

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS
PROGRAMŲ SISTEMŲ BAKALAURO STUDIJŲ PROGRAMA

Aukščiausiųjų brandos lygių pasiekimas vertinant pagal CMMI-DEV V1.3

Achieving High Maturity Levels Using CMMI-DEV V1.3 Assessment

Bakalauro baigiamasis darbas

Atliko:	Karolis Žiūkas	(parašas)
Darbo vadovas:	asist. dr. Stasys Peldžius	(parašas)
Darbo recenzentas:	doc. dr. Saulius Ragaišis	(parašas)

Vilnius – 2020

Santrauka

Šiame darbe yra nagrinėjami CMMI DEV V1.3 4 ir 5 brandos lygiai ir kitų įmonių taikomi metodai; be to, pateikiami metodai, kuriais naudojantis, galima šiuos lygius pasiekti. Įmonei, norinčiai pasiekti minėtus brandos lygius, reikia įgyvendinti šių proceso sričių keliamus reikalavimus:

1. Organizacinio proceso vykdomumo (angl. organizational process performance).
2. Kiekybinio projekto valdymo (angl. quantitative project management).
3. Organizacinio vykdomumo valdymo (angl. organizational performance management).
4. Priežasties analizės ir sprendimo (angl. causal analysis and resolution).

Pagrindinis aukščiausių brandos lygių tikslas yra užtikrinti, kad įmonė sugebėtų užsibrėžti kiekybinius tikslus proceso vykdomumui ir naudoti juos projekto valdymui bei nuolatos gerinti savo procesus, naudojantis kokybinių tikslų ir vykdomumo poreikiais. Peržvelgus ir įsigilinus į daugiau nei 100 šių proceso sričių subpraktikų, buvo gautas metodų rinkinys, kurį pritaikius įmonėje, yra padengiamos minėtos procesų sritys - tokiu būdu įmonė gali pasiekti 4 ir 5 brandos lygius.

Raktiniai žodžiai: brandos lygis, matavimas, kriterijai, vykdomumo tikslai, CMMI, vykdomumo valdymas, proceso gerinimas

Summary

In this study, CMMI DEV V1.3 4 and 5 maturity levels are analyzed and methods which can be used to achieve these maturity level, are presented. In order to achieve these maturity levels, it is mandatory for the company to fulfill all the requirements from these process areas:

1. Organizational process performance.
2. Quantitative project management.
3. Organizational performance management.
4. Causal analysis and resolution.

The main goal of these maturity levels is to ensure that organization is capable of establishing quantitative objectives for process performance and using them for managing projects; also to ensure that organization continually improves its processes based on a quantitative understanding of its business objectives and performance needs. After reviewing and analyzing more than 100 subpractices, a set of methods is presented, which can be applied in the organization to fulfill process areas requirements and to achieve 4 and 5 maturity levels.

Keywords: maturity level, measure, criteria, performance objectives, CMMI, performance management, process improvement

TURINYS

IVADAS	6
1. CMMI-DEV V1.3	8
2. ORGANIZACINIO PROCESO VYKDOMUMAS (ANGL. ORGANIZATIONAL PROCESS PERFORMANCE)	10
2.1. Nustatyti vykdomumo pradinius rinkinius ir modelius (angl. establish performance baselines and models).....	10
2.1.1. OPV specifinė praktika 1.1	10
2.1.2. OPV specifinė praktika 1.2	13
2.1.3. OPV specifinė praktika 1.3	15
2.1.4. OPV specifinė praktika 1.4	17
2.1.5. OPV specifinė praktika 1.5	20
3. KIEKYBINIS PROJEKTO VALDYMAS (ANGL. QUANTITATIVE PROJECT MANAGEMENT)	23
3.1. Pasiruošti kiekybiniam valdymui (angl. prepare for quantitative management)	23
3.1.1. KPV specifinė praktika 1.1	23
3.1.2. KPV specifinė praktika 1.2	27
3.1.3. KPV specifinė praktika 1.3	29
3.1.4. KPV specifinė praktika 1.4	31
3.2. Kiekybiškai valdyti projektą (angl. quantitatively manage the project)	34
3.2.1. KPV specifinė praktika 2.1	34
3.2.2. KPV specifinė praktika 2.2	36
3.2.3. KPV specifinė praktika 2.3	38
4. ORGANIZACINIO VYKDOMUMO VALDYMAS (ANGL. ORGANIZATIONAL PERFORMANCE MANAGEMENT)	41
4.1. Valdyti verslo vykdomumą (angl. manage business performance)	41
4.1.1. OVV specifinė praktika 1.1	41
4.1.2. OVV specifinė praktika 1.2	43
4.1.3. OVV specifinė praktika 1.3	44
4.2. Pasirinkti pagerinimus (angl. select improvements).....	45
4.2.1. OVV specifinė praktika 2.1	45
4.2.2. OVV specifinė praktika 2.2	46
4.2.3. OVV specifinė praktika 2.3	48
4.2.4. OVV specifinė praktika 2.4	50
4.3. Diegti pagerinimus (angl. deploy improvements)	51
4.3.1. OVV specifinė praktika 3.1	51
4.3.2. OVV specifinė praktika 3.2	53
4.3.3. OVV specifinė praktika 3.3	56
5. PRIEŽASTIES ANALIZĖ IR SPRENDIMAS (ANGL. CAUSAL ANALYSIS AND RESOLUTION)	57
5.1. Nustatyti gaunamų rezultatų priežastis (angl. determine causes of selected outcomes) ...	57
5.1.1. PAS specifinė praktika 1.1	57
5.1.2. PAS specifinė praktika 1.2	58
5.2. Adresuoti pasirinktų rezultatų priežastis (angl. address causes of selected outcomes) ...	58
5.2.1. PAS specifinė praktika 2.1	58
5.2.2. PAS specifinė praktika 2.2	60
5.2.3. PAS specifinė praktika 2.3	60

6. PENKTO BRANDOS LYGIO ĮMONĖ	62
6.1. CMMI-DEV V1.3 3 brandos lygio įmonė	62
6.2. Metodai pasiekti 4 CMMI brandos lygiui	63
6.3. Metodai pasiekti 5 CMMI brandos lygiui	64
REZULTATAI	66
IŠVADOS	67
ŠALTINIAI	68

Įvadas

Konkurencija tarp IT įmonių sparčiai auga, todėl nenuostabu, kad jos pradeda ieškoti būdų, kaip save išskirti iš kitų. Jų kuriami produktai tampa vis sudėtingesni, todėl produktų kūrimo ciklą tampa sunkiau valdyti ir kontroliuoti - įmonės dažnai viršija savo biudžetus, vėluoja atlikti užduotis bei palieka daug defektų, kurie sumenkina produkto kokybę ir vartotojų lūkesčius. Kad išsiskirtų iš konkurentų ir pagerintų produktų kūrimo ciklą, įmonės vis dažniau atkreipia dėmesį į CMMI (Capability Maturity Model Integration) brandos modelį, kuris apibrėžia gerąsias praktikas, kurias įmonė turėtų vykdyti, norėdama pagerinti savo gebėjimą kurti kokybiškus produktus, patenkinančius vartotojų poreikius. Iš kitų įmonių patirties galima matyti, kad įmonės, pasiekusios aukštesnius CMMI brandos lygius, pagerina ne tik savo gebėjimus pristatyti kokybiškus produktus laiku ir neviršijant biudžeto, bet ir pagerina savo konkurencingumą.

Yra nemažai straipsnių, kuriuose aprašoma, kaip įmonės pasiekia 2 ar 3 CMMI brandos lygį [And05; DKL⁺09; SEM12; TSE⁺14]. Tam, kad būtų patenkinti 3 CMMI brandos lygio reikalavimai, dalis programinės įrangos kūrimo įmonių remiasi šiek tiek modifikuotais „Agile“ metodais. Tačiau informacijos apie 4 ir 5 brandos lygių pasiekimą nėra tiek daug, kaip ir įmonių, pasiekusių šiuos lygius. Taip yra todėl, jog nėra vienos aiškos ir detalios metodologijos, kuria remiantis, įmonė galėtų pasiekti minėtus brandos lygius. Galima rasti keletą mokslinių straipsnių, aprašančių, kaip įmonėse buvo pasiekti šie lygiai, tačiau jų metodai yra aprašyti per daug nesigilinant į subpraktikas. Pavyzdžiui, [MPF02] straipsnyje yra aprašomas metodas, kaip naudojantis simuliacija galima pasiekti aukštesnius CMMI lygius, tačiau šie metodai patenkina tik kelis proceso sričių tikslus. Arba [GCS14] straipsnyje aprašoma, kaip konsultavimo įmonei pavyko pasiekti 5 brandos lygį, tačiau viskas pasakojama labai aukštame lygmenyje, nesigilinant į specifinių praktikų tikslus.

Šio darbo tikslas yra sudaryti metodų rinkinį, kuris padėtų įmonei pasiekti aukščiausius CMMI-DEV V1.3 brandos lygius. Šiam tikslui pasiekti buvo išsikelti tokie uždaviniai:

1. Išanalizuoti CMMI DEV 4 ir 5 brandos lygių proceso sričių specifines praktikas ir subpraktikas.
2. Išanalizuoti kitų įmonių naudojamus metodus, kuriuos būtų galima pritaikyti 4 ir 5 brandos lygių proceso sričių įgyvendinimui.
3. Pritaikyti gautus metodus specifinių praktikų ir subpraktikų keliamiems tikslams padengti.
4. Nustatyti minimalią aibę metodikų, kurios, tikėtina, kad užtikrintų 4 ir 5 brandos lygius.

Šiam tikslui bei uždaviniams pasiekti buvo analizuojami įvairioms industrijoms priklausančių įmonių metodai bei statistinės technikos, galinčios padėti įgyvendinti 4 ir 5 brandos lygių procesų sritis. Šio darbo metu buvo peržvelgtos keturių proceso sričių specifinės praktikos ir subpraktikos, detalai nurodančios, kaip turi būti pasiekti proceso sričių tikslai ir aprašyti atitinkami metodai, kuriais specifinė praktika ar subpraktika gali būti įgyvendinta. Prie kiekvienos specifinės praktikos taip pat pateikiama lentelė, kurioje nurodyti metodai, padedantys pasiekti tos specifinės praktikos tikslus. Darbo pabaigoje yra pateikiamas trumpas aprašymas, kaip įmonė, norinti pasiekti 3 CMMI

brandos lygį, gali naudotis šiek tiek modifikuotais „Agile“ metodais. Taip pat išrinkta pagrindinių metodų ir statistinių technikų aibė, padedanti pasiekti 4 ir 5 brandos lygius.

1. CMMI-DEV V1.3

[Tea10] CMMI-DEV modelis yra sudarytas iš nurodymų, kurie adresuoja produktų kūrimo veiklas bei padengia produkto gyvavimo ciklą nuo koncepto iki jo palaikymo. CMMI-DEV yra sudarytas iš 22 proceso sričių. 16 iš šių proceso sričių yra esminės, 1 yra pasidalinta tarp kelių CMMI modelių ir 5 yra specifinės kūrimui. Šios proceso sritys padengia tokius dalykus kaip projekto ir procesų valdymas, programinės įrangos inžinerija ir kitus procesus, naudojamus kūrime ir palaikyme. CMMI-DEV brandos lygiai yra naudojami apibūdinti rekomenduojamą kelią įmonei, kuri nori pagerinti naudojamus procesus produktų kūrime, todėl juose yra aprašoma, ką įmonė turi padaryti, kad pasiektų atitinkamus brandos lygius. CMMI-DEV turi du procesų pagerinimų kelius, kurie yra susieti su gebėjimų ir brandos lygiais. Šie du lygiai reprezentuoja du skirtingus brandos lygių pasiekimo modelius: tolydinį (angl. continuous) ir pakopinį (angl. staged). Norint pasiekti tam tikrą lygį, įmonė privalo patenkinti visus proceso srities tikslus. Šiam darbui buvo pasirinktas pakopinis brandos lygio pasiekimo modelis, todėl apie tolydinį toliau nebus rašoma. Brandos lygiai yra sudaryti iš proceso sričių rinkinio ir susietų specifinių ir bendrų praktikų, kurios pagerina bendrą įmonės vykdomumą. 5 brandos lygiai yra šie:

1. Pradinis (angl. initial). Šiame brandos lygyje procesai dažniausiai yra chaotiški ir įmonė nesuteikia stabilios aplinkos procesams palaikyti.
2. Valdomas (angl. managed). Šiame brandos lygyje projektai užtikrina, kad procesai yra suplanuoti ir vykdomi pagal strategiją.
3. Apibrėžtas (angl. defined). Šiame brandos lygyje procesai yra gerai apibūdinti ir suprantami.
4. Kiekybiškai valdomas (angl. quantitatively managed). Šiame brandos lygyje įmonė ir projektai nustato kiekybinius kokybės ir proceso vykdomumo tikslus.
5. Optimizuotas (angl. optimizing). Šiame lygyje įmonė nuolatos gerina savo procesus, atsižvelgiant į kokybinį supratimą apie kokybės ir proceso vykdomumo tikslus.

Kiekvienas brandos lygis yra sudarytas iš proceso sričių, kurias įgyvendinus, yra patenkinami tikslai, reikalingi proceso gerinimui. Proceso sritys yra sudarytos iš specifinių tikslų ir bendrų tikslų. Bendri tikslai jau turi būti pasiekti 3 brandos lygio įmonėje, todėl toliau į juos darbe nėra gilinamasi. Specifinių tikslų paskirtis yra apibūdinti unikalias charakteristikas, kurios turi būti padengtos, norint, jog proceso sritis būtų patenkinta. Specifiniai tikslai yra sudaryti iš specifinių praktikų. Jos apibūna veiklas, kurios yra laikomos svarbiomis, kad būtų pasiekti specifiniai tikslai. Galiausiai specifinės praktikos yra sudarytos iš subpraktikų, kurios yra detalūs specifinių praktikų įgyvendinimo aprašymai. Kiekvieno brandos lygio įgyvendinimas padaro įmonės procesų rinkinį brandesniu ir paruošia jį kito brandos lygio siekimui. Šiame darbe visas dėmesys yra skiriamas 4 ir 5 brandos lygio procesų sritims ir metodų rinkinio radimui, kuriuo šios sritys įgyvendinamos. 1 Lentelėje pateikiami visi identifikuoti metodai, kurie gali padėti įmonei pasiekti 4 ir 5 CMMI brandos lygius. Detalesni jų aprašymai ir kaip jie patenkina reikalavimus, yra pateikiami šiame darbe.

1 lentelė. Metodai, naudojami 4 ir 5 brandos lygiams pasiekti

Metodo pavadinimas	Metodas	Metodo panaudojimas
„SMART“ metodas	[Tof16]	Tikslų apibrėžimui
Sibbald metodas	[SSU ⁺ 09]	Prioritetų nustatymui
„Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas	[CR94]	Tikslų, procesų ir matavimų apibrėžimui
Collofello metodas	[CG93]	Priežasties analizės atlikimui
PQ systems metodas	[sys20]	Operacinių apibrėžimų sudarymui
Quennsland vyriausybės metodas	[Gov18]	Tiekėjų vykdomumo valdymui
Tangen metodas	[Tan04]	Matavimų peržiūrėjimui
Wang metodas	[WJG ⁺ 06]	Proceso vykdomumo pradinio rinkinio nustatymui
Nilsson metodas	[NF06]	Suinteresuotų šalių reikalavimų valdymui
„Kokybės funkcijos diegimo“ metodas	[HRS96]	Suinteresuotų šalių prioritetų nustatymui
„Burn down chart“ diagramos metodas	[CC11]	Progreso sekimui
Hao metodas	[HZ11]	Proceso vykdomumo modelio sukūrimui
Palza metodas	[PFA03]	Matavimų saugyklos sukūrimui
Lucas metodas	[LM76]	Kriterijų apibrėžimui
Gupta metodas	[GS08]	Rizikų įvertinimui
Ramirez metodas	[RR06]	Kiekybinės technikos proceso stabilumo įvertinimui
Baldassarre metodas	[BBC ⁺ 04]	Statistiniam procesų kontroliavimui
Tomić metodas	[TB11]	Šakninės priežasties analizei ir korekcinį veiksmų nustatymui
Alberti metodas	[ACC ⁺ 00]	Kainos-naudos įvertinimui
Lappe metodas	[LS14]	Investicijos gražos apskaičiavimui
Niazi kliūčių nustatymo metodas	[NWZ04]	Pagerinimų diegimo kliūčių nustatymui
Sheta metodas	[SRA08]	Pagerinimų reikalingų pastangų ir plano įvertinimui
Marrelli metodas	[Mar01]	Pagerinimų įdiegimui
Randolph metodas	[RH06]	Darbo jėgos valdymui
Modeliavimo ir simuliacijos metodas	[Mar97]	Pagerinimų tikrinimui prieš diegimą
Carpinetti metodas	[CGD00]	Pagerinimų diegimui
Niazi kliūčių išvengimo metodas	[Nia09]	Kritinių kliūčių išvengimui diegiant pagerinimus
Villalón metodas	[VAG ⁺ 02]	Apmokymų atnaujinimui
Basili metodas	[BLR ⁺ 10]	Strategijos ir tikslų apjungimui bei sulygiavimui
Pino metodas	[PPG ⁺ 10]	Pagerinimų diegimo valdymui

2. Organizacinio proceso vykdomumas (angl. organizational process performance)

Šiame skyriuje bus aprašomi metodai, reikalingi, kad įmonė galėtų įgyvendinti šią proceso sritį. Šios proceso srities tikslas yra nustatyti ir prižiūrėti kiekybinį pasirinkto proceso vykdomumo supratimą, kad būtų pasiekiami kokybės ir proceso vykdomumo tikslai, suteikiami proceso vykdomumo duomenys, pradiniai rinkiniai ir modeliai, naudojami kiekybiniam projekto valdymui.

2.1. Nustatyti vykdomumo pradinius rinkinius ir modelius (angl. establish performance baselines and models)

Įgyvendinus šį tikslą, projektams yra pateikiami proceso vykdomumo pradiniai rinkiniai ir modeliai, kurie yra reikalingi, norint kiekybiškai valdyti procesus.

2.1.1. OPV specifinė praktika 1.1

Nustatyti kokybės ir proceso vykdomumo tikslus (angl. Establish Quality and Process Performance Objectives). Galutinis šios specifinės praktikos rezultatas yra įmonės kokybės ir proceso vykdomumo tikslai. Norint įgyvendinti šią specifinę praktiką, patartina naudotis 2 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje prie kiekvienos subpraktikos.

2 lentelė. OPV SP 1.1 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 1.1 Nustatyti kokybės ir proceso vykdomumo tikslus
Tikslas	Apibrėžti įmonės kokybės ir proceso vykdomumo tikslus
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[HZ11] Hao proceso vykdomumo modelių metodas praeitų projektų duomenims gauti; [CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas esamiems tikslams peržiūrėti; [Tof16] „SMART“ tikslų apibrėžimo metodas; [SSU+09] Sibbald metodas tikslų prioritetų paskirstymui;

Peržiūrėti įmonės verslo tikslus, susijusius su kokybe ir proceso atlikimu (angl. Review the organization's business objectives related to quality and process performance)

Šioje subpraktikoje reikėtų atkreipti dėmesį į kitų įmonės projektų tikslus, kad būtų galima gauti duomenis, ar tikslai buvo pasiekti. Iš praeitų projektų galima gauti daug naudingų duomenų, kurie padėtų kurti proceso vykdomumo modelius, naudojantis Hao metodu [HZ11]. Taip pat peržiūra reikalinga tam, kad nebūtų kuriami besikartojantys tikslai. Tikslų peržiūrai atlikti galima naudoti „Tikslas, klausimas, matavimas“ [CR94] metodą, kurį įgyvendinus, yra gaunamas aiškus įmonės tikslų vaizdas. Peržiūrint įmonės tikslus, vertėtų juos sudėti į „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodo modelius, kad jie būtų atvaizduojami aiškiai.

Apibrėžti įmonės kiekybinius tikslus kokybei ir proceso vykdomumui (angl. Define the organization's quantitative objectives for quality and process performance)

Peržvelgus esamus įmonės verslo tikslus, kurie yra susiję su kokybe ir proceso vykdomumu, įmonei reikia užsibrėžti tikslus, kurių ji nori pasiekti. Šiuos tikslus išsikelti gali padėti „SMART“ (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound) metodas [Tof16]. Šis metodas teigia, kad išsikelti tikslai turi atitikti šiuos reikalavimus: jie turi būti konkretūs, pamatuojami, pasiekiami, realistiški ir turi turėti terminą. Norint patikrinti, ar apibrėžtas tikslas atitinka šiuos reikalavimus, reikia jam iškelti šiuos klausimus: Kas bus pasiekta įgyvendinus šį tikslą? Ar jis gali būti išmatuotas? Ar tikslas gali būti pasiektas duotame laiko tarpe su reikalingais įrankiais ir pagalba? Ar tikslas yra reikalingas? Ar yra nurodytas laiko tarpas, per kurį tikslas turi būti pasiektas? Pavyzdinis tikslas IT įmonei galėtų būti, „Sumažinti klaidų skaičių mobiliojoje aplikacijoje iki 50, pradedant rašyti papildomus vartotojo sąsajos testus, kad būtų pagerinta vartotojo patirtis. Šis tikslas turi būti pasiektas iki šių metų gruodžio mėnesio 31 dienos“. Šis tikslas parodo, kas bus pasiekta jį įgyvendinus - klaidų skaičius aplikacijoje bus sumažintas iki 50, yra pateikta, kaip jis gali būti išmatuotas - klaidų skaičiumi. Taip pat yra pateikta, kaip tas tikslas bus pasiektas duotajame laiko tarpe - rašant vartotojo sąsajos testus. Taip galime suprasti, kad šis tikslas reikalingas pasiekti aukštesnį vartotojų pasitenkinimą aplikacija. Ir galiausiai yra duotas tikslus laiko tarpas - šių metų gruodžio 31 diena.

Apibrėžti įmonės prioritetus kokybės ir proceso atlikimo tikslams (angl. Define the priorities of the organization's objectives for quality and process performance)

Prioritetų nustatymas yra sudėtingas ir ginčytinas procesas. Tačiau viena įmonė pabandė sukurti metodą, pagal kurį kitos įmonės galėtų apibrėžti prioritetus ir padaryti šį procesą paprastesnį. Konceptualus Sibbald metodas [SSU+09] sudarytas iš dešimties elementų ir jie yra suskirstyti į dvi dalis - proceso ir rezultatų konceptus. Proceso konceptą sudaro šie elementai:

1. Suinteresuotų šalių įsitraukimas. Šis elementas remiasi įmonės pastangomis identifikuoti aktualias vidines bei išorines suinteresuotas šalis, siekiant įtraukti jas į sprendimų priėmimo procesą.
2. Aiškaus proceso naudojimas. Šis elementas turi būti aiškus ne tik tiems, kurie priima sprendimus, bet taip pat ir suinteresuotoms šalims. Jeigu procesas iš anksto yra nustatytas, auga pasitikėjimas juo ir taip pat yra aiškiau, kas priima sprendimus ir kaip jie yra priimami.
3. Informacijos valdymas. Šis elementas nurodo, kaip informacija tapo pasiekama tiems, kurie priima sprendimus prioritetų nustatymo procese. Taip yra apgalvojama, kaip ta informacija buvo valdoma ir surinkta.
4. Vertybių ir konteksto aptarimas. Šis elementas yra svarbus kiekviename prioritetizavimo procese. Įmonei ypač svarbu vadovautis ne tik savo misija, vizija ir vertybėmis, nustatant prioritetus, tačiau reikia atkreipti dėmesį ir į kitų įmonių vertybes.
5. Peržiūros procesas. Šis elementas yra formalus mechanizmas, kuris yra naudojamas peržiūrėti sprendimus ir adresuojant bet kokius nesutarimus konstruktyviai. Šis mechanizmas

yra svarbus ir visos taisyklės bei reikalavimai turi būti pateikti iš anksto. Peržiūros proceso tikslas yra pagerinti priimtus sprendimus pagal naujai gautą informaciją.

Rezultato konceptas yra sudarytas iš šių elementų:

1. Pagerinto suinteresuotų šalių supratimo. Suinteresuotų šalių supratimas reiškia daugiau nei bazinį procesų žinojimą. Suinteresuotos šalys turi būti gavusios supratimą kaip yra nustatomi prioritetai ar kokios yra įmonės vertybės.
2. Pasikeitusių prioritetų. Sėkmingas prioritetų pasikeitimas sąlygoja biudžetų paskirstymą bei fizinių išteklių naudojimą.
3. Pagerintos sprendimų priėmimo kokybės. Sprendimų priėmimo kokybės pagerėjimą rodo pastovumas, gebėjimas konstruoti ant anksčiau nustatytų prioritetų bei viso proceso efektyvumas.
4. Suinteresuotų šalių pasitenkinimo. Suinteresuotų šalių pasitenkinimą nustatytais prioritetais gali parodyti jų noras toliau dalyvauti procese bei jų pasitenkinimas visu prioritetų nustatymo procesu.
5. Pozityvių išorinių aspektų. Pozityvūs išoriniai aspektai gali parodyti, kad informacija buvo visiems suprantama ir skaidri. Šiuo aspektu gali būti pozityvus atsiliepimas iš suinteresuotų šalių.

Taigi, nors iš šis konceptas buvo kuriamas medicinos srityje, jį sėkmingai galima pritaikyti ir IT įmonėse, naudojant šiuos aprašytus elementus, ir taip sėkmingai nustatyti prioritetus.

Peržiūrėti, derėti ir išgauti įsipareigojimą įmonės kokybės ir proceso vykdymo tikslams ir jų prioritetams iš suinteresuotų šalių (angl. Review, negotiate, and obtain commitment to the organization's quality and process performance objectives and their priorities from relevant stakeholders)

Tikslų peržiūrai, deryboms ir įsipareigojimams galima naudoti aukščiau paminėtą „SMART“ metodą [Tof16]. Išsikėlus tikslus, galima peržiūrėti, ar jie atitinka „SMART“ keliamus reikalavimus. Jeigu jie jų neatitinka, galima tai panaudoti derybose ir teigti, kad tikslas neapibrėžtas korektiškai. „SMART“ metodas taip pat tinka ir įsipareigojimams išgauti, nes, pagal šį metodą, tikslo apibrėžime privalo būti nurodytas atlikimo terminas. Prioritetų peržiūrai, deryboms bei įsipareigojimams taip pat galima naudoti aukščiau panaudotą prioritetizavimo Sibbald metodą [SSU⁺09]. Vienas iš dešimties elementų yra prioritetų peržiūros mechanizmas. Šio mechanizmo tikslas yra pagerinti priimtų sprendimų kokybę, peržiūrint, ar neatsirado naujos informacijos ar klaidų. Derybose dar galima naudoti vertybių vertinimą, argumentuojant įmonės misiją, viziją ir vertybėmis.

Esant poreikiui, peržiūrėti įmonės kiekybinius. kokybės ir proceso vykdymo tikslus (angl. Revise the organization's quantitative objectives for quality and process performance as necessary)

Jeigu įmonėje įvyko verslo tikslų pasikeitimas, tada juos reikia iš naujo peržiūrėti pagal „SMART“ metodą [Tof16]. Jeigu įmonėje įvyko vertybių, misijos, vizijos pasikeitimai ar išoriniai pokyčiai, prioritetų peržiūrai galima naudoti anksčiau aprašyta Sibbald prioritetų nustatymo metodą [SSU⁺09].

2.1.2. OPV specifinė praktika 1.2

Procesų pasirinkimas (angl. select processes). Norint pasirinkti įmonės procesus, kurie bus įtraukti į įmonės procesų vykdymo analizę ir kurių atsekamumas bus išlaikomas tiksluose, partina naudotis 3 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti subpraktikose.

3 lentelė. OPV SP 1.2 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 1.2 Procesų pasirinkimas
Tikslas	Pasirinkti procesus, kurie bus įtraukti į įmonės procesų vykdymo analizę ir kurių atsekamumas bus išlaikomas;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[LM76] Lucas kriterijų nustatymo metodas; [CG93] Collofello priežasčių analizės atlikimo metodas; [SSU ⁺ 09] Sibbald metodas procesų prioritetų nustatymui; [CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ tikslų nustatymui ir atsekamumo palaikymui;

Nustatyti kriterijus, pagal kuriuos bus atrenkami subprocesai (angl. establish the criteria to use when selecting subprocesses)

Pagrindiniai kriterijai, kuriais galima vadovautis pasirenkant subprocesus, yra pateikti oficialiame CMMI DEV V1.3 modelyje [Tea10]. Keli iš jų yra tokie: pasirinkti procesus ar subprocesus, kurie yra stipriai susiję su pagrindiniais verslo tikslais, pasirinkti procesus ar subprocesus, kurie buvo stabilūs praeityje, arba pasirinkti tokius procesus ar subprocesus, kurie turi pagrįstų istorinių duomenų apie juos. Kriterijų nustatymui galima naudoti žemiau aprašomą Lucas metodą [LM76]. Pagrindinė šio metodo esmė yra užtikrinti, kad kriterijai yra pamatuojami ir turi svorius, pagal kuriuos yra nusprendžiamas jų svarbumas.

Pasirinkti subprocesus ir dokumentuoti, kodėl jie buvo pasirinkti (angl. select the subprocesses and document the rationale for their selection)

Subprocesai turi būti pasirinkti iš jau apibrėžtų įmonės subprocesų, kurie yra atliekami vykdomame projekte, pagal įmonės nustatytus kriterijus, naudojantis Lucas metodu [LM76]. Subprocesai yra pasirenkami tam, kad būtų pasiekiami įmonės tikslai, gaunami procesų vykdymo duomenys ar modeliai, ir, kad įmonės procesai būtų kiekybiškai valdomi. Pirmiausia, reikia pasirinkti

tuos subprocesus, kurie gavo geriausią balą, pritaikius kriterijų metodą. Tai reiškia, kad, atlikus vertinimą pagal nusistatytus kriterijus, šie subprocesai yra svarbiausi ir jiems turi būti skiriama daugiausiai dėmesio. Tačiau, siekiant priimti sprendimą, gali būti papildomai panaudoti ir kiti metodai; pavyzdžiui priežasčių analizė. Priežasčių analizę galime pritaikyti šiek tiek pakeitus [CG93] Collofello metodą. Straipsnyje aprašomas metodas yra sudarytas iš penkių žingsnių:

1. Surinkti klaidų ataskaitas.
2. Prioritetizuoti klaidas.
3. Paskirti kategoriją klaidoms.
4. Analizuoti klaidas.
5. Sukurti rekomendacijas.

Šiais žingsniais siekiama išanalizuoti programinės įrangos modifikavimo procesą. Šį aprašomą metodą galima pritaikyti ir procesų ar subprocesų pasirinkimui. Jeigu šis metodas būtų pritaikytas aplikacijos klaidų analizėje, pirmas žingsnis būtų surinkti visų klaidų ataskaitas ir aprašymus. Klaidų prioritetizavimui galima naudoti anksčiau aprašytą Sibbald prioritetizavimo metodą [SSU⁺09]. Toliau klaidoms yra suteikiamos kategorijos. Šis žingsnis padeda geriau atrasti sąsają tarp klaidų ir jų priežasčių. Kaip pavyzdį klaidas galima suskirstyti į aplikacijos architektūrinio dizaino klaidas ar nesuderinamas sąsajas. Po šio žingsnio seka svarbiausias priežasčių analizės žingsnis - nustatymas, iš kur kilo tos klaidos. Šį žingsnį gali atlikti programuotojas, kuris padarė klaidą programiniame kode. Šio žingsnio metu atliekamas interviu su programuotoju ir po to nusprendžiama, kuriai priežastčiai tą klaidą galima paskirti. Straipsnyje teigiama, kad klaidą galima priskirti vienai ar net kelioms iš šių priežasčių: žinios, komunikacija, programinės įrangos poveikis, programinio kodo rašymo metodai, funkcionalumo kūrimas, reikalingi įrankiai ir žmogiška klaida. Penktame žingsnyje yra sukuriamos rekomendacijos ir pagal jas galima pasirinkti subprocesus, kurie padeda pašalinti problemas.

Nustatyti ir palaikyti atsekamumą tarp pasirinktų subprocesų, kokybinių ir proceso vykdymo tikslų bei tarp verslo tikslų (angl. establish and maintain traceability between the selected subprocesses, quality and process performance objectives, and business objectives)

Vienas iš būdų, kaip galima palaikyti atsekamumą, yra „Tikslas, klausimas, matavimas“ (angl. „Goal question metric“) metodas [CR94]. Pritaikius šį metodą, gaunama matavimų sistemos specifikacija, kuri yra skirta tam tikriems problemų ir taisyklių, pagal kurias interpretuojami matavimo duomenys, rinkiniams. Šis modelis yra sukuriamas 3 žingsniais:

1. Tikslų nustatymas. Šis žingsnis yra svarbus, jei norima sėkmingai pritaikyti šį modelį. Tikslas turi turėti problemą, procesą, paskirtį bei kieno akimis į jį žiūrima. „SMART“ būdu apibrėžti tikslai atitinka šiuos reikalavimus. Kaip pavyzdį, galima paimti aukščiau parašytą pavyzdinį „SMART“ tikslą - „Sumažinti klaidų kiekį mobiliojoje aplikacijoje iki 50, pradedant rašyti papildomus vartotojo sąsajos testus, kad būtų pagerinta vartotojo patirtis. Šis

tikslas turi būti pasiektas iki šių metų gruodžio mėnesio 31 dienos“. Problema šiame tikslė būtų „klaidų kiekis“, procesas, šiuo atveju, būtų „klaidų sumažinimas“, šio tikslo paskirtis būtų „sumažinti“. Į šį tikslą galima žiūrėti programuotojo akimis, kadangi jis žino, kokia situacija yra su klaidomis ir kad reikia jas sumažinti, rašant vartotojo sąsajos testus.

2. Kai tikslai yra apibrėžti, jiems yra pradedami galvoti prasmingi klausimai, kurie padalina procesą į smulkesnes dalis. Šiame žingsnyje yra klausiami trijų grupių klausimai. Pirmą grupę, sudaryta iš klausimų, skirtų išsiaiškinti, kaip procesas gali būti susijęs su pagrindiniu modelio tikslu. Pavyzdžiui, šiuo atveju klausimas galėtų būti „koks yra dabartinis klaidų skaičius?“. Kita klausimų grupė būtų „kaip galima charakterizuoti atributus, aktualius šiam procesui, bei pagrindiniam modelio tikslui“. Klausimas šiuo atveju galėtų būti „ar klaidų skaičius šiuo metu mažėja?“. Ir paskutinis klausimas yra „kaip mes įvertiname aktualias charakteristikas procesui ir pagrindiniam modelio tikslui?“ Pavyzdinis klausimas galėtų būti „ar klaidų skaičius ženkliai mažėja?“.
3. Kai klausimai yra iškelti, belieka pasirinkti matavimus pagal iškeltus klausimus. Renkantis matavimus, galima atsižvelgti į šiuos faktorius: egzistuojančių duomenų kiekis ir kokybė ar matuojamų procesų branda.

Kiekvienam tikslui sukūrus „Tikslo, klausimo, matavimo“, modelius galima juos naudoti atsekamumui bendrame įmonės kontekste. Kokybiniai ir proceso vykdomumo tikslai gali būti padalinti į subprocesus, keliant klausimus pagal aprašytą metodą. Taip galima gauti atsekamumą ir kokiais matavimais jie yra matuojami.

Esant poreikiui, peržiūrėti pasirinkimus (angl. revise the selection as necessary)

Įvykus procesų ar tikslų pasikeitimui įmonėje, vertėtų iš naujo peržiūrėti įmonės procesus, ar jie vis dar atitinka kriterijus, nustatytus pagal Lucas metodą [LM76], ir ar jie tebėra tokie pat svarbūs, siekiant įmonės tikslų. Taip pat reikėtų peržiūrėti kriterijų svorius ir, susitarus su suinteresuotomis šalimis, nuspręsti, ar kriterijų svoriai yra teisingi. Galiausiai reikėtų peržiūrėti „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodo [CR94] gautus modelius, ar pasikeitimai procesuose ar tiksluose nepaveikė kitų tikslų, procesų ar jų matavimų.

2.1.3. OPV specifinė praktika 1.3

Nustatyti procesų vykdomumo matavimo priemones (angl. establish process performance measures). Norint nustatyti apibrėžimus pasirinktoms procesų vykdomumo matavimo priemonėms, patartina naudotis 4 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

4 lentelė. OPV SP 1.3 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 1.3 Nustatyti proceso vykdomumo matavimus
Tikslas	Apibrėžti pasirinktų proceso vykdomumo matavimus ir pagrįsti jų pasirinkimą;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[sys20] PQ systems metodas operacinių apibrėžimų nustatymui; [CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas matavimų nustatymui; [Tan04] Tangen matavimų peržiūros metodas;

Pasirinkti matavimo priemonės, kurios atspindi atitinkamus pasirinktų procesų atributus, kad būtų galima pateikti įžvalgas apie įmonės kokybę ir procesų vykdomumus (angl. select measures that reflect appropriate attributes of the selected processes or subprocesses to provide insight into the organization's quality and process performance)

Pasirinkti matavimo priemonės gali padėti anksčiau aprašytas „Tikslas, klausimas, matavimas“ [CR94] metodas. Būtent trečias šio metodo žodis - „matavimas“ - yra svarbus šiai subpraktikai. Kai jau yra nustatyti tikslai ir jiems iškelti klausimai, yra atliekamas šis trečias žingsnis. Šio žingsnio įvykdymo rezultatas yra matavimų rinkinys, susijęs su visais iškeltais klausimais, atsakant į juos. Gauti duomenys gali būti dviejų tipų - objektyvūs ir subjektyvūs. Objektyvūs priklauso tik nuo matuojamo objekto ir ne nuo kieno akimis į tai žiūrima. Subjektyvūs priklauso tiek nuo pačio objekto, kuris yra matuojamas, tiek nuo kieno akimis į jį žiūrima. Po klausimų iškėlimo seka matavimų susiejimas su jais. Faktorių, kurie gali nulemti matavimus, gali būti daug, keli iš jų yra turimų duomenų kokybė ir kiekis, matuojamų procesų branda, arba mokymosi procesas, kadangi šie modeliai nuolatos reikalauja tobulinimo, todėl apibrėžti matavimai turi padėti ne tik įvertinti matavimo objektą, bet ir pačio modelio patikimumą.

Nustatyti operacinius apibrėžimus pasirinktoms matavimo priemonėms (angl. establish operational definitions for the selected measures)

Operaciniai apibrėžimai reiškia tikslus matavimų apibrėžimus [sys20]. Jie svarbūs, kai yra priimamas sprendimas. Reikia nepamiršti, kad visi, kurie dirba su duomenimis, turi turėti bendrą supratimą apie juos, nes didelis kiekis duomenų gali būti interpretuojamas skirtingai, todėl rekomenduotina šiuos operacinius apibrėžimus nusistatyti dar prieš pradedant rinkti duomenis. Operaciniai apibrėžimai gali būti įgyvendinti 6 žingsniais.

1. Nustatyti, kokios savybės bus matuojamos.
2. Pasirinkti matavimo įrankį. Nors straipsnyje aprašomi įrankiai pritaikyti aparatinei įrangai, šių įrankių pasirinkimas taip pat yra svarbus ir programinės įrangos kūrimo.
3. Testavimo metodo aprašymas.
4. Sprendimo priėmimas. Turi būti aiškiai apibrėžta, kas yra priimtinas testo rezultatas, o kas ne.

5. Dokumentavimas. Jis yra svarbus, kad visi turėtų bendrą supratimą apie matavimą ir galėtų šia informaciją lengvai pasiekti.
6. Pačio operacinio apibrėžimo testavimas, siekiant išsiaiškinti, ar aprašyta užduotis yra aiški ir lengvai atliekama.

Įtraukti pasirinktas matavimo priemones į įmonės bendrą matavimo priemonių rinkinį (angl. incorporate selected measures into the organization's set of common measures)

Jeigu įmonėje yra naudojamas „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas [CR94], iš jo išgautų modelių galima pasidaryti bendrą įmonės matavimo priemonių rinkinį, kuriame būtų matomi visi įmonės matavimai. Tada pasirinktas naujas matavimo priemonės būtų paprasta įdėti į bendrą įmonės matavimo priemonių rinkinį, nes aiškiai būtų matomos priemonės, kurios jau yra naudojamos, ir taip išvengti dublikatų.

Esant poreikiui, peržvelgti matavimo priemonių rinkinį (angl. revise the set of measures as necessary)

Peržiūros metu galima naudoti 3 žingsnius aprašomus [Tan04] Tangen metode:

1. Matavimo priemonių pašalinimas. Šiame žingsnyje visos matavimo priemonės, kurios yra nereikalingos ar neaiškos, yra pašalinamos. Pašalintos gali būti ir tos priemonės, kurios yra per daug informatyvios, nes yra rizikuojama, kad jos gali pateikti per didelį kiekį informacijos.
2. Matavimo priemonių redagavimas. Šiame žingsnyje priemonės, kurios yra naudingos ar būtinos, gali būti koreguojamos. Tačiau jas reikia koreguoti tik tada, kai manoma, kad jų teikiama informacija gali būti pagerinta.
3. Naujų matavimo priemonių pridėjimas. Naujos matavimo priemonės gali būti pridėtos, kai yra atliekamas visos sistemos peržiūra.

2.1.4. OPV specifinė praktika 1.4

Procesų vykdomumo analizė ir proceso vykdomumo pradinio rinkinio nustatymas (angl. analyze process performance and establish process performance baselines). Norint atlikti proceso vykdomumo duomenų analizę ir išgauti, pagal ką bus lyginamas proceso vykdomumas, patartina naudoti 5 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

5 lentelė. OPV SP 1.4 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 1.4 Analizuoti proceso vykdomumą ir nustatyti proceso vykdomumo pradinius rinkinius
Tikslas	Analizuoti proceso vykdomumo duomenis; Nustatyti bei palaikyti pradinius procesų vykdomumo rinkinius;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas apsibrėžtų matavimų surinkimui; [WJG ⁺ 06] Wang metodas procesų vykdomumo pradinio rinkinio nustatymui ir matavimų analizei; [HRS96] „Kokybės funkcijos diegimo“ metodas suinteresuotų šalių prioritetams nustatyti; [PFA03] Palza saugykla matavimų duomenų valdymui; [CG93] Collofello priežasčių analizės metodas; Ramirez [RR06] ir Baldassarre [BBC ⁺ 04] procesų stabilumo įvertinimo metodai; [CC11] „Burndown chart“ metodas progresui sekti;

Surinkti pasirinktus matavimus skirtus pasirinktiems procesams ir subprocesams (angl. collect the selected measurements for the selected processes and subprocesses)

Padėti surinkti matavimus gali padėti anksčiau aprašytas „Tikslas, klausimas, matavimas“ [CR94] metodas. Iš šio metodo gautų modelių galima aiškiai matyti, kokie matavimai kokius procesus matuoja. Taip pat, kaip matavimą galima naudoti proceso stabilumą, kuris gali būti įvertintas pagal Ramirez [RR06] ir Baldassarre [BBC⁺04] metodus.

Išanalizuoti surinktus matavimus, kad būtų nustatytas pasiskirstymas ar diapazonas rezultatų, kurie charakterizuoja laukiamą pasirinkto proceso ar subproceso vykdomumą, kai jie yra naudojami projekte (angl. analyze the collected measures to establish a distribution or range of results that characterize the expected performance of selected processes or subprocesses when used on a project)

Norint surinktus matavimus išanalizuoti, pirmiausia reikia surinkti istorinius duomenis, kurie būtų susiję su procesu. Surinkti duomenys privalo būti palyginami, kad būtų galima nustatyti pagrįstą pradinį rinkinį [WJG⁺06]. Šiai analizei galima naudoti dvi statistikas: vidurkį ir standartinį nuokrypį. Proceso vykdomumo pradinis rinkinys yra sudarytas iš dviejų svarbių proceso indikatorių - jo vykdomumo ir gebėjimo. Vykdomumas yra pasiektų rezultatų matavimas, kuris yra gautas sekant procesą. Gebėjimas yra tikėtinų rezultatų diapazonas, kuris gali būti gautas sekant procesą. Kuo didesnis skirtumas tarp vidurkio ir norimo rezultato, to proceso vykdomumas yra prastesnis. Kuo didesnis standartinis nuokrypis, tuo proceso gebėjimas yra nestabilesnis. Jeigu yra matomi dideli nukrypimai ar nepastovumai, procesui reikia atlikti priežasties analizę, naudojantis Collofello metodu [CG93], kuris yra aprašyta aukščiau. Atlikus šią analizę, nukrypimų ir nepastovumų turėtų

sumažėti ir procesas tapti pastovesnis. Taip pat, suradus priežastis, kodėl procesas buvo nepastovus, vėl reikia atlikti duomenų rinkimą ir matuoti vidurkio skirtumą nuo norimos vertės bei stebėti standartinio nuokrypio dydį.

Nustatyti ir palaikyti proceso vykdymo pradinis rinkinius iš surinktų matavimų ir analizės (angl. establish and maintain the process performance baselines from collected measurements and analyses)

Surinkus duomenis, iš jų gavus proceso statistiką ir atlikus priežasčių analizę, naudojantis Collofello metodu [CG93], ir, esant poreikiui, dar kartą pakartojus šiuos žingsnius, procesas tampa stabilus [WJG⁺06] ir iš to galima nustatyti pradinis matavimų rinkinius, kuriais bus matuojamas užsibrėžto proceso vykdymo tikslo siekimas.

Peržiūrėti ir gauti sutikimą apie proceso vykdymo pradinis rinkinius iš tiesiogiai susijusių suinteresuotų šalių (angl. review and get agreement with relevant stakeholders about the process performance baselines)

Peržiūros metu, svarbu atkreipti dėmesį, ar proceso stabilumas nepakito. Jei jis nepakito, vadinasi, galima naudoti gautus pradinis matavimo rinkinius. Jeigu stabilumas pakito, reikia atlikti priežasčių analizę, siekiant stabilizuoti procesą, kad pradiniai rinkiniai būtų tikslūs ir proceso tikslo įgyvendinimas būtų nuspėjamas. Norint gauti sutikimą iš suinteresuotų šalių, galima remtis proceso stabilumo rodikliais ir užtikrinti, kad yra realu pasiekti tikslus.

Padaryti proceso vykdymo informaciją pasiekiamą visoje organizacijoje, jos matavimų saugykloje (angl. make the process performance information available across the organization in the measurement repository)

Išlaikyti informaciją lengvai pasiekiamą yra sunki užduotis, ypač didelėse įmonėse, kur informacijos kiekis nuolatos didėja. Todėl norint, kad ši informacija nepasimestų, reikia ją atitinkamai valdyti. [PFA03] Aprašoma saugykla padeda surinkti matavimus iš visų projektų, leidžia juos vieniems analizuoti ir naudoti šią saugyklą ateities projektuose bei palengvina supratimą tarp esamo įmonės vykdymo ir reikiamo vykdymo. Šis įrankis taip pat nustato proceso statusą, gali sekti ir aptikti vykdymo pasikeitimus ir tada, atsižvelgiant į tai, galima imtis atitinkamų pataisymo veiksmų.

Palyginti proceso vykdymo pradinis rinkinius su asocijuotais kokybės ir proceso vykdymo tikslais, kad būtų nustatyta, ar kokybės ir proceso vykdymo tikslai yra pasiekiami (angl. compare the process performance baselines to associated quality and process performance objectives to determine if those quality and process performance objectives are being achieved)

Nustačius pradinis rinkinius, reikia ir toliau sekti proceso stabilumą ir stebėti, ar nedidėja jo standartinis nuokrypis ar vidurkis nuo pradinio rinkinio [WJG⁺06]. Jeigu jis pradeda didėti,

reiškia procesas tampa nestabilus ir, galiausiai, tikslas nebus įgyvendintas. Dėl to yra reikalinga atlikti priežasčių analizę, kad procesas būtų stabilizuotas. Taip pat, norint matyti, ar tikslai yra pasiekiami bei visą jų progresą, galima naudoti „degimo diagramą“ (angl. „Burndown chart“) [CC11]. Ši diagrama aiškiai parodo likusį darbą, kurį reikia atlikti, kad tikslas būtų pasiektas ir per kokį laiko tarpą jis turi būti atliktas, todėl aiškiai galima matyti, kuriuo metu sustojo tikslo įgyvendinimas.

Esant poreikiui, peržiūrėti proceso vykdomumo pradinius matavimo rinkinius (angl. revise the process performance baselines as necessary)

Kai įmonės matavimai, poreikiai ar rezultatai pasikeičia, rekomenduotina peržiūrėti šiuos pradinius rinkinius. Vėlgi, įvykus šiems pasikeitimams, tektų atsekti, kas būtent pasikeitė, naudojant „Tikslas, klausimas, matavimas“ [CR94] metodo gautus modelius. Matavimus reikėtų iš naujo išanalizuoti ir įvertinti, ar procesas yra stabilus, naudojantis vidurkiu ir standartiniu nuokrypiu [WJG⁺06] bei šiais Ramirez [RR06] ir Baldassarre [BBC⁺04] metodais. Jeigu atrandama nestabilumų, reikia atlikti priežasties analizę, ir taip atnaujinti pradinius proceso vykdomumo rinkinius.

2.1.5. OPV specifinė praktika 1.5

Nustatyti proceso vykdomumo modelius (angl. establish process performance models). Norint gauti proceso vykdomumo modelius, patartina naudotis 6 lentelėje pateiktu metodu. Detalesnis jo aprašymas yra pateiktas apačioje.

6 lentelė. OPV SP 1.5 įgyvendinimo metodas

Specifinė praktika	SP 1.5 Nustatyti proceso vykdomumo medelius;
Tikslas	Gauti proceso vykdomumo modelius;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[HZ11] Hao metodas proceso vykdomumo modeliams gauti;

Nustatyti proceso vykdomumo modelius, remiantis įmonės standartinių procesų rinkiniu ir procesų vykdomumo pradiniu rinkiniu (angl. establish process performance models based on the organization's set of standard processes and process performance baselines)

Norint sukonstruoti proceso vykdomumo modelį, galima naudotis Hao metodu [HZ11]. Siūlomas metodas yra sudarytas iš penkių žingsnių:

1. Duomenų patikrinimas. Duomenų patikrinimo žingsnis yra svarbiausias, kuriant proceso vykdomumo modelį. Surinkti visus duomenis užima daug laiko, nes surinkti ir suprasti visus proceso vykdomumo duomenys yra komplikauta užduotis. Jeigu duomenys bus prasti, proceso vykdomumo modelis teiks mažai naudos. Duomenų apibrėžimas, režiai, surinkimo

laikas, dažnis ir t.t. gali padėti geriau suprasti juos ir užtikrinti, kad jie yra kokybiški. Tokių funkcijų kaip Min(), Max(), Mean() naudojimas taip pat leidžia geriau suprasti skaitinius duomenis.

2. Kintamųjų pasirinkimas. Kintamųjų pasirinkimo žingsnyje svarbu pašalinti tuos kintamuosius, kurie yra nereikšmingi ar nesuteikia vertingos informacijos. Norint užtikrinti, kad modelis yra reikšmingas, svarbu pasirinkti bent vieną kintamąjį, kuris būtų kontroliuojamas.
3. Preliminarios analizė. Preliminarios analizės žingsnyje, svarbu, kad visi kintamieji būtų normaliai pasiskirstę, nes kitaip šis modelio konstravimo metodas neveiks. Jeigu kintamieji nėra normaliai pasiskirstę, yra keli būdai, kaip juos galima padaryti normaliai pasiskirsčiusiais, tokie kaip $\ln()$ funkcijos pritaikymas ar „Box-Cox“ transformacija. Kai visi kintamieji yra normaliai pasiskirstę, tada reikia egzaminuoti koreliaciją tarp nepriklausomų kintamųjų ir nuspėtų kintamųjų siekiant atrasti linijinį ar tipinį nelinijinį ryšį. Nepriklausomi kintamieji, kurie nekoreliuoja, yra pašalinami naudojantis koreliacijos analizės technikomis. Taip pat, jeigu pastebima stipri koreliacija tarp nepriklausomų kintamųjų, reikia vieną iš jų pašalinti, kad būtų išvengta daugialypiškumo (angl. multicollinearity).
4. Regresinė analizė. Regresinės analizės metu visi kintamieji ir jų reikšmės gautos preliminaros analizės metu yra sudėdamos į statistinį įrankį, kuris atlieka regresinę analizę ir taip yra sugeneruojamas proceso vykdymo modelis. Vienas iš statistinių įrankių, kuris gali padėti atlikti šią analizę yra „Minitab“. Kad būtų nuspręsta, ar gautas modelis yra teisingas, reikia patikrinti du kriterijus - ar kiekvieno kintamojo tikimybė („p reikšmė“) yra mažesnė už 0.05. Jei ne, tai tą kintamąjį reikia išmesti ir vykdyti regresinę analizę, kol visų kintamųjų tikimybė bus mažesnė už 0.05. Antras kriterijus, pagal ką reikia tikrinti tai yra patikslintas r-kvadratas. Jei jis yra didesnis už 0.7, tai reiškia, kad modelis yra teisingas.
5. Modelio patikrinimo. Prieš naudojant gautą modelį, reikia įgyvendinti 3 žingsnius, norint užtikrinti, kad modelis duos naudingus rezultatus: patikrinti ar visi nepriklausomi kintamieji yra normaliai pasiskirstę, patikrinti ar nėra stiprios koreliacijos tarp dviejų nepriklausomų kintamųjų ir galiausiai ar likusios klaidos yra atsitiktinės ir normaliai pasiskirsčiusios. Jeigu modelis atitinka šiuos tris kriterijus, jis yra tinkamas naudojimui.

Kalibruoti proceso vykdymo modelius pagal praeities rezultatus ir dabartinius poreikius (angl. calibrate process performance models based on the past results and current needs)

Kartais atlikus regresinę analizę, proceso vykdymo modelis yra gaunamas netikslus: gauta kintamųjų p-reikšmė yra didesnė už 0.05 arba gauta r-kvadrato reikšmė yra mažesnė už 0.7. Jeigu taip nutinka, verta pašalinti tuos kintamuosius ir atlikti regresinę analizę iš naujo [HZ11] ir taip kalibruoti modelio tikslumą.

Peržiūrėti proceso vykdumo modelius ir gauti suinteresuotų šalių sutikimą (angl. review process performance models and get agreement with relevant stakeholders)

Naudojant Hao metodą [HZ11], yra pateikti aiškūs žingsniai, kurie užtikrina, kad gautas proceso vykdumo modelis duos naudingus rezultatus. Visų pirma reikia patikrinti ar visi nepriklausomi kintamieji yra normaliai pasiskirstę, tada patikrinti ar nėra stiprios koreliacijos tarp dviejų nepriklausomų kintamųjų ir galiausiai ar likusios klaidos yra atsitiktinės ir normaliai pasiskirsčiusios. Argumentuojant šiais patikrinimo žingsniai galima gauti suinteresuotų šalių sutikimą, užtikrinant, kad gauti modeliai suteiks naudingų rezultatų.

Palaikyti proceso vykdumo modelių naudojimą (angl. support the projects' use of process performance models)

Norint proceso vykdumo modelį naudoti ir kituose įmonės projektuose, reikia skatinti, kad projektai sektų tuos pačius procesus ir turėti tas pačias charakteristikas, kad iš jų gautų duomenis būtų galima naudoti konstruojant šiuos modelius ir taip juos nuolatos palaikyti [HZ11].

Esant poreikiui, peržiūrėti proceso vykdumo modelius (angl. revise process performance models as necessary)

Peržiūrėti proceso vykdumo modelius reikėtų kai įvyksta pasikeitimų procesuose, įmonės rezultatuose ar tiksluose. Šiais atvejais proceso vykdumo modelis gali nebeteikti norimų rezultatų, todėl reikėtų jį sukonstruoti iš naujo surenkant naujus duomenis naudojantis aukščiau aprašytu Hao metodu [HZ11].

3. Kiekybinis Projekto Valdymas (angl. Quantitative Project Management)

Šiame skyriuje aprašomos metodikos, kurios gali padėti įgyvendinti šią proceso sritį įmonėje. Šios proceso srities tikslas yra kiekybiškai valdyti projektą, kad būtų pasiekti užsibrėžti kokybės ir proceso vykdomumo tikslai projekte.

3.1. Pasiruošti kiekybiniam valdymui (angl. prepare for quantitative management)

Pasiruošimo metu yra nustatomi projekto kiekybiniai tikslai, komponuojami apibrėžti procesai, kurie gali padėti pasiekti tuos tikslus, pasirenkami subprocesai ir atributai kurie padeda suprasti vykdomumą ir padeda pasiekti tikslą, bei pasirenkami matavimai ir analitinės technikos, kurios palaiko kiekybinį valdymą.

3.1.1. KPV specifinė praktika 1.1

Nustatyti projekto tikslus (angl. establish the project's objectives). Šios specifinės praktikos įgyvendinimo rezultatai yra projekto kokybės ir proceso vykdomumo tikslai bei rizikos įvertinimas, kad projekto tikslai gali būti nepasiekti. Norint gauti šiuos rezultatus, reikia naudotis 7 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

7 lentelė. KPV SP 1.1 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 1.1 Nustatyti projekto tikslus;
Tikslas	Apibrėžti projekto kokybės ir proceso vykdomumo tikslus; Įvertinti riziką, kad projekto tikslai nebus įgyvendinti;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas esamų tikslų peržiūrai ir projekto tikslų nustatymui; [NF06] Nilsson metodas suinteresuotų šalių poreikiams nustatyti; [HRS96] „Kokybės funkcijos diegimo“ metodas suinteresuotų šalių prioritetams nustatyti; [SSU+09] Sibbald metodas prioritetams nustatyti; [Tof16] „SMART“ projekto tikslų apibrėžimui; [WK04] Atliktas rizikų tyrimas;

Peržiūrėti įmonės kokybės ir proceso vykdomumo tikslus (angl. review the organization's objectives for quality and process performance)

Tikslų peržiūrėjimas yra svarbus, norint užtikrinti, kad visi projekto nariai supranta platų verslo kontekstą, kuriame yra vykdomas projektas. Projekto nariai gali būti supažindinti su aukščiau aprašytais „SMART“ tikslais bei suprasti kaip jie atrodo bendrai visame projekte peržvelgus

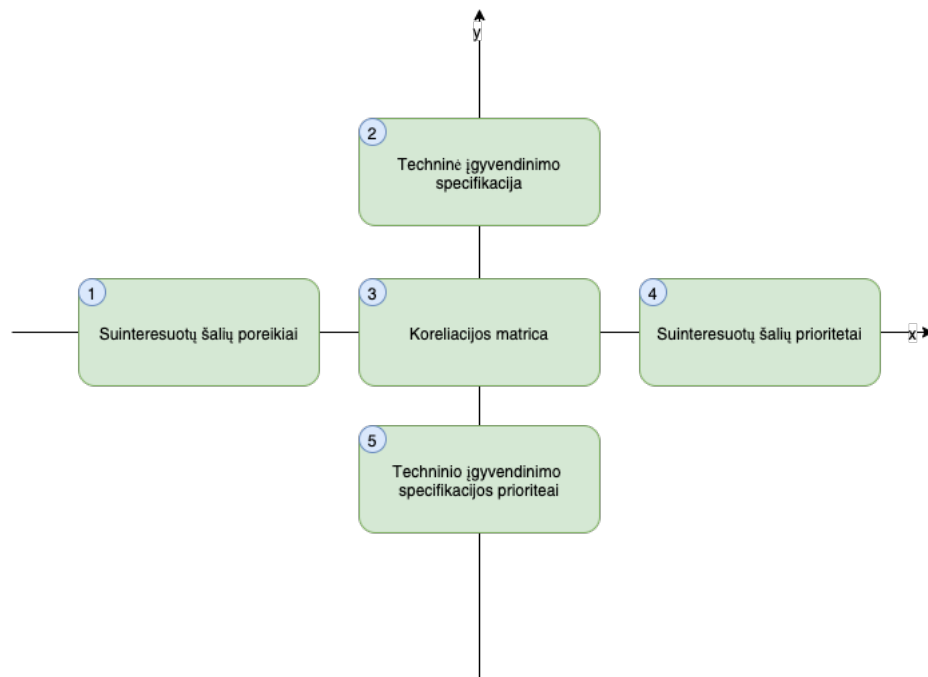
„Tikslas, klausimas, matavimas“ [CR94] metodo modelius kurie yra aprašomi aukščiau.

Nustatyti kokybės ir proceso vykdomumo kliento, tiekėjo, tiesioginio vartotojo ir kitų suinteresuotų šalių poreikius ir prioritetus (angl. identify the quality and process performance needs and priorities of the customer, suppliers, end users, and other relevant stakeholders)

Kokybės ir proceso vykdomumo poreikius iš suinteresuotų šalių galima nustatyti iš įvairių interviu, komandinių dirbtuvių ar klausimynų kaip teigia Nilsson metodas [NF06]. Norint juos prioritetizuoti, galima naudotis „Kokybės funkcijos diegimo“ metodu (angl. quality function deployment) [HRS96]. Šiame procese yra pritaikoma „Kokybės namo“ (angl. „House of quality“) matrica ir šis procesas yra vykdomas vadovaujantis šiais žingsniais:

1. Pirmame žingsnyje gauti suinteresuotų šalių poreikiai yra sutrumpinami, padaromi paprastesniais ir užrašomi kairėje y ašies dalyje.
2. Antrame žingsnyje, kartu su suinteresuotų šalių pagalba, reikalavimai yra paverčiami į technines ir pamatuojamas produkto specifikacijas ir užrašomi x ašies viršuje. Vienas reikalavimas gali būti paverstas į kelis teiginius.
3. Trečiame žingsnyje, suinteresuotos šalys turi užpildyti koreliacijos matrica nustatant santykių stiprumą tarp reikalavimų ir produkto specifikacijų. Kadangi daug šalių yra įtraukta į šį žingsnį, yra svarbu, kad būtų gautas bendras sutarimas.
4. Ketvirtame žingsnyje, atlikus apklausas, yra išgaunami prioritetai iškeltiems reikalavimams ir yra užrašomi dešinėje y ašies dalyje.
5. Penktame žingsnyje yra kuriami techninių produktų specifikacijos prioritetai. Šie prioritetai yra gaunami padauginant suinteresuotų šalių reikalavimų prioritetus iš koreliacijos reikšmių tarp suinteresuotų šalių reikalavimų ir techninių produkto specifikacijų gautų trečiame žingsnyje. Gauti rezultatai yra susumuojami.

Atlikus šiuos žingsnius, išgaunama suinteresuotų šalių reikalavimai bei prioritetų svoriai. Šio proceso žingsnių demonstracija pateikta 1 pav.



1 pav. „Kokybės funkcijos diegimo“ metodo žingsniai

Apibrėžti ir dokumentuoti pamatuojamus kokybės ir proceso vykdomumo tikslus projektui (angl. define and document measurable quality and process performance objectives for the project)

Norint įgyvendinti šią subpraktiką, reikia atlikti šiuos veiksmus: įtraukti tinkamus organizacinius tikslus, parašyti tikslus, kurie atspindi suinteresuotų šalių poreikius ir prioritetus, nustatyti kaip kiekvienas tikslas bus pasiektas, ir užtikrinti, kad tikslas yra konkretus, pamatuojamas, pasiekiamas, aktualus ir terminuotas. Įtraukti tikslus gali padėti aukščiau aprašytas „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas. Iš jo gautų modelių galima sudėlioti bendrą įmonės tikslų vaizdą ir taip įtraukti tinkamus tikslus. „SMART“ [Tof16] metodu išgautus tikslus galima papildyti iš interviu ar klausimynų gautais duomenimis apie suinteresuotų šalių poreikius, gautus iš „kokybės funkcijos diegimo“ metodo [HRS96], kurio gautas rezultatas yra matrica, kurioje matomi suinteresuotų šalių poreikiai ir prioritetai. Tikslas aprašytas pagal „SMART“ metodą, privalo turėti nurodymą, kaip tas tikslas bus pasiektas. Taip pat, „SMART“ metodas, padeda atlikti ir paskutinį šios subpraktikos veiksmą, jis užtikrina kad tikslas yra konkretus, pamatuojamas, pasiekiamas, aktualus ir terminuotas.

Apibrėžti tarpinius tikslus siekiant sekti progresą link projekto tikslų (angl. derive interim objectives to monitor progress toward achieving the project's objectives)

Kadangi „SMART“ [Tof16] metodu apibrėžti tikslai yra lengvai pamatuojami ir konkretūs, iš jų galima išsivesti ir tarpinius tikslus. Galime paimti aukščiau apibrėžtą tikslą - „Sumažinti klaidų skaičių mobiliojoje aplikacijoje iki 50 pradedant rašyti papildomus vartotojo sąsajos testus, kad būtų pagerinta vartotojo patirtis. Šis tikslas turi būti pasiektas iki šių metų gruodžio mėnesio 31 dienos“. Taigi, norint sekti progresą link tikslo įgyvendinimo, įmanomą padalinti jį į smulkesnes

dalį, pavyzdžiui, jeigu aplikacijoje yra 100 klaidų, tai tarpinis tikslas galėtų būti „sumažinti klaidų skaičių iki 75 per pusę skirto laiko įgyvendinti užsibrėžtam pagrindiniam tikslui“. Atėjus duotam laikui, galima tikrinti, ar vartotojo sąsajos testų rašymas efektyviai padeda sumažinti klaidų skaičių ir pagal tai koreguoti užsibrėžtą pagrindinį tikslą.

Nustatyti rizikas, kad projekto kokybės ir procesų vykdomumo tikslai nebus pasiekti (angl. *determine the risk of not achieving the project's quality and process performance objectives*)

[WK04] Pristatomas tyrimas, kurio metu buvo nustatytos rizikos, kurios gali kilti programinės įrangos projekte. Tarp šių rizikų galima rasti ir rizikas, dėl kurių gali būti nepasiekti tikslai. Šiame tyrime yra apibrėžtos keturios pagrindinės rizikų kategorijos - kliento įsitraukimas, taikymo sritis ir reikalavimai, vykdymas ir aplinka. Apklausus daugiau nei 500 projektų vadovų, buvo gautas sąrašas sudarytas iš 53 pagrindinių rizikų, kurios yra suskirstytos į šias keturias kategorijas. Išanalizavus kaip skirtingos rizikų grupės paveikia procesą, buvo pastebėta, kad taikymo srities ir reikalavimų bei vykdymo kategorijos turėjo didžiausią įtaką projekto procesams. Prie taikymo srities ir reikalavimų kategorijos priskiriamos tokios rizikos kaip: konfliktuojantys, neteisingai, netiksliai ar nuolat besikeičiantys reikalavimai ir tikslai. Vykdymo kategorijai yra priskiriamos šios rizikos - patirties trūkumas, naudojamos laiko nepatikrintos technologijos, motyvacijos stoka ar prastas planavimas. Atsižvelgiant būtent į šias dvi kategorijas, galima pastebėti, kokios rizikos gali kilti įmonėje, kad nebūs pasiekti tikslai.

Išspręsti konfliktus tarp projekto kokybės ir proceso vykdomumo tikslų (angl. *Resolve conflicts among the project's quality and process performance objectives (e.g., if one objective cannot be achieved without compromising another)*)

Konfliktus gali padėti išspręsti prioritetų nustatymas. „Kokybės funkcijos diegimo“ metodo rezultatas gali parodyti kokie yra suinteresuotų šalių prioritetai ir pagal tai paskirti kokia eilės tvarka reikia įgyvendinti tikslus [HRS96]. Konfliktus gali padėti išspręsti ir rizikų nustatymų tyrimas [WK04]. Matant, kad įmonėje yra reali riziką, kad tikslas nebus įgyvendintas, verta pagalvoti apie šio tikslo prioriteto koregavimą. Konfliktams spręsti gali padėti ir atsižvelgimas į įmonės vertybes bei aiškus viso proceso aprašymas Sibbald metode [SSU⁺09]. Bendrą tikslų vaizdą ir jų konfliktus gali padėti matyti įgyvendintas „Tikslas, klausimas, matavimas“ [CR94] metodas.

Apibrėžti projekto kokybės ir proceso vykdomumo tikslų atsekamumą iš jų šaltinių (angl. *Establish traceability to the project's quality and process performance objectives from their sources*)

Atsekamumą gali padėti užtikrinti „Kokybės funkcijos diegimo“ [HRS96] metodas, nes ši praktika taip pat atsakinga ir už suinteresuotų šalių iškeltų poreikių atsekamumą. Jo metu gaunamoje matricoje aiškiai yra matoma kas būtent yra atsakingas už iškeltus tikslus ir koks prioritetas jiems yra paskirtas.

Apibrėžti ir derėti dėl kokybės ir proceso vykdomumo tikslų su tiekėjais (angl. define and negotiate quality and process performance objectives for suppliers)

Tiekėjams norint iškelti tikslus ir sekti jų progresą, galima naudoti „SMART“ tikslų apibrėžimą, siekiant užtikrinti, kad jie būtų konkretūs, pamatuojami, pasiekiami, aktualūs ir terminuoti. Derybose galima naudotis keliais [SSU⁺09] Sibbald metodo punktais, norint sudėlioti prioritetus argumentuojant įmonės vertybėmis bei kitų suinteresuotų šalių prioritetais.

Esant poreikiui, peržiūrėti projekto kokybės ir proceso vykdomumo tikslus (angl. Revise the project's quality and process performance objectives as necessary)

Jeigu įmonėje įvyksta procesų ar tikslų pasikeitimas, kas yra viena iš rizikų [WK04], kad tikslai nebus pasiekti, būtina juos iš naujo peržiūrėti. Svarbu atkreipti dėmesį į bendrą įmonės vaizdą, kaip tie pasikeitimai gali paveikti kitas įmonės dalis, naudojantis „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodu [CR94]. Taip pat svarbu peržiūrėti, ar pasikeitę tikslai atitinka „SMART“ kriterijus ir ar neatsirado pasikeitimų prioritetuose, nuo ko gali nukentėti suinteresuotos šalys.

3.1.2. KPV specifinė praktika 1.2

Apibrėžtų tikslų komponavimas (angl. compose the defined process). Šios specifinės praktikos įgyvendinimo rezultatas yra kriterijai, kurie yra naudojami projekto alternatyvoms įvertinti, alternatyvūs subprocesai, subprocesai, kurie bus įtraukti į projektą bei rizikos įvertinimas, kad tikslai nebus pasiekti. Norint gauti šiuos rezultatus, reikia naudotis 8 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

8 lentelė. KPV SP 1.2 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 1.2 Apibrėžtų tikslų komponavimas;
Tikslas	Nustatyti kriterijus projekto procesų alternatyvoms įvertinti; Nustatyti alternatyvius subprocesus; Nustatyti subprocesus, kurie bus įtraukti į projektą; Įvertinti riziką, kad tikslai nebus pasiekti;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[LM76] Lucas metodas kriterijų apibrėžimui; [WJG ⁺ 06] Wang metodas proceso vykdomumui stebėti, pagal kurį galima pasirinkti alternatyvius subprocesus; [CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas subprocesų pasirinkimui; [HZ11] Hao metodas atributų sąveikai nustatyti; [GS08] Gupta metodas rizikų įvertinimui; [WK04] Atliktas rizikų tyrimas;

Nustatyti kriterijus kurie bus naudojami vertinant projekto proceso alternatyvas (angl. establish the criteria to use in evaluating process alternatives for the project)

Aprašomame Lucas kriterijų nustatymo metode [LM76], nustatant kriterijus, svarbu atsižvelgti, kad nebūtų pasirinkta per daug kriterijų, nes tai apsunkina duomenų rinkimą. Kiekvienas kriterijus turi būti pamatuojamas ir turi turėti paskirtą reikšmę. Taip pat verta išvengti persidengiančių ar besidubliuojančių kriterijų, kad būtų taupomas laikas juos renkantis. Teisingo kriterijų skaičiaus nėra, bet rekomenduojama nustatyti 5-10 kriterijų, kurie bus naudojami. Taip pat nustatant kriterijus, reikia atkreipti dėmesį į suinteresuotų šalių reikalavimus, teisinius klausimus ar surinktus duomenis apie patį procesą [Tea10]. Kai kriterijai yra apibrėžti, svarbu su suinteresuotomis šalimis nustatyti jų svorius, kurie indikuoja kiekvieno kriterijaus svarbumą ir tai leidžia lengviau priimti sprendimus.

Identifikuoti alternatyvius procesus ir subprocesus projektui (angl. identify alternative processes and subprocesses for the project)

Norint užtikrinti, kad tikslai būtų pasiekti, būtina rinktis tuos subprocesus, kurie yra stabilūs. Patikrinti subproceso stabilumą galima išanalizavus praeities duomenis bei paskaičiavus jų vidurkį bei standartinį nuokrypį [WJG⁺06], taip yra gaunamas pradinis proceso vykdymo rinkinys. Taip pat galima naudotis proceso stabilumo nustatymo Ramirez [RR06] ir Baldassarre [BBC⁺04] metodais. Alternatyvius procesus galima identifikuoti ir iš įmonės procesų rinkinio, kuris gali būti gautas pritaikant „Tikslas, klausimas, matavimą“ metodą [CR94].

Analizuoti alternatyvių procesų sąveiką tarpusavyje, kad būtų suprasti ryšiai tarp jų įtraukiant jų atributus (angl. analyze the interaction of alternative subprocesses to understand relationships among the subprocesses, including their attributes)

Kaip ir patariama oficialioje dokumentacijoje [Tea10] analizuoti subprocesus, kuriuos verta pasirinkti, gali padėti proceso vykdymo modelio konstravimo Hao metodas [HZ11]. Vienas iš šio modelio konstravimo etapų yra atributų koreliacijos ieškojimas. Jeigu tarp nepriklausomų atributų ir nuspėjamų atributų nėra koreliacijos, reikia juos pašalinti, kadangi jie nesuteiks jokios naudos nuspėjant proceso vykdumą ar siekiant užsibrėžtų tikslų. Taip pat, jei po regresinės analizės, atributų p-reikšmė yra didesnė už 0.05, reiškiasi jie gali prastai sąveikauti su kitais atributais, todėl juos reikia pašalinti, ir atlikti regresinę analizę dar kartą. Alternatyvių procesų sąveiką taip pat gali padėti analizuoti „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas [CR94], kadangi gautuose modeliuose gali būti aiškiai matomi procesai ir kaip jie yra susiję su tikslais.

Įvertinti alternatyvius subprocesus pagal kriterijus (angl. evaluate alternative subprocesses against the criteria)

Produktai turi būti vertinami pagal pirmoje subpraktikoje nustatytus kriterijus. Kiekvienas subprocesas turi būti įvertintas pagal kiekvieną kriterijų, apibrėžtą Lucas metodu [LM76], naudojantis praeities duomenimis. Gavus kiekvieno kriterijaus įvertinimą, jis turi būti padauginamas iš

svorio, tada jie visi susumuojami ir galiausiai surikiuoti pagal didžiausią įvertinimą. Taip gaunamas galutinis subprocesų įvertinimas.

Pasirinkti procesus, kurie geriausiai atitinka kriterijus (angl. select the alternative subprocesses that best meet the criteria)

Rekomenduotina pasirinkti tuos procesus, kurie gavo didžiausią įvertinimą. Kadangi remiantis praeities duomenimis ir svarbumo svoriais jie buvo įvertinti geriausiai, naudojantis Lucas metodu [LM76], tai juos reikia ir pasirinkti.

Įvertinti riziką, kad gali būti nepasiekti projekto kokybės ir proceso vykdymo tikslai (angl. Evaluate the risk of not achieving the project's quality and process performance objectives)

[WK04] Atliktame tyrime, buvo identifikuotos pagrindinės rizikos, dėl ko gali būti nepasiekti tikslai. Jei projektų vadovai mato, kad šios rizikos gali būti pritaikomos jų projektams, pagal oficialią dokumentaciją rekomenduojama skirti papildomą dėmesį šiai sričiai arba iš naujo peržiūrėti visus subprocesus. Taip pat galima naudoti ir Gupta rizikos įvertinimo metodą [GS08], kuris yra paremtas rizikos identifikavimu, rizikos analize ir rizikos prioritetizavimu. Jeigu po rizikos analizės yra matomos rizikos, dėl kurių gali būti nepasiekti tikslai, reikėtų iš naujo peržiūrėti visus subprocesus ir išmesti tuos, dėl kurių ši rizika gali kilti.

3.1.3. KPV specifinė praktika 1.3

Subprocesų ir atributų pasirinkimas (angl. select subprocesses and attributes). Šios specifinės praktikos įgyvendinimo rezultatai yra kriterijai, naudojami pasirinkti subprocesams, pasirinkti subprocesai ir pasirinktų subprocesų atributai, kurie padėtų nuspėti proceso vykdumą ateityje. Norint gauti šiuos rezultatus, reikia naudotis 9 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

9 lentelė. KPV SP 1.3 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 1.3 Subprocesų ir atributų pasirinkimas;
Tikslas	Nustatyti Kriterijus, naudojamus subprocesų pasirinkimui; Pasirinkti subprocesus; Pasirinkti subprocesų atributus;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[TB11] Tomić šakninės analizės metodas sąryšiams rasti; [LM76] Lucas metodas kriterijų apibrėžimui ir subprocesų pasirinkimui bei atributų pasirinkimui pagal juos; [WJG ⁺ 06] Wang metodas proceso stabilumo nustatymui; [GS08] Gupta metodas rizikos analizei;

Išanalizuoti kaip subprocesai, jų atributai, kiti faktoriai ir projekto vykdomumo rezultatai susieti vieni su kitais (angl. analyze how subprocesses, their attributes, other factors, and project performance results relate to each other)

Sukūrus proceso vykdomumo modelį, gali būti gaunami netikslūs rezultatai, todėl jį gali reikėti kalibruoti. Kalibravimo metu, galima pašalinti atributus ir stebėti kaip jie gali būti susiję su projekto vykdomumo rezultatais. Taip pat, norint pamatyti visus sąryšius, galima naudotis Tomić šakninės analizės metodu [TB11], kad būtų išsiaiškinti sąryšiai tarp proceso vykdomumo ir subprocesų bei atributų. Detalesnis šio metodo aprašymas yra pateikiamas kituose skyriuose.

Identifikuoti kriterijus, kurie bus naudojami pasirenkant subprocesus, kurie yra esminiai siekiant tikslo (angl. identify criteria to be used in selecting subprocesses that are key contributors to achieving the project's quality and process performance objectives)

Kriterijus šiai subpraktikai gali padėti pasirinkti aukščiau aprašytas Lucas metodus [LM76]. Svarbu identifikuoti kriterijus, kuriuos galima paremti praeities duomenimis, kad jie turėtų tikslo matavimo vienetą, jiems būtų paskirtas svoris pagal jų svarbumą, prieš tai pasitarus su suinteresuotomis šalimis. Taip pat subprocesas turi būti stabilus, tai galima patikrinti pritaikius šį Wang metodą [WJG⁺06], kurio įgyvendinimo metu, iš istorinių duomenų, gali būti gaunamas subproceso stabilumas. Dar reikia atsižvelgti, ar atlikus rizikos analizę, naudojantis Gupta metodu [GS08], subprocesas į ją nepatenka.

Pasirinkti subprocesus pagal identifikuotus kriterijus (angl. select subprocesses using the identified criteria)

Pasirinkti subprocesus galima atlikus vertinimą pagal identifikuotus kriterijus, naudojantis Lucas metodu [LM76]. Gavus kiekvieno subproceso atributo rezultatus, juos reikia padauginti iš kriterijų svorio, juos susumuoti ir pagal tai sudėti į eilę pagal galutinio įvertinimo dydį. Taip gaunama eilės tvarka, kuri nurodo svarbiausius subprocesus ir pagal ją reikėtų juos pasirinkti.

Identifikuoti produktų ir procesų atributus kurie bus stebimi (angl. identify product and process attributes to be monitored)

Įvertinus visus procesus pagal Lucas metodą [LM76], gaunamas subprocesų ir jų atributų sąrašas, kuris yra sudėliotas pagal svarbumą. Būtent šių procesų atributus ir reikia stebėti, nes jie yra pamatuojami, turi tikslus matavimo vienetus. Atributai gali būti tokie, kaip pastangos reikalingos subprocesui atlikti ar resursai sunaudoti kaip įvesties duomenys subprocesui. Taip pat pirmiausia reikėtų pasirinkti tuos atributus, kurie gali parodyti dabartinį proceso vykdomumą bei jo vykdomumą ateityje, todėl atributai turi tikti proceso vykdomumo modeliams, nustatytus pagal Hao metodą [HZ11].

3.1.4. KPV specifinė praktika 1.4

Pasirinkti matavimus ir analitines technikas (angl. select measures and analytic techniques). Šios specifinės praktikos įgyvendinimo rezultatai yra matavimų ir analitinių technikų apibrėžimai, kurie bus naudojami kiekybiniam valdymui, matavimų atsekamumas, kokybės ir proceso vykdymo tikslai ir proceso vykdymo pradiniai rinkiniai bei modeliai. Norint gauti šiuos rezultatus, reikia naudotis 10 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

10 lentelė. KPV SP 1.4 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 1.4 Pasirinkti matavimus ir analitines technikas
Tikslas	Apibrėžti matavimus ir analitines priemones; Užtikrinti matavimų atsekamumą; Nustatyti kokybės ir proceso vykdymo tikslus pasirinktiems procesams ir jų atributams; Nustatyti proceso vykdymo pradinius rinkinius ir modelius;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas bendriems matavimams nustatyti bei matavimų atsekamumui ir sąryšiams; [HZ11] Proceso vykdymo modelio kūrimo Hao metodas metodas kaip papildomas matavimas, regresijos analizės panaudojimui ir vykdymo modeliui gauti; [sys20] PQ systems metodas operaciniams apibrėžimams nustatyti; [Tof16] „SMART“ metodas pamatuojamiems tikslams; [CS19] Atlikta analizė analitinėms priemonėms pasirinkti; [WJG ⁺ 06] Wang metodas pradiniam rinkiniams nustatyti; Ramirez [RR06] ir Baldassarre [BBC ⁺ 04] statistiniai metodai proceso stabilumui stebėti;

Identifikuoti bendrus matavimus iš įmonės procesų, kurie palaiko kiekybinį valdymą (angl. identify common measures from the organizational process assets that support quantitative management)

Iš „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodo [CR94] gauti modeliai gali būti naudojami identifikuojant matavimus. Iškėlus klausimus, jie yra analizuojami ir yra nusprendžiama, ką reikia išmatuoti, kad tikslas būtų pasiektas. Taip pat jei yra gauti keli modeliai, galima matyti, kokie matavimai gali būti pritaikyti tiems patiems klausimams.

Identifikuoti papildomus matavimus, kurie gali būti reikalingi norint padengti pasirinktų subprocesų produkto ir procesų atributus (angl. identify additional measures that may be needed to cover critical product and process attributes of the selected subprocesses)

Vienas iš matavimų gali būti patikrinimas, ar atributas yra kontroliuojamas, kuris gali būti gautas iš Hao metodo [HZ11]. Tai lemia labai daug, nes nuo šito atributo gali priklausyti tikslo pasiekimas. Jeigu jis bus nekontroliuojamas, siekti tikslo bus sunkiau, nes šis atributas nepriklauso nuo įmonės. Taip pat vienas iš matavimų gali būti atributo stabilumas. Jeigu iš praeities duomenų matoma, kad atributas nėra stabilus, jo nevertėtų pasirinkti. Tikslo įgyvendinimo eigoje taip pat vertėtų taikyti šį matavimą norint stebėti, ar atributas lieka stabilus.

Identifikuoti matavimus, kurie bus naudojami valdant subprocesus (angl. identify the measures to be used in managing subprocesses)

Proceso matavimus galima pasirinkti iš „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodo [CR94]. Įgyvendinus šį metodą, yra paprasta atsekti, kokiems subprocesams kokie matavimai priklauso ir pagal tai juos valdyti. Tačiau, kaip oficialioje dokumentacijoje teigiama, [Tea10], reikia atsargiai rinktis tuos matavimus, kurie surenka duomenis iš kelių subprocesų, nes jie gali slėpti paslėptas problemas. Kaip matavimas taip pat gali būti naudojamas subproceso stabilumas, įvertintas pagal Ramirez [RR06] ir Baldassarre [BBC⁺04] metodus.

Nurodyti matavimų operacinius apibrėžimus, jų surinkimo taškus subprocėse, ir kaip jų vientisumas bus nustatytas (angl. specify the operational definitions of measures, their collection points in subprocesses, and how the integrity of measures will be determined)

Operacinius apibrėžimus matavimams gali padėti apibrėžti jau aprašytas PQ systems metodas [sys20]. Matavimai turi būti surenkami vos tik gavus naujų duomenų, kad būtų galima tikrinti, kaip jie paveikia procesą, pagal Baldassarre metodą [BBC⁺04].

Analizuoti identifikuotų matavimų sąryšius tarp projekto kokybės ir proceso vykdomumo tikslų. Išvesti subprocesų kokybės ir proceso vykdomumo tikslus kurie nurodo rodiklius, kuriuos turi atitikti kiekvieno pasirinkto subproceso kiekvienas pamatuotas atributas (angl. analyze the relationship of identified measures to the project quality and process performance objectives and derive subprocess quality and process performance objectives that state targets (e.g., thresholds, ranges) to be met for each measured attribute of each selected subprocess)

Sąryšis tarp subproceso matavimo ir tikslų gali būti atsekamas per „Tikslas, klausimas, matavimas“ [CR94] metodą. Šis metodas tinka subprocesų tikslų ir jų matavimų atsekamumui, nes yra matoma visa hierarchija, kokio tikslo subprocesas ar iš kur jo matavimas kilo. O norint nustatyti, kokius tikslus turi pasiekti kiekvienas pamatuotas atributas, reikia naudotis „SMART“ metodu [Tof16].

Identifikuoti statistines ar kitas kiekybines technikas, kurios būtų naudojamos kiekybiniame valdyme (angl. identify the statistical and other quantitative techniques to be used in quantitative management)

[CS19] Atliktame tyrime pastebėta, kad daugumą įmonių renkasi regresinę analizę. Regresinė analizę leidžia vertinti sąryšius tarp priklausomų ir nepriklausomų kintamųjų. Taip pat padeda konstruojant proceso vykdomumo modelį Hao metodas [HZ11], kuris gali būti naudojamas gerinant tolimesnį projekto planavimą, pagerinti projekto valdymą ir analizuojant faktorius, kurie nulemia projekto sėkmę. Taip pat atlikus regresinę analizę, galima identifikuoti, kurie matavimai stipriai varijuoja ir juos pašalinti, kad būtų gaunami tikslesni vykdomumo modeliai. Kaip statistinės technikos gali būti naudojami ir šie, Ramirez [RR06] ir Baldassarre [BBC⁺04], proceso stabilumo įvertinimo metodai, kurie padeda užtikrinti, kad procesas išlieka stabilus jo vykdymo eigoje. Norint, kad šie gauti duomenys būtų lengvai suprantami, rekomenduojama juos atvaizduoti naudojantis histogramomis ar linijinėmis diagramomis.

Nuspręsti kokie proceso vykdomumo pradiniai rinkiniai ir modeliai gali būti reikalingi, kad būtų palaikytos identifikuotus analizės (angl. Determine what process performance baselines and models may be needed to support identified analyses)

Kadangi praeities duomenys gauti iš kitų projektų dėl skirtingų gebėjimų, tikslų ar procesų gali netikti kitam projektui, gali tekti apibrėžti būtent to projekto pradinius rinkinius ir proceso modelius. Jeigu šie skirtumai yra matomi projektui progresuojant ir gaunant vis daugiau duomenų, kaip teigia oficiali dokumentacija [Tea10], reikia iš naujo nusistatyti projekto pradinį vykdomumo rinkinį ar proceso vykdomumo modelius pagal aukščiau aprašytus Wang [WJG⁺06] ir Hao [HZ11] metodus.

Valdyti organizacines ar projekto palaikymo aplinkas, kad jos palaikytų matavimų rinkimą, išvedimą ir analizavimą (angl. instrument the organizational or project support environment to support collection, derivation, and analysis of measures)

Ši subpraktika remiasi ant šių įgyvendintų dalykų:

1. Aprašytų organizacinių procesų.
2. Aprašytų projektų procesų.
3. Organizacinės ar projekto palaikymo aplinkos gebėjimo.

Pirmas ir antras punktai jau turi būti įgyvendinti įmonei pasiekus trečiąją brandos lygį. Taip pat organizacijos palaikymo aplinkos turi turėti galimybes atlikti matavimų analizavimą, išvedimą bei jų rinkimą, pagal apibrėžtus įmonės ar projekto aprašymus. Šias galimybes suteikia Hao [HZ11] ir Baldassarre [BBC⁺04] metodai, kurie padeda analizuoti šiuos dalykus.

Esant poreikiui, peržiūrėti matavimus ir statistines analizes technikas (angl. revise measures and statistical analysis techniques as necessary)

Jeigu įvyksta pasikeitimų įmonės tiksluose ar procesuose, reikia iš naujo peržvelgti visus matavimus. Įvykus pasikeitimams, naudojant „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodu [CR94], galima atsekti, kurie matavimai turi būti atnaujinti ar pakeisti. Taip pat duomenys, naudojami statistinės analizės technikoje taip pat turi būti atnaujinti, kad būtų galima vesti teisinga statistiką ir ją naudoti proceso vykdomumo spėjimams.

3.2. Kiekybiškai valdyti projektą (angl. quantitatively manage the project)

Kiekybiškai valdyti projektą reiškia naudoti statistines ir kitas kiekybines technikas, kad pagal jas būtų stebimi pasirinkti subprocesai, nusprendžiama, ar projekto kokybės ir proceso vykdomumo tikslai yra patenkinami bei atliekama šakninės priežasties analizė pasirinktoms problemoms.

3.2.1. KPV specifinė praktika 2.1

Stebėti pasirinktų subprocesų vykdomumą (angl. monitor the performance of selected subprocesses). Šios specifinės praktikos įgyvendinimo rezultatai yra proceso vykdomumo ribos ir veiksmai reikalingi adresuoti trūkumams proceso stabilume ar gebėjime. Norint gauti šiuos rezultatus, reikia naudotis 11 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

11 lentelė. KPV SP 2.1 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 2.1 Stebėti pasirinktų subprocesų vykdomumą
Tikslas	Nustatyti proceso vykdomumo ribas; Nustatyti reikalingus veiksmus, proceso vykdomumo ir gebėjimo trūkumams adresuoti;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[RR06] Ramirez ir [BBC ⁺ 04] Baldassarre metodai proceso variacijai ir stabilumui stebėti; [CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas apsibrėžtų matavimų peržiūrai; [HZ11] Hao metodas proceso vykdomui stebėti; [WJG ⁺ 06] Wang metodas proceso gebėjimui stebėti;

Rinkti duomenis pagal apsibrėžtus matavimus, kai subprocesai yra vykdomi (angl. collect data, as defined by the selected measures, on the subprocesses as they execute)

Reikia rinkti tokius duomenis, kurie yra aktualūs aukščiau pasirinktiems matavimams. Taip pat reikia atkreipti dėmesį, kad duomenys paimti iš kitų projektų gali netikti dėl skirtingų gebėjimų ar tikslų, todėl jais nereikėtų remtis, nes jie gali būti klaidinantys. Šiuo atveju duomenis reikėtų rinkti subproceso eigoje, siekiant gauti duomenis kurie yra aktualūs ir galima būti pamatuoti pagal apibrėžtus matavimus [CR94], tokius kaip proceso stabilumas, kuris gali būti įvertintas pagal

Ramirez [RR06] ar [BBC⁺04] metodus.

Stebėti pasirinkto subproceso variaciją ir stabilumą ir adresuoti trūkumus (angl. *monitor the variation and stability of the selected subprocesses and address deficiencies*)

Vienas iš būdų, kaip būtų galima matuoti proceso stabilumą yra variacijos analizė, pagal Ramirez metodą [RR06]. Šios analizės idėja yra palyginti vidinės subgrupės variaciją su tarpinės subgrupės variacija, kad būtų aptikti subgrupių vidurkių skirtumai. Įvykdžius šią analizę ir gavus p-reikšmę mažesnę už 0.05, reiškia, kad procesas yra nestabilus. Jei p-reikšmė didesnė, tai reiškia, kad jis stabilus. Kitas būdas pastebėti stabilumo problemas yra „SR test“, taip pat iš Ramirez metodo [RR06]. Šis testas įgyvendinamas keturiais žingsniais:

1. Gaunami subproceso atskirų kintamųjų standartinio nuokrypio įverčiai naudojantis pradinio nuokrypių.
2. Gaunamas standartinio nuokrypio atskirų kintamųjų įvertis, naudojantis rėžių diagrama, standartinio nuokrypio diagrama ar kintančio rėžio diagrama, priklausomai nuo naudojamo duomenų tipo.
3. Apskaičiuojamas SR santykį.
4. Tikrinama, ar gautas santykis yra netoli vieneto. Jei taip, tada reiškia, kad subprocesas yra stabilus. O jeigu santykis yra nutolęs nuo vieneto, tada reikia peržiūrėti naudojamus kintamuosius ir gautus duomenis, kad būtų išsiaiškinta iš kur kyla šie nestabilumai ar variacijos.

Stabilumą padėti stebėti gali ir aprašomas Baldassarre metodas [BBC⁺04]. Šis metodas yra įgyvendinamas 4 žingsniais:

1. Matavimo objekto pasirinkimas. Tai reiškia, kad yra pasirenkamas procesas, kuris bus stebimas ir jo pamatuojama charakteristika yra identifikuojama.
2. Nuorodų rinkinio apibrėžimas. Tai reiškia, kad reikia gauti pamatuojamų charakteristikų stebėjimų rinkinį. Šis rinkinys turi parodyti „normalią“ proceso elgseną. Tai reiškia, kad jis turi būti stabilus.
3. Proceso stebėjimas. Nuorodų rinkinys jau yra gautas ir matavimai tęsiasi toliau ir nauji duomenys yra braižomi diagramose. Kai į diagramas yra pridėdami nauji duomenys, reikia atlikti stabilumo testą. Jeigu testas parodo, kad procesas nėra stabilus, reikia ieškoti priežasties ir taip adresuoti problemą. Jeigu nerandama priežasties, reiškia testai buvo klaidingi ir toliau jokių veiksmų imtis nereikia. Jeigu randama priežastis, tada reikia taisyti šį procesą, kad tai daugiau nepasikartotų.
4. Nuorodų rinkinio vertinimas. Jis atliekamas tik tada, kai atrandama priežastis, kai stabilumo testai parodė, kad procesas nėra stabilus. Todėl gali reikėti iš naujo atlikti šio metodo įgyvendinimą ar apibrėžti naują nuorodų rinkinį. Taip pat adresuoti trūkumus gali padėti Gupta rizikos analizės metodas [GS08] bei jų mažinimo veiksmai.

Stebėti pasirinkto subprocesų gebėjimą ir vykdumą ir adresuoti trūkumus (angl. monitor the capability and performance of the selected subprocesses and address deficiencies)

Praeitoje subpraktikoje užtikrinus, kad subprocesai yra stabilūs, galima pradėti stebėti proceso vykdumą ir kokie veiksmai gali padėti procesui pasiekti užsibrėžtus tikslus. Subprocesų gebėjimą stebėti galima naudojantis anksčiau aprašytu Wang metodu [WJG⁺06], o vykdumą naudojantis Hao metodu [HZ11]. Jeigu gaunami rezultatai netenkina, reikia atlikti priežasties analizę, kuri detaliau aprašoma 2.3 specifinėje praktikoje ar pasitikrinti, kad rizikos, kurios buvo identifikuotos Gupta metodu [GS08], nepasitvirtino. Jeigu šios rizikos vis dėl to pasitvirtino, jos gali lemti nepatenkinamus proceso gebėjimo ar vykdumo rezultatus.

3.2.2. KPV specifinė praktika 2.2

Projekto vykdumo valdymas (angl. manage project performance). Šios specifinės praktikos įgyvendinimo rezultatai yra projekto kokybės ir proceso vykdumo tikslų pasiekimo rezultatų spėjimai, grafiškai atvaizduoti duomenys, rizikos įvertinimas bei veiksmai, reikalingi pašalinti problemas. Norint gauti šiuos rezultatus, reikia naudotis 12 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

12 lentelė. KPV SP 2.2 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 2.2 Projekto vykdumo valdymas
Tikslas	Nustatyti projekto kokybės ir proceso vykdumo tikslų pasiekimo spėjimus; Grafiškai atvaizduoti duomenis; Įvertinti rizikas; Nustatyti veiksmus, reikalingus problemų pašalinimui;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[BBC ⁺ 04] Baldassarre testai proceso stabilumui įvertinti; [Gov18] Quennsland vyriausybės metodas stebėti tiekėjo procesų vykdumą; [Tof16] „SMART“ metodas periodiškam tikslų peržiūrėjimui; [HZ11] Hao metodu gautas proceso vykdumo modelis progreso stebėjimui; „Tikslas, klausimas, matavimas“ [CR94] ir Gupta [GS08] metodai, galintys padėti apeiti kliūtis; [GS08] Gupta rizikos identifikavimo ir įvertinimo metodas;

Periodiškai peržiūrėti subprocesų vykdumus (angl. periodically review the performance of subprocesses)

Siekiant valdyti projekto vykdumą, vertėtų nuolatos sekti procesų vykdumus. Vos tik yra gaunama naujų duomenų, reikia atlikti Baldassarre stabilumo testus [BBC⁺04], kad būtų išsiaiškinta ar procesas vis dar stabilus, ir jeigu yra matomos kokios nors anomalijos, vėl atlikti

priežasties analizę, kad būtų išsiaiškinta priežastis, kodėl rodmenys ženkliai pasikeitė ir kaip tai įtakojo proceso stabilumą.

Stebėti ir analizuoti tiekėjų progresą siekiant savo kokybės ir proceso vykdymo tikslų (angl. monitor and analyze suppliers' progress toward achieving their quality and process performance objectives)

[Gov18] Aprašomame Quennsland vyriausybės metode yra nurodomos kelios technikos, kaip gali būti analizuojamas ar stebimas tiekėjo vykdymas. Prieš pasirašant kontraktą, reikėtų apibrėžti esminius vykdymo indikatorius. Tada jais naudojantis galima stebėti tiekėjo procesų vykdymą. Kitas būdas, kaip būtų galima matuoti tiekėjų vykdymą - reguliarius susitikimai. Keli susitikimų tipai, kurie gali būti vykdomi, yra:

1. Progreso peržiūros susitikimas, kurio metu diskutuojama apie vykdymą, artėjančius įvykius ar kontrakto pasikeitimus.
2. Techninių dalykų peržiūros susitikimai, kurių metu peržiūrimi techninės ataskaitos ir kylantis techniniai sunkumai.
3. Ilgesnių trukmių apžvalgos ir audito susitikimai, kurių metu patikrinama, ar kontrakto reikalavimai yra vykdomi.

Dar vienas būdas kaip sekti tiekėjų vykdymą, tai pasirašant kontraktą, sutarti, kad tiekėjas teiks vykdymo rodmenis.

Periodiškai peržiūrėti ir analizuoti pasiektus realius rezultatus pagal tarpinius tikslus (angl. periodically review and analyze actual results achieved against established interim objectives)

Kadangi tarpiniai tikslai turėtų būti aprašyti pagal „SMART“ metodą, jie taip pat turėtų turėti nurodytą laiką, iki kada turi būti pasiekti. Projektui progresuojant, yra gaunami vis nauji duomenys, todėl atėjus laikui galima jais remtis, norint patikrinti, ar yra pasiekiami tarpiniai tikslai. Jeigu tarpiniai tikslai nėra pasiekti, vertėtų atkreipti dėmesį į proceso stabilumo diagramas ir patikrinti, ar nebuvo kokių nukrypimų, kadangi šios diagramos yra nuolatos atnaujinamos, vos tik yra gaunama naujų duomenų, kaip teigiama Baldassarre metode [BBC+04].

Naudoti proceso vykdymo modelius su projekto duomenimis, kad būtų įvertintas progresas link projekto kokybės ir proceso vykdymo tikslų (angl. Use process performance models calibrated with project data to assess progress toward achieving the project's quality and process performance objectives)

Proceso vykdymo modelių sudarymas yra aprašytas aukščiau. Proceso vykdymo modeliai reikalingi tam, kad būtų galima įvertinti, ar tikslai bus pasiekti. Pradiniai proceso vykdymo modeliai yra sudaromi iš praeities duomenų, pasiskolintų iš kitų procesų ar projektų. Tačiau projektui progresuojant, yra gaunami vis nauji duomenys, todėl reikėtų jais pakoreguoti proceso

vykdomumo modelius, kadangi jie atitinka dabartinę situaciją. Todėl norint pakoreguoti modelį, reikėtų iš naujo atlikti regresinę analizę naudojantis įvairiais statistikos įrankiais [HZ11]. Atlikus šią analizę reikėtų patikrinti, ar kiekvieno kintamojo p-reikšmė yra mažesnė už 0.05 ir ar pakoreguota r-kvadrato reikšmė yra didesnė už 0.7. Jeigu taip, tai reiškia, kad pakoreguotą modelį galima priimti ir kad jis toliau teiks tikslius spėjimus dėl tikslų pasiekimo.

Identifikuoti ir valdyti rizikas susijusias su projekto kokybės ir proceso vykdomumo tikslų pasiekimais (angl. Identify and manage risks associated with achieving the project's quality and process performance objectives)

Gupta rizikos identifikavimo metodas yra aprašytas šiame straipsnyje [GS08]. Tame pačiame straipsnyje taip pat aprašoma, kaip tą riziką reikėtų sukontroliuoti. Rizikos kontrolė sudaryta iš trijų dalių:

1. Rizikos valdymas. Ši dalis padeda pasiruošti adresuoti kiekvieną galinčią kilti riziką. Pagrindinės technikos šiam žingsniui yra kainos-naudos analizė ar standartinis rizikų valdymo planas, forma ir elementai.
2. Rizikos rezoliucija. Šioje dalyje yra sukuriamą situacija, kurioje rizikos elementai yra išsprendžiami ar pašalinami. Tipinės technikos naudojamos šiame žingsnyje yra prototipų simuliacija, misijos analizė ar „dizaino-kainos“ metodas.
3. Rizikos stebėjimas. Ši dalis apima projekto progresą sprendžiant rizikų elementus ir korekcinį veiksmų įgyvendinimą. Pagrindinės technikos taikomos šiame žingsnyje yra etapų sekimas ar svarbiausių rizikų sąrašas, kuris yra pabrėžiamas per susitikimus kiekvieną savaitę ar mėnesį.

Apibrėžti ir įdiegti reikalingus veiksmus, kad būtų adresuoti trūkumai siekiant projekto kokybės ir proceso vykdomumo tikslų (angl. determine and implement actions needed to address deficiencies in achieving the project's quality and process performance objectives)

Šios subpraktikos tikslas yra apibrėžti veiksmus, kurie padėtų sugrąžinti projektą į kelią, kad būtų pasiekti jo tikslai. Oficialioje dokumentacijoje teigiama, kad galima imtis šių veiksmų, norint projektą gražinti į savo kelią: identifikuoti trūkumų rizikas ir jų mažinimo strategijas, naudojantis Gupta metodu [GS08], įdiegti naujas technologijas ar subprocesus kurie gali padėti patenkinti tikslus. Tam gali padėti „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodo gauti modeliai, kurie padeda identifikuoti naujus subprocesus [CR94]. Taip pat kai kurie veiksmai gali būti identifikuoti atlikus šakninės priežasties analizę, kuri bus aprašoma kitoje specifinėje praktikoje.

3.2.3. KPV specifinė praktika 2.3

Atlikti šakninę priežasties analizę (angl. perform root cause analysis). Šios specifinės praktikos įgyvendinimo rezultatas yra subproceso ir projekto vykdomumo matavimai ir analizės įrašytos

įmonės matavimų saugykloje, grafiškai atvaizduoti duomenys bei identifikuotos šakninės problemų priežastys ir jų panaikinimo veiksmai; Norint gauti šiuos rezultatus, reikia naudotis 13 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

13 lentelė. KPV SP 2.3 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 2.3 Atlikti šakninę priežasties analizę
Tikslas	Įrašyti subproceso ir projekto vykdomumo matavimus ir analizes į įmonės matavimų saugyklą; Grafiškai atvaizduoti duomenis; Identifikuoti šaknines priežastis ir jų panaikinimo veiksmus;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[TB11] Tomić šakninės priežasties analizės metodas, grafiškas duomenų pateikimas, bei problemų panaikinimo veiksmai; [BBC ⁺ 04] Baldassarre metodas nustatyti veiksmų įtakai proceso vykdomumui;

Atlikti šakninės priežasties analizę, kad būtų diagnozuoti proceso vykdomumo trūkumai (angl. perform root cause analysis, as appropriate, to diagnose process performance deficiencies)

[TB11] Straipsnyje aprašomas efektyvus šakninės analizės ir korekcinių veiksmų procesas. Šis procesas yra sudarytas iš 4 žingsnių:

1. Duomenų rinkimas. Be duomenų surinkimo ir visiško proceso supratimo, priežastiniai faktoriai ir šakninės priežastys negali būti identifikuotos. Būtent šiam žingsniui ir yra skiriama daugiausia laiko.
2. Priežastinių faktorių diagramų sudarymas. Priežastinių faktorių diagramų sudarymas suteikia struktūrą, kurią tyrėjai gali naudoti surinktos informacijos organizavimui ir analizavimui bei kad būtų identifikuoti spragos ir trūkumai žiniose. Ši diagrama yra sekos diagrama, papildyta logikos testais, kuri apibūdina įvykius vedančius iki reiškinių. Kai visa diagrama yra nubraižyta, tyrėjai gali lengvai identifikuoti veiksnius kurie prisidėjo prie incidento. Šie veiksniai ir yra vadinami priežastiniais faktoriais, kuriuos pašalinus, incidentas būtų nenutikęs.
3. Šakninės priežasties identifikavimas. Šiame žingsnyje yra naudojamos sprendimų diagramos, kurios padeda identifikuoti kiekvieno priežastinio faktoriaus priežastis. Šis žingsnis padeda tyrėjams nustatyti priežastis, kodėl įvykis įvyko, kad jį supančios problemos galėtų būti adresuotos.
4. Rekomendacijų generavimas ir įdiegimas. Šis žingsnis aprašomas sekančioje subpraktikoje.

Identifikuoti ir analizuoti potencialius veiksmus (angl. identify and analyze potential actions)

Paskutinis [TB11] straipsnyje aprašomo proceso žingsnis yra rekomendacijų generavimas ir įdiegimas. Identifikavus šaknines priežastis ir jas lemiančius faktorius, tyrėjai sugeneruoja įvykdomas rekomendacijas, kad būtų užkirstas kelias incidentų pasikartojimui, tačiau jie nėra atsakingi už jų įdiegimą. Rekomendacijų įdiegimas yra aprašomas sekančioje subpraktikoje.

Įdiegti pasirinktus veiksmus (angl. implement selected actions)

Jeigu atlikus analizę, nebus imtasi jokių veiksmų, yra didelė tikimybė, kad tie patys incidentai nutiks ateityje, kaip teigiama šiame straipsnyje [TB11]. Todėl įmonės privalo sekti rekomendacijų įdiegimo procesą. Svarbus momentas, diegiant šias rekomendacijas, yra atskiros komandos surinkimas, kuri užtikrintų, kad rekomendacijos yra iki galo įdiegtos. Taip pat įmonės turėtų imtis korekcinio veiksmų, kurie leistų pašalinti identifikuotas problemas. Korekciniai veiksmai yra serija veiksmų, kurie turėtų teigiamai paveikti procesų vykdymus. Renkantis korekcinio veiksmus, reikėtų atsižvelgti į jų įvykdomumą įmonėje, efektyvumą, įmonės biudžetą, darbuotojų įsitraukimą, dėmesį sistemai ir nenumatytų atvejų planavimą.

Įvertinti veiksmų įtaką subprocesų vykdymui (angl. assess the impact of the actions on subprocess performance)

Pritaikius korekcinio veiksmus, reikėtų toliau rinkti subprocesų duomenis projektui progresuojant ir toliau jį stebėti pagal Baldassarre metodą [BBC⁺04]. Vos tik yra gaunami nauji duomenys, juos reikėtų įdėti į diagramas ir atlikti stabilumo testą. Jeigu įgyvendinus pakeitimus, procesas tampa nestabilus, reiškia šie pakeitimai neatnešė norimų rezultatų, todėl reikėtų iš naujo vykdyti šakninės priežasties analizę ir išsiaiškinti, kodėl šios problemos kyla.

4. Organizacinio vykdomumo valdymas (angl. organizational performance management)

Šiame skyriuje aprašomos metodikos, kurios gali padėti įgyvendinti šią proceso sritį. Šios proceso srities pagrindinis tikslas yra valdyti įmonės vykdomumą, kad būtų pasiekti verslo tikslai.

4.1. Valdyti verslo vykdomumą (angl. manage business performance)

Norint, kad verslo vykdomumas būtų valdomas reikia palaikyti įmonės verslo tikslus, suprasti įmonės gebėjimą pasiekti verslo tikslus ir nuolatos gerinti procesus, susijusius su verslo tikslų pasiekimais.

4.1.1. OVV specifinė praktika 1.1

Palaikyti verslo tikslus (angl. maintain business objectives). Šios specifinės praktikos įgyvendinimo rezultatai yra peržiūrėti verslo tikslai, peržiūrėti kokybės ir proceso vykdomumo tikslai, gautas vadovybės patvirtinimas dėl verslo, proceso kokybės ir vykdomumo tikslų, peržiūrėtų tikslų komunikavimas ir atnaujinti proceso vykdomumo matavimai. Norint gauti šiuos rezultatus, reikia naudotis 14 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

14 lentelė. OVV SP 1.1 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 1.1 Palaikyti verslo tikslus
Tikslas	Peržiūrėti verslo tikslus; Peržiūrėti kokybės ir proceso vykdomumo tikslus; Gauti vadovybės patvirtinimą dėl verslo, proceso kokybės ir vykdomumo tikslų; Peržiūrėti tikslų komunikavimą įmonėje; Atnaujinti proceso vykdomumo matavimus;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[WJG ⁺ 06] Wang metodas pradiniais verslo tikslų rinkiniams gauti ir proceso vykdomumo rezultatams palyginti; [LM76] Lucas metodas kriterijų prioritetizavimui; [BLR ⁺ 10] Basili tikslų ir strategijos suderinimo metodas; [CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas tikslų ir matavimų peržiūrai ir palaikymui;

Įvertinti verslo tikslus periodiškai, kad būtų užtikrinta, kad jie yra suderinti su verslo strategija (angl. evaluate business objectives periodically to ensure they are aligned with business strategies)

[BLR⁺10] Straipsnyje aprašomas metodas, kuris apjungia „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodą ir strategiją. Įgyvendinus šį metodą, yra užtikrinamas tikslų ir strategijos suderinimas.

Palyginti verslo tikslus su realiais procesų vykdymo rezultatais, kad būtų užtikrinta, kad tikslai yra realistiški (angl. compare business objectives with actual process performance results to ensure they are realistic)

Ketvirtame lygyje yra užsibrėžiami proceso vykdymo pradiniai rinkiniai Wang metodu [WJG⁺06]. Atsižvelgiant į šiuos rinkinius, galima balansuoti tikslus, kad jie atitiktų realybę ir nebūtų per daug optimistiški. Taip pat apibrėžti pradiniai rinkiniai procesams reiškia, kad procesas yra stabilus, o tai leidžia daryti tikslesnius spėjimus, ar tikslai bus pasiekti. Proceso vykdymo modeliai irgi gali parodyti ar yra realu pasiekti užsibrėžtus tikslus [HZ11].

Prioritetizuoti verslo tikslus remiantis dokumentuotais kriterijais, tokiais kaip galimybė laimėti naujus naujus verslus, išlaikyti esamus klientus ar kitas esmines verslo strategijas (angl. Prioritize business objectives based on documented criteria, such as the ability to win new business, retain existing clients, or accomplish other key business strategies)

Verslo tikslai gali būti prioritetizuojami pagal [LM76] Lucas metodu nustatytus kriterijus. Pagrindiniai šio metodo principai yra užtikrinti, kad kriterijai būtų pamatuojami ir turėtų pamatuojamą svarbumą. Svarbumas yra nustatomas apsitarus su suinteresuotomis šalimis ir priskyrus kiekvienam kriterijui svorį. Būtent šiuos kriterijus galima naudoti prioritetizuojant verslo tikslus, nes pritaikius šį metodą, gaunami rezultatai yra surikiuoti pagal svarbumą, todėl būtent svarbiausius tikslus ir reikėtų pasirinkti.

Palaikyti kokybės ir proceso vykdymo tikslus, kad būtų adresuojami pasikeitimai versle (angl. Maintain quality and process performance objectives to address changes in business objectives)

Palaikyti kokybės ir proceso vykdymą padeda modelis, gautas įvykdžius „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodą [CR94]. Iš šio modelio aiškiai galima matyti, kokie tikslai buvo paveikti verslo tikslų ir pagal tai palaikyti jų aktualumą ir matavimus.

Peržiūrėti proceso vykdymo matavimus, kad jie būtų suderinti su kokybės ir proceso atlikimo tikslais (angl. Revise process performance measures to align with quality and process performance objectives)

Įvykus pasikeitimams matavimuose ar tiksluose, verta juos iš naujo peržiūrėti ar jie vis dar yra suderinti. Šiai subpraktikai įgyvendinti gali padėti „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas [CR94]. Iš šio metodo gauto modelio aukščiausiam lygmenyje yra matomi visi užsibrėžti tikslai, o žemiausiam, jų matavimai. Būtent peržiūrint šiuos lygmenis, galima matyti, ar matavimai vis dar atitinka vykdymo tikslus. Jeigu randama neatitikimų, tam tikslui iš naujo vertėtų pritaikyti šį metodą, kad jam būtų iškeliami nauji klausimai, ir iš jų gaunami nauji matavimai.

4.1.2. OVV specifinė praktika 1.2

Analizuoti proceso vykdomumo duomenis (angl. analyze process performance data). Šios specifinės praktikos įgyvendinimo rezultatai yra gebėjimo ir verslo tikslų analizė, proceso vykdomumo trūkumai ir rizikos, kad nebus pasiekti verslo tikslai. Norint gauti šiuos rezultatus, reikia naudotis 15 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

15 lentelė. OVV SP 1.2 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 1.2 Analizuoti proceso vykdomumo duomenis
Tikslas	Analizuoti gebėjimo ir verslo tikslus; Identifikuoti proceso vykdomumo trūkumus; Nustatyti rizikas, kad nebus pasiekti verslo tikslai;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[BBC ⁺ 04] Baldassarre metodas įvertinti proceso vykdomumą ir pagal tai tikrinti ar bus pasiekti verslo tikslai bei identifikuoti trūkumus; [WJG ⁺ 06] Wang metodas pradinio vykdomumo rinkinio gavimui ir procesų kontroliavimui; [GS08] Gupta rizikų identifikavimo metodas; [WK04] Atliktas rizikų tyrimas;

Periodiškai palyginti kokybės ir proceso vykdomumo tikslus su dabartiniais vykdomumo pradiniais rinkiniais, kad būtų įvertinta ar įmonė pasieks verslo tikslus (angl. periodically compare quality and process performance objectives to current process performance baselines to evaluate the ability of the organization to meet its business objectives)

Įvertinti tikslų pasiekimą gali padėti [BBC⁺04] Baldassarre metodas. Trečiame šio metodo žingsnyje yra kalbama, kaip reikia vertinti procesą, kai yra gaunama naujų duomenų. Gavus naujų duomenų, yra atliekami trys testai:

1. „Sigma“ testas. Jeigu „Sigma“ testas nepavyko, tai gali reikšti du dalykus, arba kad proceso vykdomumas išliko toks pat ir nereikia imtis jokių veiksmų, arba, kad proceso vykdomumas keičiasi, ir dėl to reikėtų analizuoti, kokia yra to priežastis.
2. Tendencijos testas. Jeigu tendencijos testas nepavyko, reiškiasi, kad procesas keičiasi duotuoju momentu, todėl reikia atlikti aukščiau aprašytą analizę nuo pirmo žingsnio, kad būtų identifikuoti matavimai, kuriuos reikėtų stebėti.
3. Limitų testas. Jeigu limitų testas nepavyko, reiškia, kad kontrolės limitai visada turi būti perskaičiuojami, kad būtų nustatytas nuorodų rinkinys.

Šie atlikti testai, gali parodyti proceso stabilumą, ir pagal tai galima spręsti, ar yra realu pasiekti užsibrėžtus tikslus. Proceso vykdomumo tikslus galima palyginti ir pagal apsibrėžtus pradinius rinkinius Wang metodu [WJG⁺06]

Identifikuoti trūkumus, kur realus proceso vykdomumo neatitinka verslo tikslų (angl. identify shortfalls where the actual process performance is not satisfying the business objectives)

Jeigu bent vienas iš Baldassarre metodo testų nepavyksta [BBC⁺04], reiškia procesas tampa nebestabilus, o tai gali reikšti, kad tikslai bus neįgyvendinti. Todėl reikia ieškoti priežasties, kodėl šie testai nebuvo įvykdyti sėkmingai. O jas identifikuoti gali padėti „SP 2.3 Atlikti šakninę priežasties analizę“ specifinėje praktikoje aprašomas Tomić metodas [TB11].

Identifikuoti ir analizuoti rizikas, susijusias su verslo tikslų neįgyvendinimui (angl. identify and analyze risks associated with not meeting business objectives)

Verslo tikslų neįgyvendinimo rizikoms identifikuoti ir analizuoti galima naudoti jau aukščiau aprašytą Gupta metodą [GS08]. Šis metodas aprašo, kaip identifikuoti ir analizuoti galinčias kilti rizikas. [WK04] Atliktas tyrimas taip pat identifikavo pagrindines rizikas, kurios gali paveikti tikslų įgyvendinimą.

Pranešti proceso vykdomumo ir rizikos analizės rezultatus įmonės vadybai (angl. report results of the process performance and risk analyses to organizational leadership)

Atlikus proceso vykdomumo ir rizikos analizes, rezultatus reikia pranešti įmonės vadybai. Proceso vykdomumo analizės rezultatus galima pateikti naudojantis nuolatos pildomomis diagramomis, kai yra gaunami nauji duomenys, naudojantis Baldassarre metodu [BBC⁺04]. Šios diagramos leidžia lengviau suprasti gautus rezultatus. Rizikos analizės rezultatus galima pateikti rizikų sąrašu, kaip pavaizduojama šiame straipsnyje [WK04] ar lentelėmis, kuriuose aprašomi šansai, kad rizika gali pasiteisinti ir kokią žalą gali padaryti [GS08].

4.1.3. OVV specifinė praktika 1.3

Identifikuoti potencialias vietas, kurios gali būti pagerintos (angl. identify potential areas for improvement). Norint įgyvendinti šią specifinę praktiką, reikia naudotis 16 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai pateikiami po lentelę.

16 lentelė. OVV SP 1.3 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 1.3 Identifikuoti potencialias vietas, kurias galima pagerinti
Tikslas	Identifikuoti potencialias vietas pagerinimui
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[TB11] Tomić metodas šakninei analizei atlikti; [BBC ⁺ 04] Baldassarre testavimo metodas, kad būtų rastos problematiškos vietos;

Pagrindinis šios specifinės praktikos rezultatas yra identifikuoti potencialias vietas, kurias galima pagerinti. Nuolatos stebint procesą ir gaunant vis naujų duomenų apie jį, naudojantis Baldassarre metodu [BBC⁺04], yra atliekami testai, kad būtų įsitikinta, ar procesas yra stabilus. Jeigu šie testai neduoda teigiamo rezultato, reiškiasi su procesu kažkas negerai ir reikia atlikti šakninę

analizę, kad būtų identifiikuotos šakninės testų rezultatų priežastys. Šakninės priežasties analizei galima naudoti Tomić metodą [TB11], kuris gali parodyti iš kurių vietų šios priežastys kyla ir pagal tai identifiikuoti vietas, kurias reikia patobulinti.

4.2. Pasirinkti pagerinimus (angl. select improvements)

Šis specifinis tikslas siekia užtikrinti, kad yra pasirinkti pagerinimai, kurie bus diegiami vi-
soje įmonėje ir kurių efektyvumas buvo įvertintas pritaikomoje aplinkoje.

4.2.1. OVV specifinė praktika 2.1

Išgauti siūlomus pagerinimus (angl. elicit suggested improvements). Norint įgyvendinti šią specifinę praktiką, reikia naudotis 17 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai patei-
kiami po lentele.

17 lentelė. OVV SP 2.1 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 2.1 Išgauti pasiūlytus pagerinimus
Tikslas	Išgauti inovatyvių ir inkrementinių pagerinimų pasiūlymus
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[TB11] Tomić šakninių problemų priežasčių nustatymo metodas ir rekomenduojami pagerinimai; [GS08] Pagerinimams gauti galima naudoti Gupta rizikos analizės metodą; [WK04] Atliktas rizikų tyrimas, iš kurio galima identifiikuoti pagerinimus;

Šios specifinės praktikos rezultatas yra inovatyvių ir inkrementinių pagerinimų pasiūlymų išgavimas. Išgauti siūlomus pagerinimus galima iš Tomić metodo [TB11], kurio metu yra nustato-
mos šakninės problemų priežastys ir kokių korekcinų veiksmų reikia imtis. Taip pat pagerinimus
galima gauti ir pritaikius Gupta rizikos analizės metodą [GS08]. [WK04] Atliktame tyrime yra
pademonstruojamos pagrindinės rizikos, iš kurių gali gimti pagerinimų pasiūlymai. Vadovai gali
peržvelgti šio tyrimo pagrindines rizikas, kurios gali kilti įmonėje siekiant užsibrėžtų tikslų ir pagal
tai nustatyti, kurias vietas įmonėje reikia gerinti. Gavus šiuos pasiūlymus, reikia nustatyti, ar jie
yra inkrementiniai ir inovatyvūs. Inkrementiniai pasiūlymai yra tie, kurių įgyvendinimas nereika-
lauja daug pastangų ar resursų, pavyzdžiui: nežymus įrankio atnaujinimas ar incidento apėjimas.
Inovatyvūs pasiūlymai yra didesni ir reikalauja daug pastangų ir resursų. Jie dažniausiai yra gauna-
mi atliekant sistematinį stebėjimą ar atsižvelgiant į kitų įmonių inovacijas. Todėl nuolatos reikėtų
sekti naujausias technologijas ar peržiūrėti procesus, kad būtų galima pagerinti įmonės procesus ar
technologijas. Inovatyvūs pagerinimai gali būti tokie: per panaudojamų komponentų įdiegimas ar
kokybės pagerinimo technikos ar metodai.

4.2.2. OVV specifinė praktika 2.2

Analizuoti pasiūlytus pagerinimus (angl. *analyze suggested improvements*). Šios specifinės praktikos įgyvendinimo rezultatai yra pasiūlytų pagerinimų pateikimas ir pasirinktų pagerinimų patikrinimas. Norint gauti šiuos rezultatus, reikia naudotis 18 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

18 lentelė. OVV SP 2.2 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 2.2 Analizuoti pasiūlytus pagerinimus
Tikslas	Pateikti siūlomus pagerinimus; Patikrinti pasirinktus pagerinimus;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[ACC ⁺ 00] Alberti metodas kainos-kokybės nustatymui; [LS14] Lappe metodas investicijos grąžai apskaičiuoti; [NWZ04] Niazi metodas potencialių kliūčių išgavimui; [WK04] Atliktas rizikų tyrimas; [SRA08] Sheta metodas pagerinimo dydžiui įvertinti; [LM76] Lucas metodas įvertinti pagerinimus; Baldassarre [BBC ⁺ 04] ir „Tikslas, klausimas, matavimas“ [CR94] pagerinimo įvertinimo metodai; [Mar01] Marrelli žingsniai pagerinimų diegimui ir jų patikrinimui; [Mar97] Modelio ir simuliacijos metodas pagerinimų patikrinimui prieš diegiant juos realioje aplinkoje;

Analizuoti pasiūlyto pagerinimo kainą ir naudą (angl. *analyze the costs and benefits of suggested improvements*)

Analizuojant kainos-kokybės santykį, galima pritaikyti Alberti metodą [ACC⁺00]. Vertinant kainą, svarbu atsižvelgti į du dalykus: įdiegimo ir palaikymo kainą. Straipsnyje taip pat yra minima apie audito kainas, tačiau jos nėra aktualios šiai subpraktikai. Įdiegimo kainos dažniausiai nėra matomos iš karto, todėl būtinai reikia sekti visus pagerinimo žingsnius, kad būtų nustatyta tikra kaina. Pagerinimų naudos taip pat gali būti dviejų tipų: tokios, kurios ekonomiškai apskaičiuojamos ir kurios nėra ekonomiškai apskaičiuojamos. Naudą galima skirstyti į dvi dalis: kokybinę ir kiekybinę naudą. Taip pat galima skaičiuoti investicijos grąžą, naudojantis Lappe metodu [LS14]. Vertinant investicijos grąžą, reikia atsižvelgti į šiuos dalykus: įmonės išlaidas diegiant pagerinimą ar pačio projekto išlaidas.

Analizuoti potencialias kliūtis ir rizikas kurios gali kilti diegiant pasiūlytus pagerinimus (angl. *identify potential barriers and risks to deploying each suggested improvement*)

Potencialas kliūtis gali padėti aptikti apklausos ar kitų įmonių pavyzdžiai. Niazi [NWZ04] apklausos metodas, parodo, kaip yra identifikuojamos pagrindinės kliūtys, kurios gali atsirasti diegiant pagerinimus. Apklausos dalyviai yra suskirstomi į tris grupes: kūrėjai, vadovai ir vyresnieji

vadovai. Atlikus apklausą, peržiūrėti visi apklausos rezultatai ir pagerinimai yra sugrupuojami pagal temas. Po to, vėl peržiūrėjus visus apklausos rezultatus, visiems atsakymams yra paskiriamos kategorijos. Kelios skirtingos temos yra grupuojamos į grupes. Kiekviena grupė reprezentuoja kliūtį, kuri gali kilti diegiant pagerinimą. Taip pat, tame pačiame straipsnyje buvo atlikta ir literatūros analizė, kuri identifikavo galinčias kilti pagrindines kliūtis. Rizikas nustatyti taip pat gali padėti [WK04] straipsnyje atliktas dažniausiai kylančių rizikų tyrimas.

Įvertinti kainą, pastangas ir grafiką, reikalingą įgyvendinant, patikrinant ir diegiant pasiūlytus pagerinimus (angl. estimate the cost, effort, and schedule required for implementing, verifying, and deploying each suggested improvement)

Kiekvieną pagerinimą reikėtų pradėti įvertinti nuo jo dydžio, kaip aprašoma Sheta metode [SRA08]. Dydį galima įvertinti pagal praeities duomenis, diegiant panašius pagerinimus. Pastangas, reikalingas pagerinimui įgyvendinti, galima įvertinti pagal vieną iš šių modelių: „Halstead“, „Walston-Felix“ ar „Bailey-Basili“. Pagerinimo įgyvendinimo grafiko nustatymo žingsnyje naudojamas įvertinimas iš praeito žingsnio bei nustatoma, kiek žmonių reikės šio pagerinimo įgyvendinimui bei yra atsakoma į šiuos klausimus: „kas dirbs prie šio pagerinimo?“, „ka jie darys?“, „kada pagerinimų diegimas turi prasidėti?“ ir „kada pasibaigti?“. Galiausiai reikia įvertinti kainą. Vadovas turi atsižvelgti į informaciją apie darbą, programinės ir aparatinės įrangos poreikius, keliavimo ar kitas išlaidas.

Pasirinkti pasiūlytus pagerinimus patikrinimui ir galimam diegimui atsižvelgiant į įvertinimus (angl. select suggested improvements for validation and possible implementation and deployment based on the evaluations)

Pasirinkti pasiūlytus pagerinimus galima pagal Lucas metodu nustatytus kriterijus [LM76], tokius kaip įgyvendinimo kaina, suteikiama nauda ar kliūtis. Kiekvienam kriterijui reikia priskirti svorį, pagal tai, koks yra jo svarbumas. Įvertinus pagal kriterijus, gautą rezultatą reikia padauginti iš svorių, ir taip gaunamas pagerinimų sąrašas, sudėliotas pagal svarbumą. Būtent atsižvelgiant į šį svarbumą, ir galima pasirinkti, kokius pagerinimus verta toliau tikrinti.

Dokumentuoti kiekvieno pasirinkto pasiūlyto pagerinimo įvertinimo rezultatus pagerinimo pasiūlyme (angl. document the evaluation results of each selected improvement suggestion in an improvement proposal)

Šioje subpraktikoje surinkta informacija turi būti dokumentuojama. Pagerinimo pasiūlyme turi būti tokia informacija kaip įgyvendinimo kaina, grafikas, rizikos suvaldymas. Šie duomenys yra gauti praeitose subpraktikose. Į dokumentaciją dar turi patekti efektyvumo įvertinimas bei įdiegimo kiekybiniai sėkmės kriterijai, pagal kuriuos būtų vertinami gauti rezultatai. Efektyvumas gali būti įvertintas gavus naujus duomenis ir stebėti, kaip tai paveikia proceso vykdomumą, naudojantis Baldassarre metodu [BBC⁺04]. Sėkmės kriterijai taip pat gali būti tikslų įgyvendinimas [CR94].

Nustatyti detalius pakeitimus, kurių reikia norint įdiegti pagerinimą ir dokumentuoti juos pagerinimo pasiūlyme (angl. Determine the detailed changes needed to implement the improvement and document them in the improvement proposal)

Šiame straipsnyje aprašomas metodas, kaip reikia įgyvendinti pagerinimus [Mar01]. Penktame žingsnyje, kuriame yra vykdomas pagerinimų įdiegimas, teigiama, kad reikia komunikuoti su visomis suinteresuotomis šalimis, koks yra pakeitimų grafikas ir kokių pakeitimų atsiras. Kadangi dalykai įmonėje keisis, žmonės gali klausti klausimų, todėl reikia sukurti įrankį, kur žmonės galėtų užduoti klausimus ir gauti atsakymus. Taip pat reikia parūpinti mokymus, kad žmonės jau būtų informuoti apie pakeitimus. Diegiant pačius pagerinimus, reikia atsiminti, kad jie bus diegiami lėtai, kad žmonės galėtų su jais gerai susipažinti. Taip pat šie pakeitimai gali turėti įtakos ir įmonės tikslams [CR94] bei proceso vykdymo modeliams, todėl reikėtų juos pagal tai atnaujinti, naudojantis Hao metodu [HZ11].

Nustatyti tikrinimo metodą, kuris bus naudojamas prieš plataus masto pagerinimo diegimą ir dokumentuoti jį pagerinimo pasiūlyme (angl. Determine the validation method that will be used before broad-scale deployment of the change and document it in the improvement proposal)

Kaip tikrinimo metodą galima pasirinkti modeliavimo ir simuliacijos analizę [Mar97]. Teisingai pritaikius šį metodą, galima išsiaiškinti pagerinimų efektą įmonei ir jos procesams. Šis metodas gali būti pritaikytas nesuardant realios aplinkos ir taip ženkliai sumažinant riziką nei eksperimentuojant su realia aplinka.

Dokumentuoti pasirinkimo proceso rezultatus (angl. document results of the selection process)

Dokumentavus kiekvieną pagerinimą, reikia juos išdėstyti ir pagrįsti, kodėl jie taip buvo išdėstyti. Kadangi šioje specifinėje praktikoje buvo atlikta daug analizių, pagerinimai turi būti išdėstyti pagal gautus rezultatus: kainą, naudą, pastangas, prioritetus, kriterijus, reikalingus pakeitimus ir tikrinimo metodus. Būtent šiais gautais analizės rezultatais galima pagrįsti pagerinimu išdėstymą dokumentacijoje.

4.2.3. OVV specifinė praktika 2.3

Tikrinti pagerinimus (angl. validate Improvements). Norint įgyvendinti šią specifinę praktiką, reikia naudotis 19 lentelėje pateiktu metodu. Detalesnis jo aprašymas pateikiamas po lentele.

19 lentelė. OVV SP 2.3 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 2.3 Tikrinti pagerinimus
Tikslas	Nustatyti tikrinimo planus; Pateikti tikrinimo įvertinimo ataskaitą; Dokumentuoti išmoktas pamokas iš tikrinimo;
Naudojamas metodas tikslui pasiekti	[Mar97] Modeliavimo ir simuliacijos metodas tikrinimui.

Anksčiau buvo minėta, kad tikrinimui bus naudojamas modeliavimo ir simuliacijos metodas [Mar97]. Šio metodo planas yra sudarytas iš šių žingsnių:

1. Problemos identifikavimas.
2. Problemos suformulavimas.
3. Duomenų surinkimas.
4. Modelio suformulavimas ir sukūrimas.
5. Modelio patikrinimas.
6. Modelio dokumentavimas, kad jis būtų panaudojamas ateityje.
7. Tinkamo eksperimentinio dizaino pasirinkimas.
8. Eksperimentinių sąlygų nustatymas bandymams.
9. Simuliacijų atlikimas.
10. Rezultatų interpretavimas ir pristatymas.
11. Tolimesnių veiksmų rekomendavimas.

Taip pat į šį planą reikia įtraukti ir kiekybinius sėkmės kriterijus, gautus iš praeitos specifinės praktikos. Gauti suinteresuotų šalių sutikimą gali padėti aiškiai apibrėžti modeliavimo ir simuliacijos plano žingsniai bei aiškūs sėkmės kriterijai. Siekiant, kad patikrinimas būtų atliktas sklandžiai, reikia sukurti įvairias pagalbines priemones, mokymus, procedūrų instrukcijas, pagalbos linijas ir įdiegti kitas priemones, kad būtų palaikomi žmonės, kurie vykdys tikrinimą, kaip teigiama Marrelli metode [Mar01]. Pačio simuliacijos modelio sukūrimas susideda ir pirmų 6 šio metodo žingsnių. Gautas modelis susideda iš sistemos esybių, įvesties kintamųjų, vykdomumo matavimų ir funkcinių sąryšių. Toliau seka simuliacijos eksperimento sukūrimas, kuris yra atliekamas nuo 7 iki 9 žingsnio imtinai. Simuliacijos eksperimentas yra testas arba serija testų, kurioje atliekami reikšmingi pakeitimai įvesties kintamiesiems, kad būtų galima stebėti ir identifikuoti vykdomumo matavimų pasikeitimus. Galiausiai, 10 ir 11 žingsnyje yra atliekama simuliacijos analizė. Dažniausiai simuliacijos paketai pateikia atlikimo rezultatus apie esamos sistemos vykdomumą. Juos reikia interpretuoti pagal apibrėžtus kriterijus pagerinimo pasiūlyme ir galiausiai juos dokumentuoti.

4.2.4. OVV specifinė praktika 2.4

Pasirinkti pagerinimus įdiegimui (angl. select and implement improvements for deployment). Šios specifinės praktikos įgyvendinimo rezultatai yra pasirinkti pagerinimai, kurie bus diegiami ir atnaujinta proceso dokumentacija ir mokymai. Norint gauti šiuos rezultatus, reikia naudotis 20 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

20 lentelė. OVV SP 2.4 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 2.4 Pasirinkti ir įdiegti pagerinimus diegimui
Tikslas	Pasirinkti pagerinimus diegimui; Atnaujinti proceso dokumentaciją ir mokymus;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[LM76] Lucas metodas pagerinimų pasirinkimui ir prioritetizavimui; [CGD00] Carpinetti pagerinimų diegimo metodas; [Mar01] Marrelli rekomenduojami pasitikrinimai diegiant pagerinimą;

Prioritetizuoti pagerinimus diegimui (angl. prioritize improvements for deployment)

Prioritetizavimui, kuriuos pagerinimus diegti pirmiausia, gali padėti Lucas kriterijų sudarymo metodas [LM76]. Kriterijai pagerinimams gali būti kainos-naudos santykis, proceso vykdymo tikslai ar gauti tikrinimo rezultatai. Kiekvienam iš šių kriterijų turi būti paskirtas svoris bei gautų kriterijų rezultatų intervalai, pasitarus su suinteresuotomis šalimis. Gavus įvertinimus, jie yra padauginami iš svorių ir yra gaunami bendri įvertinimai, kurie yra surikiuojami eilės tvarką nuo didžiausio iki mažiausio ir taip gaunami prioritetai. Prioritetus taip pat galima nustatyti Sibbald metode [SSU⁺09] aprašomais žingsniais.

Pasirinkti pagerinimus kurie bus diegiami (angl. select improvements to be deployed)

Įvertinus ir prioritetizavus pagerinimus pagal Lucas [LM76] ar Sibbald [SSU⁺09] metodus, reikia rinktis pirmus iš eilės, kadangi prioritetai yra sutarti su suinteresuotomis šalimis.

Nustatyti, kaip kiekvienas pagerinimas bus įdiegtas (angl. determine how to deploy each improvement)

[CGD00] Aprašomas conceptualus metodas, kuriame nurodyti žingsniai, kaip sėkmingai diegti pagerinimus. Šis metodas yra sudarytas iš 9 žingsnių:

1. Pagerinimo komandos surinkimas
2. Produkto ir rinkos analizavimas
3. Kritinių pagerinimo aspektų surinkimas.
4. Nustatyti kritinius procesus pagerinimų diegimui.

5. Vykdomumo įvertinimas.
6. Aspektų ir procesų pagerinimas.
7. Veiksmų įdiegimas.
8. Kritiniai matavimai.
9. Atsiliepimų išgavimas ir progreso peržiūra.

Dokumentuoti pasirinkimo proceso rezultatus (angl. document results of the selection process)

Į dokumentaciją turi būti įtraukiama, kokiais apibrėžtais kriterijais buvo atrinkti pasiūlyti pagerinimai, kurie yra gaunami naudojantis Lucas metodu [LM76] projekto charakteristikos, kurios yra gaunamos Carpinetti metodo [CGD00] 2 žingsnyje, bei pagerinimų išsidėstymą, kuris buvo apibrėžtas „SP 2.2 Analizuoti pasiūlytus pagerinimus“ specifinėje praktikoje.

Peržiūrėti kokių pakeitimų gali reikėti įgyvendinant pagerinimą (angl. review any changes needed to implement the improvements)

Įgyvendinant pagerinimus, labai svarbu komunikuoti su suinteresuotomis šalimis, kokie bus pasikeitimai. Ši komunikacija yra tęstinė, kuri vyksta visą pagerinimo diegimo procese, kol pagerinimas yra įdiegiamas. Taip pat svarbu sukurti procesą, kurio metu žmonės galėtų užduoti klausimus ir gauti atsakymus į juos. Taip pat reiškia paruošti mokymus, pranešti apie nuostatų pasikeitimus, įdiegti pagalbos linijas ar treniravimo programas, kad darbuotojai geriau susipažintų su vykdomais pagerinimais arba kitaip visas darbas gali būti bereikšmis, kaip teigiama [Mar01] straipsnyje.

Atnaujinti įmonės procesų vertybes (angl. update the organizational process assets)

Šis procesas jau turi būti vykdomas 3 brandos lygio organizacinių procesų apibrėžimo proceso srityje (angl. organizational process definition) proceso srityje. Dažniausiai procesų vertybės yra atnaujinamos juos peržiūrint, gaunant patvirtinimą dėl jų ir komunikuojant jas įmonėje.

4.3. Diegti pagerinimus (angl. deploy improvements)

Pasirinkus pagerinimus diegimui, diegimo planas yra sukuriamas ir įvykdomas. Pagerinimų diegimas yra valdomas ir pagerinimų efektai yra pamatuojami, kaip gerai jie prisideda prie kokybės ir proceso vykdomumo tikslų pasiekimo.

4.3.1. OVV specifinė praktika 3.1

Planuoti pagerinimų diegimą (angl. plan the deployment) Šios specifinės praktikos įgyvendinimo rezultatas yra pasirinktų pagerinimų diegimo planas. Norint gauti šį rezultatą, reikia naudotis 21 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

21 lentelė. OVV SP 3.1 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 3.1 Planuoti pagerinimų diegimą
Tikslas	Nustatyti pasirinktų pagerinimų diegimo planą;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[Mar97] Modeliavimo ir simuliacijos metodas gautų rezultatų interpretavimui; [Nia09] Niazi nustatytos pagerinimų diegimo kliūtys ir jų išvengimas; [HZ11], [BBC ⁺ 04], [CR94] Metodai, padedantys nustatyti pagerinimų vertę;

Nustatyti, kaip kiekvienas pagerinimas turėtų būti pakoreguotas diegimui (angl. determine how each improvement should be adjusted for deployment)

Atlikus modelio ir simuliacijos patikrinimą [Mar97], yra interpretuojami gauti rezultatai ir siūlomi tolimesni veiksmai. Atlikus patikrinimą, iš gautų rezultatų, galima spręsti kaip pagerinimas turi būti pakoreguotas prieš pilnai jį diegiant įmonėje. Iš gautų rezultatų galima nuspręsti, kuriai organizacijos daliai geriau taikyti pagerinimą ar pakoreguoti ko tikimasi įdiegus pagerinimą.

Nustatyti strategijas, kurios adresuoja kliūtis, kurios buvo nustatytos pagerinimo pasiūlyme ir kurios gali kilti diegiant pagerinimą (angl. identify strategies that address the potential barriers to deploying each improvement that were defined in the improvement proposals)

[Nia09] Straipsnyje aprašomos septynios didžiausios kliūtys diegiant pagerinimus ir pasiūlymai kaip jų išvengti. Pavyzdžiui, norint apeiti kliūtis, kurios gali kilti dėl nepatyrusio personalo, patartina pasirinkti tuos žmones, kurie jau yra diegę pagerinimus praeityje. Arba siekiant išvengti resursų trūkumo kliūtis, svarbu užtikrinti, kad būtų aiškiai paskirti žmonės, kurie bus atsakingi už pagerinimus ar tiksliai sutartas laikas, kada pagerinimai bus įdiegti.

Nustatyti tikslinę projekto populiaciją, kurioje bus diegiamas pagerinimas (angl. identify the target project population for deployment of the improvement)

Jei modelio ir simuliacijos tikrinimas buvo atliekamas remiantis keliomis populiacijomis [Mar97], iš gautų rezultatų galima pastebėti, kur pritaikytas pagerinimas turėjo didesnės naudos, ir pagal tai nuspręsti, kuriai populiacijai geriau diegti pagerinimus.

Nustatyti matavimus ir tikslus, kad būtų nustatyta kiekvieno pagerinimo vertė atsižvelgiant į įmonės kokybės ir proceso vykdomumo tikslus (angl. Establish measures and objectives for determining the value of each improvement with respect to the organization's quality and process performance objectives)

Kadangi pagerinimai paveikia įmonės procesus, verta iš naujo peržiūrėti jų įtaką proceso vykdomumui. Papildant proceso vykdomumo modelius naujais duomenimis, galima spręsti, ar pagerinimai padeda siekti užsibrėžto tikslo naudojantis Hao metodu [HZ11]. Taip pat gavus naujų duo-

menų, reikėtų atlikti Baldassarre testus [BBC⁺04], kurie patvirtintų, ar pagerinimai nepadarė žalos proceso stabilumui. Galiausiai, matuoti pagerinimus galima pagal apsibrėžtus tikslus naudojantis „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodu [CR94], kuris apibrėžia tikslus matavimus kiekvienam tikslui. Gavus duomenis apie įdiegtą pagerinimą, galima jį įvertinti būtent pagal šiuos apsibrėžtus matavimus.

Dokumentuoti pasirinktų pagerinimų diegimo planus (angl. document the plans for deploying selected improvements)

Be pagerinimo diegimo plano, aprašomo šiame straipsnyje [CGD00], dokumentacijoje taip pat turi būti suinteresuotos šalys, kurios gali būti gautos atlikus modelio ir simuliacijos patikrinimą [Mar97], kliūčių išvengimas [Nia09], tiksliniai projektai, kuriems bus pritaikomi pagerinimai [Mar97] ir galiausiai matavimai, gauti iš „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodo modelio [CR94] bei proceso vykdomumo modelių kūrimo Hao metodo [HZ11].

Peržiūrėti ir gauti sutikimą iš suinteresuotų šalių dėl pasirinktų pagerinimo diegimo (angl. Review and get agreement with relevant stakeholders on the plans for deploying selected improvements)

Sutikimą iš suinteresuotų šalių galima gauti pateikus kokybišką viso diegimo dokumentaciją, kuri buvo gauta praeitoje subpraktikoje ir remiantis suinteresuotų šalių prioritetais, kurie buvo atvaizduoti Lucas metodu [LM76] sudarant kriterijus, pagal kuriuos buvo pasirenkami pagerinimai.

Esant poreikiui, peržiūrėti pasirinktų pagerinimo diegimo planus (angl. revise the plans for deploying selected improvements as necessary)

Diegimo planus reikėtų peržiūrėti atlikus patikrinimus ir naudojantis iš jų gautais duomenimis, kaip yra teigiama Marrelli metode [Mar01]. Duomenys, gauti atliekant šį patikrinimą, gali pakeisti tikslinę auditoriją ar net projektus, kuriems pagerinimai turi būti diegiami.

4.3.2. OVV specifinė praktika 3.2

Valdyti diegimą (angl. manage the deployment). Šios specifinės praktikos įgyvendinimo rezultatas yra atnaujinti apmokymai, dokumentuoti pagerinimų diegimo veiklų rezultatai ir peržiūrėti pagerinimų matavimai, tikslai, prioritetai ir diegimo planai. Norint gauti šiuos rezultatus, reikia naudotis 22 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai yra pateikti apačioje.

22 lentelė. OVV SP 3.2 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 3.2 Valdyti diegimą
Tikslas	Atnaujinti apmokymus; Dokumentuoti pagerinimų diegimo veiklų rezultatus; Peržiūrėti pagerinimų matavimus, tikslus, prioritetus ir diegimo planus;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[PPG ⁺ 10] Pino metodas kontroliuojamam pagerinimų diegimui; [VAG ⁺ 02] Villalón metodas apmokymų atnaujinimui; [CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas tikslų bei matavimų dokumentavimui ir peržiūrai; [RH06] Randolph darbo jėgos valdymo principai organizacijos veiklų koordinavimui;

Stebėti pagerinimų diegimą naudojantis diegimo planu (angl. monitor the deployment of improvements using deployment plans)

Labai svarbu vykdyti pagerinimų diegimą pagal planą, kad nebūtų praleista nei viena jo dalis ir jis būtų sėkmingai įdiegtas. Carpinetti metodas [CGD00] apibrėžia tikslus žingsnius, pagal kuriuos turi būti vykdomas pagerinimo diegimas. Taip pat reikia atsižvelgti į plane apibrėžtą kliūčių išvengimą [Nia09] bei pagerinimo matavimus.

Koordinuoti pagerinimų diegimą organizacijoje (angl. coordinate the deployment of improvements across the organization)

Kaip teigiama šiame straipsnyje [FSS95], koordinuoti departamentų veiklą pagerinimų diegimui organizacijoje galima valdyti naudojantis pagrindiniais darbo jėgos valdymo principais. Pagrindiniai darbo jėgos valdymo principai yra pateikiami [RH06] straipsnyje. Straipsnyje pateikiami tokie principai kaip našumo rodiklių įvedimas, trukdžių mažinimas ar tai, kad darbo grupės turi būti sudarytos iš įvairių gebėjimų turinčių žmonių, kurie sugebėtų atlikti įvairias užduotis.

Diegti pagerinimus kontroliuojamai ir drausmingai (angl. deploy improvements in a controlled and disciplined manner)

Šią subpraktiką galima įgyvendinti naudojantis „Scrum“ sprintais, kaip rašome [PPG⁺10] straipsnyje. Kiekvieną pagerinimą galima padalinti į sprintus. Kiekvienas pagerinimo sprintas susideda iš šių žingsnių:

1. Pagerinimo sprinto įgyvendinimo planavimas. Planavimo metu, svarbu apsibrėžti tos iteracijos tikslą, taip pat užduotis, kurios skirtos pagerinimo praktiniam diegimui. Šios užduotys turi būti įvertintos ir pasirinktos, o likusios užduotys yra paliekamos kitiems sprintams.

2. Kasdienis darbas ir problemų valdymas. Kasdienio darbo metu, yra atliekamos apsibrėžtos užduotys, kad būtų pasiektas sprinto tikslas.
3. Pagerinimo sprinto susitikimas. Pagerinimo sprinto susitikimo metu yra pasitikrinamas progresas link sprinto tikslo, kad būtų pakoreguojamos sprinto užduotys.
4. Pagerinimo sprinto peržiūra. Pagerinimo sprinto peržiūros žingsnio tikslas yra parodyti kokie darbai buvo atlikti sprinto metu. Atliktas darbas yra įvertintas pagal sprinto tikslą. Taip surenkamas grįžtamasis ryšis apie išmoktas pamokas ir padarytas klaidas, kad jis būtų pri- taikytas kitiems sprintams.
5. Pagerinimo sprinto retrospektyva. Sprinto retrospektyva yra paskutinis žingsnis pagerinimų diegime, kurio metu analizuojamas atliktas darbas sprinto metu bei komanda, kuri atliko šį darbą.

Koordinuoti pagerinimų diegimą projektų procesuose (angl. Coordinate the deployment of improvements into the projects' defined processes as appropriate)

Procesų pagerinimo diegimas jau turi būti vykdomas įmonėje, kadangi 3 CMMI brandos lygio įmonė yra įgyvendinus organizacinių procesų sutelkimo (angl. organizational process focus) proceso sritį, kurios tikslas yra planuoti ir įdiegti įmonės procesų pagerinimus.

Suteikti konsultavimą, kad būtų palaikomas pagerinimų diegimas (angl. provide consulting as appropriate to support deployment of improvements)

Kaip teigiama [Mar01] Marrelli metode, kad būtų palaikomas reikalavimų diegimas, įmonėje reikia įdiegti darbo atlikimo pagalbą, mokymus, paruošti procedūrų instrukcijas ir pagalbos linijas, į kurias darbuotojai galėtų kreiptis esant neaiškumams. Mokymus gali padėti parūpinti [VAG⁺02] „Veiksmų paketo“ mokymo komponentas.

Suteikti atnaujintus apmokymus, kad juose aiškiai būtų matomi pagerinimai įmonės procesams (angl. provide updated training materials or develop communication packages to reflect improvements to organizational process assets)

Apmokymų suteikimui galima naudoti „Veiksmų paketo“ mokymo komponentą, aprašomą [VAG⁺02] straipsnyje. Atnaujintuose mokymuose turi būti įtraukti kursai apie proceso pagerinimą, informacija apie komandos formavimo renginį ir specifines proceso sritis. Informacija turi būti atnaujinta, kad aiškiai būtų matoma, kuriems procesams yra taikomi pagerinimai.

Patvirtinti, kad visų pagerinimų diegimas yra pabaigtas pagal diegimo planą (angl. confirm that the deployment of all improvements is completed in accordance with the deployment plan)

Įvykdžius visus žingsnius, apibrėžtus diegimo plane, sudarytame pagal Carpinetti metodą [CGD00], galima patvirtinti, kad pagerinimai buvo įgyvendinti ir pradėti rinkti duomenis apie pa-

gerinimo efektus įmonės ir projektų procesams.

Dokumentuoti ir peržiūrėti gautus pagerinimo diegimo rezultatus (angl. document and review results of improvement deployment)

Dokumentuoti ir peržiūrėti rezultatus reikia tam, kad būtų galima įvertinti įdiegto pagerinimo efektus įmonei ir jos projektams, kurie yra apžvelgiami kitoje specifinėje praktikoje. Dokumentacijoje turi būti aprašytos išmoktos pamokos, gautos iš pagerinimo tikrinimo bei pagerinimo diegimo įmonėje. Taip pat reikia peržiūrėti ir dokumentuoti matavimus ir tikslus, kuriuos galėjo pakeisti matavimas. Tam gali padėti „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas [CR94], kadangi šio metodo gautuose modeliuose galima matyti matavimų ir tikslų sąryšį ir kaip procesų pakeitimai gali juos paveikti. Taip pat reikėtų peržiūrėtų nustatytus prioritetus ir juos iš naujo nustatyti pagal aukščiau aprašytus metodus. Vienas iš rezultatų taip pat galėtų būti proceso vykdomumo modelio, pagal Hao metodą [HZ11] pakoregavimas, kad būtų galima nustatyti pagerinimų poveikį tikslų pasiekimui.

4.3.3. OVV specifinė praktika 3.3

Įvertinti pagerinimo efektus (angl. evaluate improvement effects). Norint įgyvendinti šią specifinę praktiką, reikia naudotis 23 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai pateikiami po lentele.

23 lentelė. OVV SP 3.3 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 3.3 Įvertinti pagerinimų efektus
Tikslas	Dokumentuoti įdiegtų pagerinimų efektų matavimus;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[HZ11] Hao metodas patikrinti pagerinimo efektą proceso vykdomumo modeliams; [BBC ⁺ 04] Baldassarre metodas patikrinti pagerinimo efektą proceso stabilumui;

Gavus duomenis apie pagerinimų įgyvendinimą, galima daryti išvadas apie jų efektus ir juos dokumentuoti. Naudojantis „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodo [CR94] gautais modeliais, galima įvertinti kaip pagerinimas prisidėjo prie tikslo siekimo. Taip pat, gavus naujų duomenų, vertėtų iš naujo įvertinti proceso vykdomumo modelius, naudojantis Hao metodu [HZ11], kad būtų matomi aktualūs proceso vykdomumo rezultatai. Su naujais duomenimis taip pat reikėtų atlikti Baldassarre testus [BBC⁺04], kurie patikrina, ar procesas išlieka stabilus, įgyvendinus pagerinimus ir kad jam nebuvo padaryta žala.

5. Priežasties analizė ir sprendimas (angl. causal analysis and resolution)

Šiame skyriuje yra aprašomi metodai, reikalingi tam, kad įmonė galėtų įgyvendinti priežasties analizės ir sprendimo proceso sritį. Šios proceso srities tikslas yra identifikuoti gaunamų rezultatų priežastis ir imtis veiksmų, kad būtų pagerintas proceso vykdumas.

5.1. Nustatyti gaunamų rezultatų priežastis (angl. determine causes of selected outcomes)

Šis specifinis tikslas siekia užtikrinti, kad gaunamų rezultatų šakninės priežastys yra sistematiškai nustatomos.

5.1.1. PAS specifinė praktika 1.1

Pasirinkti rezultatus analizei (angl. select outcomes for analysis). Norint įgyvendinti šią specifinę praktiką, reikia naudotis 24 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai pateikiami po lentele.

24 lentelė. PAS SP 1.1 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 1.1 Pasirinkti rezultatus analizei
Tikslas	Surinkti duomenis, reikalingus pradinei analizei; Gauti pradinės analizės rezultatus; Pasirinkti rezultatus tolimesnei analizei;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	Hao [HZ11] ir Wang [WJG+06] metodai pradinei analizei ir rezultatų pasirinkimui [CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas paveiktų tikslų patikrinimui;

Pagrindiniai šios specifinės praktikos tikslai yra surinkti pradinei analizei reikalingus duomenis, gauti pradinės analizės rezultatus ir pasirinkti rezultatus tolimesnei analizei. Duomenys, reikalingi pradinei analizei, gali būti vartotojų pranešti defektai, defektai rasti testavimo metu, proceso vykdymo ar gebėjimo problemos. Šių duomenų pradinei analizei atlikti gali būti naudojama Pareto analizė ar histogramos ir pagal iš duomenis pasirinkti rezultatus tolimesnei analizei. Atlikti pradinę analizę ir pasirinkti rezultatus tolimesnei analizei gali padėti proceso vykdymo modeliai, gauti naudojantis Hao metodu [HZ11], ar proceso gebėjimo duomenys, gauti naudojantis Wang metodu [WJG+06]. Taip pat vertėtų nurodyti tolimesnės analizės apimtį. Į ją turėtų būti įtraukti tokie dalykai kaip kokio pagerinimo yra tikimasi ar kokie tikslai gali būti paveikti. Nustatyti, kokio pagerinimo tikimasi, gali padėti Hao [HZ11] ir Wang [WJG+06] metodai, o patikrinimui, kurie veiksmai gali būti paveikti, galima naudoti „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodą [CR94].

5.1.2. PAS specifinė praktika 1.2

Analizuoti priežastis (angl. analyze causes). Norint įgyvendinti šią specifinę praktiką, reikia naudotis 25 lentelėje pateiktu metodu. Detalesnis jo aprašymas pateikiamas po lentele.

25 lentelė. PAS SP 1.2 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 1.2 Analizuoti priežastis
Tikslas	Gauti šakninės analizės rezultatus; Gauti tolimesnių veiksmų pasiūlymus;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	Tomić [TB11] metodas šakninės analizės atlikimui ir tolimesnių veiksmų nustatymui.

Pagrindiniai šios specifinės praktikos tikslai yra gauti šakninės analizės rezultatus ir tolimesnių veiksmų pasiūlymus. Šiai specifiniai praktikai įgyvendinti tinka jau aprašytas Tomić metodas [TB11]. Naudojantis šiuo metodu yra atliekama šakninė analizė bei pateikiami pasiūlymai tolimesniems veiksams. Detalesnis šio metodo aprašymas yra pateikiamas kiekybinio proceso valdymo 2.3 specifinėje praktikoje. Taip pat, apibūdžiant pasiūlymus, reikia atsižvelgti į šiuos dalykus:

1. Įvykdomumą. Kiekvienas pasiūlymas turi tilpti į įmonės grafiką ir resursus.
2. Efektyvumą. Pasiūlymas turi užtikrinti, kad jis išspręstų problemą.
3. Biudžetą. Pasiūlymo biudžetas turi būti kompanijos finansinėse ribose.
4. Darbuotojų įtraukimą. Darbuotojai turi būti įtraukti į pasiūlymo apibrėžimą.
5. Susitelkimą ties sistema. Pasiūlymas turi būti sutelktas ties sistemos sutrikimais.
6. Nenumatytų atvejų planavimą. Visi pasiūlymai yra apibrėžiami su tam tikra sėkmės tikimybe.

5.2. Adresuoti pasirinktų rezultatų priežastis (angl. address causes of selected outcomes)

Šis specifinis tikslas siekia užtikrinti, kad gaunamų rezultatų šakninės priežastys būtų sistematiškai adresuojamos.

5.2.1. PAS specifinė praktika 2.1

Įdiegti pasiūlytus veiksmus (angl. implement action proposals). Pagrindinis šios specifinės praktikos tikslas yra įdiegti veiksmų pasiūlymus, kurie buvo gauti atlikus priežasties analizę. Norint įgyvendinti šią specifinę praktiką, reikia naudotis 26 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai pateikiami prie subpraktikų.

26 lentelė. PAS SP 2.1 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 2.1 Įdiegti pasiūlytus veiksmus
Tikslas	Įdiegti veiksmų pasiūlymus;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[TB11] Tomić metodas analizuoti veiksmų pasiūlymams, veiksmų plano sukūrimui ir įgyvendinimui, panašių priežasčių ieškojimui; [LM76] Lucas metodas veiksmų pasiūlymams pasirinkti;

Analizuoti veiksmų pasiūlymus ir nustatyti jų prioritetus (angl. analyze action proposals and determine their priorities)

Pasiūlymus reikėtų analizuoti pagal praeitoje specifinėje praktikose aprašomus punktus, kurie yra gauti iš Tomić metodo [TB11]. Šiuos punktus galima paversti į kriterijus pagal Lucas metodą [LM76] ir pagal tai nustatyti jų prioritetus.

Pasirinkti veiksmų pasiūlymus įgyvendinimui (angl. select action proposals to be implemented)

Veiksmų pasiūlymus įgyvendinimui galima pasirinkti pagal Lucas metodu [LM76] gautų kriterijų įvertinimus. Šio metodo gautas rezultatas yra elementų sąrašas, surikiuotas pagal svarbumą ir kriterijų atitikimą, todėl vertėtų pasirinkti tuos veiksmų pasiūlymus, kurie yra sąrašo viršuje.

Sukurti veiksmų planus veiksmų pasiūlymams įgyvendinti (angl. create action plans for implementing the selected action proposals)

Veiksmų plane turi būti tokia informacija: kas yra atsakingi už įdiegimą, detalus pagerinimo aprašymas ar grafikas. Ši informacija gali būti gauta pritaikius Tomić metodą [TB11], nes šiame metode yra apibrėžiama, kas yra atsakingi už įdiegimą bei detali pagerinimo informacija.

Įgyvendinti veiksmų planus (angl. implement action plans)

Veiksmų planus turi įgyvendinti tam paskirta komanda, kaip apibrėžiama Tomić metode [TB11]. Komandoje nariai pasiskirsto užduotis ir užtikrina, kad planas yra įgyvendintas iki galo. Kitu atveju, visos pastangos, analizuojant priežastis, būtų. bevertės.

Ieškoti panašių priežasčių, kuriuos gali egzistuoti kitur ir imtis atitinkamų veiksmų joms pašalinti (angl. look for similar causes that may exist in other processes and work products and take action as appropriate)

Ieškoti panašių priežasčių kituose procesuose galima naudojantis Tomić metodu [TB11]. Jei-
gu randamos panašios priežastys, galima naudoti tuos pačius pasiūlymus ir veiksmų planą jų pašalinimui.

5.2.2. PAS specifinė praktika 2.2

Įvertinti įdiegtų veiksmų įtaką (angl. evaluate the effect of implemented actions). Norint įgyvendinti šią specifinę praktiką, reikia naudotis 27 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai pateikiami po lentele.

27 lentelė. PAS SP 2.2 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 2.2 Įvertinti įdiegtų veiksmų įtaką
Tikslas	Analizuoti proceso vykdomumą ir jo pasikeitimą;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	[CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ tikslų analizavimui; [HZ11] Hao metodas proceso vykdomumo analizavimui; [BBC ⁺ 04] Baldassarre metodas proceso stabilumo analizavimui;

Pagrindinis šios specifinės praktikos tikslas yra analizuoti proceso vykdomumą ir jo pasikeitimą. Norint įvertinti įdiegtų veiksmų įtaką, galima naudotis:

1. „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodu [CR94]. Naudojantis šiuo metodu, galima patikrinti, kaip įdiegti veiksmai paveikė tikslų matavimus.
2. Hao metodu [HZ11]. Naudojantis šiuo metodu, galima patikrinti įdiegtų veiksmų įtaką proceso vykdomumui ir tikslo pasiekimo spėjimui.
3. Baldassarre metodu [BBC⁺04]. Naudojantis šiame metode pateikiamais testais, galima įvertinti įdiegtų veiksmų įtaką proceso stabilumui ir nuspręsti, ar įtaką buvo teigiama. Jeigu šie testai duoda neigiamus rezultatus, reiškia, kad įdiegti veiksmai neduoda norimų rezultatų, todėl reikia imtis priemonių, nurodytų šiame straipsnyje. Taip pat, veiksmus, kurie nedavė norimų rezultatų, reikėtų dokumentuoti.

5.2.3. PAS specifinė praktika 2.3

Įrašyti priežasties analizės duomenis (angl. record causal analysis data). Norint įgyvendinti šią specifinę praktiką, reikia naudotis 28 lentelėje pateiktais metodais. Detalesni jų aprašymai pateikiami po lentele.

28 lentelė. PAS SP 2.3 įgyvendinimo metodai

Specifinė praktika	SP 2.3 Įrašyti priežasties analizės duomenis
Tikslas	Įrašyti visus gautus priežasties analizės ir priežasties panaikinimo duomenis;
Naudojami metodai tikslui pasiekti	Rezultatai gauti iš praeitų specifinių praktikų;

Pagrindinis šios specifinės praktikos tikslas yra įrašyti visus gautus priežasties analizės ir priežasties panaikinimo duomenis. Įrašuose turi būti rezultatai, gauti iš ankstesnių specifinių praktikų:

1. Kokie rezultatai buvo pasirinkti analizavimui.
2. Kodėl tie rezultatai buvo pasirinkti tolimesnei analizei.
3. Veiksmų pasiūlymai.
4. Veiksmų planai.
5. Įdiegtų veiksmų įtaka procesams.

Kaip teigiama šiame straipsnyje [GBB⁺08], taip pat yra labai svarbu komunikuoti pasiektus rezultatus visoje įmonėje. Šie rezultatai gali būti naudingi adresuojant problemas kituose projektuose.

6. Penkto brandos lygio įmonė

Šiame skyriuje trumpai aprašoma, kaip įmonė, naudodama „Agile“ metodus, gali pasiekti 3 CMMI-DEV V1.3 brandos lygį bei pateikiami pagrindiniai metodai, galintys užtikrinti 4 ir 5 brandos lygius įmonėje.

6.1. CMMI-DEV V1.3 3 brandos lygio įmonė

Įmonė gali pasiekti 3 brandos lygį naudodama „Agile“ ir „Scrum“ metodus [SEM12] [TSE⁺14]. Šiuose straipsniuose yra pademonstruojama, kaip „Agile“ ir „Scrum“ naudojami metodai padengia 2 ir 3 CMMI-DEV V1.3 brandos lygių keliamus reikalavimus. [SEM12] Po atliktos analizės, yra pademonstruojama, kad vien „Scrum“ neužtenka, norint padengti visus 2 brandos lygio bendrus ir specifinius tikslus. Atliktas tyrimas parodė, kad „Scrum“ praktikos:

1. Pilnai arba beveik pilnai padengia šias proceso sritis:
 - Projekto stebėjimo ir kontroliavimo (angl. Project Monitoring and Control);
 - Projekto planavimo (angl. Project Planning);
 - Reikalavimų valdymo (angl. Requirements Management).
2. Dalinai padengia šias proceso sritis, nes „Scrum“ neapibrėžia sistemingo matavimų plano ir neįtraukia specifinių praktikų, susijusių su produkto kokybės užtikrinimu:
 - Matavimų ir analizių (angl. Measurement and Analysis);
 - Procesų ir produktų kokybės užtikrinimo (angl. Process and Product Quality Assurance).
3. Visiškai nepadengia šių proceso sričių:
 - Konfigūracijos valdymo (angl. Configuration Management);
 - Tiekėjų susitarimo valdymo (angl. Supplier Agreement Management).

Tačiau „Scrum“ įmanoma praplėsti, kad šios proceso sritys būtų padengtos. Kaip teigia autorius, „Scrum“ galima praplėsti naudojantis kitais „Agile“ konceptais, tokiais kaip „XP“ ar „Agile kontraktai“, bei tik vienam atvejui pritaikomomis modifikacijomis iš „Scrum“. Šiais būdais praplečiant „Scrum“, yra užtikrinama, kad „Agile“ skatinamas įmonės judrumas nėra prarandamas.

[TSE⁺14] Šiame straipsnyje pademonstruojama, kaip, naudojantis įvairiais „Agile“ metodais, galima pasiekti CMMI-DEV V1.3 3 brandos lygį. Šie konceptai, kaip teigia autorius, išlieka suderinami su anksčiau aprašytu 2 brandos lygio pasiekimu. Atlikto tyrimo rezultatas nurodo, kaip šie metodai padengia procesų sritis:

1. Integruoto projekto valdymo (angl. Integrated Project Management) ir reikalavimų kūrimo (angl. Requirements Development) procesų sritys yra padengiamos naudojantis „Scrum“.

2. Organizacinio proceso apibrėžimo (angl. Organizational Process Definition) proceso sritis yra padengiama „Scrum“ naudojant įmonės lygyje.
3. Produktų integracijos (angl. Product Integration), techninių sprendimų (angl. Technical Solution), patvirtinimo (angl. Validation) ir patikrinimo (angl. Verification) proceso sritys yra padengiamos naudojantis nuolatinės integracijos, porinio programavimo ir testavimu paremtu kūrimo techninėmis praktikomis.
4. Organizacinio proceso sutelkimo (angl. Organizational Process Focus) ir organizacinio mokymo (angl. Organizational Training) proceso sritis padengia „Agile“ metodai, tokie kaip nuolatinis gerinimas ar organizacinis mokymasis.
5. Rizikos valdymo (angl. Risk Management) proceso sritį padengia „Agile“ rizikų valdymas.
6. Sprendimų analizės ir nutarimo (angl. Decision Analysis and Resolution) proceso sritį padengia „Agile“ projektų valdymas.

6.2. Metodai pasiekti 4 CMMI brandos lygiui

Peržvelgus daugiau nei 60 4 CMMI brandos lygio proceso sričių subpraktikų, buvo identifikuoti pagrindiniai metodai, galintys padėti pasiekti 4 brandos lygį. 4 lygyje įmonei ir projektams yra nustatomi kiekybiniai kokybės ir proceso vykdymo tikslai. Šie tikslai naudojami kaip kriterijai projektų valdymui bei yra paremti suinteresuotų šalių poreikiais. Kokybė ir proceso vykdymas yra suprantami statistiniais terminais ir yra valdomi projektų gyvavimo metu. Specifiniai proceso vykdymo matavimai pasirinktiems procesams yra surenkami ir statistiškai analizuojami. Taip pat labai svarbu suprasti sąryšius tarp procesų ir jų įtakos kokybės ir proceso vykdymo tikslams. Proceso vykdymo pradiniai rinkiniai ir modeliai gali būti naudojami kokybės ir proceso vykdymo tikslų nustatymui ir verslo tikslų pasiekimui. Pagrindiniai metodai, kurie yra pritaikomi daugumai 4 brandos lygio subpraktikų, yra proceso vykdymo modelio sukūrimo Hao metodas [HZ11], „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas [CR94] bei „SMART“ tikslų kūrimo metodas [Tof16]. Proceso vykdymo modeliai padeda nuspėti proceso galimybes, pasiekti užbrėžtus tikslus. „SMART“ ir „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodai padeda užsibrėžti pamačiuojamus tikslus, identifikuoti reikalingus subprocesus, juos įgyvendinti bei apsibrėžti matavimus, pagal kuriuos tikslai bus matuojami. Iš „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodo gauti modeliai gali būti naudojami identifikuojant sąryšį tarp tikslų ir jų matavimų, taip užtikrinant atsekamumą. Suinteresuotų šalių prioritetų nustatymui galima naudoti Sibbald [SSU+09] ar „Kokybės funkcijos diegimo“ [HRS96] metodus. Kriterijų nustatymui ir jų svarbumui įvertinti tinka Lucas metodas [LM76], o proceso vykdymo stebėjimui tinka jau minėtas proceso vykdymo modelio kūrimo Hao metodas [HZ11] bei Baldassarre [BBC+04] ir Ramirez [RR06] statistiniai metodai, skirti proceso stabilumui įvertinti. Galiausiai, pradiniais proceso vykdymo rinkiniams nustatyti, galima naudoti šiame straipsnyje aprašomą Wang metodą [WJG+06]. Taip pat buvo identifikuota keletas metodų, pritaikomų tik kelioms subpraktikoms, kaip papildymai paminėtiems pagrindiniams metodams, tačiau yra galimybė, kad jie galėtų būti pakeisti praeituose brandos lygiuose taikomais

metodais ar modifikuojant šiuos išskirtus metodus. Taigi, naudojantis šiais pagrindiniais metodais, įmanoma nustatyti ir prižiūrėti kiekybinį įmonės procesų vykdomumo supratimą, kad būtų pasiekti kokybės ir proceso vykdomumo tikslai ir taip įgyvendintos 4 brandos lygio proceso sritys. Pagrindiniai metodai pasiekti šiam brandos lygiui yra:

1. [Tof16] „SMART“ metodas tikslų apsibrėžimui.
2. [CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas tikslų, subprocesų ir matavimų identifikavimui bei jų atsekamumui užtikrinti.
3. [WJG⁺06] Wang metodas pradiniam proceso vykdomumo rinkiniams nustatyti.
4. [HZ11] Hao metodas proceso vykdomumo modeliams sukurti.
5. [BBC⁺04] Baldassarre ir [RR06] Ramirez metodai proceso stabilumui įvertinti bei stebėti.

6.3. Metodai pasiekti 5 CMMI brandos lygiui

Peržvelgus visas 5 brandos lygio proceso sričių specifines praktikas ir subpraktikas, buvo identifikuoti pagrindiniai metodai, galintys padėti pasiekti 5 brandos lygį. 5 brandos lygio įmonė turi nuolatos gerinti savo procesus bei procesų vykdomumus. Norint pasiekti šį lygį, įmonei reikia įgyvendinti organizacinio vykdomumo valdymo bei priežasties analizės ir sprendimo proceso sritis. Svarbus skirtumas tarp 4 ir 5 brandos lygių yra susitelkimas ties organizacinio vykdomumo valdymu ir gerinimu. 4 brandos lygyje įmonė ir projektai yra sutelkti ties bandymu suprasti ir kontroliuoti subprocesų vykdomumą, o 5 brandos lygyje įmonė turi rūpintis visos įmonės vykdomumu, naudojantis iš kitų projektų surinktais duomenimis. Pagerinti įmonės procesus naudojantis praeities duomenimis padeda priežasties analizės ir sprendimo proceso sritis. Šios proceso sritys didžiąją dalį galima įgyvendinti naudojantis Tomić metodu [TB11]. Šiame straipsnyje yra detalai aprašytas metodas, kuris padeda įgyvendinti šią proceso sritį kartu su kitų metodų pagalba. Pavyzdžiui, tinkamus veiksmų pasiūlymus galima pasirinkti naudojantis Lucas metodu [LM76]. Juos įdiegus, rezultatus ir jų efektyvumą procesams galima patikrinti peržiūrint proceso tikslus naudojantis „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodu [CR94], proceso stabilumą galima įvertinti remiantis Ramirez [RR06] ar Baldassarre [BBC⁺04] metodais, o proceso vykdomumą įvertinti pagal Hao metodu [HZ11] sukurtus proceso vykdomumo modelius. Kitoje 5 brandos lygio proceso srityje - organizacinio vykdomumo valdyme - yra pasiekiamas nuolatinis įmonės vykdomumo valdymas, padedantis įgyvendinti verslo tikslus. Norint įgyvendinti šią proceso sritį, galima panaudoti metodus iš 4 brandos lygio. Pavyzdžiui, naudojantis [BBC⁺04] Baldassarre statistiniu proceso stabilumo metodu, galima pastebėti, kada procesas tampa nestabilus, ir pradėti gerinti procesą. Prieš diegiant bet kokius pagerinimus, svarbu patikrinti, kaip pagerinimas gali paveikti įmonę. Tam tinka Modeliavimo ir simuliacijos tikrinimo metodas [Mar97], kuris padeda išsiaiškinti, kokią įtaką pagerinimas turės, nesutrikdant įmonės procesų veikimo. Diegiant pagerinimus, taip pat svarbu laikytis plano, kuris yra pateikiamas Carpinetti straipsnyje [CGD00]. Tam, jog šie pagerinimai įmonėje būtų diegiami kontroliuojamai, galima naudotis „Scrum“ sprintais [PPG⁺10]. Galiausiai, norint

patikrinti pagerinimų įtaką procesams, galima naudotis Ramirez [RR06] ir Baldassarre [BBC⁺04] metodais, nustatančiais proceso stabilumą, bei Hao metodu [HZ11], kuris parodo proceso vykdumą ir nusako, ar yra įmanoma pasiekti tikslus. Taigi, pagrindiniai metodai, kuriais naudojantis įmonė gali pasiekti 5 brandos lygį, yra šie:

1. [TB11] Tomić metodas priežasties analizės ir sprendimo proceso sričiai įgyvendinti.
2. [Mar97] Modeliavimo ir simuliacijos metodas pagerinimų patikrinimui.
3. [CGD00] Carpinetti metodas pagerinimų diegimui.
4. [PPG⁺10] Pino metodas kontroliuojamam pagerinimų diegimui.
5. [HZ11], [CR94], [RR06], [BBC⁺04] Metodai atliktų pakeitimų įtakai patikrinti ir nuolatinei procesų analizei atlikti.

Rezultatai

1. Išskirtos CMMI-DEV V1.3 4 ir 5 brandos lygio proceso sričių specifinės praktikos ir subpraktikos, pagal kurias buvo ieškoma metodų joms įgyvendinti.
2. Išrinkti įvairūs metodai ir statistinės technikos, naudojamos kitose įmonėse, kurios gali būti pritaikomos specifinių praktikų ir subpraktikų įgyvendinimui.
3. Iš išrinktų metodų ir statistinių technikų sudarytas metodų sąrašas (1 lentelė), kuriuo padengiami specifinių praktikų ir subpraktikų keliami reikalavimai, kad būtų pasiekti aukščiausieji CMMI-DEV V1.3 brandos lygiai.
4. Peržvelgus dažniausiai naudojamus metodus, sudarytos minimalios metodikų aibės, kurios patenkintų 4 ir 5 brandos lygių proceso sričių keliamus reikalavimus ir taip užtikrintų 4 ir 5 brandos lygių pasiekimą.

Išvados

1. Pagrindiniai metodai, kurie gali padėti pasiekti aukščiausius CMMI-DEV V1.3 brandos lygius:
 - [HZ11] Hao metodas proceso vykdomumo modelių sudarymui;
 - [WJG⁺06] Wang metodas proceso vykdomumo pradiniais rinkiniais gauti;
 - [CR94] „Tikslas, klausimas, matavimas“ metodas, kuris padeda apsibrėžti tikslus, matavimus bei identifikuoti procesus, skirtus pasiekti tikslams;
 - [Tof16] „SMART“ tikslų apibrėžimo metodas, kuris padeda apibrėžti konkrečius, pamatuojamus, pasiekiamus, prasmingus ir laiko tarpe apibrėžtus tikslus;
 - [BBC⁺04] Baldassarre statistinis metodas, padedantis stebėti proceso stabilumą ir įvertinti pagerinimų įtaką;
 - [RR06] Ramirez metodas, padedantis įvertinti proceso stabilumą;
 - [TB11] Tomić metodas, įgyvendinantis didžiąją dalį priešasčių analizės ir sprendimų proceso srities;
 - [Mar97] Modeliavimo ir simuliacijos metodas, skirtas pagerinimams tikrinti prieš diegiant pagerinimus visoje įmonėje;
 - [CGD00] Carpinetti metodas, skirtas pagerinimų diegimui įmonėje;
 - [PPG⁺10] Pino metodas, skirtas kontroliuojamam pagerinimų diegimui.
2. Kadangi, identifikuojant metodus, buvo remiamasi proceso sričių specifinėmis praktikomis ir subpraktikomis, galima teigti, kad gautas metodų rinkinys įgyvendina visus proceso sričių keliamus reikalavimus ir padeda pasiekti aukščiausius brandos lygius.
3. Tolimesni darbai galėtų būti:
 - Gautų metodų rinkinio pritaikymas įmonėje, siekiant užtikrinti metodų sąveiką su organizacijoje jau taikomais metodais iš žemesniu brandos lygių.
 - Metodų skaičiaus sumažinimas, modifikuojant dažniausiai naudojamus arba žemesniuose brandos lygiuose jau naudotus metodus.

Šaltiniai

- [ACC⁺00] M Alberti, L Caini, Antonio Calabrese ir D Rossi. Evaluation of the costs and benefits of an environmental management system. *International Journal of Production Research*, 38(17):4455–4466, 2000.
- [And05] David J Anderson. Stretching agile to fit cmmi level 3-the story of creating msf for cmmi/spl reg/process improvement at microsoft corporation. *Agile Development Conference (ADC'05)*, p. 193–201. IEEE, 2005.
- [BBC⁺04] Teresa Baldassarre, Nicola Boffoli, Danilo Caivano ir Giuseppe Visaggio. Managing software process improvement (spi) through statistical process control (spc). *International conference on product focused software process improvement*, p. 30–46. Springer, 2004.
- [BLR⁺10] Victor R Basili, Mikael Lindvall, Myrna Regardie, Carolyn Seaman, Jens Heidrich, Jürgen Münch, Dieter Rombach ir Adam Trendowicz. Linking software development and business strategy through measurement. *Computer*, 43(4):57–65, 2010.
- [CC11] Dhruva Jyoti Chaudhuri ir Aditi Chaudhuri. Agile burndown chart deviation-predictive analysis to improve iteration planning. *Proceedings of the International Conference on Software Engineering Research and Practice (SERP)*, p. 1. Citeseer, 2011.
- [CG93] James S Collofello ir Bakul P Gosalia. An application of causal analysis to the software modification process. *Software: Practice and Experience*, 23(10):1095–1105, 1993.
- [CGD00] Luiz CR Carpinetti, Mateus C Gerolamo ir Marcelo Dorta. A conceptual framework for deployment of strategy-related continuous improvements. *The TQM Magazine*, 2000.
- [CR94] Victor R Basili¹ Gianluigi Caldiera ir H Dieter Rombach. The goal question metric approach. *Encyclopedia of software engineering*:528–532, 1994.
- [CS19] Cristina T Cerdeiral ir Gleison Santos. Software project management in high maturity: a systematic literature mapping. *Journal of Systems and Software*, 148:56–87, 2019.
- [DKL⁺09] Bryce Day, Sean Chin Ke-Zun, Levi Lovelock ir Christof Lutteroth. Climbing the ladder: cmmi level 3. *2009 IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference*, p. 97–106. IEEE, 2009.
- [FSS95] Barbara B Flynn, Sadao Sakakibara ir Roger G Schroeder. Relationship between jit and tqm: practices and performance. *Academy of management Journal*, 38(5):1325–1360, 1995.
- [GBB⁺08] Fca Márcia GS Gonçalves, Carla Ilane Moreira Bezerra, Arnaldo Dias Belchior, Ciro Carneiro Coelho ir Carlo Giovano S Pires. Implementing causal analysis and resolution in software development projects: the minidmaic approach. *19th Australian Conference on Software Engineering (aswec 2008)*, p. 112–119. IEEE, 2008.

- [GCS14] Lucas Grossi, Jose A Calvo-Manzano ir Tomas San Feliu. High-maturity levels: achieving cmml-5 in a consultancy company. *Journal of Software: Evolution and Process*, 26(9):808–817, 2014.
- [Gov18] Queensland Government. Managing and monitoring supplier performance. 2018. URL: https://www.hpw.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0017/3356/procurementguidesuppliersperformance.pdf.
- [GS08] Daya Gupta ir Mohd Sadiq. Software risk assessment and estimation model. *2008 International Conference on Computer Science and Information Technology*, p. 963–967. IEEE, 2008.
- [HRS96] Stephen Haag, MmK Raja ir Lawrence L Schkade. Quality function deployment usage in software development. *Communications of the ACM*, 39(1):41–49, 1996.
- [HZ11] Yan Hao ir Yu-feng Zhang. Statistical prediction modeling for software development process performance. *2011 IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks*, p. 703–706. IEEE, 2011.
- [LM76] Henry Lucas ir John Moore. A multiple-criterion scoring approach to information system project selection. *INFOR: Information Systems and Operational Research*, 14(1):1–12, 1976.
- [LS14] Marc Lappe ir Konrad Spang. Investments in project management are profitable: a case study-based analysis of the relationship between the costs and benefits of project management. *International Journal of Project Management*, 32(4):603–612, 2014.
- [Mar01] Anne Marrelli. How to implement performance improvement step-by-step. *The consultant's tool kit*:210–218, 2001.
- [Mar97] Anu Maria. Introduction to modeling and simulation. *Proceedings of the 29th conference on Winter simulation*, p. 7–13, 1997.
- [MPF02] Martin J Miller, Francisco Pulgar-Vidal ir David M Ferrin. Achieving higher levels of cmml maturity using simulation. *Proceedings of the Winter Simulation Conference*, tom. 2, p. 1473–1478. IEEE, 2002.
- [NF06] Patrik Nilsson ir Björn Fagerström. Managing stakeholder requirements in a product modelling system. *Computers in Industry*, 57(2):167–177, 2006.
- [Nia09] Mahmood Niazi. Software process improvement implementation: avoiding critical barriers. *CROSSTALK. The Journal of Defense Software Engineering*, 22(1):24–27, 2009.
- [NWZ04] Mahmood Niazi, David Wilson ir Didar Zowghi. Critical barriers for software process improvement implementation: an empirical study. *IASTED International Conference on Software Engineering*. ACTA PRESS, 2004.
- [PFA03] Edgardo Palza, Christopher Fuhrman ir Alain Abran. Establishing a generic and multidimensional measurement repository in cmml context. *28th Annual NASA Goddard Software Engineering Workshop, 2003. Proceedings*. P. 12–20. IEEE, 2003.

- [PPG⁺10] Francisco J Pino, Oscar Pedreira, Félix García, Miguel Rodríguez Luaces ir Mario Piattini. Using scrum to guide the execution of software process improvement in small organizations. *Journal of systems and software*, 83(10):1662–1677, 2010.
- [RH06] H Randolph Thomas ir Michael J Horman. Fundamental principles of workforce management. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(1):97–104, 2006.
- [RR06] Brenda Ramirez ir George Runger. Quantitative techniques to evaluate process stability. *Quality Engineering*, 18(1):53–68, 2006.
- [SEM12] CJ Torrecilla Salinas, María J Escalona ir Manuel Mejías. A scrum-based approach to cmmi maturity level 2 in web development environments. *Proceedings of the 14th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services*, p. 282–285, 2012.
- [sys20] PQ systems. Operational definitions explanation. 2020. URL: https://www.pqsystems.com/qualityadvisor/DataCollectionTools/operational_definition.php.
- [SRA08] Alaa Sheta, David Rine ir Aladdin Ayeshe. Development of software effort and schedule estimation models using soft computing techniques. *2008 IEEE Congress on Evolutionary Computation (IEEE World Congress on Computational Intelligence)*, p. 1283–1289. IEEE, 2008.
- [SSU⁺09] Shannon L Sibbald, Peter A Singer, Ross Upshur ir Douglas K Martin. Priority setting: what constitutes success? a conceptual framework for successful priority setting. *BMC health services research*, 9(1):43, 2009.
- [Tan04] Stefan Tangen. *Evaluation and revision of performance measurement systems*. Disertacija, Industriell produktion, 2004.
- [TB11] Branislav Tomić ir Vesna Spasojević Brkić. Effective root cause analysis and corrective action process. *Journal of Engineering Management and Competitiveness*, 1(1/2):16–20, 2011.
- [Tea10] CMMI Product Team. CMMI for Development, Version 1.3. Tech. atask. CMU/SEI-2010-TR-033, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, 2010. URL: <http://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?AssetID=9661>.
- [Tof16] Alvin Toffler. Writing smart, short-term outcome objectives, 2016.
- [TSE⁺14] Carlos J Torrecilla-Salinas, Jorge Sedeño, María José Escalona ir Manuel Mejías. Mapping agile practices to cmmi-dev level 3 in web development environments, 2014.
- [VAG⁺02] Jose A Calvo-Manzano Villalón, Gonzalo Cuevas Agustín, Tomás San Feliu Gilabert, Antonio De Amescua Seco, Luis García Sánchez ir Manuel Pérez Cota. Experiences in the application of software process improvement in smes. *Software Quality Journal*, 10(3):261–273, 2002.

- [WJG⁺06] Q Wang, N Jiang, L Gou, X Liu, M Li ir Y Wang. Bsr: a statistic-based approach for establishing and refining software process performance baseline, in 'icse'06: proceeding of the 28th int. conf. on software engineering', 2006.
- [WK04] Linda Wallace ir Mark Keil. Software project risks and their effect on outcomes. *Communications of the ACM*, 47(4):68–73, 2004.