

ISM VADYBOS IR EKONOMIKOS UNIVERSITETAS  
VADYBOS IR VERSLO ADMINISTRAVIMO BAKALAURO STUDIJOS

IV kurso studentė  
Kotryna Armonaitė .....  
2008 05 19 (parašas)

**NESTANDARTINIŲ MAŠINŲ GAMYBOS MECHANINIO INŽINERINIO  
KONSTRAVIMO PROCESO GEBĖJIMO LYGIO NUSTATYMAS IR  
TOBULINIMAS**

**BAKALAURO BAIGIAMASIS DARBAS**

Darbo vadovas  
Doc.dr. Vytautas Būda .....  
2008 05 19 (parašas)

VILNIUS, 2008

## SANTRAUKA

Armonaitė, K., Nestandartinių mašinų gamybos mechaninio inžinerinio konstravimo proceso gebėjimo lygio nustatymas ir tobulinimas: bakalauro baigiamasis darbas: vadyba ir verslo administravimas. Vilnius, ISM Vadybos ir ekonomikos universitetas, 2008.

UAB “WEMAR mašinos UAB” jau šešioliktus metus Lietuvoje gamina investicinius produktus - specialias vienetines mašinas. Spartus įmonės augimas lėmė poreikį peržiūrėti įmonės procesus, siekiant suderinti procesų ir strategijos tikslus.

Darbo tikslas yra nustatyti gamybos procesų grupės neatitikimą įmonės strategijai ir pasiūlyti neatitikimo mažinimo gaires.

Siekiant tikslo, buvo atlikta “WEMAR mašinos UAB” išorinės ir vidinės aplinkos analizė (situacijos analizė); identifikuota probleminė gamybos proceso grupė, neatitinkanti įmonės strategijos; atliktas mechaninio inžinerinio konstravimo proceso praktikų ir CMMI-DEV, V1.2 modelio specifinių praktikų atvaizdavimas; įvertintas probleminio proceso gebėjimo lygis pagal CMMI modelį bei galiausiai buvo pasiūlytos proceso tobulinimo gairės.

Rengiant darbą atliktas dviejų etapų tyrimas. Pirmoje dalyje buvo sudaryti įmonės procesų žemėlapiai, o antroje buvo atliekama probleminio įmonės proceso vykdomų specifinių praktikų analizė pagal CMMI modelį. Naudojau teorinį akademinės ir profesinės literatūros analizės metodą, bei empirinius metodus: įmonės dokumentų analizės, apklausos (vadovų) bei stebėjimo (aplinkos, proceso, proceso dalyvių).

Atlikus pirmąją empirinio tyrimo dalį paaiškėjo, kad vienas iš probleminių gamybos procesų – mechaninis inžinerinis konstravimas. Proceso eiga ir atsakomybės darbuotojams ne visada yra aiškios. Darbo produktuose būna daug klaidų, jų taisymas sudaro iki 10% viso inžinerinio konstravimo laiko. Proceso pabaigos terminai ir biudžetas taip pat nuolat viršijami. Visa tai yra kliūtys siekiant strateginių verslo tikslų (efektyvaus resursų panaudojimo ir kaštų mažinimo).

Antroje empirinio tyrimo dalyje buvo išsirinktos trys teisiogiai su nagrinėjamu įmonės procesu susijusios CMMI modelio proceso sritys – reikalavimų valdymas, projekto planavimas, projekto stebėjimas ir kontrolė. Paaiškėjo, kad įmonė atlieka visas reikalavimų valdymo specifines praktikas; tačiau ne visas planavimo (neapibrėžia projekto gyvavimo ciklo, neidentifikuoja grėsmių, neplanuoja suinteresuotų šalių įsitraukimo, nepakankamas savo apimtimi yra projekto planas, nesuderina darbo ir resursų lygių) bei stebėjimo ir kontrolės srities (nevykdomos specifinės praktikos yra projekto grėsmių ir suinteresuotų šalių įsitraukimo stebėjimas).

Nustatyta, kad reikalavimų valdymo proceso srities gebėjimo lygis įmonėje yra 2, o projekto planavimo bei stebėjimo ir kontrolės procesų sričių gebėjimai nesiekia 2 lygio. Parengtos tobulinimo gairės detalai nurodo, ką reikia daryti 2 procesų gebėjimo lygiui pasiekti atskirose proceso srityse ir detalizuoja nevykdomų praktikų vykdymo apimtį ir svarbą. Gebėjimo lygio pakėlimas lems efektyvesnę mechaninio inžinerinio konstravimo proceso vykdymą bei teigiamai įtakos stremtinių verslo tikslų siekimą – efektyvų resursų panaudojimą ir kaštų mažinimą.

Nestandartinių mašinų gamyba, gamybos proceso valdymas, proceso žemėlapis, CMMI-DEV, V1.2 modelis, proceso tobulinimo gairės.

## SUMMARY

Armonaitė, K., Non-standard machine manufacturing business mechanic engineering process capability evaluation and improvement: bachelor thesis: business management and administration. Vilnius, ISM University of Management and Economics, 2008.

“WEMAR mašinos UAB” LLC has been working in Lithuania already for sixteen years and specializes in producing investment products - non-standard special machines. Company's growth influenced a need to oversee manufacturing process in order to match it with company's strategy.

The purpose of the work is to designate manufacturing process group which does not correspond properly to company's strategy and to propose steps for process improvement.

The purpose required a few tasks to be performed. The external and internal analysis of the company was completed; the problematic process group was identified; the practices of this process were mapped with the practices of the CMMI-DEV, V.1.2 model specific practices and then this was followed by process capability level evaluation and the proposal for improvement steps.

It was relevant to exercise a two staged research. The first part was to design the process maps and during the second part there was performed an analysis of the poor performing process while mapping its practices with the CMMI model practices. Theoretical and professional literature analysis methods were applied. Empirical methods like company's documents analysis, interview (of the managers) and observation (of the environment, process and participants) were in practice.

After the conduct of the first part of the research it was then clear that one of the problematic manufacturing processes is mechanic engineering. Process proceedings are not always clear for the participants, the number of errors in work products is excessive and their altering takes up to 10% of the total engineering work. The deadlines of the process are often missed and the budget is exceeded. All of the mentioned features are direct burdens for company's strategic goals pursuit (effective resource management and cost reduction).

During the second part of the research there were selected three process areas from CMMI model which are directly linked with the analyzed process. Those process areas were requirement development, project planning and project monitoring and control. It was discovered that all specific practices of requirement development process area are performed, however some practices of the project planning (project lifecycle definition, identification of project risks, proper project plan establishment, work and resource level reconciliation) and project monitoring and control (project risk and stakeholder monitoring) are absent.

It was evaluated that the capability level of requirement management process area is 2, yet project planning and project monitoring and control process areas capability levels do not reach the 2 level. The prepared improvement steps details what practices need to be implemented (their scope and importance) in order to reach the 2 capability level. Capability level improvement will determine more effective mechanic engineering process execution and also will positively influence the pursue of strategic goals – effective resource management and cost reduction.

Non-standard machine manufacturing, manufacturing process management, process map, CMMI-DEV, V1.2 model, proces improvement.

# TURINYS

Santrauka.....	2
Summary .....	3
Lentelių sąrašas .....	5
Paveikslų sąrašas .....	6
Įvadas .....	7
1. Situacijos analizė.....	8
1.1. Bendra informacija apie įmonę .....	8
1.2. Išorinė analizė .....	8
1.2.1. Rinkos analizė .....	8
1.2.2. Vartotojų analizė .....	10
1.2.3. Konkurentų analizė .....	11
1.2.4. Rinkos pelningumo analizė .....	11
1.3. Vidinė analizė.....	13
1.3.1. Strategijos identifikavimas.....	13
1.3.2. Įmonėje vykstančių procesų analizė.....	14
1.3.3. Strategijos ir proceso neatitikimo problemos.....	20
2. Empirinis tyrimas .....	21
2.1. Empirinio tyrimo metodika .....	21
2.1.1. Empirinio tyrimo tikslas ir uždaviniai.....	21
2.1.2. Tyrimo metodas ir duomenų rinkimo metodas .....	21
2.2. Empirinio tyrimo eiga ir rezultatai .....	22
2.2.1. Tyrimo eiga .....	22
2.2.2. Informacija apie duomenų rinkimo procesą.....	22
2.2.3. CMMI modelio specifinių praktikų ir įmonės praktikų atvaizdavimas .....	23
2.2.4. Empirinio tyrimo rezultatai .....	34
3. Vadybiniai sprendimai .....	35
3.1. Proceso sričių gebėjimo lygio nustatymas .....	35
3.2. Proceso tobulinimo gairės .....	36
3.2.1. Proceso tobulinimo priežastys ir tikslas .....	36
3.2.2. Proceso tobulinimo gairės pagal CMMI modelį .....	37
3.2.3. Kitos proceso tobulinimo galimybės ir tolimesnės rekomendacijos.....	40
Išvados.....	42
Literatūros sąrašas .....	43
PRIEDAI.....	44

## LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė: Esminių sėkmės veiksnių nustatymas .....	10
2 lentelė: Struktūrinio šakos pelningumo grėsmės analizė pagal atskirų jėgų faktorius.....	13
2 lentelė: Proceso žemėlapių simbolių legenda.....	14
3 lentelė: Mechaninio inžinerinio konstravimo proceso aprašas.....	19
4 lentelė: Duomenų rinkimo ataskaita.....	23
5 lentelė: Reikalavimų valdymo proceso srities ir įmonės praktikų atvaizdavimo rezultatai.....	26
6 lentelė: Projekto planavimo proceso srities ir įmonės praktikų atvaizdavimo rezultatai.....	30
7 lentelė: Projekto stebėjimo ir kontrolės proceso srities ir įm. praktikų atvaizdavimo rezultatai...	33

## PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 paveikslas: Kaštų vertės grandinė.....	9
2 paveikslas: Macro lygio mašinų gamyba.....	15
3 paveikslas: Midi lygio mašinų gaminimas.....	16
4 paveikslas: Micro lygio mašinų gaminimas: inžinerinis konstravimas.....	18
5 paveikslas: CMMI modelio schema.....	24
6 paveikslas: Procesų sričių specifinių praktikų vykdymo ir tikslų siekimo rezultatai.....	36

## IVADAS

Nestandardinių mašinų gamyba Lietuvoje užsiima labai nedaug įmonių, UAB „Wemar mašinos UAB“ yra vienintelė tokio dydžio ir pobūdžio įrengimų gamintoja, kurios veikla apima visą kompleksą darbų - nuo idėjos generavimo, projektavimo, gamybos iki mašinos įvedimo į eksploataciją užsakovo įmonėje. Įmonė sparčiai augo, plėtėsi ir neseniai susidūrė su įvairiomis kliūtimis siekiant užsibrėžtų strateginių tikslų.

Bendra įmonės strategija yra pozicijų stiprinimas esamose tarptautinėse specialių mašinų rinkose ir išitvirtinimas naujose. Verslo strategija - efektyvus išteklių panaudojimas ir gamybos kaštų mažinimas. O proceso pajėgumas yra tiesiogiai susijęs su įmonės patiriamais kaštais gamybos procese. Taigi proceso išanalizavimas ir tobulinimas leistų mažinti strategijos ir proceso tikslų neatitikimą.

Strateginės problemos siekiant aukštesnio pelningumo bei pozicijų stiprinimo koncentruojasi gamybos tobulinimo bei efektyvių išteklių panaudojimo srityse. Kaip buvo identifikuota išorinės analizės metu, didžiausią dalį kaštų struktūroje sudaro dvi pagrindinės veiklos: aprūpinimas medžiagomis ir įrengimais bei gamyba. Todėl šios analizės objektu ir buvo pasirinkta viena dalis – gamyba, o konkrečiai viena gamybos proceso grupė – mechaninis inžinerinis konstravimas. Taigi problema galėtų būti formuluojama taip: kaip patobulinti įmonės strategijos neatitinkantį procesą?

Darbo tikslas - nustatyti gamybos procesų grupės neatitikimą įmonės strategijai ir pasiūlyti neatitikimo mažinimo gaires.

Darbo uždaviniai:

- atlikti UAB “WEMAR mašinos UAB” išorinės aplinkos ir vidinės aplinkos analizę;
- identifikuoti probleminę gamybos proceso grupę, neatitinkančią įmonės strategijos;
- atlikti probleminio proceso praktikų ir CMMI-DEV, Version 1.2 modelio (toliau darbe CMMI modelio) specifinių praktikų atvaizdavimą;
- įvertinti probleminio proceso gebėjimo lygį pagal CMMI modelį;
- pasiūlyti proceso tobulinimo gaires.

Rengiant darbą buvo atliekamas 2 etapų tyrimas. Pirmasis buvo reikalingas įmonės procesų žemėlapių sudarymui. O antrasis probleminio įmonės proceso vykdomų specifinių praktikų analizei pagal CMMI modelį. Naudojau teorinį akademinės ir profesinės literatūros analizės metodą, bei empirinius metodus: dokumentų analizės, apklausos (vadovų) bei stebėjimo.

Darbo metu atliktas tyrimas bei siūlomi vadybiniai sprendimai gali būti tiesiogiai pritaikomi įmonėje. Jų taikymas turėtų sumažinti proceso ir strategijos neatitikimą.

# 1. SITUACIJOS ANALIZĖ

## 1.1. Bendra informacija apie įmonę

UAB „WEMAR mašinos UAB“ yra bendra Lietuvos-Šveicarijos įmonė, įregistruota 1992 04 16, įmonės adresas - Eišiškių pl.34, LT-02184 Vilnius.

Įmonė jau 16-us metus Lietuvoje gamina investicinius produktus - specialias vienetines mašinas. Kadangi beveik kiekviena nauja gaminama mašina yra vienetinė ir unikali, veikla yra apribota laiku, kaštais bei kitais ištekliais, pasižymi neapibrėžtumu, galima teigti, kad vykdoma įmonėje veikla yra projektinė. Įmonės veikla apima mašinų išvystymą, konstravimą, detalių gamybą, mašinų surinkimą, funkcionavimo išbandymą, mašinų išrinkimą, transportavimą į gavėjo įmonę ir paleidimą gavėjo įmonėje, operatorių apmokymą, o taip pat garantinį ir vėlesnį aptarnavimą.

„WEMAR mašinos UAB“ 2007 m. spalio 1 dieną dirbo 185 darbuotojai, iš jų 30 išvystymo ir konstravimo skyriuje, 32 surinkimo skyriuje, 62 detalių gamybos skyriuje. Apie 40% darbuotojų yra inžinieriai: įmonėje kuriamos technologijos reikalauja specialių žinių daugelyje technikos sričių, taip pat patyrimo gaminamos produkcijos asortimente.

95% pagaminamos produkcijos yra eksportuojama į kitas Vakarų Europos šalis, Lotynų Ameriką ir įvairias Azijos šalis. Lietuvoje parduodama tik nedidelė gaminamų mašinų dalis.

## 1.2. Išorinė analizė

Išorinė ir dalis vidinės rinkos analizė bus atliekamos D.A. Aaker (2007) siūlomos metodikos pagalba. Tačiau ne visos analizės dalys bus reikalingos, atsižvelgiant į įmonės veiklos specifiką ir jos strategiją.

### 1.2.1. Rinkos analizė

#### 1.2.1.1 Rinkos identifikavimas

Įmonei yra tikslinga apibrėžti savo rinką turint omenyje du skirtingus aspektus: prekių ir geografinį. (Rinkos ribas apibrėžianti lentelė pateikiama priede 1.)

Įmonės rinka - specialios mašinos. Kadangi mašinos yra nestandartinės, dažnai vienetinės, jų pasiūlos įvairovė yra labai plati. Gaminamos mašinos yra skirtos popieriaus, plėvelių, etikečių medžiagų, lipnių juostų, kartono, laminatų, metalinės folijos ir kitų medžiagų pjaustymui ir pervyniojimui, o taip pat išskirtimui, kašyravimui, laminavimui, lakavimui, taip pat giliaspaudes dekoratyvinės spaudos rotacines mašinas, flekso spaudos įrengimus, automatus, pagalbinius periferinius įrengimus, skirtus transportavimui, kėlimui, apvertimo įrenginius, presus, tūtų atpjovimo mašinas ir kitokius šiai pramonės šakai skirtus įrenginius.

Kalbant apie rinką geografiniu aspektu, „WEMAR mašinos UAB“ savo produkciją parduoda Lietuvoje, Vokietijoje, Olandijoje, Šveicarijoje, Belgijoje, Lenkijoje, Rusijoje, Argentinoje, Ispanijoje, Brazilijoje, Saudo Arabijoje ir kitose šalyse. Taigi rinka – tarptautinė.

### 1.2.1.2 Rinkos kaštų struktūra

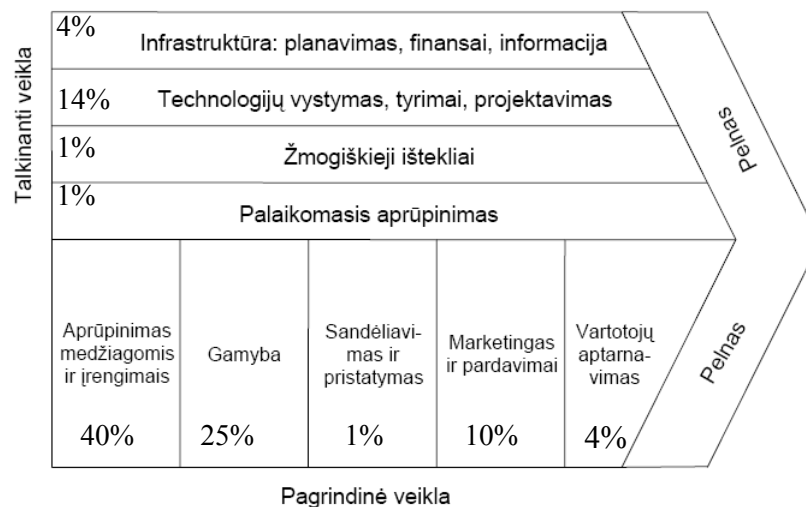
Specialių mašinų gamybos verslui reikalingos didelės investicijos, o verslo palaikymas reikalauja nemažų kaštų tiek pagrindinėje, tiek talkinamojoje veikloje.

Kaštų struktūros analizės tikslas – išsiaiškinti, kurios veiklos sudaro didžiausią dalį ir kurios įmonės nagrinėjamoje ūkio šakoje turi struktūrinius kaštų pranašumas ir ar jie yra ženklūs.

Apskaičiavus kaštų procentines dalis bendroje kaštų vertės grandinėje jie išsidėstyti sekančia tvarka:

1 paveikslas. Kaštų vertės grandinė

#### M.Porter (1985) kaštų-vertės grandinė



Šaltinis: įmonės vidiniai dokumentai.

Taigi pagrindinė veikla sudaro 80% kaštų, o talkinamoji veikla apie 20%.

Galvojant apie artimiausius konkurentus Lietuvoje – jie vargu ar galėtų turėti ženklų kaštų pranašumų bet kurioje grandinės dalyje dėl to, kad verslą veikia tos pačios aplinkos jėgos, išskyrus gamybą, kurią galbūt dar būtų galima optimizuoti.

Analizuojant tarptautinius konkurentus, didžiausią dalį pagrindinės veiklos ir visų kaštų sudaro aprūpinimas medžiagomis ir įrengimais, šioje grandies dalyje konkurentai nelabai pajėgūs sutaupyti, nes užsakovai paprastai nurodo pageidaujamų komplektinių dalių prekinis ženklus, arba jų pageidaujamomis dalimis aprūpina tik keli tiekėjai (varikliais, panelėmis, stotelėmis ir t.t.), taigi pasirinkimas ribotas. Kalbant apie gamybos kaštus, konkurentai turi galimybių sumažinti juos optimizuodami gamybos procesus, tačiau masto ekonomija šakoje neegzistuoja. Marketingas ir pardavimai gali būti vienu konkurentų pranašesni, kitų - didesnių kaštų reikalaujanti veikla, tai priklauso nuo prekinio ženklo žinomumo, vyraujančių atsiliepimų rinkoje ir jų galios bei įtakos klientui pasirenkant gamintoją (tai yra kaštai priklauso nuo poreikio į visa tai investuoti papildomai) bei, žinoma, tiesiogiai nuo dirbančių mašinų pardavėjų, kadangi mašinos yra parduodamas tiesiogiai arba per tarpininkus. Vartotojų aptarnavimas pas skirtingus gamintojus gali nežymiai skirtis priklausomai nuo aptarnavimo kokybės (pvz.: skiriasi mašinos aptarnavimo laikotarpis po jos

pardavimo, mokymų su mašina dirbti trukmė, techninių kliūčių šalinimo metodai ir kita). Sandėliavimas ir pristatymas ženklais kaštų pranašumo rinkoje nenulemia.

Talkinamosios veiklos didžiąją dalį sudaro technologijų vystymas, tyrimai, projektavimas – tai labai svarbi aukštų technologijų gaminimo dalis. Kaštai galėtų būti mažesni tik šalyse, kuriose papildomai remiamas aukštas technologijų vystymas, bendradarbiavimas su technologijų centrais ir puoselėjami kiti su technologine pažanga susiję dalykai. Kitų talkinančiųjų veiklų kaštų sumažinimas nebūtų ženklus.

Vertinant įmonių kaštus ne paskutinę vietą užima ir patirties kreivė, kuri rodo situaciją, kai ūkio šakoje egzistuoja patirtis arba mokymasis, ir ta patirtis gali minimizuoti dalį išlaidų. Sukaupta mašinas gaminančių įmonių patirtimi galima įvardinti – brėžinius, gamybos įrengimus, ankstesnių klaidų identifikavimą ir galimybę jų išvengti ateityje, organizavimo įgūdžius, planavimo įgūdžius; taip pat išvystytus santykius su tiekėjais, sukaupias žinias apie konkurentų gaminamą produkciją, išvystytus santykius su pirkėjais ir naudotojais. Taigi kuo ilgiau įmonė dirba rinkoje arba kuo daugiau su skirtinga patirtimi įmonių susiburia į vieną grupę, tuo daugiau turi galimybių minimizuoti savo kaštus.

### 1.2.1.3 Esminiai sėkmės veiksniai

Identifikuojant specialių mašinų rinkai galiojančius sėkmės veiksnius, buvo nubraižyta toliau pateikiama lentelė.

1 lentelė. Esminių sėkmės veiksnų nustatymas

	<b>Ko nori klientai?</b>	<b>Kaip firmos atlaiko konkurenciją?</b>	<b>Esminiai sėkmės veiksniai?</b>
<b>Mašinų gamyba</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataus produktų asortimento: mašinų išpildančių visas reikiamas technines funkcijas.</li> <li>- Žemos kainos.</li> <li>- Greičiausių pagaminimo terminų.</li> <li>- Garantinio aptarnavimo.</li> <li>- Patogaus mašinos aptarnavimo (darbo su ja).</li> </ul>	Rinkos nelokaluotos, konkurentų koncentracija santykinai aukšta, žinomi ir brangūs standartizuoti sprendimai ne visada tenkina užsakovą, kyla poreikis lankstesniems ir funkcionalesniems sprendimams.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gamybos efektyvumas, našumas.</li> <li>- Operacijų efektyvumas.</li> <li>- Lankstumas derybose.</li> <li>- Reikiamos kvalifikacijos, lojalūs darbuotojai.</li> <li>- Žinomas prekinis ženklas ir teigiamos rekomendacijos rinkoje.</li> <li>- Naujų technologinių sprendimų sukūrimas.</li> <li>- Efektyvus visų sukurtų technologijų naudojimas.</li> </ul>

## 1.2.2. Vartotojų analizė

### 1.2.2.1 Rinkos segmentų išskyrimas

Rinkos segmentus tikslinga išskirti pagal panašius pirkimo poreikius, o mašinų poreikis priklauso nuo veiklos srities. Skirtingas mašinas paprastai perka skirtinguose sektoriuose dirbančios įmonės. O kadangi gaminamos mašinos yra nestandartinės, tai iš esmės yra skirtingi produktai kiekvienam vartotojui, o tai reiškia, kad yra taikoma individuali rinkodara. Specialių mašinų pirkėjus būtų galima suskirstyti į dekoru srityje dirbančias įmones, popieriaus ir plėvelių perdirbimo

įmonės, spaustuves, pakavimo įmonės bei medicinos pramonėje dirbančias įmones ir kitos pramonės srityse dirbančias įmones.

#### 1.2.2.2 Vartotojų motyvacijos analizė

Kalbant apie vartotojų motyvaciją, ir vėlgi turime prisiminti, kad gaminamos mašinos – tai investiciniai produktai. Specialios mašinos yra pagrindiniai arba vieni iš pagrindinių vartotojų darbo įrankių, jos yra būtinos norimai ūkinei veiklai vykdyti. Taigi ir apie motyvaciją galime kalbėti bendrai vartotojams tinkančiu lygmeniu: mašinos reikalingos vykdyti pagrindinę veiklą.

Vartojimo priežastys gali būti: verslo pradžia, verslo našumo siekimas, verslo augimas, verslo veiklos plėtimas, verslo pobūdžio keitimas, nauji jų vartotojų poreikiai.

#### 1.2.3. Konkurentų analizė

Iš esmės „WEMAR mašinos UAB“ Lietuvoje yra vienintelis tokio plataus mašinų spektro gamintojas ir pardavėjas. Bet kaip jau buvo apsibrėžta anksčiau – mašinų gamintojų rinka yra tarptautinė, konkurentai yra ne tik Lietuvos įmonės, bet ir kiti pasaulio mašinų gamintojai ir pardavėjai (identifikuojau ne tik gamintojus, bet ir pardavėjus, nes kitaip neatsispindėtų reali konkurencinė situacija).

Pagrindiniais konkurentais galėtų būti laikomi: Heidelberg Lietuva, Soma engineering, EMKA, Cerutti, BOBST group, Polytype Holding, Koenig & Baer, Goebel, DCM Gorup, MDC Max Daetwyler, Windmüller & Hölscher. Detalesnė pagrindinių konkurentų analizė pateikiama 2 priede.

Mažiau tiesioginiai konkurentai (parduoda tik vienos rūšies mašinas arba siauras produktų asortimentas, arba ženkliai atsilieka kokybe ar kitais produkto atributais): Spaudos mašinų servisas, Folis, Jurmet, Balance GmbH, OMET SRL, DB Engineering Services, George Stevens Mfg, Gebo Maschinenhandel, Profilikeskus OY, Roberts Graphics Ltd, Deacro Industries Ltd; indų mašinų gamintojai (H.R. Paper Machinery, B.R.D. Manufacturing company, Tem Labelling Systems, Tyagi Engineering Works, Creed Engineers, Shristi Machinery, Gehlot industrines, Guangzhou Keshenglong Carton Packing Machine Co. Limited, Senior Print Pack Machinery Company, Star Flex International, Friend Engineering Overseas Exports, A. W. T. World Trade, Inc., ir dar daug kitų), mašinų gamintojai ar pardavėjai Taivane (Chering Horng Machinery, Hemingstone Machinery, Long New Industrial, Yao Ta Machinery, For Dah Industry).

Yra galimas ir konkurentų apjungimas į strategines grupes (žr. 3 ir 4 priedus).

Taigi konkurentų rinkoje yra ištis daug, pagrindiniai konkurentai yra ne lietuviškos kilmės kompanijos, nes nei viena iš mašinas gaminančių įmonių Lietuvoje neturi tokio plataus produktų spektro, Lietuvos įmonės renkasi pardavinėti kitų mašinų gamintojų produktus. Pagrindinis analizuojamos įmonės konkurencinis išskirtinumas – platus siūlomų modifikacijų skaičius (leidžia būti lankstiems derybose) ir kaina. Kaip matysime vėliau, siekis išlaikyti šį konkurencinį išskirtinumą atsispindi ir verslo strategijos tiksluose – efektyviai išnaudoti išteklius ir mažinti kašus.

#### 1.2.4. Rinkos pelningumo analizė

Rinkos pelningumui analizuoti naudoju M. Porter (1980) penkių konkurencinių jėgų modelį.

Potencialių konkurentų grėsmė yra santykinai žema dėl kelių priežasčių. Norint pradėti specialių mašinų gamybą pradinio kapitalo poreikis yra didelis: būtinos investicijos į patalpas, įrengimus, didelis žmogiškųjų resursų poreikis, o ne paskutinėje vietoje ir būtinas techninis *know how*. Produkto diferenciacija yra didelė, kiekvienas gaminamas produktas yra kitoks ir reikalauja jam pritaikytos koncepcijos. Rinkoje vyrauja tiesioginis pardavimas, konkurentai gali pardavinėti arba tiesiogiai, arba per tarpininkus, tad priėjimas prie paskirstymo kanalų yra gana sudėtingas, išplėtoti ryšiai ir žinomumas rinkoje atlieka esminius vaidmenis. Perėjimo-pakeitimo kaštai, keičiant produktą ar rinką, ar prekinį ženklą yra dideli ir reikalaujantys ne tik atitinkamų piniginių investicijų bet ir laiko bei žinių. Valstybinių ir teisinių barjerų nėra, nebent konkurentai būtų ne iš ES valstybių, tuomet gali būti, kad reikėtų sutvarkyti teisinius ES standartų barjerus. Šakoje masto ekonomijos nėra.

Analizuojant esančius konkurentus, konkurencijos intensyvumas yra didelis, nepaisant to, kad išėjimo barjerai yra dideli (daugiausia tai susiję su išipareigojimais klientams, nes mašinų gamyba gali trukti ilgiau nei metus, dideliu nelikvidžiu ilgalaikiu turtu, dideliu darbuotojų skaičiumi), o santykis tarp fiksuotų ir kintamų kaštų yra nepalankus, tai yra fiksuoti kaštai yra kur kas aukštesni nei kintantys. Tačiau galvojant apie fiksuotų kaštų sumažinimą ne visų šalių gamintojai turi vienodas galimybes dėl šalyje esančios skirtingos verslo infrastruktūros (pvz.: Lietuvoje yra prastai išsivystęs detales gaminančių įmonių tinklas – esant išsivysčiusiam tinklui būtų galima mažesniais kaštais gamintis reikiamas detales). Taigi vidaus konkurentų grėsmė yra santykinai aukšta.

Specialios mašinos neturi pakaitalų, taigi pirkėjai neturi galimybių jais naudotis, grėsmė neegzistuoja.

Galvojant apie pirkėjus, jų koncentracijos laipsnis nėra didelis, tačiau nedideli pirkėjų perėjimo kaštai pas konkurentus įtakoja sąlyginai aukštą grėsmę pelningumui.

Analizuojant tiekėjus ir jų derybinį spaudimą, kai kuriems mašinų komponentams nėra alternatyvų ir tiekėjų spaudimas yra potencialiai didelis. Visų teikiamų komponentų svarba yra labai didelė, vėluojant tiekimo terminams, vėluoja ir mašinos pristatymo terminai, įmonė tiesiogiai patiria nuostolius. Kai kurie tiekėjai yra galimi pakeisti, keitimo kaštai nėra dideli. Specialių mašinų santykinė dalis pirkėjo perkamų produktų krepšelyje yra labai didelė, taigi pirkėjų derybinis spaudimas taip pat yra maksimalus.

2 lentelė. Struktūrinio šakos pelningumo grėsmės analizė pagal atskirų jėgų faktorius

5 jėgos	Atskirų jėgos faktorių suskirstymas pagal grėsmę struktūriniam šakos pelningumui		
	Grėsmė žema, nes:	- Grėsmė vidutinė, nes	Grėsmė aukšta, nes:
Potencialūs konkurentai	- Didelė produkto diferenciacija. - Šakoje dideli kapitalo poreikiai. - Sudėtingas priėjimas prie paskirstymo kanalų. - Perėjimo/pakeitimo kaštai yra dideli. - Šakai nebūdinga masto ekonomija.		- Šakos valstybinio ir teisinio reguliavimo barjerai nežymūs.
Vidaus konkurentai	- Fiksuoti kaštai didesni už kintamus, santykis nėra naudingas. - Egzistuoja didelė produkto diferenciacija. - Išėjimo barjerai ir pertekliniai pajėgumai yra gana aukšti.		- Strateginių įsipareigojimų įtaka yra žema. - Lietuvos rinkoje koncentracija yra didelė.
Produktų pakaitalai	- Tiesioginiai produkto pakaitalai neegzistuoja.		
Pirkėjai	- Pirkėjų atgalinės integracijos grėsmė yra minimali. - Pirkėjų koncentracija ir organizuotumas nėra dideli.	- Produkto diferenciacija vidutinė.	- Santykinė dalis pirkėjo perkamų produktų krepšelyje – esminė, tai pagrindinės investicijos, derybinis spaudimas yra maksimalus. - Pirkėjimo perėjimo kaštai yra minimalūs.
Tiekėjai	- Tiekėjo pakeitimo kaštai yra nedideli. - Tiekėjų priešakinės integracijos galimybės ribotos.	- Teikiamo produkto pakaitalų galimybė yra vidutinė.	- Tiekėjų koncentracijos laipsnis ir organizuotumas yra žemi. - Teikiamo produkto santykinė svarba maksimali.

Apibendrinant penkių jėgų įtaką struktūriniam šakos pelningumui bendrą riziką įvertinčiau vidutine, taigi intensyvios konkurencijos rinkoje būtina išlaikyti nuoseklumą siekiant strateginių verslo tikslų – efektyvaus resursų panaudojimo ir kaštų mažinimo, ypač kai vienas iš įmonės konkuravimo išskirtinumų yra kaštai.

### 1.3. Vidinė analizė

#### 1.3.1. Strategijos identifikavimas

G. Johnson, K. Scholes ir R. Whittington (2005) įvardija, kad strategija gali būti kelių skirtingų lygių: bendra įmonės (*Corporate Strategy*), verslo (*Business Strategy*) ir veiklos (*Operational Strategy*), taigi atitinkamai pristatysiu analizuojamos įmonės strategiją.

**Bendra įmonės strategija:** Pozicijų stiprinimas esamose tarptautinėse specialių mašinų rinkose ir įsitvirtinimas naujose.

**Verslo strategija:** Efektyvus išteklių panaudojimas ir gamybos kaštų mažinimas.

**Atskirų veiklos sričių esama padėtis ir strategija:**

- Pardavimai: tikslas - didinti pardavimų apimtį esamose rinkose kasmet bent 10% ir įsivertinti naujose.
- Pelnas: tikslas yra pasiekti 5% pelningumą iki 2010m.
- Kokybė: tikslas yra gerinti atskirus kokybės komponentus – proceso kokybę, specifikacijų atitikimą, garantinį aptarnavimą, klientų pasitenkinimą.
- Kaštai: tikslas yra sumažinti gamybos kaštus 10% iki 2010m. pabaigos.
- Darbuotojai: tikslas - didinti darbo našumo lygį kasmet bent 5% iki 2010m.



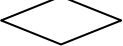
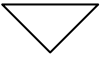




### 1.3.2. Įmonėje vykstančių procesų analizė

Siekiant išanalizuoti įmonėje „WEMAR mašinos UAB“ vykstančius procesus buvo sudarytas proceso modelis. Anot J. M. Jacka ir P.J. Keller (2002) procesų žemėlapių braižymas yra labai veiksmingas įrankis, leidžiantis vientisą bet kokio proceso pažinimą bei užtikrinantis, kad patobulintas procesas suteiks vartotojams laukiamą vertę.

Taigi toliau pristatomi macro, midi ir micro organiniai ryšių atvaizdai turėtų padėti priartėti prie esminių procesų ir strategijos neatitikimų. Tyrimo aprašas, kurio pagalba buvo sukonstruotas proceso modelis pateikiamas empirinio tyrimo dalyje.

Proceso modelio sudarymui buvo naudojami sutartiniai procesų žemėlapių simboliai, kurių reikšmės pateikiamos toliau lentelėje.

3 lentelė. Proceso žemėlapių simbolių legenda

Simolis	Aprašymas
	Proceso pradžia arba pabaiga.
	Veikla.
	Sprendimas, įtakojantis tolimesnę proceso eigą.
	Sandėliavimas.
	Proceso tėkmės kryptis.
	Dokumentas.
	Dokumentų rinkinys.
	Probleminiai proceso žingsniai.

#### 1.3.2.1 Macro lygio mašinų gaminimas

Macro lygio mašinų gamyba pavaizduota 2 paveiksle toliau.

## 2 paveikslas. Macro lygio mašinų gamyba



Iš paveikslo matome, kad macro lygio mašinų gamyba yra labai panaši į daugumos įmonių macro lygio procesus: ateina užsakymas, vyksta projektavimas, tuomet gamyba, vėliau pristatymas klientui. Vykdoma veikla yra projektinė. Proceso valdymo metodas – vykdoma veikla pagal užsakymą. „WEMAR mašinos UAB“ pirmojo lygio procesas prasideda nuo ofertos išsiuntimo ir akcepto gavimo. Oferta yra pasiūlymas sudaryti sutartį, o akceptas yra pranešimas, arba kitas elgesys kuriuo pranešamas ofertos priėmimas. Vėliau yra ruošiamas techninis sąsiuvinis, kur detalai išdėstomi visi techniniai parametrai ir niuansai, rengiama sutartis su klientu, vyksta bendravimas ir susirašinėjimas, kurio metu derinami visi techniniai duomenys. Pasirašius techninį sąsiuvinį, galima pradėti trečiąją proceso dalį - gaminimą. Gaminimas apima labai daug įvairių veiklos sričių, kurios bus nuosekliai pristatytos kitoje, midi lygio, proceso diagramoje. 4 žingsnis yra transportavimas, už kurį įmonė dažniausiai būna atsakinga pati. Po transportavimo sąvoka slypi labai daug veiklų: mašinos išrinkimas, atskirų dalių paruošimas pervežimui, pakavimas, pakrovimas na ir tada pervežimas iš įmonės pas užsakovą. Paskutinis žingsnis yra mašinos perdavimas ir įvedimas į gamybą. Tai apima galutinio perdavimo akto pasirašymą ir mašinos įvedimo į eksploataciją, tai yra mašinos surinkimas pas klientą, jos paleidimas ir įvedimas į gamybą, apmokant ir vėliau mašina dirbsiančius operatorius.

### 1.3.2.2 Midi lygio mašinų gaminimas

Midi lygio mašinos gaminimui pavaizduoti išsirinkau ilgiausią ir sudėtingiausią macro lygio procesą – gaminimą.



ruošimo procesas. Taip pat, žinoma, ir planavimas, bei finansinės dalies kalkuliavimas. Tai viena iš probleminių proceso vietų. Kaip sakė mechaninio išvystymo skyriaus vadovas – tiek laiko tiek kaštų kalkuliacijos realybę atitiko turbūt vieną kartą.

Toliau, pasitikslinus, ar yra kažko iš reikiamų medžiagų sandėlyje, vyksta neesančių ir reikiamų medžiagų bei dalių konstruojamai mašinai užsakymas ir pirkimas. Tuo rūpinasi pirkimų skyrius, o visus reikiamų komponentų ir medžiagų sąrašus pateikia mechaninio ir elektrinio išvystymo skyrių darbuotojai (kartais tai gali būti apie 12 segtuvų su sąrašais, gamintojais, užklausimais ir atsakymais, šis dokumentų rinkinys nėra niekaip standartizuotas).

Pentasis žingsnis yra detalių gamyba. Tekinimo, frezavimo, šlifavimo, suvirinimo, ištekimo, atpjovimo ir kiti gamybos barai užsiima išvystymo paruoštų brėžinių skaitymu ir gamina mašinos detales.

Jeigu užsakymai jau būna pristatyti sandėlyje – galima pradėti septintąjį žingsnį – surinkimą. Jei užsakymai dar nebūna atvykę, tuomet reikia pagamintas detales sandėliuoti. Paprastai šis žingsnis būna dažnas, nes užsakymai vėluoja. Surinkimo skyriaus darbuotojai dirba surinkimo salėje, kuri prieš tai tam specialiai ruošama, sužymimos grindinys („X“ – stočių vietos, ištempiamos specialios virvės kraštams ir riboms žymėti ir kita.). Šiame etape paprastai išaiškėja visos mechaninio/elektrinio konstravimo ir gamybos atliktos klaidos, surinkėjam skaitant paruoštas schemas išaiškėja visos gamybos klaidos, dažnai reikia perbraižyti brėžinius ir taisyti, iš naujo gaminti arba užsakyti naujas detales.

Aštuntasis žingsnis yra mašinos derinimas. Valdiklių, programų, slėgio, hidraulikos ir kitų mašinos sudedamųjų dalių ir stočių, kol pasiekama bendrai funkcionuojanti visuma – veikianti mašina.

Toliau seka mašinos testavimas, jis vykdomas su kliento iš anksto pristatoma produkcija, išbandomas darbas skirtingais greičiais ir laiko tarpais.

Jeigu mašina tinkamai dirba testavimo metu (atlieka viską, kas buvo sutarta užduočių sąsiuvinyje), yra kviečiami klientai ir vyksta mašinos demonstravimas. Kitaip demonstravimą galima pavadinti oficialiu testavimu – klientas turi būti patenkinimas ir pasirašo pirmuosius dokumentus, patvirtinančius mašinos veikimą (kiti dokumentai pasirašomi po mašinos pristatymo į kliento įmonę, paskutinis priėmimo aktas, kai mašina pilnai funkcionuojanti įvedama į gamybą, apmokomi operatoriai).

Jeigu klientas yra patenkintas – galima pradėti ruošti mašiną transportavimui.

Taigi, apibendrinant, probleminėmis midži lygio mašinos gaminimo proceso vietomis galime laikyti:

- Planavimas ir inžinerinis konstravimas: menkas planavimo įrankių naudojimas (pvz.: nenaudojama Gantt diagrama), ne visada sėkmingas darbuotojų įsitraukimas į procesą, planavimo galimybės ribotos dėl istorinių duomenų trūkumo, nustatomos tik preliminarios trukmės. Be to, padidėjus pardavimo terminams darosi ypač sudėtinga įvertinti tiksliai visus tiekimo terminus, bendras tiekėjų skaičius siekia 200. Mechaninio inžinerinio skyriaus darbuotojai neatsižvelgia į realų surinkėjų darbą ir nubraižomi nerealistiniai brėžiniai,

praleidžiamos specifikacijos. Surinkimo metu išaiškėja daug neatitikimų, to rezultatas būna papildomas resursų švaistymas ir vėluojantis visas projektas. Visa tai įtakoja ir išaugusius kaštus ir dažną biudžeto viršijimą.

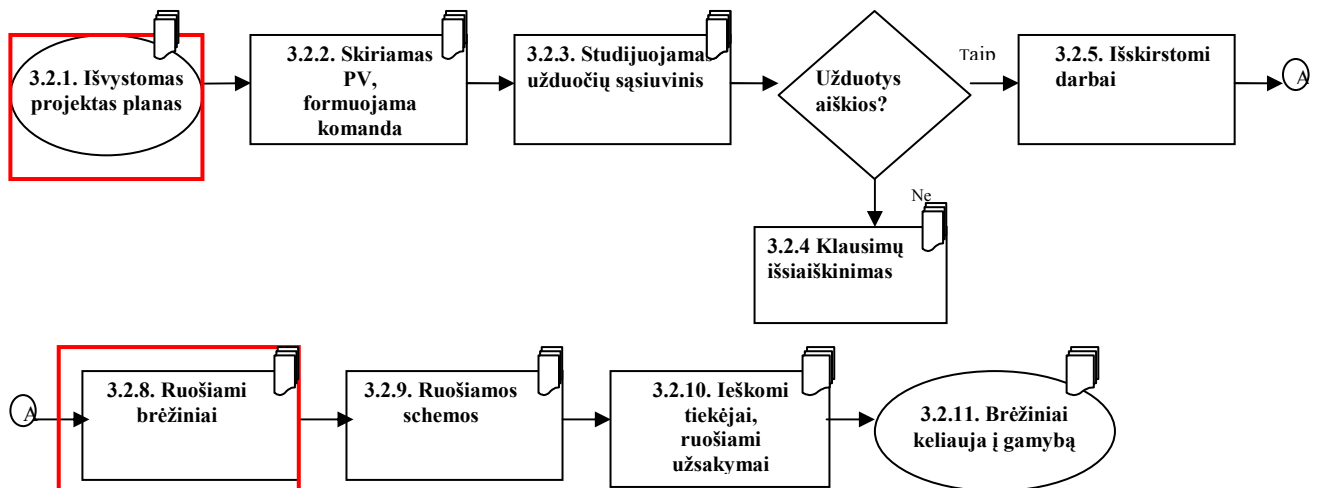
- Pirkimas –pirkimai ne visada vykdomi laiku ir brangiai kainuojanti įranga atsiduria sandėlyje, o tai reiškia resursų švaistymą.
- Detalių gamyba trumpai apibūdinama kaip visuomet neišlaikanti terminų, o darbuotojų darbas nenašus, ypač atsižvelgiant į bendrą atlyginimų augimą. Dalis technologinės bazės yra morališkai pasenusi, neatsižvelgiama į surinkimo planą, negalima naudoti optimizuotų technologijų, nes vykdoma vienetinė detalių gamyba.

Išeitų, kad įmonės vadovybė probleminėmis proceso vietomis laiko detalių gamybą ir inžinerinį konstravimą. Atsižvelgiant į tai, kad gaminamos mašinos yra nestandartinės kalbėti apie gamybos optimizavimą yra išties nepaprasta. Todėl siekdama giliau paanalizuoti procesus – leisiuosi į inžinerinio konstravimo analizę. Dar konkrečiau – mechaninį inžinerinį konstravimą, neanalizuojant elektrinio, nes savo apimtimi bei efektyvumu jis laikomas kur kas svarbesniu siekiant verslo strategijos tikslų.

### 1.3.2.3 Micro lygio mašinų gaminimas

Įvertinant tai, kiek daug veiklų apima mašinų gamyba, mano micro lygis nėra visai toks, kokio būtų galima tikėtis pagal apibrėžimą, nes procesai nėra išskaidyti iki to smulkaus lygio, kad būtų aiškūs ir išmatuojami kiekvienam vykdančiam darbuotojui. Išeitų taip, kad būtų galima brėžti kiekvieno žingsnio atskirą micro planą.

4 paveikslas. Micro lygio mašinų gaminimas: mechaninis inžinerinis konstravimas



Mechaninio inžinerinio konstravimo skyriuje viso dirba dabar apie 20 žmonių, ties vienu projektu vidutiniškai dirba 3 ar 4 darbuotojai. Mechaniniui inžineriniai konstravimui vadovauja vyriausias inžinierius konstruktorius, jo vaidmuo labai didelis. Šio skyriaus darbuotojai privalo

turėti ne tik tinkamas kvalifikacines žinias, bet ir turi mokėti planuoti, sudaryti laiko ir kaštų kalkuliacijas. Pagrindinė šio proceso darbo produktai – brėžiniai, schemos, kalkuliacijos bei aptarnavimo instrukcijos. Yra pastebimas tam tikras susiskaidymas tarp darbuotojų, jų bendradarbiavimo trūkumas. Kartais darbuotojai sako iki galo nesuprantantis savo atsakomybių ir proceso eigos.

Išsami proceso žingsnių analizė pateikiama lentelėje toliau (žr. lentelė 4), įvardijami atsakingi asmenys, dokumentai, trukmės, apibūdinamos veilos bei identifikuojami sunkumai.

4 lentelė. Mechaninio inžinerinio konstravimo proceso aprašas

Veiklos/ žingsnio pavadi- nimas	Atsakingas asmuo	Doku- mentas	Laikas	Veiklos apibūdinimas	Sunkumai
1. Išvysto- mas projekto planas	Technikos direktorius, mechaninio išvystymo skyriaus vadovas	Kaštų kalkuliacija, laiko grafikas, Techninių užduočių sąsiuvinys.	Iki 80h	Technikos direktorius ir mechaninio išvystymo skyriaus vadovas analizuoja užduočių sąsiuvinį, reikalavimus tikslina su užsakovais. Nustato veiklų trukmes ir ruošia kaštų kalkuliaciją, numato galimą projekto vadovą. Sudarant kaštų kalkuliaciją paprastai remiamasi istoriniais duomenimis ir projekto atsakingų asmenų įvertinimais. Kalkuliacija yra preliminarinė, numatoma visos mašinos kaina (apima norminių dalių pirkimą, medžiagų, darbų apimtį). Ruošiamas laiko grafikas, sužymimos veiklos, vykdymo savaitės.	Bendras projekto planas netikslus, tiek kaštų, tiek laiko įvertinimai neatitinka realybės. Užduočių sąsiuvinyje išsiaiškinami ne visi niuansai, praleidžiamos specifikacijos. Nenaudojami bendri valdymo metodai: Gantt'o schema, nėra ruošiama pinigų srautų atskaita.
2. Skiriamas projekto vadovas, formuoja- ma komanda	Direktorė, projekto vadovas	Projekto vykdymas	1 h	Direktorė patvirtina skyriaus vadovo rekomenduojamą atsakingą asmenį projekto vadovu, skyriaus vadovas formuoja ir su projektu dirbsiančią komandą -3 ar 4 žmonių. Parengiamos projekto vykdymo gairės, komandos nariai su jomis supažindinami pasirašytinai.	Komandinis darbas vyksta daugiau teoriškai.
3. Studijuo- jamas užduočių sąsiuvinis	Projekto vadovas	-	40 h	Projekto vadovas skaito, analizuojama užduočių sąsiuvinį.	Nepastebimi įvairūs techniniai niuansai.
4. Klausimų išsiaiški- nimas	Projekto vadovas	Laiškai, atsakymai.	16 h	Neaiškumų iš užduočių sąsiuvinio pašalinimas išsiaiškinus su technikos direktoriumi ar mechaninio išvystymo skyriaus vadovu arba susiekus su klientais el-paštu, telefonu, faksu.	Nepastebimi įvairūs techniniai niuansai.
5. Išskirsto- mi darbai	Projekto vadovas	-	16 h	Vadovas išskirsto darbus komandos nariams. Su savo užduotimis jie susipažįsta užduočių sąsiuvinyje, išsiaiškina su vadovu.	Komandos nariai neišanalizuoja projekto kaip visumos, gilina tik į savo dalis. Ne visada suprantamos visos atsakomybės.
6. Ruošiami brėžiniai	Projekto vadovas, komanda	Brėžiniai	80/90% Viso laiko; įvairiai (3000- 4000 h)	Ruošiami brėžiniai skirti gamybai (AutoCAD 2007 versija). Tai daugiausiai laiko užimanti veikla.	Neatsižvelgiama į realią įmonės gamybą, neįvertinamos paklaidos, braižytojams trūksta patirties.

Veiklos/ žingsnio pavadi- nimas	Atsakingas asmuo	Doku- mentas	Laikas	Veiklos apibūdinimas	Sunkumai
7. Ruošia- mos schemos	Projekto vadovas, komanda	Schemos	40-80 h	Ruošiamos schemos surinkimui: hidraulikos, pneumatikos, oro padavimo, ventiliavimo ir t.t.	Visos klaidos išaiškėja surinkimo metu, kai surinkimas pasidaro nebegalimas nepašalinus klaidų. Klaidų taisymui eikvojami resursai.
8. Ieškomi tiekėjai, ruošiami užsakymai	Projekto vadovas, komanda	Elektroniniai laiškai, sąrašai (iki 12 segtuvų)	Įvairiai	Ieškomi reikiamų dalių tiekėjai, rašomi jiems užklausimai, gaunami pasiūlymai, parengiamas bendras sąrašas ir viskas perduodama pirkimų skyriui.	Pavėluojama išsiųsti užklausimus, vėliau ne visos komplektinės dalys gaunamos laiku. Atsakomybės neaiškios.
9. Brėžiniai keliauja į gamybą	Projekto vadovas	-	-	-	-

### 1.3.3. Strategijos ir proceso neatitikimo problemos

„WEMAR mašinos UAB“ siekia sustiprinti pardavimus esamose rinkose ir įsitvirtinti naujose, įmonė smarkiai augo ir plėtėsi, dabar sieks padidinti pelningumą, efektyviai išnaudodama išteklius ir mažindama kaštus.

Strateginės problemos siekiant aukštesnio pelningumo būtent ir koncentruojasi gamybos bei išteklių panaudojimo srityse. Kitaip formuluojant, siekdama efektyviai naudoti gamybinius pajėgumus ir racionaliai naudoti išteklius, įmonė telkia dėmesį į vieną iš produkto atributų gerinimą – kaštų mažinimą.

Kaip buvo identifikuota išorinėje analizėje, didžiausią dalį kaštų struktūroje sudaro dvi pagrindinės veiklos: aprūpinimas medžiagomis ir įrengimais bei gamyba. Todėl šios analizės objektu ir buvo pasirinkta viena dalis – gamyba. Konkrečiai, viena iš probleminių gamybos proceso grupių– mechaninis inžinerinis konstravimas. Ši veikla ne tik reikalauja labai didelių laiko ir kaštų resursų bei išpuoselėtos kompetencijos, bet ir darbo produktuose būna daug klaidų, jų taisymas pagal istorinius įmonės duomenis sudaro iki 10% viso inžinerinio konstravimo laiko ir darbo valandomis gali sudaryti nuo 500 iki 600.

Taigi inžinerinio konstravimo proceso metu kylančios planavimo ir įgyvendinimo problemos tiesiogiai susijusios su verslo strategija, pagerinus mechaninio inžinerinio konstravimo proceso vykdymą, būtų efektyviau išnaudojami resursai, trumpėtų darbų atlikimo laikas bei būtų pasiektas kaštų sumažinimas ir tuo pačiu sumažėtų proceso neatitikima strategijai.

## 2. EMPIRINIS TYRIMAS

### 2.1. Empirinio tyrimo metodika

#### 2.1.1. Empirinio tyrimo tikslas ir uždaviniai

Tyrimas buvo atliekamas dviem etapais. Tyrimas pagal tikslus yra aiškinamasis – tai yra išaiškinama situacija, reiškiniai, faktai, būklė.

Tyrimo tikslas - išsiaiškinti įmonėje vykstančius procesus ir vykdomas praktikas.

Tyrimo uždaviniai:

- Sudaryti mechaninio inžinerinio konstravimo proceso modelį.
- Atrinkti CMMI modelio procesus, tiesiogiai susijusius su mechaninio inžinerinio konstravimo procesu.
- Ištirti, ar įmonės praktikos atrinktuose procesuose atitinka CMMI reikalavimus.

#### 2.1.2. Tyrimo metodas ir duomenų rinkimo metodas

Tyrimo metodas pagal informacijos pobūdį buvo kokybinis.

Pirminių duomenų rinkimo metodai buvo du – žvalgomasis stebėjimas ir apklausos.

Taip pat buvo analizuoti antriniai duomenys, tai yra vidiniai įmonės dokumentai.

Siekiant išsiaiškinti įmonėje vykstančius procesus, buvo atliekami žvalgomieji stebėjimai, neužmezgant kontakto su stebėjimo objektu, norint, kad būtų demonstruojamas realus elgesys. Iš pradžių stebėti bendri organizaciniai procesai, vėliau konkretus probleminis procesas, nebuvo nustatyti stebėjimo kriterijai, siekta kuo giliau suvokti proceso žingsnius.

Apklausa buvo tiesioginė, individuali, atliekama žodžiu, taigi pagrindinis instrumentas buvo nestruktūrizuotas giluminis interviu. Apklausti buvo du šitos procesų srities vadovai: įmonės generalinė direktorė ir mechaninio inžinerinio konstravimo skyriaus vadovas. Kalbėtasi buvo su įmonės direktore siekiant nubraižyti aukščiausio hierarchinio lygio žemėlapius bei identifikuoti daugiausiai rūpesčių keliantį procesą. Paaiškėjus, kad vienas iš probleminių procesų yra mechaninis inžinerinis konstravimas, toliau buvo kalbama su šio skyriaus vadovu, siekiant sudaryti tikslų šio proceso žingsnių žemėlapių bei siekiant išsiaiškinti proceso praktikas bei dokumentų srautą.

Antroji individuali apklausa su mechaninio inžinerinio konstravimo vadovu turėjo būti pakartota siekiant išsamaus dokumentų srauto sąrašo.

Kadangi pagrindiniai kokybinio tyrimo informacijos vienetai yra žodžiai bei duomenys iš nagrinėtų dokumentų, taigi duomenys yra pateikiami tekstu, susisteminti į tam tikras lenteles, procesų žemėlapius.

## 2.2. Empirinio tyrimo eiga ir rezultatai

### 2.2.1. Tyrimo eiga

Pažvelkime į tyrimo eigą, kuri buvo vykdoma pagal pagrindinius tyrimo etapus:

1. Buvo suformuluota tyrimo problema: kokie procesai ir praktikos vykdomi įmonėje. Pirmoje dalyje sudarytas mechaninio inžinerinio konstravimo proceso modelis. Antroje dalyje išsiaiškinta, ar nagrinėjamo proceso valdymas atitinka CMMI modelio specifines praktikas.
2. Nustatytas tyrimo pobūdis ir informacijos šaltiniai. Tyrimo metodas – kokybinis. Pirmosios tyrimo dalies informacijos šaltiniai - įmonėje dirbantys vadovai, įmonės vidaus dokumentai, stebėjimas. Antrasis tyrimas informaciniu požiūriu turėjo papildyti pirmąjį, kad būtų atidžiai paanalizuotas probleminio proceso praktikos ir cirkuliuojantys dokumentai, kad būtų galima palyginti su paskutiniu informacijos šaltiniu – CMMI modeliu.
3. Pasirinkti duomenų rinkimo metodai ir formos. Taigi buvo atliekamas nestruktūrizuotas giluminis interviu, procesų stebėjimas, vidinių dokumentų analizė ir viešo CMMI modelio analizė.
4. Vyko duomenų rinkimas. Šis procesas yra aprašytas plačiau 2.1.2. dalyje, pristatančioje tyrimo instrumentus.
5. Vyko duomenų analizė ir interpretacija. Duomenų interpretacijos rezultatai pateikiami dviejuose vietose: pirmoji dalis situacijos analizės 1.3.2. dalyje analizuojančioje įmonės procesus, kadangi pagrindiniai informacijos vienetai yra žodžiai – duomenys pateikiami tekstu, lentelėmis ir procesų žemėlapiams. Antrojo tyrimo interpretacija yra pateikiama 2.2.3. dalyje, kur yra pristatomas CMMI modelis, jo specifinių praktikų ir įmonės praktikų atvaizdavimas.
6. Buvo rengiama ši tyrimo studija, pateikianti tyrimo ataskaitą.

### 2.2.2. Informacija apie duomenų rinkimo procesą

Duomenų rinkimo procesas nebuvo visą laiką labai sklandus ir lengvas. Apklausiami vadovai kalbėjo apie procesus apibendrintai, nenoriai leidosi į smulkmenas, reikėjo daug pastangų siekiant išsiaiškinti tokius dalykus kaip trukmės, cirkuliuojantys dokumentai, dirbantys žmonės.

Tyrimo šališkumas ir ribotumas yra tyrimo metode, nes buvo atliekamas kokybinis tyrimas, kas ne visada yra reprezentatyvu, taip pat dalis minėtų dokumentų nebuvo rodomi, o tik aptariami interviu metu, o taip pat tai, kad tų dokumentų buvimas ar nebuvimas skirtinguose proceso žingsniuose taip pat ne visada garantuotas, nes įmonėje nėra institucionalizuoti ISO standartai, pareigybinės instrukcijos ar procedūrų aprašai.

Proceso modelis buvo sudarytas remiantis interviu su įmonės „WEMAR mašinos UAB“ direktore ir vyriausiuoju inžinieriumi bei dokumentų analizės pagalba. Ataskaita pateikiama toliau lentelėje.

5 lentelė. Duomenų rinkimo atskaita

Laikas	Veikla
2007.09.02	<u>Interviu</u> su direktore dėl macro lygio proceso žemėlapiu sudarymo.
2007.09.05	<u>Interviu</u> su direktore dėl midi lygio proceso žemėlapiu sudarymo.
2007.11.07	Gavau užduotį perdaryti įmonės <u>organigramą</u> , atsižvelgiant į pasikeitimus.
2007.12.17	Nagrinėjau kelis dokumentus. Direkcijos parengtą dokumentą, skirtą projektų grupėms susipažinti su projekto eiga - „Projekto vykdymas“. Taip pat vyriausias inžinierius konstruktorius parodė kaip atrodo <u>kaštų kalkuliacija</u> , <u>laiko grafikas</u> bei segtuvai su <u>tekėjų sąrašais</u> bei <u>užklausimais ir atsakymais</u> .
2007.12.20	<u>Interviu</u> su vyriausiu inžinieriumi dėl micro lygio proceso žemėlapiu sudarymo, problemų aiškinimosi.

### 2.2.3. CMMI modelio specifinių praktikų ir įmonės praktikų atvaizdavimas

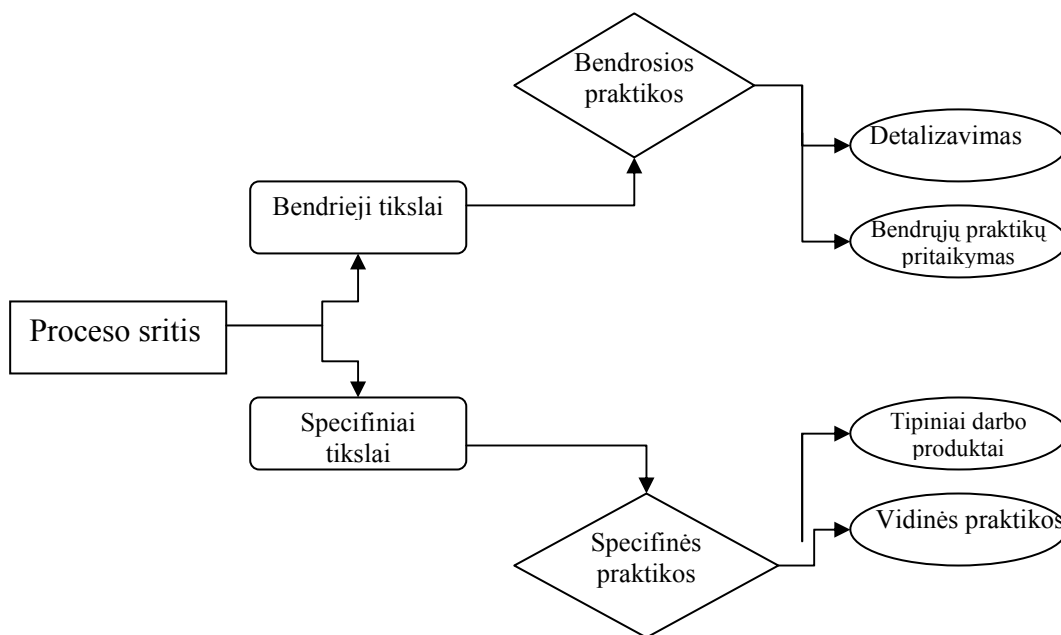
Šioje dalyje bus pristatomas CMMI for Development, version 1.2 (toliau CMMI) modelis ir jo taikymas tyrimui, o taip pat bus pateikiamas detalus CMMI specifinių praktikų ir įmonės praktikų atvaizdavimas. Pagrindinių sąvokų žodyną galima rasti priede 5.

#### 2.2.3.1 CMMI modelio pristatymas ir taikymas tyrimui

CMMI (Capability Maturity Model Integration) – tai procesų tobulinimo modelis. Jis susideda iš geriausių produkto kūrimo praktikų, kurios apima visą produkto gyvavimo ciklą. Dauguma organizacijų koncentruojasi į tris kritines dimensijas: žmones, procedūras ir metodus bei įrankius ir įrangą. Bet būtent procesai laiko visas dimensijas kartu ir jungia tai, kaip kompanijos vykdo savo veiklas.

CMMI modelis susideda iš 22 skirtingų proceso sričių, kurios turi savo specifinius tikslus, specifines praktikas, kurios savo ruožtu susideda iš tipinių vidinių praktikų ir tipinių darbo produktų. Visoms procesų sritimis yra būdingi tie patys bendrieji tikslai ir bendrosios praktikos, kuriose yra detalizuotos ir nurodyta, kaip pritaikomos. CMMI modelio sudedamųjų dalių schema parodyta toliau brėžinyje (žr. paveikslą 5)

## 5 paveikslas. CMMI modelio schema



CMMI modelį galima taikyti pagal vieną iš pasirinktų modelių, kur pasirenkama viena iš reprezentacijų – tolydžioji arba pakopinė. Nagrinėjamu atveju man rūpi išsiaiškinti proceso sritis, kurios svarbios siekiant įmonės tikslų, taigi naudojama tolydžioji reprezentacija. Ji įgalina išsirinkti procesų sritis, jų kieki, peržiūrėti kokias specifines praktikas įmonė vykdo ir apsispręsti dėl tobulinimo gairių, kitaip sakant leidžia nagrinėti atskiro proceso gebėjimo lygį. Yra nagrinėjamas inžinerinis procesas, iš pradžių peržiūrėjau šiai sričiai priskiriamus procesų sritis. Jų yra šešios, iš jų išsirinkau reikalavimų valdymą, kaip aktualiausią šio proceso sritį. Atsižvelgdama į tai, kad įmonės veikla yra akivaizdžiai projektinė (vykdomos laikinos veikos unikaliam produktui ar paslaugai sukurti<sup>1</sup>), nes pasižymi kuriamo produkto naujumu, ribota trukme, ribotu biudžetu, ribotais ištekliais, neapibrėžtumu, išsirinkau aktualiausias projektų valdymo sritis – planavimą bei stebėjimą ir kontrolę.

Taigi buvo nagrinėtos trys CMMI modelio procesų sritys, artimiausios ir aktualiausios nagrinėjamoje įmonėje atliekamo mechaninio inžinerinio konstravimo proceso veikloms. Toliau bus pateikiama analizė, ar įmonėje vykstantys procesai atitinka šias tris CMMI modelio procesų sritis.

Kad būtų galima teigti, kad įmonės proceso praktika atitinka arba neatitinka CMMI proceso srities reikalavimus yra būtinas tos proceso srities specifinių tikslų įgyvendinimas. O specifinių tikslų įgyvendinimas priklauso nuo to, ar visos specifinės praktikos atitinka įmonėje vykdomo proceso praktikas, tai yra, ar yra tipiniai darbo produktai - dokumentuoti darbai atitinkantys šias praktikas; ar yra atitinkamos vidinės praktikos – tipinės specifinės praktikos veiklos. Kad specifinė praktika vyktų pakanka vienos vidinės praktikos ar vieno tipinio darbo produkto atitikimo įmonės vidinėms praktikoms ir tipiniams produktams.

<sup>1</sup> Literatūros šaltinis 6.

### 2.2.3.2 Reikalavimų valdymo proceso sritys ir atitinkamų įmonės praktikų atvaizdavimas

Specifinis tikslas yra vienas – valdyti reikalavimus, tai yra valdyti reikalavimus projekto produktų, produkto komponentų ir identifikuoti nesutapimus tarp šių reikalavimų ir projekto planų ir darbo produktų.

Specifinės praktikos ir atitinkamos įmonės praktikos:

- Pasiiekti reikalavimų supratimą – tai yra pasiekti reikalavimų supratimą su reikalavimų tiekėjais. Tipinės vidinės praktikos yra: nustatyti kriterijus, padėsiančius atskirti tinkamus reikalavimų tiekėjus; nustatyti objektyvius kriterijus reikalavimų vertinimui ir priėmimui; analizuoti reikalavimus, kad būtų užtikrinta, jog priimti nustatyti kriterijai yra tinkami; pasiekti reikalavimų supratimą su jų tiekėjais.

→ Mechaninio inžinerinio konstravimo (toliau tekste – MIK) reikalavimų supratimas pasiekiamas per šių vidinių praktikų vykdymą. Tinkami reikalavimų tiekėjai – užsakovai, o objektyvūs kriterijai reikalavimų vertinimui yra duomenų pakankamumas ir apibrėžtumas. Užsakovų reikalavimų supratimas, kad projekto dalyviai, galėtų jais vadovautis ir jiems įsipareigoti – pardavimų skyrius bendradarbiaudamas kartu su mechaninio inžinerinio konstravimo skyriumi ir bendraudamas su klientais derina Techninių užduočių sąsiuvinio detales; tipinis darbo produktas – ruošiamas sutartas reikalavimų rinkinys – tai yra Techninių užduočių sąsiuvinis. Kadangi yra vykdomos visos vidinės praktikos reikalingos pasiekti reikalavimų supratimą, galima teigti, kad įmonės praktikos atitinka CMMI modelio specifinę praktiką, įvardintą, kaip - pasiketi reikalavimų supratimą.

- Įsipareigoti vykdyti reikalavimus – projekto dalyviai įsipareigoja vykdyti tuometinius, išsiaiškintus ir patvirtintus reikalavimus ir vėlesnius tolesnius pasikeitimus projekto planuose, veiklose ir darbo produktuose. Vidinės praktikos: įvertinti reikalavimų įtaką jau esamiems įsipareigojimams; derėtis ir užfiksuoti įsipareigojimus.

→ MIK nevertina reikalavimų apimties įtakos kitiems įsipareigojimams atskiru dokumentu. Bendradarbiaudamas su Pardavimų skyriumi derasi ir ruošia reikalavimų rinkinį, tai yra sudera dėl Techninių užduočių sąsiuvinio ir jį pasirašo su klientu. Kadangi vykdoma bent viena iš vidinių praktikų, tai specifinė praktika laikoma vykdoma.

- Valdyti reikalavimų pasikeitimus visoje projekto eigoje. Vidinės praktikos: dokumentuoti visus reikalavimus ar jų pakeitimus; išsaugoti reikalavimų pasikeitimų istoriją; įvertinti reikalavimų pasikeitimo įtaką suinteresuotoms šalims; sukurti naujus reikalavimus ir pakeisti projekto informaciją.

→ MIK pasikeitimų valdymas visoje projekto eigoje pasiekiamas dokumentuojant visus reikalavimus ir jų pasikeitimus, kurie iškyla projekto metu ar yra naujai iškeliami ir dokumentuojant pasikeitimų istoriją. Pasikeitimai yra fiksuojami Techninių užduočių sąsiuvinio pakeitimuose, gali būti fiksuojami ir sutartyje, taip pakeičiama projekto informacija bei matoma įtaka suinteresuotoms šalims (vykdytojams – pasikeitę reikalavimai, užsakovams, pvz.: pasikeitę kaštai).

- Palaikyti skirtingų reikalavimų atsekimą tarp reikalavimų ir darbo produktų. Vidinės praktikos: saugoti reikalavimų atsekimą, kad būtų užtikrintas ankstesnių etapų reikalavimų pasikeitimas susijęs su tolimesniais etapais; palaikyti reikalavimų ir išvestų reikalavimų atsekimą tarp susijusių veiklų; paruošti reikalavimų atsekimo matricą.
- Kadangi MIK dokumentuoja visus pasikeitimus, tai atitinka CMMI modelio vidinės praktikos reikalavimą palaikyti reikalavimų ir išvestų reikalavimų pasikeitimų atsekimą, tolimesniais etapais ir susijusiose veiklose. Tai įmanoma per Techninių užduočių sąsiuvinio pakeitimus.
- Identifikuoti nesutapimus tarp projekto plano, darbo produktų ir reikalavimų. Vidinės praktikos: peržiūrėti projekto planus, veiklas ir darbo produktus, kad jie būtų suderinti su reikalavimais ir jų pakeitimais; identifikuoti nesutapimo šaltinius ir priežastis; identifikuoti pasikeitimus, kuriuos reikia padaryti planuose ir darbo produktuose atsižvelgiant į pasikeitusių reikalavimų bazę; inicijuoti korekcinius veiksmus.
- MIK peržiūri projekto planus, veiklas, darbo produktus, identifikuoja pasikeitimus ir inicijuoja korekcinius veiksmus, kaip ir dera pagal CMMI vidines praktikas, taigi ši specifinė praktika yra vykdoma.

Apibendrinant reikalavimų valdymo procesų srities ir atitinkamų įmonės praktikų atvaizdavimo rezultatus, pateikiama lentelė toliau.

6 lentelė. Reikalavimų valdymo proceso srities ir įmonės praktikų atvaizdavimo rezultatai

ST <sup>1</sup>	SP <sup>2</sup>	Vidinės praktikos (arba darbo produktai)	Įmonės praktikos, dokumentas	Įm. SP
1. Valdyti reikalavimus	Pasiiekti reikalavimų supratimą	Nustatyti kriterijus tinkamiems reikalavimų tiekėjams.	Yra tik veikla	V <sup>4</sup>
		Nustatyti objektyvius kriterijus reikalavimų vertinimui ir priėmimui.	Yra tik veikla	
		Analizuoti reikalavimus, kad būtų užtikrinta, jog priimti nustatyti kriterijai yra tinkami.	TUS ruošimas	
		Pasiekti reikalavimų supratimą su jų tiekėjais.	Derybų protokolai, laiškai, kita veikla	
	Įsipareigoti vykdyti reikalavimus	Įvertinti reikalavimų įtaką jau esamiems įsipareigojimams.	Yra tik veikla	V
		Derėtis ir užfiksuoti įsipareigojimus.	TUS	
	Valdyti reikalavimų pasikeitimus visoje projekto eigoje	Dokumentuoti reikalavimus, jų pakeitimus.	TUS	V
		Išsaugoti reikalavimų pasikeitimų istoriją.	TUS pakeitimai	
		Įvertinti reikalavimų pasikeitimo įtaką suinteresuotoms šalims.	-	
		Sukurti naujus reikalavimus ir pakeisti projekto informaciją.	TUS pakeitimai	
	Palaikyti skirtingų reikalavimų atsekimą	Saugoti reikalavimų atsekimą.	TUS pakeitimai	V
		Palaikyti reikalavimų ir išvestų reikalavimų atsekimą.	TUS pakeitimai	
		Išgeneruoti reikalavimų atsekimo matricą.	-	
	Identifikuoti nesutapimus tarp projekto plano, darbo produktų ir reikalavimų	Peržiūrėti projekto planus, veiklas ir darbo produktus, kad jie būtų suderinti su reikalavimais ir jų pakeitimais.	Yra tik veikla	V
		Identifikuoti nesutapimo šaltinius ir priežastis.	Pranešimai	
		Identifikuoti pasikeitimus padarytinus planuose, darbo produktuose.	Yra tik veikla	
Inicijuoti korekcinius veiksmus.		TUS pakeitimai		

Sutrumpinimų paaiškinimai: <sup>1</sup> ST – Specifinis tikslas; <sup>2</sup> SP – Specifinė praktika; <sup>3</sup> TUS – Techninių užduočių sąsiuvinis, <sup>4</sup> V- vykdoma.

### 2.2.3.3 Projektų planavimo proceso srities ir atitinkamų įmonės praktikų atvaizdavimas

Yra trys specifiniai projektų planavimo proceso srities tikslai: pateikti įvertinimus, sudaryti projekto planą, pasiekti išsipareigojimą planui. Toliau nagrinėjamas kiekvienas jų detaliau.

1. Pateikti įvertinimus – planavimo parametrai (visa informacija reikalinga planavimui, organizavimui, darbuotojų skaičiaus parinkimui, nukreipimui, koordinavimui, raportavimui ir biudžeto sudarymui) yra sukuriami ir palaikomi.

Specifinės praktikos ir atitinkamos įmonės praktikos:

- Įvertinti projekto apimtį – tai siūloma daryti pasitelkiant grafinės apimties planą vadinamą darbų išskaidymo struktūra. Vidinės praktikos: sudaryti darbų išskaidymo struktūrą; identifikuoti projekto darbus, kurie gali būti įvertinti reikiamais ištekliais (užduotys, laikas, žmonės); identifikuoti produkto komponentus, kurie bus įsigyti iš išorės; identifikuoti darbo produktus, kurie galės būti pakartotinai panaudoti.

→ MIK projekto dalyviai ieško ir vertina įrengimo komplektuojančių dalių išorės tiekimo šaltinius, kaupia užklausas ir atsakymus specialiai tam užvestose bylose, kurios vėliau perduodamos administruoti Pirkimų skyriui. Taip pat pagrindinius arbo produktus: brėžinius, schemas, aptarnavimo instrukcijas, užvestas bylas,- laiko pakartotinai panaudotinais. Nėra sudaroma darbų išskaidymo struktūra, kurioje būti identifikuoti projekto darbai ir jų resursai. Tačiau dalis vidinių praktikų vykdoma, taigi galime teigti, kad tenkinama ir visa specifinė praktika.

- Įvertinti produktų ir užduočių atributų duomenis – apimtis yra pagrindinis įvertis apskaičiuojant darbo kiekį, kaštus ir laiko grafiką ir tai turėtų būti suderinta su projekto reikalavimais. Vidinės praktikos nurodo apibrėžti techninį projekto principą; naudoti atitinkamus metodus apibrėžti darbo produktų ir užduočių atributus, kurie bus naudojami resursų reikalavimams įvertinti; įvertinti darbo produktų ir užduočių atributus.

→ MIK projekto dalyviai įvertina projekto dydį Techninių užduočių sąsiuvinio pagalba, kuriame yra aprašytas įrenginys, jo gabaritai, svoris, techninės charakteristikos, komplektuojančios dalys, įrengimo darbo principai ir kiti dalykai, tai leidžia apibrėžti techninį projekto principą. Darbo produktų ir užduočių atributai nėra vertinami kita atskira tvarka. Galima teigti, kad nors ir silpnai, specifinė praktika atitinka įmonės praktiką.

- Apibrėžti projekto gyvavimo ciklą. Projekto gyvavimo ciklo fazės palaiko loginius sprendimo taškus, kuriuose padaryti esminiai išsipareigojimai, liečiantys resursus. Pagrindinis darbo produktas – projekto gyvavimo ciklo etapai.

→ MIK yra atsakingas už viso projekto, tai yra visos mašinos gaminimo, tai yra viso projekto ciklo planavimą, taigi planuojant apimami visi etapai, tačiau atskiro projekto gyvavimo ciklo etapų dokumento nėra, taigi specifinė praktika *neatitinka įmonės praktikų*.

- Įvertinti darbo kiekio, laiko ir kaštų apimtį. Įvertinti galima remiantis įvairiais modeliais, o taip pat istoriniais duomenimis. Vidinės praktikos: išsirinkti modelius, istorinius

duomenis, kurie bus naudojami transformuojant darbo produktus ir užduotis į laiko ir kaštų įvertinimus; skaičiuojant kaštus įtraukti palaikančiosios infrastruktūros poreikius; įvertinti darbo apimtį ir kaštus naudojant modelius ar istorinius duomenis.

→ Kadangi įmonė gamina nestandartinius, neretai vienetinius įrengimus, istorinius duomenis galima pritaikyti ne visada, tik panašių projektų vykdymui, tik tam tikrų veiklų įvertinimams, MIK projektų dalyviai kitais įvertinimo modeliais nesinaudoja. Skaičiuojant kaštus, palaikančiosios infrastruktūros poreikiai paprastai neįskaičiuojami. Darbo apimtis ir kaštus siekiama įvertinti nagrinėjant panašių projektų vykdymo istorinius duomenis. Taigi nors ir silpnai, ši specifinė praktika vykdoma.

2. Išvystyti projekto planą. Sukurtas ir palaikomas planas yra pagrindas projekto valdymui.

Specifinės praktikos ir atitinkamos įmonės praktikos:

- Sukurti kaštų ir laiko sąmatas. Vidinės praktikos: identifikuoti projekto gaires; identifikuoti laiko grafiko prielaidas; identifikuoti suvaržymus; identifikuoti užduočių priklausomybes; apibrėžti biudžetą ir laiko grafiką; nustatyti korekcinųjų veiksmų kriterijus.

→ MIK projekto vadovas parengia kaštų kalkuliaciją ir laiko grafiką, laiko grafike atsispindi užduočių priklausomybės. Kitos vidinės praktikos nėra vykdomos, tačiau vis vien galima teigti, kad specifinė praktika yra vykdoma.

- Identifikuoti projekto grėsmes. Vidinės praktikos teigia, kad Projekto grėsmes reikia identifikuoti; dokumentuoti; apžvelgti ir pasiekti suinteresuotų šalių pritarimą galimų grėsmių užbaigtumui ir tinkamumui; peržiūrėti grėsmes atitinkamai.

→ MIK nerengia grėsmių vertinimo studijos. *Specifinė praktika nevykdoma.*

- Planuoti projekto duomenų valdymą. Vidinės praktikos: nustatyti reikalavimus ir procedūras, užtikrinančias duomenų privatumą ir apsaugą; nustatyti duomenų archyvavimo ir priėjimo mechanizmus; apibrėžti projekto duomenis, kurie turi būti identifikuojami, renkami ir paskirstomi.

→ MIK pagrindiniai produktai, tai yra brėžiniai, schemas, aptarnavimo instrukcijos – viskas yra saugoma įmonėje esančioje bibliotekoje bei elektroninėse laikmenose. Tiekėjų paieškos rezultatai, susirinkimų raportai yra saugomi tam užvestose bylose. Specifinė praktika atitinka įmonėje vykdomas praktikas pagal visas vidines praktikas.

- Planuoti projekto resursus. Darbuotojai, medžiagos, įranga, metodai - turi būti identifikuoti ir kiekybiškai apibrėžti. Vidinės praktikos: darbų išskaidymo struktūros paruošimas; reikiamo darbuotojų skaičiaus nustatymas; patalpų, įrangos ir sudedamųjų dalių reikalavimų apsibrėžimas.

→ Nustatomas reikiamas MIK darbuotojų skaičius, tačiau susijusių veiklų, kurių darbą planuoja MIK, skaičius nėra nustatomas, nėra darbų išskaidymo struktūros, yra tik apsibrėžti patalpų, įrangos ir komplektinių dalių reikalavimai. Kadangi pakanka vienos vidinės

praktikos įgyvendinimo, galime teigti, kad specifinė praktika įmonėje yra įgyvendinama, nors ir ypač silpnai.

- Planuoti reikalingas žinias ir įgūdžius. Žinios gali būti iš įmonės vidaus arba perkamos iš išorės. Vidinės praktikos: įvertinti reikalingas žinias ir įgūdžius; įvertinti turimas žinias ir įgūdžius; išsirinkti mechanizmus teikiančius reikalingas žinias ir įgūdžius; įtraukti išsirinktus mechanizmus į projekto planą.

→ Kadangi MIK darbas įmonei yra labai svarbus ir mašinų konstravimas yra viena iš įmonės esminių kompetencijų, tai šis darbas visuomet yra įmonės vidaus produktas. Turint Techninių užduočių sąsiuvinį, pagal projekto vidinės praktikos reikalavimus identifikuojamos žinios ir įgūdžiai reikalingi įgyvendinti projektą. Taip galima suformuoti projektą vykdančią grupę, turinčią reikiamus įgūdžius ir žinias, kas ir yra padaroma pasirašant Projekto vykdymo dokumentą, reglamentuojantį dalyvių sąrašą, jų atsakomybes. Taigi yra įvertinamos reikalingos žinios ir įgūdžiai, mechanizmas – gauti reikiamus išteklius vidinių resursų pagalba, į projekto planą tai yra įtraukiama, priskiriant atitinkamus žmones vykdyti projektą ir tai užfiksuojant Projekto vykdymo dokumente.

- Planuoti suinteresuotų šalių įtraukimą.

→ MIK procesas *netenkina šios specifinės praktikos*, nes neruošia visų suinteresuotų projekto šalių įtraukimo ir valdymo plano.

- Sukurti projekto planą. Projekto planas turėtų apimti: projekto gyvavimo ciklo įvertinimą, technines ir valdymo užduotis, grėsmių įvertinimą, resursų grafikus, projekto gaires, resursų ir įgūdžių reikalavimus, suinteresuotų šalių identifikavimą ir įtraukimą.

→ Kadangi MIK pagrindinės planavimo dalys apima tik piniginių kaštų ir lakiko grafiko parengimą, įmonės turimas projekto planas yra nepakankamas. *Specifinė praktika nėra pakankamai vykdoma.*

### 3. Pasiiekti plano įsipareigojimą.

Specifinės praktikos ir atitinkamos įmonės praktikos:

- Peržiūrėti planus, kurie daro įtaką projektui.

→ Kadangi įmonėje nevykdoma daug skirtingų procesų vienu metu, dalis planų, tokie kaip įsipareigojimai kitiems klientams, kitų projektų laiko grafikai yra peržiūrimi.

- Suderinti darbo ir resursų lygius. Turi būti identifikuotas neatitikimas tarp darbų įvertinimų ir resursų ir tuomet iš naujo peržiūrėtas biudžetas, laiko grafikai, suderinti reikalavimai, peržiūrėti metodai ir susiję parametrai.

→ MIK proceso dalyviai siekia šio suderinimo konstravimo proceso eigoje, tačiau dažniau tai suderinimas vyksta reaktyviai, o ne iš anksto numatant tinkamą darbų ir resursų santykį, *taigi specifinė praktiką nėra tenkinama.*

- Pasiiekti įsipareigojimą planui. Vidinės praktikos: identifikuoti reikiamą paramą ir susitarti dėl jos su suinteresuotomis šalimis; dokumentuoti visus organizacinius

įsipareigojimus (pastovius ir laikinus), užtikrinant reikiamą parašų skaičių; peržiūrėti vidinius įsipareigojimus su aukščiausio lygio vadovais; peržiūrėti išorinius įsipareigojimus su aukščiausio lygio vadovais; identifikuoti įsipareigojimus tarp projekto elementų, kitų projektų, organizacinių padalinių, taip kad jie galėtų būti stebimi.

→ MIK proceso dalyviai paruoštam planui įsipareigoja raštu, pasirašydami dokumentą Projekto vykdymas, tačiau MIK planuoja visos organizacijos gaminimo procesą, taigi po bendruoju planu turėtų būti surinkti visų vidinių suinteresuotų šalių parašai; vidiniai ir išoriniai įsipareigojimai yra identifikuojami. Taigi ši specifinė praktika yra vykdoma..

Šios proceso srities ir įmonės atitinkamų praktikų atvaizdavimo rezultatai pateikiami lentelėje toliau:

7 lentelė. Projekto planavimo proceso srities ir įmonės praktikų atvaizdavimo rezultatai

ST <sup>1</sup>	SP <sup>2</sup>	Vidinės praktikos (arba darbo produktai)	Įmonės praktikos, dokumentas	Įm. SP
1. Pateikti įvertinimus	Įvertinti projekto apimtį	Sudaryti darbų išskaidymo struktūrą.	-	V <sup>4</sup>
		Identifikuoti projekto darbus, įvertintus reikiamais ištekliais.	-	
		Identifikuoti produkto komponentus, išgyjamus iš išorės.	TUS <sup>3</sup>	
		Identifikuoti pakartotinai panaudotinus darbo produktus,	Yra tik veikla.	
	Įvertinti produktų ir užduočių atributų duomenis	Apsibrėžti techninį projekto principą.	TUS <sup>3</sup>	V
		Naudoti atitinkamus metodus resursų reikalavimams įvertinti.	-	
		Įvertinti darbo produktų ir užduočių atributus.	-	
	Apibrėžti projekto gyvavimo ciklą.	Darbo produktas: projekto gyvavimo ciklo etapai.	-	X <sup>5</sup>
	Įvertinti darbo, laiko ir kaštų apimtį.	Išsirinkti modelius, istorinius duomenis, kurie bus naudojami laiko ir kaštų įvertinimams.	Yra tik veikla.	V
		Įvertinti palaikančiosios infrastruktūros poreikius.	-	
Įvertinti darbo apimtį ir kaštus naudojant istorinius duomenis.		Yra tik veikla.		
2. Išvystyti projekto planą	Sukurti kaštų ir laiko sąmatas.	Identifikuoti projekto gaires.	Laiko grafikas.	V
		Identifikuoti laiko grafiko prielaidas.	-	
		Identifikuoti užduočių priklausomybes.	Laiko grafikas.	
		Identifikuoti suvaržymus.	-	
		Apibrėžti biudžetą ir laiko grafiką.	Kaštų kalkuliacija, laiko grafikas.	
		Nustatyti korekcinių veiksmų kriterijus.	-	
	Identifikuoti projekto grėsmes.	Projekto grėsmes reikia identifikuoti.	-	X
		Grėsmes dokumentuoti.	-	
		Pasiekti suinteresuotų šalių pritarimą grėsmių tinkamumui.	-	
		Peržiūrėti grėsmes atitinkamai.	-	
	Planuoti projekto duomenų valdymą.	Nustatyti reikalavimus ir procedūras duomenų apsaugai.	Yra tik veikla	V
		Nustatyti duomenų archyvavimo ir priėjimo mechanizmus.	Yra tik veikla	
		Apibrėžti identifikuojamus, renkamus, paskirstomus duomenis.	Yra tik veikla	
	Planuoti projekto resursus.	Darbų išskaidymo struktūros projekto darbų išskyrimas.	-	V
		Reikiamo darbuotojų skaičiaus nustatymas.	Projekto vykdymas	
		Apsibrėžti patalpų, įrangos ir sudedamųjų dalių reikalavimus.	Pranešimai	
	Planuoti reikalingas žinias ir įgūdžius.	Įvertinti reikalingas žinias ir įgūdžius.	Yra tik veikla	V
		Įvertinti turimas žinias ir įgūdžius.	Yra tik veikla	
		Išsirinkti mechanizmus teikiančius reikalingas žinias ir įgūdžius.	Yra tik veikla	
		Įtraukti išsirinktus mechanizmus į projekto planą.	Yra tik veikla	

	SP <sup>2</sup>	Vidinės praktikos (arba darbo produktai)	Įmonės praktikos, dokumentas	Įm. SP	
	Planuoti suinteresuotų šalių įtraukimą.	-	-	X	
	Sukurti projekto planą.	Visas bendras projekto planas.	Kaštų kalkuliacija, laiko grafikas	X	
3. Pasiekti įsipareigojimą planui	Peržiūrėti planus, įtakojančius projektą	-	Yra tik veikla	V	
	Suderinti darbo ir resursų lygius.	-	-	X	
	Pasiekti įsipareigojimą planui.	Identifikuoti reikiamą paramą ir susitarti dėl jos su suinteresuotomis šalimis.	-	Yra tik veikla	V
		Dokumentuoti visus organizacinius įsipareigojimus, užtikrinant visų įtrauktų asmenų parašų skaičių.	-	Įvairūs	
		Peržiūrėti vidinius įsipareigojimus su vadovais.	-	Yra tik veikla	
Peržiūrėti išorinius įsipareigojimus su vadovais.		-	Yra tik veikla		
Identifikuoti įsipareigojimus tarp projekto elementų, kitų projektų, organizacinių padalinių, kad jie galėtų būti stebimi.	-	Yra tik veikla			

Sutrumpinimų paaiškinimai: <sup>1</sup> ST – Specifinis tikslas; <sup>2</sup> SP – Specifinė praktika; <sup>3</sup> TUS – Techninių užduočių sąsiuvinis, <sup>4</sup>V- vykdoma, <sup>5</sup>X – nevykdoma.

#### 2.2.3.4 Projektų stebėjimo ir kontrolės proceso sritis ir atitinkamų įmonės praktikų atvaizdavimas

Projekto stebėjimo ir kontrolės tikslas yra suteikti galimybę sekti projekto progresą, kad būtų galima imtis atitinkamų korekcinų veikslių, jei projekto vykdymas žymiai nukryptų nuo parengtų planų. Dokumentuotas projekto planas yra pagrindas veiklų stebėjimui, padėties įvertinimui ir koreguojančių veikslių atlikimui.

Yra du specifiniai projektų stebėjimo ir kontrolės proceso srities tikslai: stebėti projektą lyginant su planu ir valdyti korekcinus veiksmus iki projekto uždarymo.

##### 1. Stebėti projektą lyginant su planu.

Specifinės praktikos ir atitinkamos įmonės praktikos:

- Stebėti projekto planavimo parametrus. Parametrai yra produkto ir užduočių atributai (dydis, sudėtingumas, forma, svoris ar funkcija), kaštai, pastangos ir tvarkaraštis. Tipinės vidinės praktikos: stebėti progresą palyginti su laiko grafiku; stebėti projekto kaštus ir atliktą darbą; stebėti darbo ir užduočių atributus; stebėti suteiktus ir sunaudotus resursus; stebėti projekto dalyvių žinias ir įgūdžius; dokumentuoti žymius nukrypimus nuo projekto planavimo parametrų.

→ MIK skyriaus vadovas nuolat stebi savo vadovaujamo proceso progresą lygindamas jį su laiko grafiku ir privalo atsiskaityti technikos direktoriui, o jis savo ruožtu direktorėjai. Likusią viso įrenginio projekto pažangą stebi technikos direktorius ir direktorė. Stebėjimų rezultatai vadovybei pateikiami pranešimų pavidalu. Žymūs nukrypimai nuo projekto yra dokumentuojami ir saugomi specialiose gaminamų įrengimų bylose. Praktika įgyvendinama.

- Stebėti įsipareigojimus. Tipinės vidinės praktikos: reguliariai peržiūrėti įsipareigojimus (vidinius ir išorinius), identifikuoti įsipareigojimus, kurie nebuvo patvirtinti, ar kurie yra potencialūs tokiais būti; dokumentuoti įsipareigojimų apžvalgų rezultatus.
- Jokie dokumentai reglamentuojantys šias vidines praktikas nebuvo rasti, tačiau interviu metu su įmonės direktore buvo patvirtinta, kad įsipareigojimus stebi Technikos direktorius ir ji pati. Taigi specifinė praktika įgyvendinama.
- Stebėti projekto grėsmes. Tipinės vidinės praktikos: periodiškai peržiūrėti projekto grėsmes aplinkybių ir pažangos kontekste; peržiūrėti grėsmių dokumentaciją, kai gaunama aktuali papildoma informacija, kad būtų įtraukti galimi pasikeitimai; komunikuoti grėsmių būklę suinteresuotoms šalims.
- MIK projektų dalyviai neruošia grėsmių studijos, taigi ir projekto eigoje jų neperžiūri, neatnaujina ir niekam nekomunikuoja. *Specifinė praktika nevykdoma.*
- Stebėti duomenų valdymą. Vidinės praktikos: periodiškai peržiūrėti duomenų valdymo veiklas palyginti su jų aprašymu projekto plane; identifikuoti ir dokumentuoti reikšmingus rezultatus ir jų įtaką; dokumentuoti duomenų valdymo rezultatus.
- MIK duomenys dokumentuojami ir periodiškai atnaujinami segtuvai su duomenimis apie gaminamą įrengimą, tiekėjus ir kitus dalykus. Duomenų valdymo rezultatai nėra dokumentuojami. Kadangi yra vykdoma dalis vidinių praktikų, specifinė praktika vykdoma.
- Stebėti suinteresuotų šalių įsitraukimą. Vidinės praktikos: periodiškai peržiūrėti suinteresuotų šalių įsitraukimo būklę; identifikuoti ir užfiksuoti svarbius rezultatus ir jų įtakas; dokumentuoti suinteresuotų šalių įsitraukimo būklės apžvalgas.
- Suinteresuotų šalių įsitraukimo planas nėra stebimas. *Specifinė praktika nevykdoma.*
- Surinkti pažangos apžvalgas. Tokiu būdu suinteresuotos šalys gali būti informuotos. Vidinės praktikos: reguliariai komunikuoti priskirtų veiklų ir darbo produktų būklę; peržiūrėti projekto kontrolės rinkimo ir analizavimo priemonių rezultatus; identifikuoti ir dokumentuoti reikšmingus rezultatus ir nukrypimus nuo plano; dokumentuoti pasikeitimus ir problemas identifikuotas bet kuriuose darbo produktuose ir procesuose; dokumentuoti apžvalgų rezultatus; sekti pasikeitimus ir problemas iki projekto pabaigos.
- MIK reguliariai turi atsiskaityti dėl atliktų darbų ir produktų būklės per susirinkimus ir savaitines apžvalgas, rezultatai nuolat peržiūrimi, nukrypimai nuo plano identifikuojami ir dokumentuojami, Specifikacijų dokumente (mazgų, detalių braižymo trukmių lape) užtvirtinami apžvalgų rezultatai, numatant, kiek užtrunka laiko tam tikrų dalių braižymas, pasikeitimai sekami iki projekto pabaigos. Taigi visos vidinės praktikos yra vykdomos.
- Surinkti projekto gairių įgyvendinimo apžvalgas. Vidinės praktikos: surinkti apžvalgas esminiuose momentuose projekto tvarkaraštyje, tokiose kaip pasirinktų etapų užbaigimas, kartu su suinteresuotomis šalimis peržiūrėti įsipareigojimus, planą, būklę ir projekto riziką; identifikuoti ir dokumentuoti reikšmingus rezultatus ir jų įtaką;

dokumentuoti apžvalgų rezultatus, veiklų žingsnius ir sprendimus; sekti veiksmų žingsnius iki pabaigos.

→ Esminių etapų užbaigimo metu surenkama informacija apie projekto būklę, reikšmingi rezultatai dokumentuojami, apžvalgų rezultatų dokumentacijos taip pat reikalaujama iš projektų dalyvių, įvykiai sekami iki pabaigos. Praktika įgyvendinama.

2. Valdyti korekcinius veiksmus iki projekto uždarymo.

Specifinės praktikos ir atitinkamos įmonės praktikos:

- Analizuoti rezultatus. Vidinės praktikos: surinkti rezultatus analizei; analizuoti rezultatus ir nuspręsti koreguojančių veiksmų poreikį.

→ Periodiškai daromi aptarimai, kurių metų peržiūrimi rezultatai ir poreikis imtis koreguojančių veiksmų. Specifinė praktika vykdoma.

- Imtis koreguojančių veiksmų. Vidinės praktikos: apibrėžti ir dokumentuoti reikalingus koreguojančius veiksmus; peržiūrėti ir gauti suinteresuotų šalių sutikimą atitinkamiems žingsniams imtis; derėtis dėl vidinių ir išorinių įsipareigojimų pakeitimų.

→ Iš MIK darbuotojų yra reikalaujama apibrėžti ir dokumentuoti reikalingus pakeitimus, sutikimo paprastai reikia iš vadovų arba užsakovų, derybos vyksta su užsakovais. Specifinė praktika vykdoma.

- Valdyti koreguojančius veiksmus. Vidinės praktikos: stebėti koreguojančius veiksmus reikalingus užbaigimui; išanalizuoti koreguojančių veiksmų rezultatus, siekiant įvertinti jų efektyvumą; apibrėžti ir dokumentuoti atitinkamus veiksmus, kad būtų galima koreguoti nukrypimus nuo projekto.

→ MIK stebi koreguojančius veiksmus periodiškai tikrindami darbo produkto būklę, koreguojančių veiksmų rezultatų vertinimas nevyksta atskiru procesu, rezultatai yra tiesiog įtraukiami į Specifikacijų dokumentą. Praktika vykdoma.

Apibendrinti projektų stebėjimo ir kontrolės procesų srities ir atitinkamų įmonės praktikų atvaizdavimo rezultatai pateikiami lentelėje toliau:

8 lentelė. Projektų stebėjimo ir kontrolės procesų srities ir įmonės praktikų atvaizdavimo rezultatai

ST <sup>1</sup>	SP <sup>2</sup>	Vidinės praktikos (arba darbo produktai)	Įmonės praktika, dokumentas	Įm. SP
1. Stebėti projektą lyginant su planu.	Stebėti projekto planavimo parametrus.	Stebėti progresą lyginant su laiko grafiku.	Pranešimai	V <sup>4</sup>
		Stebėti projekto kaštus ir atliktą darbą.	Pranešimai	
		Stebėti darbo ir užduočių atributus.	Yra tik veikla	
		Stebėti suteiktus ir sunaudotus resursus.	Pranešimai	
		Stebėti projekto dalyvių žinias ir įgūdžius.	Yra tik veikla	
		Dokumentuoti žymius nukrypimus nuo projekto planavimo parametrų.	Pranešimai	
	Stebėti įsipareigojimus.	Reguliariai peržiūrėti įsipareigojimus.	Yra tik veikla	V
		Identifikuoti nepatvirtintus įsipareigojimus.	Yra tik veikla	
		Dokumentuoti įsipareigojimų apžvalgų rezultatus.	Yra tik veikla	
	Stebėti projekto grėsmes.	Periodiškai peržiūrėti projekto grėsmes.	-	X <sup>5</sup>
		Peržiūrėti grėsmių pasikeitimus.	-	
		Komunikuoti grėsmių būklę suinteresuotoms šalims.	-	

	SP <sup>2</sup>	Vidinės praktikos (arba darbo produktai)	Įmonės praktika, dokumentas	Įm. SP
2. Valdyti koreguojančius veiksmus iki projekto uždarymo.	Stebėti duomenų valdymą.	Periodiškai peržiūrėti duomenų valdymo veiklas.	Yra tik veikla	V
		Dokumentuoti reikšmingus rezultatus, įtaką.	Pranešimai	
		Dokumentuoti duomenų valdymo rezultatus.	-	
	Stebėti suinteresuotų šalių įsitraukimą.	Periodiškai peržiūrėti suinteresuotų šalių įsitraukimą.	-	X
		Identifikuoti ir užfiksuoti rezultatus ir jų įtaką.	-	
		Dokumentuoti suinteresuotų šalių įsitraukimo apžvalgas.	-	
	Surinkti pažangos apžvalgas.	Reguliariai komunikuoti priskirtų veiklų ir darbo produktų būklę.	Pranešimai	V
		Peržiūrėti projekto kontrolės rinkimo ir analizavimo priemonių rezultatus.	Yra tik veikla	
		Identifikuoti ir dokumentuoti reikšmingus rezultatus ir nukrypimus nuo plano.	Specifikacijų lapas	
		Dokumentuoti pasikeitimus ir problemas.	Specifikacijų lapas	
		Dokumentuoti apžvalgų rezultatus.	Pranešimai	
		Sekti pasikeitimus iki projekto pabaigos.	Yra tik veikla	
	Surinkti projekto gairių įgyvendinimo apžvalgas.	Surinkti apžvalgas esminiuose momentuose, su suinteresuotomis šalimis peržiūrėti įsipareigojimus, planą, būklę ir grėsmes.	Yra tik veikla	V
		Identifikuoti ir dokumentuoti reikšmingus rezultatus ir jų įtaką.	Pranešimai	
		Dokumentuoti apžvalgų rezultatus, veiklų žingsnius ir sprendimus.	Pranešimai, Įsakymai	
Sekti veiksmų žingsnius iki pabaigos.		Yra tik veikla		
Analizuoti rezultatus.	Surinkti rezultatus analizei.	Yra tik veikla	V	
	Analizuoti rezultatus ir nuspręsti koreguojančių veiksmų poreikį.	Įsakymai		
Valdyti koreguojančius veiksmus.	Dokumentuoti koreguojančius veiksmus.	Pranešimai	V	
	Peržiūrėti ir gauti suinteresuotų šalių sutikimą atitinkamiems žingsniams imtis.	Prašymai		
	Derėtis dėl įsipareigojimų pakeitimų.	Yra tik veikla		
Imtis koreguojančių veiksmų.	Stebėti koreguojančius veiksmus.	Pranešimai	V	
	Išanalizuoti koreguojančių veiksmų rezultatus, siekiant įvertinti jų efektyvumą.	-		
	Apibrėžti ir dokumentuoti atitinkamus veiksmus, koreguoti projekto nukrypimus.	Specifikacijų lapas		

Sutrumpinimų paaiškinimai: <sup>1</sup> ST – Specifinis tikslas; <sup>2</sup> SP – Specifinė praktika, <sup>4</sup>V – vykdoma, <sup>5</sup>X – nevykdoma.

#### 2.2.4. Empirinio tyrimo rezultatai

Pirmosios empirinio tyrimo dalies rezultatai detalai pristatomi 1.3.2. dalyje „Įmonėje vykstančių procesų analizė“.

O kadangi antrojo empirinio tyrimo etapo tikslas buvo nustatyti, ar įmonėje vykstančios praktikos atitinka CMMI modelio specifines praktikas, tai apibendrinti empirinio tyrimo eigos duomenys pateikiami lentelėse iš karto po CMMI modelio procesų sričių praktikų ir įmonės praktikų atvaizdavimo, dalyse: 2.2.3.2, 2.2.3.3, 2.2.3.4.

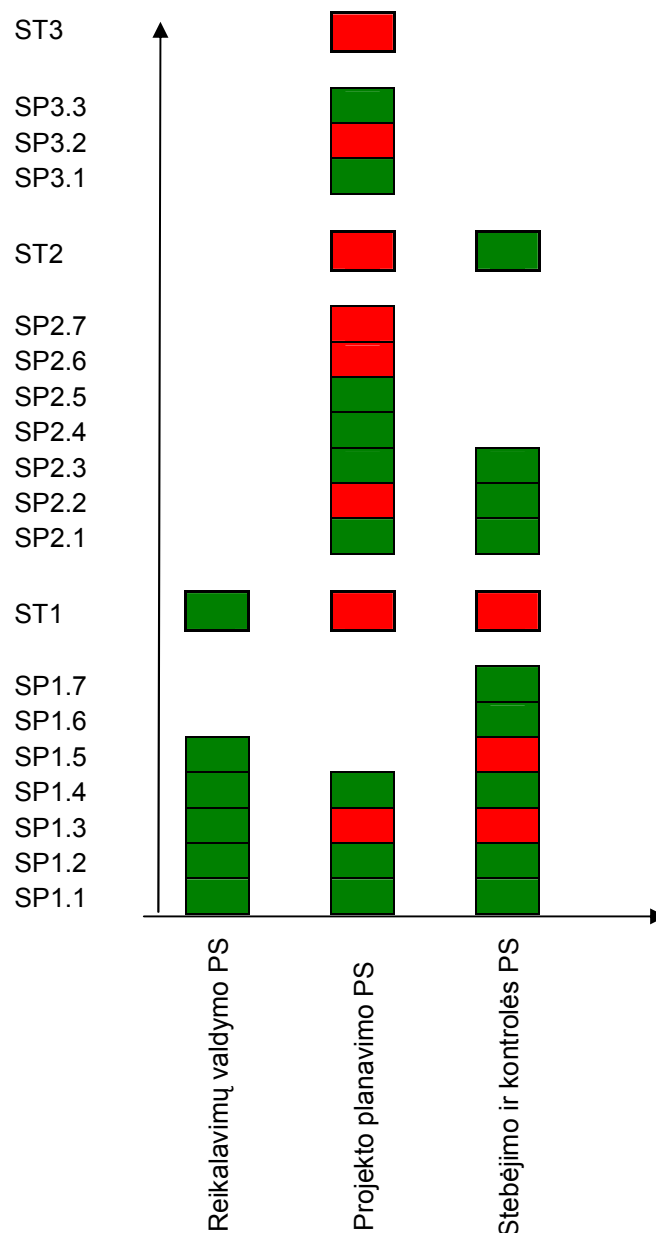
Buvo nagrinėtos trys proceso sritys: 1 Reikalavimų valdymo proceso sritis; 2 Projekto planavimo proceso sritis; 3 Projekto stebėjimo ir kontrolės proceso sritis ir pagal vykdomas vidines praktikas galėjome nustatyti, kurios specifinės praktikos vykdomos. Reikalavimų valdymo proceso sritys vykdomos visos vidinės praktikos, o tuo tarpu projekto planavimo bei projekto stebėjimo ir kontrolės sričių įmonėje įgyvendinamų praktikų skaičius yra pastebimai mažesnis.

### 3. VADYBINIAI SPRENDIMAI

#### 3.1. Proceso sričių gebėjimo lygio nustatymas

Pagal tolydųjį tobulinimo modelį išnagrinėtos trys proceso sritys: reikalavimų valdymo proceso sritis, projekto planavimo proceso sritis bei projekto stebėjimo ir kontrolės proceso sritis. Sekant CMMI rekomenduojamas vidines veiklas ir tipinius darbo produktus, buvo galima nustatyti ar įmonės vykdomos praktikos atitinka reikalaujamas specifines praktikas. O tai leidžia nustatyti, kurių specifinių tikslų įmonė siekia, o kurių siekimas yra nepakankamas. Kad įmonė siektų specifinių tikslų, turi būti vykdomos visos tikslui priklausančios specifinės praktikos. Diagramoje žemiau pavaizduoti visų procesų sričių specifinių praktikų vykdymo ir tikslų siekimo rezultatai.

6 paveikslas. Procesų sričių specifinių praktikų vykdymo ir tikslų siekimo rezultatai



Diagramoje žalia spalva žymi specifinių praktikų (SP) vykdymą ir specifinių tikslų (ST) siekimą, o raudona spalva žymi nevykdomas specifines praktikas ir nepakankamą tikslų siekimą. Vertikaliajoje ašyje išdėstytos specifinės praktikos (SP) ir specifiniai tikslai (ST), o horizontalioje matome pasirinktas tris aktualias procesų sritis (PS). Matoma, kad įmonėje yra vykdomos visos reikalingos praktikos reikalavimų valdymo proceso sričiai ir nepakankamas praktikų skaičius procesų planavimo ir stebėjimo bei kontrolės procesų srityse. Gauti rezultatai leidžia įvertinti atskirų proceso sričių gebėjimo lygį. Kiekvienai iš sričių yra priskiriamas brandos lygis, taigi jei įmonėje yra siekiama proceso srities tikslų, galime įvertinti, koks yra įmonės šios proceso srities gebėjimo lygis:

- Pirma nagrinėta procesų sritis buvo reikalavimų valdymas, kurios specifinis tikslas yra vienas – valdyti reikalavimus. Procesų sričiai priskirtas 2 brandos lygis. Kaip matome iš diagramos pateiktos anksčiau, šio tikslo įmonė siekia vykdydama visas nurodytas specifines praktikas, taigi ši procesų sritis įmonėje yra 2 gebėjimo lygio.
- Antroji nagrinėta procesų sritis yra projekto planavimas, o jai priskiriamas brandos lygis taip pat yra antras. Ji turi tris specifinius tikslus – pateikti įvertinimus, išvystyti projekto planą, pasiekti išipareigojimą planui - ir kaip matome iš diagramos, nei vieno iš jų nėra siekiama pakankamai, nes nėra vykdomos visos reikalaujamos specifinės praktikos. Taigi įmonė nėra pilnai pasiekusi 2 gebėjimo lygio šioje proceso srityje.
- Trečioji nagrinėta procesų sritis yra projekto stebėjimas ir kontrolė, jai priskiriamas gebėjimo lygis yra antras ir ji turi du specifinius tikslus – stebėti projektą lyginant su planu ir valdyti korekcinius veiksmus iki projekto uždarymo. Pastarojo specifinio tikslo yra siekiama pilnai, vykdamas visas specifines praktikas, tačiau pirmasis specifinis tikslas (stebėti projektą lyginant su planu) nėra siekiamas pakankamai. Taigi įmonė nėra pasiekusi 2 gebėjimo lygio šioje proceso srityje.

Viso CMMI standarte yra išskirti 6 gebėjimo lygiai, kurie nustatomi tolydžiosios reprezentacijos pagalba. Pirmasis yra 0 ir vadinamas neužbaigtu, tuomet seka 1 – vykdomas, 2 - valdomas, 3 – apibrėžtas, 4 – kiekybiškai valdomas, 5 – optimizuojantis. Lygiai gali būti pasiekti tik hierarchine tvarka, kiekvienai iš CMMI modelio proceso sričių

## **3.2. Proceso tobulinimo gairės**

### **3.2.1. Proceso tobulinimo priežastys ir tikslas**

Dėmesys šioje dalyje bus skiriamas dviem proceso sritims, kurių gebėjimų lygis nėra pakankamas ir nesiekia 2 lygio dėl nepakankamų specifinių praktikų vykdymo įmonėje. 2 gebėjimo lygio procesas CMMI modelyje yra aprašomas kaip vykdomas 1 gebėjimo lygio procesas, kuris turi bazinę infrastruktūrą reikalingą procesui palaikyti. Jis yra planuotas, vykdomas pagal nutartą politiką, ties juo dirba reikiamus įgūdžius turintys žmonės, galintys pagaminti kontroliuojamą produkciją, įtraukia svarbias suinteresuotas šalis, yra stebimas, kontroliuojamas ir peržiūrimas, yra vertinamas griežtai laikantis proceso aprašų. Kitaip dar galima pasakyti, kad 2 gebėjimo lygio procesas padeda išlaikyti, išsaugoti vykdomas praktikas stresinėse ir netikėtose situacijose.

Kaip teigiama CMMI modelio apžvalgoje (2007)<sup>2</sup>, procesų prasto funkcionavimo ir susilpnėjimo indikatoriais laikome įsipareigojimų nesilaikymą (nuolatinis vėlavimas, viršytas biudžetas, paskutinės minutės krizės), nuolatinė nuostabos būseną (dėl prasto procesų vadovų vaidmens), kokybės problemos (per didelė perdoramų darbų apimtis, netinkamas funkcionavimas, nusiskundimai po pristatymo), susierzinę žmonės. Dauguma šių indikatorių ir buvo identifikuoti situacijos analizėje po mechaninio inžinerinio konstravimo proceso modelio sudarymo. CMMI procesų modelis leidžia pamatuoti, kaip įmonei sekasi gaminti gaminius ir pataria, ką reikia keisti norint gamnį pagerinti. Kitaip sakant, CMMI suteikia galimybę pasinaudoti geriausiomis sukauptomis praktikomis ir patirtimi, suteikia pagrindą veiklų prioritetų išdėstymui, remia tarpveiklinę koordinaciją, leidžia sujungti proceso tikslus su organizaciniais tikslais. Taigi projekto gebėjimo lygio pakėlimas, leistų kalbėti apie projektų tikslų ir verslo tikslų suderinimą, kas ir yra mūsų pagrindinė problema – proceso ir strategijos neatitikimas.

Kad procesų tobulinimo praktikos yra sėkmingos, toje pačioje apžvalgoje aiškiai iliustruojama skaičiais. Atlikimo efektyvumo rodikliai nagrinėtose 30 kompanijų pasikeitė labai pozityviai: kaštai sumažėjo daugiau nei trečdaliu, laiko grafiko laikymais pagerėjo per pusę, produktyvumas ir kokybė daugiau nei per pusę, klientų pasitenkinimas bent 14%. Tai leidžia mums kalbėti apie tai, kaip bendras procesų valdymo kultūros lygio kėlimas leidžia spręsti tiesiogines proceso problemas.

Tarp CMMI modelį naudojusių organizacijų minimos Nokia, NASA, Intel, BMW, Zurich Financial Services, Bosch, Reuters, Boeing, Samsung ir kitos.

Kadangi jau išsiakinome, ko pasiekėme, tai yra kokie yra atskirų proceso sričių gebėjimo lygiai nagrinėjamoje įmonėje, tolimesnis tikslas yra proceso gebėjimo lygio pakėlimas, ir kiti sprendimai, siekiant mechaninio inžinerinio konstravimo proceso patobulinimo ir šio proceso tikslų atitikimo organizacijos tikslams.

Uždaviniai: identifikuoti ir apibrėžti projekto planavimo ir projekto stebėjimo ir kontrolės proceso sričių specifines praktikas, kurios turi būti vykdomos, kaip būtina sąlyga siekiant specifinių tikslų, tai yra proceso patobulinimo; identifikuoti kitus tiesioginius probleminio proceso tobulinimo variantus.

### 3.2.2. Proceso tobulinimo gairės pagal CMMI modelį

Norint pasiekti antrąjį gebėjimų lygį, turi būti siekiama visų specifinių tikslų. Projekto planavimo proceso sritis, turi tris specifinius tikslus iš kurių pilnai nėra siekiama nei vieno ir tam trukdo atitinkamų specifinių praktikų nevykdymas. O projekto stebėjimo ir kontrolės proceso sritis, turi du specifinius tikslus, iš kurių pirmasis yra siekiamas, o antrojo yra nepakankamai siekiama dėl atitinkamų praktikų nevykdymo. Taigi paanalizuokime kiekvienos šių sričių tobulinimo planus atskirai.

---

<sup>2</sup> Literatūros šaltinis 8.

### 3.2.2.1 Projekto planavimo proceso srities tobulinimo gairės

Projekto planavimo gebėjimo lygio pakėlimui iki antrojo lygio turi būti siekiama visų specifinių tikslų. Tikslų siekimas laikomas pakankamu, kai yra vykdomos visos specifinės praktikos. Todėl kiekvienas iš specifinių tikslų bus peržiūrimas atskirai ir bus nurodoma, ką reikia daryti pakankamam tikslų siekimui užtikrinti:

1. Pirmasis nepakankamai siekiamas specifinis tikslas - pateikti įvertinimus. Nevykdoma viena specifinė praktika – apibrėžti projekto gyvavimo ciklą.

→ Mechaninio inžinerinio konstravimo (MIK) darbuotojams, kaip viso projekto planuotojams, yra svarbu apibrėžti projekto gyvavimo ciklą, kad būtų aiškūs visi projekto etapai, į kuriuos reikės nukreipti planavimo pastangas. Projekto gyvavimo etapai turi būti apibrėžti atsižvelgiant į projekto apimtį, reikalavimus, išteklių įvertinimą ir projekto prigimtį. Tinkamas projekto gyvavimo ciklas yra svarbus visai planavimo apimčiai, laikui ir gairių planui. Apibrėžtas projekto gyvavimo ciklas tarnauja kaip įrankis vertinimams ir sprendimų priėmimui dėl išteklių ir techninių principų. Tokie sprendimų taškai leidžia planuoti laiko momentus, ties kuriais paaiškėja projekto eigos turinio ir korekcijų poreikis.

Pats projekto planavimas ne retai laikomas esminiu projekto gyvavimo ciklo etapu, nes plano paskirtis – valdyti jo vykdymą.

2. Antras nepakankamai siekiamas specifinis tikslas – išvystyti projekto planą, nevykdomos specifinės praktikos – grėsmių identifikavimas, visų suinteresuotų šalių įsitraukimo planavimas. Taip pat nepakankama savo vykdymo apimtimi praktika – sukurti projekto planą.

→ MIK projekto dalyviai turi identifikuoti ir išanalizuoti projekto grėsmes. Ši praktika turi apimti visus planus įtakojančius projektą, kad atitinkamos sąsajos aprėptų visas suinteresuotas šalis.

Planavimo etapas yra ypač labai svarbus dėl to, kad įmonėje vykdomi įmonės projektai turi dviejų projekto tipo bruožų, inžinerinio ir naujų gaminių kūrimo. Projektai vykdomi rangovo įmonėje, projekto kaina sutariama iš anksto ir ji išlieka nekintanti (išskyrus baudų ar kitus atvejus), nepaisant vykdymo metu atsiradusių aplinkybių, todėl yra ypač svarbu objektyviai įvertinti galimas grėsmes.

Tipinės vidinės praktikos šiai specifiniai praktikai įgyvendinti būtų:

- grėsmių identifikavimas - identifikavimas potencialių ginčų, pavojų, pažeidžiamų vietų, kurios galėtų neigiamai paveikti darbą ir planus, galimi grėsmių identifikavimo metodai: grėsmių vertinimas, kuriam galima būtų naudoti ir vadinamąjį rizikų registrą (tai dokumentas, kuriame registruojami visi iš anksto identifikuoti ir projekto valdymo metu įvykę rizikos įvykiai ir jų valdymo priemonės: tikimybė, poveikis, rizikos laipsnis, atsako planas, atsakingas komandos narys, valdymo ir papildomų darbų išlaidos, valdymo ir papildomų darbų išlaidos ir nuoroda į darbų išskaidymo struktūros darbus,

kuriuose ta rizika kyla<sup>3</sup>), kontrolinis grėsmių sąrašas, kolektyvinis grėsmių svarstymas, kokybės rodiklių analizė, rizikos fondo parengimas ir kitos projektos;

- grėsmių dokumentavimas;
- peržiūrėti ir gauti suinteresuotų šalių pritarimą dėl dokumentuotų grėsmių išbaigtumo ir tinkamumo;
- peržiūrėti projekto grėsmes atitinkamai (identifikuojant naujas grėsmes, kai grėsmės realizuojasi, kai grėsmės pasidaro nebeaktualios, kai reikšmingai pasikeičia projekto aplinkybės).

MIK taip pat privalo planuoti visų suinteresuotų šalių identifikavimą ir įtraukimą. Suinteresuotos šalys yra identifikuojamos atsižvelgiant į visus projekto gyvavimo ciklo etapus, nustatant jų svarbą ir įsitraukimą į specifines projekto veiklas. Turi būti identifikuotos kiekvienos svarbios veiklos suinteresuotos šalys veikiamos ar įtakojančios tas veiklas. Suinteresuotų šalių plano dalimis galėtų būti: suinteresuotų šalių sąrašas, jų įtraukimo priežastys, jų rolės skirtinguose projekto etapuose (pvz.: sudarant dviejų dimensijų matricą, kur vienoje ašyje būtų išvardintos suinteresuotos šalys, o kitoje projekto veiklos<sup>4</sup>), ryšiai tarp suinteresuotų šalių, suinteresuotų šalių svarba atskiriems etapams (pvz.: G. Johnson, K. Scholes, R. Whittington (2005) siūlo naudoti įtakos/interesų matricą, leidžiančią visas suinteresuotas šalis suskirstyti pagal jų daromą įtaką ir jų interesus ir taip planuoti atitinkamą elgesį su jais, šios analizės pagalba projekto vadovas gali numatyti kontrapriemonės, leisiančias apsisaugoti nuo nepageidaujamos įtakos arba bent jau sušvelninti šios įtakos padarinius projektui), identifikavimas reikalingų resursų suinteresuotų šalių bendravimui užtikrinti, suderinti suinteresuotų šalių lūkesčius su projekto tikslų įgyvendinimu ir kita.

MIK sukuriamas bendras projekto planas turėtų apibūdinti visus darbų aspektus, susietus loginiais ryšiais. Taigi tai turėtų apimti ne tik laiko grafiką ir biudžeto apskaičiavimą, bet ir : projekto gyvavimo ciklo vertinimą, techninių ir vadybinių užduočių paskyrimą, projekto gaires, grėsmių identifikavimą, suinteresuotų šalių identifikavimą ir sąveiką. O kalbant apie įmonės rengiamus laiko grafiką ir kaštų kalkuliaciją, reikėtų paminėti, kad dokumentai nėra pakankamai išsamūs. Laiko grafikas yra labiau preliminarus, nėra visai aiškios veiklų priklausomybės, todėl galbūt yra ir sunkiau pamatyti darbo užbaigimui laiku reikiamus išteklius, jų kiekį. Laiko grafiko dokumentas galėtų būti ruošiamas Ganto diagramos pavidalu. Turint išsamesnį laiko grafiką, būtų galima apsiriboti ne vien kaštų kalkuliacija, bet ir parengti projekto pinigų srautų planą, kuris parodytų kiek ir kuriuo metu rikės pinigų projektui finansuoti. Parengus neišsamų apimties planą, atsiranda nenumatytų darbų, išlaidų, o tinkamai dokumentuotas planas, kuris įvertina visus aktualius planavimo elementus, yra būtinas norint pasiekti bendrą supratimą, įsipareigojimą ir atlikimą.

3. Trečias specifinis tikslas yra įsipareigoti planui, o nevykdoma specifinė praktika – suderinti darbo ir resursų lygius.

---

<sup>3</sup> Literatūros šaltinis 6.

<sup>4</sup> Literatūros šaltinis 2.

→ Kuriant įvykdomą projektą būtina suderinti nesutapimus tarp įvertinimų ir turimų išteklių. Suderinimas yra paprastai pasiekiamas suamžinant ar atidedant techninio atlikimo įsipareigojimus, derantis dėl daugiau resursų ar ieškant produktyvumo didinimo šaltinių, atliekant persamdą, pritaikant darbuotojų įgūdžių derinį ar peržiūrint kitus, įtaką darančius planus.

### 3.2.2.2 Projekto stebėjimo ir kontrolės proceso srities tobulinimo gairės

Pirmasis specifinis tikslas yra siekiamas nepakankamai, taip yra dėl nevykdomų dviejų specifinių praktikų – projekto grėsmių stebėjimo ir suinteresuotų šalių išitraukimo stebėjimo. Šių specifinių praktikų vykdymas yra būtinas, siekiant specifinio tikslo. Galima pastebėti ir tai, kad trečiasis tikslas yra susijęs su antruoju, o tiksliau su antrojo specifinėmis praktikomis, identifikuoti grėsmes ir išvystyti suinteresuotų šalių valdymo planą.

→ MIK projekto grėsmių stebėjimas galėtų susidėti iš tokių vidinių praktikų:

- periodiško grėsmių dokumentų peržiūrėjimo atsižvelgiant į projekto esamą padėtį ir aplinkybes;
- dokumentacijos peržiūrėjimo atsiradus papildomai informacijai ir atitinkamų pasikeitimo įtraukimo (pvz.: rizikų registre nurodant, kokios rizikos realizavosi, kurios buvo nuslopintos);
- aktualios grėsmių būklės (tikimybės, svarbos) komunikavimo atitinkamoms suinteresuotoms šalims.

O suinteresuotų šalių stebėjimas yra būtinas užtikrinant atitinkamą suinteresuotų šalių sąveiką ir bendravimą. Tipinės vidinės praktikos galėtų apimti:

- periodinį suinteresuotų šalių išitraukimo būklės patikrinimą;
- identifikuotus ir dokumentuotus svarbius rezultatus ir jų įtaką;
- suinteresuotų šalių išitraukimo būklės peržiūrėjimo rezultatų dokumentavimo.

### 3.2.3. Kitos proceso tobulinimo galimybės ir tolimesnės rekomendacijos

Būtų tikslinga užsiminti ir apie kitas proceso tobulinimo galimybes:

- Peržiūrėti visų nagrinėtų proceso sričių specifines praktikas (pristatytas skyreliuose 2.2.3.2, 2.2.3.3, 2.2.3.4) ir identifikuoti, kurios iš vidinių veiklų dar yra svarbios ir galėtų būti vykdomos, kai kurios iš vidinių veiklų tėra vykdomos, bet nėra reglamentuotos dokumentais, tai yra galima netektis sukauptai procesų bibliotekai. Siūlau stiprinti reikalavimų valdymo proceso srities dvi specifines praktikas: reikalavimų supratimo pasiekimą ir įsipareigojimą vykdomiems reikalavimams. Taip pat iš projekto planavimo srities reikėtų peržiūrėti projekto apimties įvertinimą; produktų ir užduočių atributų duomenų įvertinimą; darbo kiekio, laiko ir kaštų apimties įvertinimą; projekto resursų planavimą; reikalingų žinių ir įgūdžių planavimą; įsipareigojimo planui pasiekimą.

- Įtraukti daugiau atsakingų asmenų į projekto plano parengimą, siekti kuo glaudesnio skyrių bendradarbiavimo.
- Išsirinkti kitas procesui svarbias proceso sritis, nustatyti įmonės proceso gebėjimo lygį ir toliau tęsti tobulinimo gairių sudarymą. Potencialiomis tolimesniam tobulinimui sritimis laikyčiau: patikros proceso sritį, patvirtinimo proceso sritį, tiekėjų sutarčių valdymą, grėsmių valdymą, techninio sprendimo proceso sritis.
- Tęsti projektų kultūros kėlimą naudojant CMMI modelį ir kituose probleminėse gamybos proceso grupėse (pvz.: detalių gamyboje).
- Išplėsti mechanikų-inžinierių priėmimo į darbą procesą, rengti interviu su keliais vadovais, sudaryti tinkamą psichologinę sutartį su darbuotojais, kad jie aiškiai suvoktų, kokio pobūdžio bus darbas, patys išsakytų savo lūkesčius, susikurti ieškomų darbuotojų profilį, pvz.: tinkamos kvalifikacijos, jaučiantys aistrą savo profesijai, išsiskiriantys lyderio savybėmis, gebėjimas dirbti komandoje.
- Paruošti geresnes darbui priemones. Kompiuterizuoti daugiau darbo vietų (didelė dalis inžinierių dirba ties braižymo stalais). Apsvarstyti projektų valdymo priemonės įdiegimą, pvz.: „Ms Project“.
- Siekti išplėsti mechaninio inžinerinio konstravimo darbuotojų atsakomybes. Tai yra, apvarstyti galimybę sumažinti surinkimo skyriaus darbuotojų skaičių iki minimumo (2-3 gerų specialistų) ir susitarti su projekte dalyvaujančiais inžinieriais, kad po brėžinių schemų ir kitų savo skyriaus darbo produkto paruošimo jie ir bus tie žmonės, kurie surinkinės mašiną. Toks veiklų integravimas leis inžinieriams kaupti patirtį ir įgūdžius ateityje braižyti realesnius brėžinius ir schemas. Be to, bus sutaupomi kaštai pasinaudojant darbų laikinumu: inžinieriais ne visada ir ne visi yra išitraukę į naujų projektų vykdymą, o surinkimo skyriaus darbuotojai taip pat savo veiklą gali vykdyti tik tam tikrame projekto įgyvendinimo etape.
- Įmonė galėtų užsiimti potencialių projektų vadovų, lyderių ruošimu ir remti keletos geriausių darbuotojų vadybos mokslų studijas.

## IŠVADOS

1. Atlikus situacijos analizę paaiškėjo, kad įmonė veiklą vykdo ypač konkurencingoje tarptautinėje specialių mašinų rinkoje.
2. Tarptautinių specialių mašinų rinkos didžiausią dalį kaštų struktūroje sudaro dvi pagrindinės veiklos: aprūpinimas medžiagomis ir įrengimais bei gamyba.
3. Įmonės pagrindiniai sėkmės veiksniai – kaina ir lankstumas modifikacijų srityje.
4. Strateginės problemos siekiant aukštesnio pelningumo bei pozicijų stiprinimo koncentruojasi gamybos optimizavimo bei efektyvių išteklių panaudojimo srityse. Kadangi didžiausią dalį kaštų struktūroje sudaro: aprūpinimas medžiagomis ir įrengimais bei gamyba, šios analizės objektu ir buvo pasirinkta viena dalis – gamyba.
5. Atlikus pirmojo empirinio tyrimo dalį paaiškėjo, kad vienas iš probleminių gamybos procesų – mechaninis inžinerinis konstravimas. Proceso eiga ir atsakomybės darbuotojams ne visada yra aiškios. Darbo produktuose būna daug klaidų, jų taisymas sudaro iki 10% viso inžinerinio konstravimo laiko. Proceso pabaigos terminai ir biudžetas taip pat nuolat yra viršijami. Visa tai yra tiesioginės kliūtys siekiant verslo tikslų (efektyvaus resursų panaudojimo ir kaštų mažinimo).
6. Antrojo empirinio tyrimo dalyje buvo išsirinktos trys aktualios nagrinėjamam procesui CMMI modelio proceso sritys – reikalavimų valdymas, projekto planavimas, projekto stebėjimas ir kontrolė. Paaiškėjo, kad įmonė atlieka visas reikalavimų valdymo specifines praktikas; tačiau ne visas planavimo (neapibrėžia projekto gyvavimo ciklo, neidentifikuoja grėsmių, neplanuoja suinteresuotų šalių įsitraukimo, o taip pat nepakankamas savo apimtimi yra projekto planas, nesuderina darbo ir resursų lygių) bei stebėjimo ir kontrolės srities (nevykdoma specifinės praktikos yra projekto grėsmių stebėjimo ir suinteresuotų šalių įsitraukimo stebėjimo).
7. Nustatyta, kad reikalavimų valdymo proceso srities gebėjimo lygis įmonėje yra 2, o projekto planavimo bei stebėjimo ir kontrolės procesų sričių gebėjimai nesiekia 2 lygio. Gebėjimo lygio pakėlimas lems efektyvesnį mechaninio inžinerinio konstravimo proceso vykdymą bei teigiamai įtakos stremtinių verslo tikslų siekimą – efektyvų resursų panaudojimą ir kaštų mažinimą.
8. Tobulinimo gairės nurodo, ką reikia daryti 2 procesų gebėjimo lygiui pasiekti ir detalizuoja nevykdomų praktikų vykdymo apimtį ir svarbą.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Aaker, D. A. (2007). *Strategic Market Management*. John Willey & Sons Inc.
2. Johnson, G., Scholes, K., Whittington, R. (2005). *Exploring Corporate Strategy*. Prentice Hall.
3. Heizer, J., Render, B. (2006). *Operations Management*. Prentice Hall.
4. Jacka, J.M., Keller, P.J. (2002). *Business Process Mapping*. John Wiley and Sons.
5. Tidiklis, R. (2003). *Socialinių mokslų tyrimų metodologija*. Vilnius, Aušra.
6. Būda, V., Chmieliauskas, A. (2006). *Projektų valdymas*. Technologija.
7. Carnegie Mellon Software Engineering Institute, *CMMI for Development, Version 1.2 model*. Žiūrėta: 2008 03 15. Prieiga per internetą: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>.
8. Carnegie Mellon Software Engineering Institute, *CMMI model overview*. Žiūrėta: 2008 04 15. Prieiga per internetą: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/adoption/pdf/cmmi-overview07.pdf>.
9. Project Management Institute (2004). *A guide to the Project Management Body of Knowledge*.
10. Heizer, J., Render, B (2004). *Operations Management*. Prentice Hall.
11. UAB „Wemar mašinos UAB“ internetinė svetainė. Žiūrėta: 2007 12 15. Prieiga per internetą: <[www.wemar.lt](http://www.wemar.lt)>.
12. „WEMATECH“ AG internetinė svetainė, Žiūrėta: 2007 12 15. Prieiga per internetą: <[www.wematech-slitters.ch](http://www.wematech-slitters.ch)>.

**PRIEDAI**

**PRIEDAI**

## PRIEDŲ SĄRAŠAS

1 priedas: Rinkos ribų nustatymas.....	46
2 priedas: Pagrindinių konkurentų analizė.....	47
3 priedas: Strateginės konkurentų grupės.....	48
4 priedas: Strateginė konkurentų grupių analizė.....	49
5 priedas: CMMI modelio pagrindinių sąvokų žodynas.....	50

1 priedas: Rinkos ribų nustatymas

	<b>Produktų aibės ribų nustatymas</b>	<b>Geografinių rinkos ribų nustatymas</b>
<b>Kriterijus 1: pakeičiamumas iš paklausos pusės</b>	Specialios mašinos. Specialių nestandartinių mašinų pakeičiamumas žemas (jos yra būtinas ūkinės veikos vykdymo įrankis).	Tarptautinė. Produktai eksportuojami į skirtingas šalis, priklausomai nuo pirkėjo įsikūrimo vietos, kuri gal būti bet kur. Pakeičiamumas aukštas.
<b>Kriterijus 2: pakeičiamumas iš pasiūlos pusės</b>	Specialios mašinos. Supjautos ar kitaip paruoštos produkcijos pirkimas iš kitų kompanijų, įsigijusių specialias mašinas ir parduodančių reikiamą paruoštą produkciją, bet tai vargiai gali būti ekonomiškai naudinga. Pakeičiamumas žemas.	Tarptautinė. Galimas pasirinkti bet kuris kitas gamintojas iš kitų šalių. Pakeičiamumas aukštas.

## 2 priedas: Pagrindinių konkurentų analizė

Konkurentų įvertinimas	Charakteristikos/strategijos	Stipriosios pusės	Silpnosios pusės
Heidelberg Lietuva (pagr. Būstinė – Vokietija, pardavimai – Vilniuje)	Lietuvoje negamina, čia įsteigtas pardavimų biuras, rinkos lyderis spaudos mašinų pardavimo srityje Lietuvoje.	Kilmės šalies Vokietijos geras kokybiško gamintojo įvaizdis, dideli gamybiniai pajėgumai.	Aukšta gaminių kaina.
EMKA	Nedidelė įmonė, daugiausia aptarnaujanti Lietuvos rinką, mažai gamina pati, daugiausia siūlo kitus, ne tokius brangius prekinis ženklus.	Žema pardavimo kaina.	Nepakankama kokybė, prasta mašinos komplektacija, nežinoma prekinis ženklas, žemas su klientais išvystytų santykių lygis.
Soma engineering (Būstinė – Čekijoje, pardavimai - Vilniuje)	Augantis rinkos dalyvis, jau spėjo pažengti flexografinių mašinų gamyboje.	Išvystytas globaliai pardavimų tinklas Santykinai žemi gamybos kaštai.	Trumpa patirtis gaminant spaudos mašinas.
Cerutti (Italija)	Rinkos lyderis, plati produktų linija, aukštos investicijos į inovacijas, turi savo tyrimų ir išvystymo centrą, didžiuojasi savo klientų rūpinimosi sistema ir pabrėžia ilgametę patirtį.	Dizainas, patirtis, kokybė, išvystytas pardavimų tinklas.	Standartizuoti produktai kartais gali neišpildyti visų pageidaujamų specifikacijų. Aukšti kaštai dėl naujų produktų vystymo, jų įvedimo į rinką.
BOBST GROUP: - Bobst (Šveicarija) - Steur (Vokietija) - Asitrade (Šveicarija) - Martin (Prancuzija) - Rapidex (Prancuzija) - Atlas (Anglija) - Rotomec (Italija) - Schiavi (Italija) - Fischer & Krecke (Vokietija)	Sparčiai auga (paskutinis prijungimas Fischer & Krecke), įmonės perka atitinkamai pagal norimą plėstis pramonės kryptį.	Gamintojai – vakarų europiečiai, ilgametė patirtis, žinomas vardas, aukšto lygios išvystyti produktai.	Produktai standartizuoti. Internetinis puslapis tik anglų ir prancūzų kalbomis.
Polytype Holding (Šveicarija)	Didelė įmonių grupė, dažni kitų įmonių pirkimai ir prijungimai.	Turtinga ir ilga patirties kreivė.	Žinomas prekinis ženklas.
DCM Group: (Prancūzija) - DCM Converting - Holweg - ATN - USIMECA Converting	Ilgametė patirtis, nemažas augimo potencialas, dar nėra labai žinomas grupė.	Platus siūlomų produktų spektras, grupę sudarančios įmonės gamina skirtingas mašinas, yra specializacija.	Palyginti žemas prekinio ženklo žinomumas.
Drent Goebel (Vokietija)	Orientuojasi į spaudos mašinų rinką, o taip pat ir kitas mašinas. 2001m. susijungė Goebel ir Drent, teigdami, kad tai padėjo apjungti jų kompetencija ir sukurti sinergiją.	Ilgametė patirtis, kokybė, žinomumas, kilmės šalis – Vokietija, žinoma mašinų gamintojams. Susijungė Goebel konservatoriškas ir patyręs gamintojas, su veržliu ir inovatyviu Drent sukurdami naujos partnerystės sinergiją.	
Koeniger & Bauer (Vokietija)	Orientuojasi į spaudos mašinų rinką, taip pat gamina ir kitas mašinas.	Patirtis, kokybė, žinomumas, kilmės šalis – Vokietija, žinoma mašinų gamintojams.	Aukšta kaina. Standartizuoti produktai. Painus internetinis puslapis, duomenys pateikiami tik vokiečių kalba.
Windmoeller & Hoelscher (Vokietija)	Orientuojasi į pakavimo pramonėje taikomų mašinų gamybą.	Patirtis, kokybė.	Vardas nėra labai žinomas.

### 3 Priedas: Strateginės konkurentų grupės

<b>Strateginė konkurentų grupė</b>	<b>Pagrindinės strateginei grupei priskiriamos įmonės</b>
(1) Didelės kompanijų grupės panašios dydžiu ir agresyvumu, prekių ženklų žinomumu, globališkimu, didesnėmis finansinėmis galimybėmis, patirtimi, užsiimu tyrimais ir produktų vystymu	Cerutti Group, BOBST group, Polytype Holding, Koenig & Bauer, Goebel, DCM Group
(2) Vidutinio ir mažesnio dydžio kompanijos disponuojančios panašiais strateginiais aktyvais, tokiais kaip: lankstumas derybose ir techninis užsakymų išpildymas	MDC Max Daetwyler, Windmüller & Hölscher, DCM Gorup, Wemar mašinos UAB
(3) Mašinų pardavėjai	Heidelberg Lietuva, Soma engineering (Lietuvoje tik pardavimo ofisai); EMKA
(4) Kitos	

#### 4 priedas: Strateginė konkurentų grupių analizė

Strateginė konkurentų grp.	Charakteristikos/strategijos	Stipriosios pusės	Silpnosios pusės
(1) Didelės kompanijų grupės panašios dydžiu ir agresyvumu, prekinių ženklų žinomumu, globališkimu, didesnėmis finansinėmis galimybėmis, patirtimi, užsiimu tyrimais ir produktų vystymu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rinkos dalies didinimas ir produktų diferenciacijos didinimas naujais įsigijimais.</li> <li>• Gaminiai standartizuoti.</li> <li>• Žengimas į naujas rinkas.</li> <li>• Užsiima moksliniais tyrimais ir technologijų vystymu.</li> <li>• Kuria naujus produktus.</li> <li>• Kuria globalius pardavimo tinklus.</li> <li>• Linkę rizikuoti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Užima didelę dalį rinkos.</li> <li>• Yra nuolatiniame mašinų gamintojų spaudos dėmesy dėl plėtros politikos.</li> <li>• Dideli finansiniai ir didėjantys gamybiniai pajėgumai.</li> <li>• Patirtis versle.</li> <li>• Prekinių ženklų žinomumas.</li> <li>• Išplėtotas pardavimų tinklas.</li> <li>• Išvystytas garantinis ir vėlesnis aptarnavimas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aukšti kaštai dėl aukštų gamybos kaštų bei brangiai kainuojančių naujų produktų įvedimo ir tyrimų bei rėmimo kaštų.</li> </ul>
(2) Vidutinio ir mažesnio dydžio kompanijos disponuojančios panašiais strateginiais aktyvais, tokiais kaip: lankstumas derybose ir techninis užsakymų išpildymas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lėčiau augančios ir besivystančios kompanijos.</li> <li>• Siūlo nestandartinius produktus.</li> <li>• Lankstumas yra kaip išskirtinė kompetencija.</li> <li>• Siekia didesnio prekinių ženklų žinomumo.</li> <li>• Eina į vis naujas rinkas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lanksčiausi derybose.</li> <li>• Siūlo nestandartini, kliento poreikius labiausiai atitinkantį gaminį.</li> <li>• Siūlo palankesnį funkcionalumo ir kainos santykį.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nėra tvirti dėl savo pozicijų rinkoje.</li> <li>• Yra nevienodai įsitvirtinę skirtingose rinkose.</li> <li>• Neturi pakankamų finansinių resursų investuoti į tyrimus ir vystymą.</li> </ul>
(3) Mašinų pardavėjai	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mašinų gamyba neužsiima, tik atstovauja pasaulyje žinomus prekinius ženklus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Žemi verslo išlaikymo kaštai Lietuvoje, nėra didelių išėjimo ar įėjimo barjerų.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ribota derybinė galia.</li> <li>• Netenkina klientų norinčių pirkti tiesiogiai iš gamintojo.</li> </ul>

## 5 priedas: CMMI modelio pagrindinių sąvokų žodynas

Bendra praktika – laukiamas modelio komponentas, kuris laikomas svarbiu siekiant susijusių bendrų tikslų.

Bendras tikslas - būtinas modelio komponentas, kurio buvimas privalomas norint institucionalizuoti procesą, kuris įgyvendina proceso sritį.

Darbo produktas - proceso vykdymo rezultatas.

Produktas – darbo produktas, kuris bus pristatomas galutiniams vartotojui.

Produkto komponentas – darbo produktas, kuris yra žemesnio lygio nei produktas.

Procesų sritis – grupė susijusių praktikų vienoje srityje, kurios jeigu yra įgyvendinamos kartu, tenkina uždavinių rinkinį, kuris savo ruožtu laikomas svarbiu darant tos srities patobulinimus.

Specifinė praktika – laukiamas modelio komponentas, kuris laikomas svarbiu siekiant susijusių specifinių tikslų. Jis apibūdina veiklas, kurios turėtų baigtis proceso sričių specifinių tikslų pasiekimu.

Specifinis tikslas – būtinas modelio komponentas, kuris apibūdina unikalias charakteristikas, kurios būtinos, kad būtų tenkinama proceso sritis.