

**Zinātnes finansējuma atdeve ekonomiskās un sociālpolitiskās kategorijās. Priekšlikumi tās novērtēšanas kritēriju izstrādei un ieviešanai.**

(IZM 2012.gada 17.februāra Deleģēšanas līguma Nr.1-27/126  
2012.gada 19.decembra  
Vienošanās par grozījumu Deleģēšanas līgumā)

**Arnis Kokorevičs**

**Maija Bundule**

**Rīga, 2013**

## Satura rādītājs

1.	Ievads	4.lpp.
2.	Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas kopējās nostādnes	5.lpp.
2.1.	Zinātniskās darbības kvalitātes un sociāli ekonomiskās ietekmes vērtēšanas atšķirības	5.lpp.
2.2.	Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas metodes attīstība	5.lpp.
2.3.	Fundamentālās un lietišķās zinātnes ietekmes izvērtēšanas atšķirības	7.lpp.
2.4.	Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas sistēma	8.lpp.
2.5.	Zinātniskās darbības devumu un ietekmes atpazīšana	10.lpp.
2.6.	Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas līmenis	13.lpp.
2.7.	Citi zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas aspekti	14.lpp.
3.	Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas organizācija	14.lpp.
4.	Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas metodes	16.lpp.
4.1.	Salīdzināšanas metode ( <i>Benchmarking</i> )	17.lpp.
4.2.	Bibliometrija/scientometrija ( <i>Scientometrics</i> )	18.lpp.
4.3.	Patentu analīze ( <i>Patent Analysis</i> )	19.lpp.
4.4.	Atsevišķu gadījumu izpēte ( <i>Case/Field Studies</i> )	20.lpp.
4.5.	Nozares ekspertu slēdziens, ekspertu panelis ( <i>Peer Review, Expert Panels</i> )	21.lpp.
4.6.	Apsekojumi, aptaujas, pārskata ziņojumi ( <i>Survey, Inquiry</i> )	21.lpp.
4.7.	Tiklu analīze ( <i>Network Analysis</i> )	22.lpp.
4.8.	Prognozēšana ( <i>Foresight</i> )	22.lpp.
4.9.	Izdevumu un ieguvumu analīze ( <i>Cost/Benefit Analysis</i> )	23.lpp.
4.10.	Ekonometriskie modeļi	24.lpp.
4.11.	Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas metožu pielietojamības salīdzinājums	24.lpp.
5.	Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas (OECD) izstrādātā indikatoru sistēma	25.lpp.
6.	Priekšlikumi zinātnes un tehnoloģijas attīstības politikas (2009.-2013.) sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtējuma rādītājiem	29.lpp.
7.	Izmantotā literatūra	33.lpp.
8.	Pielikumi	37.lpp.

## Saīsinājumi

- EA - Eiropas sadarbība akreditācijai (*European co-operation for Accreditation*)
- EK - Eiropas Komisija (*European Commission*);
- EPO - Eiropas Patentu birojs (*European Patent Office*)
- ERA - Eiropas Pētniecības telpa (*European Research Area*);
- ES - Eiropas Savienība (*European Union*);
- EUROSTAT - Eiropas Savienības statistikas birojs (*statistical office of the European Union*)
- FP7 - ES 7. Ietvara programma pētniecības un tehnoloģijas attīstībai (*EU 7th Framework Programme for Research and Technological Development*);
- JPO - Japānas Patentu birojs (*Japan Patent Office*)
- OECD - Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija (*Organisation for Economic Co-operation and Development*);
- OHIM - Eiropas Savienības preču zīmju un dizainparaugu reģistrācijas birojs (*the Office for Harmonization in the Internal Market*)
- USPTO - ASV patentu un preču zīmju birojs (*United States Patent and Trademark Office*)

## 1. Ievads

Izvērtēšana (*evaluation, assessment*) ir kādas nozares resursu izmantošanas efektivitātes un lietderības, to ietekmes uz nozares politikas sekmīgu īstenošanu noteikšana. Izvērtēšana ir atšķirīga no citiem darbības novērtēšanas veidiem, kas tiek plaši izmantoti gan privātajā sektorā, gan valsts pārvaldē, gan starptautiskās organizācijās. Tādejādi tā nebūtu klasificējama kā audits, inspekcija, zinātnisks pētījums, vadības konsultācija, projektu vērtēšana vai uzraudzība.

Zinātniskās darbības sociāli-ekonomiskais izvērtējums dod iespēju [1, 2]:

- 1) novērtēt īstenoto politiku, programmu un projektu ieviešanas rezultātus,
- 2) pamatot zinātniskās darbības, pētniecības, attīstības un inovācijas nozaru politiku un stratēģiju izstrādi, starptautisko un nacionālo prioritāšu noteikšanu, kā arī nozaru attīstības prognozēšanu (*foresight*);
- 3) noteikt unikālu nacionālās zinātniskās darbības specializāciju, kura būtu starptautiski konkurētspējīga; mūsdienās to sauc arī par „viedo (*smart*)” specializāciju;
- 4) veikt finansējuma sadali zinātniskajai darbībai atbilstoši noteiktajām ekonomiskajām un sociālajām prioritātēm, it sevišķi ierobežotu finanšu resursu (pašreizējā globālā ekonomiskā krīze) un pieaugošu izmaksu apstākļos (infrastruktūras sadārdzināšanās, sevišķi dārgas/unikālas pētnieciskās iekārtas...);
- 5) nodrošināt publisko izdevumu jeb nodokļu maksātāju naudas izlietojuma uzskaiti un caurspīdīgumu, pierādīt publisko līdzekļu izlietojuma mērķtiecību un efektivitāti. Šajā gadījumā tas saistāms arī ar komunikāciju starp zinātni un sabiedrību, sabiedrības izpratnes veidošanu par zinātnes lomu sabiedrībā kopumā un konkrētā valstī konkrētā laika posmā, tās mērķiem un uzdevumiem, tās devuma kā nepieciešamu un reālu darbojošos priekšnoteikumu ekonomikas un sabiedrības kopumā attīstībai.

## **2. Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas kopējās nostādnes**

### **2.1. Zinātniskās darbības kvalitātes un sociāli ekonomiskās ietekmes vērtēšanas atšķirības**

Ir jāizšķir atšķirība starp zinātniskās darbības kvalitātes vērtēšanu un sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanu. Pirmā no tām pamatā ir vērsta uz zinātniskās darbības iekšējo vērtēšanu, kamēr otra orientējas uz to procesu un izmaiņu atpazīšanu un analīzi, kas zinātniskās darbībās rezultātā notiek dažādās ekonomikas nozarēs un sabiedrībai būtiskās sociālās jomās. Izvērtējot zinātniskās darbības sociāli ekonomisko ietekmi tiek meklēta saistība starp zinātnisko darbību un šīm iepriekšminētajām izmaiņām. Salīdzinājumā ar citiem zinātniskās darbības izvērtēšanas veidiem tās sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas procesam ir noteikta specifika attiecībā uz analizētajiem ietekmes veidiem, izmantotajām metodēm un indikatoriem. Jāatzīmē, ka dažādas institūcijas un zinātnieki bieži izmanto atšķirīgu terminoloģiju un izmantoto terminu izpratne ne vienmēr ir vienveidīga. Dažreiz tiek runāts arī par zinātnes un inovācijas jomas sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanu [3], citos gadījumos par zinātnes un attīstības instrumentu jeb nozaru politikas ietekmes izvērtēšanu [4]. Tādējādi šim jautājumam veltītā literatūrā, tajā izteiktie apgalvojumi un ieteikumi jāanalizē pēc to būtības.

### **2.2. Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas metodes attīstība**

Kā viens no nozīmīgākajiem sākotnējiem darbiem, kurā mērķtiecīgi tika veidota zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas pieeja un metodiskais instruments jāmin 1998.gadā firmas „Technopolis” sagatavotais apskats [6]. Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšana tālāk tiek attīstīta citās šīs firmas sagatavotajās atskaitēs, apskatos un tās speciālistu zinātniskajās publikācijās. Firma „Technopolis” [5] mūsdienās ir atzīts starptautisks zinātniskās darbības, pētniecības un inovācijas jomas izvērtēšanas līderis, bet viens no iepriekšminētā apskata autoriem *Erik Arnold*, kas ir firmas direktors, ir viens no vadošajiem speciālistiem šajā jomā pasaulē. Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas kā metodes tālākai attīstībai uzmanību velta arī EK un tās izveidotās institūcijas saistībā ar FP7 un iepriekšējo ietvara programmu ietekmes izvērtēšanu un ERA tālāku attīstību [6]. Ir sagatavoti metodiskie

ieteikumi jeb vadlīnijas ietvara programmu sociāli – ekonomiskās ietekmes izvērtēšanai, piemēram [4, 7]. Būtiska ir arī pieredze un atzinumi, ko izteikušas citas starptautiskās un nacionālās institūcijas un zinātniskās grupas, kuras piedalās šādu izvērtējumu veikšanā vai kuru pētniecības objekts ir pati zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšana. Šajā ziņā ir jāpiemin apskati [8, 9], ko sagatavojuši Somijas speciālisti, apkopojot to pieredzi, kas gūta, veicot sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanu Eiropas Savienības vecajās dalībvalstīs. Līdzīgs citu valstu pieredzes apkopojumu [10] sagatavots arī Dānijā, izstrādājot ieteikumus zinātnes sektora izvērtēšanai. Minētie apskati ir interesanti ar to, ka apkopota metodiskā pieredze, kura būtu izmantojama nelielās ES un ERA dalībvalstīs, izvērtējot pamatā no publiskiem finanšu resursiem finansētus pētījumus.

Šajā darbā ir mēģināts apkopot zinātniskajā literatūrā, institūciju atskaitēs un praktiskajos ieteikumos jeb vadlīnijās izteiktās atziņas par sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas pamatnostādņēm un specifiku. Metodēm un izmantojamajiem rādītājiem ir veltītas atsevišķas nodaļas.

Zinātniskās darbības izvērtēšana, tai skaitā sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšana, kā arī šajā procesā izmantotās metodes, pašas ir zinātniskās izpētes objekts un nepārtraukti pilnveidojas kā zinātniskās darbības izvērtēšanas teorijas, tā arī praktiskās pielietošanas ietvaros. To tālāku attīstību būtiski ietekmē arī attiecīgo zinātņu nozaru attīstība, piemēram, politikas zinātne, vadības zinātne, bibliometrija/scientometrija, informācijas tehnoloģijas un citas.

Nesen publicētu apskatu [11, 12] autors piekrīt viedoklim, ka sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšana kā pētniecības joma salīdzinot ar zinātniskās darbības kvalitātes vērtēšanu vēl ir savas attīstības sākotnējā posmā: vēl nav nostabilizējies zinātnieku loks, izveidotas savas konferenču sērijas un zinātniskie žurnāli, izstrādātas uzticamas un ērtas izvērtēšanas metodes, kuras tiktu plaši akceptētas nozares zinātniskajā un praktiķu sabiedrībā. Jomas attīstības aktualitāti parāda arī daudzās starptautiskas aktivitātes šajā jomā, piemēram, specializētas konferences [13-15] un starptautiski projekti [16-19], kuri ir tieši veltīti dažādiem zinātniskās darbības izvērtēšanas aspektiem vai ir saistīti ar šo pētniecības jomu.

Nesen publicētajos pētījumos [3, 20], kas apkopo jaunāko EK un OECD veikto ietekmes izvērtējumu pieredzi, veikto ietekmes izvērtējumu pieredzi, tiek uzskatīts, ka līdzās paradigmas maiņai par inovāciju izpratni no kā „uz piedāvājumu orientētu (*supply-oriented*) procesu” uz „uz pieprasījumu orientētu (*demand-oriented*) procesu” jāmaina arī pieeja inovācijas politikas

izvērtēšanā no „piedāvājuma puses (*supply-side*)” uz „pieprasījuma pusi (*demand-side*)”. Inovācija tiek izprasta kā instruments sociāli nozīmīgu mērķu sasniegšanai. Šāda pieeja prasa pārskatīt iepriekš izmantotās nostādnes, izmantot jaunas izvērtēšanas metodes un pielietot jaunus indikatorus. Tiek atzīts, ka pašreizējā izvērtēšanas pieeja un prakse savā kapacitātē vēl neatbilst šim uzstādījumam. Šajā darbā ir ietvertas atziņas par to kādā mērā šī jaunā pieeja ir savietojama ar iepriekšējo un papildina to.

### **2.3. Fundamentālās un lietišķās zinātnes ietekmes izvērtēšanas atšķirības**

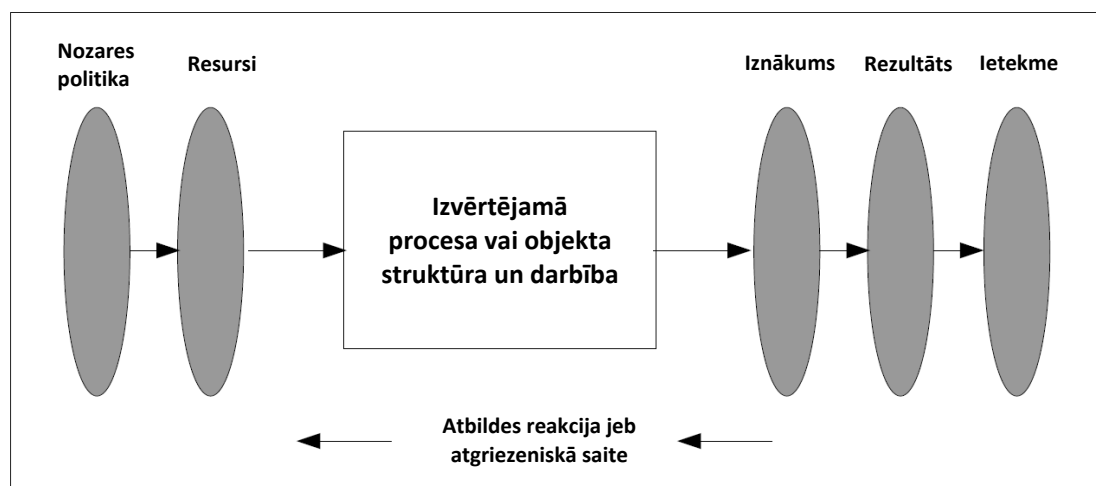
Saistībā ar zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanu, būtiski ir izprast atšķirību starp fundamentālo (*basic*) un lietišķo (*applied*) pētījumu specifiku [1]. Pie tam šis dalījums nav jāskata formāli, bet ņemot vērā pētījumu dabu un sociāli-ekonomisko kontekstu plašākā izpratnē. Kā lietišķi tiek raksturoti tie pētījumi, kuros pētījumu objekts ir izvēlēts un risinājums tiek veikts saistībā ar pētījumu rezultātu praktisku pielietošanu, bet pētījumu kvalitātes kontrole ir vairāk saistīta ar ekonomiskiem aspektiem. Kā fundamentāli tiek vērtēti visi tie pētījumi, kuros tieši nav paredzēts radīto zināšanu konkrēts pielietojums vai paredzēts konkrēts to izmantotājs jeb pasūtītājs. Fundamentālo pētījumu ietekmes izvērtēšana metodiskā ziņā ir sarežģītāka, jo saite starp to un sociāli-ekonomiskajām aktivitātēm ir mazāk izprasta. Šajā gadījumā ir ierobežota iespēja izmantot tradicionālos zinātnes vērtēšanas mehānismus jeb zinātniskās darbības kvalitātes izvērtēšanas metodes, jo tās, būdamas iekšējās kontroles mehānisms, maz var ko pateikt par pētījumu ietekmi ārpus pašas zinātniskās darbības jomas. Nevar arī tieši pārnest lietišķo pētījumu ietekmes izvērtēšanas metodiku, kas raksturo lietišķo pētījumu devumu ekonomiskās kategorijās.

Nav pamatojama un precīzu metožu, kas ļautu tieši saistīt ieguldījumus zinātniskajā darbībā ar to atdevi naudas izteiksmē. Mēģinājumi saistīt izmaksas ar ieguvumiem (*cost-benefit analysis*) ir ar ierobežotām iespējām, šāda pieeja orientējas uzskaitīt sasniegumus, bet nespēj saskatīt papildus nepieciešamos ieguldījumus un sasniegtos ieguvumus plašākā sociāli ekonomiskā kontekstā. Mūsdienu izpratne par zināšanu ekonomiku skata ekonomikai nepieciešamo izmantojamo zināšanu krājumu (*stock*) un to izplatību kā būtiskāko zinātniskās darbības devumu. Tā vietā tiek ieteikts [1] censties izprast vispārējo sakarību starp zinātnisko darbību un ekonomisko aktivitāti, vairāk orientēties uz iespēju noteikt tikai nosakāmo (*to measure only the measurable*) un norādīt ietekmes ticamību (*plausibility of impact*) nekā to demonstrēt konkrēti. Ir izteikts pat viedoklis [9] nodarboties ar pētījumu produktivitātes izvērtējumu nevis mēģināt izsekot to devumu ekonomiskajā

sfērā. Tomēr šāda rezervēta pieeja nesniedz nozaru politiku lēmumu pieņēmējiem vēlamās vienkāršotās shēmas un nedod tiešus ieguldīto investīciju izvērtēšanas mehānismus.

#### 2.4. Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas sistēma

Darbā[1] dota vienkāršota shēma, kas sociāli-ekonomiskā ietekmes izvērtēšanas elementus sakārto vienotā loģiskā sistēmā:



Izvērtēšana tiek veikta saistībā ar attiecīgās **nozares politiku**, tās ilgtermiņa mērķiem, prioritātēm un stratēģiju. Pēc būtības tiek vērtēta nozaru politikas realizācija.

Būtiski ir saistīt sociāli-ekonomiskā ietekmes izvērtēšanu ar **resursiem**, kuri nozaru politikas realizācijas ietvaros bija pieejami zinātniskajai darbībai izvirzīto mērķu sasniegšanai. Resursi šādā pieejā raksturo tos ieguldījumus (*Input*), kas tiek pievadīti sistēmai: publiskie vai privātie finanšu resursi, cilvēkresursi, iekārtas, infrastruktūra... Kā resursu jāsakā arī zinātnieku kapacitāte attiecīgajā līmenī (grupa, institūcija, nozare, valsts kopumā...).

Paša analizējamo sistēmu raksturo tās **struktūra** (zinātniskās darbības organizācija, zinātnisko grupu struktūra un institūciju uzbūve, attiecības un mijiedarbība starp tās elementiem...) un **darbība** (*Operation*) (veids kā sistēma tiek organizēta, darbojas un tiek vadīta).

**Iznākums** (*Output*) raksturo pašas zinātniskās darbības tiešo devumu (zinātniskie rezultāti, zināšanas, kuras var tālāk izmatot jaunu produktu un tehnoloģiju radīšanai vai var tikt izmantotas augstākajā izglītībā...). Attiecībā pret fundamentālajiem pētījumiem izvērtēšanas gaitā parasti tiek apkopoti kvantitatīvi un kvalitatīvi raksturlielumi, kuri tiek vērtēti pēc atbilstības



zinātniskās kvalitātes prasībām. Ar **rezultātu** (*Outcomes*) tiek saprasts devums plašākā izpratnē un ietver tās izmaiņas un devumus, ko var gūt no pieejamā iznākuma. **Ietekme** (*Impact*) ir zinātniskās darbības devums visplašākā izpratnē par to kā iegūtie iznākumi un rezultāti spēj ietekmēt situāciju, atrisināt izvirzītās problēmas kā pašā zinātnes vidē tā arī ārpus tās, piemēram, paaugstināt produktivitāti, celt inovatīvo kapacitāti un konkurētspēju, apmierināt izglītības prasības. Tādējādi izvērtējot zinātniskās darbības ietekmi tiek skatīta secīga elementu ķēde:

**Iznākums -> Rezultāts -> Ietekme,**

kura katrs elements ir pamats, lai veidotos nākošais elements. Dažreiz izvērtēšanas praksē Iznākumu uzskata par Tiešo devumu, bet Rezultātus un Ietekmes par Netiešajiem devumiem.

Tiek runāts par papildus jeb papildinošo devumu (*Additionality*), kas veidojas papildus tiem tieši uzskaitītajiem Iznākumiem un atpazītajiem rezultātiem, kuri ir saistāmi ar konkrēta veida un līmeņa zinātnisko darbību.

Pie iznākuma un rezultātiem jāpieskaita arī tas devums, kas veicina pašas zinātniskās darbības tālāku attīstību (tās organizāciju, kapacitāti...), tai pieejamos resursus un palīdz pilnveidot attiecīgās nozares politiku. Tādējādi veidojas **atbildes reakcija** jeb **atgriezeniskā saite** (*Feedback*). Vispārinot, zinātniskās darbības tālāka attīstība un pilnveidošanās pats par sevi ir specifisks sociāli ekonomiskās ietekmes veids. Tādējādi sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanu nevar atraut no zinātniskās kvalitātes izvērtēšanas un pirmā ietver noteiktā mērā arī otro, taču skatot to vairāk kā sociāli un ekonomiski nozīmīgu devumu.

Var tikt vērtēti šādi elementi (nozares politika, resursi, sistēmas struktūra, sistēmas darbība, iznākums, rezultāti, ietekme):

- atbilstība (*Appropriateness*),
- ekonomiskums (*Economy*),
- lietderīgums (*Effectiveness*),
- efektivitāte (*Efficiency*),
- iedarbīgums (*Efficacy*),
- kvalitāte (*Quality*),
- papildinātība (*Additionality*),
- aizstājošā iedarbība (*Displacement*),
- uzlabojošā darbība (*Improvement*),
- stratēģiskie aspekti un ietekme uz stratēģiju (*Strategy*)

Dažādiem elementiem vērtēšanas kritēriji var tikt piemēroti atšķirīgā mērā.

Darbā [4], kurā uzmanība vērsta uz zinātnes un attīstības nozaru politikas izvērtējumu, ieteikts vērtēt šo politiku četrās lielākās politikas instrumentu grupās:

1. finansēšana,
2. nodrošinājums ar infrastruktūru,
3. tehnoloģiju pārnese,
4. nozares tiesiskais regulējums.

Savukārt darbā [20] zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšana saistībā ar nākošās ietvara programmas *Horizon 2020* darbības izvērtēšanu tiek ietverta 4 galvenos uzdevumos:

- sniegt pierādījumus par ietekmi uz ekonomiku un izaugsmi;
- sniegt pierādījumus par ietekmi uz sociālo izaicinājumu risinājumiem;
- sniegt pierādījumus par pētniecības (zinātniskās darbības) ekselenci;
- sniegt pierādījumus, ka aktivitāte tiek realizēta un tās aptvēruma ir atbilstošā mērogā (šajā gadījumā Eiropas mērogā (*European level action is justified approach*)).

## **2.5. Zinātniskās darbības devumu un ietekmes atpazīšana**

Veicot zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanu ir būtiski identificēt tos mehānismus jeb saites, kas saista zinātnisko darbību (fundamentālo un lietišķo) ar izmaiņām ekonomiskajā un sociālajā sfērā, atpazīt tos devumus (*benefits*), ko sabiedrība gūst no zinātnes. Literatūrā ir ieteikti vairāki šādas savstarpējās saistības veidi, pie tam tie tiek definēti vispārīgā veidā. Darbā [1] runā par sešiem ietekmes veidiem uz ekonomisko un sociālo jomu:

1. paplašinās derīgas informācijas krājums (*stock*);
2. pieejami jauni instrumenti un metodoloģija;
3. uzkrājas zināšanas un iemaņas, personāls, kurš ir apguvis tās;
4. pieeja ekspertu un informācijas tīkliem;
5. kompleksu tehnoloģisko problēmu risinājuma iespēja;
6. jaunu inovatīvu uzņēmumu veidošanās ekonomiskajā sfērā.

Katram no šiem ietekmes veidiem ir sava specifika un saistība ar citiem ietekmes veidiem. Ar derīgas informācijas krājumu pamatā tiek saprasts tā informācija, kas ir sasniedzama potenciālajiem lietotājiem saprotamā un pieejamā veidā, tātad papildus tīri zinātniskajai informācijai, kuras aprites loks pamatā ir akadēmiskā sabiedrība. Pie tam tiek ņemts vērā fakts, ka informācija kā devums jau ir pieejama pirms zinātniskās darbības ietekme var

izpausties citos veidos, piemēram, jaunās tehnoloģijās. Ar pieejamiem jauniem instrumentiem un metodoloģijām zinātniskajā darbībā, pamatā fundamentālajos pētījumos, tiek saprasts izmantotais materiālais nodrošinājums, kas var tikt pārņemts uz lietišķajiem pētījumiem un tālāk arī būt par bāzi jaunām tehnoloģijām un iekārtām, ko izmantos ražošanā. Iemaņas un zināšanas, ko ir apguvis apmācītais personāls, ir tā joma, kur visātrāk var izpausties zinātniskās darbības ietekme. Zinātniskās darbības ietekme izpaužas tās spējā nodrošināt šādu nepārtrauktu apmācību. Pieeja ekspertu un informācijas tīkliem, kas ir izveidoti zinātniskajā un it sevišķi fundamentālo pētījumu jomā, ir būtiska, lai nodrošinātu lietišķos pētījumus un risinātu aktuālus ražošanas jautājumus. Ražošanas jomā nav koncentrēts pietiekams potenciāls, lai spētu atrisināt kompleksas tehnoloģiskās problēmas, kas ir ārpus jomas regulārajām jeb ikdienas vajadzībām. Taču šādu potenciālu kā zināšanu un speciālistu, tā arī aprīkojuma veidā var piesaistīt no zinātnes jomas. Šādi ekspertu un informācijas tīkli veido nedokumentētas (*tacit*) pieredzes sistēmu. Jaunu inovatīvu uz augstajām tehnoloģijām orientētu jeb *spin-off* (*spin-off*) uzņēmumu veidošanās no vienas puses varētu būt vistiešākais ietekmes apliecinātājs jaunu zināšanu un tehnoloģiju pārnesēi, bet ļoti augstais to bankrota līmenis darbības uzsākšanas posmā traucē šī devuma pilnīgu izmantošanu vērtēšanai. Minētais īsais izklāsts arī liecina, ka visi šie devumi ir savstarpēji saistīti un papildinoši. Ietekmes, to savstarpējā mijiedarbībā, izpaužas vai saistības realizējas dažādos veidos – zinātniskajā, izglītības, tehnoloģijas, kultūras. Jānorāda, ka visām minētajām saistībām ražošanas sfērā, vai plašāk skatot ekonomikas jomā, var piemēklēt analogus devumus jomās, kas nav tieši saistītas ar ražošanu vai peļņas gūšanu un pārstāv sociālo jomu.

Kā šie zinātniskās darbības ietekmes veidi uz ekonomisko un sociālo jomu izpaužas konkrētos devumos un izmaiņās, kuras ir atpazīstamas un uzskaitāmas (var tikt kvantitatīvi vai kvalitatīvi raksturotas), ir atkarīgs no izvērtējamās zinātņu nozares, sociālās vai ekonomiskās jomas, izvērtējuma veida un citiem apstākļiem. Šo devumu kategoriju izvēle un pamatošana ir viens no būtiskākajiem procesa posmiem, veicot izvērtējumu un ir cieši saistīta ar attiecīgo indikatoru izvēli un piemērošanu, kas apskatīts šim jautājumam veltītā nodaļā. Kā dažus piemērus var minēt:

<b>Kategorijas</b>		
<b>Iznākums</b>	<b>Rezultāts</b>	<b>Ietekme</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- atskaites;</li> <li>- publikācijas;</li> <li>- intelektuālais īpašums (patenti, šķirnes...);</li> <li>- standarti;</li> <li>- demonstrācijas paraugi un iekārtas, prototipi;</li> <li>- izstrādātie produkti, pakalpojumi, programmatūra;</li> <li>- informācijas apmaiņa un zināšanu izplatīšana: dalība konferencēs, semināros, to organizēšana;</li> <li>- speciālistu apmācība;</li> <li>- pieredze, kuru apguvis personāls;</li> <li>- organizatoriskas izmaiņas;</li> <li>- ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jaunas zināšanas;</li> <li>- apmācīts un sagatavots personāls;</li> <li>- institūciju un uzņēmumu gatavība un spēja ieviest jaunas tehnoloģijas un metodes to piedāvātajos pakalpojumos un produktos; kapacitātes pieaugums šajā jomā;</li> <li>- priekšrocības no intelektuālā īpašuma;</li> <li>- ieguldījumu atgriešanās peļņas veidā;</li> <li>- pieaugusi produktivitāte un darba ražīgums;</li> <li>- uzlabojumi darba apstākļos un drošībā;</li> <li>- jaunradītas darba vietas;</li> <li>- nozares un starpnozares sadarbības tīklu veidošanās un attīstība;</li> <li>- nozares un starpnozares zināšanu apmaiņa;</li> <li>- reputācijas pieaugums;</li> <li>- ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plašāka jaunu tehnoloģiju un metožu izplatība;</li> <li>- citu nozares dalībnieku un nozares kopumā kapacitātes pieaugums;</li> <li>- nozares dalībnieku un nozares kopumā restrukturizācija;</li> <li>- konkurētspējas pieaugums;</li> <li>- eksporta pieaugums;</li> <li>- dzīves kvalitātes palielināšanās;</li> <li>- sociālā attīstība;</li> <li>- rūpes par vides saglabāšanu;</li> <li>- nozaru jeb rīcību politiku tālāka attīstība;</li> <li>- tiesību jomas tālāka attīstība;</li> <li>- ...</li> </ul>

Analizējot zinātniskās darbības kvalitāti iekšēji ir jāizšķir zinātnisko aktivitāti, produkciju un progresu. Zinātnisko aktivitāti raksturo zinātniskajā darbībā iesaistītie resursi – zinātnisko darbinieku skaits, pieejamais

finansējums, iekārtas un materiāli... Zinātniskā produkcija ir noteiktā veidā fiksētas jauniegūtās zināšana vai komunikācija starp zinātniekiem: publikācijas, atskaites un dalības konferencēs... Progress savukārt raksturo kādā mērā šī produkcija ir ietekmējusi attiecīgās zinātņu nozares un zinātnes kopumā progresu. Izpratne par atšķirību starp tiem ir jāņem vērā arī pārejot pie sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas.

Tiek norādīts, ka zinātnes ietilpīgas ražošanas nozarēs (*science based industries*) jaunās tehnoloģijas var tikt pārnestas tieši un ietekme ir atpazīstama ātrāk, piemēram, saite starp ķīmiju un farmācijas industriju. Tikmēr citās ražošanas nozarēs, ko apzīmē par inženierzinātņu mašīnbūves rūpniecība (*engineering industries*), zināšanu pārnese no tādām zinātnēm kā ķīmija, fizika, matemātika... notiek caur pielietojamām zinātnēm tādām kā materiālzinātne, datorzinātne, dažādas inženierzinātņu nozares... kā starpposmu.

## **2.6. Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas līmenis**

Jābūt skaidrai izpratnei kādā līmenī notiek izvērtējums un ietekmes mehānismu meklējumi:

- mikro (zinātniskās grupas, projekti...),
- mezo (institūcijas, nozaru politikas instrumenti, programmas...),
- makro līmenī (nozares, ekonomika vai sabiedrība kopumā...).

Zemākā līmenī (projekti...) var tikt novērtēts pamatā tikai iznākums, bet lai apzinātos rezultātus un ietekmes jāskauda jau augstāki līmeņi (programmas, nozares...). Tajā pašā laikā, skatot rezultātus un sociāli-ekonomisko ietekmi, jāapzinās, ka būtiska ietekme ir arī citiem sociāli-ekonomiskajiem faktoriem (ekonomikai, globāliem procesiem, izglītībai, sabiedriskajiem procesiem...), to visu savstarpējai mijiedarbībai. Saite starp ieguldījumiem un aktivitātēm zinātniskajā darbībā un ar to saistītajiem rezultātiem un ietekmēm kļūst mazāk tieša. Jāapzinās, ka atkarībā no izvērtējuma līmeņa, zinātniskās darbības iznākums, rezultāts vai ietekme izpaužas un ir konstatējama atšķirīgos laika intervālos. Ja projekta iznākums ir uzskaitāms drīzumā pēc tā pabeigšanas, tad zinātniskā darbības rezultāti kādā no nozarēm un ietekme ir apjaušama ilgstošā laika posmā.

Tiek runāts par papildinošo devumu (*Additionality*), kas veidojas līdzās tiem tieši uzskaitītajiem Iznākumiem un Rezultātiem, kuri ir saistāmi ar konkrēta veida un līmeņa zinātnisko darbību. Būtiski ir spēt atpazīt un novērtēt šo papildinošo devumu tieši mikro- un mezo- mēroga izvērtēšanas gadījumos [20], bez to atpazīšanas noteiktā sociālā un ekonomiskā situācijā

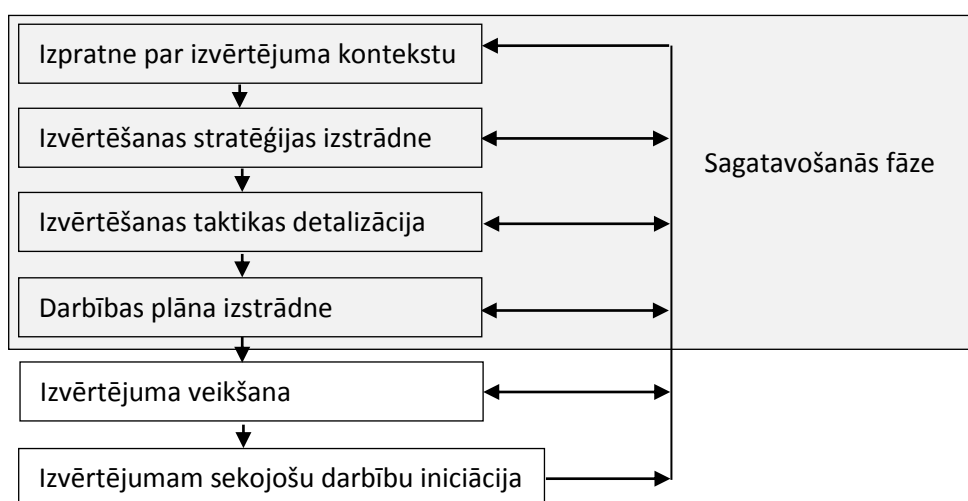
zinātniskās darbības ietekmes izvērtējums ir nepilnīgs. Izvērtēšanas aspektā izpratni par projektu vai programmu nedrīkst reducēt uz līgumu par to izpildi, bet iznākumus un rezultātus uz līgumā paredzētajiem nodevumiem (*Deliverables*).

## 2.7. Citi zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas aspekti

Zinātniskās darbības sociāli ekonomisko ietekmi jāskata saistībā ar sabiedrības spēju izmantot zinātniskās darbības rezultātus, jāvērtē sabiedrības jeb potenciālo lietotāju gatavība saprast un izmantot šos devumus jeb jāvērtē sabiedrības absorbējošā kapacitāte (*Absorptive capacity*). Šī spēja ietver arī potenciālo lietotāju izpratni par izmantošanas iespējām un motivāciju, piemēram, vai tirgus dalībnieks izprot un var novērtēt, ka inovatīva produkta ieviešana varētu dod viņam priekšrocības tirgū. Absorbējošā kapacitāte ir gan priekšnoteikums, lai notiktu sociāli-ekonomiskā ietekme, gan arī pati ir šādas ietekmes pastarpināts veids, jo ir atkarīga no personu daudzuma, kam ir attiecīgās iemaņas un zināšanas, no pieejamās informācijas, no iespējām izmantot ekspertus...

## 3. Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas organizācija

Sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšana uzskatāma kā noteiktu darbību secība. Darbā [1] ir izdalīti sekojoši etapi:



Katrā no šiem posmiem tiek gūta noteikta pieredze, kas kalpo arī kā atgriezeniskā saite attiecībā uz iepriekšējiem posmiem. Līdz ar to šī secība ir iteratīva.

Sagatavošanas fāzē nepieciešams sasniegt noteiktu izpratni par izvērtējuma objektu un kontekstu: izpratni par izvērtēšanai uzstādīto uzdevumu, izvērtējuma pasūtītāja interesēm, iespējamajiem izmantojamajiem datu avotiem un to iegūšanas metodēm... Izstrādājot stratēģiju, nepieciešams apzināt to jautājumu vai problēmu loku, kuru atbilstoši uzstādītajam uzdevumam ir iespējams iekļaut izvērtējumā, kā arī apzināt dažādus faktorus, kas var būtiski ietekmēt paredzēto izvērtējumu. Taktikas detalizācija ietver izvērtējamās sistēmas raksturojumu un izmantojamo metožu un procedūru izvēli. Ir nepieciešamas noteikt apskatītās sistēmas robežas izvērtējuma ietvaros, sistēmas attiecības un mijiedarbību ar apkārtni ārpus noteiktajām robežām, atpazīt būtiskas sistēmas apakšstruktūras un apzināt to savstarpējo mijiedarbību, kā arī to attiecības ar sistēmu kopumā. Tiek apzināti sistēmas raksturlielumi jeb mainīgie, kuru noteikšana ļaus atbildēt uz jautājumiem, kas ir uzstādīti konkrētam izvērtējumam. Atsevišķu metožu ietvaros šos mainīgos apzīmē kā indikatorus. Kopumā sagatavošanās fāzē tiek izstrādāts izvērtēšanas ietvars jeb modelis.

Izvērtēšanas ietvars jeb modelis ar tajā uzstādītajiem jautājumiem, izvēlēto metožu un noteikšanai paredzēto indikatoru loku ļauj izstrādāt izvērtēšanas darbības plānu. Ir jāparedz noteikts laika plāns izvērtēšanas veikšanai (datu savākšana, apstrāde, ziņojuma sagatavošana, korektīvas darbības...), finanšu resursi, jānovērtē iespēja piesaistīt ekspertus un kvalificētus speciālistus. Darbības plānam jāietver konkrētas izpildāmas darbības. Jāparedz un jāizvērtē arī vairāki specifiski aspekti:

- piesaistīto speciālistu un ekspertu neatkarība, lai nodrošinātu uzticamību izvērtējumam. Jāizvērtē iespēja un nepieciešamība piesaistīt ārvalstu speciālistus;
- iespēja komunicēt un iesaistīt izvērtējuma veikšanas procesā izvērtējuma pasūtītājus – tā rezultātu potenciālos izmantotājus (nozaru politikas plānotājus un lēmumu pieņēmējus), pašu izvērtējamo struktūru pārstāvjus (institūciju un projektu vadību, zinātniskos līderus...) un citus iesaistītos pārstāvjus, kas darbojās jomās saistītās ar izvērtējamo zinātnisko darbību;
- nodrošināt izvērtējuma atklātību un caurspīdīgumu, panākt to saprotamu pašiem izvērtējamajiem;
- veikt pēc iespējas plašāku izvērtējuma rezultātu izplatīšanu, lai nodrošinātu izvērtējumu atgriezenisku ietekmi uz izvērtējamo zinātnisko darbību.

Savukārt nozaru politikas veidotājiem ir jāparedz kādā mērā zinātniskās darbības izvērtēšanas rezultāti tiks izmantoti mijiedarbībā ar

citiem nozaru politikas veidošanas un vadības instrumentiem: salīdzinošo novērtēšanu (*benchmarking*), prognozēšanu...

Jāatzīmē, ka citu autoru darbos, piemēram [4], ir ieteiktas atšķirīgas shēmas un darbību secība izvērtēšanas sagatavošanai un veikšanai, tomēr tās jāskata nevis kā pretrunīgas viena otrai, bet kā savstarpēji papildinošas. Ieteikts arī nodrošināt, lai izvērtēšanas plānošanā un realizācijā tiktu nodalīts tās plānošanas un vadības stratēģiskais un operatīvais līmenis. Vēlams būtu paredzēt iespēju izvērtēšanā apkopot datus ne tikai saistītus ar izvērtējamo darbību un ar to saistītajām jomām, bet arī ar nesaistītām jomām, piemēram, apzināt uzņēmumus, kuros ir un kuros nav ieviestas noteiktas inovācijas. Pēdējie veidotu savdabīgus „kontroles paraugus”. Vēlams būtu paredzēt iespēju salīdzināt izvērtējama rezultātus, kas iegūti ar dažādām metodēm, piemēram, ekspertu slēdziens un aptauju rezultāti. Jānodrošinās, lai izvērtējums aptvertu vienādā mērā „veiksmes stāstus” un neveiksmes un trūkumus.

#### **4. Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas metodes**

Ir izveidotas un praksē akceptētas noteiktas zinātniskās darbības izvērtēšanas metodes, kas ļauj izstrādātā izvērtēšanas ietvara jeb modeļa ietvaros veikt attiecīgās zinātniskās darbības veida vai aktivitātes izvērtēšanu. Katra no tām dažādā mērā spēj raksturot izvērtējamās zinātniskās darbības elementus, ieskaitot tās iznākumus, rezultātus un ietekmes. Līdz ar to dažas no tām ir veiksmīgāk izmantojamas, lai raksturotu zinātniskās darbības kvalitāti un ir vairāk orientētas uz fundamentālo pētījumu kvalitātes izvērtējumu, bet citas spēj vairāk izvērtēt sociāli ekonomisko ietekmi. Izvērtēšanas metodes ir savstarpēji saistītas, papildinošas un daļēji pat pārklājas, jo ļauj vērtēt vienu un to pašu elementu tos pašus aspektus. Veicot izvērtēšanas metodes izvēli, jāņem vērā ne tikai tās atbilstība izvērtējuma mērķiem un izvērtējamā objekta specifikai, metodes priekšrocības vai trūkumi noteikta veida (*ex-ante, ex-post, monitorings...*) un mēroga (*mikro-, midi-, makro-*) izvērtējuma gadījumā, bet arī izvēlētās metodes realizēšanas izmaksas un pieejamie resursi: iespēja piesaistīt speciālistus un ekspertus, iespēja iekļauties pieejamajā laika limitā, izvērtējuma veikšanai pieejamie dati un to apkopošanas iespējas.

Kvantitatīvās metodes spēj raksturot tieši zinātniskās darbības iznākumu un līdz ar to novērtēt zinātnisko kvalitāti. Lai arī tās bieži uzskata par objektīvākām, šīs metodes apskata atsevišķus šaurākus zinātniskās darbības iznākuma un tā ietekmes aspektus un tādejādi var būt mazāk



piemērotas izvirzītajam izvērtēšanas mērķim. Kā atsevišķas kvantitatīvo datu analīzes metodes, kuras var tikt izmantotas zinātniskās darbības izvērtēšanā, tiek uzskatītas bibliometrija/scientometrija (*Bibliometry/Scientometrics*) un tām pakārtoti saistītā patentu analīze (*Patent Analysis*). Kvantitatīvos datus ir nepieciešamas papildināt ar kvalitatīvo informāciju. Kā kvalitatīvas metodes tiek uzskatītas nozares ekspertu slēdzieni (*Peer review*), pārskata ziņojumi (*Surveys*) un atsevišķu gadījumu izpēte (*Case studies*). Atsevišķos gadījumos kvalitatīvās metodes izmanto kvantitatīvo datu analīzes metodes īstenošanas laikā savāktos un apstrādātos kvantitatīvos datus. Kvalitatīvo metožu rezultātus ir nepieciešams strukturēt, lai būtu ērti izmantojami izvērtējuma veikšanai, un kvalitatīvo metožu iznākums var tikt izteikts arī kvantitatīvā veidā (*quantification*). Atsevišķu izvērtēšanas metožu grupu veido metodes, kas izmanto ekonomikas zinātnēs izmantotos paņēmienus un metodiku un ekonometriskās metodes.

Literatūrā ir izteikti dažādi viedokļi par zinātniskās darbības izvērtēšanas metožu pielietojamību, to iedalījumu un savstarpējo pakārtotību, tiek izmantota atšķirīga terminoloģija. Piemēram, darbā [4] ir izmantota pieeja, kurā kvantitatīvās metodes netiek izdalītas kā atsevišķas izvērtēšanas metodes, bet ir ietvertas dažādā mērā atsevišķās kvalitatīvajās metodēs. Nepretendējot uz pilnīgu uzskaitījumu un detalizētu to analīzi, šajā nodaļā ir mēģināts uzskaitīt nozīmīgākās no tām un raksturot to pielietojamības iespējas zinātniskās darbības kvalitātes un sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas jomā, to priekšrocības un vājās puses.

#### **4.1. Salīdzināšanas metode (*Benchmarking*)**

Metodes pamatā ir izvērtējamā objekta sistemātiska sasniegumu (iznākumu, rezultātu, ietekmes) un aktivitāšu novērtēšana, salīdzinot ar citiem salīdzināmiem pēc struktūras un darbības objektiem, ieteicams salīdzināt ar labākajiem pārstāvjiem. Metodes piemērošanai būtiska ir izvērtējamo objektu raksturojošu indikatoru izvēle un iespēja nodrošināt atbilstošu datu savākšanu. Attiecībā uz zinātniskās darbības izvērtēšanu šie indikatori bieži tiek saukti par zinātnes un tehnoloģijas indikatoriem (*science technology indicators*) un tie tiek izmantoti lai novērtētu tieši iznākumu. Tomēr salīdzināšanas metode ir piemērojama arī rezultātu (piemēram, tehnoloģiskā kapacitāte) un ietekmes izvērtēšanai (piemēram, konkurētspēja).

**Metodes priekšrocības:** ļauj veikt salīdzināšanu starp dažādiem objektiem un nozarēm, nodrošina institūciju un sistēmu sistemātisku izvērtēšanu.

**Metodes vājās puses:** datu savākšana var būt darbietilpīga un resursus patērējoša.

**Metode piemērota** monitoringam un *ex-post* izvērtēšanai visos līmeņos (mikro, mezo un makro).

#### **4.2. Bibliometrija / Scientometrija (*Scientometrics*)**

Metode pamatā analizē zinātniskās darbības iznākumu un zinātnisko rezultātu komunikāciju, kas tiek realizēta zinātnisko publikāciju veidā, šo publikāciju apriti zinātniskajā sabiedrībā un citus ar šī veida devumu saistītus raksturlielumus. Mūsdienās scientometrija līdzās publikāciju datiem sāk izmantot un savā starpā kombinēt ar vien plašāku ar zinātnisko darbību saistītu datu loku, piemēram, informāciju, kas pieejama zinātnieku, zinātnisko projektu un zinātnisko institūciju reģistros, CV iekļauto informāciju, cita veida statistiku... Bibliometrijas/scientometrijas ar vien plašāku izmantošanu zinātniskās darbības novērtēšanā mūsdienās veicina tās iespējas, ko dod visas zinātnes nozares aptverošās zinātniskās bibliogrāfijas datu bāzes *Thomson Reuters Web of Sciences* un *SCOPUS*, kuras ietver sevī izdevumus, kas atbilst noteiktiem zinātniskās kvalitātes kritērijiem. Savukārt konkrētu zinātnes nozaru bibliogrāfiskās informācijas datu bāzes ļauj analizēt zināšanu un informācijas plūsmu atsevišķās zinātnes nozarēs. Saistībā ar izmantošanu zinātniskās darbības vērtēšanā jāizšķir vairākas pieejas un jāparedz atšķirība starp tām. Zinātnisko produktivitāti un iznākumu ļauj novērtēt noteiktas kvalitātes publikāciju skaita analīze. Citēšanas analīze savukārt ļauj vērtēt šo publikāciju ietekmi uz pašu zinātnes un tās nozaru attīstību jeb progresu un ir sava veida zinātniskās darbības kvalitātes rādītājs. Kopējās citējamības (*Citation analysis*), atslēgas vārdu lietošanas analīze (*Co-word analysis*), tīklu analīze (*Network analysis*), zinātnes kartēšana (*Mapping of science*) un ar to saistītas metodes ļauj identificēt un raksturot zinātniskās sadarbības tīklus starp zinātniekiem, institūcijām un valstīm, novērtēt dažādu zinātnes nozaru mijiedarbību, atpazīt zinātnes nozaru būtiskākos darbus un aktuālo tematiku. Piemērojot bibliometriju/scientometriju jāņem vērā laiks, kas nepieciešams publikācijas sagatavošanai un izdošanai pašiem to autoriem un viņu darbu potenciālajiem lasītājiem - citētājiem. Produktivitāte publikāciju skaita veidā ir novērtējama jau pēc īsākā laika posma (1-2 gadi) attiecībā pret izvērtējamo darbību, kamēr citējamības analīze un citas ar to saistītas metodes pamatotus datus un vērtējumus pieļauj tikai paejot ilgākam laika posmam (vismaz 3-5 gadiem). Tajā pašā laikā zinātniskā sabiedrība iebilst pret mehānisku un metodiski nepareizu bibliometrijas/scientometrijas datu izmantošanu viņu darbības novērtēšanā [22-25]. Zinātnieki un institūcijas mainot savu publicēšanās praksi (zinātnisko izdevumu izvēle, līdzautoru izvēle, publikācijas virtuālajos izdevumos, citēšanas prakse...) var mērķtiecīgi uzlabot sevi raksturojošos indikatorus, kam savukārt ir gan pozitīva

(mērķtiecīgāka un efektīvāka informācijas izplatīšana, tās orientācija uz mērķauditoriju), gan negatīva ietekme (palielinās informācijas troksnis, zinātniskās sadarbības ētikas pārkāpumi...).

**Metodes priekšrocības:** ļauj novērtēt zinātniskās informācijas veidošanos un apriti, sevišķi makro līmenī; plašs datu avots par fundamentālajām zinātņu nozarēm; ērti datu savākšanas un apstrādes līdzekļi; zinātniskā sabiedrībā akceptēta zinātnisko publikāciju kvalitātes vērtēšanas kritēriju piemērošana; iespēja identificēt zinātniskās sadarbības un zinātnes nozaru mijiedarbības tīklus, analizēt zinātnes nozaru attīstības dinamiku;

**Metodes vājās puses:** metode ir mazāk veiksmīgi izmantojama, veicot izvērtēšanu mezo- līmenī; ierobežotas iespējas izmantot, vērtējot mikro- līmenī; salīdzinot ar fundamentālajām zinātnēm šaurāk ir atspoguļoti lietišķie pētījumi un pētījumi jaunās zinātnes nozarēs, zinātniskās informācijas devums un aprīte ne angļu valodā izdotajās publikācijās; mērķtiecīgi organizējot publicēšanās taktiku, iespēja daļēji manipulēt ar datiem, tādejādi panākot labāku vērtējumu; ticami citēšanas analīzes dati pieejami pēc ilgāka laika perioda, kas vairs nav piemēroti izvērtēšanas veikšanai; grūti salīdzināt datus starp dažādām zinātnes nozarēm; nevienveidīgi un kļūdaini dati pašās bibliogrāfiskajās datu bāzēs.

**Metode piemērota** *ex-post* izvērtējumam; daļēji piemērots fundamentālo pētījumu izvērtēšanai, bet minimāli piemērots lietišķo pētījumu izvērtēšanai.

### 4.3. Patentu analīze (*Patent Analysis*)

Metode analizē zinātniskās darbības iznākumu patentu veidā, līdzīgi kā bibliometrija/scientometrija tā analizē publikācijas, līdz ar to daļēji tās pašas priekšrocības un trūkumi tās izmantošanai izvērtēšanas procesā. Makro līmenī šī metode ļauj izvērtēt pētniecības un inovācijas jomu, tomēr mezo- un mikro- līmenī tai ir pieejama mazāk pamatota informācija. Jāapzinās, ka līdzās patentējamam zinātniskās darbības devumam ir arī tādi iznākumi, kas netiek vai nevar tikt patentēti, piemēram, zinātība (*know-how*).

**Metodes priekšrocības:** ļauj izprast un novērtēt situāciju pētniecības un inovācijas jomā makro līmenī, saskatīt dažādu ekonomikas un zinātnes nozaru specifiku.

**Metodes vājās puses:** patents pats par sevi vēl nesniedz informāciju par tā sniegtajām tehnoloģiskajām un ekonomiskajām priekšrocībām; grūti salīdzināt dažādas valstis un nozares savā starpā.

**Metode daļēji ir piemērota** lietišķo pētījumu izvērtēšanai, bet minimāli piemērota fundamentālo pētījumu izvērtēšanai.

Var uzskatīt, ka bibliometrija/scientometrija un patentu analīze ir specifiski šaurāki salīdzinošās metodes gadījumi, jo katrs no tiem strādā tikai ar atsevišķu zinātniskās darbības iznākumus raksturojošu indikatoru grupu. Tomēr ņemot vērā izveidojušos zinātniskās darbības izvērtēšanas praksi ir mērķtiecīgi tās uzskatīt par atsevišķām metodēm. Tajā pašā laikā daudzi realizācijas metodiskie aspekti šīm metodēm ir kopēji.

#### 4.4. Atsevišķu gadījumu izpēte (*Case/Field Studies*)

Metode sevī ietver atsevišķa vai ierobežota skaita gadījumu vai situāciju padziļinātu analīzi, nolūkā gūt informāciju, kas raksturotu plašākas jomas attīstības tendenci, dinamiku... Objekts un tā darbība tiek analizēta tam raksturīgajā darbības vidē. Sevišķi piemērota šī metode ir gadījumos, kad izvērtēšana ir kā „mācību” process veikt izvērtējumu jomās, kurās šādas darbības veikšanai ir ierobežota iepriekšējā pieredze. Tas ļauj veidot šādas izvērtēšanas procesa modeli un ļauj sagatavoties citu izvērtēšanas metožu pielietošanai turpmāk. Metodes piemērošana ļauj iegūt detalizētu informāciju par ieguldījumiem un iznākumu.

**Metodes priekšrocības:** palīdz izprast kompleksus procesus; ļauj analizēt sistēmas un situācijas, kurās nav iepriekš definēti analizējamie raksturlielumi; ļauj strukturēt un vispusīgi analizēt objektu tam raksturīgajā vidē un darbībā; dod iespēju gūt priekšstatu (mācīties) par to kā izprast analizējamo objektu, kā vides ietekme izpaužas noteiktā vidē.

**Metodes vājās puses:** izvērtēšanas rezultāts ir atkarīgs no izvērtēšanas veicēja pieredzes un iemaņām; procesa augstas izmaksas, piemērojot to lieliem skaitam gadījumu; metodi grūti iekļaut patstāvīga monitoringa sastāvā; maz kvantitatīvas informācijas, iegūtie rezultāti nav tieši vispārināmi vai pārnesami uz citu izvērtējuma objektu.

**Metode ir piemērota** monitoringam un *ex-post* izvērtēšanai mikro un mezo līmenī, piemērota fundamentālo un lietišķo pētījumu izvērtēšanai.

Dažos darbos, piemēram [4], kā atsevišķa metode tiek izdalīta kontrolgrupu metode (*Control group approach*), kura arī tiek piemērota atsevišķu gadījumu (piemēram, projektu) atsevišķu aspektu (noteikta veida iznākumu, piemēram, noteikta veida inovācijas ieviešana) izvērtējumam mikro vai mezo līmenī, parasti kā *ex-post* izvērtējums. Šajā gadījumā tiek detalizēti salīdzināta grupa, kurā tiek veikta attiecīgā darbība (piemēram, uzņēmumi, kuri ir inovācijas atbalsta programmas dalībnieki) un ir sagaidāms iznākums, rezultāts un ietekme, ar grupu, kurā šāda darbība netiek veikta (salīdzināmi uzņēmumi, kuri nav šīs programmas dalībnieki) vai tiek veikta cita veida darbība.

#### 4.5. Nozares ekspertu slēdziens, ekspertu panelis (*Peer Review, Expert Panels*)

Metode pamatojas uz nozarē darbojošos speciālistu spēju novērtēt savu nozares kolēģu darbu. Tomēr jāņem vērā, ka šim vērtējumam piemīt noteikts subjektīvisms un to ietekmē arī citi faktori (politisks un sociāls spiediens, grūti novērst iespējamu interešu konfliktu, metode darbojas ar ierobežotu izvērtēšanas veikšanai pieejamo informācijas apjomu). Ekspertu slēdziena iegūšana ir organizēta darbība, tās īstenošanai ir nepieciešams izstrādāt izvērtēšanas procesa stratēģiju un izmantot strukturētas vadlīnijas, kā arī vienotus kritērijus. Zinot nozares attīstības stāvokli un aktuālos uzdevumus, eksperti spēj novērtēt zinātniskās darbības kvalitāti un iznākumu. Tomēr veicot sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanu un vērtējot šādā aspektā zinātniskās darbības rezultātu un ietekmi, ir vēlama sadarbība starp ekspertiem - zinātnes nozaru pārstāvjiem no vienas puses un ekonomikas un biznesa pārstāvjiem, potenciālajiem pētījumu rezultātu lietotājiem un ieviesējiem, sociālo zinātnes nozaru pārstāvjiem no otras puses. Metode ļauj iegūt gan ekspertu individuāli sagatavotus slēdzienus, gan slēdzienus, ko sagatavo ekspertu paneli/grupas, kuros notiek argumentēta diskusija un tiek izstrādāts konsolidēts ekspertu viedoklis. Mūsdienās izšķir vairākus šīs metodes paveidus no kuriem kā augstāk specializētos un profesionālākos izšķir tieši ekspertu paneļus un profesionālu ekspertu izmantošanu.

**Metodes priekšrocības:** vērtējums izteikts kvalitatīvās kategorijās; vērtējums var tikt sistematizēts, pārbaudīts un analizēts, tādejādi palielinot rezultātu uzticamību, metodes piemērošana ir elastīga visdažādākā veida objektu un aspektu analīzei;

**Metodes vājās puses:** zinātniskās kvalitātes kritērijs ietekmē citus vērtējuma aspektus; grūti panākt vienveidīgu kritēriju piemērošanu, novērst dažādu izvērtēšanas kultūru ietekmi; noteiktu domāšanas stereotipu un valdošo viedokļu ietekmes novēršana ekspertu paneļu darbībā; grūti izmatot attiecībā uz komerciāli jūtīgiem pētījumiem;

**Metode piemērota** *ex-ante*, monitoringam un *ex-post* izvērtēšanai; piemērota fundamentālo un lietišķo pētījumu izvērtēšanai.

#### 4.6. Apsekojumi, aptauja, pārskata ziņojumi (*Survey, Inquiry*)

Metodes mērķis ir savākt plašu objektu raksturojošu informāciju un datus, kā arī apkopot plašāka ekspertu, iesaistīto personu, klientu un potenciālo lietotāju loka viedokļus. Metode ir orientēta pamatā uz to lai vērtētu kādas darbības rezultātus un ietekmi, nevis pašas darbības kvalitāte. Veicot aptaujas, tiek testēts jautājumos izteikts modelis un attiecīgi jātiek interpretētām saņemtajām atbildēm. Aptaujās apzināto viedokli var precizēt,

izmantojot intervijas un fokusa grupas. Šī metode apvieno kvantitatīvu un kvalitatīvu pieeju izvērtējuma veikšanā. Metode ļauj vispārināt un pārbaudīt rezultātus, kas iegūti ar atsevišķu gadījumu izpēti un citām metodēm. Atsevišķos gadījumos tā ļauj sagatavoties citu vērtēšanas metožu izmantošanai.

**Metodes priekšrocības:** nodrošina niansētu un kvantificētu vērtējumu par analizējamo darbību; ļauj vērtēt būtiskākos ietekmējošos faktorus, apzināt dažāda veida ietekmes, ietekmes mērogu un atpazīstamību; pieļauj veikt salīdzināšanu, noteikt izmaiņu tendences noteiktā laika periodā; ļauj vērtēt arī izvērtējamo procesu pārvaldības aspektus.

**Metodes vājās puses:** darbietilpīga, prasa lielus resursus (laiks, izmaksas, speciālisti) tās realizācijai; grūti izvairīties no respondentu optimistiskas vai pesimistiskas attieksmes pret izvērtējamo jautājumu, vēlmes dot pozitīvas atbildes cerībā uz resursu plašāku pieejamību; grūti noteikt izmaiņu tendences ilgākā laika periodā.

**Metode piemērota** monitoringam un *ex-post* izvērtēšanai mikro, mezo un makro līmeņos; piemērots lietišķo pētījumu un daļēji arī fundamentālo pētījumu izvērtēšanai.

#### 4.7. Tīklu analīze (*Network Analysis*)

Metode ļauj apzināt un novērtēt sadarbības tīklus, kompetences tīklus, zināšanu/informācijas izplatības tīklus nacionālā un starptautiskā mērogā, analizējot šādu tīklu esamību un raksturlielumus kā vienas nozares vai sektora (akadēmiskais vai ražošanas sektors, publiskais vai privātais) tā arī starpnozaru un starpsektoru līmenī.

**Metodes priekšrocības:** ļauj apzināt formālās un neformālās sadarbības struktūras un formas;

**Metodes vājās puses:** laika un resursu patēriņš;

**Metode piemērota** *ex-post* izvērtēšanai mikro, mezo un makro līmeņos.

Kā jau iepriekš norādīts arī bibliometrija/scientometrija var tikt izmantota tīklu analīzei, tomēr šajā gadījumā tā aprobežojas tikai ar zinātnieku un zinātnisko institūciju sadarbības, kas izpaužas kopējās publikācijās, analīzi un pamatā tiek atpazīti tikai sadarbības tīkli vienas vai dažādu (multidisciplināritāte) zinātnes nozaru ietvaros.

#### 4.8. Prognozēšana (*Foresight*)

Metode paredz izvērtējamās sistēmas tālākas attīstības iespējamus scenārijus, novērtē apstākļus, kas varētu ietekmēt tās attīstību noteikta scenārija virzienā. Ļauj prognozēt noteiktu tehnoloģisku risinājumu pielietojamību, izplatību un sagaidāmo ietekmi. Dažreiz [4] par šo metodi

runā kā par tehnoloģijas novērtējumu (*technology assessment*). Metode kalpo par pamatu tālākās darbības plānu sastādīšanai, nodrošinot tos ar nepieciešamo argumentāciju.

**Metodes priekšrocības:** ļauj izveidot saskaņotu priekšstatu par iespējamajiem attīstības scenārijiem.

**Metodes vājās puses:** nespēj paredzēt iespējamus izrāvienus (atklājumi...) un straujas pārmaiņas nozarē, kas tieši neizriet no iepriekšējās pieredzes.

**Metode piemērota** *ex-ante* un monitoringa izvērtēšanai mikro, mezo un makro līmeņos.

Tomēr jānorāda, ka daži autori [1] prognozēšanu neietver izvērtēšanas metožu lokā, bet skata to kā nozares politikas instrumentu, ko izmanto līdzās izvērtēšanai un pamatojoties uz izvērtēšanā iegūtajiem datiem un atzinumiem. Arī metožu apskatā [4] salīdzinošo vērtēšanu un prognozēšanu skata kā starp izvērtēšanas metodēm, tā arī starp nozares politikas instrumentiem kopumā.

#### **4.9. Izdevumu un ieguvumu analīze (*Cost/Benefit Analysis*)**

Metode cenšas kvantitatīvi novērtēt finanšu aspektus, to kādā veidā tiek atgūti kādā objektā vai programmā ieguldītie līdzekļi. Vienkāršāk un veiksmīgāk ir piemērot šo metodi atsevišķu uzņēmumu līmenī. Tomēr jānorāda, ka plašākā mērogā, lai saistītu ieguldījumus zinātnē ar vēlāku finansiālu labumu gūšanu, jāpiemēro noteikti vispārinājumi un pieņēmumi, kuriem ir subjektīva izvēle. Sevišķi grūti ir sasaistīt netiešos sociālos un ekonomiskos ieguvumus, kā arī sasaistīt dažāda veida ieguvumus ar atsevišķa projekta vai programmas devumu. Jāatzīst daudzveidīgas cēlonības (*multiple causality*) sakarība: katras zinātniskā darbības devums ir daudzveidīgs, katrs devums veidojas no dažāda veida cēloņiem, kuru starpā var būt vairākas zinātniskās darbības aktivitātes. Tiek atzīts, ka šādu izdevumu un ieguvumu analīze var veikt zemāku ambīciju līmenī.

**Metodes priekšrocības:** prasa un ļauj izveidot izvērtējuma modeli, kura ietvaros tiek uzskaitīti ieguldījumi un ieguvumi; prasa un ļauj izveidot precīzu un sistemātisku ieguldījumu un izdevumu uzskaites sistēmu; metode dod iespēju izteikt sociāli ekonomisko ietekmi ekonomiskās kategorijās.

**Metodes vājās puses:** izveidotās izdevumu/ieguvumu analīze sistēmas var būt savā starpā nesalīdzināmas un nesavietojamas, grūti savstarpēji salīdzināt dažādus izvērtējumus; orientācija tikai uz finansiāli novērtējamu ieguvumu uzskaiti, veicina risku, ka netiek novērtēti līdzās esoši nefinansiāla rakstura ieguvumi; prasa noteiktu kapacitāti šādu izvērtējumu

veikšanai, izdevumu un ieguvumu uzskaitē ir darbietilpīga, salīdzinoši augstas ir tās izmaksas,

**Metode piemērota** *ex-ante*, monitoringa un *ex-post* izvērtēšanai; piemērota lietišķo pētījumu izvērtēšanai.

#### 4.10. Ekonometriskie modeļi - modelēšana un imitācija (*Econometric models - Modelling and Simulation*)

Metodes ir ekonomisko zinātņu metodes, kuras var tikt izmantotas zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanai. Darbā [4] tās tiek iedalītas kā **Mikro metodes** (*Micro Methods*), **makro metodes** (*Macro Methods*) un **produktivitātes analīze** (*Productivity Studies*). Šīm metodēm zināmā mērā piemīt tās pašas piemērošanas iespējas, priekšrocības un trūkumi kā izdevumu un ieguvumu analīzei. Piemērošana prasa iespēju nodrošināt atbilstošu detalizētu informāciju veiktajiem ieguldījumiem, ienākumiem attiecīgajā līmenī (mikro, makro).

#### 4.11. Zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanas metožu pielietojamības salīdzinājums [1]

Metode	Fundamentālie pētījumi	R&D/Inovācija
Salīdzināšanas metode ( <i>Benchmarking</i> )	●	◐
Bibliometrija/ scientometrija ( <i>Scientometrics</i> )	◐	○
Patentu analīze ( <i>Patent Analysis</i> )	○	◑
Atsevišķu gadījumu izpēte ( <i>Case/Field Studies</i> )	●	●
Nozares ekspertu slēdziens, ekspertu panelis ( <i>Peer Review, Expert Panels</i> )	●	◐
Apsekojumi, aptauja, pārskata ziņojumi ( <i>Survey, Inquiry</i> )	◐	●
Atslēgas vārdu analīze ( <i>Co-word analysis</i> )	◑	○
Izdevumu un ieguvumu analīze ( <i>Cost/Benefit Analysis</i> )	○	◐

○ - piemērots; ◐ ◑ ◒ - daļēji piemērots ● - nav piemērots;



## 5. Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija (OECD) izstrādātā indikatoru sistēma

OECD tiek uzskatīta par pirmo starptautisko organizāciju, kas centusies sistemātiski izstrādāt vienotu starptautiski piemērojamu indikatoru un datu vākšanas sistēmu, lai raksturotu valstu un reģionu pētniecības un attīstības jomu, to izmaiņas dinamiku, dotu iespēju salīdzināt valstis un reģionus savā starpā [26]. Tiek veidota vienota ieteicama uzskaites sistēma pētniecības un attīstības jomā veiktajiem ieguldījumiem (*Input*) un gūtajiem iznākumiem (*Output*), paredzot noteiktu normēšanas mehānismu, lai ieguldījumus varētu normēt attiecībā pret pirktspēju konkrētā valstī attiecīgajā gadā. Šī sistēma un metodika ir pazīstama kā Fraskati rokasgrāmata (*Frascati manual*), kuras pirmais izdevums iznāca 1963.gadā, bet jaunākais ir 2002.gadā iznākušais 6.izdevums [27]. Vēlāk atsevišķi pētniecības un attīstības jomas aspekti ir sīkāk aprakstīti un detalizēti citās rokasgrāmatās: inovācijas jomas datu savākšanas jeb Oslo rokasgrāmatā (*Oslo manual*) [28], cilvēkresursu statistikas jeb Kanberas rokasgrāmatā (*Canberra Manual*) [29], patentu statistikas rokasgrāmatā (jaunākais 2009.gada izdevums [30])... Kopā OECD ekspertu sagatavotās rokasgrāmatas veido t.s. Fraskati ģimeni (*Frascati family*) [27]. Mūsdienās, izmantojot Fraskati rokasgrāmatu, ir jāņem vērā arī tās jaunākos papildinājumus: pārskatīta zinātnes un tehnoloģijas nozaru klasifikācija [31] un metodika tās piemērošana attīstības valstīs [32]. Bibliometrijas izmantošanas metodika ir aprakstīta atsevišķā metodikā [33]. Izmantojot šo Fraskati ģimenes rokasgrāmatu metodiku OECD regulāri apkopo informāciju par pētniecības un attīstības jomu OECD dalībvalstīs, kā arī dažās ne OECD dalībvalstīs. Pāra skaitļa gados tiek izdots statistikas krājums *Outlook* (jaunākais izdevums 2012. gadā [34]), bet nepāra gados *Scoreboard* (jaunākais izdevums 2011.gadā [35]). OECD ekspertu veidotā sistēma ir ņemta par pamatu vēlākajai EUROSTAT datu vākšanas sistēmai, kuru izmanto, lai raksturotu prātniecības un attīstības jomu ES dalībvalstīs un dažas no Fraskati ģimenes rokasgrāmatām ir veidotas sadarbībā starp OECD un EUROSTAT [26].

Būtiskas ir rokasgrāmatā iekļautās pamata definīcijas (*basic definitions*) un kopējās metodikas (*conventions*), kas ļauj viennozīmīgi atpazīt jomas raksturojošos elementus, kā arī atdalīt pētniecības un attīstības jomas aktivitātes no citām saistītām jomām, piemēram, izglītības, apmācības, testēšanas, standartizēšanas, informācijas apstrādes un citām jomām. Tas ļauj salīdzināt pētniecības un attīstības jomu dažādās valstīs un skatīt attīstības tendenci noteiktā laika posmā, kā arī sadalīt uzskaitāmās vērtības starp sektoriem, zinātņu nozarēm un veikt cita veida dalījumu. Šo definīciju un

klasifikāciju izmantošanas specifika un problemātika dažādās jomās ir diskutēta [26]. Fraskati ģimenes rokasgrāmatas izšķir 5 galvenos ekonomiskos sektorus:

- komercuzņēmumu sektors (*business enterprise sector*);
- augstākās izglītības sektors (*higher education sector*);
- valsts sektors (*government sector*);
- bezpeļņas privāto tiesību subjektu sektors (*private non-profit sector*);
- 'Ārējais' sektors (*sector 'Abroad'*).

Sistēma iesaka veikt pētniecības un attīstības jomas resursu klasifikāciju pēc to funkcionālajām īpašībām:

- pētniecības un attīstības aktivitāšu tips (*Type of R&D*);
- produktu nozares (*Product fields*);
- zinātnes un tehnoloģijas nozares (*Fields of Science and Technology*);
- sociāli –ekonomiskā mērķa jeb objekta (*Socio-economic objectives*).

Izšķir 3 pētniecības un attīstības aktivitāšu tipus:

- fundamentālos pētījumus (*basic research*);
- lietīšķos pētījumus (*applied research*);
- eksperimentālo attīstību (*experimental development*).

Produktu nozares ir būtiskas skatot pētniecību un attīstību komerciālo uzņēmumu sektorā.

Zinātnes un tehnoloģijas nozares tiek klasificētas 6 lielākās grupās:

- dabas zinātnes (*Natural sciences*);
- inženierzinātnes un tehnoloģija (*Engineering and technology*);
- medicīnas un veselības zinātnes (*Medical and Health sciences*);
- lauksaimniecības zinātnes (*Agricultural sciences*);
- sociālās zinātnes (*Social sciences*);
- humanitārās zinātnes (*Humanities*).

Katrai no šīm 6 nozarēm ir dalījums apakšgrupās ar atsevišķiem kodiem, kurā katrā ir nosauktas noteiktas zinātnes nozares.

Sociāli –ekonomiskā mērķa jeb objekta klasifikācija nav detalizēta un būtībā tiek atstāta dalībvalstu ziņā, bet ir ieteikts izdalīt divas grupas: aizsardzība, vides kontrole un saglabāšana (*control and care of the environment*).

Pētniecības un attīstības jomā nodarbināto personālu klasificē 3 grupās:

- zinātnieki (*researchers*);
- tehniskais un tam līdzvērtīgais personāls (*technical and equivalent staff*);
- pārējais apkalpojošais personāls (*other supporting staff*).

Skatot jomas finansējumu jāatšķir saņemtais finansējums vienas organizācijas vai ekonomiskā sektora ietvaros (*intramural*) no finansējuma kas tiek saņemts no cita sektora vai organizācijas (*extramural*). Šim dalījumam ir būtiska nozīme uzskaitot finansējumu pētniecības un attīstības jomai, kuru raksturo izdevumi zinātniskajai darbībai (*gross domestic expenditure on R&D (GERD)*). Pamatā tiek skatītas šī un citu lielumu relatīvās vērtības pret iekšzemes kopproduktu (IKP).

Jaunākajā OECD pētniecībai un attīstībai veltītajā apskatā un indikatoru krājumā Outlook 2012 [34] šī joma OECD dalībvalstīs un citās pasaules ekonomiskajai attīstībai nozīmīgākajās valstīs ir savstarpēji salīdzināta, izmantojot vienotu indikatoru kopu. Tā ietver arī valsts kopējo ekonomisko attīstību raksturojošus indikatorus:

- Darba ražīgums – IKP/darba stundā, tā gadskārtējais pieaugums;
- vidi sargājošs ražīgums (*Environmental productivity*) – IKP/CO<sub>2</sub> emisijas vienība, tā gadskārtējais pieaugums.

Ieguldījumus pētniecības un attīstības jomā raksturo:

- izdevumu apjoms zinātniskajai darbībai attiecībā pret IKP, tā gadskārtējais pieaugums;
- valsts finansējums - izdevumi zinātniski pētnieciskajam darbam pret IKP, tā gadskārtējais pieaugums;
- komersantu (privātais) finansējums pret IKP;
- komersantu (privātais) finansējuma zinātniskajai darbībai sadalījums pa galvenajām zinātnes nozarēm;
- uzņēmēju finansēti pētījumi publiskajā sektorā (*Industry-financed public R&D expenditures*) pret IKP;
- komersanti starp 500 lielākajiem ieguldītājiem pētniecībā un attīstībā (ieguldījumu apmērs tiek normēts pret valsts IKP).

Pētniecības un attīstības jomu un ar to saistītās jomas raksturo:

- augstskolas starp 500 labākajām pret IKP;
- publikāciju skaits 25% nozīmīgākajos no visiem žurnāliem pret IKP (pēc *SCImago Journal Rank (SJR)* ranžējuma);
- patentu skaits ko saņēmušas universitātes un valsts zinātniskās institūcijas (*public labs*) pret IKP;
- starptautiska līdzautorība publikācijās (%);
- starptautiska līdzautorība patentos (%).

Inovācijas un uzņēmējdarbību raksturo:

- Eiropas patentu biroja, ASV (*USTPO*) un Japānas (*JPO*) patenti (saukti par „triādes” patentiem) pret IKP;

- Eiropā (*the Office for Harmonization in the Internal Market (OHIM)*), ASV (*USPTO*) un Japānā (*JPO*) reģistrētās preču zīmes pret IKP (tiek uzskaitītas tikai tās preču zīmes, kas reģistrētas citu valstu birojos!);
- patentus izmantojošo jauno (jaunāku par 5 gadiem) firmu skaits (*Patenting firms less than 5 years old*) pret IKP;
- uzņēmējdarbības attīstības indekss (*Ease of entrepreneurship index*);
- riska kapitāls pret IKP.

Modernu komunikāciju pieejamību raksturo:

- Interneta pieejamība (fiksētā pieslēguma abonementi (*Fixed broadband subscribers*), bezvadu pieslēguma abonementi (*Wireless broadband subscribers*), autonomo tīklu daudzums (*Networks (autonomous systems)*) pret iedzīvotāju skaitu;
- E-pārvaldības attīstības indekss (*E-government readiness index*).

Cilvēkresursi tiek raksturoti:

- pieaugušo īpatsvars (%), kas iesaistīti augstākās izglītības iegūšanā (*Adult population at tertiary education level*);
- „talantīgo” jauno zinātnieku īpatsvars (*15-year-old top performers in science*) (%) (detalizētu rādītāja aprakstu skatīt [34] 423 lp.!)
- dabas zinātnēs un inženierzinātnēs doktora grādu ieguvušo īpatsvars (*Doctoral graduation rate in science and engineering*) (detalizētu zinātņu nozaru uzskaitījumu skatīt [34] 423 lp.!)
- zinātnē un tehnoloģiju jomā nodarbināto īpatsvars (*S&T occupations in total employment*) (%).

Kaut arī visi lielumi ir pamatā skatīti relatīvi pret IKP, tie tiek normēti vēlreiz pret OECD dalībvalstu vidējiem rādītājiem, kuri tiek pieņemti par 100%.

Pamatojoties uz šiem indikatoriem un citiem informācijas avotiem tiek izteikts viedoklis un raksturots katras dalībvalsts attīstības līmenis un tendences sekojošos jautājumos:

- vispārējais zinātnes, tehnoloģijas un inovācijas sistēmas raksturojums (*General features of the STI system*);
- jaunākās izmaiņas zinātnes, tehnoloģijas un inovācijas jomas izdevumos (*Recent changes in STI expenditures*);
- kopējā zinātnes, tehnoloģijas un inovācijas jomas stratēģija (*Overall STI strategy*);
- zinātnes, tehnoloģijas un inovācijas jomas pārvaldība (*STI policy governance*);
- zinātnes nodrošinājums (*Science base*);

- privātā sektora aktivitātes pētniecībā, attīstībā un inovācijās (*Business R&D and innovation*);
- uzņēmējdarbība (*Entrepreneurship*);
- informācijas un komunikāciju tehnoloģijas un zinātnes infrastruktūra (*ICT and scientific infrastructures*);
- zināšanu izplatība un komercializācija (*Knowledge flows and commercialisation*);
- cilvēkresursi (*Human resources*);
- jauna veida tehnoloģijas (*Emerging Technologies*);
- zaļās inovācijas (*Green innovation*).

Šie indikatori un valstu izvērtējumi kalpo par pamatu, lai raksturotu globālās tendences ekonomikas attīstībā, pētniecības un attīstības jomā, kā arī ar tām saistītās jomās (izglītība, nodarbinātība, veselības aizsardzība...) pasaulē kopumā vai atsevišķās ekonomiskās grupās: OECD, Eiropas savienība (EU27), vecās Eiropas Savienības dalībvalstis (EU15).

## **6. Priekšlikumi Zinātnes un tehnoloģijas attīstības politikas (2009.-2013.) sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtējuma rādītājiem**

Atbilstoši 2009.gada 16.septembra Ministru kabineta rīkojumam Nr.631 „Zinātnes un tehnoloģijas attīstības pamatnostādnes 2009.-2013.gadam” (ZTAP) zinātnes un tehnoloģijas attīstības politikas galvenais mērķis ir veidot zinātņi un tehnoloģijas kā pilsoniskās sabiedrības, ekonomikas un kultūras ilgtermiņa attīstības pamatu, nodrošinot zināšanu ekonomikas īstenošanu un ilgtspējīgu tās izaugsmi.

Mērķis sasniedzams, īstenojot šādus uzdevumus:

1. Sekmēt zinātniskās darbības intelektuālā potenciāla un infrastruktūras atjaunošanu un attīstību, veidojot universitātes par starptautiski konkurētspējīgiem zinātnes attīstības centriem, ar kuriem sadarbojoties attīstās augstākās izglītības institūcijas reģionos, stiprināt citas valsts un privātās zinātniskās institūcijas;

2. Nodrošināt būtisku valsts investīciju pieaugumu zinātnē un tehnoloģiju attīstībā, panākot to, lai finansējuma piešķiršanas mehānisms nodrošinātu privātā sektora investīciju pieaugošu piesaisti;

3. Veicināt zinātniskās darbības konkurētspēju starptautiskā līmenī, sekmējot starptautisko sadarbību zinātnes un tehnoloģiju attīstības jomā;

4. Sekmēt zināšanu un tehnoloģiju pārnesi, veidojot inovatīvai darbībai labvēlīgu institucionālo vidi un atbalsta pasākumus, veicināt publisko un privāto partnerību.

Lai izvērtētu zinātnes un tehnoloģijas attīstības politikas īstenošanas sociāli ekonomisko ietekmi, izvērtēšanas procesā vajadzētu rast atbildi uz šādiem jautājumiem:

- Vai un kā ir sasniegti Zinātnes un tehnoloģijas attīstības pamatnostādņēs 2009.-2013.gadam (ZTAP) noteiktie mērķi?
- Kāda pievienotā vērtība zinātnes un tehnoloģijas attīstības jomā ir radīta ieviešot ZTAP un tās ikgadējos rīcības plānus? Kas ir sasniegts salīdzinājumā ar situāciju, ja šāda politika netiku īstenota?
- Kāda ir ZTAP īstenošanas sociālā, ekonomiskā un tehnoloģiskā ietekme saistībā ar ZTAP definētajiem mērķiem?
- Kā ZTAP ieviešanā gūtā pieredze var palīdzēt izstrādāt turpmāko zinātnes un tehnoloģijas attīstības politiku un tās ieviešanas stratēģiju?

ZTAP sociāli ekonomiskās ietekmes izvērtēšanu ieteicams veikt nogaidot vismaz vienu gadu pēc ZTAP ieviešanas beigām. Tas dos iespēju izvērtēt šīs politikas ietekmi īstermiņā.

ZTAP ieviešanas izvērtēšanas organizēšanu var uzdot neatkarīgai Latvijas zinātniskajai institūcijai, kurai ir pieredze zinātnes politikas veidošanā, pētījumu programmu, projektu un zinātnisko institūciju darba izvērtēšanā, kā arī starptautiskās sadarbības zinātnē organizēšanā. Izvērtēšanas mērķim ir izveidojama ekspertu grupa, kuras sastāvā ir iekļauti zinātnē pieredzējuši, neatkarīgi un augsta līmeņa eksperti, kā arī tautsaimniecības eksperti. Ekspertu grupas darba metodes un materiāli:

1. ekspertu grupa izvērtēšanas procesā var izmantot bibliometrijas, patentu analīzes un apsekošanas, aptauju metodes;
2. ekspertu grupa izstrādā aptauju anketas informācijas saņemšanai;
3. ar ZTAP īstenošanu saistīto dokumentu analīze (likumdošanas un citi normatīvie akti, politikas plānošanas dokumenti: stratēģijas, programmas, pārskati un c.);
4. aptaujas anketu datu analīze;
5. zinātnisko institūciju gada publisko pārskatu (2009.-2013.g.) kvalitatīva un kvantitatīva analīze.
6. intervijas.

Ekspertu grupa veic ZTAP ietekmes izvērtējumu balstoties uz vispārātzītiem zinātnes un tehnoloģijas indikatoriem/rādītājiem un izstrādā rekomendācijas zinātnes un tehnoloģijas attīstības politikas turpmākai efektīvai īstenošanai. Veicot ZTAP ietekmes izvērtējumu, ņemot vērā šajā politikas dokumentā definētos mērķus, var piemērot šādus iznākumu un rezultātu rādītājus:

1.mērķis – sekmēt zinātniskās darbības intelektuālā potenciāla un infrastruktūras atjaunošanu un attīstību, nostiprinot augstskolu vadošo lomu augstākās izglītības un zinātnes attīstībā un stiprināt citas zinātniskās institūcijas		
Indikators	Sasniedzamais rezultāts 2013.gadā	Bāzes rādītājs 2008.gadā
Zinātniskais personāls (PLE)		4 370
Zinātniskā personāla (PLE) skaita pieaugums		2007./2008.gada pieaugums 3,3%
Zinātnisko darbinieku (PLE) skaits uz 1 000 nodarbinātajiem	4 uz 1 000 nodarbinātajiem	3,8 uz 1000 nodarbinātajiem
Zinātnisko darbinieku skaits (PLE) privātajā sektorā		1 231
Zinātnisko darbinieku skaits privātajā sektorā attiecībā pret kopējo zinātnisko darbinieku skaitu		1 231/6 533
Ikgadējais sagatavoto zinātņu doktoru skaits, tā pieaugums	425	
Studentu skaits dabas zinātņu un inženierzinātņu studiju programmās attiecībā pret kopējo studentu skaitu, attiecības pieaugums	18,6%	
Uzsākta Zinātnes piedzīvojumu centra izveidošana	2	1
Modernizēta zinātnisko institūciju zinātniskā infrastruktūra	30	
Izveidoti zinātnes centri, kuros koncentrēta zinātne un pētniecība		0
Starptautiskās zinātniskās datu bāzēs indeksēto publikāciju skaits, tā ikgadējs pieaugums	25%/gadā	SCOPUS dati: 2007.gadā – 526, 2008.gadā – 708, 2007./2008.gada pieaugums – 35%
Starptautiskās zinātniskās datu bāzēs indeksēto publikāciju vidējā citējamība		SCOPUS dati: 2008.gadā - 4
Zinātnisko publikāciju skaits ar citējamību virs vidējās		
2.mērķis – nodrošināt valsts investīciju pieaugumu zinātnē un tehnoloģijas attīstībā, panākot to, lai finansējuma piešķiršanas mehānisms nodrošinātu pēc iespējas lielāku privātā sektora investīciju piesaisti		
Valsts finansējuma zinātniskajai darbībai apmērs (% no IKP) un	1,00%	2007.g. – 0,35% 2008.g. – 0,29%

tā pieaugums		2007./2008.gada pieaugums ir „-0,06%”
Uzņēmumu finansējuma zinātniskajai darbībai apmērs (% no IKP) un tā pieaugums	1,00%	2007.g. -0,23% 2008.g. - 0,17% 2007./2008.gada pieaugums ir „-0,06%”
Uzņēmumu investīciju pētījumiem valsts sektorā apmērs attiecībā pret kopējo valsts sektora finansējumu		2,7 milj. LVL /27,4 milj. LVL
Uzņēmumu investīciju apmērs pētījumiem augstākās izglītības sektorā pret kopējo augstākās izglītības sektora finansējumu		3,8 milj. LVL /47,2 milj. LVL
Reizi četros gados ir definētas prioritārās zinātnes nozares		
3.mērķis – vecināt zinātniskās darbības konkurētspēju starptautiskā līmenī, sekmējot starptautisko sadarbību zinātnes un tehnoloģiju attīstības jomā		
Ārvalstu finansējums zinātniskajai darbībai (% no kopējā finansējuma zinātniskajai darbībai)	20%	23,11%
Latvijas zinātnieku sadarbības ar ārvalstu zinātniskajām grupām un centriem pieaugums	10%/gadā	
Latvijas zinātnieku sadarbības ar ārvalstu firmām pieaugums	10%/gadā	
Starptautiskas zinātniskas konferences/pasākuma organizēšana		
Referāts starptautiskā zinātniskā konferencē		
4.mērķis – sekmēt zināšanu un tehnoloģiju pārnesi, veidojot inovatīvai darbībai labvēlīgu institucionālo vidi un atbalsta pasākumus: augstskolās un zinātniskajos institūtos izveidotas zinātnes menedžmenta struktūrvienības		
Jauna produkta izstrāde		
Esoša produkta uzlabošana		
Prototipa izstrāde un radīšana		
Jauna tehnoloģiskā procesa vai tehnoloģijas izstrāde		
Esoša tehnoloģiskā procesa vai tehnoloģijas uzlabošana		
Jauna pakalpojuma izstrāde		
Esoša pakalpojuma uzlabošana		
Jauna ražošanas metode un		



rīks vai process		
Esošas ražošanas metodes un rīka vai procesa uzlabošana		
Pieteikti patenti		
Patentu vai zinātības licences līgumi		
Jaunas zinātības pārnese tiešajiem tās lietotājiem (semināri, diskusijas konferences)		

## 7. Izmantotā literatūra

1. Arnold, E.; Balázs, K. Methods in The Evaluation of Publicly Funded Basic Research. A Review for OECD. - Technopolis Ltd.: Brighton, UK, 1998; p.34 ([http://www.technopolis-group.com/resources/downloads/reports/022\\_eval\\_bas.pdf](http://www.technopolis-group.com/resources/downloads/reports/022_eval_bas.pdf), sk. 16.01.2013).
2. Martin, B.R. The use of multiple indicators in the assessment of basic research. - Scientometrics, 1996, Vol. 36, Nr. 3, pp. 343-362 (<http://dx.doi.org/10.1007/BF02129599>, sk. 27.02.2013).
3. Edler, J.; Georghiou, L.; Blind, K.; Uyerra, E. Evaluating the demand side: New challenges for evaluation. - Research Evaluation, 2012, Vol. 21, Nr. 1, pp. 33-47 (<http://rev.oxfordjournals.org/content/21/1/33.abstract>, sk. 26.02.2013).
4. Arvanitis, S.; Boden, M.; Bühner, S.; Capron, H.; Cincera, M.; Cowan, R.; Eaton, J.; Georghiou, L.; Keilbach, M.; Kinsella, E.; Kuhlmann, S.; Licht, G.; Patel, P.; Polt, W.; Rigby, J.; Rojo, J.; Sirilli, G.; Stern, E.; Woitech, B. RTD Evaluation Toolbox - Assessing the Socio-Economic Impact of RTD-Policies (Strata Project HPV 1 CT 1999 - 00005) // Eds. Fahrenkrog, G.; Polt, W.; Rojo, J.; Tübke, A.; Zinöcker, K. - European Commission - Joint Research Centre - Institute for Prospective Technological Studies (IPTS): Seville, 2002; pp.295 (IPTS Technical Report Series) (<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/111111111/2810>, sk. 25.02.2013).
5. Technopolis Group (<http://www.technopolis-group.com/site/>, sk. 16.01.2013).
6. EU Framework Programme Evaluation and Monitoring ([http://ec.europa.eu/research/evaluations/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/research/evaluations/index_en.cfm), sk. 16.01.2013).

7. Mitsos, A.; Bonaccorsi, A.; Caloghirou, Y.; Allmendinger, J.; Georghiou, L.; Mancini, M.; Sachwald, F. High Level Panel on the Socio-Economic Benefits of the ERA. Final report // European Commission, Directorate-General for Research and Innovation: Luxembourg, 2012; 61 p. ([http://ec.europa.eu/research/era/pdf/high-level-panel-report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/era/pdf/high-level-panel-report_en.pdf), sk. 27.02.2013).
8. Kanninen, S.; Lemola, T. Methods for Evaluating the Impact of Basic Research Funding: An Analysis of Recent International Evaluation Activity. - Academy of Finland: Helsinki, 2006; 98 p. (Publications of the Academy of Finland, Nr. 9/06) ([http://www.aka.fi/Tiedostot/Tiedostot/Julkaisut/9\\_06%20Methods%20for%20Evaluating.pdf](http://www.aka.fi/Tiedostot/Tiedostot/Julkaisut/9_06%20Methods%20for%20Evaluating.pdf), sk. 16.01.2013).
9. Luoma, P.; Raivio, T.; Tommila, P.; Lunabba, J.; Halme, K.; Viljamaa, K.; Lahtinen, H., Better results, more value. A framework for analysing the societal impact of Research and Innovation // Tekes: Helsinki 2011; 121 p. (Tekes Review, Nr. 288/2011) ([http://www.tekes.fi/u/Better\\_results\\_more\\_value.pdf](http://www.tekes.fi/u/Better_results_more_value.pdf), sk. 27.02.2013).
10. Hansen, H.F. Research Evaluation: Methods, Practice, and Experience. - Danish Agency for Science, Technology and Innovation: Copenhagen, 2009; 82 p. (Research: Analysis and Evaluation, Nr. 1/2009).
11. Bornmann, L. What is societal impact of research and how can it be assessed? a literature survey. - Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2013, Vol. 64, Nr. 2, pp. 217-233 (<http://dx.doi.org/10.1002/asi.22803>, sk. 27.02.2013).
12. Bornmann, L. Measuring the societal impact of research. - EMBO reports, 2012, Vol. 13, Nr. 8, pp.673-676 (<http://dx.doi.org/10.1038/embor.2012.99>, sk. 27.02.2013).
13. Science Impact 2007, Rethinking the Impact of Basic Research on Society and the Economy, International Conference, 10 - 11 May 2007, Vienna (Austria) (<http://www.science-impact.ac.at/index.html>, sk. 21.04.2013).
14. 18th Science and Technology Indicators Conference. Translational twists and turns: Science as a socio-economic endeavor. 4-6th September 2013, Berlin-Brandenburg Academy of Sciences and Humanities, Berlin, Germany (<http://www.forschungsinform.de/STI2013/start.asp>, sk. 26.02.2013).
15. International Scientific Conference on Evaluation of STI policies, instruments and organisations: new horizons and new challenges, Techgate Vienna, Austria, November 14, 2013 - November 15, 2013 (<https://conference.zsi.at/index.php/STI/ESTIPIONHNC>, sk. 08.05.2013).

16. SIAMPI: Social Impact Assessment Methods for research and funding instruments through the study of Productive Interactions (2009-2011) (<http://www.siampi.eu/>, sk. 21.04.2013).
17. CAPR : The Comparative Assessment of Peer Review (2008 - 2012) (<http://csid-capr.unt.edu/>, sk. 29.04.2013).
18. SISOB: An Observatorium for Science in Society based in Social Models (January 2011 - December 2013) (<http://sisob.lcc.uma.es/>, sk. 06.05.2013).
19. E3M: European indicators and ranking methodology for university third mission (2009-2012)(<http://www.e3mproject.eu/>, sk. 06.05.2013).
20. Georghiou, L. Challenges for Evaluation Looking Forward to Horizon 2020. - In: Meeting of the European RTD Evaluation Network, Protaras, Cyprus, 11 October 2012, 21 sl.
21. David, P.A.; Mowery, D.; Steinmueller, W.E. Analysing The Economic Payoffs From Basic Research. - Economics of Innovation and New Technology, 1992, Vol. 2, Nr. 1, pp. 73-90 (<http://dx.doi.org/10.1080/10438599200000006>, sk. 24.02.2013).
22. Assessing assessment. - Nature, 2010, Vol. 465, Nr. 7300, pp. 845 (<http://www.nature.com/nature/journal/v465/n7300/full/465845a.html>), sk. 27.02.2013).
23. Metrics: Do metrics matter? - Nature, 2010, Vol. 465, Nr. 7300, pp. 860-862 (<http://www.nature.com/news/2010/100616/full/465860a.html>, sk. 27.02.2013).
24. Braun, T.; Bergstrom, C.T.; Frey, B.S.; Osterloh, M.; Pendlebury, D.; Rohn, J. How to improve the use of metrics. - Nature, 2010, Vol. 465, Nr. 7300, pp. 870-872 (<http://www.nature.com/nature/journal/v465/n7300/full/465870a.html>), sk. 27.02.2013).
25. Van Noorden, R. Metrics: A profusion of measures. - Nature, 2010, Vol. 465, Nr. 7300, pp. 864-866 (<http://www.nature.com/news/2010/100616/full/465864a.html>, sk. 27.02.2013).
26. Luwel, M. The Use of Input Data in the Performance Analysis of R&D Systems. - In: Handbook of Quantitative Science and Technology Research // Eds. Moed, H.; Glänzel, W.; Schmoch, U., Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, 2005; pp. 315-338 ([http://dx.doi.org/10.1007/1-4020-2755-9\\_15](http://dx.doi.org/10.1007/1-4020-2755-9_15), skat. 2013.02.24).
27. OECD. Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development // 6th ed. OECD Publishing: 2002; 256 p. (<http://dx.doi.org/10.1787/9789264199040-en>, skat. 2013.02.24).

28. OECD. Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data // 3rd ed. OECD, Statistical Office of the European Communities: Luxembourg, 2005; 162 p. (<http://dx.doi.org/10.1787/9789264013100-en>, skat. 2013.02.24).
29. OECD. The Measurement of Scientific and Technical Activities. Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T. "Canberra manual". // Organisation for Economic Co-Operation and Development: Paris, 1995; 111 p. (<http://www.oecd.org/science/innovationinsciencetechnologyandindustry/2096025.pdf>, skat. 2013.02.24).
30. OECD. OECD Patent Statistics Manual You do not have access to this content // OECD Publishing: 2009, 158 p. (<http://www.oecd.org/science/inno/oecdpatentstatisticsmanual.htm>, skat. 2013.02.24).
31. OECD. Revised Field of Science and Technology (FOS) Classification in the Frascati Manual // DSTI/EAS/STP/NESTI(2006)19/FINAL; JT03222603, 2007; 12 p. (<http://www.oecd.org/innovation/inno/38235147.pdf>, skat. 2013.02.24).
32. OECD. Measuring R&D in developing Countries. Annex to the Frascati Manual // DSTI/EAS/STP/NESTI(2011)5/FINAL; JT03316635; 2012; 14 p. (<http://www.oecd.org/innovation/inno/49793555.pdf>, skat. 2013.02.24).
33. Okubo, Y. Bibliometric indicators and analysis of research systems: methods and examples // OECD Publishing: 1997; 70 p. (OECD Science, Technology and Industry Working Papers, Nr. 1997/1) (<http://dx.doi.org/10.1787/208277770603>, skat. 2013.02.24).
34. OECD. OECD Science, Technology and Industry Outlook // OECD Publishing: 2012, 158 p. ([http://dx.doi.org/10.1787/sti\\_outlook-2012-en](http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2012-en), skat. 2013.02.24).
35. OECD. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011: Innovation and Growth in Knowledge Economies // OECD Publishing: 2011; 208 p. ([http://dx.doi.org/10.1787/sti\\_scoreboard-2011-en](http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2011-en), skat. 2013.02.24).

## 8. PIELIKUMI

1.pielikums

### Zinātniskās darbības iznākumi un rezultāti un to rādītāji

1. Zinātniskās publikācijas
  - 1.1.Zinātniski raksti
  - 1.2.Grāmatas, grāmatu nodaļas, enciklopēdiju šķirklī
  - 1.3.Nozīmīgi zinātniski atklājumi, teorijas, likumi
  - 1.4. Atsauces uz zinātniskām publikācijām (citējamība)
  - 1.5. Promocijas darbs, ar kuru iegūts doktora zinātniskais grāds
  - 1.6.Cits
2. Zinātniskās konferences
  - 2.1.Zinātniskas konferences/semināra/pasākuma organizēšana
  - 2.2.Konferences organizācijas padomes vadība
  - 2.3.Referāts starptautiskā zinātniskā konferencē
  - 2.4.Vieslekcija
  - 2.5.Vieslektors universitātē/institūtā
  - 2.6.Cits
3. Redkolēģijas
  - 3.1.Ārvalsts/starptautiska rakstu krājuma/grāmatas redakcijas kolēģija
  - 3.2.Nacionālas monogrāfijas redakcijas kolēģija
  - 3.3.Redaktora palīgs/asistents (*Guest-associated editor*)
  - 3.4.Starptautiska žurnāla redkolēģija
  - 3.5.Nacionāla žurnāla redkolēģija
  - 3.6.Redkolēģijas loceklis
  - 3.7.Citas redkolēģijas
4. Pārvalde/vadība
  - 4.1.Starptautiska/nacionāla projekta vadība/koordinēšana
  - 4.2.Zinātniskā centra, laboratorijas, studiju kursa, asociācijas izveidošana
  - 4.3.Piederība ārvalsts/starptautiskai padomei/komitejai
    - 4.3.1. konsultatīvas padomes
    - 4.3.2. zinātniskas padomes
    - 4.3.3. profesoru padomes
    - 4.3.4. promocijas padomes
    - 4.3.5. Eiropas Savienības pētniecības politikas ieviešanas komitejas un darba grupas
    - 4.3.6. eksperta darbs
  - 4.4.Iniciatīva jauna pētījumu virziena izveidei Latvijā

- 4.5.Laboratorijas akreditācija
- 4.6.Ārvalsts/starptautiska projekta pārskata ziņojums (*final report*)
- 4.7.Zinātniska centra/laboratorijas vadība
- 4.8.Zinātniskās darbības vadība un attīstība
- 4.9.Dokotrantūras studentu apmācība
- 4.10.Izglītības darbības
- 4.11.Cits
- 5. Apbalvojumi
  - 5.1.Nacionālie apbalvojumi
  - 5.2.Starptautiski apbalvojumi
- 6. Lietišķie rezultāti un rezultātu komercializācija
  - 6.1. Jaunas praktiskas zināšanas, informācija vai darba prasmes
  - 6.2. Jaunas teorētiskas (*scientific*) zināšanas
  - 6.3. Zinātniskā un tehniskā personāla kvalifikācijas celšana
  - 6.4. Tehnoloģiskā līmeņa celšana (*increase of the technological level*)
  - 6.5. Spēja uzsākt jaunu tehnoloģiskās attīstības ciklu
  - 6.6. Jauna produkta izstrāde
  - 6.7. Esoša produkta uzlabošana
  - 6.8. Prototipa izstrāde un radīšana
  - 6.9. Jauna tehnoloģiskā procesa vai tehnoloģijas izstrāde
  - 6.10.Esoša tehnoloģiskā procesa vai tehnoloģijas uzlabošana
  - 6.11.Jauna pakalpojuma izstrāde
  - 6.12.Esoša pakalpojuma uzlabošana
  - 6.13.Jauna ražošanas metode un rīks vai process
  - 6.14.Esošas ražošanas metodes un rīka vai procesa uzlabošana
  - 6.15.Jauna informācijas sistēma/datubāze
  - 6.16.Esošas informācijas sistēmas/datubāzes uzlabošana
  - 6.17.Esošas tehnoloģijas, *know-how* (zinātība), metodes vai procesa pārnese praksē (ieviešana)
  - 6.18.Jaunas zinātniskās pārnese tiešajiem tās lietotājiem (semināri, diskusijas konferences)
  - 6.19.Zināšanas, kas rada uzņēmuma *spin-off*
  - 6.20. *Spin-off* izveidošana
  - 6.21.Jaunas veselības/ diagnostikas metodes/ procedūras izstrāde
  - 6.22.Esošas veselības/ diagnostikas metodes/ procedūras uzlabošana
  - 6.23.Jauns sistēmisks, normatīvs vai programmatiskais risinājums vai metode
  - 6.24.Esoša sistēmisks (*system-wide*), normatīva vai programmatiska risinājuma vai metodes uzlabošana
  - 6.25.Jauna organizatoriska struktūra vai pārvaldes risinājumi
  - 6.26.Esošas organizatoriskas struktūras vai tās pārvaldes uzlabošana

- 6.27. Ieguldījums dabas vai kultūras mantojuma saglabāšanā/ aizsardzībā
  - 6.28. Politikas veidošanas rīcībpolitiskie ieteikumi
    - 6.28.1. Eiropas Savienības līmenī
    - 6.28.2. nacionālās pārvaldes līmenī
    - 6.28.3. pašvaldības pārvaldības līmenī
  - 6.29. Izstādes organizēšana
- 6.30. Ieguldījums nacionālās kultūras identitātes veidošanā
- 6.31. Situācijas/ vietas/ darba profesionāls novērtējums
- 6.32. Standarta izstrāde
- 6.33. Starptautisks patents
- 6.34. Latvijas patents
- 6.35. Patenta vai zinātības licences līgums
- 6.36. Sociālas inovācijas un jauni organizatoriski risinājumi
- 6.37. Inovācija partnerībā
- 6.38. Konsultācija
- 6.39. Cits

Latvijas Zinātnes padomes apstiprināta zinātnisko publikāciju klasifikācija pēc to veidiem. Katra zinātnisko publikāciju veida ietvaros zinātniskās publikācijas ir sagrupētas pēc to pieejamības zinātniskajai sabiedrībai. Šī zinātnisko publikāciju klasifikācija vēl nepiedāvā zinātnisko publikāciju kvalitatīvo novērtējumu.

## Zinātnisko publikāciju klasifikācija<sup>1</sup>

### 1. Raksti zinātniskos žurnālos

1.1. Zinātniski raksti, kas indeksēti *Web of Science* un/vai SCOPUS datu bāzēs un/vai iekļauti ERIH (*European Reference Index of the Humanities*) datu bāzes INT1 vai INT2 kategorijas žurnālos;

1.2. Recenzēti zinātniski raksti, kas publicēti citos starptautiskos un Latvijā izdotos zinātniskos žurnālos, kam ir ISSN kods, starptautiska redakolēģija, kas starptautiski tiek izplatīti un kuros tiek publicēti dažādu valstu zinātnieku raksti, kā arī raksti ERIH datu bāzes NAT kategorijas žurnālos;

1.3. Zinātniski raksti Latvijā un citās valstīs izdotos zinātniskos žurnālos ar vietējo redakolēģiju, zinātniski raksti Latvijas kultūrai nozīmīgos žurnālos.

### 2. Zinātniskās grāmatas

2.1. Recenzētas zinātniskas monogrāfijas vai kolektīvas monogrāfijas ar ISBN kodu, izdotas izdevniecībās, kuras izpilda Pielikumā minētos kritērijus vai ir iekļautas *Web of Science Book Citation Index*;

2.2. Zinātniskas monogrāfijas vai kolektīvas monogrāfijas ar ISBN kodu, izdotas Latvijas izdevniecībās, kuras izpilda Pielikumā minētos kritērijus;

2.3. Citas zinātniskās grāmatas, kas neatbilst 2.1.un 2.2.prasībām;

2.4. Disertācijas (neieskaitot to manuskriptus).

### 3. Rediģētie izdevumi un publikācijas

3.1. Zinātniski žurnāli, izdevumi vai rakstu krājumi, kas atbilst 1.1., 1.2., 2.1.vai 2.2. prasībām;

3.2. Citas zinātniskas publikācijas.

### 4. Publikācijas konferenču ziņojumu izdevumos (*proceedings*)/raksts vai nodaļa rakstu krājumā/zinātniskā grāmatā

4.1. Raksti vai nodaļas rakstu krājumos/ zinātniskās grāmatās ar ISBN kodu izdoti izdevniecībās, kuru darbība izpilda Pielikumā minētos kritērijus, ieskaitot publikācijas konferenču ziņojumu izdevumos, kas indeksēti *Web of Science Conference Proceedings Citation Index* un/vai SCOPUS;

---

<sup>1</sup> Zinātniskās publikācijas, kas izdotas papīra vai elektroniskā formātā (CD-ROM, DVD vai Web tīmekļa vietnēs publicētas).



- 4.2. Raksti vai nodaļas citos rakstu krājumos, kas neatbilst 4.1.prasībām, ar ISBN vai ISSN kodu;
  - 4.3. Publikācijas konferenču ziņojumu izdevumos, kas nav indeksēti *Web of Science Conference Proceedings Citation Index* un/vai *SCOPUS*;
  - 4.4. Publikācijas vietējo/reģionālo konferenču ziņojumu izdevumos.
- 5. Publicēti konferenču materiāli** (*conference/meeting abstracts*)
- 5.1. Konferenču materiāli, kas indeksēti *Web of Science* un/vai *SCOPUS* datu bāzēs;
  - 5.2. Konferenču materiāli, kas neiekļaujas 5.1.punktā.
- 6. Citas publikācijas**
- 6.1. Sastādīti zinātniski izdevumi (vārdnīcas, leksikoni, enciklopēdijas, karšu kolekcijas/komplekti/sērijas, ceļveži/rokasgrāmatas, katalogi un c.);
  - 6.2. Pētnieciski pārskati un ziņojumi (Latvijas valsts vai pašvaldību institūciju pasūtīti vai ES un *ERA (European Research Area)* politikas līmenī)<sup>2</sup>;
  - 6.3. Pilni enciklopēdiju raksti/šķirkļi;
  - 6.4. Zinātniskās recenzijas un apskati;
  - 6.5. Mācību grāmatas un citi mācību materiāli;
  - 6.6. Populārzinātniskas grāmatas;
  - 6.7. Populārzinātniski raksti;
  - 6.8. Kultūrkritiskas publikācijas periodiskos izdevumos;
  - 6.9. Raksti citos žurnālos vai avīzēs.
- 7. Izgudrojumu publikācijas**
- 7.1. EPO, USPTO, JPO un EA patenti;
  - 7.2. Latvijas Patentu valdē reģistrēti patenti;
  - 7.3. Starptautiskos šķirņu katalogos vai ārvalstīs reģistrētas šķirnes;
  - 7.4. Tikai Latvijā reģistrētas šķirnes vai kloni.

---

<sup>2</sup> izdoti un ir pieejami papīra vai elektroniskā formātā (CD-ROM, DVD, zibatmiņā vai Web tīmekļa vietnēs)

## **Zinātniskās darbības ietekme un tās rādītāji**

Izvērtējot zinātniskās darbības sociāli ekonomisko ietekmi ir jāņem vērā tās dažādie izpausmes aspekti tādi kā ekonomiskā, kultūras, politiskā un sabiedriskā, ietekme, kas dažādiem zinātnes un tehnoloģijas attīstības politikas instrumentiem, aktivitātēm vai programmām tiek definēta to mērķos. Līdz ar to zinātniskās darbības sociāli ekonomisko ietekmi raksturojot, to var grupēt šādās galvenās kategorijās:

1. Zinātniskās darbības un tehnoloģijas iespējas;
2. Sociālā kohēzija;
3. Ekonomiskā konkurētspēja;
4. Iedzīvotāju dzīves un veselības kvalitāte;
5. Vides aizsardzība un daudzveidības saglabāšana;
6. Nodarbinātība.

Pēc šādas pieejas zinātniskās darbības kopējā sociāli ekonomiskā ietekme var tikt vērtēta pēc šādiem kritērijiem:

- Sabiedrības izpratnes līmenis par zinātni;
- Zināšanu izplatīšana un pieejamība;
- Zināšanu bāzes stiprināšana;
- Ietekme uz sabiedrisko domu;
- Ieguldījums sociālo problēmu risināšanā.

Attiecīgi zinātniskās darbības sociāli ekonomiskās ietekmes rādītāji var būt šādi:

### **1. Augstākā izglītība**

- 1.1. Bakalaura vai maģistratūras līmeņa studiju procesa attīstība
- 1.2. Doktorantūras studiju procesa attīstība
- 1.3. Mūžizglītības studiju procesa attīstība

### **2. Ietekme uz ekonomisko attīstību**

- 2.1. Jauna produkta/ pakalpojuma piedāvājuma pieaugums tirgū
- 2.2. Esoša tirgus attīstība/ paplašināšanās
- 2.3. Ražošanas izmaksu samazināšanās
- 2.4. Ražošanas resursu un enerģijas patēriņa samazināšanās
- 2.5. Resursu efektīva izmantošana
- 2.6. Darbības lauka paplašināšanās
- 2.7. Konkurētspējas celšana
- 2.8. Eksportpreču daļas pieaugums

- 2.9. Peļņas pieaugums
- 2.10. Jaunas darba vietas
- 2.11. Darbinieku izglītības līmeņa celšana
- 2.12. Jauns investīciju cikls
- 2.13. Cits
- 3. Ietekme uz tehnoloģisko attīstību
  - 3.1. Tehnoloģiskā paplašināšanās/ darbības modernizācija
  - 3.2. Darbības tehnoloģiskā reorganizēšana
  - 3.3. Jaunas tehnoloģijas ieviešana
  - 3.4. Cits
- 4. Ietekme uz sociālo attīstību
  - 4.1. Dzīves kvalitātes pieaugums
  - 4.2. Darba organizācijas uzlabošana
  - 4.3. Administratīvā personāla un ierēdņu darba uzlabošana
  - 4.4. Sociālās iekļaušanas sekmēšana
  - 4.5. Pilsoniskās sabiedrības attīstība
  - 4.6. Cits
- 5. Dabas, nacionālā kultūras mantojuma un identitātes saglabāšana un attīstība
- 6. Vides aizsardzība un ilgtspējīga attīstība,
  - 6.1. Teritoriālā plānošana
- 7. Sociālās/sabiedriskās infrastruktūras attīstība
  - 7.1. Informācijas un komunikācijas infrastruktūra
  - 7.2. Transporta infrastruktūra
  - 7.3. Enerģijas infrastruktūra
  - 7.4. Cits
- 8. Veselības aizsardzība un tās attīstība
- 9. Cits