

VILNIAUS UNIVERSITETAS  
MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS  
PROGRAMŲ SISTEMŲ KATEDRA

Baigiamasis bakalauro darbas

## **Konfigūracijos valdymas vidutinio dydžio projekte**

Atliko: 4 kurso, 1 grupės studentas  
Marius Mikučionis

Darbo vadovas:  
Andrius Dienys

Vilnius  
2001

## TURINYS

<b>KONFIGŪRACIJOS VALDYMAS VIDUTINIO DYDŽIO PROJEKTE .....</b>	<b>1</b>
TURINYS .....	2
TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS .....	4
ĮVADAS .....	6
<b>1. CMM APŽVALGA .....</b>	<b>7</b>
1.1. BRANDOS LYGMENYS, ESMINĖS PROCESŲ SRITYS, VEIKOS IR TAIKYMAI .....	7
1.2. GABUMAI LYGMENYSE .....	8
1.3. PROCESŲ SRIČIŲ TIKSLAI .....	9
1.4. VEIKŲ TAIKYMAI .....	9
1.5. PROCESŲ SRIČIŲ TAIKYMŲ VEIKLOS .....	9
<b>2. CMM KONFIGŪRACIJOS TIKSLAI .....</b>	<b>9</b>
2.1. SCM PLANAS .....	9
2.2. PRODUKTŲ IDENTIFIKAVIMAS.....	9
2.3. IDENTIFIKUOTŲ ELEMENTŲ POKYČIAI.....	10
2.4. BAZINIO KOMPLEKTO POKYČIAI .....	10
<b>3. SCM DIEGIMAS VEIKOMIS.....</b>	<b>10</b>
3.1. ĮPAREIGOJIMAS ATLIKTI.....	10
3.1.1. <i>SCM atsakomybė.</i> .....	10
3.1.2. <i>SCM laikotarpis.</i> .....	11
3.1.3. <i>SCM pritaikomumas</i> .....	11
3.1.4. <i>SCM vieta</i> .....	11
3.2. PASIRENGIMAS ATLIKTI.....	11
3.2.1. <i>SCM vadovas.</i> .....	11
3.2.2. <i>SCM grupė.</i> .....	11
3.2.3. <i>SCM veiklos resursai</i> .....	12
3.2.4. <i>SCM vadovybės apmokymai</i> .....	12
3.2.5. <i>Sistemų kūrimo grupės apmokymai</i> .....	12
3.3. ATLIEKAMOS VEIKLOS.....	12
3.3.1. <i>SCM planas.</i> .....	13
3.3.2. <i>SCM bibliotekos sistemos funkcijos.</i> .....	13
3.3.3. <i>Darbinių produktų identifikacija.</i> .....	14
3.3.4. <i>Konfigūracijos elementų saugojimas ir pasiekiamumas</i> .....	16
3.3.5. <i>Pokyčių kontrolė</i> .....	16
3.3.6. <i>Bazinio komplekto pakeitimai.</i> .....	17
3.3.7. <i>Surenkamų produktų kūrimas ir išleidimas</i> .....	17
3.3.8. <i>Konfigūracijos elementų būsenos</i> .....	18
3.3.9. <i>SCM veiklos apskaita.</i> .....	18
3.3.10. <i>Bazinių komplektų auditai</i> .....	19
3.4. MATAVIMAI IR ANALIZĖ .....	19
3.4.1. <i>SCM matai</i> .....	19
3.5. ĮGYVENDINIMO ARBA ĮTVIRTINIMO PATIKRINIMAS .....	19
3.5.1. <i>Vadovybinės SCM veiklų peržiūros.</i> .....	20
3.5.2. <i>Projekto vadovybinės SCM veiklų peržiūros</i> .....	20

3.5.3. <i>SCM grupės auditai</i> .....	20
3.5.4. <i>Kokybės užtikrinimo grupės peržiūros</i> .....	21
IŠVADOS.....	22
SUMMARY .....	23
LITERATŪROS SĄRAŠAS .....	24
PRIEDAI.....	25
1 PAV. CMM STRUKTŪRA .....	25
2 PAV. CMM STRUKTŪROS PAVYZDYS .....	25
3 PAV. ESMINĖS PROCESŲ SRITYS PAGAL BRANDOS LYGMENĮ.....	26
4 PAV. ESMINĖS PROCESŲ SRITYS PAGAL PROCESŲ KATEGORIJAS.....	27
5 PAV. ORGANIZACIJOS GABUMAI PAGAL BRANDOS LYGMENĮ.....	28
6 PAV. CMM PROGRAMŲ SISTEMŲ KŪRIMO SĄVOKOS .....	29

## TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

*Programinė įranga* – tai programų, procedūrų, instrukcijų ir visų dokumentų susijusių su analize, projektavimu, programavimu, diegimu ir išmontavimu visuma naudojama programų sistemoje ir jos kūrimo.

*Konfigūracija* – tai yra visų produktų visuma gauta iš visų atliktų užduočių kuriant sistemą fazėmis. Programų sistemos konfigūracija susideda iš konfigūracijos elementų:

- kompiuteriuose naudojamų operacinių programų;
- duomenų bazės duomenų;
- sistemos/posistemės veiklos, architektūros, aplinkos ir sąsajų poreikių specifikacijų;
- programinės įrangos galimybių bei naudojimosi taisyklių dokumentacijos;
- kompiuterinių programų
- programinio kodo verčiamo ar konvertuojamo į kompiuterio instrukcijas;
- darbinių programų, naudojamų kuriant, prižiūrint ir modifikuojant kitas programas;
- pagalbinių programų reikalingų generuoti darbinės;
- testavimo programų;
- programų bibliotekos, kuri palaiko neprieštariną programinių elementų identifikavimą, saugojimą, paiešką ir saugumą.

*Valdymas* yra administracinė tvarka, nustatanti programinės įrangos vienetų funkcinį ir fizikinių charakteristikų identifikavimo ir dokumentavimo, tų charakteristikų pokyčių valdymo, pokyčių būsenų sekimo ir raportavimo bei dokumentacijos vientisumo, atitinkamumo ir išbaigtumo tikrinimo ir patvirtinimo taisyklės.

SCM – angl. “Software Configuration Management”, programinės įrangos konfigūracijos valdymas – tai programinės įrangos elementų pokyčių identifikavimo, valdymo ir kontrolės procesas. Programinės įrangos elementai apibrėžia:

- poreikius, funkcinius reikalavimus, sistemos kainą ir įvykdumą;
- specifines kietosios ir programinės įrangos funkcijas;
- numato sąmatų detales, apibrėžia vartotojo procedūras ir valdymą, nustato įgyvendinimo ir palaikymo planus;
- kompiuterio vykdomą kodą iš modelio specifikacijų;
- testavimo procedūras ir testų rezultatų rinkimo tvarką;

*Vidutinio dydžio projektas* – projektas, kuriam įvykdyti reikia nuo penkių iki dešimties darbuotojų (analitikų, sistemų architektų, projektuotojų, programuotojų, testuotojų ir projekto valdytojų, kokybės grupės) iki vienerių metų darbo.

CMM – angl. “Capability Maturity Model for Software”, gabumų brandos modelis programinių sistemoms kurti, kurį pateikė Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, (Pittsburgh, Pennsylvania) 1988 metais. Tai yra programų sistemų kūrimo schema aprašanti esminius sistemų kūrimo elementus ir evoliucinio tobulinimo kelią nuo chaotiško iki sistemingo proceso.

*Brandumo lygmuo* – angl. “maturity level”, tai tiksliai apibrėžta brandimo plynaukštė, nustatanti pamatinį sluoksnį nenutrūkstamam kūrimo proceso tobulinimui. Kiekvieno lygmens pasiekimas įtvirtina tam tikra programų sistemos kūrimo komponentą, kuris užtikrina organizacijos gabumus pasiektame lygmenyje.

*Veikos* – tai CMM esminių procesų bendri bruožai, kurie proceso sritį dalija į kategorijas kurios parodo ar įdiegtoji esminio proceso sritis yra efektyvi, atkartojama, patvari ir tęstina.

*Konfigūracijos elementas* – konfigūracijos sudėtinė dalis, kuri nėra logiškai daloma (pasižyminti atomiškumo savybe).

*Bazinis komplektas* – tai konfigūracijos identifikavimo dokumentas arba aibė tarpusavyje suderintų dokumentų, kurie buvo paruošti planuotame sistemos kūrimo proceso etape.

## ĮVADAS

Šio darbo tikslas yra ištirti konfigūracijos valdymo diegimo vidutinio dydžio projekte ir pateikti rekomendacijas dažniausiai pasitaikančioms problemoms spręsti.

Šiame darbe svarstoma ir bandoma klasifikuoti, kurie konfigūracijos valdymo aspektai yra esminiai, būtini ir/ar išskirtinai būdingi vidutinio dydžio projekto specifikai. Kai kurios savybės tinka tik mažo arba tik didelio masto projektams ir vidutinio dydžio projekte sudaro tik papildomus kaštus ir/ar vilkina projekto eigą.

Šis darbas tiria programinės įrangos konfigūracijos valdymą - vieną iš pagalbinių programų sistemų kūrimo procesų. Pagrindinis konfigūracijos valdymo tikslas projekte yra padėti įgyvendinti ir užtikrinti kitų procesų sėkmę. Konfigūracijos valdymo pagrindinė užduotis yra užtikrinti procesų tarpinių ir galutinių produktų, įrankių ir dokumentų bei jų visų pokyčių integralumą ir korektiškumą.

Kad užtikrinti rekomendacijų pilnumą pasirinktas gabumų brandos modelis (CMM). Gabumų brandos modelyje konfigūracijos valdymas yra vienas iš esminių reikalavimų antrajam lygmeniui pasiekti. Trečiajame ir aukštesniuose lygmenyse šiam procesui atsiranda papildomi reikalavimai išplaukiantys iš naujai atsiradusių procesų palaikymo.

## 1. CMM apžvalga

CMM padengia planavimo, gamybos ir valdymo veiklas kuriant ir prižiūrint programų sistemas. Laikantis šio modelio, nurodytos veiklos padidina organizacijos gebėjimus numatyti ir laikytis išlaidų plano, neatsilikti nuo grafiko, užtikrinti organizacijos funkcionalumą ir jos teikiamų paslaugų bei produktų kokybę.

CMM pateikia kriterijus, kuriais remiantis galima išmatuoti ir nustatyti organizacijos programų sistemų kūrimo procesą ir palyginti jį su pramonine praktika.

### 1.1. Brandos lygmenys, esminės procesų sritys, veikos ir taikymai

CMM nurodo penkis organizacijos brandos lygmenis (organizacijos brandumo matavimo vienetus), kurių kiekvienas apibūdinamas taip:

1. *Pradiniame* lygmenyje išskiriama tik keletas aiškių procesų, programų sistemų kūrimas nedokumentuotas ir apibūdinamas kaip chaotiškas. Projektų tvarka ir sėkmė priklauso nuo asmeninių projekto dalyvių savybių, tokiu kaip didvyriškumas ir ambicijos.
2. *Atkartojamame* lygmenyje išskiriami pagrindiniai valdymo procesai sekti kaštus, grafiką ir funkcionalumą. Projektų tvarka ir sėkmė priklauso nuo galimybės atkartoti ankščiau vykdyto panašaus projekto sėkmę.
3. *Apibrėžtame* lygmenyje valdymo ir kūrimo veiklos yra dokumentuotos, standartizuotos ir integruotos į organizacijos programų sistemų kūrimo standartą. Visi projektai naudoja organizacijos patvirtintus procesus kuriant ir palaikant programų sistemas.
4. *Valdomame* lygmenyje yra renkami detalūs programų sistemos kūrimo ir produktų kokybės matavimai. Programų sistemų kūrimo procesas ir produktai yra kiekybiškai suvokiami ir valdomi.
5. *Optimizuotame* lygmenyje nuolat tobulinamas kūrimo procesas remiantis kiekybiškais atsakymais iš procesų bei novatoriškų idėjų ir eksperimentinių technologijų.

Kiekvienas lygmuo, išskyrus pirmąjį, susideda iš kelių esminių proceso sričių.

Kiekvienos proceso srities efektyvumas ir tęstinumas yra apibūdinamas penkiomis visoms procesų sritims bendromis veikomis:

1. *Įpareigojimu atlikti* – aprašo veiksmus, kuriuos organizacija turi atlikti norint užtikrinti, kad procesas būtų pradėtas ir pabaigtas. Paprastai tai reiškia organizacijos politikos nustatymą ir vadovybės paskyrimą.
2. *Pasirengimu atlikti* – aprašo išankstines sąlygas kurios turi egzistuoti projekte ar organizacijoje, kad įgyvendinti procesą. Paprastai tai liečia būsimo proceso resursus, organizacines struktūras ir apmokymus.
3. *Atliekamomis veiklomis* – aprašo roles ir procedūras būtinas įgyvendinti esminio proceso sritį. Paprastai tai reiškia planų ir procedūrų sudarymą, užduoties vykdymą, sekimą ir pataisančius veiksmus jei prireikia.
4. *Matavimais ir analize* – aprašo proceso matavimo ir matavimų analizavimo būtinybę. Paprastai nurodomi matavimų pavyzdžiai, kaip nustatyti atliktų veiklų būseną ir efektyvumą.

5. *Igyvendinimo patikrinimu* – aprašo žingsnius, kaip įsitikinti kad veiklos yra suderintos su įgyvendinamu procesu. Paprastai tai būna vadovybinės peržiūros ir kokybės užtikrinimo grupės auditai.

## 1.2. Gabumai lygmenyse

Išmatavę organizaciją pagal CMM siūlomus metodus galime palyginti organizacijos sukaupią programų sistemų kūrimo patirtį – gabumus – su pramonine praktika. Apibūdinsime CMM lygmenų nurodomas organizacines savybes:

1. Pradiniame lygmenyje organizacija paprastai neturi stabilios sistemų kūrimo ir priežiūros aplinkos. Kai organizacijai pritrūksta valdymo veiklos geri programų kūrimo įgūdžiai yra pakertami neefektyvaus planavimo ir atsitiktinio išsipareigojimo. Krizės metu projektuose paprastai nebesilaikoma suplanuotų procedūrų ir puolama programuoti bei testuoti. Sėkmė visiškai priklauso nuo išskirtinai gabaus vadovo ir talentingų programų kūrėjų komandos. Tik atsitiktinai veiklūs ir įtakingi vadovai gali atlaikyti spaudimą sutrumpinti sistemos kūrimo procesą, tačiau jeigu jie palieka projektą, jų stabilizuojanti įtaka iškeliauja kartu su jais. Netgi tvirti inžineriniai procesai negali atlaikyti nekonstruktyvaus projekto valdymo.
2. Atkartojamame lygmenyje įkurama projekto valdymo politika ir ją palaikančios procedūros. Naujų projektų planavimas ir valdymas paremtas patirtimi iš ankstesnių sėkmingų panašių projektų. Antrojo lygmens tikslas formalizuoti ir įtvirtinti efektyvų projektų valdymą, kuris leidžia organizacijai pakartoti sėkmingus taikymus ištobulintus ankstesniuose projektuose, nors atliekami specifiniai procesai gali ir skirtis. Efektyvus procesas apibūdinamas kaip taikomas, dokumentuotas, verčiamas, apmokytas, matuojamas ir turintis galimybę tobulėti.
3. Apibrėžtame lygmenyje standartiniai sistemų kūrimo inžineriniai ir valdymo procesai visoje organizacijoje yra dokumentuoti ir integruoti į nuoseklią visumą. Trečiame lygmenyje procesai yra pritaikomi padėti vadovams ir techniniam personalui dirbti efektyviau. Organizacija išnaudoja efektyvius inžinerinius taikymus standartizuojant kūrimo procesus. Įkurinama grupė kuri yra atsakinga už sistemų kūrimo veiklas. Visoje organizacijoje įsteigti apmokymai užtikrina kad personalas ir vadovai turi pakankamas žinias ir įgūdžius atlikti pareigas.
4. Valdomame lygmenyje organizacija siekia kiekybinės kokybės tikslų ne tik programiniams produktams, bet ir procesams. Svarbių procesų veiklų produktyvumas ir kokybė yra matuojami visuose projektuose kaip dalis organizacijos matavimų programos. Visoje organizacijoje naudojama programų kūrimo procesų duomenų bazė, renkami ir analizuojami projektuose įsteigtų procesų duomenys. Kūrimo procesai yra apkaustyti tiksliai apibrėžtais ir suderintais matavimais. Šie matavimai nustato kiekybinius pamatus matuojant projekto procesus ir produktus.
5. Optimizuotame lygmenyje visa organizacija sutelkusi visą dėmesį procesų tobulinimui. Organizacija sugeba identifikuoti silpnąsias proceso savybes ir jas iniciatyviai stiprinti, siekiant išvengti defektų atsiradimo. Analizuojami kūrimo proceso efektyvumo duomenys siekiant išgauti kuo didesnę naudą iš naujų technologijų ir siūlomi organizacijos procesų pakeitimai. Išrastos ir pripažintos efektyviausios procesų naujovės yra diegiamos visoje organizacijoje.



### 1.3. Procesų sričių tikslai

Procesų sritys įvairiuose lygmenyse nurodo tikslus kuriuos organizacija turi įgyvendinti, kad pasiekti atitinkamą brandos lygmenį. Kai esminių procesų sričių tikslai yra pasiekiami ir sėkmingai naudojami visuose projektuose, sakoma kad organizacija įgyvendino proceso gabumus, kuriuos apibūdina nurodyta esminė proceso sritis. Būdvardis “esminė” nurodo, kad yra ir kitų ne esminių procesų sričių, kurios nėra nagrinėjamos nurodytame brandos lygmenyje. CMM nedetalizuoja visų procesų sričių kurios yra susijusios kuriant ir palaikant programų sistemas. Tikrai būtinos procesų sritys yra analizuojamos ir aprašomos CMM modelyje kaip esminės, kurios iš esmės apibrėžia sistemos kūrimo proceso gabumus.

### 1.4. Veikų taikymai

Visuose CMM apibrėžtuose procesuose išskiriami penki atributai - bendrieji bruožai. Šie bendrieji bruožai, dar vadinami veikomis, nurodo ar esminio proceso srities įgyvendinimas ir įtvirtinimas yra efektyvūs, atkartojami ir tęstinai. *Atliekamų veiklų* veikos taikymai aprašo kas turi būti atlikta, kad procesas įgytų nurodytas savybes ir gabumus. Kiti taikymai, bendrai paėmus, formuoja pamatus ant kurių organizacija gali įtvirtinti *atliekamų veiklų* veikos nurodytus taikymus.

### 1.5. Procesų sričių taikymų veiklos

Kiekviena esminio proceso sritis yra aprašoma esminiais taikymais kurie padeda pasiekti proceso srities tikslus. Esminiai taikymai aprašo infrastruktūrą ir veiklas, kurios užtikrina efektyviausią nurodytos esminio proceso srities įgyvendinimą ir įtvirtinimą.

## 2. CMM konfigūracijos tikslai

CMM apibrėžia tokius SCM kaip esminės procesų srities tikslus:

1. Konfigūracijos valdymo veikla turi būti planuojama.
2. Nustatytų darbų produktai turi būti identifikuojami, kontroliuojami ir pasiekiami.
3. Identifikuotų produktų pokyčiai turi būti kontroliuojami.
4. Susijusios grupės ir atskiri darbuotojai turi būti informuojami apie bazinio komplekto pokyčius.

### 2.1. SCM planas

Konfigūracijos valdymo planas – tai dokumentas, kuris apibrėžia politiką ir procedūras prižiūrėti programinės įrangos pokyčių identifikavimą, valdymą ir kontrolę.

SCM planas aprašo visus pagrindinius SCM bruožus ir siekius, taigi planas nusako:

1. Kaip identifikuoti produktus, kurie keisis per projekto gyvavimo ciklą.
2. Kaip sistemingai vertinti, koordinuoti, patvirtinti ar nepatvirtinti ir kaip pokyčius paversti konfigūracijos elementais.
3. Kaip sekti ir protokoluoti konfigūracijos elementų identifikavimą ir kontrolę.
4. Kaip patikrinti ir patvirtinti konfigūraciją.

### 2.2. Produktų identifikavimas

SCM pagrindas yra konfigūracijos elementų identifikavimas, iš kurių susideda programinės įrangos produktai bet kuriuo laiko momentu.

### **2.3. Identifikuotų elementų pokyčiai**

Visų konfigūracijos elementų pokyčiai turi būti valdomi ir kontroliuojami. SCM turi pateikti raštiškas procedūras nustatyti administracinį mechanizmą kaip įvertinti ir patvirtinti/atmesti pasiūlytus pakeitimus programų sistemai.

### **2.4. Bazinio komplekto pokyčiai.**

Patvirtinus bent vieno konfigūracijos elemento pakeitimą pakeičiamas ir bazinis komplektas kuriam priklauso šis elementas. Tam kad užtikrinti kryptingą sistemos kūrimą, naujų pakeitimų palaikymą ir panaudojimą konfigūracijos vadovas privalo informuoti su pakeistu baziniu komplektu susijusį personalą.

## **3. SCM diegimas veikomis**

CMM apibrėžiamos penkios SCM veikos, kurios apibūdina kiekvienos proceso srities efektyvumą, atkartojimą ir tęstinumą:

1. Įpareigojimas atlikti;
2. Pasirengimas atlikti;
3. Atliekamos veiklos;
4. Matavimai ir analizė;
5. Įgyvendinimo patikrinimas.

CMM teigia, kad užtikrinus šių veikų taikymus, mes įgyvendinsime SCM tikslus – tai pagrindinis teiginys, kuriuo šis darbas remiasi, kad nurodytos rekomendacijos yra būtinos ir pakankamos pasiekti SCM tikslus.

Kad pasiekti SCM tikslus šalia konfigūracijos dokumentacijos (plano, standartų ir metodikų) rekomenduojama naudoti įrankius, kurie leidžia automatizuoti daugelį SCM procedūrų.

### **3.1. Įpareigojimas atlikti**

Įpareigojimo atlikti veika užtikrina, kad projektas atitinka organizacijos raštišką konfigūracijos valdymo politiką.

Jeigu projekto vykdyme dalyvauja kelios organizacijos, kontrakte turi būti nurodytos konfigūracijos elementų pasidalijimas tarp organizacijų, nustatoma tvarka paskirstyti atsakingus už pagrindinius bazinius komplektus.

#### **3.1.1. SCM atsakomybė.**

SCM atsakomybė kiekviename vidutinio dydžio projekte turi būti skirstoma atskirai, nes skirtinguose projektuose už produktus yra atsakingi skirtingi žmonės, o projektai turi nepriklausyti vienas nuo kito.

Nusprendus vykdyti projektą turi būti pasidalyta atsakomybė už atskirus projekto komponentus. Šioje veikoje išskiriami pagrindiniai baziniai komplektai ir jiems priskiriamas atsakingas personalas.

Jeigu projektas yra vykdomas pagal kontraktą keliuose organizacijose, tai kiekvienoje jų paskiriamas už tos organizacijos SCM atsakingas įgaliotinis. Šis įgaliotinis taip pat turi būti atsakingas už ryšius tarp organizacijos ir bazinių komplektų pokyčių sinchronizavimą tarp SCM bibliotekų.

Jeigu projekto tikslas yra sukurti visiškai naują programų sistemą, natūralu rekomenduoti kiekvienam konfigūracijos elementui paskirti atsakinguoju jo autorių arba kūrėją.

Kai projekto tikslas yra tobulinti ir/ar palaikyti jau turimą programų sistemą, patartina nemaišyti produktų tipų tarp pareigomis pasiskirsčiusio personalo, pvz. neskirti programuotojo atsakingo už detalaus projekto pokyčius.

### **3.1.2. SCM laikotarpis**

Konfigūracija turi būti valdoma tol kol yra kintančių konfigūracijos elementų ir/arba atsiranda nauji konfigūracijos elementai, t. y. SCM veikla turi trukti per visą projekto gyvavimo ciklą. Tačiau norint išsaugoti projekte įgytą patirtį bei užtikrinti pakartotiną sukurtų įrankių ir komponentų panaudojimą būtina užtikrinti, kad ir uždaryto projekto konfigūracijos elementai būtų prieinami kituose projektuose. Todėl rekomenduotina po projekto uždarymo peržiūrėti sukauptus produktus ir kai kuriuos jų įtraukti į organizacijos standartus ar metodikas.

### **3.1.3. SCM pritaikomumas**

SCM turi būti pritaikytas klientui tiekiamiems produktams, darbiniais ir palaikymo produktams projekto viduje.

### **3.1.4. SCM vieta**

Projektui išskiriama arba suteikiama teisė naudotis organizacijos elektroninių ir fizinių dokumentų saugykla laikyti konfigūracijos elementus ir įrašus apie juos. Konfigūracijos elementai saugykloje sudaro bazinių komplektų biblioteką, o įrankiai ir procedūros naudotis biblioteka yra vadinami konfigūracijos valdymo bibliotekos sistema.

## **3.2. Pasirengimas atlikti**

Šioje veikoje nustatomi visi būtini paruošiamieji darbai prieš pradėdant pagrindinę SCM veiklą, išskiriami organizacijos personalo ir įrangos resursai, apmokomas personalas.

### **3.2.1. SCM vadovas.**

Turi būti paskirtas pagrindinis SCM vadovas, kuris:

1. Įgalioja nustatyti konfigūracijos bazinį komplektą ir identifikuoti konfigūracijos elementus.
2. Atstovauja projekto vadovo ir su bazinių komplektų pokyčiais susijusių grupių interesus.
3. Peržiūri ir patvirtina bazinio komplekto pokyčius.
4. Patvirtina produktų surinkimą iš bazinio komplekto bibliotekos.
5. Koordinuoja SCM grupės darbus.

Projekto pagrindinis SCM vadovas nebūtinai turi būti projekto ar visos organizacijos vadovu. Paprastai jie susiduria tik tada, kai iškyla bendresnio pobūdžio SCM problemos. Vienos iš tokių problemų pavyzdys yra saugių informacijos kanalų nustatymo kaštai, kurie iš principo gali būti nepriimtini ne tik projekto bet ir organizacijos biudžetui.

### **3.2.2. SCM grupė**

Projekte turi būti suformuota SCM grupė, kuri koordinuoja arba vykdo:

1. Konfigūracijos bazinio komplekto bibliotekos įsteigimą ir valdymą.
2. Konfigūracijos planų, standartų ir procedūrų kūrimą, palaikymą bei pateikimą projekto nariams.
3. Į konfigūraciją įtraukiamų elementų identifikavimą.
4. Priėjimo prie bazinio komplekto bibliotekos valdymą.
5. Bazinio komplekto bibliotekos atnaujinimą.
6. Produktų surinkimą iš bazinio komplekto bibliotekos.
7. Konfigūracijos valdymo veiksmų protokolavimą.
8. Konfigūracijos valdymo ataskaitų ruošimą ir pateikimą.

Vidutinio dydžio projekte paprastai užtenka vieno asmens SCM užduotims atlikti, tačiau tai negalioja jeigu projektas dalijamas kelioms sistemų kūrėjų grupėms. Tada SCM grupę sudarytų tose grupėse už SCM veiklą atsakingi vadovai.

Vienos iš projekto grupės SCM vadovas nebūtinai turi būti projekto grupės vadovas.

### **3.2.3. SCM veiklos resursai**

Priklausomai nuo projekto SCM veiklai turi būti suteikti atitinkami resursai ir lėšos.

1. Vadovas yra atsakingas už patogų konfigūracijos valdymo įkurdinimą: organizacijos paruošimas, projekto komandos ir reikiamų kontraktų sudarymas.
2. Konfigūracijos valdymo įrankių paruošimas: kompiuterių, operacinių sistemų, SCM bibliotekos sistemos, naudojamų projektavimo įranginių kompiliatorių ir utilitų diegimas.

### **3.2.4. SCM vadovybės apmokymai**

SCM grupės nariai turi būti pakankamos kvalifikacijos ir turi būti apmokomi atlikti jiems skirtas SCM procedūras.

### **3.2.5. Sistemų kūrimo grupės apmokymai**

Visi projekto nariai turi būti apmokyti atlikti jiems skirtas SCM procedūras. SCM vadovas turi įsitikinti, kad visi projekto dalyviai supranta SCM svarbą ir sugeba atlikti projekte taikomas SCM procedūras.

## **3.3. Atliekamos veiklos**

Visos SCM veiklos remiasi dokumentuotu ir patvirtintu SCM planu, kuris yra naudojamas kaip pagrindas ir nurodymai veikloms atlikti.

SCM proceso veiklų procedūros yra aprašomos organizacijos metodikose, o bazinių komplektų identifikavimo ir valdymo grafikas yra išdėstytas SCM plane. SCM proceso srities pagrindinės veiklos:

- Bazinių komplektų valdymo planavimas;
- SCM bibliotekos sistemos įsteigimas;
- Konfigūracijos elementų identifikavimas;
- Konfigūracijos elementų saugojimas ir pasiekiamumo užtikrinimas;
- Konfigūracijos elementų pokyčių kontrolė ir valdymas;
- Surenkamų produktų kūrimas ir išleidimas;
- Ataskaitų apie konfigūracijos elementų būsenas rengimas;

- Ataskaitų apie SCM veiklą rengimas;
- Bazinių komplektų auditų rengimas.

### **3.3.1. SCM planas**

Kiekvienam projektui konfigūracijos valdymo planas yra paruošiamas pagal dokumentuotą procedūrą. Taip pat yra kiti reikalavimai SCM planui:

1. SCM planas turi būti sukurtas pačiose pradinėse stadijose lygiagrečiai su visu projekto planu. SCM planas turi nustatyti organizacinius sistemos kūrimo valdymo lygius, nurodyti atsakingą už SCM personalą.
2. SCM planas turi būti pritaikytas kiekvienam projekto dalyviui: tiek organizacijos darbuotojui, tiek ir kitų kontraktais susietų organizacijų atsakingiems asmenims.
3. Susijusios projekto grupės turi peržiūrėti SCM planą.
4. SCM planas turi būti valdomas ir pokyčiai kontroliuojami.

Sudarant SCM planą svarbu identifikuoti ir suplanuoti pagrindinius bazinius komplektus ir jų valdymą. Tuo tikslu rekomenduotina bazinių komplektų planą derinti su projekto planu.

Rekomenduojamos SCM plano dalys:

1. Bendroji. Nusakoma plano paskirtis, naudojami dokumentai (standartai, metodikos) ir versijos, apibrėžiamos pagrindinės sąvokos.
2. Administracinė. Nusakomos projekto dalyvių atsakomybės ir rolės.
3. Identifikavimo mechanizmo. Aprašomos produktų identifikavimo ir žymėjimo schemas, apibrėžiami programinės įrangos, funkciniai, projektiniai, produkto ir operaciniai baziniai komplektai.
4. Valdymo mechanizmo. Išvardijami SCM dokumentai. Apžvelgiama pokyčių inicijavimo, techninių pakeitimų peržiūros, verslo pakeitimų peržiūros, patvirtinimo, testavimo ir diegimo politika. Apžvelgiami pokyčių valdymo dokumentai, pokyčių klasifikavimas, pokyčių protokolavimas, veiksmų protokolavimas, neatitikimų protokolavimas, neatitikimų veiksmų protokolavimas ir būsenos protokolavimas.
5. SCM ataskaitų. Peržvelgiami žurnalai: duomenų bazės paraiškų pokyčiams, detalaus projekto klaidų ataskaitos, produktų, pasiūlymų programinės įrangos pakeitimams, programinės įrangos pokyčių, programinės įrangos klaidų ataskaitų, specifikacijų pasikeitimų pastebėjimų, testavimo. Peržvelgiamos ataskaitos: pareiškimų pokyčiams būsenų, kompiuterių programų inventoriaus, bibliotekų santraukos, programinės įrangos problemų ir pakeitimų, testavimo santraukų. Nurodomas versijų aprašymo dokumentas.
6. SCM audito. Funkcinio audito elementai: anketos, klausimynai, mokomoji medžiaga, pokalbių santraukos. Fizinio audito elementai: projekto dokumentacijos anketa, testų dokumentacijos anketa, versijų dokumentavimo anketa, pokyčių kontrolės dokumentacijos anketa. Formali kvalifikacijos peržiūra.

### **3.3.2. SCM bibliotekos sistemos funkcijos**

SCM bibliotekos sistema yra naudojama kaip bazinio komplekto saugykla. Konfigūracijos valdymo bibliotekos sistema turi užtikrinti:

1. Kelių lygių SCM kontrolės palaikymą.
2. Konfigūracijos elementų saugojimo ir paieškos mechanizmo palaikymą.

3. Konfigūracijos elementų dalijimosi ir perdavimo tarp susijusių grupių ir tarp kontrolės lygių bibliotekos viduje mechanizmo palaikymą.
4. Padėti laikytis standartų taikomų konfigūracijos elementams.
5. Pateikti archyvuojamų konfigūracijos elementų versijų išsaugojimo ir atkūrimo mechanizmą.
6. Padėti užtikrinti teisingą produktų surinkimą iš bazinio komplekto bibliotekos.
7. Pateikti mechanizmą saugoti, atnaujinti ir išgauti konfigūracijos valdymo įrašams.
8. Palaikyti konfigūracijos valdymo ataskaitų kūrimą.
9. Palaikyti bibliotekos struktūros ir turinio priežiūrą.

Šiuo metu rinkoje yra sukurta daug įrankių skirtų valdyti programinių produktų versijas ir padėti automatizuoti SCM procesą: Microsoft Visual Source Safe, Rational Clear Case, MKS Source Integrity, Platinum Technology CCC/Manager, Intersolve PVCS Version Manager ir kt.. Deja, kad ir kokia gera būtų elektroninių dokumentų saugyklos palaikymo sistema, popierinius dokumentus kol kas teks saugoti organizacijos bibliotekoje kuriuos aptarnauja personalas.

### **3.3.3. Darbinių produktų identifikacija.**

Konfigūracijos valdomi darbiniai produktai turi būti identifikuojami.

1. Pasirinkti konfigūracijos elementai yra skirstomi pagal dokumentuotus požymius:
  - procesų dokumentacija (planai, standartai, procedūros)
  - reikalavimai programų sistemai,
  - programų sistemų projektai,
  - programų kodo moduliai,
  - programų testavimo procedūros,
  - programų instrukcijos testavimui,
  - programų instrukcijos klientams ir galutiniams naudotojams,
  - kompiliatoriai ir kiti palaikymo įrankiai.
2. Konfigūracijos elementams priskiriami unikalūs identifikatoriai.
3. Kiekvienas konfigūracijos elementas turi turėti savo aprašymą.
4. Kiekvienam konfigūracijos elementui turi būti nurodytas bazinis komplektas, kuriam jis priklauso.
5. Kiekvienam konfigūracijos elementui turi būti nurodyta būsena kūrimo atžvilgiu.
6. Kiekvienas konfigūracijos elementas turi turėti paskirtą už jį atsakingą asmenį.

Konfigūracijos identifikavimo užduotis yra išskirti kiekvieną programų sistemos elementą ir priskirti jam unikalią žymę. Identifikavimas unikaliomis žymėmis leidžia atsekti ir valdyti konfigūracijos elementų pokyčius, išskirti komponentų ir produktų versijas.

Identifikuojant konfigūracijos elementus yra svarbu užtikrinti, kad visi elementai būtų logiškai nedalomi į smulkesnes dalis. Ši konfigūracijos elementų atomiškumo savybė leidžia užtikrinti kad tas pats elementas nesikartos SCM saugykloje ir visi projekto dalyviai naudosis ta pačia elemento kopija (originalu).

Konfigūracijos elementai kinta sistemos kūrimo ciklo metu, tačiau bazinių komplektų nustatymas leidžia kontroliuoti šiuos pokyčius. Bazinis komplektas gali būti apibrėžtas bet

kuriame sistemos kūrimo etape, kur jaučiamas poreikis nustatyti atskaitos tašką pokyčiams ateityje.

Bazinius komplektus galima apibrėžti dviem būdais: pažymėti konfigūracijos elementus ir laikyti juos rinkiniais arba išdėstyti konfigūracijos elementus sistemos kūrimo fazėmis.

Identifikuojant produktus kategorijomis nustatomi tokie baziniai komplektai:

1. *Funkcinių dokumentų bazinį komplektą* sudaro trys dokumentų lygiai: pradinio tyrimo, įvykdomumo tyrimo ir reikalavimų specifikacijų baziniai komplektai. *Pradinio tyrimo bazinis komplektas* leidžia vadovybei apskaičiuoti preliminarią projekto kainą ir nustatyti sistemos pagrindines savybes, taikymo sritį ir jos problemas. *Įvykdomumo baziniame komplekte* laikomi užsakomos sistemos palyginimai su jau egzistuojančiomis, trūkstančių detalių sąrašai su kainų įvertinimais ir kiti apibendrinantys dokumentai pagal kuriuos vadovybė turi nuspręsti ar verta vykdyti projektą. *Poreikių specifikacijų bazinis komplektas* aprašo naudotojų poreikius, dokumentuoja funkcionalumo, robustiškumo, našumo, palaikymo ir aplinkos reikalavimus būsimai programų sistemai.
2. *Eskizinio projekto baziniame komplekte* laikomi eskizinio projekto dokumentai, kurie nurodo techninę programų sistemos aplinką, duomenų formatus, komponentų tarpusavio sąsajas ir yra naudojami detalaus projekto kūrimo.
3. *Projekto bazinis komplekto* dokumentai nustato pradinį programų sistemos bazinį komplektą, kuris apibrėžia programų sistemos architektūrą, duomenų struktūras ir duomenų bazės specifikacijas. Šiam komplektui taip pat priklauso sistemos apribojimų, valdymo, saugumo, testavimo ir kiti programuotojams reikalingi nurodymai.
4. *Produkto bazinio komplekto* elementai: programų aprašymai, testavimo ataskaitos, duomenų perkėlimo dokumentacija, naudotojo vadovas, veikimo aprašymas.
5. *Darbiniam baziniame komplekte* yra laikomi patvirtinti ištestuotos programos komponentai. Šis bazinis komplektas surenkamas pasibaigus testavimo procesui ir patvirtinamas kaip išleidimui ir diegimui paruošti sistemos elementai. Kartą patvirtinus darbinį bazinį komplektą, visi vėlesni pakeitimai turi pereiti visas formalias pakeitimų kontrolės/apdorojimo procedūras.

Konkrečios žymės priskyrimo procedūros gali būti nustatytos kiekvienai produktų kategorijai atskirai. Patogiausia būtų turėti universalų mechanizmą bei pasinaudoti SCM bibliotekos sistemos įrankiais, tačiau dėl specifinių konfigūracijos elementų savybių tai nėra lengva padaryti ir dažnai vieningas identifikavimas tik paslepia elementą gausioje identifikatorių aibėje. Pavyzdžiui, poreikių specifikacijoms, projektų aprašymams ir popieriniams dokumentams paprastai pakanka identifiкуoti pagal kategoriją, numerį joje ir versijos numerį, o štai programiniams moduliams ši procedūra netinka, nes programavimo kultūra ir kalbos reikalauja suteikti prasminį vardą ir patalpinti tam tikroje struktūroje su kitais moduliais.

Programinių modulių struktūra ir tarpusavio ryšiai beveik visada paremti failinės sistemos hierarchija, todėl programinius produktus patogiausia identifiкуoti pagal bazinį komplektą kuriam priklauso produktas ir pagal direktorių kelią gilyn nuo bazinio komplekto vietos failinėje sistemoje. Tokia identifikacija ypač efektyvi, kai projekte naudojama programinė įranga leidžia kurti sistemas lygiagrečiai ir tarpusavyje sinchronizuoti kelių programuotojų bei programuotojų grupių darbus.

### 3.3.4. Konfigūracijos elementų saugojimas ir pasiekiamumas

Programų sistemų kūrime plačiausiai naudojami konfigūracijos elementai yra elektroniniame ir/arba popieriniame pavidale. Konfigūracijoje kartais tenka atsižvelgti ir į kietosios įrangos elementus, tačiau tai greičiau pavieniai projektai ir šis bruožas labiau būdingas stambiams projektams.

Taigi, daugiausia vidutinio dydžio projektuose tenka susidurti su popierinių dokumentų katalogu ir elektroninių dokumentų saugykla. Kad užtikrinti elementų identifikavimo žymių unikalumą ir palengvinti paiešką, rekomenduojama registruoti žymes elektroninių dokumentų saugykloje paliekant nuorodą į dokumento vietą popierinių dokumentų kataloge.

Popierinių dokumentų katalogo integralumui užtikrinti reikalinga dokumentų išdavimo ir priėmimo kontrolė kuri taip pat yra priskiriama konfigūracijos elementų kontrolei.

### 3.3.5. Pokyčių kontrolė

Kiekvienam konfigūracijos elementui turi būti užtikrinamas dokumentuotas paraiškų pakeitimams apdorojimo mechanizmas. Mechanizmas nurodo kaip paraiškos yra:

- Gaunamos,
- Protokoluojamos,
- Peržiūrimos,
- Patvirtinamos arba atmetamos,
- Atsekamos kuriam elementui ir versijai jos skirtos.

Yra keletas būdų kaip aprašyti konfigūracijos kontrolę:

1. Pokyčių valdymo dokumentai: pokyčių klasifikavimo rodyklė, paraiškos pokyčiams, pokyčių veiksmų ataskaitos, prieštaravimo ataskaitos, prieštaravimo veiksmų ataskaitos, būsenos ataskaitos.
2. Bendroji politika: apibrėžia ir planuoja bazinius komplektus, dokumentuoja konfigūracijos elementus, apibrėžia pokyčių kompozicijas, sistemos pokyčių dokumentavimą ir pagaliau procedūras keisti standartus.
3. Darbinės procedūros organizacijose yra įgyvendinamos kaip dalis organizacijos politikos. Tokios procedūros turi padengti visą SCM proceso sritį. Rekomenduojamos dalys:
  - paslaugos prašymo procedūra, kuri nustato kontrolę ir atsakomybę nuo projekto įsteigimo iki įvykdymo.
  - Pranešimų apie įvykius procedūros, kurios nurodo instrukcijas kaip pranešti apie bet kokią problemą susijusią su gamyba.
  - Anketų maketavimo ir valdymo procedūros, kurios nustato standartus kaip formuoti ir valdyti anketas kurios naudojamos programų kūrimo procese.
4. Dokumentų valdymo anketos saugo produkto kūrimo istoriją ir yra pridėamos prie kiekvieno konfigūracijos elemento. Tai gana sena metodika, tačiau dar ir dabar tinkama ir taikytina fiziniams dokumentams. Anketų gali būti įvairių, pavyzdžiui:
  - Baigimo lapai (sign-off sheets). Ant baigimo lapų sistemų kūrėjai užrašo sistemos vardą, išleidimo datą, tvirtintojų parašus ir autoriaus pastraipą.
  - Pokyčių kontrolės lentelėje surašomos peržiūrų datos ir pastabos arba trumpai apibūdinami pakeitimai.



- Dokumentų peržvalgų (review) kontrolės anketa yra naudojama kaip dokumento žurnalas kontroliuoti peržvalgos procesą.
  - Peržiūrų (revision) kontrolės anketos nurodo instrukcijas ką reikia su duotu dokumentu atlikti, t. y. puslapius kuriuos reikia išimti ir kokius puslapius reikia pridėti.
5. Standartai ir metodiniai nurodymai. Organizacijoje naudojami SCM standartų pavyzdžiai:
- SCM plano standartai.
  - Sąsajų kontrolės standartai.
  - Specifikacijų priežiūros standartai.
  - Identifikavimo ir žymėjimo standartai.
  - Išleidimo ir diegimo standartai.
  - Eskizinio projekto dokumentų standartai.
  - SCM audito standartai.
  - Programų pokyčių standartai.

### **3.3.6. Bazinio komplekto pakeitimai**

Bet kokie pakeitimai baziniame komplekte turi būti kontroliuojami ir valdomi pagal dokumentuotą procedūrą:

1. Vykdomi peržiūros ir gražinimo testai su tikslu užtikrinti, kad pokyčiai nesukėlė nepageidaujamų šalutinių efektų baziniame komplekte.
2. Tikslai SCM vadovo patvirtinti konfigūracijos elementai yra įtraukiami į bazinių komplektų biblioteką.
3. Konfigūracijos elementai yra rezervuojami pakeitimų vykdymui (check in/out), kad užtikrinti bazinių komplektų korektiškumą ir integralumą. Rezervavimo žingsniai:
  - patikrinti ar pakeitimas peržiūros metu buvo patvirtintas,
  - sukurti įrašą žurnale,
  - išsaugoti pokyčių kopiją,
  - atnaujinti bazinių komplektų biblioteką
  - archyvuoti pakeistą biblioteką.

Kad užtikrinti produktų kokybę, prieš patvirtinant naują bazinio komplekto versiją rekomenduojama surinkti produktus ir atlikti testavimus.

### **3.3.7. Surenkamų produktų kūrimas ir išleidimas**

Iš bazinio komplekto surenkamų produktų kūrimas ir išleidimas turi būti kontroliuojamas dokumentuota procedūra, kuriai keliami tokie reikalavimai:

1. Konfigūracijos valdymo vadovas patvirtina produkto sukūrimą iš bazinio komplekto bibliotekos.
2. Iš bazinio komplekto surenkami produktai tiek vidiniam, tiek išoriniam naudojimui, yra kuriami tik iš konfigūracijos elementų esančių bazinių komplektų bibliotekoje.

Rekomenduojama turėti ne tik formalius bazinių komplektų sudėties sąrašus, bet ir produktų surinkimo skriptus. Skriptai kaip ir kiti konfigūracijos elementai turi būti identifikuojami, jiems priskiriami bazinio komplekto versijų numeriai.

### 3.3.8. Konfigūracijos elementų būsenos

Konfigūracijos elementų būsenos yra protokoluojamos pagal dokumentuotą procedūrą, kuri nustato:

1. Sąlygas, kad konfigūracijos valdymo veiksmai būtų protokoluojami pakankamai smulkiai ir kad kiekvieno konfigūracijos elemento būseną ir turinį yra žinomi bei užtikrinama galimybė atkurti ankstesnes jo versijas.
2. Esamos kiekvieno konfigūracijos elemento būsenos ir istorijos (t. y. pakeitimų ir kitų veiksmų sąrašas) saugojimo mechanizmą.

Patartina vesti peržiūrų ir naujų versijų patvirtinimų žurnalus kad galima būtų nesunkiai atsekti konfigūracijos elementų pokyčius.

### 3.3.9. SCM veiklos apskaita

Standartinės SCM veiklų apskaitos ir bazinio komplekto turinio būsenos aprašymai turi būti kuriami bei pateikiami susijusioms grupėms bei atskiriems darbuotojams.

Rekomenduojami konfigūracijos valdymo būsenų žurnalai ir ataskaitos:

- SCM grupės susirinkimų santraukos,
- paraiškų pakeitimams santrauka ir dabartinė būsena,
- gedimų kartu su pataisymais santrauka ir dabartinė būsena,
- baziniuose komplektuose atliktų pakeitimų santrauka ir dabartinė būsenė,
- konfigūracijos elementų peržiūros įvykių žurnalas,
- sistemos bazinio komplekto būsenos aprašymas,
- sistemos bazinio komplekto audito rezultatai.

SCM veiklų apskaita telkiasi ties *žurnalų, ataskaitų ir versijų aprašymo dokumentų* kūrimu, kurie dokumentuoja patvirtintą konfigūracijos identifikaciją ir pristato pasiūlytų pakeitimų būsenas bei įgyvendina patvirtintus pakeitimus.

Žurnalai naudojami surašyti visas veiklas, kurios įtakoja konfigūracijos elementus. Jie sukuria istorinį įvykių įrašą nuo pat pradinio patvirtinimo ir išleidimo. Konfigūracijos elemento būsenai atsekti naudojamuose žurnalai sudaromi iš pareikalavimų pokyčiams žurnalo, problemos ataskaitos žurnalo, dokumento atnaujinimų žurnalo, produkto žurnalo, diegimo žurnalo, modifikavimų žurnalo, pranešimų apie specifikacijos pakeitimus ir testo būsenų žurnalo. Žurnalo kūrimo procedūra:

- Aprašyti visus veiksmus kurie liečia produktą,
- Sukurti istorinį įrašą apie kiekvieną pokytį,
- Išvardinti ir aprašyti visas problemų ataskaitas, modifikavimo įrašus, pakeitimų pastabas ir siūlymus pakeitimams,
- Užrašyti diegimo duomenis.

Ataskaitos naudojamos informuoti išorinį personalą (t. y. klientą, partnerius, valdymo personalą ir t. t.) apie konfigūracijos elementų būsenas. Ataskaitose pateikiama apibendrinta informacija apie visus atliktus veiksmus per tam tikrą laiko periodą: prašymų pakeitimams būsenos, neatitikimų, problemų ir testų ataskaitos. Ataskaitose turi būti nurodoma:

- Paraiškų pakeitimams būsena,
- Testavimo metu nuo pat pradžios iki sistemos išleidimo rastos klaidos,
- Kokių buvo imtasi veiksmų rastoms klaidoms eliminuoti,
- Dabartinių programų sistemos testų parodymai.

Versijos aprašymo įrašas identifikuoja pristatomą elementą, nurodo ir informuoja apie registruotus pakeitimus nuo paskutiniojo išleidimo, pritaikymų duomenims pakeitimus, naujos versijos interfeisų pakeitimus, apie pristatomos versijos diegimą ir rezervavimą, apie žinomas ir galimas klaidas.

Po žurnalų, ataskaitų ir versijų aprašymų sukūrimo visa SCM apskaitos sistema turi būti peržiūrėta ir imtasi problemų šalinimo veiksmų, jei rasta neatitikimų.

SCM apskaitą rekomenduojama rengti po kiekvieno bazinio komplekto patvirtinimo/atmetimo.

### **3.3.10. Bazinių komplektų auditai**

Programų sistemos bazinio komplekto auditai yra organizuojami pagal dokumentuotą procedūrą. Ši procedūra susideda iš:

1. Patikrinimo ar pakankamai pasiruošta auditui.
2. Sistemos bazinio komplekto integralumo vertinimo.
3. Konfigūracijos valdymo bibliotekos struktūros ir įrangos peržiūros.
4. Konfigūracijos bazinio komplekto bibliotekos pilnumo ir korektiškumo tikrinimo.
5. Atitikimo taikomiems konfigūracijos valdymo standartams ir procedūroms patikrinimo.
6. Audito rezultatai pateikiami projekto vadovui.
7. Audito veiksmų atsekimo ir neatitikčių šalinimo.

Detalesnis bazinio komplekto auditas aptariamas SCM audito veikloje.

### **3.4. Matavimai ir analizė**

SCM matavimų ir analizės veikloje yra numatyti tik matai. Surinkti skaičiavimų duomenys gali būti panaudoti formuluojant reikalavimus automatizuojančiai SCM bibliotekos sistemai įsigyti bei optimizuojant SCM grupės darbą.

#### **3.4.1. SCM matai**

SCM būsenai nustatyti atliekami SCM veiklos rezultatų skaičiavimai:

- apdorotų paraiškų pakeitimams skaičius per laiko vienetą;
- atliktų SCM veiklų etapų sąrašas lyginamas su plane numatytu;
- skaičiuojami baigti darbai, išėkvotos pastangos ir lėšos SCM veikloms atlikti;

### **3.5. Įgyvendinimo arba įtvirtinimo patikrinimas**

Ši veika nustato ar SCM proceso sritis iš tikrųjų veikia ir ar veikia pagal nustatytą tvarką. CMM nustato keturias veiklas kuriomis tikrinami ar SCM tikslai yra pasiekti:

1. Vadovybinės SCM veiklų peržiūros,
2. Projekto vadovybinės SCM veiklų peržiūros,
3. SCM grupės auditai,
4. Kokybės užtikrinimo grupės peržiūros.

Šios veiklos yra paremtos inspektavimo veiklomis iš kitų procesų sričių, tai yra dar viena priežastis kodėl SCM yra tampriai persipynusi su kitais procesais.

### 3.5.1. Vadovybinės SCM veiklų peržiūros.

Vadovybė turi periodiškai peržiūrėti SCM veiklas. Pagrindinis periodišku peržiūrų tikslas yra kūrimo proceso veiklų ir turimų produktų įvertinimas. Laiko tarpai tarp peržiūrų turi atitikti organizacijos poreikius, o tarpai tarp peržiūrų gali tiek išsitęsti, kiek leidžia atitinkamų nukrypimų protokolų mechanizmų veiksmingumas.

Vadovybinės SCM veiklos peržiūros yra numatytos *projekto eigos peržiūros* proceso *įgyvendinimo arba įtvirtinimo patikrinime* (žr. Esminės procesų sritys pagal procesų kategorijas: Software Project Tracking & Oversight). Projekto eigos peržiūra – tai yra kitas antrojo CMM lygmens numatyta procesų sritis, kurios įgyvendinimo patikrinimo metu peržiūrimi:

1. Techninės, kainos, personalo ir grafiko charakteristikos palyginamos su projekto plane numatytomis.
2. Neišsprendžiami konfliktai ir ginčai net ir žemiausiame lygmenyje.
3. Projekto rizikos, galimos atsilikimo nuo plano priežastys.
4. Paskiriami, peržiūrimi ir stebimi veiksmai susidariusioms problemoms spręsti.
5. Paruošiamas kiekvieno susirinkimo protokolai ir išdalinamas susijusioms grupėms.

### 3.5.2. Projekto vadovybinės SCM veiklų peržiūros

Projekto vadovas irgi turi periodiškai bei atsižvelgiant į projekto eigos aplinkybes peržiūrėti SCM veiklas.

Ši SCM veiklų peržiūra irgi yra numatyta *projekto eigos peržiūros* proceso *įgyvendinimo arba įtvirtinimo patikrinime* (žr. The Key process Areas Assigned to Process Categories: Software Project Tracking & Oversight).

Projekto vadovas peržiūri:

1. Ar dalyvauja su peržiūrimomis SCM veiklomis susijusios grupės.
2. Techninės, kainos, personalo ir grafiko charakteristikos palyginamos su projekto plane numatytomis.
3. Peržiūrimi kritiškai naudojami kompiuterių resursai; einamųjų skaičiavimų ir tikrųjų kritinių resursų naudojimo duomenys yra sulyginami su tikraisiais duomenimis
4. Grupių tarpusavio priklausomumas.
5. Neišsprendžiami konfliktai ir ginčai net ir žemiausiame lygmenyje.
6. Projekto rizikos, galimos atsilikimo nuo plano priežastys.
7. Paskiriami, peržiūrimi ir stebimi veiksmai susidariusioms problemoms spręsti.
8. Paruošiamas kiekvieno susirinkimo protokolai ir išdalinamas susijusioms grupėms.

### 3.5.3. SCM grupės auditai

SCM grupė periodiškai rengia bazinių komplektų auditus, kad patikrinti ar jie atitinka juos aprašančią dokumentaciją.

SCM auditai yra grupuojami į dvi kategorijas: funkciniai konfigūracijos auditai ir fiziniai konfigūracijos auditai.

*Funkcinių konfigūracijos auditų* dokumentai nustato ar konfigūracijos elementai atitinka konfigūracijos keliamus reikalavimus, t. y. stengiamasi įsitikinti, kad:

- Konfigūracijos elementui yra testų/analizės duomenys, kurie užtikrina, kad elementas turi projekte aprašytas savybes;
- Projekto komanda prižiūri vidinę techninę dokumentaciją, kuri aprašo iš kokių konfigūracijos elementų susideda konfigūracijos identifikuojamas modulis, kuriam yra atliekami testai/analizė.

Funkciniam auditui atlikti sudaromi:

1. *Kontroliniai sąrašai*. Funkcinių bei eskizinių reikalavimų ir audituojamų konfigūracijos elementų Dekarto sandaugos kontroliniai sąrašai naudojami analizuoti testų ataskaitas ir patikrinti ar produktas turi reikiamas savybes.
2. *Klausimynas*. Auditorius gali apklausti personalą, kad nustatyti kaip tiksliai buvo įvykdyti programų sistemos reikalavimai.
3. Į patikrinimo anketas auditorius surenka rezultatus iš visų audito žingsnių. Anketos turi būti pakankamai aiškios, kad auditoriui nereikėtų papildomai apdoroti surinktų duomenų.
4. *Konfigūracijos audito įrašai* yra kaupiami per visą SCM audito veiklą, pradedant funkcinio auditu ir baigiant audito peržiūra.

*Fizinių konfigūracijos auditai* nustato konfigūracijos elementų koreliaciją su projekto specifikacijomis. Fizinio konfigūracijos audito žingsniai:

- Patikrinama ar tinkamai atliekama konfigūracijos elementų identifikacija,
- Parenkami konfigūracijos elementai auditui,
- Nustatomi bet kokie fizinės pasirinkto produkto konfigūracijos ir kuriamo bazinio komplekto skirtumai,
- Patvirtina kad rasti skirtumai nesumenkina pasirinkto produkto funkcinių charakteristikų.

Fizinių konfigūracijos auditų metu naudojami kontroliniai sąrašai yra ruošiami iš detalaus projekto dokumentacijos, testavimo dokumentacijos, versijų aprašymo dokumentacijos ir pokyčių kontrolės dokumentacijos.

#### **3.5.4. Kokybės užtikrinimo grupės peržiūros**

Kokybės užtikrinimo grupė peržiūri ir/arba organizuoja auditus SCM veiklai bei jos produktams ir parengia ataskaita apie rezultatus.

Peržiūros turi nustatyti:

1. SCM veiklos atitikima SCM standartams ir procedūroms pagal:
  - SCM grupę,
  - Projekto vadovą,
  - Projekto kūrimo grupę
  - ir kt. susijusias grupes.
2. Bazinio komplekto auditų dažnumą.

## IŠVADOS

Mažos apimties projektuose konfigūracijos elementų būna nedaug, todėl jų suderinamumas gali būti aptartas žodžiu periodiniuose susirinkimuose ir kitaip palaikant glaudžius ryšius tarp projekto dalyvių. Tačiau pramoniniame programų sistemų kūrime mes negalime projekto sėkmės patikėti puikioms personalo savybėms, nes ne visada įmanoma užtikrinti pakankamą bendravimą tarp dalyvių.

Vidutinio dydžio projektuose kiekvienas projekto dalyvis tiesiog fiziškai negali suvokti kokią įtaką daro visam projektui, todėl netgi ir geriausi jo ketinimai gali pakenkti teikiamų produktų ir paslaugų kokybei. Detaliuose projektuose ir specifikacijose neįmanoma numatyti visų galimų konfigūracijos elementų būsenų, skirtingų versijų savybių ir konkrečios produktų modifikavimo bei surinkimo tvarkos, todėl reikalingas konfigūracijos valdymo procesas apibrėžiantis šių užduočių procedūras.

Patirtis parodė, kad didesniuose projektuose tiesiog privalu skirti ypatingą dėmesį konfigūracijos valdymui, nes be sėkmės užtikrinimo tai turi ir kitų teigiamų “šalutinių” efektų, kaip pavyzdžiui efektyvesnis organizacijos resursų panaudojimas kuriant sistemą lygiagrečiai, o vėliau beveik automatiškai surinkti aukštos kokybės galutinius produktus neklaidžiodant tarp konfigūracijos elementų ir jų skirtingų versijų labirintų.

Produktų valdymui ir kontrolei reikalingas atskiras procesas - konfigūracijos valdymas - nes tik taip galima užtikrinti neprieštarinę terpę tarp kitų procesų apsikeisti tarpiniais produktais.

## **SUMMARY**

The goal of this work is to investigate the implementation of Software Configuration Management (SCM) in average-sized projects. In this work, the author discusses various SCM implementation aspects. The base standard for SCM implementation as a project key process area is taken from the Capability Maturity Model (CMM).

The work proved that in larger projects, managers must pay much attention to SCM, because the SCM process area helps and makes sure that other process areas would successfully achieve their goal. In addition, SCM provides other useful features such as more effective distribution of organizational resources, especially when a software system is developed in parallel.

The work proves that product identification and control need a separate process to satisfy average and bigger projects' needs.

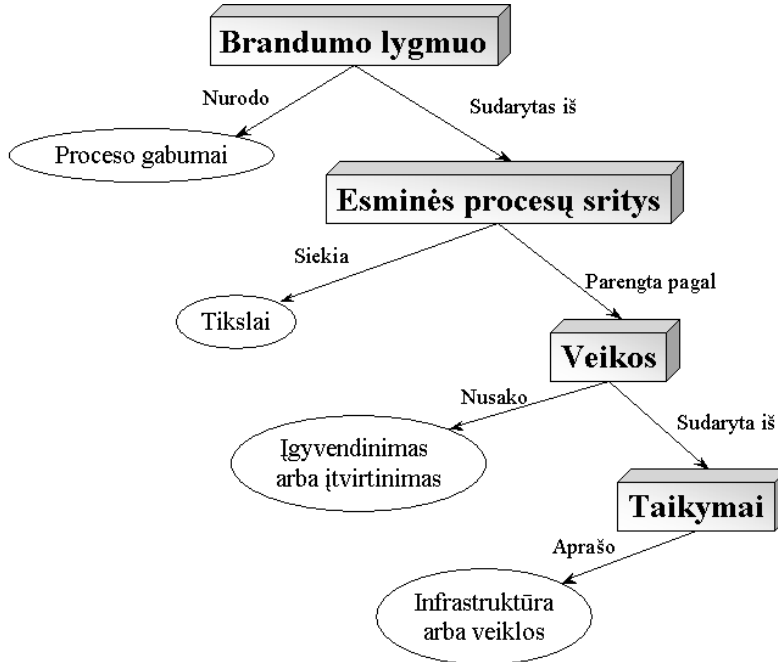
## LITERATŪROS SĄRAŠAS

- [AP92] S. J. Ayer, F. S. Patrinostro. Software configuration management: identification, accounting, control and management. McGraw-Hill, New York, 209 pages, 1992.
- [CC94] S. B. Compton, G. R. Conner. Configuration management for software. Reinhold, New York, 254 pages, 1994.
- [OP95] Oakland J. S., L. J. Porter. Total quality management, text with cases. Butter-Heinemann, Oxford, 370 pages, 1995.
- [PB93] M. C. Paulk, B. Curtis, M. B. Chrissis, C. V. Weber. Capability Maturity Model for Software, Version 1.1. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh (Pennsylvania), 82 pages, 1993.  
(<http://www.sei.cmu.edu/cmm/obtain.cmm.html>)
- [PW93] M. C. Paulk, C. V. Weber, S. M. Garcia, M. B. Chrissis, M. Bush. Key practices of the Capability Maturity Model, Version 1.1. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh (Pennsylvania), 479 pages, 1993.  
(<http://www.sei.cmu.edu/cmm/obtain.cmm.html>).
- [Čap98] A. Čaplinskas. Programų sistemų inžinerijos pagrindai, I ir II dalys. Vilnius, 1998.

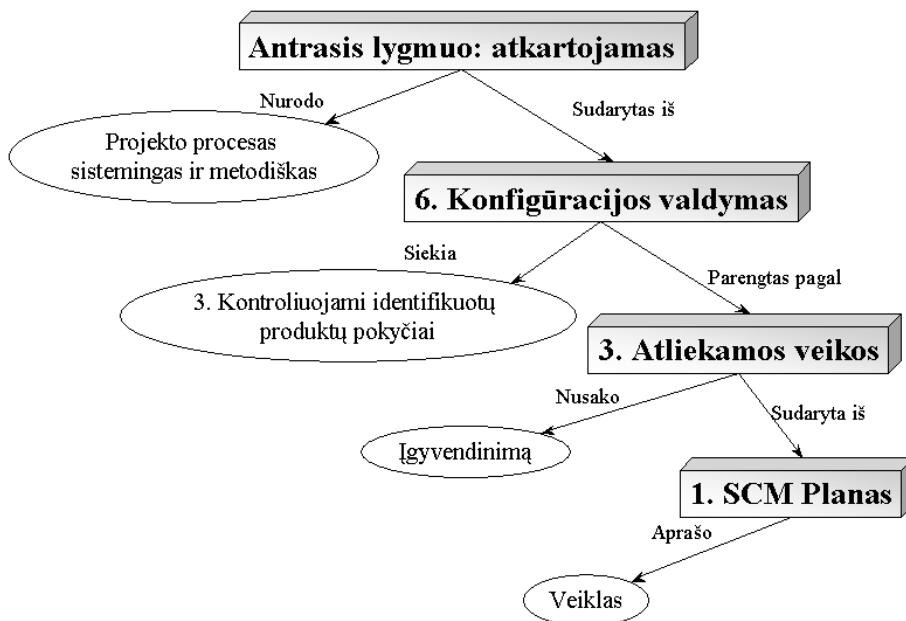


## PRIEDAI

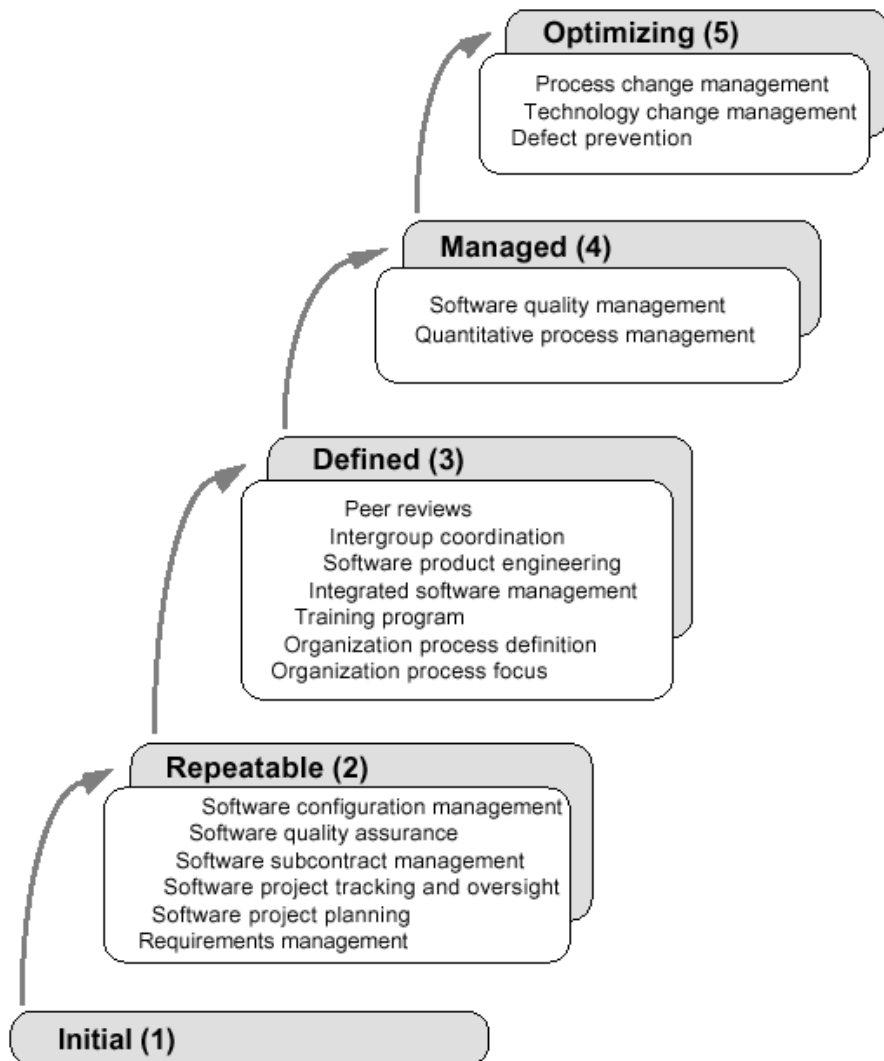
### 1 PAV. CMM STRUKTŪRA



### 2 PAV. CMM STRUKTŪROS PAVYZDYS



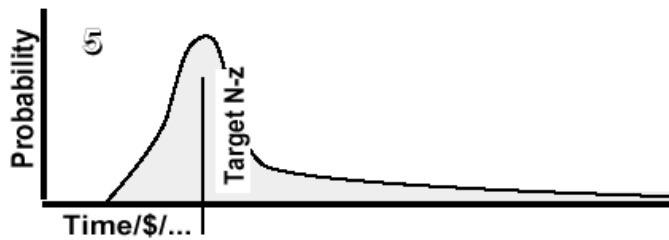
### 3 PAV. ESMINĖS PROCESŲ SRITYS PAGAL BRANDOS LYGMENĮ



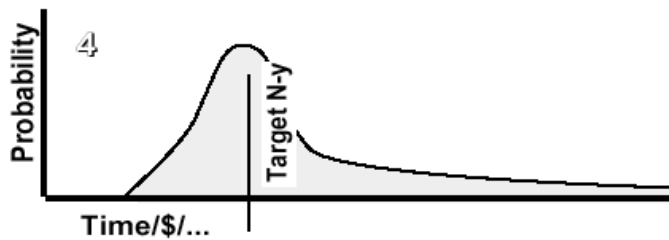
#### 4 PAV. ESMINĖS PROCESŲ SRITYS PAGAL PROCESŲ KATEGORIJAS

Processes Categories	<b>Management</b> <i>Software project planning, management, etc.</i>	<b>Organizational</b> <i>Senior management review, etc.</i>	<b>Engineering</b> <i>Requirements analysis, design, code, test, etc.</i>
Levels			
<b>5 Optimizing</b>		Technology Change Management	
		Process Change Management	Defect Prevention
<b>4 Managed</b>	Quantitative Process Management		Software Quality Management
<b>3 Defined</b>	Integrated Software Management	Organization Process Focus	Software Product Engineering
	Intergroup Coordination	Organization Process Definition Training Program	Peer Reviews
<b>2 Repeatable</b>	Requirements Management Software Project Planning Software Project Tracking & Oversight Software Subcontract Management Software Quality Assurance Software Configuration Management		
<b>1 Initial</b>	Ad Hoc Processes		

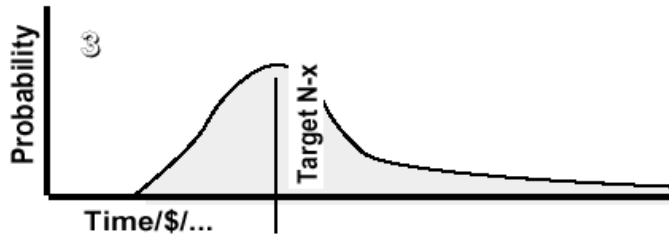
## 5 PAV. ORGANIZACIJOS GABUMAI PAGAL BRANDOS LYGMENĮ



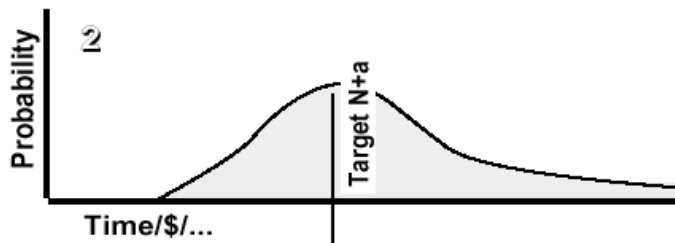
Performance continuously improves in Level 5 organizations



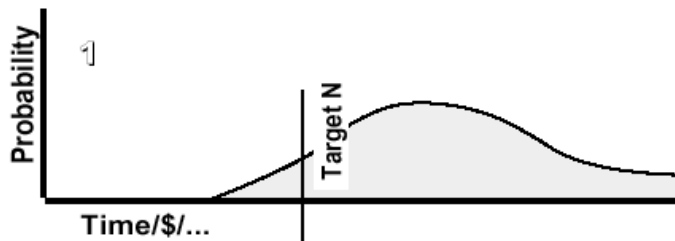
Based on quantitative understanding of process and product, performance continues to improve in Level 4 organizations



With well-defined processes, performance improves in Level 3 organizations



Plans based on past performance are more realistic in Level 2 organizations



Schedule and cost targets are typically overrun by Level 1 organizations.

## 6 PAV. CMM PROGRAMŲ SISTEMŲ KŪRIMO SAŲOKOS

