

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS**

**EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS**

**Indrė Uosytė**

**VEIKLOS VERTINIMO SISTEMOS POKYČIŲ TYRIMAS 4  
INDUSTRINĖS REVOLIUCIJOS KONTEKSTE**

**MAGISTRO DARBAS**

**Darbo vadovė: doc. dr. Lina Klovienė**

**KAUNAS, 2017**

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
EKONOMIKOS IR VERSLO FAKULTETAS**

**VEIKLOS VERTINIMO SISTEMOS POKYČIŲ TYRIMAS 4  
INDUSTRINĖS REVOLIUCIJOS KONTEKSTE**

**Apskaita ir Auditas (621N40002)**

**MAGISTRO DARBAS**

**Studentė**.....

Indrė Uosytė, VMA - 5 gr.

2017 m. gegužės 09 d.

**Vadovė** .....

Doc. dr., Lina Klovienė

2017 m. gegužės 09 d.

**Recenzentė** .....

Doc. dr., Šviesa Leitonienė

2017 m. gegužės 09 d.

**KAUNAS, 2017**



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS  
Ekonomikos ir verslo fakultetas

---

Indrė Uosytė

---

Apskaita ir Auditas, M7216N21

---

Baigiamojo magistro darbo „Veiklos vertinimo sistemos pokyčių tyrimas 4 industrinės revoliucijos kontekste“

**AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA**

2017 m. gegužės 09 d.  
Kaunas

Patvirtinu, kad mano **Indrės Uosytės** baigiamasis magistro darbas tema „Veiklos vertinimo sistemos pokyčių tyrimas 4 industrinės revoliucijos kontekste“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

---

Indrė Uosytė, Research of performance measurement system changes in the context of 4th Industrial revolution. Master's Final Thesis in Accounting and Auditing/ supervisor assoc. prof., dr. Lina Kloviėnė. The School of Economics and Business, Kaunas University of Technology.  
Social Science: 03 S  
Key words: performance measurement system; performance measurement; innovations; technology; Industry4.0  
Kaunas, 2017. 68 p.

## SUMMARY

**Relevance of the topic:** These days technological development encourages businesses to constantly invest and innovate its daily production, delivery and other business processes. Process modernization, improvement helps to flexibly respond to customer needs and produce products efficiently, effectively and economically. With the coming new era of production and supply, be successful only flexible, networked businesses, which are also skilfully, use information and analytics, as well as workers' talents and machine work to deliver products and services to various international markets. However, only be investing in innovations and applying the latest technologies in the enterprise, the company itself, not increase its value or improve efficiency. Each process improvement must be evaluated to determine what the actual benefits company will receive from the innovation and process automation. What are the best indicators of performance measurement to show how efficiently business performs through innovation and how it will affect the entire performance measurement system?

The paper presents a literature review and results of the case study, challenges for PMS in the context of Industry 4. The main focus of this paper is to highlight the scientific literature of performance measurement by providing empirical evidence to better understand challenges and opportunities for performance measurement systems in the context of Industry 4 and technological innovations in it.

**Object:** Performance measurement system.

**Goal:** Determine how technological innovations will affect the organization's processes and developments as they affect the performance evaluation system with its functions, indicators, methods. Is to highlight the impact of innovations/technology (according to contingency theory) on company performance measurement systems (PMS), throughout PMS methods and functions that are analysed using qualitative research method - case study with multiple sources of evidence from semi-structured interviews and documents analysis (strategic planning reports).

**Results:**

1. Scientific papers analysis justifies that Industry 4.0 technological innovations have an impact on organization processes and performance measurement system. Also these findings highlight, that this field of performance measurement need more researches and investigations;

2. Qualitative research results show that performance measurement system has to be adopted in the context of Industry 4.0. This is necessary if the organization wants to maintain performance measurement system effectively for decision making process while performance measurement functions and their content are changing. Qualitative research results allow to make a conclusion that Industry 4.0 and their innovations: digitalization; “Big Data”; Internet of things (IoT), “clouds” technologies; human-machine interaction; robotics, are forming organizational processes and make a framework to change and transform performance measurement system. Research results also show that Industry 4.0 mostly affects these performance measurement functions: planning and measurement.
3. Based on conducted research results it can be said that in the nearly future for organisation it will be very important to ensure that due to technological innovations created new processes, tools and measurement system changes will be adapted to the needs of the organization and their already existing processes and tools. New innovative processes and integrated performance models should be flexible and easily changed, depending on business and organizational needs. Also due to technological innovations will be applied many new automotive tools and system changes which will foster organization employees to learn and use them.
4. Literature review and qualitative research contribute to the existing literature of the performance measurement field in a few aspects: **scientific contribution** identified possible performance measurement system changes of the content of Industry 4.0 technological revolution. **Practical contribution**, qualitative research results can be beneficial to organization’s representatives who analysing and developing performance measurement process. It can help to understand performance measurement future trends and get all necessary and valuable information for decision making, performance planning, measurement and controlling.

# TURINYS

ĮVADAS.....	8
1. 4 INDUSTRINĖS REVOLIUCIJOS PRAKTINIAI IR TEORINIAI VERTINIMAI.....	10
1.1. 4 industrinės revoliucijos samprata ir įtaka organizacijos veiklai.....	11
1.2. Naujų technologinių procesų sąsajos su veiklos vertinimu organizacijose.....	15
2. VEIKLOS VERTINIMO SISTEMOS POKYČIŲ 4 INDUSTRINĖS REVOLIUCIJOS KONTEKSTE TEORINIAI ASPEKTAI.....	18
2.1. Naujų technologinių inovacijų įtaka organizacijos procesams ir veiklos vertinimui.....	20
2.2. Veiklos vertinimo kaip sistemos teoriniai aspektai.....	25
2.2.1 Veiklos vertinimo samprata ir funkcijos organizacijoje.....	25
2.2.2. Veiklos vertinimo metodai ir jų vystymasis.....	29
2.3. Naujos technologinės inovacijos kaip veiklos vertinimą formuojantis veiksnys.....	36
3. VEIKLOS VERTINIMO SISTEMOS POKYČIŲ TYRIMO METODOLOGIJA.....	40
4. VEIKLOS VERTINIMO SISTEMOS POKYČIŲ TYRIMO REZULTATAI IR DISKUSIJA.....	44
4.1. Technologinių inovacijų įtakos organizacijos veiklos procesams tyrimo rezultatai.....	48
4.2. Veiklos vertinimo sistemos pokyčių tyrimo rezultatai.....	51
4.3. Tyrimo apribojimai, tolesnės tyrimo kryptys.....	66
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS.....	68
LITERATŪRA.....	70
PRIEDAI.....	77

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Keturi pramonės revoliucijos etapai (Germany's national academy of science and engineering research (žr. literatūros sąrašė, 2013) .....	12
2 pav. Valdymo apskaitos vertinimas remiantis atsitiktinumų teorija (Wickramasingh ir Allawattage, 2007) .....	18
3 pav. Veiklos vertinimo integruota sistema (Medori ir Steeple, 2000) .....	35
4 pav. Teorinė veiklos vertinimo sistemos pokyčių loginė seka (Sudaryta autorės) .....	38
5 pav. Situacijos analizės taikymo schema (Yin, R. K., 2014) .....	41
6 pav. Organizacijos subalansuotų rodiklių schema (Sudaryta autorės) .....	45
7 pav. Technologinių inovacijų įtaka keturioms organizacijos veiklos grupėms (Sudaryta autorė).....	50
8 pav. Modifikuota teorinė veiklos vertinimo sistemos pokyčių loginė seka (Sudaryta autorės).....	65

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Industrijos 4.0 sąvokos sąvadas (Sudaryta autorės) .....	13
2 lentelė. Veiklos vertinimo metodai ir jų funkcijos (Sudaryta autorės) .....	38
3 lentelė. Interviu grupavimas (Sudaryta autorės) .....	51
4 lentelė. Interviu kodai (Sudaryta autorės) .....	52



## IVADAS

**Temos aktualumas.** Šių dienų technologinis tobulėjimas skatina organizacijas investuoti ir taikyti inovacijas kasdieniuose gamybos, tiekimo ir kituose verslo procesuose. Procesų modernizavimas, tobulinimas padeda lanksčiai reaguoti į pirkėjų poreikius, gaminti efektyviai ir taupiai. Su tuo ateinanti naujoji gamybos ir tiekimo era išsiskirs lanksčiomis, tinklinėmis organizacijoms, kurios taip pat sumaniai naudos informaciją ir analitiką kaip ir darbuotojų talentą ir mašinų darbą, siekiant pristatyti produktus ir paslaugas įvairioms tarptautinėms rinkoms.

Visgi vien tik pritaikius naujausias technologijas organizacijoje, savaime organizacijos vertė neišaugs ir efektyvumas nepagerės. Kiekvieno proceso tobulinimas turi būti įvertintas ir nustatyta kokią naudą organizacija realiai gaus iš inovacijų diegimo ir procesų automatizavimo. Kokie veiklos vertinimo rodikliai geriausiai parodys, kaip efektyviai vykdoma organizacijos veikla, taikant inovacijas versle ir kaip tai paveiks visą veiklos vertinimo sistemą.

**Tyrimo problema:** Naujausios technologijos keičia organizacijų verslo aplinką, tačiau mokslinėje literatūroje dar nėra nagrinėjama reali naujausių technologinių inovacijų pritaikymo nauda organizacijos procesams ir tuo pečiu veiklos vertinimo sistemai. Todėl svarbu atlikti tyrimą ir praktiškai ištirti kaip technologinės inovacijos paveiks organizacijos veikimo procesus ir kaip tie procesai keis veiklos vertinimo sistemą: metodai, funkcijos, 4 technologinės revoliucijos kontekste.

**Tyrimo objektas** – veiklos vertinimo sistema.

**Tyrimo tikslas** – atlikti tarptautinį tyrimą ir nustatyti, kaip technologinės inovacijos keičiančios organizacijos procesus gali paveikti veiklos vertinimo sistemą.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Pagrįsti iškeltą mokslinę problemą, atliekant mokslinės literatūros analizę ir nustatyti kaip plačiai joje kalbama apie technologinių inovacijų poveikį organizacijos procesams ir kaip tai gali apveikti veiklos vertinimo sistemą. Taip pat nustatyti tyrimų šioje srityje aktualumą;
2. Atlikti teorinės literatūros analizę ir parengti teorinį modelį, kuriuo vadovaujantis bus formuojama tyrimo metodologija ir atliekamas tyrimas;
3. Pritaikyti atvejo analizės tyrimo metodologiją atliekant kokybinį tyrimą. Nustatyti, kaip veiklos vertinimo sistema gali būti pritaikoma ir adaptuota Industrijos 4.0 kontekste. Įvardinti kokie organizacijos procesai gali būti labiausiai paveikti technologinių inovacijų ir kokią tai darys poveikį pagrindinėms veiklos vertinimo funkcijoms, rodikliams, metodams;
4. Atlikti tyrimą ir nustatyti jo mokslinį ir praktinį indėlį veiklos vertinimui.

**Tyrimo metodai:**

- Mokslinės literatūros analizė ir sintezė;
- Atsitiktinumų teorija ir jos poveikis organizacijos veiklos vertinimo sistemai;

- Kokybinis tyrimas taikant konkretaus atvejo analizę, naudojant organizacijos duomenų analizės ir ekspertų interviu metodus;
- Taikant apibendrinimo metodą, formuojamos išvados.

**Darbo struktūra.** Darbas susideda iš keturių dalių, paveikslų, lentelių sąrašo, įvado, išvadų, rekomendacijų, literatūros sąrašo. Pirmoje darbo dalyje analizuojamas mokslinės problemos aktualumas, antroje dalyje pateikiama literatūros analizė pasirinkta tematika. Trečioje darbo dalyje aprašoma tyrimo metodika ir veiksmų planas, ketvirtoje dalyje atliekamas kokybinis tyrimas – situacijos analizė, ir aprašomi gauti rezultatai, pateikiamos išvados ir rekomendacijos ateities tyrimams.

## 1. 4 INDUSTRINĖS REVOLIUCIJOS PRAKTINIAI IR TEORINIAI VERTINIMAI

Šių dienų ekonomikos, verslo sąlygomis organizacijos negali sau leisti veikti uždaroje aplinkoje, ir turi stengtis prisitaikyti prie besikeičiančių gamybos technologijų. Kaip teigia Carlos ir kiti (2006) praeityje organizacijos save identifiko kaip uždaros sistemos organizacijas, buvo orientuojamasi į organizacijos vidines galimybes, resursus, kai organizacijos vidinis efektyvumas formuodavo veiklos efektyvumą. Tačiau technologiniai, klientų poreikių, pokyčiai paskatino formuoti atvirą gamybos organizacijos strategiją ir veiklą, orientuotą į naujausių technologijų pritaikymą gamybos ir tiekimo procesams. Verslo konsultantai iš McKinsey ir Company (McKinsey & Company, 2013) atliktoje apžvalgoje palaiko organizacijų pokyčius ir teigia, kad naujoji gamybos era išsiskirs labai lanksčiomis, tinklinėmis organizacijoms, kurios taip pat sumaniai naudos informaciją ir analitiką, kaip ir darbuotojų talentą ir mašinų darbą, siekiant pristatyti produktus ir paslaugas įvairioms, tarptautinėms rinkoms.

Organizacijų atsinaujinimas, technologinių inovacijų diegimas koreguoja ir verslo aplinką, keičia ir keis organizacijų vidinius procesus, ir kartu jų veiksmingumo vertinimą. Siekiant nustatyti 4 industrinės revoliucijos formuojamų pokyčių verslo procesuose poveikį organizacijos veiklos vertinimui, pirmiausia reikia suprasti ir įvertinti kokios technologinės naujovės gali būti taikomos šių dienų moderniose organizacijose. Remiantis Anglijos mokslo departamento pranešimu (The Government Office for Science, 2013) buvo išskirtos pirminės ir antrinės technologinės veiklos, kurios identifikuojamos kaip technologinės naujovės bei ateities gamybos komponentai. Pirminės technologijos yra informacijos ir komunikacijos technologijos; sensoriai (jutikliai); pažangūs ir funkcionalūs gaminiai; biotechnologijos; saugios/žaliosios technologijos. Antrinės technologijos: didžiaisiais informacijos srautais paremta automatika; daiktų internetas; pažengusi/nepriklausoma robotika; 3D spausdintuvai; debesų kompiuterija; mobilusis internetas. Antrinės veiklos būtų konkrečiai atsakingos už gamybos procesus, tiekimo grandinės, turto (atsargų), remonto ir gamybos tarpusavio darną ir prisitaikymą prie besikeičiančių pirkėjų poreikių. Šios antrinės veiklos taip pat yra plačiai aprašomos ir Vokietijos pristatytoje Industrija 4.0 koncepcijoje (Germany's national academy of science and engineering, 2013), kuri jau dabar taikoma automatikos ir inžinerijos organizacijose aptarnaujančiose įvairias pramonės šakas. Industrija 4.0 arba ketvirtoji pramonės revoliucija, yra kolektyvinė sąvoka, apimanti šiuolaikinę automatiką, duomenų mainus ir gamybos technologijas. Taip pat ją galima apibūdinti, kaip technologijų ir vertės grandinės konceptualią organizaciją, kurioje apjungiamos skaitmeninės, syber-fizinės sistemos, daiktų ir paslaugų internete.

Stebint vykstančius pokyčius ir naujoves organizacijose ir sektoriuose, pritaikant naujausias technologijas, atsiranda poreikis, nustatyti, kaip nauji diegiami, kuriami procesai ir veiklos gali būti vertinami, analizuojami ir kontroliuojami.

Ar iš tiesų organizacijų atvirumas technologinėms naujovėms paveiks teigiamai gamybos organizacijų veiklos rezultatus, o jei taip, kaip įvertinti padarytą poveikį? Siekiant atsakyti į šiuos klausimus bus detaliai nagrinėjamo naujausios technologijos, jų įtaka organizacijų procesams ir veiklai, taip pat siekiant identifikuoti technologijų, procesų ir veiklos vertinimo sąsajas su veiklos vertinimo sistemos pokyčiais.

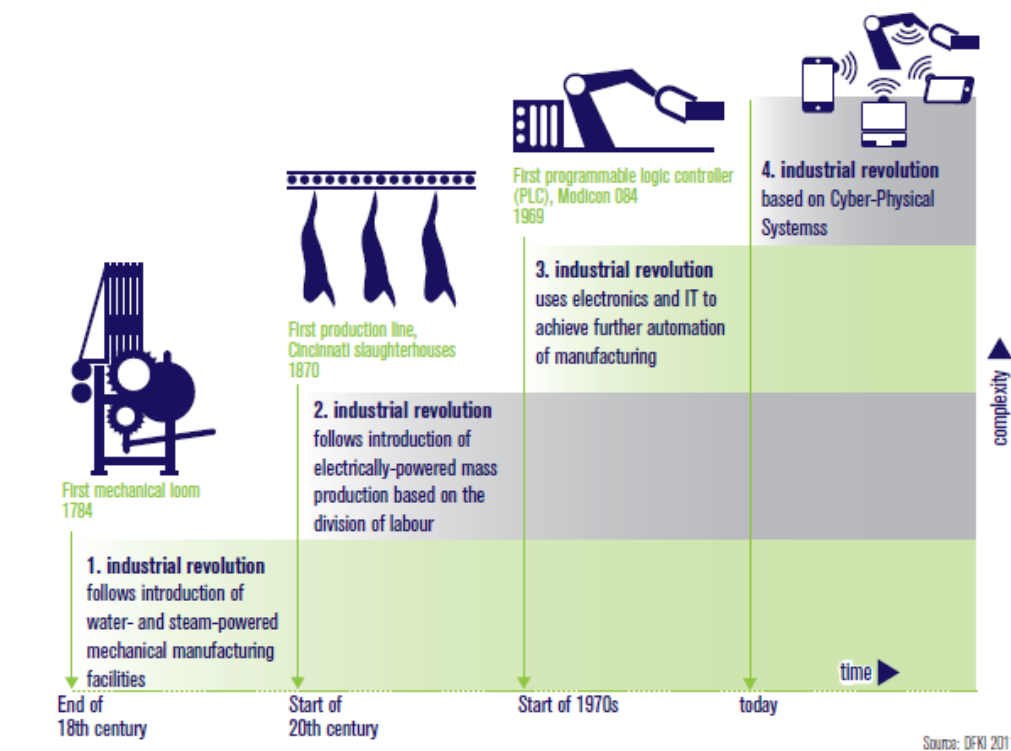
### **1.1. 4 industrinės revoliucijos samprata ir įtaka organizacijos veiklai**

Šioje darbo dalyje bus siekiama aptarti, kaip 4 industrinę revoliuciją interpretuoja ir vertina skirtingi šaltiniai pateikiant, apibendrintą sąvokos apibrėžimo ir poveikio organizacijos veiklai, vertinimą.

Gamybos industrijai kyla iššūkis – patenkinti netipinių pirkėjų poreikius. Kaip teigia Wang ir kiti (2016), vis populiarėja tendencija, kai vartotojai nori gauti ne tipinį komponentą ar galutinį produktą, bet visą veikimo sistemą ar gaminius, kurie būtų sukurti ir pritaikyti, tenkinti konkretaus vartotojo poreikius. Tokie pirkėjų pageidavimai keičia visą gamybos procesą ir specifiką, nes auga poreikis ne masinės gamybos, pigių komponentų, o specializuotų produktų, gaminamų mažomis apimtimis, poreikis. Wang ir kiti (2016) savo darbe pabrėžia, kad šiuolaikiniai industriniai/gamybiniai procesai turi būti lankstūs, produktyvūs, reikalaujantys mažai energijos bei kaštų resursų, kad būtų galima tenkinti klientų poreikius. Dėl to siekiant sumažinti gamybos linijų trūkumus ir įgyvendinti šiuolaikinius reikalavimus gamybai, organizacijoms buvo pasiūlyta naudoti lanksčias (FMC) ir judrias (AMS) gamybos sistemas bei jas integruojančią ir geriausiai reprezentuojančią daugialypę agento sistemą (MAS). Pasak Leitão (2009), šioje sistemoje gamybiniai ištekliai (įrengimai) yra apibrėžiami, kaip protingi agentai, kurie sąveikauja tarpusavyje siekiant užtikrinti pokyčius tarp įrengimų ir darbo procesų, įgyvendinant lanksčios gamybos koncepciją. Kiek vėliau MAS sistemą papildė naujos Syber – fizinės sistemos technologijos, pavyzdžiui, daiktų internetas; be laidžių jutiklių sistema; didžioji informacija, analitika; debesų kompiuterija; integruotos sistemos ir mobilus internetas (Germany's national academy of science and engineering, 2013), (1 pav.).

Syber – fizinė sistema pirmą kartą buvo pristatyta 2013 metais, kaip Vokietijos strateginės iniciatyvos, pavadintos Industrija 4.0, pagrindas ir dalis, šalies aukštosios technologijos strategijos 2020 veiklos plano (Germany's national academy of science and engineering, 2013). Industrijoje 4.0 pristatoma ir apibūdinama, kaip Syber – fizinė gamybos sistema, jungianti gamybos įrengimus,

sandėliavimo sistemą, logistiką ir net socialinius reikalavimus, siekiant sukurti ir užtikrinti pasaulinį vertės kūrimo tinklą (Frazzon, Hartmann, Makuschewitz, Scholz-Reiter, 2013), dėl to dažnai ši sistema apibūdinama vienu žodžiu – skaitmenizavimą.



**1 pav. Keturi pramonės revoliucijos etapai (Germany's national academy of science and engineering research (žr. literatūros sąrašė, 2013)**

Pasaulinio vertė kūrimo tinklo esminis komponentas ir pagrindas yra išmani gamykla, kurioje veikia vertikaliai integruotos ir tarpusavio ryšiais sujungtos gamybos sistemos, pritaikytos tenkinti didelius klientų poreikius (Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0, 2013). Siekiant, kad išmani gamykla veiktų, ji turi naudoti analitiką ir informacijos analizę (skaitmeniniai jutikliai, renkantis informaciją apie gaminius ir gamybos procesą), kad sugebėtų integruoti ir valdyti išmanius gamybos įrengimus. Išmanieji gamybos įrengimai turi sugebėti dinamiškai persikonfigūruoti, kad būtų įgyvendinta lanksti gamyba ir didieji duomenų srautai suteiktų informaciją apie procesų seką, laiką, siekiant didžiausio veiklos efektyvumo.

Apžvelgus naujausias XXI amžiaus gamybos technologijas ir veiklas, prognozuojamas jų poveikis: organizacijos sugebėjimas patenkinti pirkėjų poreikius, gaminti gaminius pagal individualius užsakymus, taip pat išsaugoti organizacijos veiklos efektyvumą ir pelningumą. Tačiau nėra aišku, kaip naujausių technologijų naudojimas paveiks visos organizacijos veiklos vertinimo rodiklius, kokie rodikliai gali būti naudojami naujausių technologijų įtakai įvertinti. Sudėtinga nustatyti, ar organizacijos veiklos efektyvumas tikrai didėja dėl taikomų naujausių technologijų (Industrija 4.0).

Remiantis konsultantų įmonės Horváth & Partners, veikiančios organizacijų veiklos valdymo ir optimizavimo konsultacijų srityje, tyrimu, parengtu Sauter, Bode, Kittelberger (2015), nustatyta, kad technologinių inovacijų naujovės naudojamos Industrijoje 4.0 formuos pokyčius gamybos organizacijų veiklos procesuose, vertės kūrimo grandinėje ir įvairiuose jos etapuose. Sauter, Bode, Kittelberger (2015) atlikę Vokietijos didžiausių gamybos organizacijų apžvalgą (organizacijos dalyvauja, kuria įvairius projektus, susijusius su Industrijos 4.0 įgyvendinimu) nustatė, kad didžiosios daugumos organizacijų projektai yra dar tik kuriami ir tobulinami ir tik 40 proc. (iš viso tirtos 116 gamybos organizacijos) iš jų galima priskirti prie realaus pritaikymo ir pardavimo stadijos. Atlikto tyrimo metu (naudojant Horváth & Partners management consultant surinktus duomenis) nustatytos keturios dimensijos/tiksai, pagrindžiantys, kodėl Industrija 4.0 siekiama pritaikyti gamybos organizacijų kasdienėje veikloje, šie tikslai yra: kaštų mažinimas; lankstumas; stabilumas/kokybės užtikrinimas ir auganti apyvarta (pardavimų apimtys). Tačiau kaip pagrindinis tikslas, pagrindžiantis, kodėl norima įdiegti Industriją 4.0 ir naujausias technologijas, yra siekis sumažinti sąnaudas pasitelkiant automatizavimą ir efektyvumo gerinimą. Tokie rezultatai leidžia daryti išvadą, kad gamybos organizacijos siekia naudoti Industriją 4.0, kad naudojant skaitmenizavimą būtų pagerinta vertės kūrimo grandinė ir esminiai veiklos procesai taptų efektyvesni.

Toliau yra pateikiama sąvokų lentelė, kaip skirtingi mokslininkai ir ekspertai supranta, kas tai yra Industrija 4.0.

1 lentelė. Industrijos 4.0 sąvokos sąvadas (Sudaryta autorės)

<b>Autorius</b>	<b>Metai</b>	<b>Apibrėžimas</b>
Germany's national academy of science and engineering	2013	Naujo tipo skaitmenizavimą, apimanti: syber – fizines sistemas; daiktų internetą; individualius klientų reikalavimus; dinamiškus verslo ir inžinierinius procesus
Frazzon, E.M., Hartmann, J., Makuschewitz, T., Scholz-Reiter, B.	2013	Syber – fizinė gamybos sistema, jungianti gamybos įrengimus, sandėliavimo sistemą, logistiką ir net socialinius reikalavimus, siekiant sukurti ir užtikrinti pasaulinį vertės kūrimo tinklą
Bechtold J., Lauenstein C.; Kern A., Bernhofer L.	2014	Gamybos sektoriaus ateitis kuriant pridėtinę vertę per protingus: sprendimus, tiekimo grandinę, protingą gamyklą.
McKinsey & Company konsultantai	2015	Gamybos sektoriaus skaitmenizavimas, apimantis sensorius visuose produkto komponentuose ir gamybos įrengimuose, kurių pagalba galima analizuoti visą naudingą ir reikalingą organizacijai informaciją
Sauter, E., Bode, M., Kittenberger, D.	2015	Industrija 4.0 apjungia protingą, skaitmeninį bendradarbiavimą tarp skirtingų organizacijų, tokiuose etapuose, kaip vertės kūrimas, autonominis sprendimų priėmimas ir veiklos vertinimas, tarp skirtingų vertės kūrimo funkcijų organizacijose...

Iš 1 lentelės matoma, kad pirmą kartą Industrijos 4.0 terminas buvo pradėtas vartoti dar 2013 metais, Vokietijos mokslo ir inžinerijos departamento, vėliau, daugiausiai verslo konsultantai, ar

konsultacijų bendrovės pradėjo nagrinėti šį terminą ir išskirti jo privalumus organizacijoms. Nustatyta, kad Industrija 4.0 dažniausiai vertinama, kaip inovatyvi industrija, siejama su syber - fizinėmis sistemomis, skaitmenizavimu, daiktų internetu, sensoriais ir per tai pridėtinės vertės kūrimu organizacijoms.

Atlikto tyrimo metu Sauter, Bode, Kittelberger (2015) nustatė, kad Industrija 4.0 ir technologinės naujovės, labiausiai paveiks šiuos vertės kūrimo procesus: tyrimus ir plėtrą; pasirengimą darbui; gamybą; remontą ir priežiūrą; logistiką. Tyrėjai nustatė, kad pirmieji pokyčiai, atsiradę dėl Industrijos 4.0, bus pastebimi vykdant gamybos, gamybos logistikos ir gamybos planavimo vertės kūrimo procesus, funkcijas. Nauji procesai apima: savaimę susireguliuojantį gamybos veiklos valdymą; greitą ir detalų planavimą ir išdėstymą; decentralizuotą paruošimą darbui; modulinį darbo ir mašinų organizavimą; išpjaunančių įrengimų ir liejamų formų pritaikymą gamyboje bei gamybos įrengimų ir procesų sintezę.

***Savaimę susireguliuojantis gamybos veiklos valdymas.*** Gamybos technologijos turėtų padėti gamybos procesą perduoti reikalingiems įrengimams, priklausomai nuo gamybos etapų prioritetinę seką, mašinų apkrovimo ir gamybos galimybių. Šie gamybos procesų valdymo pokyčiai taip pat leis sumažinti bendruosius gamybos kaštus naudojant įvairius įrengimus ir juos permontuojant įvairiems gamybos užsakymams, kas anksčiau, dėl didelių sąnaudų, neleisdavo įvykdyti didelės dalies individualios gamybos užsakymų (Sauter, Bode, Kittelberger, 2015).

Kita svarbi gamybos procesų pokyčių dalis yra: ***greitas, detalus planavimas ir išdėstymas.*** Daugelis gamybos organizacijų atlieka centrinį gamybos ir darbo planavimą, paremtą esamomis užsakymų apimtimis per konkretų laiko periodą. Toks gamybos planavimo būdas pasiekia savo veikimo ir efektyvumo ribas organizacijose, kurios pasižymi didelėmis gamybos pagal užsakymą apimtimis (Sauter, Bode, Kittelberger, 2015). Taip yra, nes gamybos apimties planavimas remiantis dabartinėmis užsakymų apimtimis yra kompleksinis procesas, kurio efektyvumas augant gamybos apimtims mažėja dėl augančių kompleksinės informacijos duomenų srautų ir jų apdorojimo.

***Decentralizuotas pasiruošimas darbui,*** remiantis Capgemini kompanijos ekspertų Bechtold, Lauenstein, Kern, Bernhofer (2014) vertinimu, radikaliai pakeis gamybos organizacijų atliekamą gamybos planavimą ir kontrolę. Šiuo metu organizacijose naudojamą MES (ang. *manufacturing execution system*) priežiūros sistemą pakeis ar papildys kitos Syber-fizinės sistemos, padėsiančios priimti sprendimus vietoj ir laiku vykdydamos decentralizuotą gamybos kontrolę. Šių technologinių inovacijų tikslas yra patobulinti gamybos planavimo ir kontrolės procesą, kad įrengimai (paremti agentų veiklos teorija) tarpusavį bendrautų ir veiktų, kaip vientisa gamybos sistema. Tokios įrengimų ir IT sistemų tarpusavio veiklos pavyzdys gali būti: gamybos sistemos pajėgumai priims gamybos užklausa, kai atsiras paklausa, ir pateiks užsakymą gamybai, kuris turės būti įvykdytas.

*Modulinis darbo ir mašinų organizavimas* jau dabar iš dalies pritaikytas daugelyje gamyboje naudojamų mašinų, kuriose yra įdiegta daugiau nei viena gamybos vykdymo kompetencija. Tačiau pasak Sauter, Bode, Kittelberger (2015) gamybos organizacijos pageidauja turėti pilnai daugiafunkcines, lanksčios gamybos mašinas, kurios gali apimti bene visus gaminio gamybos etapus. Toks daugiafunkcinis darbo ir mašinų organizavimas padidins tiesioginės gamybos ir surinkimo procesų lankstumą ir efektyvumą.

*Išpjauančių įrengimų ir liejamų formų pritaikymas gamyboje* lems pokyčius planuojant gamybos procesą. Kaip teigia Sauter, Bode, Kittelberger (2015) specialių dalių išpjovimo, liejimo, lydimo ir rekonstravimo procesai reikalauja didelių kapitalo investicijų ir gali sukelti nemažai iššūkių, kurie susidarys dėl augančio gamybos proceso lankstumo. Didelė investicijų kaina išleidžiama gaminant ar perkant liejimo formas ir įrankius sukelia sunkumų, nes organizacijos neturi galimybių jų turėti labai daug, kad būtų galima vienu metu jas naudoti dirbant su skirtingomis mašinomis ir tuose pačiuose gamybos etapuose. Dėl to lėtėja gamybos procesas, įrengimų pajėgumai gali būti neišnaudojami, darbas bus organizuojamas ne maksimaliu pajėgumu, organizacijos praras pelną, patirs nuostolius.

*Gamybos įrengimų ir procesų sintezė* yra vienas esminių Industrijos 4.0 tikslų ir procesų. Tikimasi, kad ateityje, pasitelkus technologines naujoves, bus galimybė naudoti sprendimais pagrįstą gamybos valdymą, veikiantį lanksčiose gamybos sistemose, siekiant greitai reaguoti į individualų, efektyvų įrengimų panaudojimą (Sauter, Bode, Kittelberger, 2015). Dėl didelio gamybos tinkle veikiančių elementų paplitimo (mašinos), galimybė turėti autonominius sprendimais paremtą gamybos sistemą sparčiai auga.

*Apibendrinus naujus procesus ir darbo organizavimo pokyčius įdiegiant naujausias technologijas gamyboje, nustatyta, kad naujausios technologijos ir Industrija 4.0 daro įtaką per patobulintus gamybos planavimo, valdymo veiklų procesus. Taip pat tai gali palengvinti turimų įrengimų paskirstymą, siekiant lanksčiau reaguoti į individualius klientų užsakymus, gaminti efektyviau ir greičiau. Taip pat naujausios technologijos užtikrins, kad visi turimi gamybos įrengimai/mašinos, veiktų aukščiausiu pajėgumu, kad gamybos procese būtų naudojamos daugiafunkcinės gamybos mašinos bei gamybos procesai ir planavimas vykėtų decentralizuotai, įrenginiai būtų susieti tarpusavyje ir suteiktų informacijos, kuri padėtų priimti gamyboje ir tiekime svarbius sprendimus.*

## **1.2. Naujų technologinių procesų sąsajos su veiklos vertinimu organizacijose**

Pristačius gamyboje taikomas naujoves, jų sąlygojamus pokyčius gamybos procesams, galima teigti, kad dauguma pokyčių yra priskiriami prie skirtingų rūšių procesų inovacijų, kurios bus taikomas ir tobulinamos diegiant Industriją 4.0 organizacijose. Šie procesai ir technologinės



naujovės paveiks gamybos organizacijų veiklos procesus, ypač vertės kūrimo ir tiekimo grandinėse. Technologinės inovacijos gali paveikti procesus nuo gaminio kūrimo ir gamybos iki produkto pristatymo klientui. Tarptautinė tiekimo grandinės taryba apibrėžė penkis esminius procesus, kurie apima tiekimo grandinę ir galimai bus paveikti taikomų technologinių inovacijų: planavimas; gamyba; pristatymas ir grąžinimas. Detaliau šie procesai apima tiekimo planavimą, apsirūpinimą žaliavomis ir jų dalimis, gamybą ir surinkimą, sandėliavimą ir atsargų sekimą, užsakymo įvedimą, priežiūrą, vadybą ir produktų pristatymą klientui. Šių dienų verslo ir ekonomikos tiekimo grandinė apima visą tiekimo procesą, nuo užsakymo gavimo iki pristatymo klientui (Sillanpää, 2015). Dėl tokios kompleksinės tiekimo grandinės, visos technologinės naujovės, taikomos gamyboje, neabejotinai paveiks ir vertės kūrimo grandinę ir taip pat kelia poreikį analizuoti galimus veiklos vertinimo pasikeitimus šių pokyčių kontekste.

Šiuo metu tiekimo ir vertės kūrimo grandinėms bei organizacijos veiklos efektyvumui nustatyti ir išmatuoti galima taikyti daugybę metodų: veiklos vertinimo matricas; subalansuotus rodiklius; veiklos prizmes; kokybę, kainą, pristatymo ir lankstumo vertinimu paremtus rodiklius; gamybos ar tiekimo procesų vertinimą ir analizę; šešių sigma metodą ir kt.. Diegiant naujoves organizacijose šie metodai taip pat turi būti peržiūrėti ir įvertinimas jų aktualumas vertinant veiklą. Kadangi veiklos vertinimas yra vienas svarbiausių organizacijos procesų, parodantis kur organizacija yra dabar ir kuria kryptimi judės ateityje (Sharma ir Bhagwat, 2007). Atsižvelgiant į taikomus technologinių inovacijų pokyčius ir jų lemiamus pokyčius vertės kūrimo/tiekimo grandinėse, tik tinkamai parinkti ir taikomi veiklos vertinimo rodikliai gali užtikrinti, kad vadovai veiks remiantis ilgo laikotarpio organizacijos valdymo perspektyva, tinkamai paskirstys turimus resursus ir gebės greitai reaguoti į pokyčius rinkoje.

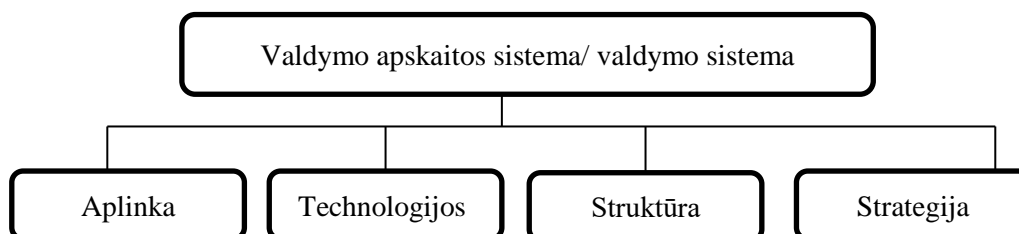
Kadangi technologinės inovacijos ir jų diegimas yra nuolatos kintantis procesas, dėl to taikomų technologinių inovacijų poveikio procesams ir taip veiklos vertinimui tyrimas yra labai svarbus. Ar tikrai turimi veiklos vertinimo instrumentai ir vertinimo funkcijos yra tinkamos naudoti šių procesų pokyčių kontekste, ar turimi metodai teiks naudingos informacijos veiklos vertintojams? Dėl to yra svarbus atlikti tyrimą ir įvertinti, kaip taikomos naujausios technologijos organizacijos procesuose paveiks veiklos vertinimo sistemą ir naudojamus vertinimo metodus, rodiklius. Kaip teigia White, Matthew, Roy (2014), vertinant veiklą naudojami rodikliai ir matricos užima svarbią vietą formuojant organizacijos strateginius, taktinius ir veiklos vykdymo sprendimus. Be tinkamai įvertinto technologinių inovacijų poveikio procesams ir kartu veiklos vertinimui, rodikliams, organizacijos vadovybė negalės įvertinti investicijų atsipirkimo, finansinių, kokybinių organizacijos veiklos rezultatų.

*Todėl dėl nuolat kintančių technologinių inovacijų ir jų taikymo, to lemiamų procesų pokyčių, yra tikslinga iširti tų pokyčių poveikį organizacijos veiklos vertinimui. Sauter (2015) ir jo kolegos,*

*teigia, kad veiklos vertinimas greičiausiai keisis priklausomai nuo taikomų technologinių inovacijų. Tačiau apie tai mokslinėje literatūroje yra tik užsimenama, bet nerasta mokslinių tyrimų, analizių, kurie įrodytų inovacijų daromą poveikį veiklos vertinimui. Nors inovacijos ir technologiniai laimėjimai, skatina automatikos ir skaitmenizavimo pokyčius, tačiau technologinis augimas pats savaime nelemia kaštų sutaupymo ar pajamų augimo. Kaip teigia Wu ir kt. (2016), svarbu atsirinkti ir įvertinti, kurios naujovės turės daugiausiai teigiamos įtakos organizacijai ir verslui. Dėl to darbe atliekamas tyrimas ir pateikiami vertinimai padės nustatyti ar verslas yra susidūręs ir moka įvertinti, kaip technologinės inovacijos paveiks organizacijos procesus ir veiklos vertinimą.*

## 2. VEIKLOS VERTINIMO SISTEMOS POKYČIŲ 4 INDUSTRINĖS REVOLIUCIJOS KONTEKSTE TEORINIAI ASPEKTAI

Kaip teigia Wickramasingh ir Allawattage (2007) iki 1970 metų buvo manyta, kad egzistuoja universalus valdymo apskaitos sistemos modelis ir kiekviena organizacija gali jį taikyti savo veikloje. Vėliau atsirado atsitiktinumų teorija, kurioje pradėta teigti, kad valdymo apskaitos sistema yra universali ir turi būti adaptuota kiekvienai organizacijai individualiai. Atsitiktinumų teorijoje yra siūloma kurti ir nagrinėti valdymo sistemą, remiantis įvairiais kintamaisiais, kurių daroma įtaka skirtingoms organizacijos skiriasi (Rayburn J., Rayburn L., 1991). Atsitiktinumų teorija teigia, kad organizacijos apskaitos ir valdymo sistema yra formuojama aplinkos ir organizacinių/atitiktinių faktorių.



2 pav. Valdymo apskaitos vertinimas remiantis atsitiktinumų teorija (Wickramasingh ir Allawattage, 2007)

Remiantis šia teorija ir pateikta schema (2 pav.) matoma, kad organizacijos valdymo sistemą formuoja keturi esminiai atsitiktinumų faktoriai: aplinka, technologijos, struktūra ir strategija. Analizuojant technologijų faktorių, dar 1965 metais Woodward nustatė, kad technologijos šiuo atveju siejamos su organizacijų taikomais gamybos metodais. Woodward taip pat klasifikuoja technologijas į tris tipus: mažų kiekių, vienetinę gamybą; didelių apimčių masinę gamybą; ir procesų gamybą. Remiantis šia klasifikacija mokslininkė nustatė, kaip skirtingos technologijos gali lemti skirtingas organizacines ir valdymo sistemas, kadangi gamybos kompleksškumas turi tiesiogines sąsajas su gamybos procesais ir organizacijos veiklos vertinimu. Mažų kiekių gamybos metodai reikalauja skirti daugiau dėmesio pokyčiams, nes mažos gamybos apimtys siejamos su skirtingomis produkto savybėmis, dėl to yra sunkiau kontroliuoti ir efektyviai valdyti gamybos procesus, juos standartizuoti. Kitu atveju, nagrinėjant masinės gamybos metodus, procesų valdymas ir nuspėjamumas yra ne toks kompleksiškas, todėl metodai yra standartizuoti ir formalūs. Dėka metodų specifikacijos galima teigti, kad taikomos technologijos lemia organizacijos organizacinę struktūrą, valdymo būdą, darbo organizavimą.

Organizacijos, kurios yra formalios ir struktūrizuotos, mažiau domisi vienetine gamyba ir tuo pačiu yra mažiau inovatyvios ir dėl to negali patenkinti dalies klientų poreikių. Organizacijos, gaminančios gaminius mažesnėmis apimtimis ir diversifikuojančios savo gaminius pagal skirtingus klientų poreikius, yra inovatyvesnės. Augančios konkurencijos sąlygomis organizacijos turi būti lanksčios, investuoti į technologijas ir kurti pridėtinę vertę klientui. Dėl to dažnai taikomi mišrūs gamybos metodai ir gamyba skirstoma tiek į masinę, tiek į specializuotą (pagal individualius klientų poreikius). Ateityje besikeičianti technologinė aplinka, kaip Industrija 4.0, suteiks organizacijoms dar daugiau galimybių būti lanksčiomis tenkinant klientų poreikius ir konkuruojant rinkoje, taip pat keisti veiklos vertinimo sistemą ir jos metodus. Organizacijos, kurios prisitaikys prie pokyčių, veiks integruotai visoje tiekimo grandinėje, nukonkuruos mažiau integruotas organizacijas, nes sugebės geriau suderinti tikslus, verslo procesus, veiklos koordinavimą ir valdymą (Sivakumar, 2016). Lanksčios ir linkusios transformuotis, prisitaikyti firmos geba greičiau prisitaikyti ir reaguoti į besikeičiančias technologijas bei geriau jas įsisavinti. Geresni informacijos mainai organizacijoje tarp tiekimo grandinės dalių lems bendresnę ir integruotą aplinką, kuri padės plėtoti gebėjimą ir norą kurti, tobulėti ir lems greitesnę tiekimo grandinės transformaciją, sėkmingą organizacijos veiklą.

*Remiantis atsitiktinumų teorija, galima teigti, kad technologijų poveikis veiklos vertinimui yra vienas iš esminių atsitiktinumų teorijos faktorių ir yra atspindimas Industrijoje 4.0 ir jos technologinėse inovacijose: didieji duomenys ir daiktų internetas; skaitmenizavimas ir analitika; žmonių-mašinų bendradarbiavimas. Visi šie technologiniai elementai manoma paveiks veiklos vertinimo sistemą per jos procesus, informacijos apdorojimą, kontrolę ir sprendimų priėmimą. Kaip teigiama atsitiktinumų teorijoje, organizacijos valdymo sistemą formuoja technologinė aplinka, kuriai pasikeitus turi keistis tiek organizacijos valdymas, tiek veiklos vertinimas. Visi šie procesai ir veiklos turi būti integruotos ir viena kitą papildyti. Tuo remiantis galima teigti, kad technologines inovacijas, kaip Industriją 4.0 – pokyčius technologinėje aplinkoje, yra tikslinga analizuoti ir iširti jų poveikį veiklos vertinimo sistemai.*

## **2.1. Naujų technologinių inovacijų įtaka organizacijos procesams ir veiklos vertinimui**

Šios darbo dalies tikslas pristatyti naujas technologines inovacijas ir jų poveikį organizacijos procesams, vertės kūrimui, veiklos vertinimui. Kaip teigia Gupta ir kt. (2007) inovacijos gali būti įvairių tipų nuo naujų produktų iki procesų kūrimo. Technologinės inovacijos yra vienas iš esminių veiksmų, kuris nacionaliniu lygiu parodo ekonomikos augimą (Ahuja ir kt., 2008), o organizaciniame lygyje lemia organizacijos sėkmingą veiklą (Crossan and Apaydin, 2010). Naujausios mokslinės studijos rodo, kad per pastaruosius metus vidutiniškai trisdešimt procentų organizacijų pardavimų buvo lemti produktų inovacijos (Barczak ir kt., 2009). Tai patvirtina, kad egzistuoja stiprus ryšys tarp inovacijų ir organizacijos veiklos efektyvumo (Rosenbusch ir kt., 2011; Anderson ir kt., 2014).

Daugelis organizacijų supranta inovacijų svarbą sėkmingai organizacijos veiklai ateityje. Kaip teigia Paunov (2012), firmos nuolat stengiasi investuoti į inovacijas, jų plėtrą net mažindamos išlaidas kituose organizacijos padaliniuose ar veiklos srityse. Vadovai supranta, kad negalima prarasti organizacijos konkurencingumo ateityje teikiant permažai dėmesio inovacijoms ir naujovėms. Investuojant į naujoves ir jų plėtrą galima išsiskirti iš konkurentų, išvengiant kaštų konkurencijos, ir rinkai siūlyti inovatyvius, brangesnius gaminius ar paslaugas (Porter, 1985). Daugelis organizacijų savarankiškai investuoja į inovacijas bei mokslinius tyrimus ir nėra linkusios ieškoti partnerių ar bendradarbiauti su kitomis organizacijoms (Chesbrough, 2006).

Nepaisant inovacijų svarbos ir teikiamos naudos, daugelis organizacijų atsargiai vertina naujoves ir jų diegimą. Kaip teigia Teece (1986) ne visos inovacijos, technologiniai pokyčiai būna sėkmingos ir atneša laukimą pelną ir pardavimų apimtį. Pasak Barczak ir kt. (2009) vidutiniškai net 50, 60 proc. inovatyvių projektų žlunga ir neatneša organizacijai planuotos naudos. Dėl to sudėtinga pelningai investuoti ir valdyti investicijas, kadangi tik labai maža dalis investicijų atsiperka ir materializuojasi iškart jas pritaikius. Vertinant investicijas per gaminio gyvavimo laiko prizmę, galima teigti, kad trumpuoju laikotarpiu, kai tik pradama diegti naujovės ar jas kurti, tobulinti gaminius, sukuriama tik papildomi kaštai, o teigiamas inovacijų efektas (pelnas) išryškėja jau vėlesnėse produktų, procesų, paslaugų kūrimo stadijose, kuomet gaminys pristatomas rinkai (Brown ir Eisenhardt, 1995).

Sekant Gupta (2007) teiginį, kad inovacijos atsispindi gamybos naujovėse, technologijose arba kyla iš naujų idėjų kūrimo ir įgyvendinimo, matoma, kad inovacijos gali būti labai skirtingų tipų: produktų, paslaugų, procesų, verslo modelių ir valdymo (Damanpour ir kt., 2009). Taip pat remiantis, Henard ir Szymanski (2001), Song ir kt. (2005), Ahuja ir kt. (2008) jos gali būti grupuojamos į žemesnio ir aukštesnio lygio inovacijas. Lichtenthaler (2016) aukščiausio lygio naujoves/inovacijas vadina pirmosios eilės inovacijomis, nes jos apima inovatyvius veiklas gamyboje arba naujų idėjų

kūrimą. Taip pat egzistuoja ir antrosios eilės inovacijos, kurias Danneels (2008) apibūdina, kaip naujų veiklų inovacijos, tai inovatyvios veiklos, kurios papildo pirmosios eilės inovacijas ir progresuoja kartu su jomis – inovacijų palaikymas. Kadangi pirmos eilės inovacijos yra esminės ir apima inovacijas produktuose, procesuose ir verslo modeliuose, jos bus nagrinėjamos detaliau.

Produkto inovacija reiškia naujo gaminio kūrimą arba tobulinimą, kuris vėliau bus parduodamas rinkoje. Produkto inovacijos turi išorinį tikslą, paremtą rinkos paklausa, ir reprezentuoja fizinį tikslą – produktą. Paslaugų inovacijos turi panašų tikslą, tik šiuo atveju nauja paslauga yra pristatoma klientui ir paslaugos nėra išskirtinai siūlomos tik paslaugų sektoriuje (Damanpour ir kt., 2009), daugelis gamybos organizacijų taip pat aktyviai siekia plėstis paslaugų sektoriuje (Thrane ir kt., 2010). Kita inovacijų rūšis – procesų inovacijos, priešingai nei gaminių ar paslaugų inovacijos, turi vidinį, o ne išorinį tikslą, kuris tiesiogiai padidina organizacijos veiklos efektyvumą ir veiksmingumą, palengvindamos gaminių ar paslaugų pristatymą klientams (Damanpour ir kt., 2009). Visiškai kitokia perspektyva taikoma verslo modelio inovacijoms, kurios pasak Chesbrough (2006) reiškia dinaminis organizacijos verslo modelio pokyčius laike. Kaip teigia Zott ir kiti (2011) verslo modelis apibūdina firmos verslo procesų/transakcijų turinį, struktūrą ir valdymą. Galiausiai, valdymo inovacijos apibūdina naujas valdymo praktikas, procesus, struktūras, išradimus, jų plėtrą ir pritaikomumą (Birkinshaw ir kt., 2008), kas tiesiogiai keičia ir paveikia organizacijos valdymo veiklas ir funkcijas.

Detaliai apžvelgus visas pirmosios eilės inovacijas galima teigti, kad jos tarsi papildo viena kitą ir viena nuo kitos priklauso. Tačiau inovacijos viena kitą nebūtinai veikia teigiamai. Kaip teigia Damanpour ir kt. (2009) inovacijų naudą, sėkmę gali lemti vienas konkretus inovacijų tipas, kaip pavyzdžiui produkto inovacijos, arba kelių inovacijų tipų kombinacija. Remiantis nagrinėtomis pirmo lygio inovacijomis galima sudaryti penkių dimensijų sistemą, kuri paveiks inovacijų rezultatus. To pavyzdys gali būti nauji produktai, kurių kūrimas reikalauja apjungti kelių tipų inovacijas, kaip produkto, proceso ir valdymo, kurie paremti nauju gamybos procesu, apimančiu naują valdymo metodą (valdymo inovacijos). Lichtenthaler (2016) pateikia ir kitą pavyzdį, veikimo schemą, atspindinčią inovacijų tarpusavio priklausomybę, naudojant paslaugų ir verslo modelio inovacijas. Mokslininkas teigia, kad nauja paslauga padidins naujo gaminio pardavimus, tačiau ji nebūtina norint parduoti naują gaminį.

Pirmieji moksliniai tyrimai nagrinėję inovacijų veiksnius daugiausiai koncentravosi ties galima priklausomybe tarp kiekvieno inovacijų veiksnio ar rūšies, daugiausiai dėmesio skiriant produkto inovacijoms (Ahuja ir kt., 2008; Crossan ir Apaydin, 2010). Priešingai, skirtingų rūšių inovacijų priklausomybė ir jos įtaka organizacijos veiklai buvo sąlyginai pamiršta inovacijų valdymo srityje (Smith ir kt., 2008; Crossan ir Apaydin, 2010). Pasak Lichtenthaler (2016) toksai požiūris buvo klaidingas, nes koncentravimąsi vien ties produktų inovacijomis yra nepakankamas siekiant suprasti organizacijos sėkmę produkto inovacijų srityje. Nerekomenduojama akcentuoti vien produkto

inovacijų, kai egzistuoja priklausomybė tarp kitų inovacijų tipų. Dėl to organizacijos ne visuomet yra pajėgios optimizuoti vykdomos inovacijų plėtros ir su tuo susijusių veiklų, jei nenagrinėja skirtingų inovacijų tarpusavio priklausomybės. Siekiant to išvengti organizacijoms rekomenduojama keisti tradicinį požiūrį ir koncentruotis į paslaugų inovacijas. Kaip teigia Baines ir Lightfoot (2014) pastaraisiais metais tai sėkmingai įgyvendina ne viena organizacija. Nemaža dalis gamybos organizacijų dažnai teikia paslaugas, kurios papildo gaminius, siekiant išvengti produkto paklausos kritimo ir nesumažinti pelno maržos. Tokia organizacijų veiklos strategija kaip siūlyti produktą ir paslaugą, patvirtina, kad egzistuoja stipri priklausomybė tarp produkto ir paslaugos inovacijų. Vėliau šios priklausomybės vaidina ypač svarbų vaidmenį verslo modelio inovacijose, kurios plėtojamos drauge su nauja produkto, paslaugos, proceso ir valdymo praktika (Bock ir kt., 2012).

### ***Praktinė inovacijų įtaka veiklos procesams:***

Praktinį inovacijų ryšį ir poveikį organizacijos veiklos procesams nagrinėjo McKinsey Digital kompanija savo pranešime 2015 metais „Industry 4.0 How to navigate digitization of the manufacturing sector“. Atliktame tyrime buvo analizuojama kaip gamyba ir gamybos organizacijas veiktų gaunant idealią informaciją (pasitelkiant inovacijas), kurios pagalba būtų pašalintas gamybos procesų ir vertės kūrimo grandinės neefektyvumas. Kaip yra teigiama kompanijos paskelbtame pranešime pati informacija neturi savyje prigimtinės vertės. Visa informacija turi būti renkama su tikslu maksimizuoti vertę. Taigi organizacijai pirmiausia reikia išsiskirti konkrečius vertės kūrėjus jų versle ir vietas, kuriose veikiama neefektyviai dėl informacijos stokos. To pavyzdys gali būti mašinos ir turtas kaip reikšminė kaštų kategorija gamybos organizacijose, kuri ne visada patikimai išnaudojama dėl informacijos stokos. Dėl to Industrijose 4.0 naudojamos naujausios technologijos: daiktų internetas, sensoriai, robotika ir kt., leidžia spręsti neefektyvaus naudojimo problemas, surinkti ir panaudoti informaciją ir atkleisti visą gamybos potencialą.

Tačiau, siekiant identifikuoti prioritetas galimybes nulemtas skaitmenizavimo, McKinsey Digital kompanija pasiūlė naudoti naują diagnostinį modelį – „the McKinsey Digital Compass“. Šiame modelyje yra naudojami aštuoni vertės kūrėjai, kurie sąlygos pokyčius gamybos organizacijos veikloje. Šie vertės kūrėjai yra:

1. Ištekliai /procesai;
2. Turimo turto panaudojimas;
3. Darbo jėga;
4. Atsargos;
5. Kokybė;
6. Teikimo/paklausos suderinimas;
7. Produkto paleidimo į rinką laikas;
8. Servisas po gaminio pardavimo.

Efektyvus išteklių ir procesų valdymas kuria pridėtinę vertę, nes efektyviai naudojant žaliavas yra mažinama gaminio savikaina, auga pardavimai, didinamos pajamos. Procesų optimizavimo tikslas yra gyvai reaguoti į pokyčius gamyboje ir taip pasiekti didesnę veiklos efektyvumą. Efektyvus turimo turto panaudojimas kuria vertę jei yra optimaliai išnaudojamas. Tai itin aktualu toms industrijoms, kurios gamybos procesuose naudoja daug brangios įrangos ir mašinų, nes per kiekvieną minutę, kai įrengimas nenaudojamas gamyboje didėja kapitalo kaštai ir mažėja gaunamas pelnas. Efektyviam turto valdymui gali būti panaudoti sensoriai, kurių pagalba yra stebimi įrengimai ir planuojami įrengimų atnaujinimo procesai.

Darbo jėga yra kitas faktorius kuriantis vertę organizacijai. Didėjantis darbuotojų produktyvumas didina organizacijos vertę, kuomet sutrumpinamas laukimo laikas tarp įvairių gamybos procesų, pavėluoto atsargų pristatymo į gamyklą, mažėja atliekamų užduočių kompleksiskumas. Industrijoj 4.0 kuriami robotai palengvina žmogaus darbą keliant sunkius daiktus ir bendradarbiaujant gamybos procese. Industrijoje 4.0 naudojami robotai yra pritaikomi saugiam darbui su žmogumi, nes robotuose įdiegiami sensoriai leidžiantys robotams akimirksniu reaguoti į kontaktą su žmogumi dar prieš jam įvykstant. Kitas svarbus vertės kūrėjas - tinkamas atsargų valdymas. Per didelis atsargų skaičius sandėlyje lemia didelius kapitalo kaštus. Industrija 4.0 nukreipia turimus resursus, siekiant sumažinti atsargų perviršį organizacijoje, kuris susidaro dėl netinkamo ar nepatikimo paklausos planavimo. Naudojant naujausias technologijas ir pasitelkiant protingąsias kameras galima nustatyti faktinį tiekimo dėžės užpildymo lygį nesant skirtumui ar dėžė laikoma lentynoje, ar yra perkelta prie gamybos linijos. Dėka naudojamos kameros yra automatiškai užsakomas atsargų papildymas remiantis nustatytu būtinu atsargų likučiu dėžėje. Dėka šių technologijų yra optimizuojama gyva atsargų tiekimo grandinė ir sumažinamos sąnaudos, tenkančios atsargų saugojimui. Taip pat organizacijai svarbu ne tik reguliuoti atsargų kiekį sandėlyje, bet ir užtikrinti gamybos kokybę. Kiekviena gamybos organizacija siekia išlaikyti kuo aukštesnį kokybės lygį, kadangi nekokybiški gaminiai, reikalaujantys pataisymų ar perdarymų, sukuria papildomus kaštus organizacijai (mašinų laiko, darbo jėgos). Tokie kokybės neatitikimai gamyboje paprastai kyla dėl nestabilių gamybos procesų, netinkamo gaminių pakavimo ir netinkamo įrengimų sumontavimo. Industrija 4.0 padeda spręsti su kokybe susijusias problemas pritaikant išplėstines procesų stebėjimo ir kontrolės sistemas, leidžiančias analizuoti informaciją realiu metu ir užkirsti kelią gamybos brokui.

Kitos labai svarbios vertės kūrimo dalys yra tiekimo ir paklausos suderinimas bei produkto paleidimo į rinką laikas. Tiekimo ir paklausos suderinimas suprantamas kaip puikus klientų užsakymų (paklausos) įvertinimas, remiantis kiekiu ir produkto savybėmis. Suderinus tiekimą su faktine paklausa, naudojant Industrija 4.0, galima išnaudoti rinkoje esantį vertės potencialą. Paklausos planavimas naudojant moderniausias informacijos rinkimo ir apdorojimo priemones (IT sistemas ir didžiosios informacijos analitika, „machine learning systems“; „customer basket“) didina planavimo



tikslumą. Naudojant informacijos rinkimo ir sekimo priemones, apdorojant istorinę pardavimų informaciją galima įvertinti, kurie organizacijos gaminami produktai ar jų grupės buvo populiariausios tarp vartotojų ir už kuriuos jie yra pasiruošę mokėti daugiausiai, ir koncentruotis ties tų gaminių gamyba taip sumažinant produkcijos kūrimo ir gamybos sąnaudas.

Kita vertės kūrimo dalis – produkto paleidimo į rinką laikas, kai organizacijai kuriama vertė greičiau pristatant gaminius į rinką, taip didinant pardavimų pajamas ir organizacijos konkurencinį pranašumą. Bene labiausiai prie greitesnio produkcijos įvedimo į rinką prisideda Industrijoje 4.0 naudojami 3D spausdintuvai, kuomet proto tipiniai gaminiai yra kuriami pasitelkiant 3D spausdinimo technologiją, ir taip, pasak McKinsey Digital kompanijos, galima sutrumpinti produkto pristatymo rinkai laiką nuo 30 iki 50 procentų. Paskutinis vertės kūrėjas organizacijose yra servisas po gaminio pardavimo, kadangi operacijų sąnaudos yra lemiamos serviso sąnaudų (remontas ir kt.) ir įrengimų prastovų, o tai suteikia galimybes organizacijai siūlyti sprendimus, kaip klientams sumažinti šias patiriamas sąnaudas ir taip kurti vertę tiek klientams, tiek gamybos organizacijai.

*Apibendrinant nagrinėtas technologines inovacijas jų tipus ir inovacijų įtaka organizacijos procesams ir vertės kūrimui, galima teigti, kad ateityje technologinės inovacijos bus tiek naudingos, kiek jos padės kurti pridėtinę vertę klientui ir organizacijai. Visos inovacijos: gaminio, paslaugų, procesų, verslo modelio turi būti tarpusavyje integruotos ir viena kitą papildyti. Ateityje, pritaikius Industrija 4.0 technologines inovacijas įvertinus jų keliamus procesų pokyčius, gali kisti visa vertės kūrimo grandinė. Organizacijos, norėdamos pilnai išnaudoti duomenų, informacijos kuriamą vertę, turi dalintis informacija tiek su klientais, tiek su tiekėjais. Tai reiškia, kad organizacijos turi sukurti struktūrą, kuri leis keistis ir pritaikyti gautą informaciją. Informacijos analizės rezultatais turi būti pasidalinta ir jie turi tapti realaus laiko grįžtamuoju ryšiu tarp vertės kūrimo grandžių: nuo gaminio kūrimo ir gamybos iki aptarnavimo ir gaminio gyvavimo ciklo pabaigos. Tai leis greitai reaguoti į pasikeitimus vertės grandinėje ir remiantis tuo priimti tinkamus verslo vertinimo ir analizės sprendimus.*

## **2.2. Veiklos vertinimo kaip sistemos teoriniai aspektai**

Veiklos vertinimas yra sistema, turinti savo funkcijas ir metodus, kurių efektyvumas priklauso nuo organizacijos vidinės ir išorinės aplinkos, pokyčių joje. Šioje dalyje pristatoma kas yra veiklos vertinimas, vertinimo sistema ir kokie metodai taikomi veiklos vertinimo sistemoje. Taip pat pristatomos pagrindinės veiklos vertinimo funkcijos, jų naudojimas vertinimo metoduose ir pateikiamas teorinis modelis – vertinimo sistemos pokyčių loginė seka, nusakanti kaip technologinės inovacijos gali paveikti veiklos vertinimo sistemos funkcijas.

### **2.2.1 Veiklos vertinimo samprata ir funkcijos organizacijoje**

Organizacijoms nėra lengva sukurti ir plėtoti veiklos vertinimo sistemą, kuri būtų praktiškai įgyvendinama (atsižvelgiant į turimas finansines galimybes), pateiktų reikšminius veiklos vertinimo rodiklius, padėtų organizacijai tobulėti ir nesukeltų neigiamos akcininkų reakcijos. Siekiant išvengti galimų neaiškumų ir neteisingų interpretavimų, yra svarbu teisingai apibrėžti veiklos vertinimo sąvoką. Dažniausiai vartojamas veiklos vertinimo apibrėžimas yra pateiktas Neely ir kt. (2002). Jame teigiama, kad veiklos vertinimas yra procesas, matuojantis praeities procesų ar veiksmų efektyvumą ir veiksmingumą. Šis veiklos vertinimo apibrėžimas akcentuoja tiek efektyvumą, tiek veiksmingumą, tačiau dažnai neskatina vadovų įvertinti esamą organizacijos veiklos vertinimo sistemą ir nuspręsti kas turi būti pašalinta ar tobulinama ir kodėl tai reikia daryti. Moullin (2007) pataria naudoti kitą veiklos vertinimo sąvoką ir požiūrį teikdamas, kad veiklos vertinimas yra procesas, kuris įvertina, kaip gerai organizacija yra valdoma ir kokią vertę kuria savo klientams ir akcininkams. Ši sąvoka gali būti tinkamesnė, kadangi teikia daugiau informacijos asmenims, kurie yra įtraukti į veiklos vertinimo sistemą ir procedūras. Ji taip pat padeda nustatyti, kokią vertę organizacija kuria savo klientams ir parodo ar organizacijos veiklos vertinimo ir valdymo sistema yra sėkmingai įgyvendinama. Veiklos vertinimo tikslas yra suteikti informaciją, norint įvertinti kokią vertę organizacija teikia savo klientams ir kaip ji siekia ir pasiekia geriausių veiklos rezultatų.

Tačiau, apibrėžiant veiklos vertinimo sąvoką iš strateginio ir apskaitos valdymo perspektyvų, matosi dar kitoks požiūris į veiklos vertinimo sistemą. Moksle išskiriami du skirtingi požiūriai ir sąvokos apimančios veiklos vertinimo sistemą organizacijos strategijoje. Pirmasis, suformuluotas Gates (1999) teigia, kad veiklos vertinimo sistema atspindi procedūras, naudojamas palaiptai pritaikyti veiklos priemonės ir įgyvendinti organizacijos strategiją. Antrasis požiūris teigia, kad veiklos vertinimo sistema ne tik pritaiko veiklos vertinimo priemones, bet ir suteikia informacijos, padedančios įvertinti organizacijos strategijos turinį ir pagrįstumą (Ittner ir kt., 2003). Taip pat

nagrinėjant veiklos vertinimo sistemos sąvoką iš valdymo apskaitos perspektyvos ji tapatinama su planavimo ir biudžetavimo procesais organizacijoje (Otley, 1999).

Industrinėse ir profesinėse organizacijose veiklos vertinimo sistemos padeda vadovams nenuklysti, koordinuoti, kontroliuoti ir tobulinti organizacijos veiklas (Hansson ir Klefsjö, 2003; Kaplan ir Norton, 1992; McKinnon ir Bruns, 1992; Mintzberg, 1979). Veiklos vertinimas ir jo sistema yra naudingas vadovavimo įrankis, kuris koordinuoja įvairius organizacijos padalinius ir jų veiklą (Mintzberg, 1979; Bititci ir kt., 1997; Neely ir kt., 2002). Veiklos vertinimo sistema vaidina svarbią rolę organizacijos valdyme, ji apjungia įvairius organizacijos padalinius ir padeda vadovams skleisti ir įgyvendinti planus bei tikslus susietus su organizacijos strategija. Veiklos vertinimo sistema yra tarsi mašina, kuri priešingai nei žmogus transformuoja pradinę informaciją į vadovams panaudojamą ir naudingą informaciją be kurios nebūtų galima priimti jokių valdymo sprendimų. Tačiau siekiant gauti informaciją ir priimti valdymo sprendimus reikia užtikrinti, kad vertinimo sistema ir veiklos matavimo rodikliai atitiktų organizacijos individualius poreikius. Kaip teigia Tangen (2004) veiklos vertinimo sistema turi:

- Palaikyti strateginį organizacijos tikslą;
- Turėti balansą tarp finansinių ir nefinansinių veiklos vertinimo rodiklių;
- Padėti apsaugoti organizaciją nuo suoptimizavimo;
- Turėti ribotą kiekį veiklos vertinimo rodiklių;
- Būti lengvai prieinama informacijos vartotojams;

Strateginio organizacijos tikslo palaikymas yra viena svarbiausių veiklos vertinimo sistemos funkcijų. Tangen (2004) teigia, kad veiklos vertinimo sistema turi būti paremta organizacijos strateginiais tikslais, nes priešingu atveju veiklos vertinimo sistema vertins tas veiklas, kurios nėra esminės įgyvendinant organizacijos strategiją. Taip pat kuriant ir plėtojant organizacijos veiklos vertinimo sistemą, paremtą strateginiais tikslais, reikia nuolat atsižvelgti į tai, kad organizacijos strategija kinta ir taip pat privalo kisti organizacijos veiklos vertinimo sistema bei taikomi veiklos vertinimo rodikliai. Tai parodo, kad veiklos vertinimo sistema turi būti lanksti ir prisitaikyti prie pakitusios organizacijos verslo aplinkos ir strateginių tikslų.

Kitas svarbus dalykas kuriant organizacijos veiklos vertinimo sistemą yra subalansuotas jos vertinimas. Svarbu, kad veiklos vertinime veiktų finansiniai ir ne finansiniai, atspindintys įvairių organizacijos akcininkų perspektyvas ir organizacijos padalinius, rodikliai. Veiklos vertinimo sistema turi sugebėti įvertinti organizacijos veiklą per įvairias veiklos perspektyvas, kaip: kaštai; kokybė; lankstumas; priklausomumas; vartotojai; akcininkai; konkurentai, vietinė ir globali organizacijos veikla. Taip pat kuriant veiklos vertinimo sistemą reikia išvengti suoptimizavimo arba produktyvumo paradokso fenomeno (Skinner, 1986), kuris pasireiškia tuomet, kai darbuotojas siekdamas pagerinti savo veiklos vertinimo ir matavimo rodiklius priima sprendimus, kurie gali pakenti grupės, padalinio,

ar organizacijos veiklos vertinimo rodikliams ir tikslams. Organizacija turi užtikrinti, kad informacija apie organizacijai aktualius veiklos vertinimo rodiklius ir turimus veiklos vykdymo tikslus būtų apjungta ir pasiektų visus darbuotojus nuo aukščiausių iki žemiausių pozicijų.

Užtikrinus informacijos perdavimą ir jos supratimą reikia apibrėžti kiek veiklos matavimo rodiklių bus naudojama sudarant veiklos vertinimo sistemą. Kaip teigia Jackson (2000), norint pasiekti užsibrėžtus tikslus, reikia turėti ribotą kiekį rodiklių. Taip yra, nes daugiau veiklos vertinimo matavimo rodiklių reikalauja laiko ir pastangų juos analizuojant. Dėl to organizacijose, kurios turi daug veiklos vertinimo rodiklių, dalis jų rezultatų nėra išanalizuojama ir identifikuojama jų įtaka organizacijos veiklai, o taip pat dalis surinktos informacijos yra ignoruojama arba gaunama nauda nepadengia patiriamų informacijos apdorojimo kaštų. Taip pat didelis skaičius veiklos vertinimo rodiklių padidina riziką, kad iš jų bus gaunama daug ir ne visada naudingos informacijos, kas taip pat gali neleisti analitikams, vadovams susikoncentruoti ir apibrėžti, kurie veiklos vertinimo rodikliai turi būti prioritetiniai. Apibrėžus konkretų ir optimalų skaičių veiklos vertinimo rodiklių siekiama užtikrinti, kad rodikliuose ir informacijos srautuose gauta informaciją būtų svarbi, pateikta laiku ir tinkamiems asmenims, kurie lengvai suprastų pateikiamą informaciją apie jų veiklos, skyriaus, padalinio vertinimą.

Nagrinėjant veiklos vertinimą iš šių dienų perspektyvų pastebima, kad veiklos vertinimo sistema ne tik turi atspindėti ir padėti įgyvendinti organizacijos strateginius tikslus, bet ne ką mažiau turi pasitarnauti siekiant suvaldyti vidinius ir išorinius organizacijos procesus. Tai patvirtina Kaplan ir Norton (2008) sukūrę uždaro ciklo valdymo sistemą, kurioje paaiškinama kaip efektyviai valdyti ir apjungti organizacijos strategiją ir procesus/veiklas. Šie mokslininkų darbai ir veiklos valdymo sistemos tolimesni tyrimai parodo, kad keičiasi veiklos vertinimo sistemos tikslai nuo statistinio organizacijos ekonominės veiklos vertinimo iki dinaminio ir futuristinio verslo vertinimo (Barnabe, 2011; Saidi Mehrabad ir kiti, 2011). Naujas požiūris į veiklos vertinimą sustiprina valdymo veiksmų efektyvumą ir veiksmingumą, bet taip pat įvertina poreikį ir galimybes keistis, pereiti nuo tradicinių verslo praktikų ir modelių iki modernios ir inovatyvios technologinės metodikos. Tai reiškia, kad tradiciniai veiklos vertinimo metodai ateityje turi būti keičiami ir tobulinami, atsižvelgiant į pokyčius verslo aplinkoje ir įvertinant plačias strateginio valdymo perspektyvas (Cocca ir Alberti, 2010).

Analizuojant veiklos vertinimą kaip procesą taip pat svarbu akcentuoti, kad jis turi derėti su organizacijos verslo aplinka ir vykstančiais procesais bei pokyčiais joje. Todėl veiklos vertinimo procesas ir funkcijos (kontrolės, planavimo) turi būti adaptuoti keičiantis aplinkai. Kaip teigia Siemieniuch ir Sinclair (2012) organizacijos veiklos efektyvumas priklauso nuo verslo procesų, kurie kuriami atsižvelgiant į organizacijos interesuotų pusių perspektyvas, pvz.: klientai ar verslo partneriai. Nuo pat verslo procesų kūrimo ir praktinio pritaikymo jie nuolat kinta. Veiklos procesai nuolat kintantys priklauso nuo verslo sąlygų ir klientų reikalavimų. Taip pat Hammer (2007) teigia, kad pokyčiai

procesuose didina organizacijos veiklos efektyvumą. Teece (2007) suformulavo nuomonę, kad organizacijos daugiau nekonkuruoja valdomais procesais, bet konkuruoja galimybėmis nuolat tobulinti ir keisti verslo procesus. Nuolatinis tobulėjimas padeda sustiprinti organizacijos galimybes įgyvendinti veiksmingus ir greitus pokyčius procesuose ir taip pagerinti veiklos efektyvumą. Papildant šią nuomonę, galima teigti, kad nuolatinis tobulėjimo siekimas padaro organizaciją dinamišką ir padeda greičiau prisitaikyti prie besikeičiančios verslo aplinkos. Swink ir kiti (2014) palaiko prielaidą, kad veiklos vertinimas ir valdymas tik tuomet gali būti veiksmingas, jei tinka prie aplinkos, kurioje yra taikomas, konkrečiai organizacijos vidinės aplinkos ir jos pokyčių. Swink ir kitų mokslininkų atliktas tyrimas teigia, kad praktikai šiuo metu susiduria su sunkumais valdant veiklos vertinimo sistemą kintančioje verslo aplinkoje, išskirtinai tose situacijose kai veiklos vertinimo sprendimai ar metodai dar nėra pilnai išplėtoti ir pritaikomi. To pavyzdys yra nauja pramonės evoliucijos programa Industrija 4.0, kurios tikslas – procesų integracijos ir automatizavimo procesų integravimas į esminius organizacijos vertės kūrimo procesus gamybos organizacijose, taip pat optimizuojant gaunamą pelną iš veiklos efektyvumo ir veiksmingumo. Tačiau dar nėra aktyviai analizuojama, kaip šie pokyčiai ir Industrija 4.0 paveiks organizacijos veiklos vertinimą, nėra pristatyta jokių vertinimo sprendimų ir metodų šią tema (Sauter, Bode, Kittelberger (2015), kas sukelia sunkumų valdant ir tobulinant veiklos vertinimo sistemą organizacijose diegiančiose Industrijos 4.0 technologijas.

Swink ir kiti (2014) teigia, kad organizacijos strategija ir veiklos vertinimo ir valdymo sistema turi būti kuriama ir tobulinama su tikslu atspindėti verslo aplinką ir strategiją. Tokioje situacijoje organizacijos vadovai turi pasirinkti tokią veiklos vertinimo ir valdymo sistemą kokią jie nori kurti: daugiau koncentruotis ties stabilia ir tuo pačiu jautria veiklos vertinimo ir valdymo sistema ar kurti mažiau koncentruotą ir atsparesnę sistemą, greičiau adaptuojamą prie besikeičiančių verslo poreikių. Taip pat, kuriant veiklos vertinimo ir valdymo sistemą, reikia atsižvelgti į tai, kad jei strategija tik nežymiai paveikia organizacijos elgesį, o veiklos vertinimo ir valdymo sistema stipriai veikia organizacijos elgesį, tuomet svarbu užtikrinti vertinimo sistemos lankstumą, kad net ir strategijai tapus nebeaktualia einamuoju laiku, veiklos vertinimo sistema išliktų aktuali ir teiktų adekvačią informaciją sprendimų priėmimui.

Kita svarbi veiklos vertinimo sistemos savybė yra ta, kad naudojama sistema privalo ne tik derėti su organizacijos verslo aplinka ir vykstančiais procesais, bet ir veiklos vertinimo procesai, funkcijos (planavimas, kontrolė) turi būti adaptuoti prie pasikeitusios verslo aplinkos. Berry ir Hill (1992) teigė, kad organizacijos, kurios nori būti sėkmingos, privalo susieti rinkos reikalavimus su procesais, o procesus su gamybos planavimu ir kontrole. Mokslininkai pateikė pavyzdį, kuriame parodoma, kad pakeisti gamybos, tiekimo procesai lėmė pokyčius šių procesų planavimo metodikoje. Olhager ir Rudberg (2002) taip pat suformulavo išvadą, kad rinkos (rinkos paklausos) charakteristikos, poreikiai yra svarbūs aukščiausiam planavimo lygįje – pardavimų ir operacijų planavime, kai tuo metu

gamybos procesų charakteristikos yra svarbiausios žemesniuose lygiuose – detaliame žaliavų planavimo ir gamyklos valdymo lygiuose. Tokios pat tendencijos galioja ir kontrolės srityje keičiantis verslo aplinkai – klientų poreikiai, vertės kūrimas, technologinės inovacijos ir naujos galimybės, konkurencija, keičia verslo kontrolės metodiką. Didėjant informacijos srautams, produkcijos paklausai keičiasi gamybos ir tiekimo pajėgumų planavimo ir kontrolės procesai, kurie taip pat lemia ir pakycius organizacijos verslo modelyje bei veiklos vertinimo, valdymo sistemoje.

*Atlikus literatūros analizę buvo nustatyta, kad organizacijos veiklos vertinimas yra procesas derantis su organizacijos strategija, kurio pradžioje yra išsikeliama tikslai, kuriuos organizacija siekia įgyvendinti trumpoje ir ilgoje veiklos perspektyvoje. Taip pat veiklos vertinimas yra kaip sistema, turinti visus reikiamus sistemai elementus: įeigą, procesą, išeigą, grįžtamąjį ryšį, o sistemos užtikrinimui yra naudojami metodai. Paprastai organizacijos veiklos vertinimas apima daug funkcijų ir procesų, kurie yra pajungiami ir sudaro veiklos vertinimo sistemą. Veiklos vertinimo sistema taip pat turi ir savo tikslą –remiantis praeities informacija, pateikti ataskaitą apie organizacijos valdymą, nustatyti kokią vertę organizacija kuria savo klientams ir suinteresuotoms šalims, parodyti organizacijos plėtros kryptis ir identifikuoti silpnąsias sritis. Kaip ir kiekviena sistema, taip ir veiklos vertinimo sistema kinta, o tai tiesiogiai priklauso nuo verslo aplinkos ir organizacijos procesų pokyčių. Tik teisingai atspindint verslo aplinkos pokycius veiklos vertinimo sistemoje, organizacija gaus reikšmingą informaciją sprendimų priėmimui ir išlaikys konkurencinį pranašumą bei kurs vertę suinteresuotoms šalims.*

### **2.2.2. Veiklos vertinimo metodai ir jų vystymasis**

Atlikta literatūros analizė atskleidė, kad veiklos vertinimas yra sudėtingas procesas, susidedantis iš daug skirtingų veiklų ir procesų, kurie sudaro vieną vertinimo sistemą. Organizacijos naudoja veiklos vertinimo sistemą siekiant nustatyti, kaip efektyviai ir veiksmingai valdomi organizacijos padaliniai ir kartu visa organizacija. Veiklos vertinimo sistema taip pat gali būti labai įvairi, orientuota į skirtingus vartotojus, organizacijos tikslus ir veiklas, dėl to kiekviena organizacija turi turėti savitą veiklos vertinimo sistemą, sukurtą naudojantis įvairiais veiklos vertinimo metodais ir modeliais, kurie ir bus pristatomi ir nagrinėjami šioje darbo dalyje.

Pirmasis analizuojamas veiklos vertinimo metodas yra **veiklomis grįstas kaštų valdymas** (ang. ABC), organizacijos apskaitos ir kaštų valdymo politikos dalis, kuri sukurta ir išplėta mokslininkų Johnson ir Kaplan (1987). Šio metodo tikslas išspręsti reikšmingus tradicinės kaštų apskaitos trūkumus. Hill (1995) veiklomis grįstą kaštų valdymą apibūdina kaip kaštų organizacijoje susiejimą su produkcijos gamybos etapais bei veiklomis, o ne su esminiais organizacijos padaliniais (administracija, gamyba, pardavimai ir kt.), priešingai nei tradicinėje kaštų apskaitoje. Pagrindinis šio metodo tikslas

yra analizuoti organizacijos patiriamas netiesiogines sąnaudas ir nustatyti kokios atliekamos veiklos jas sukuria. Šios veiklos yra vadinamos sąnaudų veiksniais ir vėliau yra panaudojamos skaičiuojant ir vertinant netiesiogines produktų ar paslaugų kūrimo sąnaudas. Naudojant šį metodą yra lengviau identifikuoti ir valdyti organizacijos patiriamas sąnaudas, tinkamai įkainoti gaminamą produkciją, nustatyti ir paskirstyti netiesioginius gamybos kaštus bei atspindėti kaštais paremtus veiklos vertinimo sprendimus. Tačiau šis metodas turi ir trūkumų, nes jis nenagrinėja ne kaštais paremtų veiklos vertinimo priemonių ir tiesiogiai neatspindi organizacijos vidinių pokyčių bei veiklų dinamiškoje verslo aplinkoje, taip pat jis yra gana sudėtingai pritaikomas dėl įvairių gamybos etapų ir procesų.

Siekiant išspręsti šio modelio trūkumus buvo pristatyta patobulinta versija, kuri vadinama *laiku paremtas veiklomis grįstas kaštų valdymas* (angl. TDABC), kuris ne tik suteikia išsamią informaciją apie patiriamus kaštus vykdant įvairias veiklas, tačiau nėra toks sudėtingas ir lengviau pritaikomas nei tradicinis veiklomis paremtas kaštų apskaitos metodas (Kaplan ir Anderson, 2007). Taip pat Demeere ir kiti (2009) parodė, kad laiku paremtas veiklomis grįstas kaštų valdymas padeda nustatyti veiklas, kurios yra imliausios netiesioginiams gamybos kaštams ir nustato organizacijos veiklos tobulinimo galimybes. Esminis skirtumas tarp šių dviejų kaštų valdymo metodų yra tai, kad naujame metode vadovai tiesiogiai prognozuoja, planuoja išteklių poreikį kiekvienai veiklai, produktui ar klientui, priešingai nei tradiciniame modelyje, kuomet išteklių kaina pirmiausia priskiriama prie vykdomų veiklų ir tik tada priskiriama prie produktų ar vartotojų. Tokiu būdu naujasis metodas leidžia apskaičiuoti tikslesnes sąnaudų veiksmų (ang. *cost-drivers*) normas ir taip gali įvertinti net sudėtingiausių, specializuotų veiksmų/transakcijų vieneto normas (tarifus).

Sekantis analizuojamas metodas yra *gyvavimo ciklo kaštų valdymas*. Kaip ir veiklomis paremtas kaštų valdymas, šis metodas yra organizacijos valdymo apskaitos dalis, kurio tikslas planuoti, skaičiuoti ir įvertinti visas išlaidas, kurios bus patiriamos per visą gaminio ar paslaugos gyvavimo laikotarpį (Lindholm ir Suomala, 2007). Gyvavimo ciklo kaštų valdymas yra išskiriamas į dvi atskiras dalis: planuoti sąnaudas visam gyvavimo ciklui ir stebėti bei valdyti visas sąnaudas atsirandančias produkto gyvavimo ciklo metu. Kaip teigia Dunk (2004), šio metodo naudojimas, kaip valdymo kontrolės sistemos, priklauso nuo kiekvienos organizacijos individualių charakteristikų. Jaunos organizacijos, kurių dauguma gaminių yra pradinėje gyvavimo ciklo stadijoje, linkusios naudoti gyvavimo ciklo kaštų valdymo metodą kaip planavimo įrankį, o ne kaip kontrolės priemonę. Tuo tarpu organizacija, kurios gaminiai yra senesni, koncentruojasi ties gyvavimo ciklo kaštų kontrole, o ne planavimu. Tačiau įvertinus visus gyvavimo ciklo kaštų valdymo tikslus: esamų ir planuotų kaštų palyginimas; geresnių kainų nustatymo sprendimų ieškojimas; pelningumo vertinimas; produkto poveikio aplinkai vertinimas ir kaštų bei dėmesio sutelkimas į išlaidas patirtas po gaminio pirkimo ar plėtros, galima teigti, kad šis metodas yra puiki priemonė planuoti ir valdyti produkcijos kaštus ir gali būti pritaikoma daugelyje gamybinių organizacijų, kaip veiklos vertinimo ir kontrolės sistemų dalis.

Sink ir Tuttle (1989) taip pat tyrė veiklos vertinimo sistemas ir metodus ir sukūrė dabar jau klasikine vadinamą *vertinimo sistemos metodiką*, kurioje teigiama, kad organizacijos veiklos vertinimas apima septynis veiklos kriterijus:

1. *Veiksmingumas*, kuris suprantamas kaip tinkamų veikų atlikimas tinkamu laiku ir kokybiškai. Praktikoje tai apibūdinama, kaip santykis tarp esamos ir planuotos veiklos ar gamybos, išėigos;

2. *Efektyvumas*, kuris reiškia veikti tinkamai ir apibrėžiamas kaip santykis tarp išteklių, kurie prognozuojama bus panaudoti ir tarp išteklių, kurie iš tikrųjų yra sunaudoti;

3. *Kokybė*;

4. *Produktyvumas*, kuris matuojamas kaip įėigos ir išėigos santykis;

5. *Darbo ciklo kokybė* prisideda prie veiksmingos veiklos vertinimo sistemos palaikymo;

6. *Inovacijos*, kurios yra esminis elementas siekiant palaikyti ir pagerinti veiklos rezultatus;

7. *Pelningumas/planavimas* reprezentuoja pagrindinius organizacijos veiklos tikslus.

Nepaisant to, kad Sink ir Tuttle modelis buvo sukurtas dar dvidešimtame amžiuje, tačiau šis modelis ir septyni veiklos vertinimo kriterijai vis dar yra aktualūs ir svarbūs, kuriant veiklos vertinimo sistemą. Nepaisant to, galima nustatyti ir šio modelio limitus ir trūkumus: vienas iš jų yra lankstumas, kuris nėra panaudotas kaip vienas iš veiklos vertinimo kriterijų, bet kurio reikšmė veiklos vertinimo sistemoje stipriai išaugo nuo modulio sukūrimo. Kitas svarbus pastebėjimas yra tai, kad šis modelis nagrinėja tik kriterijus iš organizacijos veiklos perspektyvos, bet neįtraukia vartotojų perspektyvai galimai svarbių kriterijų.

Dėl išvardintų Sink ir Tuttle modelio trūkumų, TOPP projektas (tyrimų programa, nagrinėjanti produktyvumo/našumo trūkumus Norvegijos pramonės/gamybos industrijose, Moseng ir Bredrup, 1993)) performavo veiklos vertinimo sistemos kriterijus, kurie yra: efektyvumas, veiksmingumas ir pritaikomumas. Pirmieji du kriterijai, dimensijos išlieka tokie pat kaip Sink ir Tuttle modelyje, tačiau prisideda pritaikomumo dimensija, kuri parodo kaip organizacija yra pasiruošusi ateities pokyčiams.

***Subalansuotų rodiklių modulis*** yra bene geriausiai žinoma veiklos vertinimo sistema, kuri buvo kuriama ir tobulinama mokslininkų Kaplan ir Norton (1992). Subalansuotų rodiklių sistema siūlo, kad organizacija turėtų naudoti subalansuotus vertinimo rodiklius, kurie leistų vadovams priimti greitus sprendimus ir išsamiai įvertintų organizacijos veiklos efektyvumą iš keturių esminių perspektyvų:

1. Kaip organizaciją vertina jos akcininkai (finansinė perspektyva);

2. Kaip mes turėtume pranokti, pagerinti akcininkų vertinimus (vidinė perspektyva);

3. Kaip klientai vertina organizaciją (klientų perspektyva);

4. Ką mes turime daryti siekiant užtikrinti tobulėjimą ir kurti vertę (inovacijų ir mokymosi perspektyvos).

Mokslininkų įrodyta, kad subalansuotų rodiklių metodas apima finansinius veiklos matavimo rodiklius, parodančius praecityje priimtų sprendimų rezultatus. Taip pat šį vertinimo modelį sudaro ir



nefinansiniai veiklos vertinimo rodikliai, nuo kurių priklauso finansinė organizacijos veikla ateityje. Kaplan ir Norton (1992) taip pat diskutavo ir pabrėžė tai, kad pritaikant šį veiklos vertinimo modelį informacija gaunama iš keturių perspektyvų ir taip sumažėja informacijos perkrovimo tikimybė. Toksai sprendimas efektyviai sumažina veiklos vertinimo rodiklių skaičių ir įgyvendina vieną pagrindinių veiklos vertinimo sistemos tikslų: turėti ribotą kiekį vertinimo rodiklių. Šis požiūris skatina vadovus susikoncentruoti ties pačiais svarbiausiais veiklos vertinimo rodikliais, kurie atspindi esmines organizacijos veiklas ir jų rezultatus.

Kita svarbi subalansuotų rodiklių savybė yra tai, kad naudojant keletą perspektyvų išvengiama optimizacijos, vadovai skatinami įvertinti visus rodiklius ir nustatyti ar geri rezultatai vienoje veiklos vietoje yra pasiekiami ne didinant išlaidos kitoje vietoje (organizacijos padalinį).

Kalbant apie subalansuotų rodiklių modelio trūkumus, Ghalayini ir kiti mokslininkai (1997) teigia, kad pagrindinis jų yra faktas, kad originaliai šis metodas buvo sukurtas siekiant informuoti organizacijos vadovus apie bendrą organizacijos veiklą ir jos efektyvumą. Tačiau šis metodas nėra pritaikomas gamybos linijos efektyvumui/veiklai vertinti. Taip pat Ghalayini ir kiti (1997) teigia, kad subalansuotų rodiklių metodas yra sukurtas kaip palaikymo ir priežiūros įrankis, o ne kaip organizacijos tobulinimo įrankis. Neely ir kiti (2002) teigia, kad nepaisant to, kad subalansuotų rodiklių metodas yra naudingas įrankis, parodantis svarbias organizacijos veiklos vietas ir pasiūlantis veiklas matuojančius rodiklius, tačiau jis suteikia mažai nurodymų, kaip organizacijai nusistatyti ir pritaikyti naudoti tinkamiausius veiklos matavimo rodiklius valdant organizaciją. Kitas šio modelio trūkumas yra tai, kad jis nevertina organizacijos veiklos efektyvumo iš konkurentų perspektyvos, kas padėtų atskleisti organizacijos stipriausias ir silpniausias vietas lyginant su konkurentais.

Vienas svarbiausių reikalavimų veiklos vertinimo sistemai yra ryšys tarp vertinimo rodiklių ir skirtingų hierarchijos lygių organizacijoje tam, kad kiekvienas darbuotojas ir organizacijos skyrius siektų tų pačių tikslų. Tokį ryšį gali užtikrinti veiklos vertinimo metodas - *veikimo piramidė*, sumani sistema, pasiūlyta Cross ir Lynch (1992). Veiklos piramidės tikslas yra sujungti organizacijos strategiją su jos veiklomis, skleidžiant organizacijos tikslus nuo viršaus link apačios (paremta klientų poreikiais) ir vertinant nuo apačios į viršų. Ši veiklos vertinimo sistema apima keturis tikslų lygius, kurie nagrinėja organizacijos išorinį veiksmingumą ir vidinį efektyvumą. Organizacijos veikimo piramidės kūrimas ir tobulinimas prasideda nuo organizacijos vizijos nustatymo (pirmas lygis), kuri vėliau perduodama kitiems organizacijos padaliniais kaip jų veikimo tikslas. Antro lygio organizacijos padaliniai apibrėžia trumpalaikius organizacijos tikslus: kaip pinigų srautai, pelningumas ir ilgalaikius: augimo ir rinkos dydžio tikslus. Verslo operacinė sistema sujungia aukščiausio ir žemesnių lygių veiklos vertinimo rodiklius kaip klientų pasitenkinimas, lankstumas, produktyvumas. Kiekvienas piramidės lygis reprezentuoja skirtingą hierarchinį organizacijos lygmenį. Veikimo piramidė susideda iš strateginių tikslų (taikomi visai organizacijai), klientų poreikių, finansinių ir veiklos vertinimo

rodiklių, kurie apibūdina kiekvieną organizacijos lygmenį. Visi piramidės lygiai yra susieti grįžtamoju ryšiu. Pokyčiai viename lygyje gali būti pritaikyti ir kitame lygyje ir net pasiekti ir modifikuoti esminius vertinimo rodiklius.

Ghalayini ir kiti (1997) teigia, kad esminis veiklos piramidės privalumas yra siekis apjungti organizacijos tikslus su veiklos vertinimo rodikliais. Tačiau šis veiklos vertinimo modelis nepateikia jokio mechanizmo ar sistemos kaip nustatyti raktinius veiklos vertinimo rodiklius ir išskirti nuolatinio tobulėjimo veiksnius.

Praeityje daugelis mokslininkų pabrėžė, kad kuriant veiklos vertinimo sistemą organizacijoje yra labai svarbu nustatyti veiklos vertinimo rodiklių limituotą skaičių, kad būtų išvengta informacijos perkrovimo organizacijoje (Jackson, 2000). Remiantis šiuo mokslininkų požiūriu, Goldratt (1990) sukūrė metodą vadinamą - *apribojimų teorija*. Prie šio modelio dirbę mokslininkai daugiausiai koncentravosi ties gamybos planavimo ir planavimo metodais, bet taip pat nagrinėjo ir visos organizacijos veiklos vertinimą.

Vertinant apribojimų teoriją iš veiklos vertinimo sistemos perspektyvos, šio metodo tikslas yra eliminuoti visus apribojimus, kurie gali trukdyti organizacijai pasiekti aukščiausią veiklos efektyvumą atspindintį organizacijos tikslą. Apribojimų teorija pateikia sistemingą ir tikslingą procesą, kurį organizacija taiko norėdama užtikrinti nuolatinį sėkmingą tobulėjimą. Šis modelis koncentruojasi ties penkiais svarbiausiais žingsniais:

1. Nustatyti sistemos (veiklos vertinimo) apribojimą/us;
2. Nuspręsti kaip eliminuoti apribojimą/us;
3. Sutelkti visus turimus resursus apribojimams/ui pašalinti;
4. Realizuoti idėjas ir pašalinti apribojimą/us;
5. Kai apribojimas/ apribojimai yra pašalinti vėl grįžtama prie pirmo žingsnio.

Pritaikant apribojimų teoriją yra siekiama pasinaudoti trimis globaliais veiklos vertinimo rodikliais: grynasis pelnas; investicijų atsipirkimas (ROI) ir pinigų srautai.

Atliktos studijos parodė, kad esminis šio metodo privalumas yra tai, kad jis sutelkia dėmesį į informacijos perteklių Pasulyje. Kitas privalumas yra tai, kad veiklos vertinimo priemonė kaip apribojimų teorija yra lengvai prieinama ir suprantama. Nepaisant šios sistemos privalumų, negalima teigti, kad apribojimų teorija yra pilnai sukomplektuota veiklos vertinimo sistema. Galima teigti, kad apribojimų teorija tarsi supaprastina realybę, nes yra daroma prielaida, kad visada egzistuoja įskaitomi apribojimai veiklos vertinimo sistemoje, kas nebūtinai yra tiesa.

*Veikimo prižmė* yra vienas naujausiai sukurtų konceptualių metodų, modelių, kuris teigia, kad veiklos vertinimo sistema turi būti kuriama apjungiant penkias atskiras, bet kartu ir susijusias perspektyvas (Neely ir kiti, 2001):

1. Akcininkų pasitenkinimas. Kas yra organizacijos akcininkai, ko jie tikisi ir nori?;

2. Strategijos. Kokios turi būti strategijos, kurios leistų užtikrinti akcininkų tikslus ir norus?;
3. Procesai. Kokius procesus organizacija turi įdiegti ar tobulinti, kad būtų įgyvendinta organizacijos strategijos?;
4. Sugebėjimai. Kombinacija tarp žmonių, praktikos, technologijų ir infrastruktūros, kad veikiant kartu įgyvendintų organizacijos verslo procesus (dabar ir ateityje): Kokių gebėjimų mes reikalaujam siekiant įgyvendinti verslo procesus?;
5. Akcininkų indėlis, atsakomybės. Ko mes reikalaujame ir norime iš akcininkų, siekiant palaikyti ir plėtoti turimus sugebėjimus?

Veikimo prizmė pasižymi tuo, kad analizuoja ir susideda iš daug ir įvairių akcininkų perspektyvų: investuotojai; klientai; darbuotojai; kontrolieriai; tiekėjai, priešingai nei kiti nagrinėti veiklos vertinimo modeliai. Neely ir kiti (2001) teigia, kad neteisinga manyti, kad organizacijos veiklos vertinimas turi būti paremtas organizacijos strategija. Priešingai, teigiama, kad akcininkų tikslai ir norai turi būti pirmiausiai įvertinti ir tik po to galima formuluoti organizacijos strategiją. Taip pat mokslininkai teigia, kad nėra įmanoma formuoti organizacijos strategiją prieš aiškiai identifikuojant akcininkų poreikius.

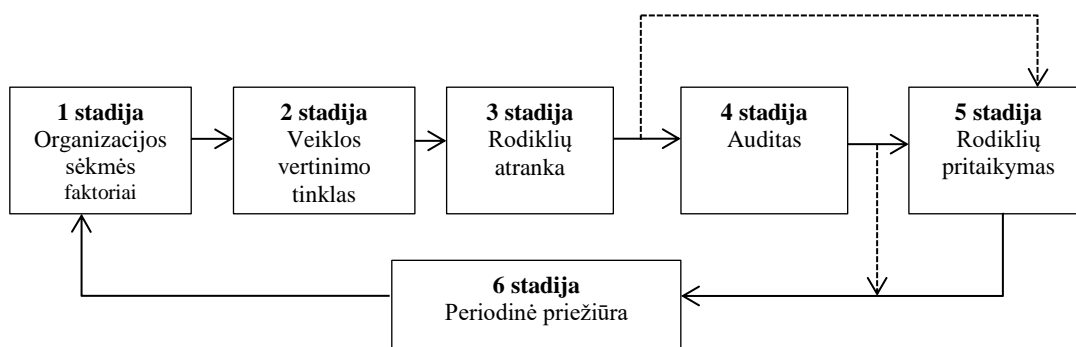
Stiprioji šio metodo pusė yra ta, kad pirmiausia yra nagrinėjama, analizuojama esama organizacijos strategija ir tik po to yra pradama rinkti rodiklius ir vertinti veiklos efektyvumą. Laikantis tokio požiūrio, šis metodas užtikrina stiprų pagrindą veiklos vertinimo rodiklių formavimui. Taip pat kita stiprioji metodo pusė yra ta, kad veikimo prizmė įvertina naujų akcininkų perspektyvas (darbuotojai, tiekėjai, verslo partneriai, tarpininkai), kurios paprastai nenaudojamos formuojant veiklos vertinimo rodiklius kituose veiklos vertinimo metoduose/modeliuose.

Nepaisant veikimo prizmės metodo privalumų ir taikomų naujovių, visgi šis metodas turi ir trūkumą, nes jame nėra plačiai pateikiama kaip veiklos vertinimo rodikliai bus įgyvendinti, išmatuoti. Kitas metodo trūkumas yra tai, kad mažai arba visai neatsižvelgiama į jau esamas veiklos vertinimo sistemas organizacijoje (Medori ir Steeple, 2000). Moderi ir Steeple (2000) taip pat teigia, kad dauguma arba bene visi konceptualūs veiklos vertinimo metodai turi santykinį pranašumą ir trūkumą, iš kurių bene dažniausias yra – pateikiama mažai nurodymų, kaip praktiškai atsirinkti ir pritaikyti atsirinktus veiklos vertinimo rodiklius.

Paskutinis nagrinėjamas veiklos vertinimo sistemos metodas yra Medori ir Steeple (2000) *integruota sistema*, kuri skirta auditui ir veiklos vertinimo sistemos stiprinimui. Ši sistema susideda iš šešių, detaliai apibūdintų stadijų (2 pav.):

1. Organizacijos sėkmės faktoriai;
2. Veiklos vertinimo tinklas;
3. Rodiklių atranka;
4. Auditas;

5. Rodiklių pritaikymas;
6. Periodinė priežiūra.



**3 pav. Veiklos vertinimo integruota sistema (Medori ir Steeple, 2000)**

Primoji modelio stadija prasideda, kaip ir kituose veiklos vertinimo modeliuose, nuo organizacijos strategijos ir sėkmės faktorių nustatymo. Antroje stadijoje strategija ir sėkmės faktoriai yra suderinami su šešiais nustatytais konkurenciniais prioritetais: kokybė, kaštai, lankstumas, laikas, pristatymas ir organizacijos augimas. Tuomet pereinama prie trečios stadijos, kurioje yra atrenkami organizacijai tinkamiausi veiklos vertinimo rodikliai, kurie atrenkami iš 105 rodiklių (su paaiškinimais) sąrašo. Po rodiklių atrinkimo esama organizacijos veiklos vertinimo sistema yra audituojama siekiant nustatyti, kurie naudojami veiklos vertinimo rodikliai išliks. Tai atlikus pereinama prie penktos stadijos, kurioje praktiškai pritaikomi atrinkti rodikliai, kurie taip pat yra apibūdinami naudojant aštuonis svarbiausius elementus: pavadinimas, tikslas, palyginimas (etalonas); palyginimas, dažnumas, informacijos šaltinis, atsakomybė ir tobulinimas. Perėjus visas penkias stadijas perinama prie šeštos, kurioje periodiškai peržiūrima organizacijos veiklos vertinimo sistema.

Priešingai nei prieš tai nagrinėti veiklos vertinimo metodai, Medori ir Steeple modelis pateikia paprastas ir aiškias taikymo gaires ir gali būti nesudėtingai pritaikomas praktiškai. Didžiulis šio metodo privalumas yra tai, kad jis gali būti naudojamas tiek sukurti naują veiklos vertinimo sistemą organizacijoje, tiek patobulinti jau esamą veiklos vertinimo sistemą. Taip pat šis metodas pateikia unikalias instrukcijas kaip veiklos vertinimo rodikliai turėtų būti įdiegti ir pritaikyti praktiniam naudojimui. Analizuojant šio metodo trūkumus, akcentuojama antra metodo stadija – „veiklos vertinimo tinklas“. Veiklos vertinimo tinklas yra naudojamas, kad veiklos vertinimo sistemai būtų sukurtas standartinis dizainas, tačiau yra pateikiama mažai nurodymų, kaip sukurti šį tinklą ir kad jis turėtų susidaryti tik iš šešių konkurencinių prioritetų. Kadangi, kaip buvo nagrinėta anksčiau tekste, veiklos vertinimo rodikliai gali būti skirstomi į daugelį kitų kategorijų, prioritetinių sričių.

Apibendrinant veiklos vertinimą ir vertinimo metodus galima teigti, kad šis procesas yra sudėtingas ir painus, kuris paprastai apjungia bent tris skirtingas disciplinas: vadybą, ekonomiką ir

apskaitą. Siekiant atrinkti tinkamus veiklos vertinimo rodiklius ir sukurti tinkamą veiklos vertinimo sistemą konkrečiai organizacijai, daugelis metodų ir faktorių turi būti įvertina. Tinkamos vertinimo technikos pasirinkimas priklauso nuo daugiau nei kelių faktorių ar reikalavimų, kaip Tangen (2004):

- Veiklos vertinimo tikslas;
- Pageidaujamas vertinimo detalumas;
- Turimas laikas veiklos vertinimui;
- Iš anksto parengtų duomenų, informacijos turėjimas;
- Veiklos vertinimo kaina.

*Apibendrinus nagrinėjamus veiklos vertinimo metodus ir požiūrius galima teigti, kad visi metodai yra argumentuoti ir pateikia nurodymus kaip organizacija turi kurti savo unikalią veiklos vertinimo sistemą, tačiau jie retai pateikia informaciją kaip praktiškai pritaikyti specifinius veiklos vertinimo rodiklius įvairiuose organizacijos veiklos lygiuose. Metodų neapibrėžtumas suteikia daug laisvės praktiniam modelių pritaikymui. Organizacijos vadovai patys turi nuspręsti kaip kiekvienas veiklos vertinimo rodiklis turi būti detalizuojamas, kaip dažnai ir detaliai turi būti atliekami matavimai ir priimami valdymo sprendimai (Tangen, 2004). Daugelis naujų vertinimo metodų pateikia pakankamą kiekį informacijos kurios organizacijos sritys turi būti vertinamos, tačiau nepateikia nurodymų, kaip turėtų būti vertinamos konkrečios organizacijos veiklos (procesai), kokius KPI rodiklius naudoti ir kaip juos adaptuoti prie besikeičiančios verslo aplinkos, taikomų naujų technologijų ir pokyčių procesuose. Nė viename nagrinėtame metode nebuvo pateikiama kaip technologinių inovacijų poveikis procesams turėtų paveikti organizacijos veiklos vertinimą ir kas keisis, o kas liks nepakitę, nes moksliniu požiūriu ši veiklos vertinimo sritis nėra iširta.*

### **2.3. Naujos technologinės inovacijos kaip veiklos vertinimą formuojantis veiksnys**

Inovacijos/Industrija 4.0 ir visos kartu žengiančios technologinės naujovės, kaip: didžioji informacija; daiktų internetas; debesų technologija; skaitmenizavimas ir automatizacija; išplėstinė analitika; virtuali realybė; GUI (Graphical user interface); 3D spausdinimas; robotika ir kt., kuriami ir diegiami dėl to, kad tradicinis produktyvumo maksimumas jau yra pasiektas. 1980 lean sistema, vėliau darbų, gamyklų perkėlimas į kitas šalis leido didinti veiklos pelningumą ir efektyvumą. Tačiau 21 amžiuje šie sprendimai tampa ne be efektyvūs dėl augančios darbo jėgos ir transportavimo kaštų. Šiomis dienomis produkto pristatymo rinkai laikas, klientų pageidavimai tampa svarbiausiais konkurencijos elementais. Organizacijai didinti konkurencinį pranašumą ir produktyvumą galima investuojant į automatikos ir robotikos technologijas, kurios leistų išlaikyti žemus personalo kaštus, kaip „žemų kaštų šalyse“, ar sumažinant gamybos tinklą ir jį perkeliant arčiau klientų ir tyrimų, plėtros

centrų. Įdiegiant naujoves tikimasi kils veiklos efektyvumas, greitumas ir produktyvumas, tačiau kartu su juo tobulės technologiniai pokyčiai, verslo procesai ir jų vertinimas.

Veiklos vertinimas suteikia organizacijai informacijos apie jos vidinę aplinką ir užtikrina mokymosi procesą, grįžtamąjį ryšį, užtikrina pastovų veiklos gerinimą ir pritaikymą prie išorinės aplinkos (Brudan, 2010; Fukushima & Peirce, 2011). Veiklos vertinimo sistema, kaip ir pats vertinimas yra naudingi, kai jis reaguoja į organizacijos vidinę ir išorinę aplinkas. Taip pat organizacijos veiklos vertinimas, jo veiksmingumas ir efektyvumas turi stiprią priklausomybę nuo organizacijos galimybių teorinius metodus pritaikyti praktiškai, gebėjimo gaunamą informaciją panaudoti priimant valdymo sprendimus bei gebėjimo keisti procesus priklausomai nuo besikeičiančių išorinių sąlygų ir vidinio organizacijos potencialo (Klovienė ir Speziale, 2013; Fukushima ir Peirce, 2011; Mathur et al., 2011; Carlucci, 2010).

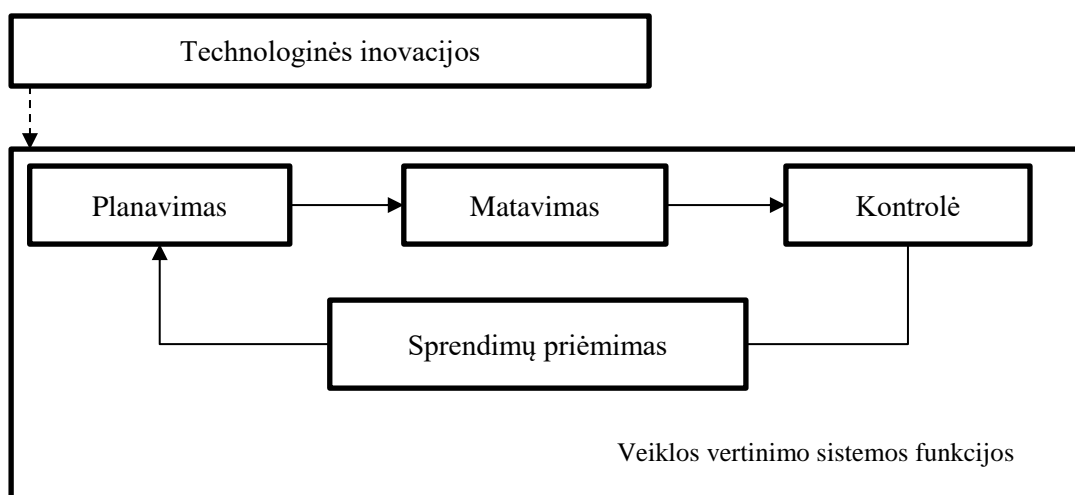
Analizuojant veiklos vertinimo pokyčius technologinių inovacijų kontekste Saunila (2017) teigia, kad technologinių inovacijų veiklos vertinimas turi tapti verslo veiklos vertinimo sistemos dalimi, kuri apimtų ir lygintų tiek finansinius, tiek ne finansinius vertinimo rodiklius. Kaip teigia Kaplan ir Atkinson (1998) technologinės inovacijos yra laikomos vienomis iš svarbiausių verslo procesų organizacijose. Taip pat technologinių inovacijų vertinimas turi būti keičiamas ir tobulinamas priklausomai nuo įgytos patirties jas plėtojant (Neely ir kt., 2000; McAdams ir Keogh, 2004). Todėl pasak Saunila (2017) verta tirti ryšius tarp technologinių inovacijų veiklos vertinimo ir organizacijos veiklos. Technologinės inovacijos gali padidinti verslo procesų efektyvumą, garantuoja strateginį organizacijos augimą, valdymo sprendimų priėmimą. Taip pat veiklos vertinimui yra svarbu nustatyti ryšius tarp planavimo, kontrolės, sprendimų priėmimo ir rezultatų (Micheli, P., Mari, L., 2014) siekiant valdyti besikeičiančią organizacijos aplinką. Diegiamos technologinės inovacijos kuria poreikį organizacijai jas vertinti, matuoti ir priklausomai nuo jų efektyvumo priimti valdymo sprendimus, dėl to tai turėtų paveikti organizacijos veiklos vertinimo sistemą, vertinimo rodiklius, metodus.

Remiantis įvairių autorių darbais (Bourne et. al, 2003; Birkinshaw et. al, 2011; Bititci et. al, 2012) galima teigti, kad veiklos vertinimo sistema yra suprantama kaip įvairių tipų ir rūšių veiklos vertinimo rodiklių, metodų, naudojamų planavimui, matavimui, kontrolei ir sprendimų priėmimui, rinkinys. Dažniausiai taikomi vertinimo metodai yra pateikiami 4 paveiksle kartu su jų esminėmis funkcijomis veiklos vertinimo sistemoje. Analizė parodo, kad skirtingi vertinimo metodai, kaip apribojimų teorija, subalansuotų rodiklių metodas, veiklomis grįstas kaštų valdymas, gyvavimo ciklo kaštų valdymas ir kt., yra naudojami atlikti pagrindinėms veiklos vertinimo sistemos funkcijoms: planuoti, matuoti, kontroliuoti ir priimti sprendimus. Be šių funkcijų veiklos vertinimo sistema nesugebėtų įgyvendinti savo tikslo – išmatuoti procesų efektyvumo ir priimti valdymo sprendimų.

2 lentelė. Veiklos vertinimo metodai ir jų funkcijos (Sudaryta autorės)

Veiklos vertinimo metodai:	Metodų funkcijos:	Veiklos vertinimo funkcijos apibūdinimas
Apribojimų teorija (Goldratt, 1990); Sink ir Tuttle modelis (Sink and Tuttle, 1989)	Planavimas	Procesų, sistemų, veiklų aprašymas
Sink ir Tuttle modelis (Sink and Tuttle, 1989); Subalansuotų rodiklių metodas ir KPIs' (Kaplan and Norton, 1992); Veikimo piramide (Cross and Lynch, 1992); Veikimo prismė (Neely et al., 2001); Medori ir Steeple integruota sistema (Medori and Steeple, 2000)	Matavimas	Rodiklių, metodų taikymas nustatyti, procesų, veiklų efektyvumą ir veiksmingumą
Veiklomis grįstas kaštų valdymas (Johnson and Kaplan, 1987); Laiku paremtas veiklomis grįstas kaštų valdymas (Kaplan and Anderson, 2007); Gyvavimo ciklo kaštų valdymas (Lindholm and Suomala, 2007); Sink ir Tuttle modelis (Sink and Tuttle, 1989); Veikimo piramide (Cross and Lynch, 1992); Veikimo prismė (Neely et al., 2001); Medori ir Steeple integruota sistema (Medori and Steeple, 2000)	Kontrolė	Procesų ir veiksmų priežiūra ir sėkmingo įgyvendinimo užtikrinimas
Veiklomis grįstas kaštų valdymas (Johnson and Kaplan, 1987); Laiku paremtas veiklomis grįstas kaštų valdymas (Kaplan and Anderson, 2007); Gyvavimo ciklo kaštų valdymas (Lindholm and Suomala, 2007); Sink ir Tuttle modelis (Sink and Tuttle, 1989); Medori ir Steeple integruota sistema (Medori and Steeple, 2000)	Sprendimų priėmimas	Informacijos analizė ir sprendimų priėmimas, kaip tobulinti procesus, veiksmus, sistemas

Remiantis atlikta teorine analize, galima formuluoti teorinę procesinę veiklos vertinimo sistemos pokyčių seką (4 paveikslas), kurioje technologijos (remiantis atsitiktinumų teorija) netiesiogiai – per organizacijos veiklos procesus ir jų pokyčius dėl technologinių naujovių – galimai veikia organizacijos veiklos vertinimo sistemą per planavimo, matavimo, kontrolės ir sprendimų priėmimo funkcijas. Prisitaikant prie technologinių pokyčių keisis organizacijos veiklos planavimo procesai. Priklausomai nuo taikomų technologinių inovacijų organizacija gali keisti ir įvesti naujus veiklos vertinimo rodiklius (finansinius, nefinansinius). Dėka pokyčių vertinimo rodikliuose keisis ir kontrolės funkcijos, galimai organizacijos naudos naujus kontrolės įrankius, kurie taip pat darys poveikį sprendimų priėmimui.



4 pav. Teorinė veiklos vertinimo sistemos pokyčių loginė seka (Sudaryta autorės)

*Apibendrinant mokslininkų vertinimus, matoma, kad inovacijos (arba technologijos, remiantis atsitiktinumų teorija) formuos ir pokyčius veiklos vertinime. Remiantis teorine analize (Saunila, 2017), Neely ir kt., 2000; McAdams ir Keogh, 2004) pokyčiai veiklos vertinime inovacijų ir technologijų (tai taikant ir 4 industrinei revoliucijai) kontekste tikėtina pasireikš per veiklos vertinimo sistemos funkcijas organizacijose, t.y. planavimą, matavimą, kontrolę, sprendimų priėmimą. Keičiantis šioms funkcijoms, kiekviena organizacija individualiai koreguos ir taikys veiklos vertinimo metodus. Galimai anksčiau nagrinėti verslo vertinimo metodai, kaip: veiklomis grįstas kaštų valdymas; laiku paremtas veiklomis grįstas kaštų valdymas; gyvavimo ciklo kaštų valdymas; vertinimo sistemos metodika; subalansuotų rodiklių modulis; veikimo piramidė; apribojimų teorija; veikimo prizmė; integruota sistema, taip pat keisis arba bus nebetaikomi. Galbūt seniau taikytų metodų pagrindas išliks nepakitęs, bet keisis vertinimo rodikliai, kuriuose atsispindės technologinių inovacijų daroma įtaka vertės kūrimo grandinei. Dėl to yra svarbu ištirti kaip organizacijos vertina technologines inovacijas ir kaip jos keis/nekeis veiklos vertinimo funkcijas.*



### 3. VEIKLOS VERTINIMO SISTEMOS POKYČIŲ TYRIMO METODOLOGIJA

Antroje darbo dalyje, atlikus mokslinės literatūros analizę, nustatyta, kad mokslinėje literatūroje nėra pateikiama pavyzdžių kaip technologinių inovacijų pokyčiai paveiks organizacijų veiklos vertinimo sistemą. Todėl pasirinkta ištirti ryšį tarp inovacijų, procesų ir veiklos vertinimo, analizuojant konkrečios organizacijos pavyzdį ir taikant kokybinio mokslinio tyrimo metodologiją.

Kokybinių metodų naudojimas yra rekomenduotinas, jeigu tyrėjo dėmesio centre yra atskiro socialinio objekto savitumas, analizuojamo atvejo ir jo objektyvių ar subjektyvių faktorių vienybės ir sąveikos tyrimas. Kokybinis tyrimas taip pat leidžia nagrinėti naujus reiškinius arba procesus, kurie nėra masiškai paplitę (Tidikis, 2003). Taip pat kokybinio tyrimo metodai yra tinkamiausi, nes juos pritaikius galima surinkti detalę informaciją apie nagrinėjamą reiškinį, kas itin aktualu, kai norima išsiaiškinti, kaip konkrečioje organizacijoje technologinės inovacijos gali paveikti veiklos vertinimą ir jo rodiklius. Taikant kokybinį tyrimą galima pabrėžti tyrėjo, kaip mokytojo, kuris veikiau gali papasakoti istoriją dalyvių akimis, perteikti jų požiūrį, bet nebūti „ekspertu“, vertinimą (Luobikienė, 2000).

Kokybinio tyrimo privalumai:

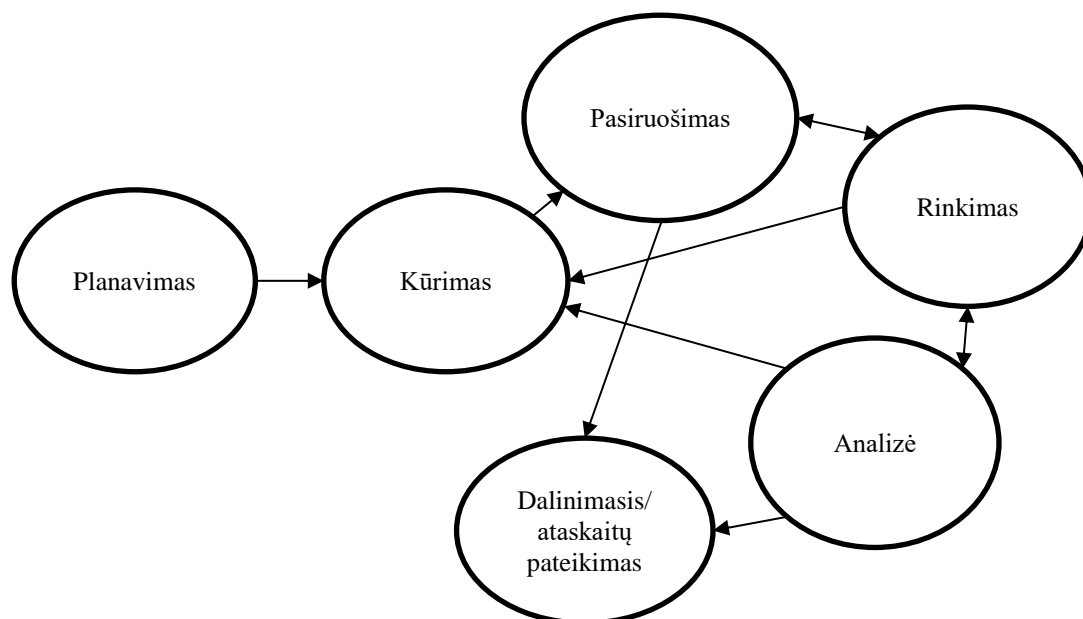
- Leidžia praplėsti tiriamą problemą, plačiau ją ištirti;
- Leidžia gauti įvairiapusę informaciją;
- Prisideda prie teorijos kūrimo, kai ji dar neišplėtota, ar ji tik kuriama ir kt.

Kokybinio tyrimo trūkumai:

- Duomenų apdorojimas ir analizė yra gana sudėtingi;
- Daug neapibrėžtumo, subjektyvaus informacijos interpretavimo;
- Reprezentatyvumo trūkumas;
- Nelengva susisteminti, apibendrinti gautus rezultatus ir kt.

Pasirinkta taikyti situacijos analizės metodą, atliekant kokybinį tyrimą, nes jame pritaikius tokius duomenų rinkimo būdus, kaip pusiau struktūrizuota *dokumentų analizė*, *ekspertų interviu*, bus gauti patikimesni rezultatai ir lengviau formuluojamos atlikto tyrimo išvados, nei taikant kitas mokslinių tyrimų metodologijas. Taip pat atvejo analizės metodas (ang. *case study*) yra vienas yra vienas iš tinkamiausių, kai yra siekiama patikrinti procesinį teorinį modelį (George ir Bennett, 2005). Kaip jau minėta, veiklos vertinimo sistemos pokyčiai technologinių inovacijų kontekste nėra plačiai ištirta sritis ir joje trūksta tyrimų, dėl to situacijos analizė padės surinkti reikalingus duomenis ir apklausti organizacijoje dirbančius ekspertus, nustatant pokyčius procesuose ir kartu veiklos vertinime, kuriuos inicijuoja ar inicijuos taikomos technologinės inovacijos. Atliekant situacijos analizės tyrimą bus orientuojamasi į kokybinių duomenų apie tiriamąjį atvejį gavimą. Kaip pateikia Yin (2014) savo

darbe, konstruojant kokybinį tyrimą ir taikant situacijos analizės metodą bus laikomasi sekos, pateiktos 5 pav.



5 pav. Situacijos analizės taikymo schema (Yin, R. K., 2014)

Pagrindinis planavimo etapo tikslas yra nuspręsti ar situacijos analizė – tinkamas kokybinio tyrimo metodas ir ar jis padės surinkti, analizuoti informaciją ir pateikti tinkamas ir suprantamas išvadas tyrimui. Nagrinėjamu atveju galima teigti, kad pasirinktas situacijos analizės metodas padės ištirti konkrečios organizacijos atvejį ir nustatyti, kaip turėtų keistis veiklos vertinimo sistema, siekiant užtikrinti jos naudingumą vertinant technologinių inovacijų procesus. Kadangi nagrinėjama sritis yra nauja, kiti kokybiniai tyrimai būtų sudėtingai pritaikomi dėl organizacijos konfidencialumo politikos. Dėl to buvo atliekamas *tarptautinis tyrimas*, apklausiant *tarptautinius respondentus (interviu vykdomas anglų kalba)* didelėje, Pasaulinėje rinkoje veikiančioje (virš 30 šalių) organizacijoje. Organizacijos pasirinkimas tyrimui atlikti grindžiamas tikslingumo principu (George ir Bennett, 2005), t.y. kad organizacija tenkintų šiuos kriterijus: aktualumas 4 industrinės revoliucijos kontekste, diegiamos ir vystomos technologinės inovacijos, sistemingas ir ilgalaikis veiklos vertinimo proceso ir metodų taikymas.

Kitas situacijos analizės etapas yra jos kūrimas, tai yra tiriamo atvejo ribų apibrėžimas, kur bus koncentruojamasi į taikomą atranką ir kriterijus apklausiamiems ekspertams. Naudojant kokybinio tyrimo metodologiją, buvo pasirinkti dveji tyrimo imties sudarymo, duomenų rinkimo būdai – dokumentų analizė ir ekspertų interviu. Pirmasis metodas – duomenų rinkimas – pasirinktas, siekiant išanalizuoti organizacijos vidinius dokumentus ir įvertinti požiūrį į inovacijas, plėtrą, augimo galimybes ir tikslus. Antrasis duomenų rinkimo metodas – ekspertų interviu – pasirinktas dėl

galimybės gauti išsamią ekspertų nuomonę, konkrečios organizacijos atveju, nustatant kaip diegiamos technologinės inovacijos, naujovės, remiantis organizacijos darbuotojų teigimu, paveiks ar gali paveikti organizacijos veiklos vertinimo sistemą. Tai padės palyginti dokumentų analizės rezultatus su respondentų atsakymais, siekiant įvertinti ir palyginti šių dviejų pusių požiūrį į technologines inovacijas naujoves ir jų įtaką veiklos vertinimui. Taikant dokumentų analizės metodą buvo siunčiami laišakai finansų padalinio vadovams ir prašoma atsiųsti organizacijos subalansuotų rodiklių, veiklos vertinimo rodiklių ataskaitas ir pranešimus. Respondentai duomenų rinkimui buvo pasirinkti vadovaujantis tikslingumo principu (George ir Bennett, 2005). Duomenis renkant ekspertų interviu būdu, nuspręsta apklausti tiek organizacijos specialistus, tiek padalinių vadovus, siekiant gauti kuo išsamesnę ir detalesnę informaciją apie inovacijas ir jų poveikį veiklos vertinimui. Pasirinktas instrumentas – klausimynas, kurį sudarė pusiau struktūrizuoti klausimai, skirstomi ir grupuojami į penkias grupes remiantis teorinėje dalyje atlikta literatūros analize. Klausimų grupės buvo numeruojamos nuo A iki E, siekiant identifikuoti organizacijos požiūrį į inovacijas/technologijas; kas lemia inovacijų poreikį; kaip inovacijos/technologijos paveikia organizacijos procesų veiklą; inovacijų poveikis veiklos vertinimo sistemai; inovacijų kryptys ateityje (Žr. Priedas - 1). Toksai klausimų formavimas ir grupavimas vėliau leis taikyti atvirus ir ašinius kodus, siekiant suformuluoti aiškias tyrimo išvadas.

Antroje darbo dalyje, atlikus literatūros analizę nustatyta, kad technologinių inovacijų aplinka aplinka ir pokyčiai joje, ateinantys su Industrija 4.0, labiausiai paveiks organizacijų vertės kūrimo ir tiekimo grandinės procesus ir visą informacinių technologijų infrastruktūrą. Ekspertų interviu buvo pasirinkti specialistai ir padalinių vadovai, kurie dirba skyriuose, susijusiuose su vertės kūrimo, tiekimo grandinėmis ir informacinėmis technologijomis. Laikantis tokios metodikos buvo siunčiamos užklaustos ir atrinkti penki asmenys ekspertų interviu: Gamybos ir logistikos centrų padalinio (Vadovas); IT inovacijų (Specialistas); IT inovacijų (Vadovas); Verslo valdymo sistemos ir kaštų (Specialistas); Strateginio planavimo ir grupės kontrolės (Specialistas). Visiems atrinktiems respondentams buvo užduodami klausimai ir interviu įrašomi. Interviu (Žr. Priedas - 1) metu buvo užduodami pusiau struktūrizuoti klausimai, su galimybe juos papildyti interviu eigoje, detaliam gilinantį į apklausiamo eksperto požiūrį ir vertinimą. Interviu metu įrašyti pokalbiai vėliau buvo transkribuojami, o gauta informacija koduojama ir analizuojama. Duomenų kodavimas atliekamas, įvedant dvylika atvirų kodų, kurie grupuojami į septynias kodų grupes: Inovacijos reikšmė; Inovacijų diegimo priežastys; Inovacijos ir procesai; Planavimas; Matavimas; Kontrolė; Sprendimų priėmimas. Šios analizės tikslas išsiaiškinti, kaip organizacija supranta inovacijas, kas joms daro didžiausią įtaką, kaip keisis procesai ir jų vertinimas diegiant inovacijas ir kt. Pirmiausia informacijos kodavimas atliekamas pirmoms trimis kodų grupėms, o vėliau likusioms keturioms, kuriose konkrečiai kalbama apie veiklos vertinimo funkcijas: planavimas, matavimas, kontrolė, sprendimų priėmimas. Vėliau,

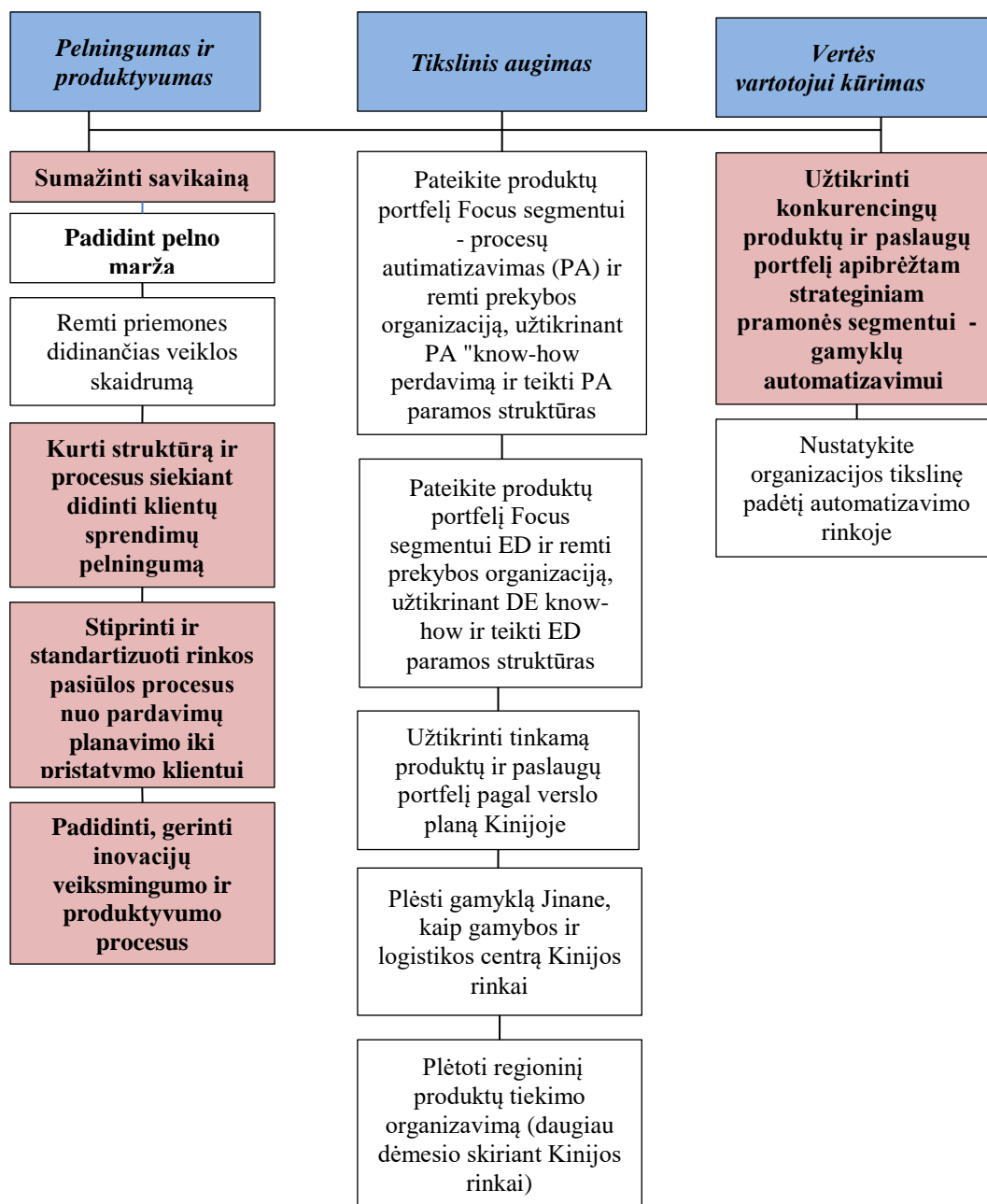
ištirus visus atvirus kodus, įvedami dar keturi ašiniai kodai: Industrija 4.0: skaitmenizavimas; „Big data“; daiktų internetas; „debesų“ technologija; žmonių-mašinų bendradarbiavimas; robotika; Išmani analitika (ang. *Predictive analytics*); Subalansuoti rodikliai (ang. *BSC*); Skirtingi verslo atvejai: kontrolė, sprendimai. Atlikus šį etapą, bus susisteminti gauti analizės rezultatai ir pateikiama tyrimo ataskaita su įrodymais, pagrindžiančiais galimą inovacijų poveikį organizacijos procesams ir veiklos vertinimo sistemai, įvertinama ir detalizuojama parengta teorinė loginė seka (4 pav.).

## **4. VEIKLOS VERTINIMO SISTEMOS POKYČIŲ TYRIMO REZULTATAI IR DISKUSIJA**

Ketvirtoje darbo dalyje, taikant kokybinio tyrimo metodiką – situacijos analizę – pasirinkta nagrinėti konkrečios organizacijos atvejį ir remiantis gautais rezultatais nustatyti technologinių inovacijų poveikį veiklos vertinimo sistemai. Nagrinėjama organizacija yra tarptautinė, nepriklausoma šeimos valdoma organizacija, kuri entuziastingai gilinasi ir kuria technologijų inovacijas bei rinkos tendencijas pneumatikos ir automatikos srityse. Tai organizacija atliekanti svarbų vaidmenį brėžiant technologijų ir tendencijų plėtros kryptis gamybos procesų valdymo srityse. Organizacijos tikslas – kurti bendrovę, kuri yra savarankiškai organizuota, atsinaujinanti, prisitaikanti prie besikeičiančių rinkos tendencijų, bet išsauganti savo vertybes, viziją ir misiją.

Pasirinkta organizacija yra viena iš pasaulinių lyderių pneumatikos ir elektrinės automatikos komponentų gamybos, tiekimo srityje. Organizacijos produkcija prekiaujama visame Pasulyje, organizacijai priklauso 11 gamyklų ir trys logistikos centrai Europoje, Azijoje ir Šiaurės Amerikoje. Gamyklose gaminami plataus spektro gaminiai, kurie gali būti jungiami ir pritaikomi įvairaus tipo ir pramonės šakų gamybos sistemose. Organizacija gamindama aukšto techninio lygio ir tikslumo pneumatinę, automatinę įrangą, užtikrina aukštą atlikto darbo kokybę ir tikslumą. Organizacija yra moderni ir jos teikiamos paslaugos atitinka visus šiuolaikinius kokybės standartus ir tendencijas, taip pat ši organizacija nuolat investuoja ir tobulina gaminamą produkciją, siekdama suteikti naujų galimybių ir sprendimų klientams pneumatikos, elektronikos ir jų suderinimo srityje. Jos gaminamos elektroninės sistemos, kartu su pneumatinėmis, gali suteikti didesnę funkcionalumą ir darbo našumą klientui.

Organizacijos veiklos vertinimas yra paremtas subalansuotų rodiklių sistema ir skirstomas į keturis lygius: finansinį; klientų ir rinkos; vertę kuriančių procesų ir operacijų; darbuotojų ir vadovavimo. Subalansuotų rodiklių sistemą taip pat galima skirstyti į tris veiklos sritis/kryptis: pelningumas ir produktyvumas; tikslinis augimas; vertės vartotojui kūrimas per veiklos valdymą. Pelningumas ir produktyvumas priskiriamas prie finansinės, procesų ir operacijų perspektyvų, tikslinis augimas prie klientų ir rinkos, procesų ir operacijų, darbuotojų ir vadovavimo, o vertės vartotojui kūrimas priskiriamas prie klientų ir rinkos.



**6 pav. Organizacijos subalansuotų rodiklių schema (Sudaryta autorės)**

Detaliau nagrinėjant organizacijos subalansuotų rodiklių schemą, matoma, kad organizacijoje daugiausiai koncentruojamasi į finansinę, klientų ir rinkos, procesų ir operacijų perspektyvas. Viena reikšmingiausių dalių vaizduojamoje organizacijos subalansuotų rodiklių schemoje (5 pav.) yra - didinti inovacijų veiksmingumą, procesų efektyvumą ir mažinti savikainą (kaštų taupymas). Inovacijos, tiesiogiai siejamos su organizacijoje atliekamais tyrimais, naujausių technologijų (Industrijos 4.0) diegimu. Taip pat iš subalansuotų rodiklių schemas galima spręsti, kad organizacija taikys produktyvumo matavimo rodiklius, siekiant įvertinti inovacijų veiksmingumo ir produktyvumo

procesus. Kita svarbi dalis – stiprinti ir standartizuoti rinkos pasiūlos procesus nuo pardavimų planavimo iki pristatymo klientui. Ši dalis parodo, kad daug dėmesio bus skiriama vertės kūrimo ir tiekimo grandinių stiprinimui. Procesų standartizavimas ir pasiūlos procesų stiprinimas nuo gaminių planavimo, kūrimo iki pristatymo ir galimai net priežiūros jį pardavus, gali būti stipriai paveikti, pritaikius naujausias technologijas. Taip pat organizacija skirs daug dėmesio gamybos kaštų mažinimui, kas padės padidinti gaunamo pelno maržą. Iš subalansuotų rodiklių schemas buvo nustatyta, kad pagrindinės organizacijos veiklos kryptys yra inovacijos, technologijų, procesų stiprinimas, kaštų taupymas, kurios tarpusavyje sąveikaudamos galimai didins organizacijos pardavimus, pelną.

Nagrinėjant kitą organizacijos duomenų šaltinį – veiklos matavimo rodiklius – buvo išskirti esminiai rodikliai, kurie pasirinkti kaip labiausiai atitinkantys organizacijos subalansuotų rodiklių sistemą ir prioritetines veiklos sritis. Kaip matoma iš pateiktos 6 lentelės organizacijos veiklos vertinimo rodikliai daugiausiai akcentuoja kaštų taupymo ir procesų efektyvumo sritis, kurių veiksmingumui didelę įtaką daro diegiamos technologinės inovacijos:

Kaštų taupymas:

- Gamybos apimčių augimas – kuo didesnės gamybos apimtys, tuo pigesnė gamyba, dėl masto ekonomikos efekto. Gamybos apimtys didėja tokiu atveju, kai didėja standartizuotų gaminių ir jų komponentų skaičius pardavimo ir gamybos užsakymuose. Tokių rezultatų galima pasiekti, jei organizacija sistemingai vykdys savo strategiją, investuos į įrankius leidžiančius išanalizuos pirkėjų poreikius ir užtikrins konkurencingų produktų ir paslaugų portfelį apibrėžtam pramonės segmentui;
- Gamybos sąnaudos (ang. *Manufacturing cost*) - investuojant į naujus įrengimus, užtikrinant žmonių-mašinų bendradarbiavimą, mažės gamybos laikas ir tuo pačiu gamybos kaštai;
- Netiesioginės gamybos sąnaudos – netiesioginės gamybos sąnaudos apimančios sąnaudas logistikoje ir pirkimuose gali būti sumažintos investuojant į centrinis pirkimus, standartizuojant procesus, diegiant internetines pirkimo platformas, kuriose tiekėjai tiesiogiai bendraus su parduodamų gaminių specialistais.

Procesų efektyvumas:

- Neatitikimai, skirtumai, dėl netikslių procesų – procesų netikslumas ar neefektyvumas gali būti sumažinti, diegiant proceso sekimo programas ir analizuojant gamybos pajėgumų pokyčius;
- Paklausos planavimas – pardavimų apimtys gali būti greičiau ir efektyviau planuojamos, diegiant elektronines bendravimo su klientais platformas, kurios padės identifikuoti klientų poreikius, strateginius klientus ir užsakymų periodiškumus;

- Atsargos (žaliava; nebaigta gamyba; pagaminta produkcija) – išanalizuoti pirkėjų poreikiai gali sumažinti sandėliuojamų gaminių kiekius ir užtikrinti realaus laiko gamybą ir pristatymą, kai gaminiai gaminami ir pristatomi klientui tik gavus gamybos užsakymą;
- Pristatymo patikimumas – logistikos centrų pertvarkymas, kad visi klientai gautų laiku (kaip buvo planuota) savo prekes;
- Klientų pasitenkinimo kursas (nusiskundimu skaičius per pardavimų apimtį) – sukurtos internetinės klientų valdymo platformos leistų pagerinti užsakymų vykdymą ir užtikrinti klientų pasitenkinimą gaminiais ir teikiamomis aptarnavimo/bendravimo su klientais paslaugomis.

#### Investicijos:

- R&D sąnaudos – diegiant naujas inovacija organizacijos tyrimų plėtros ir vystymo sąnaudos turėtų augti;
- Tiekimo grandinės investicijos – šios sąnaudos taip pat didės diegiant technologijas, investuojant į esamų įrengimų tobulinimą ar naujų kūrimą.

2 lentelė. Organizacijos vertinimo rodikliai (Sudaryta autorės)

<b>Rodikliai:</b>	<b>Sritis:</b>	<b>Apibūdinimas:</b>
Gamybos apimčių augimas	Gamyba	Gamybos apimčių pokytis, visuose gamybos centruose, lyginant su praėjusiais metais.
Netiesioginės gamybos sąnaudos (MOC)	Gamyba	Netiesioginės gamybos sąnaudos apima produkcijos sąnaudas logistikoje ir pirkimuose, kurios yra priskiriamos prie gaminio, kaip netiesioginių gamybos išlaidų mokestis (%).
Gamybos sąnaudos (Mfc.)	Gamyba	Gamybos sąnaudos apima visas tiesiogines ir netiesiogines gaminio gamybos sąnaudas. Siekiant suskaičiuoti gamybos sąnaudas yra naudojamas „active routing“ su galiojančioms gamybos operacijom, veiklom, standartiniu laiku ir nustatyto laiko tarifu.
Neatitikimai, skirtumai, dėl netikslų procesų	Gamyba	Skirtumai, kurie atsiranda gamyboje ir negali būti priskirti prie kitos gamybos linijos, dėl sistemos ir procesų sutrikimo.
Paklausos planavimas	Tieko grandinės valdymas	Pardavimų apimčių planavimas (kiekių) paremtas gaminių numeriais, pagal pardavimų organizaciją.
Atsargos (žaliava; nebaigta gamyba; pagaminta produkcija)	Tieko grandinės valdymas	Gaminiai, kurie yra organizacijos ištekliai (ang. <i>stock</i> ). Tai apima tokias gaminių grupes, kaip: komponentai; „raw“ gaminiai; baigos gamybos produktai (ang. <i>finished products</i> ); perkami gaminiai.
Pristatymo patikimumas	Tieko grandinės valdymas	Šis rodiklis matuoja nuokrypį tarp anksčiausiai patvirtintos pristatymo datos, klientui ir fizinio gaminio pristatymo klientui. (Lyginant su visais išsiųstais užsakymais).
Klientų ppm kursas	Tieko grandinės valdymas	Nusiskundimu skaičius per pardavimų apimtį
R&D sąnaudos	Investicijos	Mokslinių tyrimų ir plėtros išlaidos bendrovėje (personalo ir ne personalo sąnaudos).
Tiekimo grandinės investicijos	Investicijos	Tiekimo grandinės investicijos klasifikuojami pagal tipą ir pagrindines investicijų priežastis, siekiant užtikrinti skaidrumą. Investicijų rūšys yra Žemė / Statybinės investicijos; Techninė įranga ir aparatai; Kita įranga, gamyklos ir biuro įranga; Nematerialusis turtas; Finansinis turtas. Investiciniai priežastys: racionalizavimo, teisinis reikalavimas, naujas produktas, pakeitimas, ir kt.



Visi analizuoti organizacijos veiklos vertinimo rodikliai atspindi labiausiai akcentuojamas darbe, subalansuotų rodiklių schemos dalis – procesų efektyvumas; savikainos/kaštų taupymas ir technologinių inovacijų veiksmingumas. Nors rodikliai skirstomi į tris grupes, gamybą, tiekimo grandinę ir investicijas, jie visi bus mažiau ar daugiau paveikti Industrijos 4.0 technologinių inovacijų.

#### **4.1. Technologinių inovacijų įtakos organizacijos veiklos procesams tyrimo rezultatai**

Parengtos studijos (Sauter, Bode, Kittelberger (2015); McKinsey & Company experts (2015) ir Wu., Yue, kt. (2016)) rodo, kad technologinės inovacijos, pristatomos Industrijos 4.0 kontekste, bene labiausiai paveiks vertės kūrimo ir tiekimo grandines ir tyrimų, plėtros, gamybos, logistikos procesus. McKinsey & Company ekspertai (2015) visas Industrijos 4.0 inovacijas skirsto į keturias grupes: Duomenys, skaičiavimo galia ir ryšys; Analitika ir sumanumas; Žmonių-mašinų bendradarbiavimas; Skaitmeninis-fizinis bendradarbiavimas:

1. Duomenys, skaičiavimo galia ir ryšys apima: „Big data“; daiktų internetą; „debesų“ technologiją;
2. Analitika ir sumanumas apima: darbo skaitmenizavimą ir automatiką; pažengusią analitiką;
3. Žmonių-mašinų bendradarbiavimas apima: lietimą sąsajas (grafinę vartotojo sąsają); virtualią ir papildytą realybę;
4. Skaitmeninis-fizinis bendradarbiavimas: 3 D spausdinimą; pažangią robotiką; energijos kaupimą;

Visos šios technologinės inovacijos yra Industrijos 4.0 dalys, kurių tikslas yra padėti taupyti kaštus ir padidinti organizacijų produktyvumą ir efektyvumą. „Big data“, daiktų internetas ir „debesija“ padeda sumažinti organizacijos veiklos kaštus, siūlydamos lengvą ir patogų būdą laikyti ir saugoti didelį kiekį informacijos. Analitika ir sumanumas palaikys ateities gamybą ir bendradarbiavimą su klientais ir vartotojais, informacijos analizę, naudojant dirbtinį intelektą ir nuspėjančią analitiką. Pažangi programinė įranga sugebės analizuoti skirtingus klientų poreikius ir pateikti jiems tinkamiausią gaminį ar sprendimą. Daugiafunkcinės programos bus pajėgios analizuoti didelius kiekius klientų informacijos ir nustatyti klientų poreikius, galimas pirkimo prognozes. Žmonių - mašinų bendradarbiavimas paveiks gamybą, pagreitindamas dalių surinkimą, produkcijos sandėliavimą (mašinos sąveikaudamos su žmonėmis yra pajėgios dėlioti sunkius daiktus, atrinkti prekes greičiau ir saugiau) (Sauter, Bode, Kittelberger (2015)).

Fizinių daiktų ir sistemų bendradarbiavimas padės sumažinti gamybos sąnaudas, padidinti naujų gaminių skaičių ir užtikrinti aukštą kokybę ir tikslumą. Jau dabar, 2017 metais, 3D spausdinimas yra naudojamas kaip vienas pigiausių ir greičiausių būdų kurti ir testuoti naujus gaminius jų kūrimo

procesu. Ši technologija kartu su robotika padės sutrumpinti gaminio, prekės pristatymo į rinką laiką ir padės teikti rinkai plataus spektro, aukštos kokybės ir funkcionalumo gaminius.

*Industrija 4.0 padeda kurti ir integruoti naujas technologijas ir keisti senus procesus vertės kūrimo ir tiekimo grandinėse ir taip pat daryti įtaką organizacijos veiklos efektyvumui per pokyčius procesuose ir veiklose. Tam, kad organizacijos gautų naudos iš Industrijos 4.0 ir technologinių inovacijų ir padidintų konkurencinį pranašumą, reikia išmatuoti jų poveikį organizacijai. Visi šie pokyčiai reikalauja mažesnių ar didesnių pokyčių veiklos vertinimo sistemoje, kad organizacijos, dėka inovacijų, tikrai pagerintų savo veiklos efektyvumą, veiksmingumą ir kurtų vertę klientams.*

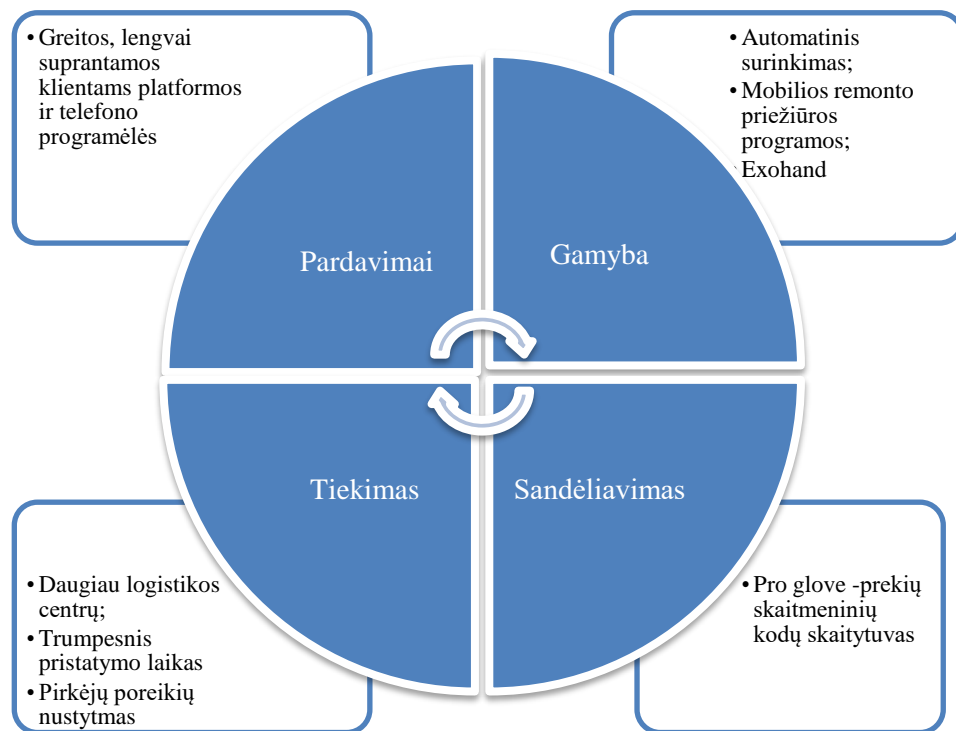
### **Organizacijoje taikomos technologinės inovacijos:**

Nagrinėjama organizacija gamina pneumatinius, elektroninius komponentus įvairioms rinkoms ir jų segmentams visame Pasaulyje. Organizacijai priklauso vienuolika gamyklų ir trys logistikos centrai Europoje, Azijoje, Šiaurės Amerikoje. Gamyklose gaminamas platus spektras jau surinktų ir paruoštų sujungimui komponentų, kurie tiks ir bus pritaikomi bet kuriai sukurtai sistemai. Taikant aukščiausius kokybės standartus, tikslumą, kontrolę ir funkcionalumą, organizacija klientams parduoda patikimus ir parengtus darbui gaminius. Taip pat, atskirai nuo pneumatikos, elektronikos komponentų ir sistemų gamybos ir pardavimo, organizacija teikia konsultacines, mokymų paslaugas klientams, kurių tikslas padėti pasirinkti tinkamus komponentus, jų gaminamoms sistemoms ir išmokinti darbuotojus naudotis turimais įrengimais, kelti inžinerinę kvalifikaciją. Remiantis turimomis žiniomis apie organizaciją, buvo identifikuota, kokias technologines naujoves, taikomas Industrijoje 4.0 organizacija naudoja jau dabar arba planuoja įsidiesti ateityje:

1. Duomenys, skaičiavimo galia ir ryšys: „Big data“; daiktų internetas;
2. Analitika ir sumanumas: skaitmenizacija; pažangi analitika (pvz.: nuspėjamas remontas, paklausos, klientų poreikių planavimas, nuspėjamumas);
3. Žmonių-mašinų bendradarbiavimas: lietimasis sąsajas (pvz.: mobilus remontas, programos mobiliam telefone);
4. Skaitmeninis-fizinis bendradarbiavimas: 3D spausdinimas; pažangi robotika (pvz.: ang. *exohand*; *pro glove*).

Plačiau nagrinėjant kiekvieną iš organizacijos taikomų technologinių inovacijų (remiantis atsitiktinumų teorija), galima jas skirstyti į penkias grupes, per kurias jos paveiks organizacijos veiklos vertinimo sistemą, tai yra gamyba, sandėliavimas, tiekimas, pardavimai (7 pav.). Tokios technologinės inovacijos kaip žmonių-mašinų bendradarbiavimas su automatinių gaminių surinkimu ir išmaniomis remonto patarnavimo programomis telefone, palengvins gamybos procesą, suteikiant galimybę gauti realaus laiko informaciją apie gamybą, taupyti laiką ir laiku pradėti ir pabaigti gamybą. Skaitmeninis-fizinis bendradarbiavimas ir tokie išradimai, kaip *pro glove*, kuomet produktų identifikacinis kodas yra

nuskaitomas, užsidėjus pirštine/skaitytuvą, pagreitins tiekimo procesą, greičiau atrenkant gaminius ir juos pristatant klientams. Taip pat taikant žmonių mašinų bendradarbiavimo ir skaitmeninio-fizinio bendradarbiavimo technologijas bus kuriamos išmanios telefono ir internetinės platformos, kur klientas galės savarankiškai išsirinkti ir pagal savo poreikius susikonfigūruoti ir užsisakyti organizacijos gaminį, kas žymiai pagreitins pardavimo procesą ir suteiks daugiau savarankiškumo klientui. Duomenys, skaičiavimas ir jų pažangi analitika padės organizacijai kurti ir plėtoti duomenų analizės sistemas, kurios pateiks rezultatus apie planuojamus organizacijos pardavimus, skirtingas gaminių specifikacijas, klientų poreikius ir kt.



**7 pav. Technologinių inovacijų įtaka keturioms organizacijos veiklos grupėms (Sudaryta autorė)**

## 4.2. Veiklos vertinimo sistemos pokyčių tyrimo rezultatai

Darbe nagrinėjami temai: veiklos vertinimo sistemos pokyčiai technologinių inovacijų kontekste, ieškomi praktiniai pagrindimai, naudojant kokybinių tyrimų metodologiją, kai kokybiniai duomenys yra renkami, atliekant pusiau struktūrizuotus interviu ir organizacijos duomenų analizę. Tyrimui atlikti buvo analizuojami organizacijos dokumentai: subalansuotų rodiklių schema, veiklos vertinimo rodikliai (pateikiami 4.1.skyriuje) ir interviu forma apklausiami organizacijos darbuotojai/ekspertai.

Analizėje naudoti interviu duomenys buvo surinkti apklausiant penkis nagrinėjamos organizacijos ekspertus. Atliktas tarptautinis tyrimas apėmė mažą skaičių respondentų, tačiau kiekvienas atliktas interviu suteikė daug naudingos ir išsamios informacijos, kurios, naudojant kitą kokybinio tyrimo metodiką, nebūtų galima surinkti ir susisteminti. Visi interviu respondentai buvo pasirinkti dėl savo darbo patirties organizacijoje. Taip pat visi respondentai atstovauja tuos organizacijos padalinius, kurie, remiantis Industrija 4.0 ir joje naudojamomis technologijomis ir inovacijomis, yra ir bus labiausiai paveikti technologinių naujovių, tai yra: gamyba, tiekimas, informacijos valdymas bei verslo valdymo sistema. Vidutiniškai vienas interviu truko apie keturiasdešimt penkias minutes, o gauti įrašai buvo transkribuojami ir toliau nagrinėjami jau rašytinėje formoje.

3 lentelė. Interviu grupavimas (Sudaryta autorės)

\* IN – tarptautinis interviu (respondentas kitos šalies gyventojas ir specialistas)

Respondentas	Pareigos	Darbo Sritis	Stažas	Interviu trukmė	Interviu tipas*
#1	Vadovas	Tiekimo grandinė	12	60 min	IN
#2	Specialistas	IT	14	1 h 15 min	IN
#3	Vadovas	IT	10	30 min	IN
#4	Specialistas	Verslo valdymo sistemos ir kaštai	5	45 min	IN
#5	Specialistas	Strateginis planavimas, grupės kontrolė	3	40 min	IN

Interviu metu buvo užduodami pusiau struktūrizuoti klausimai, skirstomi į penkias klausimų grupes nuo A iki E. Toliau visų penkių grupių respondentų atsakymai buvo analizuojami detalai ir koduojami į dvylika atvirų kodų ir skirstomi į septynias kodų grupes (4 lent.), siekiant gauti detalę informaciją, kaip inovacijos, technologijos yra vertinamos organizacijoje ir kokį poveikį jos gali daryti ar daro organizacijos procesams, veiklos vertinimo funkcijoms. Taip pat, jei pavyks, nustatyti su kokiomis problemomis organizacijos vertinimo sistema gali susidurti diegiant technologines inovacijas.

4 lentelė. Interviu kodai (Sudaryta autorės)

Atviras kodas	Kodo grupė	Apibūdinimas	Ašinis kodas	Respondentas
Inovacijos sąvoka	Inovacijos reikšmė	Inovacijos sąvoka organizacijoje	<b>Industrija 4.0:</b> skaitmenizacija; „Big data“; daiktų internetas; „debesų“ technologija; žmonių-mašinų bendradarbiavimas; robotika	#1; #2; #3; #4; #5
Inovacijų tipai		Inovacijų rūšys organizacijoje		#1; #2; #3; #4; #5
Inovacijos ir strategija		Inovacijų poveikis organizacijos strategijai		#1; #2; #3; #4; #5
Inovacijų diegimo priežastys	Inovacijų diegimo priežastys	Vidinės ir išorinės priežastys lemiančios inovacijų diegimą		#1; #2; #3; #4; #5
Inovacijos ir organizacijos dydis		Organizacijos dydžio įtaka inovacijų diegimui		#1; #2; #3; #4; #5
Inovacijos poveikis gamybai	Inovacijos ir procesai	Kaip inovacijos paveiks gamybos procesus ir gaminius		#1; #2; #3; #4; #5
Vertės kūrimas		Kokią pridėtinę vertę inovacijos suteiks gaminiams ir klientams		#1; #2; #3; #4; #5
Tiekimo ir vertės kūrimo grandinės		Kokį poveikį inovacijos darys tiekimo ir vertės kūrimo grandinėms		#1; #2; #3; #4; #5
Planavimas	Planavimas	Inovacijų poveikis finansiniam planavimui ir jo procesams		<b>Išmani analitika</b> (ang. Predictive analytics)
Matavimas	Matavimas	Inovacijų poveikis procesų vertinimui	<b>Subalansuoti rodikliai</b> (ang. BSC)	#1; #2; #3; #4; #5
Kontrolė	Kontrolė	Kontrolė diegiant naujus procesus ir tobulinat esamus	<b>Skirtingi verslo atvejai:</b> kontrolė, sprendimai	#1; #2; #3; #4; #5
Sprendimų priėmimas	Sprendimų priėmimas	Inovacijų poveikis sprendimų priėmimo procesui		#1; #2; #3; #4; #5

Nagrinėjant pirmą kodą – inovacijos sąvoka, nustatyta, kad respondentai inovacija supranta ir vertina, kaip Industriją 4.0, kuri susideda iš daugelio kitų technologinių inovacijų, kaip skaitmenizavimas; daiktų internetas; dirbtinis intelektas, mašinų mokslas ir kt. Taip pat inovacijos buvo tapatinamos su pokyčiais procesuose, sistemose, produktuose. Daugelis respondentų inovacijas taip pat supranta, kaip galimybes kurti naujus verslo modelius, optimizuoti procesus, sumažinti sąnaudas ir riziką.

- #2 *Kaip aš tai suprantu, man inovacijos siejasi su naujais verslo modeliais, procesų optimizavimu sumažinant kaštus ir riziką (ang. "So how I understand it, for me it (innovations) generate new business models and use to optimise the processes in terms of reduce costs and risk");*

- #3 Mes naudojame Industriją 4.0 dviem kryptimis: viduje, savo gamyklose ir paslaugose, sprendimuose ir produktuose, kuriuos parduodame klientams (ang. "We have Industry 4.0 in two directions: - Internally, in our own factories; - Services, solutions and products for our customers");

- #4 Pirmiausia skaitmenizavimas, tai yra naujai kuriamas, sukurtas organizacijos padalinys (ang. "First of all, of course digitalization this will be a new, or is now already defined and designed, as a new, let's say, organizational unit");

- #5 Inovacijos organizacijoje yra tai kas nauja, tai gali būti nauji procesai, sistemos, produktai (ang. "Innovation in the company is something new, it could be some new processes, it could be some new systems, some new products").

Kitas kodas – inovacijų tipai, skirtas parodyti, kokios inovacijų rūšys yra taikomos nagrinėjamoje organizacijoje. Atlikus analizę, nustatyta, kad daugiausiai buvo minimos dvi inovacijų, kaip technologinių inovacijų rūšys: skaitmenizavimas ir daiktų internetas (en. IoT). Taip pat respondantai pabrėžė, kad inovacijomis yra laikomi nauji verslo modeliai, organizacijos strategija, nauji procesai, naujos IT technologijos. Toks vertinimas parodo, kad Industrijoje 4.0 naudojamos inovacijos palies ne tik organizacijos procesus, bet taip pat skatins pokyčius strategijoje, verslo modeliuose, o dėl to turėtų keistos ir verslo vertinimo sistema.

- #2 Koncentruojamės į didžiosios informacijos analitikos sujungimą su skaitmenizavimu, daiktų internetu, mašinų mokslu, dirbtiniu intelektu, informacijos vizualizavimu (ang. "Focus topics: Combine Big Data Analytics in digitalization, IoT; machine learning; artificial intelligence; data virtualization");

- #5 ...šiuo metu daugiausiai kalbama apie skaitmenizavimą ir daiktų internetą dėl to aš koncentruojuosi ties šiais dalykais (ang. "...which are discussed at the moment most are digitalization and internet of things (IoT), so my focus will be on this part...");

Taip pat pirmoje kodų grupėje buvo naudojamas kodas – inovacijos ir strategija, siekiant išsiaiškinti kaip keisis ir ar keisis organizacijose strategija diegiant inovacijas organizacijoje ir investuojant į jų plėtrą. Įvedus kodą, buvo nustatyta, kad technologinės inovacijos yra naujos organizacijos strategijos dalis. Dėka Industrijos 4.0 organizacija nusprendė papildyti savo strategiją, konkrečiai procesų perspektyvą, skaitmenizavimo dalimi, kuri teigia, kad organizacija nuolat investuos į procesų tobulinimą ir skaitmenizavimą. Taip pat visi apklausti respondantai teigė, kad inovacijos išliks viena iš organizacijos strateginių prioritetų.

- #1 Naujo verslo departamento kūrimas: skaitmenizavimas, susietas su verslo strategija, matavimu ir vertinimu (ang. "Creation of a new business department: Digitalization linked to a business strategy and measure to implement for future setup");

- #2 Taip, tikrai, strategija pasikeis. Organizacijos strategija bus papildyta skaitmenizavimo strategija (ang. "Yes absolutely, strategy will change. What we did, the corporate strategy was unhunts with digitalization strategy");

- #4 Mūsų organizacijai yra labai svarbi nauja inovacijų strategija (ang. "...for our company it is very important topic that is part of the strategy, new innovation strategy").

Nagrinėjant kitas grupes: inovacijų diegimo priežastys ir inovacijos bei organizacijos dydis buvo siekiama parodyti, kas skatina organizaciją domėtis ir diegti inovacijas. Atlikus respondentų atsakymų vertinimą, buvo nustatyti esminiai bruožai dėl ko organizacija domisi inovacijomis:

- Klientai;
- Konkurentai;
- Organizacijos kultūra;
- Naujos technologijos.

- #2 *Daug svarbiau yra kultūra, įgūdžiai ir rinkos spaudimas (konkurentai, pakaitalai, monopolis) (ang. "More important is culture, skills and the market pressure (competitive, commodity, monopolist etc.)");*

- #2 *Mūsų organizacijoje, galiu pasakyti, svarbiausia grupė yra visi (konkurentai, klientai, tiekėjai) (ang. "In our company case I would say the main group is ALL (competitors, clients, vendors)");*

- #4 *Aš manau tai priklauso nuo pačio verslo, kultūros, darbuotojų (ang. "I think it is more dependent on the business, on a culture and people itself").*

Kaip teigia respondentai, organizacijos dydis nėra esminis veiksnys, lemiantis jos domėjimąsi inovacijomis ir jų diegimu. Visgi išlieka tendencija, kad kuo didesnė organizacija, tuo ji bus pajėgesnė daugiau investuoti į inovacijas, jų diegimą ir jų atnešamą naudą galimai bus didesnė dėl organizacijos dydžio ir masto ekonomikos efekto. Tačiau vienas iš respondentų (#5), dirbantis strateginio planavimo ir grupės kontrolės padalinyje, pabrėžė, kad ir mažesnėms organizacijoms inovacijos taip pat bus labai svarbios ateityje, jeigu mažosios organizacijos neinvestuos į inovacijas, jos nebus konkurencingos ateityje ir nebesugebės vykdyti ir plėsti savo ekonominės veiklos. Taip pat, pasak IT inovacijų specialisto (#3), didelės organizacijos turi ir savo trūkumų diegiant inovacijas. Dažniausiai didelės organizacijos taiko daugiau ir sudėtingesnių procesų, kuriuos tobulinti ar pakeisti gali būti gana sudėtinga ir tai pareikalauja daugiau laiko.

- #3 *Kuo didesnė kompanija, tuo daugiau procesų joje yra. Inovacijų diegimas užima daugiau laiko (ang. "The bigger the company, the more processes you have. Innovation takes more time");*

- #5 *Inovacijos taip pat bus labai svarbios ir mažoms kompanijoms, bet manau jų poveikis bus didesnis didelėms organizacijoms (ang. "Innovation also will be very important for the small companies, but I think the impact will be just bigger for huge companies...");*

- #5 *Kuo didesnė organizacija, tuo didesnę įtaką jai turės inovacijos ir ji turės inovacijoms (ang. "...the bigger the company, the bigger their impact will be of innovations...");*

- #5 *Aš manau jie (mažos kompanijos) neturės ateities, nes viskas pasikeis arba bus dideli pokyčiai per ateinančius keletą metų (ang. "I think they will not have a future in a whole perspective, because everything will change or there will be huge changes in the next years (about small companies...").*

Dauguma apklaustųjų mano, kad klientai, konkurentai, kultūra ir naujų technologijų atsiradimas skatina organizacijas investuoti į inovacijas ir jas diegti. Klientai, konkurentai ir naujos technologijos būtų priskiriamos prie išorinės organizacijos aplinkos. Siekdama patenkinti klientų poreikius ir kurti

jiems pridėtinę vertę, organizacija turi tobulėti ir tobulinti savo gaminius, optimizuoti, greičinti procesus, nes jai tai nebus daroma, organizacija gali prarasti turimą rinkos dalį ir sumažinti konkurencinį pranašumą. Taip pat organizacija turi stebėti savo konkurentų veiksmus ir neatsilikti nuo jų, nes kitu atveju bus prarandami klientai ir galimai rinkos dalis. Kitas svarbus, išorinės aplinkos veiksnys yra naujos technologijos, kuris svarbus tuo, kad parodo organizacijai kokios technologijos yra pasiekiamos ir jau sukurtos ir kurias technologijas galima pritaikyti organizacijos veikloje. Tai išlieka labai svarbus faktorius, nes jai technologinės galimybės nebūtų taip stipriai plėtojamos, organizacija tiesiog neturėtų pasirinkimo į kokias inovacijas jai verta investuoti. Kita faktorius veikiantis organizacijos pasirinkimą investuoti į technologines inovacijas yra vidinis veiksnys – organizacijos kultūra. Kaip teigė respondentai, organizacijos kultūra, akcininkų ir darbuotojų požiūris į inovacijas, noras keistis ir tobulėti lemia labai daug, kai yra kalbama apie organizacijos investicijas į inovacijas ir naujausių technologijų taikymą.

Kitoje kodų grupėje – inovacijos ir procesai, yra kalbama apie inovacijų poveikį organizacijos procesams taikant tris analizės kodus: inovacijos poveikis gamybai; vertės kūrimas; tiekimo ir vertės kūrimo grandinės. Pirmiausiai buvo analizuojami respondentų atsakymai taikant „inovacijų poveikis gamybai“ kodą. Šiuo kodu buvo siekiama išsiaiškinti kaip gamybą paveiks technologinės inovacijos taikomos Industrijoje 4.0. Atlikus analizę nustatyta, kad nėra vieno konkretaus atsakymo, kaip gamybos procesus gali paveikti technologinės inovacijos. Tačiau apklausti respondentai teigia, kad Industrijoje 4.0 taikomos technologinės inovacijos padės sukurti įrengimus, kurie palengvins dalį gamybos procesų, o pokyčiai juose gali paveikti net tokias gamybos proceso baigiamąsias dalis, kaip gaminių sandėliavimas. Pasak apklausto tiekimo grandinės vadovo (#1) jau dabar organizacijos gamyklose yra naudojami modernūs įrengimai, padedantys automatizuoti procesus ir įgalinti įrenginius bendradarbiauti su žmonėmis, vykdant gamybos ar surinkimo procesus. Taip pat organizacijos gamyklose/logistikos sandėliuose naudojamos išmanios pirštinės, kurios skenuoja gaminių ženklavimo kodus ir padeda kontroliuoti gaminių atsargų kiekį tuo pačiu planuojant gamybos apimtis ateityje. Tokios technologinės inovacijos, paremtos Industrijoje 4.0 minimais sensoriais ir skaitmeninės informacijos apdorojimu ir vertinimu, gali padėti efektyviau planuoti gamybos apimtis, užtikrinti kokybišką ir greitą gamybos, surinkimo ir atsargų reguliavimo procesą.

- #1 *Taip, aš žinau vieną atvejį gamykloj, kur mes turime specialią logistinės informacijos rinkimo sistemą - kodų skaitytuvą pirštiniėje. Bendrai mano atsakymas yra taip, inovacijos paveiks visus mūsų esamus procesus. Tačiau fizinis gaminių pristatymas išliks nepakitęs* (ang. "Yes, I know one case in one of the plant, where we have a specific data collecting system for a logistic way, when you have a bar code scanner within hand glove. In general, my answer is: yes, innovations will affect all our existing processes. At the first step, to deliver or to move apart from location A to location B, that will be always the same (you have to do it)");

- #1 *Galbūt, aš spėju, kad daiktų internetas ir Industrija 4.0 pridės vertės gamybai, galbūt mes galėsime reikšmingai sumažinti atsargų kiekį, bet aš taip pat spėju, kad gaminiai ar atsargos toliau išliks sandėliuojami*



(ang. "Maybe, I guess, IoT and Industry 4.0 link with the value streams, a specific production philosophy, yes maybe we can significant reduce the stock, but I don't guess that we will not see any stocking in the future (for me it is no scenario));

- #2 Viskas (kokybė, greitis, kt.) gali būti paveikta inovacijų (ang. "All (quality, speed, etc.) can be influenced or all are affected by innovations");

- #3 Taip, mobilus remontas gamyklose, organizacijos atmintis, išmanioji pirštinė gamyklose, mobilios pardavimų aplikacijos klientams (ang. "Yes: Mobile maintenance in the factory, Corporate Memory (new global search engine with cognitive methods and semantic) Pro Glove in the factory (intelligent scanner in a glove), Company Fast app in the States").

Antrasis nagrinėjamas kodas yra „vertės kūrimas“, kuriuo siekiama išsiaiškinti kiek vertės naujos technologinės inovacijos gali atnešti organizacijai. Apžvelgus visų respondentų atsakymus į klausimus ir pritaikius kodą, buvo nustatyta, kad technologinės inovacijos kurs pridėtinę vertę organizacijos produktams ir tuo pačiu klientams. Tačiau tiekimo grandinės vadovas (#1) pateikė kitą įdomų šios srities vertinimą. Jis teigia, kad jei organizacija aktyviai investuos į gamybinės inovacijas ir pati gamins didžiąją dalį savo gaminių, gamyboje bus sukurta pridėtinė vertė. Tačiau jai organizacija savo gaminius gamins pas išorinius tiekėjus, tuomet gamyboje pridėtinė vertė nebus sukurama, nors proceso pabaigoje klientai gaus tobulesnius gaminius su daugiau funkcijų bei pasirinkimo galimybėmis. Taigi investuojant į technologines inovacijas galima padidinti kuriamą vertę gamyboje arba ne, tačiau galutinio gaminio ir tuo pačiu klientui kuriama vertė neabejotinai išaugs. Kitas įdomus pastebėjimas, pateiktas jau kito specialisto dirbančio su IT inovacijomis (#2) yra tai, kad ateityje dėka inovacijų gaminiams ir kartu klientams bus kuriama pridėtinė vertė ne per gaminių kompleksiskumą, bet per naujas paslaugas, sekančias po gaminio pardavimo. Dėl to technologinės inovacijos bus pritaikomos diegiant naujas paslaugas, siejant gaminius su analitinėmis sistemomis, kurios gali nustatyti, koks gaminio efektyvumas, kada reikės jį keisti, ar užsakyti naujų dalių remontui ir kt.

- #1 Taip, inovacijos padidins gaminių vertę (ang. „Yes, innovations will add value to company products“);

- #1 Jeigu pridėsime daugiau tiekėjų gamybos pridėtinė vertė sumažės, tačiau jeigu kalbame apie klientui kuriamą vertę, ji padidės, nes naujos funkcijos bus pridedamos gaminiams (ang. "If you add more suppliers....production value added, it will decrease, but if we are speaking about customer value added, it will increase, because new futures will be added to company materials");

- #2 Šiomis dienomis gaminiai yra per daug komplikuoti ir yra gaminami, kad tiktų prie daug skirtingų verslo scenarijų. Ateityje bus kuriama pridėtinė vertė per pridedamas paslaugas (pvz. konfigūruojamos gaminio funkcijos, mokėjimo už naudojimą funkcija) (ang. "Today products are too complex and are made for many different use cases; in future competitive advantage through value added services (e.g. customize product functions according needs; pay per use or pay per function)");

- #3 Yra sunku pasakyti kaip inovacijos padidins vertę. Inovacijos gali padėti gaminti kokybiškesnius, pigesnius gaminius ir gaminti juos greičiau (ang. "It is hard to tell how innovation increase value added.

*Innovation can help you to produce products in a better quality, cheaper or faster. It can bring new functionalities to a product");*

*- #5 Aš manau inovacijos padidins vertę, tačiau tai, taip pat pakeis ir problemą, mes turėsime žymiai daugiau informacijos, bus labai svarbu suprasti procesą, įrankius (ang. „I think it will add extra value, but, there is a big but, it will change the problem..., we will have a lot of more information...it will be more important to understand the processes, to understand the tools, to understand how it goes on...”).*

Analizuojant kaip technologinės inovacijos paveiks organizacijos procesus tiekimo ir vertės kūrimo grandinėse, daugiausia atsakymų teigė, kad bus paveikti šie procesai: gamyba (pagerės gamybos kokybė ir greitis); pirkimas; sandėliavimas; pristatymas; pardavimai. Įdomus respondento, dirbančio su verslo valdymo sistema pastebėjimas (#4) yra tai, kad daugelis procesų tiekimo ir vertės kūrimo grandinėse bus paveikti per verslo valdymo sistemą. Respondentas teigia, kad sistemoje visi procesai bus susiję ir sistema gebės identifikuoti klaidas procesuose ar neleisti joms įvykti, kas veiks tarsi automatinė procesų patikros funkcija verslo valdymo sistemoje. Kitas respondentas, dirbantis su strateginiu planavimu ir grupės kontrole (#5) teigia, kad labiausiai iš tiekimo ir vertės kūrimo grandinės dalių, technologinės inovacijos galimai darys didžiausią įtaką pardavimo procesui. Teigiama, kad jau dabar organizacija pristato savo klientams elektroninę platformą, kuri vykdys visas pardavimų funkcijas, kurias anksčiau vykdė pardavimų atstovai. Prie elektroninės pardavimų platformos prisijungę klientai gaus visą norimą informaciją apie gaminius bei tiesiogiai bus sujungti su atsakingais konsultantais: inžinieriais, kokybės specialistais, gamyklų ir logistikos sandėlių darbuotojais. Ši naujovė gali pakeisti klientų ir pardavėjų santykius: pardavėjai daugiau nekonsultuos tiesiogiai klientų, bet bus atsakingi už gerų tarpusavio ryšių palaikymą ir klientų lojalumo išsaugojimą. Toksai novatoriškas sprendimas panaikins tarpininkavimo funkciją pardavimų procesų metu, kuomet klientai susiekia su pardavimų agentu, o agentas atlieka tarpininko funkciją tarp kliento, organizacijos inžinierių ir kitų darbuotojų. Dėka elektroninės pardavimų platformos klientas pats tiesiogiai susisieks su organizacijos darbuotojais ir gaus atsakymus į visus norimus klausimus.

*- #2 Visi procesai gali būti paveikti ar jau yra veikiami inovacijų (ang. “All (processes) can be influenced or all are affected by innovations”);*

*- #3 Gamyba, nauji verslo modeliai, pardavimai (ang. "Producing; New business models; Selling");*

*- #4 Jeigu turi įrankį kuris atspindi priklausomybes tarp skirtingų procesų tai pagerina procesą, nes tuomet vartotojas negali klysti (ang. "And if you have tools which reflect dependencies between different processes so which also support a process in a sense that you cannot make any mistakes anymore...");*

*- #5 Aš manau daugiau tai (inovacijos) paveiks pardavimų departamentą, bet taip pat inovacijos gali paveikti ir pirkimus, taigi, visą tiekimo grandinę (ang. “I think mostly influenced will be the sales department, so selling, but on the other side also purchasing producing, so the whole supply chain”);*

*- #5 Dabar, pristatoma platforma koncentruosis į skaitmeninę kliento kelionę ir tai pakeis daugelį procesų, pardavimų atstovai nebebus tiesiogiai atsakingi už pardavimą (ang. "Now, introducing this platform*

*and with putting a focus on this digital customer journey, there will be a lot of processes which will be changed, so it will not be necessary anymore to sales representatives).*

Apibendrinus atliktos analizės rezultatus ir remiantis aštuoniais pirminiais kodais bei trejomis jų grupėmis, nustatyta, kad organizacija inovacijas vertina kaip naujas technologijas ateinančias su Industrija 4.0. Nustatyta, kad daugiausiai organizacijos požiūrį į technologines inovacijas ir jų diegimą lemia organizacijos klientai, konkurentai, kultūra ir technologinės naujovės rinkoje. Taip pat nustatyta, kad diegiamos technologinės inovacijos labiausiai paveiks organizacijos vertės kūrimo ir tiekimo grandines: gamyba; pirkimas; sandėliavimas; pardavimai kt. Kitas svarbus pastebėjimas, atlikus klausimų analizę yra tai, kad inovacijų gamybos planavimo procesas kurs pridėtinę vertę organizacijos gaminiam per papildomas paslaugas, teikiamas po gaminio pardavimo. Taip pat sumažės tarpininkavimo operacijų pardavimų proceso metu, kuomet dėka elektroninio pardavimų portalo klientai gebės patys susisiekti su atsakingais organizacijos darbuotojais: inžinieriais, kokybės specialistais, ir padavimų agentui nebereikės atlikti tarpininkavimo funkcijų.

#### ***Atviro kodo analizė pagal veiklos vertinimo funkcijas:***

Atlikus pirmų trijų kodų grupių analizę, buvo analizuojami likę kodai, kurie yra artimiausi veiklos vertinimo funkcijoms: planavimas, matavimas, kontrolė, sprendimų priėmimas. Šių keturių kodų nagrinėjamu paremta interviu atsakymų analizė padės nustatyti, kaip keičiasi organizacijos veiklos vertinimo sistema, keičiantis technologiniai organizacijos aplinkai nagrinėtoje atsitiktinumu teorijoje.

Pirmiausia nagrinėjamas planavimo kodas, šis kodas atlikus interviu analizę yra nagrinėjamas iš finansinio planavimo perspektyvos, siekiant nustatyti kaip technologinės inovacijos paveiks finansinio planavimo procesus ateityje. Atlikus respondentų atsakymų analizę nustatyta, kad visi ekspertai palaiko idėją, kad finansinio planavimo procesas organizacijoje keisis ateityje, bus peržiūrimi egzistuojantys procesai ir kuriama nauja planavimo koncepcija. Buvo išskirta, kad dėka Industrijos 4.0 organizacija turės galimybę surinkti daug skirtingos informacijos vienoje vietoje, kurią vėliau bus galima panaudoti vykdant finansinio planavimo procesus. Tačiau dideli turimos formacijos srantai nepalengvins finansinio planavimo ir nepadarys jo mažiau sudėtingu, priešingai, jis bus kompleksiškesnis nei anksčiau. Tačiau taikant technologijas (mašinų mokslas), gali pavykti pilnai automatizuoti planavimo procesus, padaryti juos greitesnius ir tikslesnius.

- #1 *Galbūt daugiau nebus detalai planuojama, daugiau atliekama prognozavimo ir nuspėjamos analitikos (ang. "Maybe no more a detailed planning, more forecasting and predictive analysis");*

- #1 *Mano prielaidos yra tokios, kad mes naudosime, taikysime kitą planavimo procesą ateityje (ang. "My assumptions are that we will see other planning processes in the future");*

- #1 *...naujas planavimas turi būti žymiai efektyvesnis ir paprastesnis (ang. "...new planning approach has to be much more efficient and smoother");*

- #2 ...greičiausiai ne, bet planavimo procesas gali būti palaikomas ir optimizuojamas naudojant mašinių mokslą (ang. "...probably not, but planning process can be also supported and optimized by machine learning");

- #2 Aš žinau, kelis atvejus, kai didelės organizacijos kaip „Damler“, jau dabar dirba kuria modelį, ar jau jį praktiškai pritaiko, automatizuotam planavimui, prognozavimui (ang. „I know use cases that some big companies like “Damler” and so on, working already on concepts or implementing already, for instant automated budgeting and forecasting processes);

- #3 Mažiau ilgalaikio planavimo, daugiau trumpalaikio planavimo (ang. "Less planning in the long term, more short-term planning");

- #4 Nauji įgūdžiai dirbti su informacija, sugebėjimai dirbti su daug skirtingų įrankių (ang. "New skills needed to work with data. Able to handle many different tools, fast changing");

- #5 Aš manau integruotas planavimo procesas (ang. "I think the integration of all budgeting process or planning processes").

- #5 Aš manau planavimas netaps mažiau kompleksinis, priešingai, jis taps labiau kompleksinis ir bus pavojingą išlaikyti jį paprastą. Mes kalbame apie didžiulius informacijos srautus ateinančius su Industrija 4.0 (ang. "I think it (planning) will not become less complex, it will become, better said, more complex and it will be very dangerous I think to keep it simple. We talk about masses of data which you will have when you integrate your systems or with Industry 4.0").

Kitas analizuotas kodas yra „matavimas“. Ši viena iš veiklos vertinimo funkcijų parodo, kaip bus vertinami nauji procesai, ko iš jų tikimasi, kokie veiklos vertinimo rodikliai atspindės technologinių inovacijų poveikį organizacijos procesams (tiek seniems, tiek naujiems). Pirmasis respondentas, organizacijos tiekimo grandinės vadovas (#2), pateiktuose atsakymuose į interviu klausimus teigia, kad, kuriant ir tobulinant procesus ir metodus, reikia investuoti daug laiko siekiant integruoti pokyčius į jau egzistuojančią sistemą ir užtikrinti jų efektyvų tarpusavio veikimą. Svarbus pastebėjimas, kad nauji ar patobulinti procesai ir integruoti jų veikimo modeliai būtų lankstūs, leistų nustatyti procesų efektyvumą, svarbiausius veiklos vertinimo rodiklius ir kad šitie matavimai nereikalautų daug pastangų. Taip pat respondentų nuomone organizacija nėra apibrėžusi tikslų veiklos vertinimo rodiklių, kurie išmatuotų naujų procesų efektyvumą, technologijų kontekste. Daugelis įvardintų rodiklių yra paremti asmenine apklaustųjų patirtimi ir jų veikimo sritimi organizacijoje. Tačiau visgi daugelis respondentų mano, kad bene tinkamiausi veiklos vertinimo rodikliai būtų sutrumpėjęs procesų laikas, sumažinti veiklos kaštai ir pagerinta procesų kokybė.

Taip pat detaliau analizuojant respondentų atsakymus ir taikant matavimo kodą, buvo analizuojami vis klausimai susiję su veiklos vertinimo rodikliais. Iš analizės nustatyta, kad didžioji dalis respondentų mano (#1;#2;#4), kad geriausiai inovacijų diegimo efektyvumą organizacijoje atspindės finansiniai veiklos vertinimo rodikliai. Bet taip pat po vieną respondentą teigė (#2;#5), kad bus naudojami tiek finansiniai, tiek nefinansiniai veiklos vertinimo rodikliai, o vienas respondentas (#3) teigė, kad geriausiai veiklos efektyvumą įvertins nefinansiniai veiklos vertinimo rodikliai. Taip

pat respondentai nurodė, kad veiklos vertinime įdiegus ar diegiant technologines inovacijas gali būti naudojami tokie veiklos vertinimo rodikliai, kaip finansiniai: naujų gaminių apyvartos procentas ir jo augimas, R&D sąnaudos per apyvartos vienetą. Kiti galimai naudojami rodikliai, gali būti: laikas; kokybė; kaštų taupymas; pridėtinė vertė klientams; klaidų skaičius, IT bilietų skaičius; naujų, inovatyvių gaminių skaičius, gaminių pristatymo rinkai laikas ir kt.. Vienas iš respondentų, einantis IT inovacijų vadovo pareigas (#3), pateikė savo vertinimą, kad ateityje naudojamų rodiklių skaičius gali būti ir sumažintas ir nėra aišku kiek dabartinių rodiklių bus nebenaudojami ateityje.

- #1 *Didžiausias iššūkis yra suvaldyti kompleksiskus procesus ir integruoti juos į sistemą ir jos turinį. Jeigu mes gyvename besikeičiančioje aplinkoje yra sunku sukurti modelį ar sistemą, tai yra iššūkis ateičiai. Kaip sukurti lankstų modelį, kuris galėtų apimti svarbiausius duomenis, rodiklius be didelių pastangų* (ang. *"The biggest challenge is to manage more complex processes and to redesign or to design them in systems and to figure out the content there. If you are living in a changing environment, in a daily changing environment, it is difficult to design a model and a system. That is the challenge for the future. How to create a flexible model to pick up, to figure out the most important points and KPIs, or on the other hand, that you not have a really high effort to do that"*);

- #1 *Naujų produktų apyvarta ir tyrimų, plėtros sąnaudos per apyvartą* (ang. *"New product turnover and R&D cost-share of turnover"*);

- #1 *Jeigu turi didesnius pardavimus ir apyvartą, tai yra indikatorius* (ang. *"If you have higher sales or turnover, it is indications"*);

- #2 *Svarbus rodiklis yra laiko taupymas. Aš manau geriausia, ką mes galima išmatuoti yra laikas ir biudžetas, viską, kas turi kažką bendro su pinigais, kaštais, laiko taupymu* (ang. *"Major KPI is less time. In my case, it is, I think in terms, the best what can you measure is time and budget, everything what has to do something with money with cost or time saving..."*);

- #2 *Aš manau pristatymo į rinką laikas yra geras rodiklis norint išmatuoti pridėtinę vertę* (ang. *"I think KPI TTM, so time to market will be a good one to measure the added value..."*);

- #3 *Kartais mažiau rodiklių yra geriau nei daugiau* (ang. *"Sometimes less KPIs' are better"*);

- #4 *Taip pat galima valdyt, sekti sistemos klaidas, sistemos probleminių bilietų skaičių* (ang. *"You can also monitor, let say errors in the system. You can off course monitor tickets..."*);

- #4 *Aš manau nauji rodikliai gali būti proceso laikas, klaidų skaičius, bilietų skaičius, iškylančių problemų skaičius, kai kalbame apie gamybą, tuomet gaminamų gaminių skaičius, sąskaitų skaičius ir kt.* (ang. *"I think new KPIs might be process time, number of errors, number of tickets, issue accursed, what is let say the output and quality of the output and let say, when we talk about production, off course number off outgoing products, invoices or whatever..."*).

Analizuojant interviu atsakymus per „kontrolės“ kodą, nustatyta, kad kontrolė organizacijoje pasireiškia trimis atvejais: identifikuojant kylančias problemas, diegiant naujus procesus ar tobulinant jau egzistuojančius procesus, apibrėžiant kaip dažnai procesai yra analizuojami ir kokiais būdais ta informacija yra gaunama ir vėliau analizuojama. Atlikus atsakymų vertinimą buvo nustatyta, kad

egzistuoja keletas esminių problemų vertinant naujus procesus ir tos problemos yra informacijos/duomenų gausa ir iššūkis susisteminti informaciją taip, kad būtų galima priimti konkrečius verslo valdymo sprendimus. Kita problema yra susijusi su organizacijos kultūra, darbuotojų mokymu ir adaptavimuisi, naudoti naujus įrankius ir procesus. Organizacijos IT inovacijų skyriaus vadovas (#3) darbuotojus ir jų požiūrį į inovaciją išskiria kaip vieną iš esminių veiksnių, kuris lems kaip greitai ir efektyviai nauji procesai veiks ir kokią jie naudą teiks organizacijai, jos klientams ir kitoms suinteresuotoms grupėms. Kalbant apie procesų analizes, vertinimo dažnumą, daugelis respondentų teigia, kad kiekvieno proceso kontrolė vykdoma individualiai ir sunku apibrėžti vieną vertinimo intervalą. Procesų vertinimo dažnumas priklauso nuo procesų strateginės svarbos organizacijoje: jei procesai labai svarbūs, jų efektyvumas, veiksmingumas gali būti vertinamas ir kasdien (#4). Kalbant apie procesų analizę ir jai reikalingos informacijos gavimą, respondantai nurodė, kad dažniausiai analizei reikalinga informacija yra gaunama iš analitinės verslo valdymo sistemos ir joje generuojamų ataskaitų, taip pat susirinkimų su kolegomis metu, kuomet prašoma jų pateikti grįžtamąjį ryšį apie procesus ir jų vertinimą, efektyvų taikymą organizacijoje. Kitas labai svarbus informacijos šaltinis yra organizacijos vidinės bendravimo platformos, kuriose kolegos dalinasi pastebėjimais, kelia klausimus ir diskutuoja apie naujus procesus ir pokyčius senuose procesuose.

- #1 *Kaip dažnai nauji procesai yra analizuojami? Kas mėnesį (ang. "How frequently new processes are analysed? Monthly);*

- #1 *Kaip ir iš kur gaunate informaciją apie naujus procesus? Mes imame informaciją iš sistemos (ang. "How you get information and from where about new processes? We take data from the system").*

- #2 *Iššūkis apmokinti darbuotojus naudoti naujais įrankiais. Nauji įrankiai reikalauja naujų įgūdžių pirmiausiai sukurti aplikaciją, ir ją suprogramuoti, kas reikalauja naujų įgūdžių. Plėtojant modelius, kurie nėra kolkas prieinami organizacijai, pirmiausiai reikia sukurti naujas taisykles ir apmokinti darbuotojus dirbti su jomis (ang. "Challenge to train people to use new tools. New tools requiring new skills, first to create the application then new programming skills needed and so on. To develop these modules which are not available in the company you have first set it up this kind of new roles and train people to be able to do that");*

- #3 *Kaip dažnai nauji procesai yra analizuojami? Nuolatos (ang. "How frequently new processes are analysed? Permanent");*

- #3 *Kultūrinės problemos, ar darbuotojai priims naujus procesus (ang. "Cultural problems, will people accept the new processes?");*

- #4 *Aš manau yra visada iššūkis diegti naujus procesus, nes kolegos yra pripratę prie senų procesų. Tai yra esminė problema, kuriai išspręsti reikia laiko (ang. "I mean it is always a challenge to implement new processes because colleagues are used to the old once. That is a general problem that might take some time");*

- #4 *Aš manau galiausiai grįžtamasis ryšys yra gaunamas iš sistemos (ang. "I mean, finally, you get the feedback out of the system");*

- #5 *Jeigu yra dideli pokyčiai procesuose, inovacijose, informacija yra imama iš ataskaitų arba iš susitikimų su kolegomis kaip skaitmenizavimo atveju... (ang. "If there is a bigger change, so a bigger change in*

*process or innovation, then information is taken from reports or from meeting with colleagues, like in a digitalization case, there were a lot of meetings where we discussed...").*

Analizuojant paskutinį kodą – „sprendimų priėmimas“, nustatyta, kad daugelis respondentų tiesiogiai ar ne tiesiogiai mano, kad visi sprendimai susiję su pokyčiais procesuose, technologinių inovacijų diegimu bus vykdomi priklausomai nuo jų svarbos organizacijos strategijoje. Taip pat remiantis anksčiau nagrinėtu kontrolės kodu, kuomet buvo identifikuoti pagrindiniai informacijos gavimo šaltiniai: susirinkimai su kolegomis, analitinė verslo valdymo sistema, galima spręsti, kad pokyčiai organizacijoje bus priimami atsižvelgiant į jų vertinimus: kolegų nuomonę, kiekybinius, finansinius rezultatus sistemoje. Kitas svarbus pastebėjimas yra sugebėjimas įvertinti ar naujos technologijos, procesai bus tinkamai integruoti į jau egzistuojančią IT ir visos organizacijos infrastruktūrą. Kadangi net ir novatoriškiausios idėjos neduos tikėtosios naudos ir nekurs vertės, jai jos nebus įmanoma praktiškai pritaikyti organizacijoje. Dėlto vertinant veiklos vertinimo sistemą iš sprendimų priėmimo perspektyvos, reikia sugebėti įvertinti technologinių inovacijų praktinio pritaikymo galimybes organizacijoje. Taip pat labai svarbi technologijų nauda sprendimų priėmimui yra trumpesnis informacijos analizės laikas, kas leidžia greičiau gauti reikalingus duomenis (realiu laiku) ir remiantis jais priimti atsitinkamus valdymo sprendimus ir tobulinti procesus, įrankius, visos organizacijos IT sistemą.

*- #1 Imame informaciją iš sistemos (ang. "We take data from the system");*

*- #1 Dėka inovacijų procesai taps sklandesni ir padidės jų greitis (ang. "...because you are guided through the process in a better way and in the end of course you might not have any issues anymore in the future, or less issue within the process. This will off course have an impact on a process speed");*

*- #2 Kuriami patrauklūs sprendimai, inovacijos yra geri, bet jei jie negali būti integruoti į jau veikiančius procesus tuomet jie nebus naudingi organizacijai (ang. "Because you create nice things which are good, but if you want to operationalise it to integrate in available processes then it is not possible and this is the biggest problem with newest innovations. This gap...");*

*- #2 Mes turime priimti technologijas ir integruoti jas į jau egzistuojančią informacinių technologijų infrastruktūrą? (ang. "We need to adapt technologies or integrate them somehow in existing IT infrastructure").*

Išanalizavus keturis paskutinius interviu analizės kodus nustatyta, kad daugiausiai įtakos Industrija 4.0 turės poveikio planavimo ir vertinimo procesas, kaip finansinis planavimas, naujų vertinimo rodiklių taikymas, pokyčiai organizacijos subalansuotų rodiklių sistemoje.

### ***Ašiniai kodai:***

Atlikus visų atvirų kodų ir jų grupių analizę buvo išskirti keturi ašiniai kodai, kurie padės įvertinti, kas ir kaip paveiks pagrindines veiklos vertinimo funkcijas. Ašiniai kodai yra identifikuojami analizuojant išskirtus atvirus kodus, siekiant identifikuoti atvirus kodus siejantį objektą/temą (ang. *Theme*). Įvesti ašiniai kodai yra:

1. Industrija 4.0: skaitmenizacija; „Big data“; daiktų internetas; „debesų“ technologija; žmonių-mašinų bendradarbiavimas; robotika;
2. Išmani analitika (ang. *Predictive analytics*);
3. Subalansuoti rodikliai (ang. *BSC*);
4. Skirtingi verslo atvejai: kontrolė, sprendimai.

Pirmasis ašinis kodas – „Industrija 4.0“ buvo įvestas norint akcentuoti, kad nagrinėta organizaciją inovacijas vertina kaip Industriją 4.0 ir jos dalis: skaitmenizavimas, didžioji informacija ir jos valdymas (ang. Big Data), daiktų internetas (ang. IoT), „debesų“ technologija, žmonių – mašinų bendradarbiavimas ir robotika. Visos šio sritys ir jose kuriamos technologinės inovacijos yra industrijos 4.0 dalys, kurių poveikis organizacijos procesams ir veiklos vertinimo sistemai yra nagrinėjamos. Tokios išvados buvo priimtos ištyrus respondentų atsakymus taikant atvirus kodus. Dėl to anksčiau sudarytas teorinis modelis bus pakeičiamas ir vietoj atsitiktinumų teorijos technologijų dalies bus įvedama nauja dalis - Industriją 4.0.

Antrasis ašinis kodas yra „Išmani analitika“ (ang. *predictive analytics*), šis kodas buvo išvestas atlikus atviro – „planavimas“ kodo analizę. Atlikta atviro kodo analizė parodė, kad dėka Industrijos 4.0 stipriai keisis finansinio planavimo procesai organizacijoje. Dideli turimos informacijos srautai padarys finansinį planavimą kompleksiškesnį ir iš dalies sudėtingesnį nei anksčiau. Dėl turimos informacijos/duomenų gausos, organizacijai gali kilti iššūkis sistemintam, padorojant informaciją taip, kad būtų galima priimti konkrečius verslo valdymo sprendimus. Taip pat dveji respondentai (#1;#2) įvardino Industrijos 4.0 vienos iš grupių dalį – pažengusi analitika (ang. *predictive analytics, machine learning*) (McKinsey & Company ekspertai, 2015), kaip vieną iš technologinių inovacijų, kurios padės pilnai automatizuoti finansinio planavimo procesus ir sutaupyti laiką atliekant finansinį planavimą.

- #1 Galbūt daugiau nebus naudojamas detalus planavimas, gal bus daugiau prognozavimo ir nuspėjamos analitikos (ang. *"Maybe no more a detailed planning, more forecasting and predictive analysis"*);

- #2 Greičiausiai ne, bet planavimo procesas gali būti palaikomas ir optimizuojamas mašinų mokslo (ang. *"...probably not, but planning process can be also supported and optimized by machine learning"*).

Įvertinus respondentų nuomonę, buvo nuspręsta teorinėje dalyje pristatytą veiklos vertinimo loginę seką pakeisti ir vietoj planavimo vartoti – išmani analitika, kuri manoma ateityje pakeis finansinį planavimą.

Toliau atliekant atvirų kodų vertinimą buvo įvestas trečiasis ašinis kodas – „Subalansuoti rodikliai“ (ang. *BSC*) šis ašinis kodas buvo išvestas atlikus pirminio kodo – „matavimas“ analizę ir apibendrinus kito atviro kodo – „Inovacijos ir strategija“ rezultatus. Atlikus inovacijų poveikio strategijai analizę buvo nustatyta, kad technologinės inovacijos jau dabar keičia organizacijos strategiją kaip teigia respondentai organizacijos strategiją papildė nauja dalis – skaitmenizavimas (Industrijos 4.0 technologinė inovacija).



- #1 Naujo verslo departamento kūrimas: skaitmenizavimas, susietas su verslo strategija, matavimu ir vertinimu (ang. "Creation of a new business department: Digitalization linked to a business strategy and measure to implement for future setup");

- #2 Taip, užtikrintai, strategija pasikeis. Ką mes padarėme, prie organizacijos strategijos pridėjome skaitmenizavimo strategiją (ang. "Yes absolutely, strategy will change. What we did, the corporate strategy was unhunts with digitalization strategy");

- #4 ...mūsų organizacijai labai svarbus klausimas (skaitmenizavimas), tai yra dalis naujos, inovacijų strategijos (ang. "...for our company, it is very important topic (digitalization) that is part of the strategy, a new innovation strategy").

Todėl yra tikslinga teigti, kad strategija, kartu su subalansuotų rodiklių sistema, keisis diegiant Industrijos 4.0 technologines inovacijas, kurios keis organizacijos procesus ir jų matavimą. Kaip buvo ištirta įvedant pirminį kodą – „matavimas“, diegiamų technologinių inovacijų efektyvumas bus vertinamas tiek finansiniais, tiek ne finansiniais veiklos vertinimo rodikliais. Buvo išskirti konkretūs rodikliai, kuriais galimai organizacija vadovausis vertinant inovacijų efektyvumą: naujų gaminių apyvartos procentas ir jo augimas, R&D sąnaudos per apyvartos vienetą, naujų gaminių skaičius, gaminių pristatymo rinkai laikas, proceso laikas, kokybė, kaštų taupymas, pridėtinė vertė klientams, klaidų skaičius, IT bilietų skaičius. Taip pat neatmetama galimybė, kad ateityje sumažės veiklos vertinimo rodiklių skaičius, paliekant tik svarbiausius, kurie sugebės įvertinti organizacijos veiklos efektyvumą besikeičiančioje verslo aplinkoje ir inovacijų kontekste. Tačiau visi rodikliai (ang. *KPIs*) bus apibrėžti subalansuotų rodiklių sistemoje (ang. *BSC*), kuri sudarys pagrindą procesų efektyvumo matavimui ateityje.

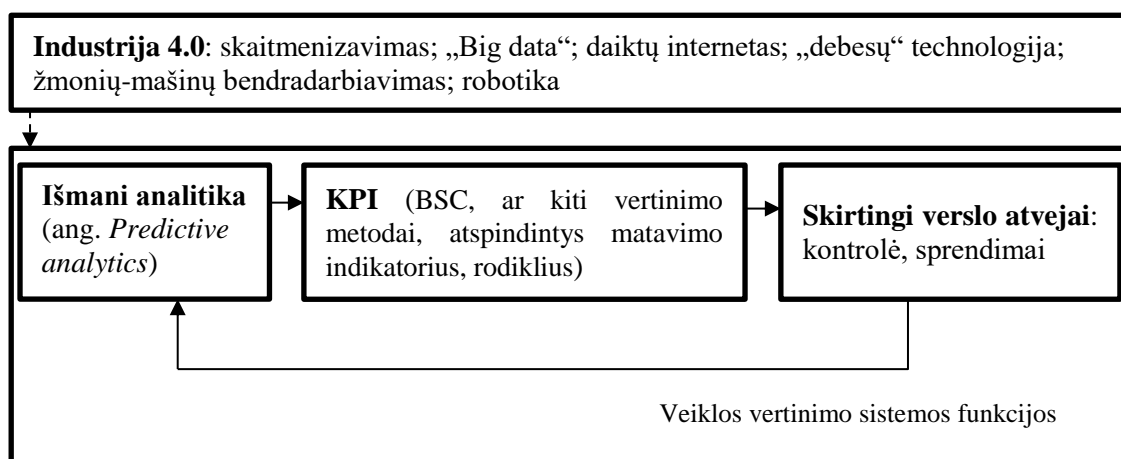
Ketvirtasis ir paskutinis įvesta ašinis kodas yra „Skirtingi verslo atvejai: kontrolė, sprendimai“, šio kodo tikslas yra apibrėžti kaip keisis dvi veiklos vertinimo funkcijos Industrijos 4.0 kontekste: procesų kontrolė ir sprendimų priėmimas. Atlikus atvirų kodų – „kontrolė“ ir „sprendimų priėmimas“ analizę, buvo nustatyta, kad daugelis respondentų negali konkrečiai įvardinti, kaip nauji procesai bus kontroliuojami, koku dažnumui bus atliekamas jų vertinimas ir kokią tai turės įtaką sprendimų priėmimui. Tačiau pasak respondentų yra sunku apibrėžti kiekvieno naujo ar tobulinto proceso kontrolės ir vertinimo intervalą. Kaip teigė vienas iš respondentų, dirbantis IT inovacijų specialistu (#2), kiekvieno proceso vertinimas ir pokyčiai priklauso nuo konkrečios verslo situacijos, kuriose inovacija ir procesas veikia. Daugelis organizacijos procesų: gamyboje, tiekime, pardavimuose yra skirtingi ir jų pokyčiai, dėka inovacijų, yra vertinami skirtingai. Vieni procesai turi būti greitai įdiegti, kitų įdiegimas ir tobulinimas, galimai neturi tokios didelės strateginės svarbos ir gali būti atidėtas.

- #2 Aš negaliu pasakyti kaip dažnai, nes tai priklauso nuo nagrinėjamo, diegiamo atvejo. Tai priklauso nuo konkretaus atvejo (ang. "I cannot say how frequently because this is based on a use case you implement so basically you will do it use case by use case. And within that use case you do exactly this analysis. It is optional");

- #4 .... kalbant apie procesus, kurie daro didelį poveikį galima juos vertinti ir analizuoti kasdien arba kas savaitę (ang. "...talk about new processes which have definitely an impact, you can do it, let say on going, as daily business or at least on a weekly level");

- #5 Nėra jokios bendrinės taisyklės kaip dažnai mes analizuojame procesus, dabar galiu pasakyti, kad mes jų neanalizuojame, nes mes nuolat vertinam procesus, bet tai nėra konkrečiai reglamentuota (ang. "There is no general role how frequently we analyse them (processes), now I would say we don't analyse them, because we are, for us, is it continues improvement of the processes so we don't have this picture...").

Dėl to kiekvieno proceso kontrolė ir sprendimų priėmimas turi būti vertinamas atskirai ir jo kol kas negalima standartizuoti. Todėl buvo nuspręsta apjungti dvi veiklos vertinimo funkcijas: kontrolė ir sprendimų priėmimas į vieną vertinimo funkciją, kuri apjungia šias dvi atskiras funkcijas. Toks apjungimas leidžia daryti išvadas, kad dėka Industrijos 4.0 ir jos technologinių inovacijų, ateityje kontrolė ir sprendimų priėmimas bus vertinami su kiekvienu verslo atveju individualiai. Atlikta detali interviu ir dokumentų analizė leidžia detalizuoti ir pakoreguoti anksčiau sudarytą „Teorinę veiklos vertinimo sistemos pokyčių loginę seką“ ir apjungs dvi veiklos vertinimo funkcijas: kontrolė ir sprendimų priėmimas (9 pav.).



8 pav. Modifikuota teorinė veiklos vertinimo sistemos pokyčių loginė seka (Sudaryta autorės)

Kaip matyt iš pateikti 9 pav., atlikus kokybinį tyrimą - situacijos analizę, pasikeis teorinėje darbo dalyje sudaryta teorinė inovacijų poveikio veiklos vertinimui loginė seka. Atlikus organizacijos dokumentų ir respondentų interviu analizę, interviu analizėje įvedu 12 atvirų kodų ir 4 ašinius kodus, nustatyti šie galimi pokyčiai organizacijos veiklos vertinimo funkcijose ir tuo pačiu vertinimo sistemoje:

- Atsitiktinumų teorija: Technologijos, koreguoti į „Industrija 4.0: skaitmenizavimas; „Big data“; daiktų internetas; „debesų“ technologija; žmonių-mašinų bendradarbiavimas; robotika“, nustačius, kad visi apklausti respondantai technologinę organizacijos aplinką ir technologines inovacijas joje sieja su Industrija 4.0 ir joje taikomomis inovacijomis - tiekimo, vertės kūrimo grandinėse, finansuose;

- Veiklos vertinimo funkcija – Planavimas, koreguojamas „Išmania analitika“, nustačius, kad ateityje smarkiai keisis finansinio planavimo procesai, jie bus automatizuoti ir paremti mašinų mokslu ir išmania analitika;
- Veiklos vertinimo funkcija – Matavimas, koreguojamas „KPI (BSC, ar kiti vertinimo metodai, atspindintys matavimo indikatorius, rodiklius)“, kadangi visi pokyčiai veiklos vertinimo rodikliuose bus susiję su organizacijos strategija perkelta į subalansuotų rodiklių sistemą, kurioje išskiriamos ne tik prioritetingos organizacijos veiklos sritys, strateginiai tiksliai, bet ir nustatomi matavimo rodikliai, kaip išmatuoti pasiektų rezultatų efektyvumą;
- Veiklos vertinimo funkcijos – Kontrolė ir sprendimų priėmimas, koreguojami į vieną bendrą dalį - „Skirtingi verslo atvejai: kontrolė, sprendimai“. Taip buvo nuspręsta įvertinus respondentų komentarus, kad sunku apibrėžti kiekvieno naujo ar tobulinto proceso vertinimo intervalą ir sprendimo priėmimo terminą, nes kiekvienas atvejis yra unikalus. Dėlto negalima tiksliai įvertinti, kaip Industrija 4.0 ir jos technologinės inovacijos, technologijos paveiks kontrolės ir sprendimų priėmimo funkcijas, bet greičiausiai šios dvi sritys gali būti apjungiamos, priklausomai nuo proceso svarbos organizacijos strategijai.

### 4.3. Tyrimo apribojimai, tolesnės tyrimo kryptys

**Apribojimas.** Atlikus kokybinį tyrimą ir detalai išanalizavus jo rezultatus buvo prieita išvados, kad veiklos vertinimas Industrijos 4.0 ir procesų pokyčių kontekste yra labai nauja tyrimų sritis, kurioje nėra atlikta detalių analizių ir pateikta aiškių išvadų, kaip Industrijos 4.0 technologinės inovacijos, technologijos paveiks organizacijos procesus ir veiklos vertinimą. Kokie veiklos vertinimo sistemos pokyčių 4 industrinės revoliucijos kontekste. Kadangi nagrinėjama sritis yra labai nauja sunku rasti daug praktinių pavyzdžių tyrimo pagrindimui, dėl to gautų rezultatų negalima taikyti visoms organizacijos diegiančioms Industrijos 4.0 technologines inovacijas. Ateityje būtų tikslinga atlikti išsamesnius kokybinius tyrimus, įtraukiant ir apimant didesnę skaičių tikslinių verslo organizacijų ir/ar ekspertų, ir parengti bei sustiprinti teorinio modelio validumą/pritaikomumą.

**Tolimesnės tyrimų kryptys.** Atlikus darbe aprašytą kokybinį tyrimą buvo nustatyta, kad Industrija 4.0 labiausiai paveiks šias veiklos vertinimo funkcijas: planavimą ir matavimą. Iš planavimo perspektyvos labiausiai keisis finansinis planavimas, kurį ateityje galimai pakeis išmanioji analitika, paremta mašinų mokslu. Matavimo funkcijoje daugiausiai pokyčių bus išvelgiama organizacijos strategijoje, subalansuotų rodiklių sistemoje ir veiklos vertinimo rodikliuose, jų pritaikyme išmatuoti inovacijų įtaką procesams ir veiklos vertinimui. KPI (vertinimo rodikliai), rodiklių tipai (finansiniai, ne

finansiniai) ir vienas iš vertimo metodų - BCS (Subalansuotų rodiklių sistema) bus labai svarbūs veiklos matavime ir veiklos vertinimo sistemos pokyčiams 4 industrinės revoliucijos kontekste.

*Taip pat atlikus kokybinį tyrimą buvo išskirta, kad yra svarbu užtikrinti dėka technologinių inovacijų atsiradusių naujų procesų, įrankių ir valdymo sistemos pokyčių pritaikymą veikti efektyviai su jau egzistuojančiais procesais ir sistema. Taip pat nauji ar patobulinti procesai ir integruoti jų veikimo modeliai turi būtų lankstūs ir lengvai keičiami, prisitaikant prie verslo ir organizacijos poreikių. Kitas svarbus pastebėjimas yra tai, kad dėka technologinių inovacijų ateityje bus daug pokyčių darbo rinkoje, darbdaviai reikalaus ne tik profesinių, kalbant apie apskaitą ir finansus, bet ir gerų IT ir verslo valdymo sistemos žinių. Darbuotojams bus svarbu išlikti lankstiems ir nuolat tobulėti profesinėje srityje, siekiant prisitaikyti prie naujovių ir naujų įrankių naudojamo versle. Kitas pastebėjimas yra susijęs su IT svarba organizacijose. Manoma, kad IT svarba vis didės, siekiant automatizuoti didžiąją dalį organizacijos procesų, taip pat ateityje turėtų ženkliai išaugti IT sąnaudos organizacijose (automatizavimas, sistemų tobulinimas).*

## IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

- 1. Atlikta mokslinės literatūros analizė leidžia pagrįsti, Industrijos 4.0 technologinių inovacijų daromą poveikį organizacijos procesams bei veiklos vertinimo sistemos pokyčių tyrimų aktualumą ir poreikį.** Daugiausiai apie Industrijos 4.0 inovacijas, technologijas yra kalbama straipsniuose, pateikiamuose didžiųjų apskaitos bendrovių ir verslo konsultavimo organizacijų, taip pat vyriausybių, ministerijų straipsniuose, pristatant valstybių investicijų kryptis ir inovacijų strategijas. Dar siaurai moksliniuose ar ekspertų straipsniuose nagrinėjama kaip inovacijų paveikti procesai, ar kuriami nauji procesai paveiks egzistuojančią veiklos vertinimo sistemą. Remiantis atsitiktinumų teorija ir joje pristatoma išorinių įtakos grupių: aplinka, technologijomis, strategija, struktūra ir kultūra poveikį veiklos valdymo sistemai, galima teigti, kad inovacijos arba technologijos (atsitiktinumų teorija) daro įtaką ir formuoja organizacijos veiklos vertinimo procesus ir funkcijas.
- 2. Atlikto kokybinio tyrimo rezultatai leidžia teigti, jog veiklos vertinimo sistema turi būti pritaikyta ir adaptuota Industrijos 4 kontekste, siekiant išlaikyti šios sistemos naudingumą organizacijoje, keičiant veiklos vertinimo sistemos funkcijas ir jų turinį.** Atlikto kokybinio tyrimo rezultatai leidžia teigti, jog Industrija 4.0 ir jos technologinės inovacijos: skaitmenizavimas; didžioji informacija (ang. „*Big data*“); daiktų internetas; „debesų“ technologija; žmonių-mašinų bendradarbiavimas; robotika formuoja organizacijos procesus bei sudaro pagrindą pritaikyti, keisti ir adaptuoti veiklos vertinimo sistemą; Remiantis atlikto tyrimo rezultatais buvo nustatyta, kad Industrija 4.0 labiausiai paveiks šias veiklos vertinimo funkcijas: planavimą ir matavimą. Iš planavimo perspektyvos labiausiai keisis finansinis planavimas, kurį ateityje galimai pakeis išmanioji analitika, paremta mašinų mokslu. Pokyčiai finansiniam planavime jo procesuose, dideli analizuojamos informacijos srautai, padarys finansinį planavimą kompleksiškesnį ir iš dalies sudėtingesnį nei anksčiau. Taip pat dėl turimos informacijos/duomenų gausos, organizacijai gali kilti iššūkis sisteminant, padorojant informaciją taip, kad būtų galima priimti konkrečius verslo valdymo/vertinimo sprendimus. Matavimo funkcijoje daugiausiai pokyčių bus įžvelgiama organizacijos strategijoje, subalansuotų rodiklių sistemoje ir veiklos vertinimo rodikliuose, jų pritaikyme išmatuoti inovacijų įtaką procesams ir veiklos vertinimui. Subalansuotų rodiklių sistema bus labai svarbi veiklos matavime, kadangi joje apsibrėžtais naujais rodikliais bus vadovaujama diegiant inovacijas. Taip pat veiklos vertinimui ir diegiamų inovacijų efektyvumo vertinimui bus naudojami tiek finansiniais, tiek ne finansiniais veiklos vertinimo rodikliais, kaip: naujų gaminių apyvartos procentas ir jo augimas, R&D sąnaudos per apyvartos vienetą, naujų gaminių skaičius, gaminių pristatymo rinkai laikas, proceso laikas, kokybė, kaštų taupymas, pridėtinė vertė klientams, klaidų skaičius, IT bilietų skaičius.

3. **Remiantis atlikto tyrimo rezultatais galima teigti, jog ateityje organizacijai bus labai svarbu užtikrinti, kad dėka inovacijų atsiradę nauji procesai, įrankiai ir valdymo sistemos pokyčiai būtų pritaikyti veikti efektyviai su dabar egzistuojančiais procesais ir įrankiais.** Nauji ar patobulinti procesai ir integruoti jų veikimo modeliai turi būtų lankstūs ir lengvai keičiami, prisitaikant prie verslo ir organizacijos poreikių. Taip pat dėka technologinių inovacijų organizacijoje bus taikoma daug naujų automatizuotų įrankių ir sistemos patobulinimų, kuriomis darbuotojai turės išmokti naudotis. Organizacijos darbuotojai, jų požiūrį į inovacijas ir jų diegimą bus labai svarbus veiksnys, kuris lems kaip greitai ir efektyviai nauji procesai veiks ir kokią jie naudą teiks organizacijai, jos klientams ir kitoms suinteresuotoms grupėms. Organizacijai diegiant inovacijas, tobulinant ir kuriant naujus procesus bus sunku apibrėžti kiekvieno naujo, ar tobulinto proceso kontrolės, sprendimų priėmimo intervalą. Greičiausiai kiekvienas procesas bus kontroliuojama ir vertinamas atskirai, atsižvelgiant į jo svarbą organizacijos strategijoje ir proceso praktinio pritaikymo galimybes;
4. **Atlikta teorinė analizė ir kokybinis tyrimas leidžia identifikuoti atlikto tyrimo indėlių keliose srityse: mokslinis indėlis** veiklos vertinimo tyrimų lauke, identifikavus veiklos vertinimo sistemos galimus pokyčius 4 Industrinės technologinės revoliucijos kontekste; **praktinis indėlis**, atlikto kokybinio tyrimo rezultatai gali būti vertingi technologines inovacijas taikančių, diegiančių verslo organizacijų atstovams, analizuojantiems ir tobulinantiems veiklos vertinimo procesą, funkcijas, siekiant suprasti tolimesnes veiklos vertinimo kryptis, siekiant gauti visą reikiamą ir naudingą informaciją sprendimų priėmimui, veiklos planavimui, matavimui ir kontrolei.

## LITERATŪRA

- Ahuja, G., Lampert, C.M. and Tandon, V. (2008). Moving beyond Schumpeter: management research on the determinants of technological innovation. *The Academy of Management Annals*, (Vol. 2 No. 1, pp. 1-98). [žiūrėta 2016-02-21]. Prieiga per internetą: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19416520802211446>
- Anderson, N., Potocnik, K. and Zhou, J. (2014). Innovation and creativity in organizations: a state-of-the-science review, prospective commentary, and guiding framework. *Journal of Management*, (Vol. 40 No. 5, pp. 1297-1333). [žiūrėta 2016-03-21]. Prieiga per internetą: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0149206314527128>
- Baines, T. and Lightfoot, H.W. (2014). Servitization of the manufacturing firm: exploring the operations practices and technologies that deliver advanced services. *International Journal of Operations & Production Management*, (Vol. 34 No. 1, pp. 2-35). [žiūrėta 2016-02-21]. Prieiga per internetą: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/IJOPM-02-2012-0086>
- Barczak, G., Griffin, A. and Kahn, K.B. (2009). Trends and drivers of success in NPD practices: results of the 2003 PDMA best practices study. *Journal of Product Innovation Management*, (Vol. 26, pp. 3-23). [žiūrėta 2016-04-21]. Prieiga per internetą: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-5885.2009.00331.x/full>
- Barnabe, F. (2011). A system dynamics-based balanced scorecard' to support strategic decision making: insights from a case study. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 60 No. 5, pp. 446-473. [žiūrėta 2016-02-21]. Prieiga per internetą: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/17410401111140383>
- Bechtold J., Lauenstein C.; Kern A., Bernhofer L. (2014). Industry 4.0 - The Capgemini Consulting View Sharpening the Picture beyond the Hype. *Capgemini Consulting*. Prieiga internete: [https://www.de.capgemini-consulting.com/resource-file-access/resource/pdf/capgemini-consulting-industrie-4.0\\_0.pdf](https://www.de.capgemini-consulting.com/resource-file-access/resource/pdf/capgemini-consulting-industrie-4.0_0.pdf)
- Berry, W.L. and Hill, T. (1992). Linking systems to strategy. *International Journal of Operations & Production Management*, (Vol. 12 No. 10, pp. 3-15). [žiūrėta 2016-02-21]. Prieiga per internetą: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/01443579210017204>
- Birkinshaw, J., Brannen, M. Y., & Tung, R. L. (2011). From a distance and generalizable to up close and grounded: Reclaiming a place for qualitative methods in international business research. *Journal of International Business Studies*, 42(5), 573-581.
- Birkinshaw, J., Hamel, G. and Mol, M.J. (2008). Management innovation. *Academy of Management Review*, (Vol. 33 No. 4, pp. 825-845). [žiūrėta 2016-02-25]. Prieiga per internetą: <http://amr.aom.org/content/33/4/825.short>
- Bititci, U. S., Carrie, A. S., & McDevitt, L. (1997). Integrated performance measurement systems: a development guide. *International journal of operations & production management*, 17(5), 522-534.
- Bock, A.J., Opsahl, T., George, G. and Gann, D.M. (2012). The effects of culture and structure on strategic flexibility during business model innovation. *Journal of Management Studies*, (Vol. 49, p.p. 279–305). [žiūrėta 2016-02-21]. Prieiga per internetą: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-6486.2011.01030.x/full>
- Bourne, M., Neely, A., Mills, J., & Platts, K. (2003). Implementing performance measurement systems: a literature review. *International Journal of Business Performance Management*, 5(1), 1-24.
- Brown, S.L. and Eisenhardt, K.M. (1995). Product development: past research, present findings, and future directions. *Academy of Management Review*, (Vol. 20 No. 2, pp. 343-378). [žiūrėta 2016-02-21]. Prieiga per internetą: <http://amr.aom.org/content/20/2/343.short>
- Brudan, A. (2010). Rediscovering performance management: systems, learning and integration. *Measuring Business Excellence*, 14(1), 109-123.

- Carlos F. Gomes, C. F., Yasin M. M., Lisboa, J.V. (2006). Key performance factors of manufacturing effective performance. *The TQM Magazine*, (Vol. 18 Iss 4 pp. 323 - 340). [žiūrėta 2016-02-21]. Prieiga per internetą: <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/09544780610671011>
- Carlucci, D. (2010). Evaluating and selecting key performance indicators: an ANP-based model. *Measuring Business Excellence*, vol. 14, no. 2, p. 66-76.
- Chesbrough, H. (2006). *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*. Harvard Business School Press, Boston, MA. [žiūrėta 2016-02-21]. Prieiga per internetą: [https://books.google.lt/books?hl=lt&lr=&id=MWPILbULAmwC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Open+Business+Models:+How+to+Thrive+in+the+New+Innovation+Landscape&ots=BFxIYZlVbS&sig=pXW5m3tq\\_RbUUpSZFqAhm60\\_uSg&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Open%20Business%20Models%3A%20How%20to%20Thrive%20in%20the%20New%20Innovation%20Landscape&f=false](https://books.google.lt/books?hl=lt&lr=&id=MWPILbULAmwC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Open+Business+Models:+How+to+Thrive+in+the+New+Innovation+Landscape&ots=BFxIYZlVbS&sig=pXW5m3tq_RbUUpSZFqAhm60_uSg&redir_esc=y#v=onepage&q=Open%20Business%20Models%3A%20How%20to%20Thrive%20in%20the%20New%20Innovation%20Landscape&f=false)
- Cocca, P. and Alberti, M. (2010). A framework to assess performance measurement systems in SMEs. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 59 No. 2, pp. 186-200. [žiūrėta 2016-04-20]. Prieiga per internetą: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/17410401011014258>
- Cross, K.F. and Lynch, R.L. (1992). For good measure, *CMA Magazine*, April, pp. 20-3.
- Crossan, M.M. and Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organizational innovation: a systematic review of the literature. *Journal of Management Studies*, (Vol. 47 No. 6, pp. 1154-1191). žiūrėta 2016-04-20]. Prieiga per internetą: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-6486.2009.00880.x/full>
- Damanpour, F., Walker, R.M. and Avellaneda, C.N. (2009). Combinative effects of innovation types and organizational performance: a longitudinal study of service organizations. *Journal of Management Studies*, (Vol. 46 No. 4, pp. 650-675). žiūrėta 2016-04-20]. Prieiga per internetą: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-6486.2008.00814.x/full>
- Danneels, E. (2008). Organizational antecedents of second-order competences. *Strategic Management Journal*, 29(5), 519-543.
- Demeere, N., Stouthuysena, K. and Roodhooft, F. (2009). Time-driven activity-based costing in an outpatient clinic environment: development, relevance and managerial impact. *Health Policy*, (Vol. 92 Nos 2/3, pp. 296-304). žiūrėta 2016-04-20]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168851009001316>
- Dunk, A.S. (2004). Product life cycle cost analysis: the impact of customer profiling, competitive advantage, and quality of IS information. *Management Accounting Research*, (Vol. 15 No. 4, pp. 401-14). žiūrėta 2016-04-20]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1044500504000174>
- Frazzon, E.M., Hartmann, J., Makuschewitz, T., Scholz-Reiter, B. (2013). Towards socio-cyber-physical systems in production networks. *Procedia CIRP*, (Val. (7) p.p. 49-54). [žiūrėta 2016-04-20]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827113002163>
- Fukushima, A., & Jeffrey Peirce, J. (2011). A hybrid performance measurement framework for optimal decisions. *Measuring Business Excellence*, 15(2), 32-43.
- Gates, S. (1999). Aligning Strategic Performance Measures and Results. *The Conference Board*, New York, NY. žiūrėta 2016-04-21]. Prieiga per internetą: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/ASPA/UNPAN002078.pdf>
- George, A. L., & Bennett, A. (2005). *Case studies and theory development in the social sciences*. Mit Press.
- Germany's national academy of science and engineering research paper (2013). *Securing the future of German manufacturing industry Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0 Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. [žiūrėta 2016-02-20]. Prieiga per internetą: [http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Material\\_fuer\\_Sonderseiten/Industrie\\_4.0/Final\\_report\\_Industrie\\_4.0\\_accessible.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report_Industrie_4.0_accessible.pdf)



- Ghalayini, A. M., Noble, J. S., & Crowe, T. J. (1997). An integrated dynamic performance measurement system for improving manufacturing competitiveness. *International Journal of production economics*, 48(3), 207-225.
- Goldratt, E. (1990). *Theory of Constraints*, North River Press, Croton-on-Hudson, NY.
- Gupta, A.K., Tesluk, P.E. and Taylor, M.S. (2007). Innovation at and across multiple levels of analysis. *Organization Science*, (Vol. 18 No. 6, pp. 885-897). [žiūrēta 2016-04-20]. Prieiga per internetą: <http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/orsc.1070.0337>
- Hammer, M. (2007). The process audit. *Harvard Business Review*, (Vol. 85 No. 4, pp. 111-23). [žiūrēta 2016-03-20]. Prieiga per internetą: <http://class.svuca.edu/~laurauden/class/Session-11-materials/11-03%20Handouts%20on%20assessment/11-03b-Process%20capability-PEMM/1-Hammer-Process%20Audit.pdf>
- Hansson, J., & Klefsjö, B. (2003). A core value model for implementing total quality management in small organisations. *The TQM Magazine*, 15(2), 71-81.
- Henard, D.H. and Szymanski, D.M. (2001). Why some new products are more successful than others. *Journal of Marketing Research*, (Vol. 38 No. 3, pp. 362-375). [žiūrēta 2016-04-20]. Prieiga per internetą: <http://journals.ama.org/doi/abs/10.1509/jmkr.38.3.362.18861?code=amma-site>
- Hill, T. (1995), *Manufacturing Strategy: The Strategic Management of the Manufacturing Function*, 2nd ed., Macmillan, London.
- Ittner, C., Larcker, D. and Randall, T. (2003). Performance implications of strategic performance measurement in financial service firms. *Accounting, Organizations and Society*, (Vol. 28, Nos 7/8, pp. 715-41). [žiūrēta 2016-04-20]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0361368203000333>
- Jackson, M. (2000), "An analysis of flexible and reconfigurable production systems", Dissertation No. 640, Linko"ping University, Linko"ping.
- Kaplan, R.S. and Atkinson, A.A. (1998), *Advanced Management Accounting*, 3rd ed., Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Kaplan, R.S. and D. P. Norton. 1992. *The balanced scorecard - Measures that drive performance*. *Harvard Business Review* (January-February): p.p. 71-79. [žiūrēta 2016-04-20]. Prieiga per internetą: <http://www.maaw.info/ArticleSummaries/ArtSumKaplanNorton92.htm>
- Kaplan, R.S. and Norton, D.P. (2008). *The Execution Premium: Linking Strategy to Operations for Competitive Advantage*. *Harvard Business Press, Boston, MA*. [žiūrēta 2016-04-20]. Prieiga per internetą: [https://books.google.lt/books?hl=lt&lr=&id=SJCbjFDGFSUC&oi=fnd&pg=PR7&dq=The+Execution+Premium:+Linking+Strategy+to+Operations+for+Competitive+Advantage&ots=AiT XptV0Fk&sig=qWgMLhq1f9CAi0tnjjenDNokodY&redir\\_esc=v#v=onepage&q=The%20Execution%20Premium%3A%20Linking%20Strategy%20to%20Operations%20for%20Competitive%20Advantage&f=false](https://books.google.lt/books?hl=lt&lr=&id=SJCbjFDGFSUC&oi=fnd&pg=PR7&dq=The+Execution+Premium:+Linking+Strategy+to+Operations+for+Competitive+Advantage&ots=AiT XptV0Fk&sig=qWgMLhq1f9CAi0tnjjenDNokodY&redir_esc=v#v=onepage&q=The%20Execution%20Premium%3A%20Linking%20Strategy%20to%20Operations%20for%20Competitive%20Advantage&f=false)
- Kaplan, R.S. ir Anderson, S.R. (2007). *Time-Driven Activity-Based Costing*. *Harvard Business School Press*, Boston, MA. [žiūrēta 2016-01-20]. Prieiga per internetą: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=485443](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=485443)
- Kaplan, R.S., and Johnson, T.H. (1987). *Relevance Lost: The Rise and Fall of Management Accounting*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kaydos, W.J. (1999). *Operational Performance Measurement: Increasing Total Productivity*. St. Lucie Press, Boca Raton, London, New York, Washington, D.C. [žiūrēta 2016-04-20]. Prieiga per internetą: [https://books.google.se/books?id=a75y8uha0BwC&printsec=frontcover&hl=lt&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.se/books?id=a75y8uha0BwC&printsec=frontcover&hl=lt&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

- Klovienė, L., & Speziale, M. T. (2015). Sustainability reporting as a challenge for performance measurement: literature review. *Economics and Business*, 26, 44-53.
- Leitão, P. (2009). Agent-based distributed manufacturing control: A state-of-the-art survey. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, (Vol. 22 (7), p.p. 979–991). [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0952197608001437>
- Lichtenthaler, U. (2016). Toward an innovation-based perspective on company performance. *Management Decision*, (Vol. 54 Iss 1 pp. 66 – 87). [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/MD-05-2015-0161>
- Lindholm, A., Suomala, P. (2007). Learning by costing: Sharpening cost image through life cycle costing? *International Journal of Productivity and Performance Management*, (Vol. 56 Iss 8 pp. 651 – 672). [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/17410400710832985>
- Luobikienė, J. (2000). Sociologija: bendrieji pagrindai ir tyrimų metodika. Kaunas: Technologija, p. 125.
- Mathur, A., et al. (2011). Performance measurement in automated manufacturing. *Measuring business excellence*, vol. 15, no. 1, p. 77-91.
- McKinnon, S. M., & Bruns Jr, W. J. (1992). The information mosaic: How managers get the information they really need. Harvard Business School Press.
- McKinsey & Company konsultantų parengta ataskaita (2013). The future of German mechanical engineering, operating successfully in a dynamic environment. [žiūrėta 2016-02-20]. Prieiga per internetą: <http://www.vdma.org/documents/105628/4408308/Future+of+Mechanical+Engineering+Brochure+EN.pdf/a0baa406-9992-4e0c-a2c2-efeb1719866f>
- McKinsey & Company konsultantų parengta ataskaita (2015). Industry 4.0 How to navigate digitization of the manufacturing sector. [žiūrėta 2016-02-20]. Prieiga per internetą: [https://www.mckinsey.de/files/mck\\_industry\\_40\\_report.pdf](https://www.mckinsey.de/files/mck_industry_40_report.pdf)
- Medori, D. and Steple, D. (2000), “A framework for auditing and enhancing performance measurement systems”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 20 No. 5, pp. 520-33.
- Micheli, P., Mari, L. (2014). The theory and practice of performance measurement, *Management Accounting Research*, 25,(2), 147–156.
- Mintzberg, H. (1979). *The structuring of organizations* (Vol. 203). Englewood Cliffs, NJ: Prentice hall.
- Moseng, B. O. R., & Bredrup, H. (1993). A methodology for industrial studies of productivity performance. *Production Planning & Control*, 4(3), 198-206.
- Moullin, M. (2007). Performance measurement definitions: Linking performance measurement and organizational excellence. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, (Vol. 20 Iss 3 pp. 181 – 183). [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/09526860710743327>
- Neely, A., Mills, J., Platts, K., Richards, H., Gregory, M., Bourne, M. and Kennerley, M. (2000). Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 20 No. 10, pp. 1119-1145.
- Neely, A.D., Adams, C. and Kennerley, M. (2002). The Performance Prism: The Scorecard for Measuring and Managing Stakeholder Relationships. *Financial Times/Prentice Hall, London*. [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://162.243.34.244/download/the%20performance%20prism%20the%20scorecard%20for%20measuring%20and%20managing%20business%20success%20the%20scorecard%20for%20measuring%20and%20managing%20stakeholder%20relationships%20financial%20times%20series>

Olhager, J. and Rudberg, M. (2002). Linking manufacturing strategy decisions on process choice with manufacturing planning and control systems. *International Journal of Production Research*, (Vol. 40 No. 10, pp. 233). [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540210131842>

Otley, D.T. (1999). Performance management: a framework for management control systems research. *Management Accounting Research*, (Vol. 10 No. 4, pp. 363-82). [žiūrėta 2016-04-27]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1044500599901154>

Paunov, C. (2012). The global crisis and firms' investments in innovation. *Research Policy*, (Vol. 41, pp. 24-35). [žiūrėta 2016-04-25]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733311001429>

Porter, M.E. (1985). Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. *Free Press, New York, NY*. [žiūrėta 2016-04-27]. Prieiga per internetą: <http://search.proquest.com/openview/be1a0e91bc56a875a7d65269a5b53322/1?pq-origsite=gscholar&cbl=47691>

Rajnoha, R., Lorincová, S. (2015). Strategic Management of Business Performance Based on Innovations and Information Support in Specific Conditions of Slovakia, *Journal of Competitiveness*.2015, Vol. 7 Issue 1, p3-21. 19p. [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.ktu.edu/ehost/detail/detail?vid=6&sid=f94825b4-5af8-470d-bda1513ff882692b%40sessionmgr4008&hid=4109&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtG12ZQ%3d%3d#AN=101949904&db=a9h>

Rayburn, J. M., Rayburn, L. G. (1991). Contingency theory and the impact of New Accounting Technology in uncertain hospital environments. *Accounting Auditing and Accountability Journal*, vol. 4, no.2, p. 55-75. [žiūrėta 2016-04-22]. Prieiga per internetą: <http://dx.doi.org/10.1108/09513579110005257>

Rosenbusch, N., Brinckmann, J. and Bausch, A. (2011). Is innovation always beneficial? A meta-analysis of the relationship between innovation and performance in SMEs. *Journal of Business Venturing*, (Vol. 26, pp. 441-457). [žiūrėta 2016-04-20]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883902609001232>

Saidi Mehrabad, M., Anvari, M., & Saberi, M. (2011). Targeting performance measures based on performance prediction. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 61(1), 46-68.

Saidi-Mehrabad, M., Anvari, M. and Saberi, M. (2011). Targeting performance measures based on performance prediction. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 61 No. 1, pp. 46-68. [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/17410401211187507>

Saunila, M. (2017). Managing continuous innovation through performance measurement, *Competitiveness Review: An International Business Journal*, Vol. 27 Issue: 2, pp.179-190

Saunila, M. (2017). Understanding innovation performance measurement in SMEs", *Measuring Business Excellence*, Vol. 21 Issue: 1, pp.1-16.

Sauter, E., Bode, M., Kittenberger, D. (2015). How Industry 4.0 is changing. How we manage value creation. Horváth & Partners. [žiūrėta 2016-03-20]. Prieiga per internetą: [https://www.horvath-partners.com/fileadmin/horvath-partners.com/assets/05\\_Media\\_Center/PDFs/englisch/Industry\\_4.0\\_EN\\_web-g.pdf](https://www.horvath-partners.com/fileadmin/horvath-partners.com/assets/05_Media_Center/PDFs/englisch/Industry_4.0_EN_web-g.pdf)

Sharma, M.K., Bhagwat, R. (2007). Performance measurement system: case studies from SMEs in India. *International Journal of Productivity and Quality Management*, (Vol. 2 No. 4, pp. 475-509). [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: [https://www.researchgate.net/publication/247834728\\_Performance\\_measurement\\_system\\_Case\\_studies\\_from\\_SMEs\\_in\\_India](https://www.researchgate.net/publication/247834728_Performance_measurement_system_Case_studies_from_SMEs_in_India)

Siemieniuch, C. and Sinclair, M. (2002). On complexity, process ownership and organizational learning in manufacturing organizations, from an ergonomics perspective. *Applied Ergonomics*, (Vol. 33, pp. 449-62). [žiūrėta 2016-06-23]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000368700200025X>

- Sillanpää, I. (2015). Empirical study of measuring supply chain performance. *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 22 Iss 2 pp. 290 – 308. <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/BIJ-01-2013-0009?journalCode=bij>
- Sink, D.S. and Tuttle, T.C. (1989), *Planning and Measurement in Your Organisation of the Future*, Ch. 5, Industrial Engineering and Management Press, Norcross, GA, pp. 170-84.
- Sivakumar, A. (2016). Relationships among supply chain strategies, organizational performance, and technological and market turbulences. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 27 Iss 1 pp. 206 – 232. [žiūrėta 2016-06-23]. Prieiga per internetą: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/IJLM-09-2013-0103>
- Skinner, W. (1986). The productivity paradox. *Harvard Business Review*, (July-August, pp. 55-9). [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <https://hbr.org/1986/07/the-productivity-paradox>
- Smith, M., Busi, M., Ball, P. and van der Meer, R. (2008). Factors influencing an organisation's ability to manage innovation: a structured literature review and conceptual model. *International Journal of Innovation Management*, (Vol. 12 No. 4, pp. 655-676). [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S1363919608002138>
- Song, M., Droge, C., Hanvanich, S. and Calantone, R. (2005). Marketing and technology resource complementarity: an analysis of their interaction effect in two environmental contexts. *Strategic Management Journal*, (Vol. 26 No. 3, pp. 259-276). [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/smj.450/abstract>
- Swink, M., Melnyk, S. A., Cooper, M. B., & Hartley, J. L. (2014). *Managing Operations: Across the Supply Chain* (pp. 248-249). New York, NY: McGraw-Hill/Irwin.
- Tangen, S. (2004). Performance measurement: from philosophy to practice. *International Journal of Productivity and Performance Management*, (Vol. 53 Iss 8 pp. 726 – 737). [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://www.emeraldinsight.com.ezproxy.ktu.edu/doi/full/10.1108/17410400410569134>
- Teece, D.J. (1986). Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, (Vol. 15, pp. 285-305). [žiūrėta 2016-06-23]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0048733386900272>
- Teece, D.J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, (Vol. 28 No. 8, pp. 1319-50). [žiūrėta 2016-04-28]. Prieiga per internetą: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/smj.640/abstract>
- The Government Office for Science (2013). *The Future of Manufacturing: A new era of opportunity and challenge for the UK Summary Report*, London. [žiūrėta 2016-02-21]. Prieiga per internetą: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/255923/13-810-future-manufacturing-summary-report.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/255923/13-810-future-manufacturing-summary-report.pdf)
- Thrane, S., Blaabjerg, S. and Hannemann Moller, R. (2010). Innovative path dependence: making sense of product and service innovation in path dependent innovation processes. *Research Policy*, (Vol. 39, pp. 932-944). [žiūrėta 2016-08-23]. Prieiga per internetą: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004873331000106X>
- Tidikis, R (2003). Socialinių mokslų tyrimų metodologija. Lietuvos teisės universitetas.
- Wang, S., Wan, J., Zhang, D., Di, L., Zhang, Ch. (2016). Towards smart factory for industry 4.0: a self-organized multi-agent system with big data base d feedback and coordination. *Computer Network,s*, (Vol. 101 p.p. 158–168). [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://www.doc88.com/p-5661528031506.html>
- White, S.; Matthew, A.G, Roy, M.H. (2014). Performance measures and metrics for the creative economy. *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 21 Iss 1 pp. 46 – 61. [žiūrėta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/BIJ-03-2012-0017>
- Wickramasinghe, D., & Alawattage, C. (2007). *Management accounting change: approaches and perspectives*. Routledge.

- Woodward, J. (1965), *Industrial Organization: Theory and Practice*, Oxford University Press, New York.
- Wu, L., Yue, X., Jin, A., Yen, J. C., (2016). *Smart supply chain management: a review and implications for future research*. *The International Journal of Logistics Management*, (Vol. 27 Iss 2 pp. 395 – 417).
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods (5th ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Zott, C., Amit, R. and Massa, L. (2011). The business model: recent developments and future research. *Journal of Management*, (Vol. 37 No. 4, pp. 1019-1042). [žiūrēta 2016-04-23]. Prieiga per internetą: <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.ktu.edu/ehost/detail/detail?vid=8&sid=3f15d7ec-b052-4076-ba66-f93fc814199d%40sessionmgr4007&hid=4001&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=66336263&db=bth>

**Questions (Interviewee N. 1):**

**To note:**

Innovations: Industry 4.0; digitalization; IoT; machine learning; human machine interaction, ect.

Performance management system: changes in process; strategy; measurement; KPIs'; performance management methods.

**Interviewer:** Student

**Interviewee N. 1:** #1

**A. What is innovations/Industry 4 and why does the company use it?**

**Student:** How does your company understand Industry 4 and innovations/digitalization?

*#1: Industry 4.0 is a change processes within industrial landscape. New technologies, new business approaches and processes linked with IT-technologies leads to new markets, business strategies and several new requirements. Companies have to drive all these topics to full fill stakeholder's requirements and to ensure a leading market position.*

**Student:** What is the corporate strategy on implementing and integrating innovation in company processes?

*#1: Creation of a new business department: Digitalization linked to a business strategy and measure to implement for future setup. In addition: Project teams drive Industry 4.0 and started to implement new technologies within production areas, e.g. real-time maintenance information.*

**Student:** General question: what will happen with existing processes which are not directly related to innovations? How innovations will affect existing processes in supply chain (storing; delivering; warehousing, ect.)? Maybe you can mention some examples, already, how innovations have affected old processes?

**Student:** Maybe new innovative process will change old processes? Maybe some processes won't be used/relevant in the future?

*#1: Yes, I know one case in Scharnhausen, where we have a specific data collecting system for a logistic ways, when you have a bar code scanner within hand glove. In general my answer is: yes, innovations will affect all our existing processes. At the first step, to deliver or to move a part from location A to location B, that will be always the same (you have to do it). If we are talking about the physical industry and if you produce not only data or numbers, or figures, then the process will always be the same (deliver process). But, how I would like to do it and how it will be planned and in which time I would like to do it or in which sequence and with efficiency or tools, or systems, that could be totally changed. As an example: in the past, you wrote a lot of manual papers, with planning numbers and figures: "I need in two days 10 piece of part number xq" and today you have a system, you plan in the system and pick it out. Maybe, in the future you will get it in real time, over a specific sequences or internet or any other approach interfaces and then you are much faster. So, the physical moving is the same, you have to bring A to B ( a part number), but the processes in behind, they could be... I believe, they will change. For that we need time because you have to implement, you have to test it, you have to do it on really simple examples, but I am sure we will do it in the future and especially for a really complex cases.*

**Student:** Maybe you can mention processes which not be relevant anymore, after implementing innovations?

For example: maybe warehousing not be relevant and there will be only real time production and delivering, based on specific orders?

*#1: No, there I am not really sure. I guess, my honest assumption is - it depends on the business.*

**Student:** But if we speak about regular company products: eg: valves, valves terminals with big volume production?

**#1:** *Maybe, I guess, IoT and Industry 4.0 link with the value streams, a specific production philosophy, yes maybe we can significant reduce the stock, but I don't guess that we will not see any stocking in the future (for me it is no scenario). At the end of the day, we are fixed on specific locations and we will achieve all our customers, all over the world in really the last town and county, and there for will be necessary to ensure expectable deliver time, there for, at the end of the day I absolutely sure, that we need a storage. Yes, maybe we can significantly reduce, especially what we store, and a first step is to store more end products or maybe more HALBS or ROW (not end , semi-finished products/components), maybe that's possible, but that has to be analysed. But, at the end of the day, to reduce or to remove storage (overall), that's for my no scenario. I guess we will see in the future more HALBS. With new technologies, I guess that we are able in the future to manage this complexity in a much better way. That means it is feasible to create all over the world more HALBS, not only, one local, regional service centre or logistic centre, there will be more. Maybe in the China, we will have 20 logistic centres, one in the north , in south, in the east... and in specific core industry centre or regions.*

**Student:** So more logistic centres?

**#1:** *Yes. It will decrease the delivery time, but to ensure you, it will not significantly increase the stock. If you would like to do it today, to manage this complexity, at the end of the day, the target would be: to increase the stock, because we don't know what the customer wants, what are the needs of the customer. In the future, with the systems, I guess, we are really capably to identify needs of the customers, and those products store in the logistic centres. Then you can really focus on the specific products and that would help to reduce stock, but you are still stay close to the customer.*

**Student:** Is it possible that company will use more machine learning to identify customer needs and according to the results they will organized logistics centres, how many in which locations they need, what kind of materials will be stored?

**#1:** *Yes.*

**Student:** What are the benefits/costs of innovation/digitalization?

**#1:** *Only single cost assumptions available. Business case studies are difficult and not finalized.*

## **B. What factors influence orientation towards innovation/digitalization/technologies?**

**Student:** How does the company's size and strategy influence innovations?

**#1:** *Sometimes innovations don't need a structure or a strategy, it can be repressive! But sometimes it helps to channelling innovations.*

**Student:** Which external groups (such as competitors, clients) have influence on implementation of innovations?

**#1:** *Competitors and clients!*

**Student:** Which external changes (such as technology developments, Industry4) have influence on implementation of innovations?

**#1:** *All changes help to drive innovations or to create a need!*

## **C. How does innovation/technologies influence the performance of processes?**

**Student:** Do you believe that innovation will have a positive impact on production quality and speed?

**#1:** *Maybe, it depends on the innovation! Of course, it should have a positive effect.*

**Student:** How efficient will production be after implementing Industry 4.0 ideas: sensors; human-machine cooperation in production centres?

**#1:** *Has to be evaluated!*

**Student:** Do you believe that innovation will help add extra value to company products?

**#1:** *Yes.*

**Student:** Could you tell how digitalization will increase products value? Production value added.

**#1:** *My approach was, in the end you need logical chain to understand why...My approach, maybe we are not able to increase production value added. In the one point was, when we are able to provide and supply in the better way, in a shorter time, then maybe we can increase our portion of production value added. Because, then we are really flexible to store only ROW and HALBSs and then we do it with the customer orders. But, I am not really sure, that it is really necessary to do it in your own factory or in your own company. If you can embeded, insert 3rd party supplier or anything else. But I don't know if it is a correct answer. Maybe it could be a strategy of the company to ensure the knowledge and "know how", then we will increase value added. But if we include 3rd party suppliers we will reduce production value added.*

**Student:** If a new supplier will be added, the production value added will decrease?

**#1:** *Yes.*

**Student:** If you add more suppliers, the you can make better materials and material value will increase (it will get extra value)? Customers will get extra value, because material will have more functions...?

**#1:** *If we speak about production value added, it will decrease, but if we are speaking about customer value added, it will increase, because new futures will be added to company materials.*

**Student:** Production value added will decrease, customer value added will increase, but company, after all will have positive financial affect or not? Price can increase and maybe customers won't be very interesting in our products after all?

**#1:** *Yes, both ways are feasible, but that is only estimation. That is not clear, from my perspective it depends on the strategy of the company. If the company decide that it will produce products in their owns factory, with their own technology, yes that's also can add features to the customers and increase production value added. It depends...*

**Student:** How company measure new process efficiency, effectiveness?

**#1:** *I don't know. At the end, I guess, it will be lined to activity based costing, but with activity based costing it is a high effort to catch up the figures and a data. So, that's for me more or less a fog. I expect there new approaches in the future, but we have to figure it out.*

**Student:** Which problems company are facing while analysing new process? New process benefits and costs?

**#1:** *The biggest challenge is to manage more complex processes and to redesign or to design them in systems and to figure out the content there. If you are living in a changing environment, in a daily changing environment, it is absolutely difficult to design a model and a system. That is the challenge for the future. How to create a flexible model to pick up, to figure out the most important points and KPIs, or on the other hand, that you not have a really high effort to do that.*

**Student:** How frequently new processes are analysed?

**#1:** *The reporting?*

**Student:** Yes.

**#1:** *Monthly*

**Student:** How you get information and from where, about new processes (from reports; online system, meetings with colleagues) and in which form you get it (papers; slides; templates; presentations)?

**#1:** *We take data from the system.*



## **D. How is integrated innovations/technologies changing the performance measurement/management in your company?**

**Student:** What types of KPIs best represent innovation impact on company performance: financial or non-financial?

**#1:** *Financials. New product turnover and R&D cost-share of turnover.*

**Student:** Which KPIs' will show or could show added value to company products?

**#1:** *I don't know. That is absolutely not clear. When I speak with other colleagues and they ask me: how should we evaluate new Industry 4.0 activities and which KPI's could give me a clear answer or indications? I don't know....*

*If you have higher sales or turnover, it is indications; it could depend on Industry 4.0 activities, but maybe...*

**Student:** What new and specific measures are or might be used to measure innovation/digitalization efficiency in the company?

**#1:** *Tbd.*

**Student:** How company might change its planning, budgeting process after adapting innovations (IoT; customers interaction system (online customers portal))?

**Student:** Will planning and budgeting processes become less complex after implementing digitalization?

**#1:** *My assumptions are that we will see other planning processes in the future. Yes, and a new planning approach has to be much more efficient and smoother. That is what we expect, with all technical steps and with all technical developments we expect more efficient processes. I expect a leaner planning process. And if we talk about leaner, maybe reduces, do it in another way. That is what I expect, otherwise it won't make sense. But take care, that maybe the preparation time to implement a new process need more time. You need more time to build up a model in the system or in a IT infrastructure and to catch the complexity, but when it runs, then you are faster.*

**Student:** Could you tell which department is responsible for innovations and their successful implementation? How are they controlling all of the implementation processes (digitalization/Industry 4.0 solutions)?

**#1:** *R&D-departments and operations to implement!*

**Student:** Speaking about employees and knowledge: are you already noticing how innovations, new technologies have changed work environment?

**#1:** *Maybe, ideas no clear knowledge.*

**Student:** Would you agree with a proposition that controlling field is highly affected by IT and fast learning? How?

**#1:** *Yes of course! How – to reproduce business processes....*

**Student:** Could you mention some examples how IT and fast learning affecting controlling field?

**Student:** Analysing tools?

**#1:** *In a future in the controlling area we are talking about predictive analytic systems. The future is predictive system, not analytic. With analytics you always look back in to the history and you get a history as a reference, but history is a history, you extrapolated data to the future, but it is still a history.*

## **E. What are the future trends in innovations/digitalization/technologies processes in your company?**

**Student:** What types of key performance indicators (KPI) will be more relevant in the future: financial or non-financial and why?

**#1:** *Both and it depends.*

**Student:** Could you agree with the idea that strategic: 10 years and long term: 5 years planning will no longer be used in the future because of fast changing business environment and customer's needs?

*#1: It depends on the business model and products!*

**Student:** According to your experience, what major changes in the planning processes will be implemented in the near future?

*#1: Maybe no more a detailed planning, more forecasting and predictive analysis.*

**Student:** How would the work requirements change for employees in finance, controlling; production fields: IT; programming; big data analytics, etc.?

*#1: Highly linked to the IT environment, tools and systems.*

## Questions (Interviewee N. 2):

### To note:

Innovations: Industry 4.0; digitalization; IoT; machine learning; human machine interaction, ect.

Performance management system: changes in process; strategy; measurement; KPIs'; performance management methods.

**Interviewer:** Student

**Interviewee N. 2:** #2

### A. What is innovations/technologies and why does the company use it?

**Student:** How does your company understand innovations, what innovations are prioritised (digitalization; IoT; machine learning; human machine interaction, ect.)?

**#2:** *My answers are and will be out of perspective of Business Intelligent (BI) it is what I am responsible for. I am working very close with Mario, just he has more general view and I have more Business Intelligent view. So how I understand it, for me its (innovations) generate new business models and use to optimise the processes in terms of reduce costs and risk.*

- a. *Generate new business models. How innovations will help generate new business models (examples)? To generate new business models meaning, that we create new services for our customers, value added services, which we do not offer today. So today we sell just products, but we do not sell any services. You can sell additional service for ex.: energy efficiency; or you can sell additional software which is giving you possibility for predictive maintenance or something like that, to optimise your plant for instants. External and internal views are to optimise processes. Internally to reduce costs, or reduce risks. That is is normal case that we are focuse on.*
- b. *Optimize processes (reduce costs / risk)*
- c. *Focus only on use cases with high benefit for the company*
- d. *Focus topics: Combine Big Data Analytics in digitalization, IoT; machine learning; artificial intelligence; data virtualization*

*How Innovations are prioritizing? We prioritize by focusing on new cases which have high benefits for the company. We have kind of excel metrics how we can collect the new cases and then we can kind of scoring for the use case, and those use cases with the highest score we will implement.*

**Student:** What is the corporate strategy on implementing and integrating innovation in company processes?

**#2:** *Yes absolutely, strategy will change. What we did, the corporate strategy was unhunts with digitalization strategy, the need for that was recognised already last year, so we created an additional, let's say digitalization strategy which has to be align very closely to the corporate strategy as well. This is on what company are working at the moment.*

- e. *Innovation process (innovation scanning / radar / platform / defined process and responsibility → Innovation Management)*

**Student:** What will happen with existing processes which are not directly related to innovations (innovations impacts)?

**#2:** *Part of core business → need to make them more efficient; can be supported with innovation use cases to optimize or enhance them; need to be integrated with new innovative platforms and tools*

**Student:** Maybe new innovative process will change old processes? Maybe you can mention some processes which won't be used/relevant in future (from your work field)?

**#2:** For sure it will definitely change classical processes. My example is from classical Business Intelligent. It will split up basically in three parts. It will remain a core part in BI, but you will have also a new one which is cold Big Data Exploration area or some time it is cold Big Data science labs or there are many names for that. And also there will be another part called like Innovations and Intelligent which is much closer to the data where it is created. Basically in operational processes, only possible with new technologies, new innovations, where you move processing of the data to, let's say to the machines.

BI view will be changed and it will have separate parts?

A) One core part split up into three separate parts. We have one operational business intelligent, we have there ready, but it is more or less weak. More like reporting and the controlling everything which is happening in ERP systems and that will gain much bigger focus for instant that what our company is doing now. Like one ERP project moving the systems to HANA. This will give a new capability, new possibilities to enforce exactly these areas. So this will impact the classical business intelligent;

B) Classical business intelligence will split up in a core part, but enhanced with a Big Data Exploration area & organisation; but still platform for integration for core process; and operational intelligence which will be much closer to the data where it is created (either in the process or on machines → e.g. edge computing)

Edge computing - moving analytics very close to the data from the machines. That means, let's say the machines are producing any data and it is very expensive to move really this high frequencies sensor data to the cloud or to some systems. And to avoid this high traffic over the network you try to have analytics very close to the machine on edge devices, either on device its self or the component of the machine or on some gate way components and so on. This is where you move computing very close to the data where it was created. That you get only the sings or the calculations, model are running very close to the data so you don't have much traffic and only the necessary information is moved to, let's say, front ends. Its creating the alert that somebody form the maintenance has to react to go to the machine and fix thing, or something is wrong and so on. But you do not transfer this mases of data to the cloud or somewhere else.

**Student:** What benefits innovations can bring to our company?

**#2:** New business models to enhance classical selling of HW products enhanced by SW components which offer added value to customers; new value added services to customers based on the experience gained internally in own production (e.g. energy efficiency consulting or apps; OEE overall equipment efficiency; ...)

HW – hard ware. At the moment we are selling like HW, you selling cylinder, you selling hole system, but the SW components will be use to customise your component basically. That's what we do not do today in such extend or deliver even let's say modules for predictive maintenance, for energy efficiency for whatever. And you can build a more generic component, customising via software and let the customer pay only for that he really needs. You can offer 10 or 20 apps for sour ten products then the customer needs only two, then he can only pay for the two and doesn't need to buy let's say a very expensive products if he doesn't need all the features. This is the dilemma today. So it is more flexible, more market orientated. That customers only paying for that what he is using.

## **B. What factors influence orientation towards innovations/technologies?**

**Student:** How does the company's size and strategy influence innovations?

**#2:** A) Size and strategy not main parts

B) Size → available budget

More important is culture, skills and the market pressure (competitive, commodity, monopolist etc.)

**Student:** Which external groups (such as competitors, clients; vendors) have influence on implementation of innovations?

**#2:** A) ??? which we use to implement innovations???

B) Big Data platform from Hortonworks; Microsoft Azure; Cloud AWS/Azure as enabler; Microsoft Hololens; ...

It is more or less everybody. The competitors, it is depending on which market you are. It is more or less competitor if you want to be first on the market. The clients are asking you for that and also the vendors are

*pushing you, so basically everybody. The whole environment depends on the company in which environment in which market you are in.*

*In our company case I would say the main group is ALL.*

**Student:** Which external changes (such as technology developments, government, sustainability, ect.) have influence on implementation of innovations?

**#2:** A) Cloud --> scalability

B) Big Data solutions

C) Data privacy

*The major influence I would say - technology. Technology developments and the possibility to do things smarter and easier which was impossible in the past. I wasn't been able to do it in the past. And also lot of technology which gets cheaper, let's say open source community which is so powerful. This wasn't in the past. In the past you didn't use open source technology before and the price solutions, because it was to risqué and that is not anymore the case.*

*And other drive is related to government is data privacy topic.*

### **C. How does innovations/technologies influence the performance of processes?**

**Student:** When we speak about processes win value and supply chain (such as purchasing; producing; storing; delivering; selling) which of them are (or will be) mostly affected by innovations?

**#2:** *All can be influenced or all are affected by innovations.*

**Student:** Do you believe that innovation will have a positive impact on process quality and speed? Maybe you can mention some examples from your work field?

**#2:** A) Yes, definitely

B) *BI use case: cross sell / smart data*

*Example: BI use case, for instant the cross cell upsell. These are two cases which I was implementing last year and I can prove that have a really benefit value. The cross cell application (just to tell you ruefully), is for instants - the business have a model to calculate these product baskets which they need to use for the E business. It took them 24 hours to calculate this model. And with implementation in our big data platform, we are able to calculate the full range, all the product baskets in less than 10 minutes. There you can calculate the benefit what you have - the speed, plus that you are able to make decisions in the business to really work with data and starts creating decisions and do a lot of simulations which was impossible in the past, because the preparation time and the run time it is too long and you have to wait all the time if you make a wrong entry and you wait for the result and then you notice something is wrong, you start all over again, so waist a lot of time only with processing. And you do not focus actually on the business benefit on try to answer questions which you need to create the strategy for the E business. So this is the example of cross sell and Smart data was for the same thing that they spent more than 4 days, 4 to 5 days to prepare data to load to the system to do a module role based with all the products, let's say to have holistic view of the products or lest say, all the dependencies of the BOM to see if they want to face out material, in which components where this material is all used. Because you cannot say, ok, this part I want to face out, I do not want to produce it anymore, but you don't have full range or full view where it is in you system available. And this module can deliver you this information, but the preparation to be able to get this inside it took to 4- to 5 days. And now they getting it by push up of button in less than 10 minutes, To lead all this data which is necessary to create this module, so again you speed up the hole process where to be able to focus much more on the business process and business requirement and do not waist the time on unproductive work or preparation work.*

**Student:** How company will measure new processes efficiency, effectiveness?

**#2:** A) *No clear rules , KPI's yet*

B) *Easy if it can be measured quantitatively (cost, time, sales)*

*Major KPI is less time. In my case it is. I think in terms, the best what can you measure is time and budget, everything what has to do something with money with cost or time saving. But here is no clear rule yet and there in no official definition of this KPI. It is not set up like that. It is only the way how I do it, but maybe others doing in the different way.*

**Student:** Which problems company are facing while analysing new processes?

**#2:** A) *Integration into existing ones; also tool / technology old vs. new;*

B) *Operationalization of use cases*

*Challenge to train people to use new tools. New tools requiring new skills, first of all to create the application then new programming skills needed and so on. To develop these modules which are not available in the company you have first set it up this kind of new roles and train people to be able to do that. And the second challenges, when you start integrating it, you need to choose such a architecture which makes it possible to integrate this new tools with the old tools, within IT infrastructure. Because if you cannot do that, you can waste a lot of time on the other hand. Because you create nice things which are good, but if you want to operationalise it to integrate in available processes then it is not possible and this is the biggest problem with newest innovations. This gap...*

*We need to adapt technologies or integrate them somehow in existing IT infrastructure. The components the tools are working well together, that you can, let's say, one part of the processes is running in an old environment and then you push data let's say in the new one, this is calculating you thing very fast and give you the result back. And this integration is very important that the components are working together. If this is not possible, you have a use cases implemented which is very nice and profitable, but you cannot put it into production, to integrate in other processes and this is a bad thing, because then you through everything away and either it is not working it all or you try to implement it new in an old environment which is also then the speed what you have before you lose again.*

**Student:** How frequently new processes are analysed?

**#2:** *I cannot say how frequently because this is based on a use case you implement so basically you will use it use case by use case. And within that use case you do exactly this analysis. It is optional.*

**Student:** How you get information and from where, about new processes (from reports; online system, meetings with colleagues) and in which form you get it (papers; slides; templates; presentations)?

**#2:** *Company blog (global IT; Innovation; ...) Share all the new in the blogs. We post a new information there so, for a whole IT community there a different blogs, for a global IT so you share it worldwide, there is innovation community blog or there is for business analytics blog or for business intelligent users, so we have different kind of blogs where you post this information, you share it with everybody and you get a feedback.*

**Student:** Do you believe that innovation will help add extra value to company products; processes; customers?

**#2:** A) *Yes, definitely (see many good examples)*

B) *But also have to accept failures in the innovation process!!!*

*It will add value, but also will by same fails in the process.*

*Definitely, but not in the process itself, but during the innovation process let's say you have 10 use cases, and you cannot expect that all 10 use cases will be successful. So you might end up that only two of them are successful, but other 8 will fail or doesn't bring you that benefit which you expected.*

**Student:** Could you tell how innovations will increase products value?

**#2:** *Today products are too complex and are made for many different use cases; in future competitive advantage through value added services ( → e.g. customize product functions according needs; pay per use or pay per function) or reduce amount of products / reduce complexity → cover different cases with SW modules.*

**D. How is integrated innovation/technologies changing the performance measurement/management in your company?**

**Student:** What types of KPIs best represent innovation impact on company performance: financial or non-financial?

**#2:** A) *In the beginning purely financial → cost benefit for the innovation investment*

B) *External use cases: additional non-financial visibility image and market share (preferred supplier)*

*Ex.: of not financial KPIs to show innovations impact on company performance: This is the topic to have a better image for instant you can have some innovation project or something like that. There is a different community where you can get prizes for innovation and if you participate there, you can see that company won one or another innovation prizes this is something that has to do with image. If you participate in this kind of communities every year and win kind of prizes, then you are in the public newspapers, magazines and so on. This is proving you image and you can measure how many prizes you won. You can also measure indirectly*

with you market share, if you improve your market share in surtin areas and additional you are preferred supplier, you get additional contracts or maybe or like you are a top supplier for surten customers.

**Student:** Which KPIs' will show or could show added value to processes, products, customers?

**#2:** A) Speed: time

B) Products: flexibility pay per use

C) Customers: increased sales for SW and add-on services, but also for digitalized products

**Student:** What new and specific measures are or might be used to measure innovations efficiency in the company?

**#2:** Not yet defined

**Student:** How company might change it planning, budgeting process after adapting innovations (IoT; customers interaction system (online customer platform))?

**#2:** Not yet defined

**Student:** Will planning and budgeting processes become less complex after implementing innovations (Industry 4.0)?

**#2:** Probably not, but planning process can be also supported and optimized by machine learning.

**Student:** Could you tell an example how machine learning will contribute to the planning, budgeting processes?

**#2:** I know about the use cases that some big companies like Damler and so on, working already on concepts or implementing already, for instant automated budgeting and forecasting processes. So that means, you collect data, all the relevant data from the system and basically some machine learning algorithm can create correlation based on certain roles. It makes suggestions for the budgeting figure or for forecasting figure. And make a suggest to the controller or to the person, who needs to enter the data, like suggestion value, and controller could, for instant overwrite it or say ok, it is fine for me and release the figures. And this can dramatically improve the hole processes, because if you think people today, when you do budgeting, for instant it is very depending on the mood of the people, their experience, person can be more optimistic or pessimistic during planning, budgeting, you never can tell how good that planning quality is and if you do it via machine learning algorithm the quality will be all the time the same, based on the information which is available.

**Student:** Could you tell which department is responsible for innovations and their successful implementation? How are they controlling all of the implementation processes (digitalization/Industry 4.0 solutions)?

**#2:** Central department for innovation scanning, but program management for digitalization set up as a cross functional virtual organisation.

**Student:** Speaking about employees and knowledge: are you already noticing how innovations, new technologies have changed work environment?

**#2:** Yes, new skills needed and new technologies need to be learned, used, and integrated.

**Student:** How long it can take to train people?

**#2:** I think the skills have to change and also the way how IT and controlling are working together will change in future a lot. IT and the Technologies will be only an enabler. All these machine learning and these algorithms can take the responsibility from that person to say is it right or wrong ... From my experience, yesterday I have a really good experience. I had a data scientist we created a models for predictive module for a component what we have in the company and the data scientist didn't know anything or not much about how to component is working, how the data is creating, and what kind of errors is simulating in this component and so on. And we set together with domain responsible who know the errors, knows the components and interesting part is, that what he discover, domain responsible said "oh not it is not right", what data scientist had discovered. And then we started validating the module and the cool thing about was that, the module was right and information what domain person had given was wrong. But all the time you need both things, both parts: the main expert and you need also somebody who will create these models. Because many times model can deliver you wrong information, because you might don't have all the data, it doesn't deliver you high accuracy, because something is missing and so on, or doesn't give you any affect, so there are many cases, use cases, where data is inefficient

to give you the right information and sometime you need to ingest some more, totally different information, maybe you do not think in the first step, afterword's, you can really have very good effects on that. This is the same thing that I also think is applicable to the controlling so the people who do more or less data crunching, they try to take data out off the system it take a lot of time, and the checking why this figure, let's say in BI system is not the same like in ERP system. They spent a lot of time on unproductive work steps. And I mean, if we can, let's say improve that part and the focused more (after we give them the tools) on the analysing data and maybe taking out inside and making recommendations for managements or to the different business departments, product management and so on, to make this all work much more productive and also the planning process, how much time you spent on collecting data and so on.

**Student:** Would you agree with a proposition that controlling field is highly affected by IT and fast learning? If, yes, could you mention some examples?

**#2:** Yes, need new skills and methods to work faster with data and derive the right insight for management recommendation and action

Could you tell some examples which skills will be highly required in the future?

You need different skills to be opened to technologies, to start learning new technologies, be open how to work better with data and different information.

**Student:** Could you mention some examples how IT and fast learning affecting controlling field?

**#2:** Not focus only on historic data; need to interact with more unstructured and current data like news, blogs, twitter, Facebook, acquisitions and etc.

#### **E. What are the future trends in innovations/digitalization/technologies processes in your company?**

**Student:** What types of key performance indicators (KPI) will be more relevant in the future: financial or non-financial and why? Could you tell some examples?

**#2:** Financial

**Student:** Could you agree with the idea that strategic: 10 years and long term: 5 years planning will no longer be used in the future because of fast changing business environment and customer's needs?

**#2:** Yes, it would make sense to have shorter cycles

**Student:** According to your experience, what major changes in the planning processes will be implemented in the near future?

**#2:** Maybe: automated rule based forecasting with machine learning

**Student:** Could you foresee how work requirements will change for employees in finance, controlling; IT fields?

**#2:** A) New skills to work with data needed

B) Be able to handle many different tools; fast changing

**Student:** Will planning and budgeting processes become less complex after implementing innovations (Industry 4.0)?

**#2:** Probably not, but planning process can be also supported and optimized by machine learning.

**Student:** For what type of planning machine learning could be used: demand, cost, etc.?

**#2:** I mean you can use it probably for different kind of planning. I just heard about really use cases which they use for forecasting values and also for the budget values. But I cannot tell you in detail for which kind of planning exact is. In general it is possible to use machine learning; you can achieve there really a big benefit. Because if you think, everybody in the world in the controlling departments need to do this job. How much time they consume doing that, everybody's might do it in a different way to come with this planning value and if let's say, a system by running the program, creating a worldwide, this planning values, based on different correlations which is also depending on your market, regional market, country dependencies. If you have this kind of information available, its makes already a suggestions, I think it is much easier, because you don't have



*to do all this detailed work by yourself. You just maybe have to validate, say if it is ok, or you might want to change something in purpose and release the values. This process can dramatically speed up in the future and also release capacities for let's say value added processes or things to do. And so many things are changing, if you think today how much two months or three months, it is already a lot of time and things are changing during that time.*

## Questions (Interviewee N. 3):

### To note:

Innovations: Industry 4.0; digitalization; IoT; machine learning; human machine interaction, ect.

Performance management system: changes in process; strategy; measurement; KPIs'; performance management methods.

**Interviewer:** Student

**Interviewee N. 1:** #2

### A. What is innovation/technology and why does the company use it?

**Student:** How does your company understand innovations, what innovations are prioritised (digitalization; IoT; machine learning; human machine interaction, ect.)?

*#2: We have Industry 4.0 in two directions.*

*Internally, in our own factories.*

*Services, solutions and products for our customers*

*Both directions are prioritised. Internally we focus on human-machine interaction, mobile maintenance, IoT)*

*For the customers we work on IoT products and components. Machine learning is very important. Customers wants to have condition monitoring, predictive maintenance, digital twins, and "added value services"*

**Student:** What is the corporate strategy on implementing and integrating innovation in company processes?

*#2: For example, in IT we have a dedicated "Innovation Management", with a clear innovation process and goals. We strongly differentiate between, evolution, revolution and innovation. We are searching innovations that can help Organization to save money, improve processes, optimize products,...*

*Therefore, we work close together with the business units. We have to understand the needs of the business and find innovative solutions.*

**Student:** What will happen with existing processes which are not directly related to innovations (innovations impacts)?

*#2: For those reasons we've installed Innovation Management. Innovation Management will support and moderate Innovations.*

**Student:** Maybe new innovative process will change old processes? Maybe you can mention some processes which won't be used/relevant in future (from your work field)?

*#2: Design Thinking – a new way of working in projects and new ideas. It is very fast and efficient.*

*Involve the whole company (globally) in innovation.*

*Innovations days with external companies and analysts.*

*Improve interdisciplinary teams. Communication and relationship is very important.*

**Student:** What benefits innovations can bring to our company?

*#2: Motivation*

*Interdisciplinary teams – knowledge sharing*

*Save money*

*Save resources*

*Improve processes*

*Faster processes*

*Improve products*

*New products or processes with new technologies*

*To be faster and better as our competitors*

### B. What factors influence orientation towards innovations/technologies?

**Student:** How does the company's size and strategy influence innovations?

**#2:** *In a small company processes are very lean and fast. Less administration.  
The bigger the company, the more processes you have. Innovation takes more time.*

**Student:** Which external groups (such as competitors, clients; vendors) have influence on implementation of innovations?

**#2:** *Partner – for example in Co-Innovation projects*

*Analysts – forecasting (new technologies, political changes, market situation, ...)*

*Clients – expectations (Value added services, IoT products, condition monitoring, predictive maintenance)*

**Student:** Which external changes (such as technology developments, government, sustainability, ect.) have influence on implementation of innovations?

**#2:** *New technologies give us the chance for innovation. For example, Augmented reality and IoT.*

*New solutions from partners*

*Pressure from our competitors*

### **C. How does innovation/technology influence the performance of processes?**

**Student:** When we speak about processes win value and supply chain (such as purchasing; producing; storing; delivering; selling) which of them are (or will be) mostly affected by innovations?

**#2:** *Producing*

*New business models*

*Selling*

**Student:** Do you believe that innovation will have a positive impact on process quality and speed? Maybe you can mention some examples from your work field?

**#2:** *Yes: Mobile maintenance in the factory, Corporate Memory (new global search engine with cognitive methods and semantic) Pro Glove in the factory (intelligent scanner in a glove), Company Fast app in the States, ...*

**Student:** How company will measure new processes efficiency, effectiveness?

**#2:** *Every innovation has its own business case*

**Student:** Which problems company are facing while analysing new processes?

**#2:** *Cultural problems. Will the people accept the new processes?*

**Student:** How frequently new processes are analysed?

**#2:** *Permanent*

**Student:** How you get information and from where, about new processes (from reports; online system, meetings with colleagues) and in which form you get it (papers; slides; templates; presentations)?

**#2:** *Meetings*

*Colleagues*

*WeNet*

*Presentations*

**Student:** Do you believe that innovation will help add extra value to company products; processes; customers?

**#2:** *Yes, absolutely*

**Student:** Could you tell how innovations will increase products value?

**#2:** *It is hard to tell.*

*Innovation can help you to produce products in a better quality, cheaper or faster. It can bring new functionalities to a product.*

### **D. How is integrated innovation/technology changing the performance measurement/management in your company?**

**Student:** What types of KPIs best represent innovation impact on company performance: financial or non-financial?

**#2:** *Non-financial KPIs.*

**Student:** Which KPIs' will show or could show added value to processes, products, customers?

**#2:** *It is different. Sometimes the quality is better, sometimes you are faster and sometimes it can help you to save money or resources. Better products and functionalities etc.*

*Sometimes less KPIs' are better.*

**Student:** What new and specific measures are or might be used to measure innovations efficiency in the company?

**#2:** *See last question*

*Does it makes sense to set an annual goal of, for example, 6 innovations.*

*For example, in a year there are 10 small innovations that help a lot. Next year, there are 4 major innovations that move a lot.*

*Some innovations save money, other resources and others improve quality.*

*You never know which idea or innovation is the next one.*

*Important is the business case of each innovation. The (strategic) benefit for the company.*

**Student:** How company might change it planning, budgeting process after adapting innovations (IoT; customers interaction system (online customer platform))?

**#2:** *The IT budget should rise sharply. This is also confirmed by studies by Gartner and Forrester.*

**Student:** Will planning and budgeting processes become less complex after implementing innovations (Industry 4.0)?

**#2:** *This is the big goal. Everything should be automated.*

**Student:** Could you tell which department is responsible for innovations and their successful implementation? How are they controlling all of the implementation processes (digitalization/Industry 4.0 solutions)?

**#2:** *Every department is involved in Industry 4.0*

*It is very complex. We have a clear Strategy for Digitalization in the Organization*

**Student:** Speaking about employees and knowledge: are you already noticing how innovations, new technologies have changed work environment?

**#2:** *Yes, Industry 4.0 calls for a new work culture and new skills. Cultural change is a major issue.*

**Student:** Would you agree with a proposition that controlling field is highly affected by IT and fast learning? If, yes, could you mention some examples?

**#2:** *Yes, due to the automatization.*

**Student:** Could you mention some examples how IT and fast learning affecting controlling field?

**#2:** *Machine learning will replace many manual processes.*

*Many processes will be automated.*

*Consistent process chains from the order to the supplier through the logistics to the production.*

## **E. What are the future trends in innovations/digitalization/technology processes in your company?**

**Student:** What types of key performance indicators (KPI) will be more relevant in the future: financial or non-financial and why? Could you tell some examples?

**#2:** *Financial. Every Innovation needs a business case – benefit. Without a benefit it is not an innovation.*

**Student:** Could you agree with the idea that strategic: 10 years and long term: 5 years planning will no longer be used in the future because of fast changing business environment and customer's needs?

**#2:** *Yes.*

*For example, who prognosticated in 2007 the major economic crisis of 2009 to 2011?*

*Who could say in 2011 which value the US dollar will have in 2016 or 2017 and how this will affect our*

*business.*

*Much is glass ball reading.*

**Student:** According to your experience, what major changes in the planning processes will be implemented in the near future?

*#2: Less planning in the long term, more short-term planning.*

**Student:** Could you foresee how work requirements will change for employees in finance, controlling; IT fields?

*#2: Not really*

## Questions (Interviewee N. 4):

### To note:

Innovations: Industry 4.0; digitalization; IoT; machine learning; human machine interaction, ect.

Performance management system: changes in process; strategy; measurement; KPIs'; performance management methods.

**Interviewer:** Student

**Interviewee N. 4:** #4

### A. What are innovations/technologies and why does the company use it?

**Student:** How does your company understand innovations, what innovations are prioritised (digitalization; IoT; machine learning; human machine interaction, ect.)?

*#4: First off all, let's say I am controller; somebody who is in charge of controlling system, process, I am not too deep, let's say in general topic of innovations, but I think this is a very interesting and off course important topic for our company. So for the first question, I would like to support you here in your thesis off course, but it is more the question to the top management. However, for our company it is very important topic that is part of the strategy, new innovation strategy. First of all, off course digitalization this will be a new, or is now already defined and designed, as a new, let's say, organizational unit within company and this will become more and more important and I assume, that this will be, a let's say a major part of our business initiative in the future. This will provide additional benefits for a customer, so I assume this will be, for a future, a major part of; let's say core business for our company.*

**Student:** What is the corporate strategy on implementing and integrating innovation in company processes? Will strategy change?

*#4: Difficult question for me, because I am not involved in, let's say this part of a strategy so far. Maybe you should address this to the colleagues who are involved. I assume you know, as was mentioned, a new organizational unit which is focusing on these topics. So for me, difficult question, cannot say something about this.*

**Student:** What will happen with existing processes which are not directly related to innovations (innovations impacts)?

*#4: I mean something will change off course in the future, I think, let's say the old processes, I know have more of perspective of controlling processes and systems. I assume that the old once will be replaced step by step, but from my point of view, this will takes some time. I mean, this is also related to another questions in your survey, but I mean, it is on the one hand it is big chance for our company or fore the business in general, but on the other hand to say that very clearly, sometimes it is not so easy to, let say, established full automatic processes, because this is something you need to define very detailed in the system and sometimes you may observe some challenges or let say problems or issues. It is not, let's say, to easy. I think this will come in the future, to replace them step by step, but let's say, I mean, the once that who have been established since years and still work, I think, this will take some time.*

**Student:** Maybe you can mention some use cases?

*#4: I mean, this for sure will have impact on, let's say, basic finance processes like planning, I assume, that we will have more integrated approach in the future, based on information, and based on digitalization for example. But the challenge will be really, to implement an automatic process and officiant processes to use this information. This will be a big challenge and the first step, let's say, they will have that information in the system or somewhere in a company world and challenge will be to collect this information and implement and adopt an automatic process, to say, ok this is a sales planning, then we have production planning, based on production planning we will have purchase planning and we will have cost planning and so on. This let's say very radical off course and really it is based on basic economic, but I think this will be, how it will work in the*

future, but it will be a challenge to implement that in the first step. First of all I think this will have an impact on the actual processes for, let's say production, purchasing and then on the second step adapt a planning process according, let's say to the observation of the actual data.

**Student:** You have mentioned purchasing planning, could you tell how innovations, digitalization will affect purchasing planning processes?

**#4:** *I am not an expert of purchasing, but I can think about, when you know for example, maybe we will have more detailed about, let's say stocks and also let's say all the materials which has been, let's say, part of the products which we produced, then you will have more detailed information for purchasing when to buy, let's say, new things for choosing the products and so on. This is something off course we already have, but I assume this will be more detailed in the future and maybe add in to earlier point of time. And also later, I assume production processes itself will be affected.*

**Student:** Maybe new innovative process will change old processes? Maybe you can mention some processes which won't be used/relevant in future (from your work field)?

**#4:** *At the moment, I can't.*

**Student:** What benefits innovations can bring to our company?

**#4:** *I hope this will be more, let's say an impact on efficiency.*

**Student:** Will it be faster?

**#4:** *Hopefully it will be faster, because you will have more information in earlier point of time. I think we will have additional information in the system, additional KPIs which might be useful also for finance and it could also be that we will have more information for legal or for audit requirements. This is also maybe an impact on finance or internal audit, because based on all this information you have always, also, quality and all the information who is doing what and on what point of time. Because you have all in the system, you know what products are produced, you know maybe what are the problems issue in the production or let say more digital information, this off course can be used and also this is for legal and audit requirements might also be a part of production within overhead management and always have an information who is doing what and on what time, and are there any errors in the system, when you talk about closing processes, you have auditing processes, really who is the colleague who is doing closing the books are there any errors in the jobs scheduled and so on, and so on. I really expect benefits in efficiency and also for audit requirements, additional information for KPIs.*

## **B. What factors influence orientation towards innovations/technologies?**

**Student:** How does the company's size and strategy influence innovations?

**#4:** *Difficult question for me, to be honest, I mean, the question is if it is really dependant on company size. Maybe it is more dependent on the business of the company and let's say the strategy and the culture of the company itself. I mean you can do it, innovations, in a small company, but also our company is not a small company any more, but I think we are very, let say, innovative and it is a new part of the strategy. So, I think, this (the size) does not depends on a company size, that is at least my view. I think it is more dependent on the business, on a culture and people itself.*

**Student:** Which external groups (such as **competitors, clients;** vendors) have influence on implementation of innovations?

**#4:** *I think the clients in the first step. Competitors might have also an influence, but maybe what it, off course let's say some general environment, we talk about for example government or any other thinks like, in Germany we discussed cars.... Do you noticed this discussion about the deasil cars, cause they have a bad impact on the environment, so this might also be an impact on the group, how about energy, are there any limits, when we talk about energy or let's say other things, which have an impact on the environment, this could also has an impact on innovations. Because you not allowed to, let say, produce products with sour ten, how to say that, with the sour ten impact on energy consumption and so on. That could also be a point.*

**Student:** Which external changes (such as **technology developments, government, sustainability,** ect.) have influence on implementation of innovations?

**#4:** *Technology development, government, sustainability. Sustainability in Germany is a big topic. This is also related off course to the government, because they will focus more on sustainability and better environment, better solutions for the future, not to use too many resources.*

### **C. How does innovation/technology influence the performance of processes?**

**Student:** When we speak about processes win value and supply chain (such as *purchasing; producing; storing; delivering; selling*) which of them are (or will be) mostly affected by innovations?

**#4:** *For me difficult question, because I am not involved in these things. And, as mentioned before, on purchasing this will, I assume, will off course have an impact, because of the more information. Producing off course as well. I am not sure about delivering and selling, but maybe. I mean, as mentioned before, this will be a new, let's say, part of our business off course, this will also have an impact on delivering and selling.*

**Student:** Do you believe that innovation will have a positive impact on process quality and speed? Maybe you can mention some examples from your work field?

**#4:** *I mean, form my, let say finance or controlling perspective... Let say this is really the future for a finance and controlling perspective we more talking about new tools, new systems or processes which are related to this information and I assume this will off course help us. As mentioned, we talk about, let say, a new closing tool, a new closing cockpit for example or a new earie menu which is provided in the system to support some processes or let say to use work flows for some processes. This will off course have an impact and improve the process quality and also the speed. If you have, let say, a work flow for any, let say, approval, approval processes, or if you have an SAP aria menu to really support a processes, what to do, at what time, what step off let say at overall closing process. And if you have tools which reflect dependencies between different processes so which also support a process in a sense that you cannot make any mistakes anymore, because in the first step you have to do this, let say, step A, next step you have to do step B and you cannot let say, process step B before you have done process A, you know. So this will be an impact on process quality from the technical perspective, because you are **guided** through the process in a better way and in the end of course you might not have any issues anymore in the future, or less issue within the process. This will off course have an impact on a process speed.*

**Student:** How company will measure new processes efficiency, effectiveness? (PROCESS TIME, ERROR NUMBER, INVOICES KPIs) output, number of tickets.

**#4:** *When we take again process like closing, period end closing process, closing the books and you have let say, new additional tool in the system, you have a new option let say to measure process time for example. You can also monitor, let say errors in the system. You can off course monitor tickets, and this is let say all integrated because it is all... you have a general new tool, this is let say, the basses to monitor errors to raise tickets and so on. I think new KPIs might be process time, number of errors, number of tickets, issue accured, what is let say the output and quality of the output and also let say, when we talk about production, off course number off outgoing products, invoices or whatever. I mean, from the finance pint of view, we let say, most cases talk about hard facts, like: KPIs, measurement for the output, or let say a number of tickets or number of errors. In Finance, I think, is difficult to measure, we call it soft facts like: simplification or also work load, I mean, this is something really difficult to measure and this is maybe something you have just to collect as a feedback form the involved colleagues.*

**Student:** Which problems company are facing while analysing new processes?

**#4:** *I mean it is always a challenge to implement new processes because colleagues are used to the old once. That is a general problem that might take some time.*

**Student:** What about organizational culture?

**#4:** *Yes, the culture will be a challenge, I agree.*

**Student:** How frequently new processes are analysed?

**#4:** *I mean it depends off course, let say, what kind of processes we are talking about. From the finance perspective, at least once a month off course, but let say, if we really talk about new processes which have definitely an impact, you can do it, let say on going, as daily business or at least on a weekly level.*



**Student:** How you collect the feedback from the colleagues and in which form: written, web, ect.?

**#4:** *I mean, finally, you get the feedback out of the system. You have, let say, kind of process and you know based on this process some figures which are related to different business units, figures for business units PFA; EA. They have to be relocated to sour ten dimensions, I mean this is something you can analyse in the system, what is the result in the system for different business units, what about the allocation of cost, or let say allocations of different parts of processes, I think, this is really just checking the data in the system, at least form the finance point of view.*

**Student:** How you get information and from where, about new processes (from reports; online system, meetings with colleagues) and in which form you get it (papers; slides; templates; presentations)?

**#4:** *First of all, for our business, off course, from ERP system. Off course, let say, that's what we have done within a pilot project. We have off course meetings with the colleagues to receive a feedback; we have surveys on a SharePoint and so on. But first off all, system and then off course like organizing a feedback meetings.*

**Student:** Do you believe that innovation will help add extra value to company products; processes; customers? Maybe will be more difficult?

**#4:** *For sure I think this would help add extra values, but this is, at least what colleagues had presented in new strategy digitalization. But this is, looking back at the last three to five years in our company, I mean we have, let say, a better system, we have better processes, but off course this is, in most cases related to more complexity and to more complexity means, that this is not always easy to understand to everybody, to get into the details and to understand how this connected, let say we talk about figures coming from, let say, a customer solution process and the figures coming from production processes and all these details, very detailed information which are in the system, sometimes is not easy to everybody to have really the knowledge to understand and all the figures which are in the system. But this is again some coming from the finance perspective. Because in the one hand, today we have, let say, you start working for a company as an accountant for example, but then in a second step system in changing and more focus on controlling aspect. Maybe in the next step we will focus more on, let say, tax impact, or let say, whatever.... So it is always a challenge to learn new things, in most case in this new environment. Because the system in changing all the time. Know we have SAP release so maybe in five years so the SAP environment will be totally different, we will have then, how it is call "simple finance", first off all we have to have HANA system. I assume this is better performance, but in general, let say, the basic processes will not change, but they will or might change, I assume, with a new SAP technology which is called "simple finance" what is totally different from what we are doing now. So, this is kind of let say system or technology innovation, in apart form products. Basically when we talk about "simple finance" example, there is no, let say difference anymore between financial accounting and controlling, this is just accounting and this will delicately have an impact or would have been impacted on finance at our company.*

**Student:** Could you tell how innovations will increase products value?

**#4:** *Yes.*

#### **D. How is integrated innovation/technology changing the performance measurement/management in your company?**

**Student:** What types of KPIs best represent innovation impact on company performance: **financial** or non-financial?

**#4:** *If we talk from the finance perspective, first off all Financial KPIs, but the question is again, how to measure all these things which are relevant or important for the company to steer the business. From finance perspective, we always talk about financial KPIs, but this is off course, maybe not always, the most important thing. Difficult question for me, this is something when we talk about KPIs you should talk to other colleagues from group reporting and planning more. When we talk about KPIs, this is very close to group reporting, so this is something, you should address to other colleagues.*

**Student:** Which KPIs' will show or could show added value to processes, products, customers?

**#4:** *I really don't know, for finance in general, and for me, because let say, digitalization, innovations is a new part of our business. So the question is really, how to measure the output of this new field, off these new processes or let say impacts or benefits for our customers, because right now there **are no KPIs which are available to measure added value.** So this is, I think very in general question to finance in the future, how to*

*measure these things. Maybe you have to really think about, first of all what might be KPIs to measure that and on the second step, off course, how to measure then. No idea at the moments. This is something, which is off course, difficult question.*

**Student:** What new and specific measures are or might be used to measure innovations efficiency in the company? Sales for new innovation.

*#4: The same... To measure in generally, form my point of view is always very difficult to measure efficiency, this is really difficult. I mean, off course, you can say just measure the sales, let say, for let say a new innovations that is quite easy, you have a new product and you can say, you can say sales, cost of sale, and margin of this product. This is very easy for finance, but when we talk about efficiency, this is really challenge and not so easy.*

**Student:** How company might change it planning, budgeting process after adapting innovations (IoT; customers interaction system (online customer platform))?

*#4: I mean, this is off course the future, this is right now form my point of view, this is more, let say, model how it could be done in the future. I mean, right now have some kind of planning integration, we have an asset management off course and you can do asset management run in the planning for next year, we have HR for personal cost planning integration. I mean for me, as already mentioned, this is something we should maybe, which we should or probably can increase this kind of planning integration and bring more data, Industry 4.0 for action planning, for purchasing planning and so on. I think this is, from my point of view, benefit we will have in finance for let say increase planning integration, integration of different information and different systems. Let say, to connect all these values and information which is already in the system. But this off course will be a challenge and will not be so easy to implement automatic processes. Information is there but to integrate it and connect this information, this is off course a challenge. Because you have to define when to use let say, what information you can use maybe, of more purchasing information and how to integrate and use this more information in planning processes. This is something you need to define and I believe this is something you can, let say, define as an automatic process so this is more efficient to do the planning, not do the manual planning, but an automatic planning, but this is off course I thinks someone need to define and implement in the system. So this is for me, this is the future. This will take some years I assume.*

**Student:** Will planning and budgeting processes become *less complex* after implementing innovations (Industry 4.0)?

*#4: Yes, for sure. I mean, on one hand it is a big chance for a company to improve the planning, the data quality within the planning, because, let say, we will have better basis for planning, but on the other hand, off course when we talk about integrate all this information in a process, in the system, this is off course something which is more complex than we do it now, because at the moment it is, let say, a manual integration of different, let say, excel files or excel planning's, within production, purchasing. So this is, let say, quite easy to understand, you have excel files and let say I assume everybody understand how to connect the figures, but if you have in the system, based on some roles and derivation tables in the background, off course and you even might have more dependencies off course, then because of more detail planning, then it will be more complex off course and a bigger challenge. But off course, I hope so with a better output and better result.*

**Student:** Could you tell which department is responsible for innovations and their successful implementation? How are they controlling all of the implementation processes (digitalization/Industry 4.0 solutions)?

*#4: This is a new digitalization department.*

**Student:** Speaking about employees and knowledge: are you already noticing how innovations, new technologies have changed work environment?

*#4: I mean we have a lot of changes, looking back again to the last three, five years. I mean, when we started working together, let say, have more projects within company with colleagues, which started in video conferences. Not, today, everybody has skype for business and this is for me, this is very important and big innovation, because today it is very easy to involved colleagues in a meeting, in a presentation and this off course makes, let say, discussions and also learning and spreading the knowledge within the company in much more easy way. You can just set up a skype online training and show the colleagues directly in the system how to, let say, analyse some processes or how to do some closings steps or how to implement new processes. I mean, on the one hand we have now have the tools which makes these thing much more easy, but on the other hand we have more complexity, we have, let say, even, let say, for everybody more topics you have to cover, on*

*one hand you have accounting topics, which are more related to external statements, on the other hand we have now a very high end controlling system, so we have also know about controlling things and tax is becoming more and more important. So, to summarise that, I think on the one hand we have, let say, very good preconditions to spread the knowledge and get into the topics, but on the other hand, I think, in general, innovation, new things, new processes, new systems will have an impact on the knowledge we need in the future. It is not enough only to be an expert in one part of the business. It is not enough to be an expert in accountant; you have to be an expert on controlling and tax as well, from the finance perspective, just to give you an example. And in addition you have to, let say, really you have to know the system very well, like SAP for example which is used here in our company. In addition you have also, maybe be not an expert, but you have to know the system very well.*

**Student:** Would you agree with a proposition that controlling field is highly affected by IT and fast learning? If, yes, could you mention some examples?

*#4: Yes, sure, it is affected 100 %. I mean we don't have any manual processes anymore, at least not in our department. This is all known based on the system; everything is done in the system. I mean, without IT nothing will happen anymore, concerning using information. This is a key factor, if you don't have an IT, since you don't have automated processes so you can do anything without IT. This is clear for me.*

### **E. What are the future trends in innovations/digitalization/technology processes in your company?**

**Student:** What types of key performance indicators (KPI) will be more relevant in the future: financial or non-financial and why? Could you tell some examples?

*#4: Financials I think. But this is again a very interesting question for other colleagues. Also, this is in a discussion what are the most important KPIs for the company to steer the business. As a new steering module, let say.*

**Student:** Could you agree with the idea that strategic: 10 years and long term: 5 years planning will no longer be used in the future because of fast changing business environment and customer's needs?

*#4: Interesting question again for other colleagues from group controlling. Because they are responsible for small term (1 year) but also for mead range planning or strategic planning. **I mean, from my point of view, personally, that it makes no sense to have ten year planning.** I mean this is let say, you have a strategy what you want let say what is the general task, where you want to go in the future. But I think makes no sense to have a ten year financial planning. I mean if 5 years, we call it midrange planning, this is off course relevant, but only for some basic KPIs, like sales, off course, and results. But not let say for all kind of planning data like overheads and so on. I am not sure if this makes sense, but I assume, because (Head of department) he has responsibility for these thing to define what is part of the basic planning for the company; he should have an idea about that.*

**Student:** According to your experience, what major changes in the planning processes will be implemented in the near future?

*#4: In a few months, I mean we have recently changed the planning processes in planning tool last year. Two years ago we started with a new planning tool called one plan, but people were not very satisfied with it so we have changed recently new planning processes. I think that we will further improve this tool which is already in place, but in a next step, for next year, doing the planning for 2018, but I am very sure that we will, let say, in two or three years, I think we will implement a new approach which is not to company specific, like the one we have now. But let say to implement standard tool which is used in many companies to do the planning, that is my view. But it is not related to innovations, this just to have really good, standard tool for doing the planning in the system which is really integrated with the HANA standard and SAP components, sales and production and purchasing. That is my view, because right now we have, let say, an excel based planning which is uploaded in the system and then consolidated within BPC which is wide complex system environment. I assume some day we will have better one.*

**Student:** Could you foresee how work requirements will change for employees in finance, controlling; IT fields?

*#4: I assume that, one day we will have a new SAP technology like “simple finance” this will change off courses the processes in the system. I assume that we will even have more tools in the future to do let say the actual business and all so the planning business as mentioned. This will be a challenge off course, for all of us to follow all these processes and all these new thing. I mean it is always a challenge to understand the figures if you have complex and many processes which are the basis for the figures and as mentioned before, in the future I think we all have to be even more knowledgeable. If you have let say a complex environment and all these, let say, integration of data, and this big data, integration and collecting the data out of this big data to generate your information you need, this will be a challenge off course to establish this process in the system, but it will be a **challenge also to understand what is the basis for the figures, what is behind of the figure**. This will be a big challenge to know how the figures are created in the system and to define what is now relevant for my business to steer the business, because there are many data in the system and it will be, let say, the most important to define what is relevant for us.*

## Questions (Interviewee N. 5):

### To note:

Innovations: Industry 4.0; digitalization; IoT; machine learning; human machine interaction, ect.

Performance management system: changes in process; strategy; measurement; KPIs'; performance management methods.

**Interviewer:** Student

**Interviewee N. 5:** #5

### A. What are innovations/ /technologies and why does the company use it?

**Student:** How does your company understand innovations, what innovations are prioritised (**digitalization; IoT; machine learning; human machine interaction, ect.**)?

*#5: Ok, then... How does the company understand innovations? I think there are some fields of innovations and you mentioned already the points which are discussed at the moment most are digitalization and internet of things (IoT), so my focus will be on this part because what we did in the company, or what is innovation for the company. Innovation in the company is something new, it could be some new processes, it could be some new systems, some new products something like that. So innovations is meant, could be meant in every, everything in the company. So, to give an overview what innovations are prioritised at the moment? In the moment it is clearly focus on digitalization in the company. Everybody today is talking about digitalization so if you know from the newspapers or if you look in the news, you always hear something about digitalization. So, our company started I think it was last year, to think of it, what does digitalization mean for our company. Last year it started project which was, how our company is affected with digitalization and what can we do and in which parts can we do something. So, the strategy, I don't know if you heard something about the lead strategy and adaptations of the lead strategy to lead 2.0. What was the main focus of lead 2.0 it was to include the digitalization and to include productivity. Productivity of all process of the structure of the everything. And last year we started a project and it is called a lead measure "digitalization" and it consists of several parts. So, what did they do at the moment is to look what existing measures do we have which could affect digitalization. So for example it is, if you look on the global sales side it is E-business platform. Which is currently introduced or which was introduced since one year, I think, this is something to do with digitalization because for our company it is clearly define that digitalization starts with the customer. So, it starts with the digital customer journey, so the first step is, when the customer wants products he looks at the company web side then he has there an online shop and can configure its parts, its products to the specifications which he need for his company. So this is the first point of contact were digitalization starts. The second would be, just to give him a platform, currently it is in discussion with internet of things platform which is developed or which or where are they doing at the moment in brainstorming. What can this mean for our company? So, just to be in contact, not only when they order something, product or something, but also to keep in contact afterword's, when they need something like maintenance or things like that.*

*And in future I think there will be some development where they connect the company products when are they implemented in the production within the customer companies, that they can communicate with each other. So, the departments here, for R and D or for the service departments can directly communicate with the machines.*

**Student:** What is the corporate strategy on implementing and integrating innovation in company processes?

*#5: So, maybe I can share my screen just to show you something what happened in the last year, so when everybody started to talk about digitalization in our company. So, maybe just to start here at the beginning, what we have in the strategy is a clear strategy framework which consists of the mission, values and so on and for us the focus is on the target system, at the moment the target system 2020. This target system has clear measures were they are described and how they should be measure so it's for the example the sales within our*

company is four billion euro in 2020; like return on sales and so on. And were these targets or how does company wants to achieve these targets is with strategic measures. There is clearly defined portfolio of strategic measures and within this portfolio there is, we can see it here, this slide, is a new field of activity. So, if you look in this part here, this is digitalization in lead 1.0 there was no part of digitalization, there were some measures which have also been part of the today's digitalization, but it was not in the focus, it was like e-business platform or something like that. But now company changes their mind and said, ok, everybody is talking about digitalization and digitalization is the future we have to invest in to digitalization. But, we don't know yet what does it mean for our company. So, what did they do in the last year, they talked about some measures which were already considered in lead 1.0 it was a new product configurator, so were the customer can configure its product then the engineering software platform were R and D departments can communicate with each other and the global sales so the e-business platform CRM and so on. These were existing measures, what they did now, they are talking at the moment about what else is interesting for us and what does digitalization mean for us. This was the point which I mentioned in the first question, so it all starts with the digitalization customer journey. When the customer first gets in contact with the company and goes on until the end, until customer uses the product, he needs maintenance, he needs service and so on. So, this is what we did, or what does strategy department did in the last year to implement digitalization, but it is still not clear till the end what does it mean for our company. So, this is the current discussion about what will be done in the field of digitalization.

**Student:** What will happen with existing processes which are not directly related to innovations (innovations impacts)?

**#5:** I think this depends on which process it is. I think there are a lot of processes which will be just cancelled or will be just replaced by new innovations, like if we look at the communication with the customer. There will be more communication through platforms, so with this IoT platform or within digital customer journey. So the process which we have now will change, but how it will change we will see at in the next years, and how it will impact our company. But there will be a clear change in a huge part of the processes.

**Student:** Maybe new innovative process will change old processes? Maybe you can mention some processes which won't be used/relevant in future (from your work field)?

**#5:** Yes.

Could you mention already some examples?

CRM platform is a good example of it, how it will change and how it will impact the processes. Before we didn't have a platform where customers and I think the sales people or the R and D people could communicate directly together. Now, introducing this platforms and with putting a focus on this digital customer journey, there will be a lot of processes which will be changed, so it will not be necessary anymore to sales representatives will always be present at the customer, but they would also talk about these platforms or not only the sales representative but also R and D people will talk directly to the customers.

**Student:** What benefits innovations can bring to our company?

**#5:** I think the main, the biggest benefit will be the automation, that we will in future less need manual work, so everything what we are doing now with the manual work with being present at the customer first they will be automated and secondly it will be managed through the platform. Where you will have information at the moment, when you need it and you will not have any delay in the communication, but also it will be very dangerous because on the one side you will get more and better information, but on the other side you will get a lot of information. So, I think this will be the biggest threat to handle these masses of information, to extract the right information at the right time.

## **B. What factors influence orientation towards innovations/technologies?**

**Student:** How does the company's size and strategy influence innovations?

**#5:** I think the bigger the company, the bigger their impact will be of innovations, because if you have a huge company, but it also depends on which innovation it is, but if you have a bigger company and you have let say a small innovation, so because you have an economy of scales if you have let say, innovation in Germany you can also roll out this innovation in all other countries and if you are smaller country, just being present in one part of the world or in one country, will not have these economies scale. I think this will be the main reason here to

mention. Innovation also will be very important for the small companies, but I think the impact will be just bigger for huge companies. It will also be very important for small companies, because if small companies do not get innovations, if they are not innovative, I think, they will not have a future in a whole perspective, because everything will change or there will be huge changes in the next years.

**Student:** Which external groups (such as competitors, **clients**; vendors, **customers (products)**) have influence on implementation of innovations?

**#5:** *I think, if I look at our company, the most influences comes from the clients or from the competitors. So, why do I say that, because if you look at the portfolio today (company portfolio) what is innovation, digitalization it is with a clear focus on the customers and the products and the products derive from the customers' needs. So, it is a clear focus on the clients. And if you look on the competitors, it will also be influence form the competitors, but I think in our company we are at the good position, that we are very competitive compeered to our competitors does and so we should focus on the customers.*

**Student:** Which external changes (such as **technology developments, government, sustainability**, ect.) have influence on implementation/ing of innovations?

**#5:** *I think there are two points. First the technology developments and second government and also sustainability off course, it is also always a topic, but I think what we see today, if it starts with the government, let say, today in USA. Trump is a new president, he wants to change a lot of thing, he wants to protect the USA, he has a lot of ideas how to, let say, limit the imports from the rest of the World. So this could have a high influence also for our company. Market USA is one of the biggest and if we have some regulations there it will have a big impact, but we can't foresee how it will developed in the next months and next years, but it is an example how I can be related with. The second is technology development. Today beast example is digitalization, everybody is talking about it: media, customers, the companies, but everybody need firstly to have its clear picture what does it mean for his company. I think we are on a good way here, but we are not at the end, so we are just at the beginning to think about it, what it means for our company and what it will change in the future.*

### **C. How does innovation/technology influence the performance of processes?**

**Student:** When we speak about processes within value and **supply chain** (such as **purchasing; producing; storing; delivering; selling**) which of them are (or will be) mostly affected by innovations?

**#5:** *I think mostly influenced will be the sales department, so selling, but on the other side also purchasing producing, so the hole supply chain. As we mentioned there will be a lot of change processes or potential to change processes within the production. If our company is really is able to connect the machines with, let say, apps, so that the maintenance department or R and D department can directly communicate with the machine, it will change a lot of processes within production. On the other hand I think, that the sales will be the most affected because we are just starting with these platforms and it will change, maybe it could change the way of selling. So it will also be important to be present at the customer, but ir will be less, I think. It will be just to maintain the relationships, but the selling will be through these platforms with these E-business online shops.*

**Student:** So sales people won't be relevant anymore in the future?

**#5:** *No, they will be relevant, but in another function, at the moment their main task is to sell and be in present at the customer. But I think in future they will have a different role, they will have a role to maintain the relations and not just focus on selling because the selling will be also able without sales representatives, it will easily be handling by these platforms.*

**Student:** Do you believe that innovation will have a positive impact on process quality and speed? Maybe you can mention some examples from your work field?

**#5:** *Yes, off course it will have a positive impact on process quality and speed. What I can mention form my field, from finance perspective, is the BI systems. So, at the moment there are a lot of projects to improve the processes and it is always getting more and more professional and it is easier more and more to get the right information in a simple way. So if I look back or if I remind myself what I started two years ago her for a strategic planning we had excel based planning's it was really hard to get the right information, we had a planning in 150 excels and we had to consolidate by ourselves, so a lot of manual work. Today, we are talking about integration of the planning process or integration of these excel files directly to BI system and this brings*

*off course a lot of benefits, so we don't have to consolidate manually, so we have a right information in a structures way and we can make different analysis in an easy way .*

**Student:** How company will measure new processes efficiency, effectiveness?

*#5: It always depends on which innovation and which process it is, but as an example, if you have a something like BI or something like IT innovations, you can measure that with, what is your number of IT tickets, so how many errors do you have in this part or if you look in the production, if you communicate with the machines directly so if you make the process more efficient, you will have, how many errors do you have with the machines. So, how often is it needed to call a technician or something like that. If you look in the purchasing department it could be what saving do you have additionally through the innovative processes, could be.*

**Student:** Which problems company are facing while analysing new processes?

*#5: As mentioned before it could be the collecting that big amount of data and extract the right information from it.*

**Student:** How frequently new processes are analysed?

*#5: There is no general role how frequently we analyse them, at the moment I would say we don't analyse them, because we are, for us, is it continues improvement of the processes so we don't have this picture of, now we have a new process, now we have to analyse if it is better or not, because we are always improving and we want to get better, but there is no general role of tracking this or analysing this, not in our field (strategic controlling).*

**Student:** How you get information and from where, about new processes (from reports; online system, meetings with colleagues) and in which form you get it (papers; slides; templates; presentations)?

*#5: If there is a bigger change, so a bigger change in process or innovation, then information is taken from reports or from meeting with colleagues, like in a digitalization case, there were a lot of meetings where we discussed also as a strategic controlling department with the respective measure owners which own these measures, but these is also no general role that we get this information. So if it is really relevant for us, we will get maybe some information through meetings, but there is no general role that there are regularly reports or something like that.*

**Student:** Do you believe that innovation will help add extra value to company products; processes; customers? Maybe will be more difficult?

*#5: I think it will add extra value, but, there is a big but, it will change the problem, because we will, as I said, we will have, if we look at these, financial processes, financial systems, we will have a lot of more information and more information is always a benefit if you know how to use it, so it will be understand the processes it will be more important to understand the processes, to understand the tools, to understand how it goes on and not to, let say, understand, ok I have a big amount of information, because you can't understand the hole information. So it will be really important to know where it does come from and what does it mean, so it will change a problem. If we will look at the production, if the machine are connected with the people they will have to understand the machine, so they will have to understand where does it comes from, where the information come from, what is the work flow, what are the flows with in the production process. So it will be more important to understand the whole picture.*

**Student:** Could you tell how innovations will increase products value?

*#5: So, I think it will increase, but at the moment it is very dangerous. It will improve products. The company idea is to sell products which are connected also to our company. So if you sell a product to the customer, you will have functionality, if the customer wants it then our company, our technicians are responsible for have a possibility to directly communicate with the product, so if there is a mistake in a product it will directly give message to our company to say ok, maybe we need a are new part or maybe there is some error and you need to send the product to technetium. So the whole process will be automated and I think it will increase a lot of value.*



#### **D. How is integrated innovation/technology changing the performance measurement/management in your company?**

**Student:** What types of KPIs best represent innovation impact on company performance: financial or non-financial?

*#5: So, I think it will be both: financial and non-financial. So if we look at the last questions where we talked about how you can measure new processes so it will be so staff like financial, so what saving do I have, let's say in the purchasing department, because I am developing new platforms where I can directly communicate and where I can directly purchase something. So here you can measure with the process saving let say, a financial KPI and on the other hand you will have, if you look at the production, we also have non-financial stuff like how many errors do I have in the machine, how many visits by technicians do I need and stuff like that.*

**Student:** Which KPIs' will show or could show added value to processes, products, customers?

*#5: If we look on the products, I think KPI TTM, so time to market will be a good one to measure the added value. Because if we get better in our processes in developing products the time to market will be less, so I think this is a good KPI and if you look on the customers, if you have better processes, if you can directly communicate to the customer maybe it will show in a number of complaints. So if they go down, you know that you have some added value, then you have to analyse if it comes from these processes. What this could also be a good KPI to measure it.*

**Student:** What new and specific measures are or might be used to measure innovations efficiency in the company?

*#5: I think it depends on the innovation, so if it is in the product part, so if you have innovation, let say, time to market, you can also measure there that you have sales just earlier because your time to market is lower, something like that, but I think this depends on the innovation and in which company earie it is.*

**Student:** How company might change it planning, budgeting process after adapting innovations (IoT; customers interaction system (online customer platform))?

*#5: What I think of is, we talked a lot about these platforms for the sales people and communication with the customers and I think this could also be a great advantage for finance managers all over the World. So to have a single platform which we have now a little bit like BI or some SharePoint like that, but just to integrate this, to integrate all information which they needs, so the planning, the budgeting and so on, in a single source of truth, to have a platform where they can communicate, where they can find figures and where they can, let say, do their planning. Because at the moment we don't do directly in the systems, or only partly and this could be developed more and more I think.*

**Student:** Will planning and budgeting processes become less complex after implementing innovations (Industry 4.0)?

*#5: I think it will not become less complex, it will become, better said, more complex and it will be very dangerous I think to keep it simple. Because we talk about masses of data which you will have when you integrate your systems or with Industry 4.0, you will have a lot of new possibilities but you will have to know how to handle this and how to use it, how to get the right information at the right time. I think it will not become less complex, but it will be really challenge to keep it simple.*

**Student:** Could you tell which department is responsible for innovations and their successful implementation? How are they controlling all of the implementation processes (digitalization/Industry 4.0 solutions)?

*#5: As I should you in the presentation, there are currently discussing this digitalization area or these measures which measures they want to implement there and yes at the moment they are developing a digitalization department, but it is not yet finalized, it is not finished. At the moment we have a core team which is talking about digitalization, but we don't have a department, but this will be implemented.*

**Student:** Speaking about employees and knowledge: are you already noticing how innovations, new technologies have changed work environment?

*#5: Yes a little bit maybe, because you know when you look in the finance department there is more and more important not only to know more the finance side, but also to know IT side. Today it is very important or it would be good if you start let say in the finance department to know the finance side, to know what are the*

*KPIs, how to do a P&L, balancing and so on. But on the other side to know a lot about the systems from where my information comes from and how to handle it. I think this will be for the future also more and more important and you yes, you can notice this.*

**Student:** Would you agree with a proposition that controlling field is highly affected by IT and fast learning? If yes, could you mention some examples?

*#5: Yes, as an example you see a BI system, so you have to do or handle a lot of data and you need to use it. I think it is highly affected by IT, because at the moment, when every year we have some changes in a IT and in a IT regarding finance department, regarding the system and we are still further developing these systems, in case of usability or availability.*

**Student:** Could you mention some examples how IT and fast learning affecting controlling field?

*#5: I think the biggest part in this will be the usability and availability of the data. So I think this is continues improvement from year to year and to integrate it for a whole company. Because if we look back some years the company planning for example was made in excel and was made in other excel tools in Europe then in Americas and Asia, at the moment we have just improving it, so just we are saying every sales company plane in the same system, with the same tolls and in the same logic. Maybe you have heard about the pilot role out and this also a big improvement for a whole company.*

#### **E. What are the future trends in innovations/digitalization/technology processes in your company?**

**Student:** What types of key performance indicators (KPI) will be more relevant in the future: financial or non-financial and why? Could you tell some examples?

*#5: I think both, financial and non-financial as I said in one of the previous questions.*

**Student:** Could you agree with the idea that strategic: 10 years and long term: 5 years planning will no longer be used in the future because of fast changing business environment and customer's needs?

*#5: I don't think that it not be needed, I think it will change and it will be harder to plan. Because wheat we have, what problem we have at the moment it is really hard to foresee which development will be what we will have in the future or which investment do we need. But on the other hand we will need as mentioned for these investments. It will really be hard because you don't know what will happen next years and it is always changing. But we will need just to have an orientation for a whole company.*

**Student:** According to your experience, what major changes in the planning processes will be implemented in the near future?

*#5: I think the integration of all budgeting process or planning processes. So with the budgeting with the mid-range planning and the strategic planning, I think this will be the most significant question in the next years. Maybe you know it, we tried two years ago to have this integration of all planning cycles, but it failed and this is what I am talked about which will be very dangerous also in the future.*

**Student:** Could you foresee how work requirements will change for employees in finance, controlling; IT fields?

*#5: If depends what employees are doing, if IT colleagues are responsible of finance they should know more about finance, but if they are responsible for developing some soft wear it will be another case, so it will other points to consider.*