



AUKŠTŲJŲ TECHNOLOGIJŲ SEKTORIAUS INOVACIJŲ VALDYMO PERSPEKTYVOS

Eigirdas Žemaitis

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, Lietuva

E-mail: eigirdas@vgtu.lt

Santrauka. Aukštųjų technologijų sektorius susiduria su dinamiškais pokyčiais ir reikalauja adekvačių inovacijų valdymo priemonių. Atkreiptinas dėmesys į atvirų inovacijų paradigmos poveikį inovaciniams procesams ir tarptautiniam bendradarbiavimui. Šio mokslinio straipsnio tikslas yra apžvelgti naujausius aukštųjų technologijų sektorius inovacijų vadybos teorinius principus, aptarti Lietuvos aukštųjų technologijų sektoriaus perspektyvas, plėtojant inovatyvią veiklą. Šiuolaikinė aplinka įtakoja įmonių inovacinę veiklą ir suteikia naujas galimybes įvairioms bendradarbiavimo formoms tarp įmonių. Taip pat svarbu atsižvelgti į valstybės priemonių ilgalaikį poveikį aukštųjų technologijų sektoriui ir jų įtaka inovacijų valdymui. Šio mokslinio straipsnio kontekste bus aptariamoms inovacijų valdymo priemonėms ir jų svarba plėtojant inovacijas aukštųjų technologijų sektoriuje.

Raktiniai žodžiai: aukštųjų technologijų sektorius, inovacijos, žinių vadyba.

1. Įvadas

Šiuolaikinė globali ekonomika yra stipriai nukreipta į transnacionalinius žinių perdavimo tinklus ir jų veikimo modelius. Tačiau nauji žinių valdymo procesai, inovacijų plėtojimui ir tarptautinių ryšių aktyvinimui atvirų inovacijų paradigmos kontekste, yra mažai nagrinėti ir kelia vis naujus iššūkius. Atvirų inovacijų paradigma, kurios atsiradimas paskatino aktyvų tarptautinių mokslinių tyrimų ir plėtos tinklų kūrimą, tiesiogiai įtakoja aukštųjų technologijų veiklą (Chesbrough 2003). Pirmiausiai šis poveikis pasireiškia per ženkliai padidintą mokslinio potencialo panaudojimo galimybes bei inovacinės veiklos rezultatų tarptautinį perdavimą.

Pramonės šakos, o ypač aukštųjų technologijų sektorius susiduria su dideliais iššūkiiais, valdant radikalias inovacijas ir žinias. Šios straipsnio tikslas yra išanalizuoto naujausius teorinius požiūrius, taikytinus atvirų inovacijų raidai ir specifiniam žinių valdymui bei aptarti aukštųjų technologijų sektoriaus perspektyvas. Taip pat atkreiptinas dėmesys į aukštųjų technologijų sektoriaus vertinimo parametrus.

2. Aukštųjų technologijų sektoriaus apibrėžimas

Nagrinėjant aukštųjų technologijų sektorių pagrindiniai vertinimo parametrai yra orientuoti į mokslinių tyrimų ir technologinės plėtos veiklas.

Pirmiausiai yra tikslinga apibrėžti aukštųjų technologijų sektorių ir jo kiekybinius parametrus. Mokslinėje literatūroje remiamasi OECD sukurtu klasifikatoriumi, kuris orientuotas į pramonę (sektorinis metodas) ir gaminamus produktus (produktų metodas) (Hatzichronoglou 1997). Šis klasifikatorius atsižvelgia tik į tiesioginius ir netiesioginius mokslinius tyrimus ir technologinę plėtrą (toliau naudojama MTTP), tačiau kiti faktoriai kaip mokslinis personalas, technologinė intelektinė nuosavybė, licencijos ir know – how, strateginė technologinė partnerystė tarp įmonių, internacionalizacijos lygis, taip pat ženkliai įtakoja aukštųjų technologijų sektorių. Atkreiptinas dėmesys, jog tyrimui naudoti duomenys buvo seni ir neatspindi šiuolaikinių tendencijų ir reiškinių. 2010 metais Europos Komisija atliko naują sektorinį tyrimą, kuriame iš naujo atliko vertinimą (Loschky 2010). Šis įvertinimas remiasi mokslinių tyrimų ir plėtos intensyvumo rodikliu, kuris apibrėžiamas santykiu tarp išlaidų MTTP ir produkcijos išeiigos bei pridėtinės vertės. Autoriai (Glasson *et al.* 2006) pateikia aukštųjų technologijų sektoriaus klasifikavimą ir koncepcijų apibendrinimą (1 lentelė).

MTTP intensyvumas, t.y investicijų lygis į mokslinius tyrimus yra fundamentinis technologinės strategijos sprendimas. Konkurencinio pranašumo kūrimas remiantis produkto ar proceso inovacijomis yra būtinas technologijomis paremtų įmonių sėkmei. Investicijos į MTTP gali sukurti kliūtis esa-

moms įmonėms patentų pagalba bei įgalinti naujas įmones apeiti barjerus panaudojant inovatyvias technologijas. Investicijos į MTTP veiklas suteikia įmonėms strateginį ir organizacinį lankstumą, diversifikuojant veiklas, o tai skatina įmones formuoti strateginius bendradarbiavimo tinklus su

kitomis įmonėmis bei mokslo institutais ir sukurti vertę įmonei. Šios investicijos taip pat padidina absorbcinius gebėjimus, t.y. gebėjimus įsisavinti žinias iš įmonės tinklų dalyvių bei panaudoti žinias įmonės produktyvumui didinti (Nunes *et al.* 2012).

1 lentelė. Aukštųjų technologijų sektoriaus kriterijų apibendrinimas

Šaltinis	Kriterijai naudojami aukštųjų technologijų sektoriui apibrėžti	Aukštųjų technologijų parametrai
Butchard (1987)	MTTP išlaidos (procentas nuo apyvartos) ir kvalifikuotas mokslininkų ir inžinierių skaičius nuo visų darbuotojų	MTTP intensyvumas 20 proc. didesnis už sektoriaus vidurkį, arba MTTP intensyvumas didesnis už pramonės vidurkį (bet ne 20 %) ir kvalifikuotų mokslininkų skaičius didesnis už sektoriaus vidurkį
DTI (2001)	Naudoja tokią pačią aukštųjų technologijų ir vidutinių aukštųjų technologijų klasifikaciją kaip ir OECD (1997)	Naudoja tokią pačią aukštųjų technologijų ir vidutinių aukštųjų technologijų klasifikaciją kaip ir OECD (1997)
OECD (1997)	Naudoja tris MTTP intensyvumo parametrus, paremtus išlaidoms MTTP veiklai – tiesiogines MTTP išlaidas kaip (a) procentą nuo bendros išėigos, (b) procentą nuo pridėtinės vertės, (c) tiesiogines ir netiesiogines MTP išlaidas kaip procentą nuo bendros išėigos.	Aukštųjų technologijų sektorius turi (a) mažiausiai 8 %, (b) mažiausiai 18.7 %, (c) mažiausiai 9.4 %
EUROSTAT (1999, 2002)	Naudoja tokią pačią aukštųjų technologijų ir vidutinių aukštųjų technologijų klasifikaciją kaip ir OECD (1997)	Naudoja tokią pačią aukštųjų technologijų ir vidutinių aukštųjų technologijų klasifikaciją kaip ir OECD (1997)
Hecker (1999)	Procentas į technologijas orientuotų darbuotojų ir darbuotojai tiesiogiai įtraukti į MTTP veiklą	Jeigu abiejų kriterijų procentinė išraiška yra dvigubai didesnė už sektoriaus vidurkį, jis priskiriamas aukštųjų technologijų sektoriui
Hadlock (1991)	Darbuotojų skaičius įtrauktas į MTTP veiklą	Aukštųjų technologijų grupei būdinga daugiau negu 50 proc. didesnis rodiklis nei pramonės vidurkis

3. Naujausių teorinių požiūrių, skirtų inovacinės veiklos aktyvinimui aukštųjų technologijų sektoriuje, analizė

Analizuojant naujausius teorinius modelius tikslinga suvokti sisteminius iššūkius su kuriais susiduria aukštųjų technologijų sektorius (1 pav.). Remiantis pateiktus konceptualių modelių bus atliekama naujausių teorinių požiūrių analizė.

Naujausios inovacijų teorijos yra nukreiptos į atvirų inovacijų teoriją. Chesbrough (2003) įvedė ir apibrėžė atvirų inovacijų sąvoką. Atviros inovacijos tai tikslingas žinių tėkmės (angl. inflow) ir ištakų (angl. outflow) panaudojimas, skatinant vidines inovacijas ir plečiant rinkas išoriniam inovacijų naudojimui. Atviros inovacijos yra paradigma, kuri teigia, jog įmonės gali ir turi naudoti išorines bei vidines idėjas, bei išorinius ir vidinius kelius į rinką, jei įmonės ieško technologijų tobulinimo galimybių (Chesbrough 2006). Atvirų inovacijų idėja remiasi naujais evoliuciniais verslo modeliais, kurie pabrėžia įmonės inovacinio proceso atvirumą išorinės aplinkos veikėjams. Kitaip tariant sukuriamas tikslingas žinių įtekėjimas ir ištekėjimas, kuris akseleruoja vidines inovacijas ir sukuria naujas rinkas išoriniam inovacijos panaudojimui (Chesbrough 2011).

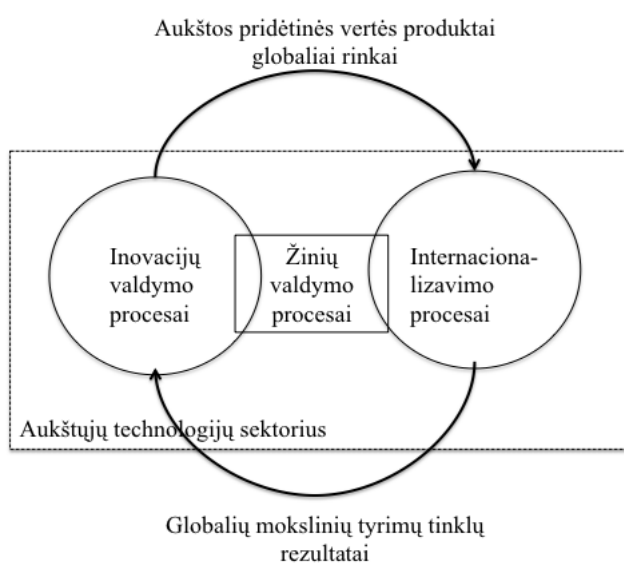
Pagrindiniai atvirų inovacijų moksliniai tyrimai nukreipti į MTEP rezultatų komercializavimą (Enkel *et al.* 2009).

Autoriai Enkel ir Gassman (2007) išskiria 3 atvirų inovacijų būsenas (angl. locus), kurios atspindi įmonės santykius su išore. Remiantis šiais autoriaus atviros inovacijos charakterizuojamos per įmonių procesus (Enkel *et al.* 2009):

- 1) procesas iš išorės į vidų: įmonės turimų žinių praturtinimas per tiekėjų, vartotojų ir išorinių ekspertų integraciją. Šis procesas gali būti suvokiamas kaip žinių internalizavimas. Galimybės pasiekti žinias, technologijas, ir informaciją per santykius su kitomis kompanijomis skatina atviras inovacijas, kurios padeda įmonei tai efektyviai įgyvendinti (Sisodiya *et al.* 2013). Yra pastebimas teigiamas santykis tarp įmonės veiklos rezultatų ir atvirų inovacijų per efektyvų įsitraukimą į įmonės veiklos sferos plėtimą kartu su kitomis įmonėmis. Tai reiškia, jog efektyvus žinių internalizavimas stimuliuoja nelinejines inovatyvias idėjas;
- 2) iš vidaus į išorę procesas yra suprantamas kaip pelno siekimas pateikiant naujas idėjas į rinką, parduodant intelektinę nuosavybę bei multiplikuojant technologijas perduodant idėjas į išorę. Šis procesas suvokiamas kaip žinių eksternalizacija. Šiuo atveju aplinkos poveikis gali labai stipriai įtakoti įmonių rezultatyvumą (Lichtenthaler 2009). Iš vidaus į išorę orientuotas pro-

cesas ir rezultatai paprastai yra charakterizuojami kaip aukštųjų technologijų sektoriaus aprašomieji parametrai arba išeišgos matavimo vienetai (Glasson *et al.* 2006);

- 3) suporuotas procesas siejamas su bendru kūrimu per papildančią partnerystę (aljansus, bendradarbiavimą, bendras įmones), kuriai davimo ir gavimo elementai yra labai svarbūs. Šis procesas yra suprantamas kaip bendras žinių kūrimas (angl. Co-creation). Strateginių partnerių pasirinkimui gali būti naudojamas daugiakriterinis vertinimas. Wu su kolegomis (2009) identifikuoja 5 svarbių kriterijų kategorijas: partnerių charakteristikos (unikalios kompetencijos, suderinami vadovavimo stiliai, suderinami strateginiai tikslai, aukštesnis arba tolygus techninių gebėjimų lygis), lankstumo laipsnis (suderinamos organizacinės kultūros, noras dalintis ekspertinėmis žiniomis, atitinkama kontrolė, noras būti lanksčiam), nematerialus turtas (prekiniai ženklai, patentai, licencijos, reputacija, strateginių aljansų patirtis, technologinių žinių turintys darbuotojai), marketingo žinių gebėjimai (didėjanti rinkos dalis, geresnės eksporto galimybės, vietinio verslo specifikos išmanymas), papildantys gebėjimai (vadovavimo gebėjimai, platesnis rinkos pasiekiamumas, skirtingi vartotojai, distribucijos sistemos kokybė). Atvirų inovacijų paradigma aprašo galimą žinių tėkmės kryptį ir įmonės tyrimų bei plėtos partnerystės laipsnį. Tačiau reikia atkreipti dėmesį, nors žinios ir yra prieinamos bei partnerystė sukuria vertę, reikalingos efektyvios valdymo sistemos, kurios didina žinių absorbavimo gebėjimus.



1 pav. Aukštųjų technologijų sektoriaus valdymo iššūkių

Atvirų inovacijų plėtojimas aukštųjų technologijų sektoriuje formuoja poreikį partnerystės ir tinklaveikos procesams aktyvinti.

Šiuolaikinės bendradarbiavimo tendencijos sąlygoja įvairias partnerystės kūrimo formas. Atvirų inovacijų paradigma teigia, jog inovacijos nebėra vien tik vidinis įmonės reikalas, o radikalioms inovacinėms idėjoms reikalingi lankstūs ir įvairialypiai bendradarbiavimo tinklai (formalūs ir neformalūs). Strateginių aljansų formavimas aukštųjų technologijų sektoriuje yra itin paplitęs reiškinys, ypač kuriant naujus produktus. Ma su bendraautorais (2012) nagrinėja strateginių aljansų resursų poveikį naujų produktų kūrimui ir vertina kaip tai paveikia atskiras proceso charakteristikas. Autoriai remiasi resursais paremtu požiūriu (angl. resource based view) bei nagrinėja marketingo ir technologinius resursus. Disponuojami marketingo resursai pozityviai įtakoja naujų produktų įvedimo į rinką greitį, o technologiniai resursai naujų produktų inovatyvumo lygį. Taip pat pabrėžiama, jog sukaupti resursai stiprina technologines ir marketingo funkcijas naujų produktų kūrimo procese bei suteikia lankstumo esant dideliame neapibrėžtumui. Autoriai (Wu *et al.* 2009) analizuoja strateginio aljanso pasirinkimo kriterijus naudojant daugiakriterinio vertinimo metodus aukštųjų technologijų sektoriuje. Išskiriami šie pagrindiniai strateginio aljanso pasirinkimo parametrai:

Partnerių charakteristikos (unikalios charakteristikos, tinkamas valdymo stilius, tinkami strateginiai tikslai. Aukštesnis ar panašus techninių pajėgumų lygis tarp gamintojų ir distributorių).

Marketingo žinių pajėgumai (padidėjusi rinkos dalis, geresnės eksporto galimybės ir lokalaus verslo praktika).

Nematerialus turtas (prekės ženklai, patentai, licencijos, reputacija, ankstesnė aljanso patirtis, techniniai darbuotojai).

Papildantys pajėgumai (partneriai turintys vadybinių gebėjimų, platesnis rinkos padengimas, skirtingi vartotojai, distribucinės sistemos kokybė).

Lankstumo lygis (tinkama organizacinė struktūra, noras dalintis patirtimi, atitinkama kontrolė, noras būti lanksčiais su partneriais).

Šiuolaikinės įmonės dėl įvairių priežasčių vykdo įsigijimus, kaip pakankamai brangią partnerystės alternatyvą. Šie įsigijimai turi įvairius tikslus, kaip pavyzdžiui technologinių žinių gavimas (Desyllas, Hughes, 2008). Autoriai nagrinėja technologinių žinių gavimo motyvus per išorinius įsigijimus. Desyllas ir Hughes (2008) teigia, jog aukštųjų technologijų įmonių pasirengimas tokio pobūdžio įsigijimams priklauso nuo įmonės inovacijų charakteristikų. Šios charakteristikos yra: įmonės pasiryžimas vidiniams MTTP (matuojamas santykis tarp MTTP išlaidų ir bendro turto), MTTP įmonės turto produktyvumo (sėkmingos patentinės paraiškos vienam mln.

bendro turto), įmonės akumuliuotos žinių atsargos (matuojamas įmonės patentinės atsargos). Autoriai atskleidžia, jog įmonės, kurios vykdo įsigijimus turi menką pasiryžimą vidiems moksliniams tyrimams, žemą įmonės MTTP turto produktyvumą bei dideles žinių atsargas. Tai signalizuoja, jog įmonės vykdydė gana plačią inovacijų kūrimo veiklą, tačiau esama strategija nepasiteisina ir įmonės siekia keisti strateginę kryptį ir ieškoti naujos trajektorijos. Autoriai aiškiai įvardina ir detalizuoja kritinius elementus, kurie yra reikalingi technologinių žinių gavimui per įsigijimų partnerystės formą.

Salavisa su kolegomis (2012) atliktas tyrimas atskleidė tinkaveikos formų įvairovę, priklausomai nuo aukštųjų technologijų sektoriaus specifikos. Autoriai argumentuoja, jog sektorinis poveikis daro poveikį tinklaveikos tipui, šaltiniams ir resursų reikalingų inovacijoms gavimo būdams. Skirtumai ypač išryškėja dėl priėjimo prie formalaus papildančio turto (angl. complementary assets) bei neformalaus priėjimo prie informacijos, kuriam daro įtaką turima žinių bazė. Šių autorių tyrimai yra naudingi, siekiant suprasti tinklų sandarą, jų specifiką aukštųjų technologijų sektoriuje.

Tiriamų (angl. exploratory) ir panaudojamų (angl. exploitative) inovacijų kūrimą aukštųjų technologijų sektoriuje nagrinėja Wang ir Hsu (2014). Autoriai atkreipia dėmesį į mokymosi procesą per santykius tarp tinklo narių. Nagrinėjami skirtingi inovacijų tipai ir tarporganizacinio mokymosi poveikis jiems. Tai yra labai svarbu, siekiant užtikrinti efektyvų žinių perdavimą per mokymasi inovaciniuose tinkluose. Šie tyrimai gali būti naudingi norint užtikrinti inovacinį mokymosi procesą, tiek įmonių viduje tiek išorėje.

Tinklaveikos svarba ir procesai yra įtakojami ir įmonių dydžio. Mažų įmonių valdymo specifiką ir tinklaveiką nagrinėjantis autorius Moensted (2007) analizuoja 2 mechanizmus: papildančių kompetencijų įgijimą ir konkurencijos mažinimą per strateginius aljansus. Autoriaus išvalgos paremtos mažų technologinių įmonių pavyzdžiais.

Analizuojant specifinių mokslinių tyrimų tinklų efektyvumą aktualus Bertrand-Cloodt ir kolegų (2011) tyrimai. Autoriai nagrinėja MTTP partnerystės tarp įmonių poveikį inovacijų rezultatyvumui aukštųjų technologijų sektoriuje. Iš tyrimo aiškėja, jog stiprūs bendradarbiavimo apimties ryšiai (matuojami ryšių trukme ir MTTP partnerystės įvairove) ir silpni ryšiai pagal gilumą (bendradarbiavimo lygis ir įmonių panašumas) įtakoja inovacijų rezultatyvumą. Tai labai svarbu atsižvelgti formuojant tinklus, orientuotus į MTTP veiklą.

Šiuolaikiniai vadybos mokslo tyrimai tinklų tematikoje yra labai paplitę ir apimantys platų spektrą tematinų grupių. Tyrimai šioje srityje varijuoja nuo metaforinių metodų taikymo iki socialinės tinklo analizės (Bergenholtz, Waldström 2011). Minėti autoriai atliko išsamią teorinę tarporganizacinių tinklų studiją nuo 1997 iki 2008 metų, kurioje

apibendrino naujausias tyrimų kryptis ir dominuojančias tematikas. Šis mokslinis straipsnis naudingas, siekiant suvokti esamus mokslo pasiekimus ir tyrinėjimus tinklinių struktūrų teorijų plėtroje.

Naujausių mokslinių straipsnių, orientuotų į tinklus, analizė atskleidė, jog tinklinės struktūros nagrinėjamoje tematikoje yra nukreiptos į naujų produktų kūrimo proceso efektyvinimą, žinių perdavimą, specifinių mokslinių tyrimų ir technologinės plėtos tinklų vystymą.

Inovacinių sistemų tyrimai parodė, kad inovacijos daug efektyviau atsiranda ten, kur yra žinių apsiskeitimas tarp sistemų, pvz. tarp įvairių pramonės sektorių, regionų, tarp mokslo ir pramonės (Pittaway et al. 2004)

Inovaciniai tinklai yra sistemos apimančios daugiau nei vieną dalyvį: vartotojus, tiekėjus, konkuruojančias įmones ir orientuotas į naujų inovatyvių sprendimų kūrimą.

Klasteriai yra geografiškai artimos įmonių ir asocijuotų institucijų, susijungusių tam tikrose srityse, grupės, susijusios bendromis technologijomis ir žiniomis. Jie paprastai egzistuoja apibrėžtose geografinėse teritorijose, kur lengvas susisiekiimas, logistika ir kur lengvai prieinama kvalifikuota darbo jėga.

Tinklai ir klasteriai dažnai naudojami kaip neatskiriami terminai. Jie yra susiję, tačiau turi ir skirtumų. Literatūroje išskiriami skirtumai tarp tinklų ir klasterių (Forfas 2005) Tinklai turi apribotą narystę ir specifinius tikslus, kai tuo tarpu klasteriai yra atviri tiek narystės, tiek tikslų atžvilgiu. Klasteriai paprastai yra geografiniai ar sektoriniai, kai tuo tarpu narystė tinkluose nepriklauso nuo vietovės ar verslo sektoriaus.

Šiuolaikiniai aukštųjų technologijų sektoriaus internacionalizavimo požiūriai

Tiesiogiai aukštųjų technologijų įmonių internacionalizavimą nagrinėjo autoriai Spence ir Crick (2006). Šio tyrimo kontekste autoriai nagrinėjo Kanados ir JK aukštųjų technologijų įmones. Strategijos formavimas nėra toks sisteminis ir pakopinis, kaip teigiama ankstesnėse studijose, ypač, kurios akcentuoja pakopinį internacionalizavimo procesą (Spence, Crick 2006). Verslininkai ir vadovai atpažįsta ir išnaudoja galimybes skirtingais būdais, pradedant planuojama strategija, baigiant oportunistine elgsena. Autoriai identifikavo kritinius faktorius, kurie įtakoja aukštųjų technologijų įmonių internacionalizavimo procesą.

Tyrimo metu buvo identifiukuoti pagrindiniai tarptautinio bendradarbiavimo katalizatoriai, kurie klasifikuojami į 3 kategorijas: 1) esamų kontaktų panaudojimas, kurį atspindi tinklaveikos požiūris; 2) resursų (finansinių, valdymo) panaudojimas, kuris įgalina pasirengti tarptautinei plėtrai; 3) reakcija į tam tikrus aplinkos pokyčius (atsitiktinumų teorijos požiūris). Ši studija suteikia naudingos informacijos formuojant konceptuales tarptautinio bendradarbiavimo modelius.

Pastaruoju metu besiplėtojančios naujosios technologijos daro įtakos internacionalizavimo procesams (Sedoglavich, 2012). Autorius atliktoje studijoje nagrinėja ryšius tarp technologijų perdavimo ir internacionalizavimo proceso. Teigiama, jog informacijos ir žinių, sukurtų įmonėje sklaida generuoja pokyčius, kurie įtakoja įmonės tarptautinių ryšių strategiją.

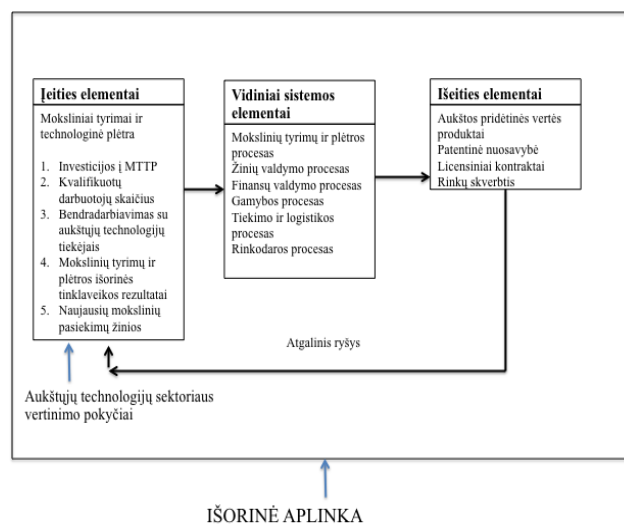
Naujas požiūris į internacionalizavimą, inovacijas ir verslumą pateikiamas per naujas technologines įmones, kurios atspindi naujas šiuolaikines verslo tendencijas (Onetti *et al.* 2012). Autoriai nagrinėja tarptautinių ryšių problematiką ir inovacijas per naujus verslo modelius, kurių pagalba yra aktyvinami procesai. Šis studija suteikia žinių apie inovatyvių verslo modelių kūrimą, kurie gali būti orientuoti į naujų žinių kūrimą. Žinių intensyvumas ir internacionalizavimo žinių akumuliacija daro labai didelį poveikį internacionalizavimo kryptims ir apimčiai (Brennan 2009).

Styles ir Genua (2008) nagrinėja internacionalizavimo procesus, mokslo rezultatų komercializavimui. Ši studija yra inovatyvi, nes orientuota į radikalių inovacijų perdavimą ir komercializavimą. Autoriai apjungia tinklaveikos ir verslumo koncepcijas ir pateikia perspektyvų teorinį ir praktinį modelį.

Tarptautinių ryšių plėtojimą Kuuluvainen (2012) analizuoja dinamių pajėgumų požiūriu (angl. dynamic capabilities) siekia panaudoti šiuos pajėgumus įmonių augimui. Dinamių pajėgumų metodas teigia, jog konkurencinė sėkmė kyla nuo įmonės specifinių resursų nuolatinio plėtojimo, priskyrimo ir perkonfigūravimo. Autorius išskyrė tris pagrindinius procesus (galimybių paieška, resursų priskyrimas, resursų perkonfigūravimas), kurie įtakoja internacionalizavimo procesus. Šie tyrimai gali būti naudingi analizuojant inovacijų ir tarptautinių ryšių problematiką.

Internationalizavimo mąstai tiesiogiai veikia inovacinės veiklos rezultatyvumą (Kafouros *et al.* 2008). Autoriai pateikia teorinį modelį, kuris paaiškina internacionalizavimo lygio poveikį inovaciniams gebėjimams ir veiksnius, kurie įtakoja inovacijų efektyvumą. Apibendrinant naujausius tyrimus inovacijų vadybos problematikos lauke gali teigti, jog dominuoja įmonės vidinių faktorių įtakojančių žinių perdavimą analizė. Taip pat vertinami modeliai, kurie apibrėžia inovacinės veiklos lauką. Tinklaveikos tematika yra nukreipta į naujų produktų kūrimo proceso efektyvumą, žinių perdavimą, specifinių mokslinių tyrimų ir technologinės plėtros tinklų vystymą.

Taikant sisteminį požiūrį galima pateikti modelį, kuris akumuliuoja pagrindinius inovacinės veiklos elementus, taikytinus aukštųjų technologijų sektoriuje (2 pav.).



2 pav. Sisteminio požiūrio taikymas aukštųjų technologijų sektoriaus inovacinės veiklos valdymui

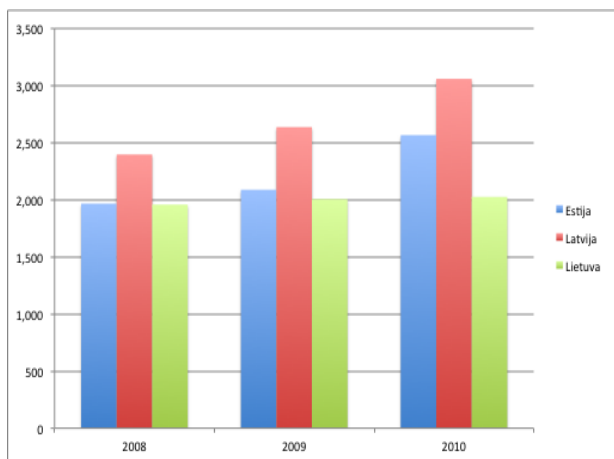
Atkreiptinas dėmesys, jog teoriniai pokyčiai aukštųjų technologijų sektoriaus vertinime gali turėti įtakos įeities parametrams. Taip pat aktualu nagrinėti įeities parametru poveikį išeities rodikliams, kurie atspindi tam tikrą sistemos efektyvumą. Čia atkreiptinas dėmesys į struktūrinius finansavimo instrumentus, kurie orientuoti į mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros veiklas. Teoriniai tyrimai aukštųjų technologijų sektoriaus inovacijoje veikoje atspindi esmines problemines kryptis, kurios orientuotos į naujų žinių perdavimo modelių taikymą, atvirų inovacijų paradigmos kontekste. Taip pat vienas iš esminių nagrinėjamų tematikų siejamų su tinklaveika tarp sektoriaus dalyvių reikalauja detalesnių nagrinėjimų ir specifinių valdymo formų identifikavimo ir vystymo.

4. Lietuvos aukštųjų technologijų sektorius ir jo potencialas

Lietuvos aukštųjų technologijų sektorius kriziniu laikotarpiu (nuo 2008 iki 2010 metų) augo labai ribotai. Tuo tarpu Latvijos ir Estijos aukštųjų technologijų sektoriaus įmonių skaičius augimas buvo spartesnis (3 pav.).

Aukštųjų technologijų sektoriaus apyvarta 2011 metais sudarė 1616 mln. Eurų ir nuo 2009 metų beveik nesikeitė. Vienas iš pozityvių aukštųjų technologijų sektoriaus faktorių yra eksportas. Nuo 2009 metų stebimas aukštųjų technologijų sektoriaus įmonių pozityvus užsienio prekybos balansas (4 pav.).

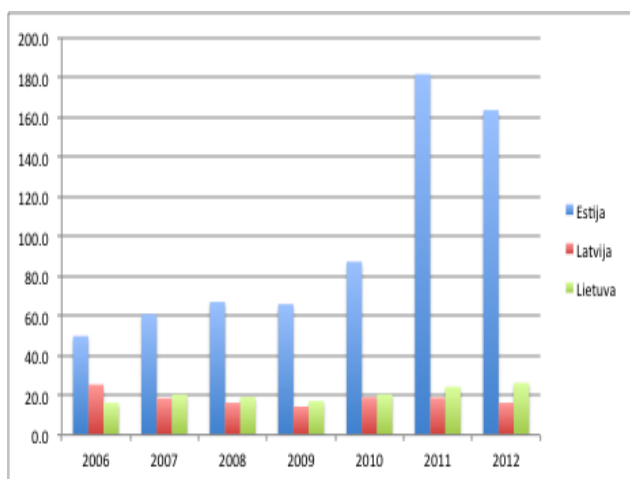
Investicijos į mokslinius tyrimų ir technologinę plėtrą Lietuvoje išlieka pakankamai mažos ir ženkliai atsilieka nuo Estijos rodiklių (5 pav.).



3 pav. Aukštųjų technologijų sektoriaus įmonių skaičius (šaltinis: Eurostat)



4 pav. Aukštųjų technologijų sektoriaus eksporto ir importo veiklos palyginimas (mln. eurų)

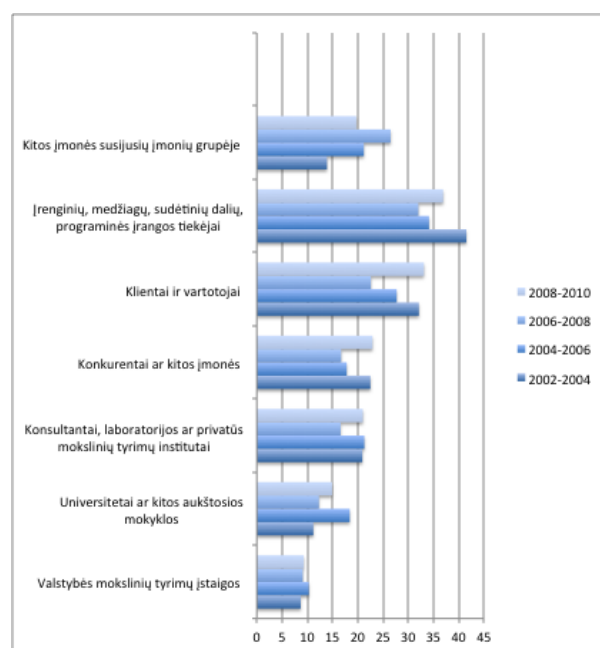


5 pav. Verslo subjektų investicijos į mokslinius tyrimus ir technologinę plėtrą (Eurų, vienam gyventojui) (Eurostat, 2013)

Atkreiptinas dėmesys, jog Estijoje labai sparčiai auga informacinių technologijų sektorius ir su tuo yra

susijusios investicijos. Lietuvos ir Latvijos aukštųjų technologijų sektorius mažiau dinamiškas, tiek įmonių skaičiaus augimu, tiek vertinant kitus ekonominius rodiklius. Taigi, aukštųjų technologijų sektoriaus įeities parametrai (investicijos į MTTP veiklas) nuosekliai auga. Tačiau patentų skaičius išlieka itin mažas ir 2009 metais sudarė 0.466 patento tenkančio 1 mln. gyventojų, tuo tarpu ES vidurkis siekė 77.383 patento (Science, technology and innovation in Europe 2013). Tai signalizuoja, jog MTTP investicijos yra nukreipiamos daugiausiai į įrangos pirkimą.

Analizuojant partnerystės ir tinklaveikos veiklas atkreipiamas dėmesys, jog Lietuvos įmonės daugiausiai bendradarbiauja su tiekėjais ir klientais. (6 pav.).



6 pav. Lietuvos įmonių bendradarbiavimo partneriai (Lietuvos statistikos metraštis 2012)

Tačiau siekiant radikalių pokyčių ir efektyvios inovacinės veiklos, būtina plėtoti diversifikuotą tinklaveiką, įtraukiant tarpdisciplininius partnerius į naujų produktų kūrimą. Taip pat atkreipiamas dėmesys, jog Lietuvoje nėra paplitęs suporuotas atvirų inovacijų modelis (Glasson *et al.* 2006).

2 lentelė. Inoklasteris LT ir Inoklasteris LT+ programos aukštųjų technologijų projektai (šaltinis, ES parama)

Sektorius	Projektų skaičius
Biotechnologijos/medicina	3
Lazerinės technologijos	2
Fotoelektros	3
Informacinės technologijos	5
Medžiagotyra	1

Partnerystės ir tinklaveikos aktyvinimui Lietuvoje yra nukreipta Inoklasteris LT ir Inoklasteris LT+ veiksmų programos, kuriai skirta 80 mln. litų.

Informacinių technologijų klasteriai dominuoja tarp aukštųjų technologijų sektoriaus įmonių. Aukštųjų technologijų sektorius sudaro 22,9 procentus visų finansuojamų projektų. Ši finansavimo priemonė gali paskatinti įmones formuoti aktyvius tinklus, kuriuos sudaro įvairialypiai dalyviai. Atkreipiamas dėmesys, jog tai yra tiesioginė priemonė, kuri aktyvina atviras inovacijas tarp verslo subjektų.

5. Išvados

1. Šiame straipsnyje buvo analizuojami naujausi teoriniai požiūriai, taikytini inovacinės veiklos aktyvinimui aukštųjų technologijų sektoriuje. Buvo aptartas aukštųjų technologijų sektoriaus apibrėžimas ir suvokimas. Analizuojami inovacinės veiklos tyrimai žinių perdavimo ir tinklaveikos srityse, kurie taikytini aukštųjų technologijų sektoriui. Aptartos atviros inovacijos kaip tikslingas žinių įėjimo (angl. inflow) ir išėjimo (angl. outflow) panaudojimas, skatinant vidines inovacijas ir plečiant rinkas išoriniam inovacijų naudojimui. Atviros inovacijos yra paradigma, kuri teigia, jog įmonės gali ir turi naudoti išorines bei vidines idėjas, bei išorinius ir vidinius kelius į rinką, jei įmonės ieško technologijų tobulinimo galimybių.

2. Šiuolaikinės bendradarbiavimo tendencijos sąlygoja įvairias partnerystės kūrimo formas. Atvirų inovacijų paradigma teigia, jog inovacijos nebėra vien tik vidinis įmonės reikalas, o radikalioms inovacinėms idėjoms reikalingi lankstūs ir įvairialypiai bendradarbiavimo tinklai (formalūs ir neformalūs). Strateginių aljansų formavimas aukštųjų technologijų sektoriuje yra itin paplitęs reiškinys, ypač kuriant naujus produktus. Ši tematika aktuali, siekiant efektyvinti technologijų perdavimo veiklas tarp mokslo institucijų ir technologinių įmonių. Taip pat atkreiptinas dėmesys, jog naujų verslo modelių taikymas technologijų perdavimui, gali būti suvokiamas, kaip nauja tyrimų kryptis.

3. Lietuvos aukštųjų technologijų sektorius nuosekliai auga ir atkreiptinas dėmesys į eksporto augimą ir teigiamą prekybos balansą. Tai rodo šio sektoriaus stiprumą. Tačiau menkas patentų skaičius signalizuoja, jog ateityje gali būti pavojus dėl naujų inovacijų komercializavimo. Taip pat tai rodo tam tikrą veiklos efektyvumo problematiką, nes finansavimo srautai, orientuoti aukštųjų technologijų įeities parametrus auga, tačiau nesukelia norimo efekto. Šis pavojus gali būti minimizuotas, panaudojant globalius tyrimų tinklus, strateginius aljansus ir kitas tinklaveikos formas, kurios įgalina mini-

mizuoti inovacijų valdymo sąnaudas ir operatyviai pasinaudoti išorinėmis žiniomis.

4. Esama struktūrinė parama, orientuota į tinklaveiką yra minimali ir apima ribotą partnerių ir veiklų skaičių. Tai nėra pozityvus ženklas, nes taip pat nėra skatinami tarpsektoriniai bendradarbiavimo dariniai. Tačiau siekiant radikalių pokyčių ir efektyvios inovacinės veiklos, būtina plėtoti diversifikuotą tinklaveiką, įtraukiant tarpdisciplininius partnerius į naujų produktų kūrimą. Taip pat atkreipiamas dėmesys, jog Lietuvoje nėra paplitęs suporuotas atvirų inovacijų modelis Tikėtina, jog tokio pobūdžio struktūrinės paramos finansavimas turi didėti.

5. Tolesni tyrimai gali būti nukreipti į aukštųjų technologijų sektoriaus pasirengimo naujoms partnerystės formoms tyrimus, įvertinant efektyvius žinių kūrimo ir perdavimo modelius, taikytinus aukštųjų technologijų sektoriui.

Literatūra

- Bertrand-Cloodt, D.; Hagedoorn, J.; van Kranenburg, H. 2011. The strength of R&D network ties in high-tech sectors – a multi-dimensional analysis of the effects of tie strength on innovation performance, *Technology Analysis & Strategic Management* 23 (10): 1015–1030.
- Bergenholtz, C.; Waldstrøm, C. 2011. Inter-organizational network studies – a literature review, *Industry and Innovation* 18 (6): 539–562.
- Brennan, L.; Garvey, D. 2009. The role of knowledge in internationalization, *Research in International Business and Finance* 23: 120–133.
- Chesbrough, H. 2003. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press. 231 p.
- Chesbrough, H. 2006. *New puzzles and new findings*. In Chesbrough, H. W.; Vanhaverbeke, W.; West J. Open innovation: researching a new paradigm. Oxford: Oxford University Press. 307 p.
- Chesbrough, H. 2011. *Open Services Innovation: Rethinking Your Business to Grow and Compete in a New Era*. San Francisco: Jossey Bass. 256 p.
- Desyllas, P.; Hughes, A. 2008. Sourcing technological knowledge through corporate acquisition: evidence from international sample of high tech firms, *Journal of High Technology Management Research* 18: 157–172.
- Enkel, E.; Gassmann, O.; Chesbrough, H. 2009. Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon, *R&D Management* 39: 311–316.
- Enkel, E.; Gassmann, O. 2007. Driving Open Innovation in the Front End: the IBM Case, the EURAM Conference, May 16-19. Paris: European Academy of Management.
- Forfas. 2005. *Innovation networks*. The national policy and advisory board for enterprise, trade, science, technology and innovation. Dublin: Forfas Publishing. 88 p.
- Glasson J.; Chadwick, A.; Smith, H.L. 2006. Defining, explaining and managing high-tech growth: The case of Oxfordshire, *European Planning Studies* 14(4): 503–524.
- Hatzichronoglou, T. 1997. *Revision of the High- Technology Sector and Product Classification*. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1997/02, Paris: OECD

- Publishing. 26 p.
- Kafouros, M.; Buckley, P.J.; Sharp, J. A.; Wang, C. 2008. The role of internationalization in explaining innovation performance, *Technovation* 28: 63–74.
- Kuuluvainen, A. 2012. International growth of a Finnish high-tech SME: a dynamic capabilities approach, *Research in Economics and Business: Central and Eastern Europe* 4 (2): 26–40
- Lichtenthaler, U. 2009. Outbound open innovation and its effect on firm performance: examining environmental influences, *R&D Management* 39: 317–330.
- Lietuvos statistikos metraštis*. 2012. Vilnius: Lietuvos statistikos departamentas. 696p.
- Loschky, A. 2010. *Reviewing the Nomenclature for High-Technology – the Sectoral Approach*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 20 p.
- Ma, Ch.; Yang, Z; Yao, Z; Fisher, G.; Fang, E. 2012. The effect of strategic alliance resource accumulation and process characteristics on new product success: Exploration of international high-tech strategic alliances in China, *Industrial Marketing Management* 41: 469–480.
- Moensted, M. 2007. Strategic networking in small high tech firms, *International Entrepreneurship and Management Journal* 3 (1): 15–27.
- Nunes, P.M.; Serrasqueiro, Z.; Leitão, J. 2012. Is there a linear relationship between R&D intensity and growth? Empirical evidence of non-high-tech vs. high-tech SMEs, *Research Policy* 41(1): 36–53.
- Onetti, A.; Zucchella, A.; Jones, M.V.; McDougall-Covin, P.P. 2012. Internationalization, innovation and entrepreneurship: business models for new technology-based firms, *Journal of Management and Governance* 16 (3): 337–368.
- Pittaway, L.; Maxine, R.; Kamal, M.; Denyer, D.; Neely, A. 2004. Networking and Innovation: A Systematic Review of the Evidence, *International Journal of Management Reviews* 5-6 (3-4): 137-168.
- Salavisa, I.; Sousa, Ch.; Fontes, M. 2012. Topologies of innovation networks in knowledge-intensive sectors: Sectoral differences in the access to knowledge and complementary assets through formal and informal ties, *Technovation* 32: 380–399.
- Science, technology and innovation in Europe. 2013. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 141 p.
- Sedoglavich, V. 2012. Technological imperatives in the internationalization process: Results from a qualitative investigation of high-tech SMEs, *Management Research Review* 35(5): 441–459.
- Sisodiya, S.R.; Johnson, J.L.; Grégoire, Y. 2013. Inbound open innovation for enhanced performance: Enablers and opportunities, *Industrial Marketing Management* 42(5): 836–849.
- Spence, M.; Crick, D. 2006. A comparative investigation into the internationalisation of Canadian and UK high-tech SMEs, *International Marketing Review* 23(5): 524–548.
- Styles, Ch.; Genua, T. 2008. The rapid internationalization of high technology firms created through the commercialization of academic research, *Journal of World Business* 43(2): 146–157.
- Wang, C.; Hsu, L. 2014. Building exploration and exploitation in the high-tech industry: The role of relationship learning, *Technological Forecasting and Social Change* 81: 331–340
- Wu, Y.W.; Shih, H; Chan, H. 2009. The analytic network process for partner selection criteria in strategic alliances, *Expert Systems with Applications* 36: 4646–4653.

PERSPECTIVES INNOVATION MANAGEMENT FOR HIGH TECHNOLOGY SECTOR

E. Žemaitis

Summary

High technology sector is impacted by dynamic changes and requires adequate innovation management measures. Attention should be focused on open innovation paradigm and its influence on innovation processes and international collaboration activities. The aim of this article is to analyze contemporary theoretical principles for development of innovation in high technology sector and to analyze perspectives for fostering of Lithuanian high technology sector innovation activities. Contemporary environment influences innovation activities and provides new possibilities for different partnership forms among companies. It is also important to pay attention on long term public support for high technology sector. In the context of this article main innovation management measures and their importance for high technology sector will be analyzed. Also networking perspective will be considered, to understand complexity of subject.

Keywords: high tech sector, innovation management, knowledge management, open innovation.