

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Viktorija Golubeva

**Projektų valdymo sistemos modelis ir
jo eksperimentinis tyrimas**

Magistro darbas

Darbo vadovas
doc. dr. Rimantas Butleris

Kaunas, 2006

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS
INFORMACIJOS SISTEMŲ KATEDRA

Viktorija Golubeva

**Projektų valdymo sistemos modelis ir
jo eksperimentinis tyrimas**

Magistro darbas

Kalbos konsultantė:

Lietuvių k. katedros lekt.
J. Mikelionienė

2006 05 29

Vadovas:

doc. dr. Rimantas Butleris

2006 05 29

Recenzentas:

doc. dr. V. Pilkauskas

2006 05 29

Atliko:

IFM-0/2 gr. stud.
Viktorija Golubeva

2006 05 29

Kaunas, 2006

TURINYS

1. ĮVADAS.....	11
1.1. PAGRINDIMAS.....	11
1.2. TIKSLAI	11
1.3. UŽDAVINIAI.....	11
1.4. DOKUMENTO STRUKTŪRA	12
2. PROJEKTO VALDYMO TEORINIAI METODAI.....	13
2.1. PROJEKTO SĄVOKOS APIBRĖŽIMAS	13
2.1.1. Projekto charakteristikos.....	13
2.1.2. Projekto ir operacinio darbo skirtumai.....	13
2.2. PROJEKTO VALDYMAS	14
2.2.1. Projekto valdymo apibrėžimas.....	14
2.2.2. Projekto gyvavimo ciklas.....	14
2.2.3. Projekto valdymo procesas	15
2.2.4. Projekto valdymo žinių sritys	16
2.2.5. Tradicinis, adaptyvus ir ekstremalus projekto valdymas	18
2.3. PROJEKTO VALDYMO METODAI.....	19
2.3.1. Projekto laiko parametrų valdymo procesų metodai.....	19
2.3.1.1. Tinklinės veiklų diagramos	19
2.3.1.2. Matematinės analizės veiklų trukmių skaičiavimo metodai	20
2.3.1.3. Plano sudarymo metodikos	22
2.3.1.4. Projekto plano stebėjimo būdai	22
2.3.2. Projekto kaštai ir jų apskaičiavimo metodai	23
2.3.2.1. Įvertinimas pagal analogą.....	23
2.3.2.2. Parametriniai metodai	24
2.3.2.3. Įvertinimas „iš viršaus į apačią“	24
2.3.3. Projekto žmogiškųjų resursų valdymo proceso metodai.....	25
2.3.3.1. Resursų histograma	25
3. PROJEKTO VALDYMO EGZISTUOJANTYS SPRENDIMAI	26
3.1. PROJEKTO VALDYMO INFORMACINĖ SISTEMA IR PROJEKTO VALDYMO PROGRAMINĖ ĮRANGA	26
3.2. PVPĮ TIKSLAS IR APRIBOJIMAI.....	26
3.3. PROGRAMINĖS ĮRANGOS NAUDOJIMO SUNKUMAI IR NAUDA	27

3.3.1.	Sunkumai	27
3.3.2.	Nauda	27
3.4.	PVPĮ FUNKCIONALUMAS	27
3.5.	PROJEKTO VALDYMO PROGRAMINĖS ĮRANGOS KLASIFIKACIJA	28
3.6.	PROJEKTO VALDYMO PROGRAMINĖS ĮRANGOS PASIRINKIMAS	29
3.7.	RINKOS APŽVALGA	29
3.7.1.	Užsienio rinkos apžvalga	29
3.7.1.1.	Neinternetinė programinė įranga	29
3.7.1.2.	Internetinė programinė įranga	31
3.7.2.	Projektų valdymo PĮ Lietuvos rinkoje	32
3.8.	PVPĮ VERTINIMAI IR PROGRAMŲ PALYGINIMAI	33
4.	PROJEKTO VALDYMO SISTEMOS MODELIS	35
4.1.	PROJEKTO LAIKO PARAMETRŲ VALDYMO SPRENDIMAS	35
4.1.1.	Veiklų apibrėžimas	36
4.1.2.	Plano sudarymas ir veiklų trukmės nustatymas	36
4.1.3.	Plano stebėjimas ir valdymas	38
4.2.	PROJEKTO ŽMOGIŠKŲJŲ RESURSŲ VALDYMO SPRENDIMAS	38
4.2.1.	Resursų priskirimas ir analizė	39
4.3.	PROJEKTO KAŠTŲ VALDYMO SPRENDIMAS	39
4.3.1.	Projekto kaštų nustatymas ir valdymas	39
4.4.	PROJEKTO INFORMACIJOS VALDYMO SPRENDIMAS	40
4.4.1.	Projektų dokumentų saugykla	40
5.	PROJEKTO VALDYMO MODELIO REALIZAVIMAS	42
5.1.	MODELIO TRANSFORMAVIMAS Į SISTEMOS PANAUDOJIMO ATVEJUS	42
5.2.	PROJEKTO VALDYMO MODELIO PROCESAS	43
5.3.	TECHNOLOGIJŲ ĮTAKA	44
5.4.	PROGRAMINIO SPRENDIMO ARCHITEKTŪROS SPECIFIKACIJA	44
5.4.1.	Bendras architektūrinis vaizdas	44
5.4.1.1.	Priėjimo prie duomenų modulis	45
5.4.1.2.	Valdymo modulis	45
5.4.1.3.	Atvaizdavimo modulis	45
5.4.2.	Detali architektūra	46
5.4.2.1.	Projekto valdymo komponento architektūra	46

5.4.2.2.	Projekto veiklų valdymo komponento architektūra.....	47
5.4.2.3.	Resursų valdymo komponento architektūra	47
5.4.2.4.	Kaštų valdymo komponento architektūra.....	48
5.4.2.5.	Dokumentų valdymo komponento architektūra	49
5.4.3.	Duomenų vaizdas.....	49
6.	PROJEKTO VALDYMO MODELIO EKSPERIMENTINIS TYRIMAS	52
6.1.	MODELIO NAUDINGUMO ĮVERTINIMAS.....	52
6.2.	MODELIO SUDĖTINGUMO ĮVERTINIMAS	57
6.3.	MODELIO UNIVERSALUMO ĮVERTINIMAS	58
7.	IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	60
7.1.	IŠVADOS	60
7.2.	REKOMENDACIJOS	60
8.	LITERATŪRA	61
9.	TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS	63
9.1.	SANTRUMPOS.....	63
9.2.	TERMINAI	63
PRIEDAS 1:	TINKLINIŲ GRAFŲ RYŠIŲ TIPŲ APRAŠYMAS.....	I
PRIEDAS 2:	APKLAUSA	I

Projekto valdymo sistemos modelis ir jo eksperimentinis tyrimas

Santrauka

Projekto valdymas tai žinių, įgūdžių, įrankių ir metodų taikymas projekto veikloms siekiant patenkinti projekto reikalavimus.

Projekto valdymo sistemos specifika glaudžiai susijusi su įmonės vidine struktūra bei projektų vykdymo specifika. Tačiau šio darbo metu iškėlėme tikslą nustatyti projekto valdymo modelį, kuris būtų universalus, o taip pat naudingas bei lengvai naudojamas vykdant mažus ir vidutinius projektus.

Iš analizėje apžvelgtų metodologijų, procesų bei jų realizavimo metodų pasirinkome adaptyvų projekto valdymą ir kelius pagrindinius projekto valdymo procesus, tokius kaip laiko parametrų, resursų ir t.t.

Tyrimo metų realizuotą projekto valdymo sistemos modelį palyginome su egzistuojančiais sprendimais pagal naudingumą, nesudėtingą naudojimą bei universalumą. Modelis nebuvo pats naudingiausias iš apžvelgtų, tačiau jo naudingumo ir funkcionalumo santykis buvo geriausias ir jis taip pat pateisino kitus jam iškeltus reikalavimus.

Project management system model development and experimental research

Annotation

Project management is the application of knowledge, skills, tools and techniques to project activities to meet project requirements.

Project Management Information System is tightly connected with organizational structure and particularity of executed projects. However the main objective of this research was to identify project management model that would be universal, helpful and easily used with small and medium projects

In analysis phase we reviewed different methodologies, project management processes and methods, that are used to implement these processes. For our model we've chosen Adaptive Project Framework and basic process groups, such as time, resource management and some other, that can be effectively used in computer-driven system.

During research we compared our project management system prototype with existing solutions to ascertain suggested model for its universality, helpfulness and easy use. The comparison showed that our model fits the requirements, though its not the most useful, but the proportion of functionality and usefulness is the best.

Raktiniai žodžiai

Projektas, projektų valdymas, projekto valdymo procesų grupės, projekto valdymo žinių sritys, tinklinės veiklų diagramos, PERT, GERT, kritinio kelio metodas, kritinės grandinės metodas, Gantt, žymių diagramos, resursų histograma, projekto valdymo programinė įranga, trijų lygių architektūra, internetinės technologijos.

Key words

Project, project management, project management processes, project management processes, project management knowledge areas, project management, Project Network Diagram, PERT, GERT, Critical Path Method, Critical Chain Method, Gantt, milestone diagram, resource histogram, project management software, three-tier architecture, web technologies.

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Tipinio projekto kaštų lygis projekto gyvavimo ciklo eigoje	14
2 pav. Procesų grupių veiklų persidengimai.....	15
3 pav. Pasikartojantis procesų grupių vykdymas.....	16
4 pav. Projekto valdymo metodologijų seka struktūrizavimo ašyje	18
5 pav. Tinklinė diagrama naudojant PDM	19
6 pav. Tinklinė diagrama naudojant ADM.....	20
7 pav. PERT naudoja svertinį vidurkį veiklos pabaigos datos nustatymui	21
8 pav. Kritinio kelio metodo grafas	21
9 pav. Gantt diagrama	23
10 pav. Žymių diagrama.....	23
11 pav. Parametrinis kainos įvertinimo metodas nepriklausantis nuo projekto dydžio	24
12 pav. Resursų histogramos vaizduoja darbo jėgos poreikį.....	25
13 pav. PVIS ryšis su PVPĮ.....	26
14 pav. Pasirinktos projekto valdymo procesų sritys.....	35
15 pav. Projekto laiko parametrų valdymo procesai ir metodai	36
16 pav. Projekto plano įvertinimo klaidų diapazonas	37
17 pav. Projekto žmogiškųjų resursų valdymo procesai	38
18 pav. Projekto kaštų valdymo procesai ir metodai	39
19 pav. Projekto informacijos valdymo procesai ir metodai	40
20 pav. Modelio transformavimas į sistemos panaudojimo atvejus	42
21 pav. Projekto valdymo sistemos panaudojimo atvejų diagrama.....	43
22 pav. Projekto valdymo modelio proceso veiklos	43
23 pav. Projekto valdymo sistemos išskaidymas į modulius.....	44
24 pav. Projekto valdymo komponento klasių diagrama	46
25 pav. Projekto veiklų komponento klasių diagrama	47
26 pav. Resursų valdymo komponento klasių diagrama.....	48
27 pav. Kaštų valdymo komponento klasių diagrama	48

28 pav. Dokumentų valdymo komponento klasių diagrama	49
29 pav. Duomenų bazės schema (MS Sql Server 2000)	50
30 pav. Programų naudingumo svertinių įverčių palyginimas	54
31 pav. Programų naudingumo ir realizuotų funkcijų palyginimas.....	55
32 pav. Programų naudingumo ir realizuotų funkcijų palyginimas.....	57
33 pav. Programų metodų sudėtingumų palyginimas	58

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Projektų ir operacinio darbo veiklos procesų skirtumai.....	13
2 lentelė. Projekto valdymo procesų sąryšis su procesų grupėmis ir žinių sritimis.....	17
3 lentelė. Pasirinktų PVPĮ funkcionalumo palyginimas.....	33
4 lentelė. Pasirinktų PVPĮ svorinis funkcionalumo palyginimas su sukurtu modeliu.....	52
5 lentelė. Funkcijų kiekio ir naudingumo priklausomybė.....	55
6 lentelė. Euristiniai programų sudėtingumai.....	58
7 lentelė. Skirtingų projektų procesų paliginimas.....	59

1. ĮVADAS

1.1. PAGRINDIMAS

Kaip ir visame pasaulyje, Lietuvoje šiuo metu vyksta globalus kompiuterizavimas. Vieną didžiausių potencialų turi verslo sričių kompiuterizavimo uždaviniai, siekiantys palengvinti, pagreitinti ir kokybiškai patobulinti darbą vis spartėjančiame ir konkurencingame verslo pasaulyje.

Mūsų šalyje jau plačiai paplito įvairios buhalterinės programos – pirmo būtinumo kompiuterizavimo uždaviniai ir taip pat sėkmingai pradeda savo kelią sudėtingesnės bei specifinės informacinės sistemos. Projektų valdymo informacines sistemas galima būtų priskirti vienai iš pastarųjų sistemų.

Geras valdymas yra būtinas norint siekti geriausių rezultatų nepriklausomai nuo to, ar organizacija dirba su projektais, ar projekto tipo darbais. O gero valdymo garantu gali būti gerai suformuota projekto valdymo sistema.

1.2. TIKSLAI

Projekto valdymo teorija yra plati ir yra sukurta daugybė metodų kaip galima realizuoti projektų valdymo sistemą. Be to, per paskutinius kelis metus buvo sukurta nemažai programinės įrangos projektų valdymo procesams paremti.

Tačiau projekto valdymo teorija nepateikia universalių sprendimų arba sistemų kūrimo rekomendacijų. Todėl šio darbo pagrindinis tikslas – sudaryti nesudėtingą, naudingą ir universalų mažų ir vidutinių projektų valdymo sistemos kompiuterizuojamą modelį.

1.3. UŽDAVINIAI

Darbo uždaviniai yra tiesiogiai išvedami iš šio darbo pagrindinio tikslo. Tai yra:

- Nustatyti minimalų kompiuterizuojamų projekto valdymo funkcijų rinkinį, kuris būtų naudingas ir nereikalaujant specifinių projekto valdymo žinių bei įgūdžių.
- Įrodyti, kad toks rinkinys egzistuoja ir eksperimentu pavirtinti jo naudingumą imituojamoje verslo aplinkoje.

1.4. DOKUMENTO STRUKTŪRA

Skyrius 2: *Projekto valdymo teoriniai metodai*. Šis skyrius trumpai apžvelgia pagrindinius projekto valdymo principus ir projekto valdymo procesą realizuojančius teorinius metodus. Apžvalga pateikiama vadovaujantis projekto valdymo žinių sričių hierarchija.

Skyrius 3: *Projekto valdymo egzistuojantys sprendimai*. Šiame skyriuje yra apžvelgiamos jau sukurtos projektų valdymo sistemos. Taip pat yra aprašomi bendriniai visiems sprendimams faktoriai, tokie kaip tikslai, problemos, apribojimai ir t.t.

Skyrius 4: *Projekto valdymo sistemos modelis*. Šis skyrius apibendrina analizės išvadas ir pateikia projektų valdymo sistemos modelio koncepciją.

Skyrius 5: *Teorinio modelio realizavimas*. Šis skyrius aprašo projektų valdymo išskirto modelio realizavimą. Taip pat trumpai apibūdina technologijų pasirinkimą, architektūros specifiką ir glaustai pateikia sprendimo klasių diagramas bei duomenų vaizdą.

Skyrius 6: *Projekto valdymo modelio eksperimentinis tyrimas*. Šiame skyriuje pateiktas modelio tyrimas, kurio tikslas yra nustatyti ar modelis tenkina jam iškeltus reikalavimus: ar yra naudingas, nesudėtingas bei universalus.

2. PROJEKTO VALDYMO TEORINIAI METODAI

2.1. PROJEKTO SĄVOKOS APIBRĖŽIMAS

2.1.1. Projekto charakteristikos

Projektą galima apibūdinti kaip *laikiną* siekį, skirtą sukurti *unikalų* produktą, paslaugą ar rezultatą [1].

Trumpai apžvelkime projekto bendras charakteristikas:

1. *Laikinas* reiškia, kad kiekvienas projektas turi apibrėžtą pradžią ir apibrėžtą pabaigą. Projektas yra baigtas, kai yra pasiekti projekto tikslai, arba tampa aišku, kad tikslai negali būti pasiekti, arba kai projektas yra nereikalingas. Laikinas nereiškia trumpai besitęsiantis laike, kai kurie projektai tęsiasi metų metus. Bet kurio atveju projekto trukmė visada bus baigtinė. Be to, laikinumo savybė netaikoma produktui, rezultatui ar paslaugai, sukurtai projekto metu [1].
2. *Unikalumas* yra labai svarbi projekto rezultatų charakteristika. Pavyzdžiui, yra pastatyta daugybė biurams skitų pastatų, tačiau kiekvienas atskiras pastatas yra unikalus – kitas savininkas, kitas dizainas, kita vieta ir taip toliau. Pasikartojančių elementų buvimas nekeičia fundamentalaus projekto darbų unikalumo [1].
3. *Palaiptinis plėtojimas* reiškia kūrimą žingsnis po žingsnio su prieaugiu. Pavyzdžiui, projekto pradžioje sritis bus aprašyta labai bendromis sąvokomis ir taps detalesne projekto eigoje išaiškėjus projekto tikslams ir rezultatams [1].

2.1.2. Projekto ir operacinio darbo skirtumai

Organizacijos vykdo darbus norint pasiekti tam tikrus rezultatus. Šie darbai gali būti skirstomi į projektus arba operacijas, nors jiedu kartais gali persidengti [1].

Projektai ir operacijos visų pirma skiriasi tuo, kad operacijos yra tęstinės ir pasikartojančios, tuo tarpu projektai yra laikini ir unikalūs [1].

1 lentelėje yra pateikti pagrindiniai projekto ir operacijos skirtumai veikos kontekste [2]. Šie skirtumai taip pat apibūdina kiekvieną iš veiklų.

1 lentelė. Projektų ir operacinio darbo veiklos procesų skirtumai

<i>Projekto veiklos procesas</i>	<i>Operacinio darbo veiklos procesas</i>
1. Laikinas: turi pradžią ir pabaigą	1. Tęstinis: tas pats procesas yra kartojamas
2. Rezultatas yra unikalus	2. Rezultatas yra vienodas kiekvieną kartą vykstant procesui
3. Neturi iš anksto numatytų priskirtų darbų	3. Turi iš anksto numatytus priskirtus darbus

2.2. PROJEKTO VALDYMAS

2.2.1. Projekto valdymo apibrėžimas

©PMBOK apibrėžia projekto valdymą kaip žinių, įgūdžių, įrankių ir metodų taikymą projekto veikloms siekiant patenkinti projekto reikalavimus [1].

Kitas dažnai pasitaikantis apibrėžimas: projekto valdymas, tai įrankiai, metodai ir procesai projekto apibrėžimui, planavimui, organizavimui, kontroliavimui ir vadovavimui jo kelyje į užduočių baigimą ir rezultato pristatymą [3].

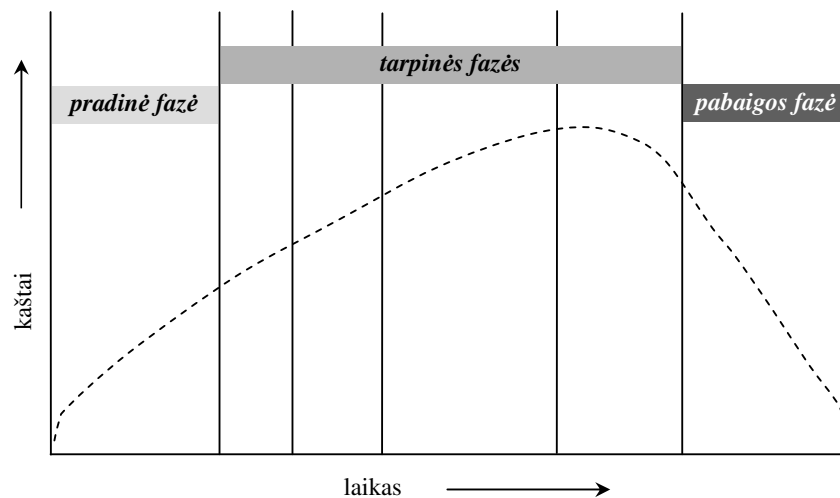
Pastarasis apibrėžimas yra tik šiek tiek platesnė prieš tai pateikto apibrėžimo versija.

2.2.2. Projekto gyvavimo ciklas

Projektų vadovai ar organizacija gali skirti projektus į fazes taip užtikrinant geresnę valdymo kontrolę. Kartų visos šios fazės sudaro projekto gyvavimo ciklą [1]. Pati sąvoka nurodo, kad projekto gyvavimo ciklas apibrėžia ne tik projekto pradžią, bet ir jo pabaigą. Viskas kas yra tarp šių dvejų laiko momentų yra skirtingos projekto fazės [4].

Daugumą projekto gyvavimo ciklų turi bendrų charakteristikų:

- Fazės yra nuoseklios ir paprastai nusakomos techninės informacijos arba techninio komponento perdavimu [1].
- Kaštų lygis yra žemas projekto pradžioje. Jis pasiekia aukščiausią lygį tarpinių fazių metu ir sparčiai krenta projektui artėjant į pabaigą (*1 pav.*)[1].
- Neapibrėžtumas, o tuo pačiu ir rizika, kad projektas nebus baigtas, yra aukščiausi projekto pradžioje [1].



1 pav. Tipinio projekto kaštų lygis projekto gyvavimo ciklo eigoje

2.2.3. Projekto valdymo procesas

Projektų valdymas yra atliekamas vykdant tam tikrus procesus, panaudojant projekto valdymo žinias, įgūdžius, įrankius ir metodus [1].

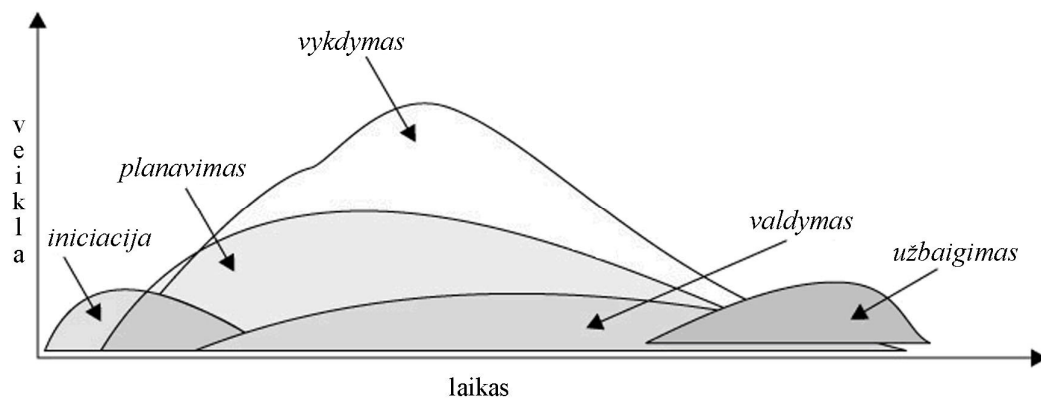
Yra penkios projekto valdymo procesų grupės [4]:

- **Iniciacija.** Projektas yra sankcionuotas.
- **Planavimas.** Yra apibrėžiami projekto tikslai ir kaip jie bus siekiami atsižvelgiant į esančius apribojimus.
- **Vykdymas.** Projektas yra vykdomas naudojant esamus resursus.
- **Valdymas.** Projekto vykdymas yra stebimas. Tai atliekama norint užtikrinti projekto plano įgyvendinimą pagal nustatytus reikalavimus ir specifikacijas.
- **Užbaigimas.** Projektas ir jo įvairios fazės yra baigiamos.

Projekto valdymo procesų grupės nėra pavienės veiklos. Vienos procesų grupės išėja yra kitos grupės įeiga. Pavyzdžiui, viena iš iniciacijos grupės išeigų yra projekto sutartis.

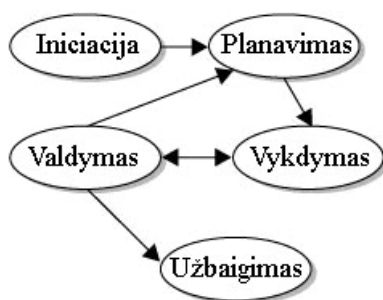
Projekto sutartis, savo ruožtu, yra įeiga planavimo procesui, kadangi ji įgalina projekto vykdymą, nurodo projekto vadovą ir resursus reikalingus atlikti projekto veikloms [4].

Nors procesų grupės turi nuoseklią vykdymo eigą ir tvarką, jos persidengia tarpusavyje (2 pav.) [4].



2 pav. Procesų grupių veiklų persidengimai

Kai kurios procesų grupės taip pat gali būti kartojamos remiantis projekto veiklomis (3 pav.). Ypatingai planavimo, valdymo ir vykdymo procesai yra pakartotinai vykdomi projekto eigoje [4].



3 pav. Pasikartojantis procesų grupių vykdymas

2.2.4. Projekto valdymo žinių sritys

Projekto valdymo teorija yra labai plati. Ji yra skirstoma į tokias devynias žinių sritis [1]:

- **Projekto integracijos (visumos) valdymas** (angl. *Project Integration Management*). Aprašo procesus ir veiklas apjungiančias įvairius projekto valdymo elementus.
- **Projekto srities valdymas** (angl. *Project Scope Management*). Aprašo procesus užtikrinančius, kad projektas apima visas reikalingas veiklas ir tik reikalingas veiklas projekto sėkmingam užbaigimui.
- **Projekto laiko parametrų valdymas** (angl. *Project Time Management*). Aprašo procesus susijusius su projekto savalaikiu užbaigimu.
- **Projekto kaštų valdymas** (angl. *Project Cost Management*). Aprašo procesus susijusius su projekto kaštų planavimu, įvertinimu, apskaita ir valdymu tam, kad projektas pasibaigtų numatyto biudžeto ribose.
- **Projekto kokybės valdymas** (angl. *Project Quality Management*). Procesai užtikrinantys, kad projektas patenkina jam iškeltus tikslus ir reikalavimus.
- **Projekto žmogiškųjų resursų valdymas** (angl. *Project Human Resource Management*). Aprašo procesus, kurie atsako už projekto dalyvių organizavimą ir vadovavimą.
- **Projekto ryšių (bendravimo) valdymas** (angl. *Project Communication Management*). Aprašo procesus užtikrinančius savalaikį ir tinkamą projekto informacijos surinkimą, saugojimą, platinimą ir išdėstymą.
- **Projekto rizikos valdymas** (angl. *Project Risk Management*). Aprašo procesus atsakingus už projekto rizikos nustatymą, įvertinimą, planavimą, stebėjimą ir valdymą.

- **Projekto pirkimų valdymas** (angl. *Project Procurement Management*). Aprašo procesus susijusius su produkto, paslaugos ar kitokio projekto rezultato pardavimu ar įsigijimu. Taip pat sutarčių valdymo procesus.

Šios valdymo sritys apjungia visus projekto valdymo procesus. 2 lentelėje pavaizduotas ryšis tarp projekto valdymo procesų, procesų grupių ir žinių sričių.

2 lentelė. Projekto valdymo procesų sąryšis su procesų grupėmis ir žinių sritimis

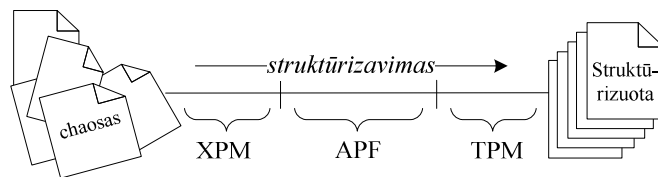
<i>Procesai</i>	<i>Projekto valdymo procesų grupės</i>				
	<i>Iniciacija</i>	<i>Planavimas</i>	<i>Vykdymas</i>	<i>Valdymas</i>	<i>Užbaigimas</i>
<i>Žinių sritys</i>					
Projekto integracijos (visumos) valdymas	Sukuriama projekto sutartis. Sukuriamas preliminarus projekto srities trumpas aprašymas	Sukuriamas projekto valdymo planas	Projekto vykdymo valdymas	Stebėti ir valdyti projekto darbus. Integruotas pakeitimų valdymas.	Projekto uždarymas
Projekto srities valdymas		Srities planavimas. Srities apibrėžimas. WBS sukūrimas.		Srities patikra. Srities valdymas.	
Projekto laiko parametrų valdymas		Veiklų apibrėžimas. Veiklų sekos nustatymas. Veiklų resursų nustatymas. Veiklų trukmės nustatymas. Plano sudarymas		Plano valdymas.	
Projekto kaštų valdymas		Kaštų nustatymas. Kaštų apskaita.		Kaštų valdymas	
Projekto kokybės valdymas		Kokybės planavimas	Vykdyti kokybės užtikrinimą.	Kokybės užtikrinimo valdymas.	
Projekto žmogiškųjų resursų valdymas		Žmogiškųjų resursų planavimas.	Susirasti projekto komandos narius. Sukurti projekto vykdymo komandą.	Projekto komandos valdymas	
Projekto ryšių (bendravimo) valdymas		Bendravimo planavimas	Informacijos paskirstymas.	Projekto vykdymo ataskaitos. Suinteresuotų asmenų valdymas	
Projekto rizikos valdymas		Rizikos valdymo planas. Rizikos nustatymas. Kokybinė rizikos analizė. Reakcijos į riziką planavimas		Rizikos stebėjimas ir valdymas	
Projekto pirkimų valdymas		Pirkimo ir įsigijimo planas. Sutarčių sudarymo planas.	Pardavėjų atsiliepimų surinkimas. Surinkti pardavėjus.	Sutarčių administravimas	Sutarties užbaigimas

2.2.5. Tradicinis, adaptyvus ir ekstremalus projekto valdymas

Keičiantis rinkai ir verslo aplinkai keičiasi ir metodai, kurie buvo naudojami palaikyti vykstančius procesus. Projekto valdymo teorija nėra nauja mokslo šaka ir su laiku atsiranda naujos kryptys ir metodų modifikacijos. Taip atsirado ir kitos projekto valdymo metodologijos.

Šiandien galima išskirti kelias ryškiausias projekto valdymo metodologijas – *tradicinis* (angl. *Traditional Project Management - TPM*), *adaptyvus* (angl. *Adaptive Project Framework – APF*) ir *ekstremalus projekto valdymas* (angl. *Extreme Project Management – XPM*) (ekstremalus projekto valdymas iš tikro yra išryškėjusi adaptyvaus projekto valdymo karkaso šaka).

Projekto valdymo metodologijų sekoje tradicinis projekto valdymas yra struktūrizuotame gale, kur ir projekto tikslas ir sprendimas yra visiškai aiškūs. Ekstremalus projekto valdymas – nestruktūrizuotame gale, kur tikslas nėra apibrėžtas ir todėl negali būti apibrėžtas sprendimas. Adaptyvus projekto valdymas užima vietą tarp pastarųjų [5].



4 pav. Projekto valdymo metodologijų seka struktūrizavimo ašyje

Adaptyvaus projekto valdymo (APV) pagrindinė mintis yra ta, kad projekto sritis yra kintama ir, duoto laiko bei kainos ribose, APV, kiekvienos iteracijos metu, maksimizuoja dalykinę vertę vis labiau priderindamas sritį prie kliento poreikių [5]. Šios metodologijos planavimo strategijos esmė yra ta, kad nereikia spėlioti apie ateitį, nes tai yra laiko bei resursų švaistymas [5]. Planavimas yra vykdomas etapais, kuriuose paskirtų darbų trukmės neviršija kelių savaičių.

Ekstremalų projekto valdymą geriausiai apibūdina tokios trys charakteristikos:

- **Didelis greitis.** Kiekvienam ekstremaliam projektui kuo greičiau patekti į rinką yra kritinis rodiklis [5].
- **Dideli pokyčiai.** Projekto tikslo neapibrėžtumai reiškia, kad projektas yra besivystantis vykdymo eigoje. Adaptyvaus projekto valdymo metu mes irgi turime pokyčius kiekvienos iteracijos metu, tačiau šio valdymo metu projektas gali pakrypti nors ir priešinga kryptimi [5].

- **Didelis neapibrėžtumas.** Kadangi ekstremalūs projektai paprastai būna naujoviški ar tiriamieji niekas nėra tikras koks bus rezultatas. Pasirinkta sprendimo kryptis gali būtų priešinga reikiamai, bet niekas to nesupras. Projekto užbaigimo laikas ir kaštai yra taip pat nežinomi [5].

2.3. PROJEKTO VALDYMO METODAI

Projekto valdymo teorija, kaip jau buvo minėta, yra labai plati: devynios projekto valdymo žinių sritys, iš kurių kiekviena turi savo teorinius metodus ir kurių kiekvieną galima nagrinėti kaip atskirą mokslo sritį. Todėl šiame skyriuje apsiribosime tik metodais, kurie yra ar gali būti naudojami projekto valdymo procesų kompiuterizavimui.

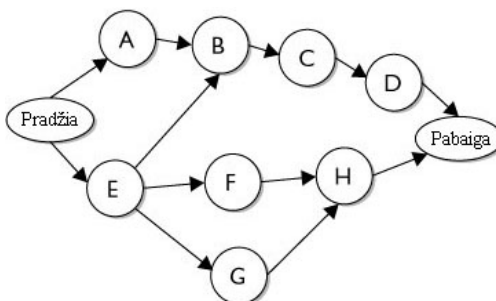
2.3.1. Projekto laiko parametrų valdymo procesų metodai

2.3.1.1. Tinklinės veiklų diagramos

Tinklinės diagramos (angl. *Project Network Diagram - PND*) konstravimui naudojami orientuoti grafai sudaryti iš viršūnių (mazgų) ir orientuotų lankų (rodyklių) [6].

Tinklinės diagramos vizualizuoja projekto veiklas. Jos nurodo ryšį tarp veiklų ir kaip jos vystosi nuo pradžios iki užbaigimo [4].

Pirmenybinis diagramos metodas (angl. *Precedence Diagramming Method - PDM*) yra dažniausiai pasitaikantis projekto veiklų išdėstymo metodas [4]. PDM atvejų veiklos yra išdėstomos mazguose, vaizduojamose stačiakampiais, ir sujungiamos rodyklėmis [4]. Rodyklės nurodo ryšį ir priklausomybes tarp veiklų. Pateiktame paveikslėlyje (5 pav.) parodyta paprasta tinklinė diagrama naudojant PDM.



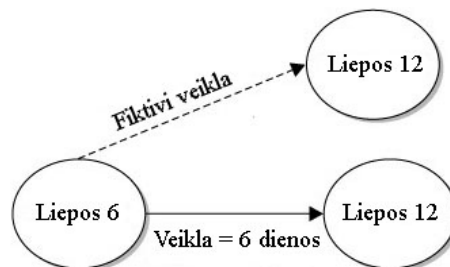
5 pav. Tinklinė diagrama naudojant PDM

PDM taip pat žinomas kaip AON (angl. *activity-on-node*) – „viršūnė - darbas“ tipo grafai

Ryšiai tarp veiklų gali būti keturių skirtingų tipų „pabaiga – pradžia“, „pradžią – pradžia“, „pabaiga – pabaiga“ ir „pradžią – pabaiga“ (PRIEDAS 1).

Tik profesionalūs planavimo inžinieriai turėtų naudoti „pradžią – pradžia“, „pabaiga – pabaiga“ ir „pradžią – pabaiga“ ryšius [4].

Rodyklės diagramos metodas (angl. *Arrow Diagramming Method - ADM*) veiklų vaizdavimui naudoja rodykles. Rodyklės yra sujungiamos mazguose. Šiame metode naudojamas tik „pabaiga – pradžia“ tipo ryšis [4]. Kai kuriais atvejais loginiam ryšiui tarp veiklų pavaizduoti yra naudojamos fiktyvios veiklos [4]. Fiktyvios veiklos yra vaizduojamos brūkšnine rodykle tarp mazgų. Žemiau pateiktas paveikslėlis (6 pav.) iliustruoja paprastą ADM tinklinės diagramos pavyzdį.



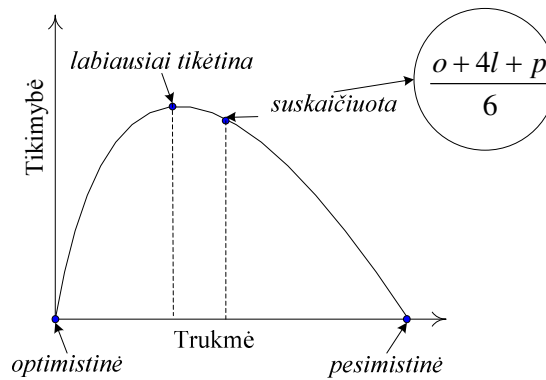
6 pav. Tinklinė diagrama naudojant ADM

ADM taip pat žinomas kaip AOA (angl. activity-on-arrow) – „viršūnė - įvykis“ tipo grafai

2.3.1.2. Matematinės analizės veiklų trukmių skaičiavimo metodai

Matematinės analizės metu kiekvienos projekto tinklinio grafo veiklos datos skaidomos į teoriškai anksčiausią bei vėliausią pradžios datas ir anksčiausią ir vėliausią pabaigos datas [4]. Yra trys pagrindiniai matematinės analizės metodai:

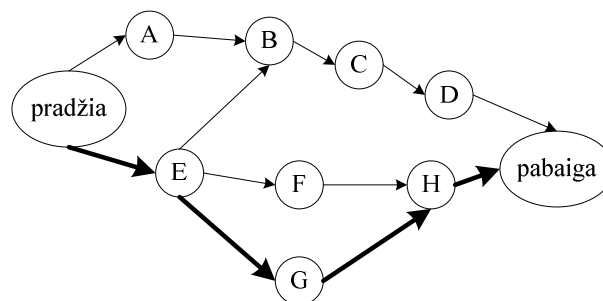
- **PERT** (angl. *Program Evaluation and Review Technique*) veiklų bei projekto trukmių nustatymui naudoja svertinį vidurkį [4]. Kiekviena veikla PERT analizėje yra aprašoma trimis skirtingomis trukmėmis. Tai optimistinis, pesimistinis ir labiausiai tikėtinas laikai [7]. Veiklos numatyta trukmė yra išskaičiuojama iš šių laikų (7 pav.).



7 pav. PERT naudoja svertinį vidurkį veiklos pabaigos datos nustatymui

Šis metodas naudojamas tada, kai yra neapibrėžtumai projekto darbų trukmėse [7].

- **GERT** (angl. *Graphical Evaluation and Review Technique*) yra pagrįstas tikimybiniais įvertinimais. Jis įvertina veiklų sąlyginę pažangą bei leidžia šakojimus ir ciklus tarp jų. Veiklos, naudojant šį metodą, priklauso nuo kitų veiklų rezultatų. Pavyzdžiui, veiklos rezultatas gali nurodyti, kad reikalingas papildomas testavimas ar perdirbimas arba kad projektas gali tęstis kaip numatyta.
- **Kritinio kelio metodas** (angl. *Critical Path Method - CPM*) yra labiausiai paplitęs projekto pabaigos datos skaičiavimo metodas [4]. Jis naudoja „tiesioginį“ ir „atvirkštinį“ perėjimus per tinklo mazgus (veiklas) kritinių veiklų atskleidimui. Veiklos esančios kritiniame kelyje negali vėluoti, nes tai sukels viso projekto vėlavimą [4]. **Kritinis kelias** yra kelias turintis ilgiausią visų veiklų atlikimo trukmę (8 pav.). Veiklos, kurios nepatenka į kritinį kelią, turi svyravimus. Šie svyravimai leidžia šiek tiek vėluoti užbaigti veiklą nevėluojant viso projekto užbaigimo.



8 pav. Kritinio kelio metodo grafas

- **Kritinės grandinės metodas** (angl. *Critical Chain Method – CCM*) yra analogiškas kritinio kelio metodui, tačiau dar įvertina projekto resursus. Jei projekto resursai nėra riboti, kritinė grandinė tampa kritiniu keliu. **Kritinė grandinė** tai veiklų seka nustatyta

pagal veiklų eiliškumą ir resursų apribojimus, kuri neleidžia projektui pasibaigti anksčiau numatyto laiko [8].

2.3.1.3. Plano sudarymo metodikos

Yra skirtingi projekto veiklų plano sudarymo būdai. Priklausomai nuo veiklos apibrėžimo metodo skirstomi tokie būdai: orientuotas į veiklą (angl. *task-driven*), orientuotas į pastangas (angl. *effort-driven*), „praėjusio laiko“ (angl. *elapsed time*) ir „kabančios“ (bendrinės) veiklos (angl. *hammock-driven*) metodai [9].

Orientuotas į veiklas plano sudarymo metodas modeliuoja veiklas atsižvelgiant į veiklai priskirtą trukmę nepriklausomai nuo to per kiek tą veiklą įvykdys paskirti resursai [9].

Pavyzdžiui, jei tam tikrai veiklai numatytas laikas yra 200 valandų, o priskirti resursai atliko šią veiklą per 180 valandų, plane ši veikla vis tiek turės trukmę 200 valandų.

Orientuotas į pastangas planavimas modeliuoja veiklas priklausomai nuo pastangų reikalingų tai veiklai atlikti [9]. Pavyzdžiui, 200 valandų veikla, paskirus jai dvigubai daugiau resursų, bus įvykdyta per 100 valandų.

„Praėjusio laiko“ metodas grindžiamas tuo, kad resursai gali būti prieinami ištisą parą [9]. Tokios veiklos pavyzdys yra kompiuterinės sistemos reikalavimas apdoroti duomenis iš satelito 18 valandų iš eilės.

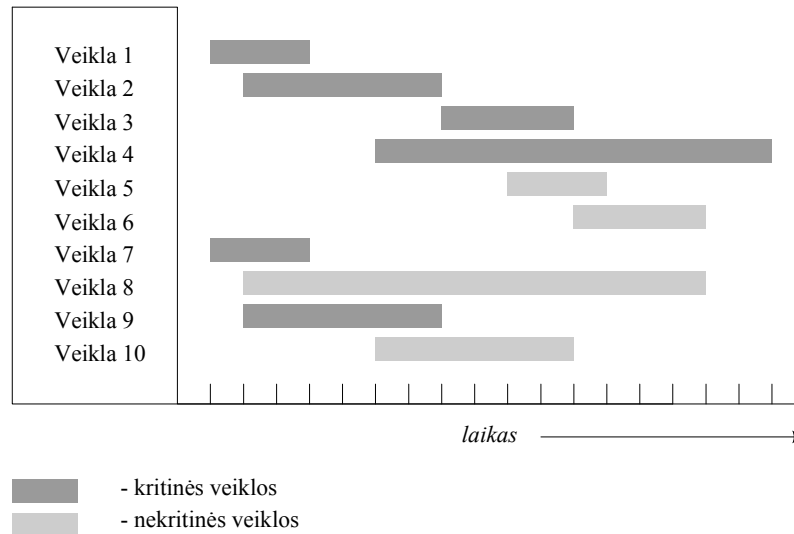
„Kabančios“ (bendrinės) veiklos metodas formuoja veiklas, kurių pradžia priklauso nuo jos pirmąją pabaigos datos, o pabaiga nuo po jos einančios tam tikros veiklos pradžios datos [9]. Tokios tipo veiklos gali sutrumpėti ar pailgėti priklausomai nuo nurodytų pradžios ir pabaigos datų.

2.3.1.4. Projekto plano stebėjimo būdai

Minimaliai projekto planą sudaro jo numatytos pradžios ir pabaigos datos. Toliau projekto planas gali būti vaizduojamas tokiais būdais:

- **Projekto tinklinė diagrama.** Vaizduoja darbų tėkmę, ryšius tarp projekto veiklų, kritinį kelią ir numatomą projekto pabaigos datą. Jei projekto tinklinė diagrama naudojama kaip projekto planas, ji turi turėti kiekvienos projekto veiklos pradžios ir pabaigos datas [4].
- **Juostinės diagramos.** Suplanuotos juostinės diagramos dar vadinamos Gantt diagramomis. Paprasčiausioje formoje Gantt diagramą sudaro kalendorius horizontalioje ašyje ir užduočių sąrašas – vertikalioje. Pagrindinėje diagramos dalyje kiekviena užduotis vaizduojama kaip stačiakampis arba juosta. Kairys šios juostos galas pavaizduotas virš

pradžios datos kalendoriaus ašyje. Atitinkamai dešinys galas – virš pabaigos datos. Juosta rodo darbo trukmę lyginant su kalendoriumi (9 pav.). Šias diagramas yra lengva suprasti [4].



9 pav. Gantt diagrama

- **Žymių diagramos** (angl. *Milestone Diagram*). Žymė naudojama vaizduoti darbų grupei, reikšmingam įvykiui ar projekto skirimams. Žymių diagrama rodo žymių grupę, organizuotą panašiai kaip Gantt diagramoje: viena žymė vertikaloje linijoje su aprašymu iš kairės ir pagal horizontalią ašį rodanti kada tai įvyks (10 pav.). Žymės skiriasi nuo darbų juostų tuo, kad rodo konkrečią datą, o ne trukmę [7]. Paprastai vaizduojami trikampio formos, įvairių spalvų, priklausomai nuo žymės statuso [7].

ID	Įvykis	Projekto tvarkaraščio laiko sistema				
		Laikotarpis 1	Laikotarpis 2	Laikotarpis 3	Laikotarpis 4	Laikotarpis 5
1.1	Įvykis 1	▲				
1.1.1	Komponentas 1 - baigtas			▲		
1.1.2	Komponentas 2 - baigtas			▲		
1.2	Įvykis 2					▲

10 pav. Žymių diagrama

2.3.2. Projekto kaštai ir jų apskaičiavimo metodai

Yra ne vienas projektų kaštų įvertinimo būdas. Šis skyrelis apžvelgs pagrindinius iš jų.

2.3.2.1. Įvertinimas pagal analogą

Projekto kainos įvertinimas pagal analogą remiasi jau įvykdytų projektų informacija. Toks metodas dar yra vadinamas įvertinimu „iš viršaus į apačią“ (angl. *top-down*). Šio įvertinimo

metu faktinė įvykusio projekto kaina imama kaip bazinė esamo projekto kaina. Toliau ji yra pritaikoma esamam projektui atsižvelgiant į jo sritį, dydį ir kitus svarbius parametrus [4].

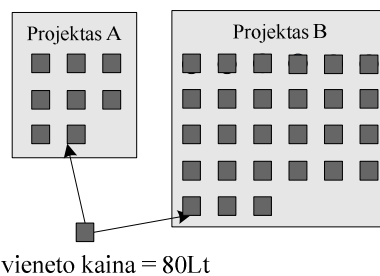
Šio metodo realizavimas užima mažiau laiko nei kiti vertinimo būdai, tačiau jis yra mažiau tikslus [4]. Šis vertinimas „iš viršaus į apačią“ yra geras norint greitai susidaryti bendrą vaizdą apie projekto kainą [4].

2.3.2.2. Parametriniai metodai

Parametriniai metodai projekto kainos nustatymui naudoja matematinius modelius pagrįstus žinomais parametrais. Modelio parametrai gali skirtis priklausomai nuo veiklos specifikos [4]. Parametras gali būti vertinimas kaip kubinio centimetro įkainis, vieneto įkainis ir taip toliau. Sudėtinis parametras gali būti nurodytas kaip vieneto įkainis su korekcijos faktoriumi priklausančiu nuo projekto sąlygų. Savo ruožtu, korekcijos faktorius gali būti veikiamas kitų faktorių priklausančių nuo papildomų sąlygų [4].

Norint naudoti parametrinį metodą:

- parametrai, kuriais jis bus grindžiamas, turi būti tikslūs [4];
- faktoriai turi būti kiekybiškai įvertinami [4];
- metodas turi būti pritaikomas bet kokio dydžio projektui (*11 pav.*) [4].



11 pav. Parametrinis kainos įvertinimo metodas nepriklausantis nuo projekto dydžio

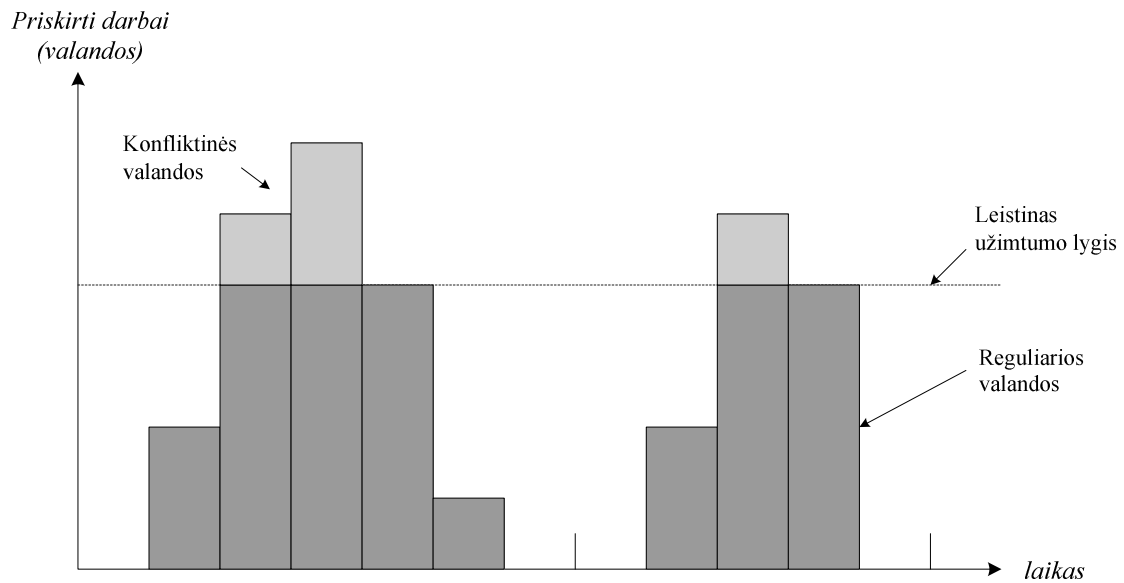
2.3.2.3. Įvertinimas „iš viršaus į apačią“

Įvertinimas „iš viršaus į apačią“ prasideda nuo nulinės projekto kainos. Projekto kaina yra gaunama einant per visas projekto veiklas ir sumuojant jų kainas. Šiuo metodu kaina yra apskaičiuojama kartu su visa projekto komanda. Šis metodas yra vienas iš ilgiausiai trunkančių, tačiau jis taip pat yra tiksliausias [4].

2.3.3. Projekto žmogiškųjų resursų valdymo proceso metodai

2.3.3.1. Resursų histograma

Resursų histograma rodo resurso panaudojimą ir leistiną užimtumo lygį [7]. Projekto vadovai gali naudoti resursų histogramą planuojant darbuotojų laiką ir veiklas (12 pav.). Valdyba gali pasirinkti atidėti projektą remiantis resursų užimtumo ir poreikio santykiu.



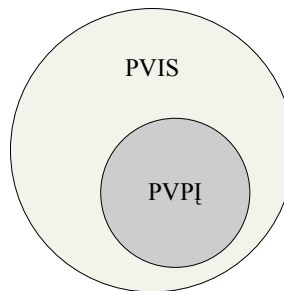
12 pav. Resursų histogramos vaizduoja darbo jėgos poreikį

3. PROJEKTO VALDYMO EGZISTUOJANTYS SPRENDIMAI

3.1. PROJEKTO VALDYMO INFORMACINĖ SISTEMA IR PROJEKTO VALDYMO PROGRAMINĖ ĮRANGA

Projekto valdymo informacinė sistema (PVIS) skirta projekto plano vykdymui. PVIS tikslas yra automatizuoti, organizuoti ir padėti valdyti projekto valdymo procesus [4]. PVIS gali būti kompiuterizuota arba tiesiog grįsta tam tikra dokumentacija.

PVIS tik gali būti kompiuterizuota, tačiau neprivalo. Todėl galime įvardinti projekto valdymo programinę įrangą (PVPĮ) kaip PVIS kompiuterizuotą dalį (13 pav.).



13 pav. PVIS ryšis su PVPĮ

3.2. PVPĮ TIKSLAS IR APRIBOJIMAI

PVPĮ tai projekto valdymo pagalbinis įrankis. Ji gali padėti priimti sprendimus, bendrauti su kitais projekto dalyviais, automatizuoti plano sudarymo procesą ir kitą [3]. Todėl *pagrindinis PVPĮ tikslas yra padėti* projekto vadovui projekto valdymo procese.

Nors projekto valdymo įranga gali palengvinti daugybės užduočių atlikimą ir sutaupyti laiko, yra dalykų, kurių ji negali. Šiuos dalykus vis tiek turi atlikti projekto vadovas vadovaudamasis savo patirtimi ir projekto valdymo žiniomis [10]. *Ji negali:*

- **Priimti sprendimų.** Projekto eigą nurodo projekto vadovas kiekvieną dieną priimdamas įvairius sprendimus [10].
- **Surinkti duomenų.** Projekto vadovas turi nuspręsti kokie ir kiek duomenų reikia ir kokioje formoje jie turi būti pateikti [10].
- **Surasti klaidas.** Jei projekto vadovas įves blogus duomenis jis gaus blogus rezultatus [10].
- **Išspręsti svarbias problemas.** Vienos iš didžiausių klaidų yra susijusios su žmonėmis [10]. Akivaizdu, kad PVPĮ šio faktoriaus įvertinti negali [10].

3.3. PROGRAMINĖS ĮRANGOS NAUDOJIMO SUNKUMAI IR NAUDA

Projekto valdymo programinės įrangos pasirinkimas arba kūrimas gali būti ne tik naudingas, bet ir sukelti nemažai sunkumų.

3.3.1. Sunkumai

Projekto valdymo programinės įrangos naudojimas papildo ir automatizuoja stiprią, nustovėjusią valdymo sistemą. Be atitinkamo projekto valdymo teorijos ir procedūrų žinių pagrindo, automatizuotas įrankis gali sukelti daugiau žalos nei naudos arba gali būti apskritai nenaudojamas [10]. Todėl pagrindinis sunkumas yra tokio projekto valdymo pagrindo sukūrimas.

Kita problema yra neleisti esamoms sukurtoms programoms apsinkinti arba suklaidinti sukurtos sistemos galutinį tikslą [10]. Projekto vadovai turėtų sukonzertuoti savo dėmesį tik į tą funkcionalumą, kurio tikrai reikia dabar arba ateityje. Kai kurie rinkos produktai, nors ir turintys mažiau funkcionalumo, gali geriau patenkinti projekto valdymo sistemos reikalavimus, nei produktai turintys daugybę funkcijų [10].

Tolimesnis sunkumas slypi šios sistemos integravime į organizacijos veiklą ir jos pripažinime, kas užtikrintų sėkmingą technologijos panaudojimą [10].

3.3.2. Nauda

Turint teorinį ir funkcinį pagrindą, projekto valdymo technologijos padeda vadovui projekto valdymo eigoje. Jos padeda apibrėžti projekto tikslus, tiksliau įvertinti resursų poreikį, pagerinti bendravimą. Projekto valdymo technologijos suteikia naudingą planavimo ir realizavimo fazių bei ataskaitų sudarymo automatizavimą. Jos gali palengvinti šių fazių atlikimą ir leisti projekto vadovui sukonzertuoti savo dėmesį ties kitais svarbiais uždaviniais [10].

3.4. PVPĮ FUNKCIONALUMAS

Visų siūlomų projekto valdymo programinių įrangų galimybės ir funkcijos skiriasi [11]. Tačiau tie skirtumai labiau pasireiškia savybės realizavimo sudėtingumu ir gyliu, nei savybių rinkinių skirtumais [11]. Daugumos programų siūlomos savybės yra labai panašios, ypatingai toliau išvardintos savybės:

- *Projektų šablonai* suteikia galimybę išsaugoti projektą kaip šabloną. Tuomet pradedant naują projektą, šablonas gali būti užkrautas su jau tam tikra paruošta informacija.

- *Veiklos skirstymas į detalesnius lygius.* Įvedamos stambesnės veiklos apibendrinančios grupę veiklų. Apibendrinančioms veikloms nėra nurodoma trukmė, o jų vaidmuo yra veiklų grupavimas
- *Veiklų ryšiai.* Ryšiai tarp veiklų uždeda tam tikrus apribojimus jų pradžios ar pabaigos datoms. Jie gali perstumti projekto planą pagal tai kokie yra sudėti ryšiai taip veiklų
- *Kaštų įvertinimas ir apskaita* – tai išlaidų ir pajamų fiksavimas; įkainių nustatymas ir projekto balanso skaičiavimas
- *Gantt diagramos* – juostinės diagramos, grafiškai vaizduojančios projekto veiklų pasiskirstymą laike.
- *Integracija su MS Project programa.*
- *Perspėjimai arba pranešimai* – tai pranešimai apie veiklas ar įvykius reikalaujančius didesnio dėmesio, pavyzdžiui vėluojanti pasibaigti ar prasidėti veikla, neigiamas projekto balansas ir t.t.
- *Bendradarbiavimas su klientais* – tai kliento įtraukimas į projekto eigą: aktyvus bendravimas, tam tikros informacijos viešinimas, pranešimai apie projekto būklę ir t.t.
- *Resursų panaudojimo diagramos* – diagramos parodančios resursų užimtumą: kiek resursui yra priskirta darbų ir t.t.
- *Resursų lygiavimas* – tai projekto plano sudarymo metodas, pagal kurį projekto veiklų pradžios ir pabaigos laikas priklauso nuo resursų prieinamumo.
- *Dokumentų saugykla* – bendra susijusių su projektu dokumentų saugykla. Joje galima saugoti dokumentus ir išgauti juos.

3.5. PROJEKTO VALDYMO PROGRAMINĖS ĮRANGOS KLASIFIKACIJA

Projekto valdymo programinę įrangą galima suskirstyti į tris grupes pagal jų siūlomas savybės ir funkcijas.

Pirmas lygis. PĮ sukurta vieno projekto planavimui. Šios programos yra paprastos, lengvai naudojamos ir jų rezultatai aiškūs. Tačiau jos suteikia labai ribotą duomenų analizę. Jos nepalaiko automatinio plano atnaujinimo [11].

Antras lygis. Taip pat skirtos vieno projekto valdymui. Šios programos padeda vadovams ir planavimo ir stebėjimo ir ataskaitų sudarymo darbuose. Jos pateikia išsamias projekto

analizes ir projekto eigos ataskaitas, plano pakeitimus remiantis realia projekto vykdymo eiga.

Trečias lygis. Šios programos palaiko projektų planavimo, stebėjimo ir valdymo veiklas, esant daugiau nei vienam projektui ir gali atlikti analizę ne tik vieno projekto rėmuose, bet ir tarp skirtingų projektų.

3.6. PROJEKTO VALDYMO PROGRAMINĖS ĮRANGOS PASIRINKIMAS

Tinkamos projekto valdymo programinės įrangos pasirinkimas priklauso nuo kelių faktorių:

- **Kainos ir funkcionalumo santykis.** Projekto valdymo programinės įrangos kainos ir galimybės svyruoja atitinkamai. Programos gali kainuoti nuo kelių šimtų litų iki keliasdešimt tūkstančių litų. Renkantis programą reikia atsižvelgti į tai, kokio funkcionalumo iš jos reikia ir kokios funkcijos atneš daugiausiai naudos [10]
- **Galimybių ir lengvo panaudojimo santykis.** Egzistuoja tiesioginis ryšis tarp įrangos sudėtingumo ir naudojimo paprastumo [10]. Jei sistema bus sudėtingesnė nei reikia gali iškilti rimtas pavojus jos naudojimui.
- **Suderinamumas su kitomis sistemomis.** Reikia atsižvelgti į tai, kaip projekto valdymo programinė įranga turės bendradarbiauti su jau esančiomis įmonės sistemomis [10].
- **Dokumentacija, pagalba ir palaikymas.** Nemažą svarbą patogiam programos naudojimui turi jos tinkamas dokumentavimas, pagalba bei tolimesnis techninis palaikymas [10].

3.7. RINKOS APŽVALGA

Tariama, kad pirmas projekto valdymo palaikymo programinis įrankis buvo sukurtas Datsaab jų kompiuteriui D21 ankstyvaisiais 1960. Jis buvo sukurtas PERT modelio palaikymui [12]. Šiomis dienomis projekto planavimo programinė įranga yra plačiai naudojama.

3.7.1. Užsienio rinkos apžvalga

3.7.1.1. Neinternetinė programinė įranga

Šiame skyriuje apžvelgsime kaip mokamus taip ir nemokamus neinternetinių projekto valdymo programinių sprendimų pavyzdžius.

Nemokama programinė įrangai:

- **GanttProject** leidžia kurti projekto planus naudojant įvairaus tipo veiklas ir vaizduojant planą Gantt diagramoje. Planavimo pagrindinis langas – Gantt diagrama. Be planavimo galimybės taip pat galima apibrėžti resursus. (<http://ganttproject.sourceforge.net/>)
- **KPlato** leidžia kurti projekto veiklas ir nustatyti įvairius ryšius tarp jų. Taip pat leidžia kurti ir priskirti resursus projekto veikloms. Gantt diagramoje gali būti vaizduojamas kritinis kelias ir kritinės veiklos. (<http://www.koffice.org/kplato/>)
- **Open Workbench** leidžia, kurti ir apjungti projektus. Nurodyti projektų veiklas, įvairius ryšius tarp veiklų; nustatyti ir priskirti įvairių tipų resursus. Taip pat leidžia įvairias projekto būsenos peržiūras ir diagramų vaizdus. (<http://www.openworkbench.org/>)
- **Planner** – tai GNOME Office programinio paketo dalis. Jis naudoja Gantt diagramas vaizduoti projekto veikloms ir priklausomybems tarp jų. (<http://developer.imendio.com/wiki/Planner>)

Mokama programinė įranga:

- **LeadingProject** yra sukurta padėti projekto vadovams kurti projekto planus, priskirti resursus projekto veikloms, stebėti vykdymo eigą, valdyti kaštus ir analizuoti darbo apkrovas. Programa leidžia vartotojams efektyviai valdyti projektus, padalinti veiklas ir resursus ir kurti projektus neriboto dydžio ir ilgio. LeadingProject padeda vaizdžiai planuoti ir stebėti kelių lygiagrečių projektų eigą. (<http://www.leadingproject.com/en/main.php>)
- **Microsoft Project** sukuria kritinio kelio planus. Planai gali būti įvertinti pagal resursų lygį ir yra vaizduojami Gantt diagramoje. Programa taip pat gali skirti vartotojus į skirtingas grupes. Šios skirtingos vartotojų grupės gali turėti skirtingas priėjimo prie projekto duomenų teises. (<http://office.microsoft.com/en-us/FX010857951033.aspx>)
- **Primavera** tai projekto planavimo ir valdymo sprendimų rinkinys, kurį galima pritaikyti, naudojant tik reikalingus jo modulius. Moduliai apima:
 - „Primavera Contractor“, kuris sinchronizuoja rangovus ir subrangovus.
 - „Expedition Profesional“ teikiantį rangovų valdymą per internetą.
 - „PrimeContract“ – automatizuoja verslo procesus.
 - „Cost Management“ – kaštų valdymui ir prognozėms.
 - „Progress Reporting“ sujungiantį atskirus projekto vienetus į bendrą planą.
 - „Project Planer Profesional“ – didelių projektų planų valdymas.
 - „SureTask“ skirtą mažiems ir vidutinio dydžio projektams.

(<http://www.primavera.com/>)

- **Asta Teamplan** – tai įmonės projekto valdymo sprendimas, kuris leidžia mažoms, vidutinėms ir stambioms organizacijoms valdyti projektus, optimizuoti resursus ir kontroliuoti projekto kaštus. Ši programa apima projekto valdymo, resursų ir kaštų valdymo funkcijas, grafikus ir pranešimus. Taip pat turi internetinę projektų naršyklę.

(<http://www.astadev.com>)

3.7.1.2. Internetinė programinė įranga

Šiame skyriuje apžvelgsime kaip mokamus taip ir nemokamus internetinių projekto valdymo programinių sprendimų pavyzdžius.

Nemokama programinė įranga:

- **GNU Savannah** tarnauja kaip bendrinė programinės įrangos kūrimo projekto valdymo sistema nemokamiems projektams. (<http://savannah.gnu.org/>)
- **PHProjekt** yra modulinė programa skirta valdyti veiklų grupėms ir dalintis dokumentais bei informaciją per internetą ar intranetą. (<http://www.phprojekt.com/index.php>)
- **TaskJuggler** yra projekto valdymo programinė įranga skirta Linux ir Unix operacinėms sistemoms. Ši sistema buvo suprojektuota valdyti didelius ir sudėtingus projektus, turinčius dešimtis tūkstančių veiklų ir tūkstančius resursų. (<http://www.taskjuggler.org/>)
- **TUTOS** įrankis skirtas patenkinti mažų grupių, komandų ar padalinių organizacinius poreikius. (<http://www.tutos.org>)
- **[project-open]** - projekto, finansų valdymo ir paslaugų automatizavimo programinė įranga įmonėms, esančioms konsultavimo, projektavimo, informavimo verslo sektoriuose. (<http://www.project-open.com/>)

Mokama programinė įranga:

- **AceProject** turi tokias funkcijas, kaip projektų valdymas, vartotojų valdymas, gerai organizuotus projekto veiklų ir ryšių tarp jų valdymas, projekto statistika ir ataskaitos, Gantt diagrama, darbuotojų apkrautumo pranešimai ir diskusijos. (<http://www.aceproject.com/>)
- **ATTask** turi veiklų darbalapį, kuriame galima greitai įvesti veiklas, priskirti darbuotojus, nustatyti trukmes. Galima analizuoti projektus per skirtingus vaizdus: kalendorinį, žymių diagramos, Gantt diagramos vaizdą. Kiekvienas vartotojas gali turėti savo darbų savaitės vaizdą. Taip pat yra automatiniai pranešimai. (<http://www.attask.com/>)

- **Basecamp** – centralizuoti vidiniai ryšiai, klientų atsiliepimų rinkimas ir archyvavimas; darbų padalinimas, paskirstymas ir prioritetų nurodymas; failų siuntimas, pristatymas ir pasidalinimas, planų sudarymas. (<http://www.basecampHQ.com>)
- **ProjectDox** – suteikia galimybę komandos nariams naudojant naršyklę pasiekti naujausius dokumentus ir sužinoti pakeitimus, prisijungus prie centralizuotos svetainės. Ši programinė įranga skirta saugiam bendram dokumentų naudojimui, pranešimų apsikeitimui, probleminių klausimų aptarimui, istorijos stebėjimui bei bendradarbiavimui. (<http://www.infograph.com/web-project-management.htm>)
- **Infowit Creative Manager** sukuria konkurencingus įvertinimus; sudaro planus ir Gantt diagramas; paskirsto darbus ir valdo darbų sekas; turi klientų atsiliepimų valdymo įrankius; apibūdina biudžetą, pirkimus ir sąskaitas; valdo ir stebi skaitmeninius vertinimus; apžvelgia naujus ir turimus klientus ir valdo ryšius. (<http://www.infowit.com/>)
- **Project.Net** – laiko stebėjimas; pagrindinio projekto vykdymo kelio planavimas ir analizė; pagerintas plano vaizdavimas; asmeninių paskirimų metrikos. (<http://www.project.net>)
- **eProject** – leidžia automatizuoti projekto veiklas, resursų valdymą, bendradarbiavimą ir dokumentų valdymą. Taip pat įtraukia projekto portfelio valdymą, verslo procesų automatizavimą ir yra suderinamumas su Microsoft Project® programa. (<http://www.eproject.com>)
- **Projectplace** – supaprastintas komandos bendradarbiavimas, planavimas, verslo projektų valdymas (<http://www.projectplace.com>)

3.7.2. Projektų valdymo PĮ Lietuvos rinkoje

Nesenai Lietuvoje pasirodė stambi projektų valdymo sistema "Inostatus Project" platinama SPS įmonės. Tačiau ši programa skirta tik statybos projektams. Taip pat yra dar keletas įmonių, kurios siūlo verslo valdymo sistemas, kuriose kaip dalis egzistuoja ir projektų valdymo modulis.

„SmartWeb“ paketas – tai lanksti internetinė sistema, kuri be visų kitų funkcijų siūlo ir projekto valdymo sprendimus.

Ši sistema yra pilnai konfigūruojama: yra atskiri moduliai, kurie pasirenkami esant reikalui, bazinis rinkinys tai svetainės valdymas. Tačiau siūlomi tokie moduliai:

- Kontaktų su klientais valdymas - "Smart CRM".

- Projektų valdymas - "Smart Projects".
- Dokumentų valdymas - "Smart Docs".

Projektų valdymo modulis įtraukia pagrindinės projekto valdymo funkcijos:

- mažų ir stambių projektų valdymą,
- naudoja kritinės grandinės metodą,
- darbuotojų paskyrimą,
- darbotvarkių sudarymą,
- projekto terminų nustatymą.

Dokumentų ir klientų modulis papildo funkcionalumą.

Iš viso įmonių bei produktų skaičius nesiekia nei penkių. Palyginti su buhalterinių programų įvairove tai menka pasiūla, nors dauguma įmonių dirba su projekto tipo darbais.

3.8. PVPĮ VERTINIMAI IR PROGRAMŲ PALYGINIMAI

Šiame skyrelyje bus palygintos aukščiau apžvelgi programiniai projektų valdymo sprendimai.

Programinė įranga bus įvertinta pagal 3.4 skyrelio funkcijų aprašymus.

3 lentelė. Pasirinktų PVPĮ funkcionalumo palyginimas

<i>Funkcijos</i>	Projektų šablonai	Veiklos skirstymas į detalesnius lygius	Veiklų ryšiai	Kaštų įvertinimas ir apskaita	Gantt diagramos	Integracija su MS Project programa	Perspėjimai	Bendradarbiavimas su klientais	Resursų panaudojimo diagramos	Resursų lygiavimas	Resursų priskirimas	Dokumentų saugykla
<i>Programinė įranga</i>												
<i>Internetiniai sprendimai</i>												
ProjectDox	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	✓	✓
Infowit Creative Manager	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	✓	✓
Project.Net	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
Projectplace	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓	-	-	✓	✓
Basecamp	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	✓
AceProject	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	-	-	✓	✓
AtTask	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓
eProject	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓

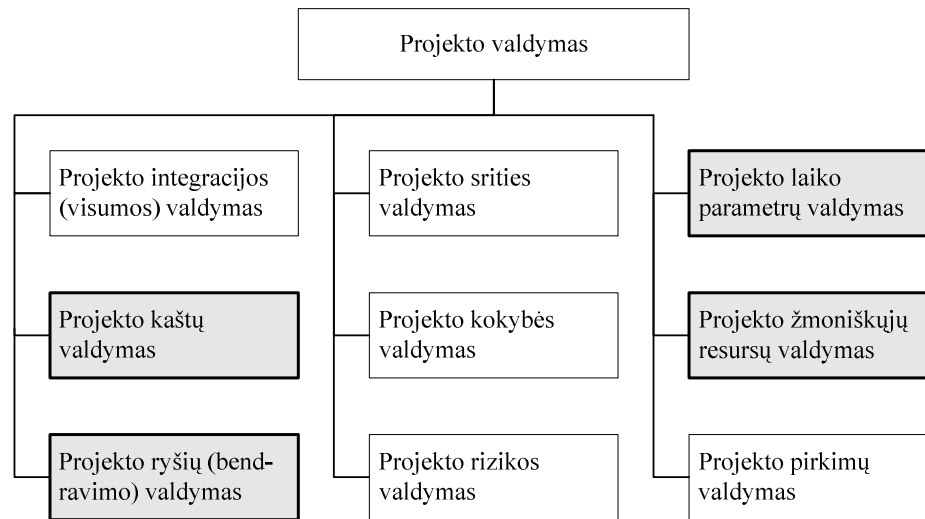
<i>Funkcijos</i>	<i>Programinė įranga</i>											
	Projektų šablonai	Veiklos skirstymas į detalesnius lygius	Veiklų ryšiai	Kaštų įvertinimas ir apskaita	Gantt diagramos	Integracija su MS Project programa	Perspėjimai	Bendradarbiavimas su klientais	Resursų panaudojimo diagramos	Resursų lygiavimas	Resursų priskirimas	Dokumentų saugykla
<i>Neinternetiniai sprendimai</i>												
<i>(mokami)</i>												
LeadingProject	-	✓	-	✓	✓	-	✓	-	-	-	✓	-
Microsoft Project	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-
Primavera (SureTask)	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	-
Asta Teamplan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
<i>(nemokami)</i>												
Planner	-	✓	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
Open Workbench	-	✓	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
KPlato	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-	✓	-
GanttProject	-	✓	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-

Nemokami internetiniai sprendimai apžvelgti nebuvo, kadangi kiekvienas iš jų yra labai specifinis ir tinkantis tik siaurų uždavinių sprendimui.

4. PROJEKTO VALDYMO SISTEMOS MODELIS

Visų metodų pasirinkimas buvo pagrįstas apsisprendimų vadovautis adaptyvaus projekto valdymo idėja. Šis projekto valdymo tipas apsprendė ir plano sudarymo metodus.

Kitus metodus pasirinkome atsižvelgiant į naudingiausių funkcijų analizę (PRIEDAS 2) bei minimalistinio modelio poreikius.

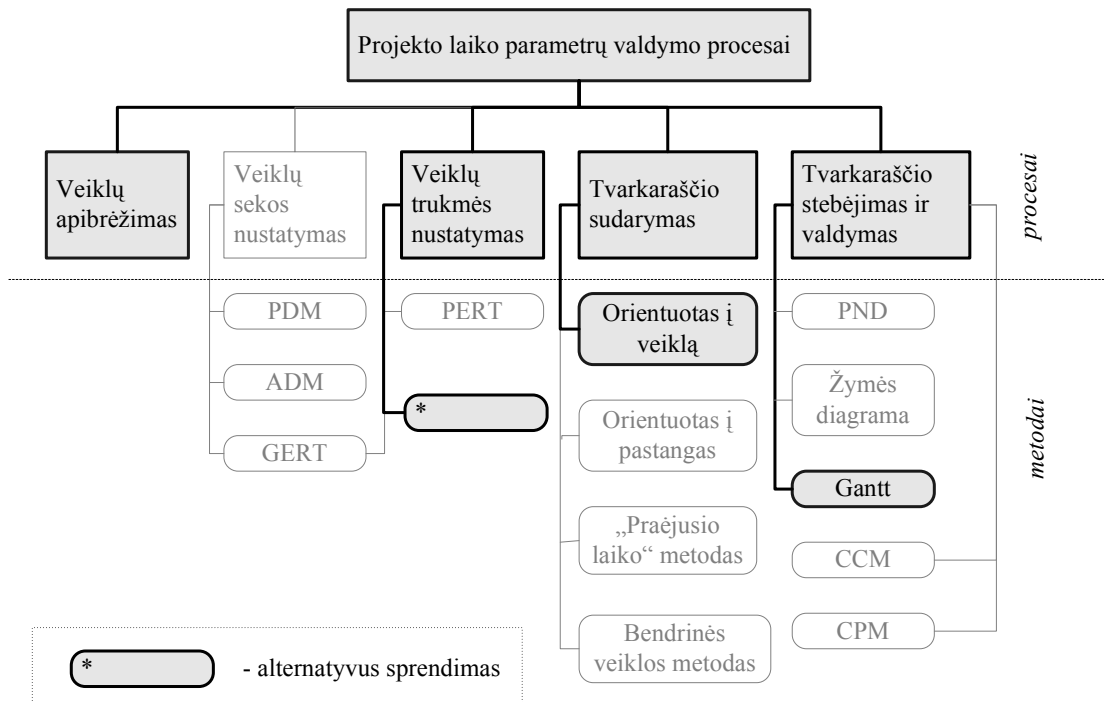


14 pav. Pasirinktos projekto valdymo procesų sritys

Paveiksle 14 pavaizduotos pasirinktos (paryškintos) stambios kompiuterizavimo grupės projekto valdymo žinių sričių kontekste. Kiekviena iš šių sričių toliau bus detaliau apžvelgtos.

4.1. PROJEKTO LAIKO PARAMETRŲ VALDYMO SPRENDIMAS

Paveikslas vaizdžiai parodo pasirinktus kompiuterizuoti laiko parametrų valdymo procesus ir jų realizavimo metodus.



15 pav. Projekto laiko parametru valdymo procesai ir metodai

Paveiksle 15 paryškintai pavaizduoti pasirinkti procesai ir jų realizavimo metodai, o šviesiau visi apžvelgti.

4.1.1. Veiklų apibrėžimas

Veiklų apibrėžimui naudosime *veiklų sąrašas*.

Veiklų sąrašas - tai bendras esančių projektų veiklų rinkinys. Jis naudojamas kaip pagrindas veiklų nustatymui. Jei naujo projekto realizavimui reikia papildomų veiklų, šis sąrašas gali būti praplėstas įvedus naujus duomenis.

☞ Tai *paprastas*, todėl tenkinantis iškeltus modelio reikalavimus.

4.1.2. Plano sudarymas ir veiklų trukmės nustatymas

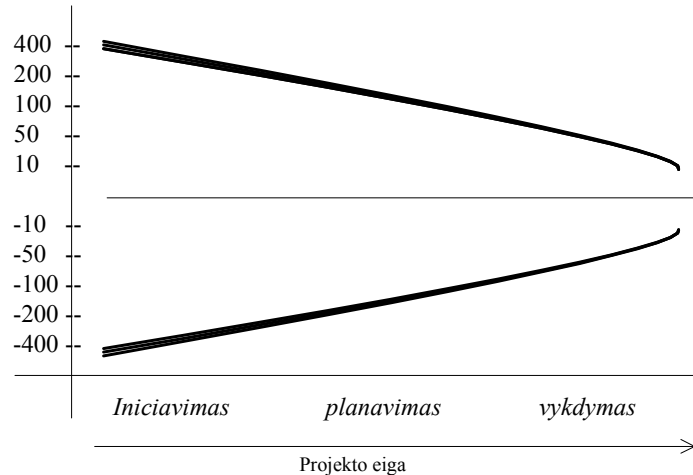
„Šaudymas užrištomis akimis iš labai-labai toli“

(„Shooting blind from very, very far away“)

Scott Berkun, „The Art of Project Management“

Jei planas yra kuriamas pradinėje projekto fazėje, šimtai sprendimų, kurie gali paveikti jį dar tik bus ateityje. Atsirasi nenumatytos problemos ir iššūkiai ir ankstyvas projekto planas niekaip negali atsakyti už juos [13].

Barry Boehm viename savo darbe nustatė klaidų mastą plane priklausomai nuo to, kaip anksti jis buvo įvertintas (*16 pav.*) [13]. Jei planas įvertintas labai anksti, jis gali skirtis nuo tikrovės keturiais šimtais procentų į bet kurią pusę. Tik kai projektas jau yra vykdymo fazėje šis svyravimas tampa racionalus. Bet ir tada lieka dvidešimties procentų nuokrypis [13].



16 pav. Projekto plano įvertinimo klaidų diapazonas

Įvertinus aukščiau pateiktus duomenis, pasirinkome planavimą pagal adaptyvaus planavimo principus:

- sukuriamas stambus planas,
- planas detalizuojamas vykdymo eigoje, skaidant artėjančias grupes į smulkesnius darbus, arba papildant sąrašą naujais darbais.

Taip pat norint planavimą padaryti paprasta ir intuityvų neįvedėme jokių ryšių ar priklausomybių tarp planą sudarančių veiklų. Nes visi ryšiai reikalauja bent minimalių apmokimų tam, kad jų naudojimas būtų naudingas ir aiškus.

Visas planas yra *orientuotas į veiklą*, o veiklos trukmė yra nustatoma rankinių būdų įvedant norimas datas. Taigi, veiklos trukmės skaičiavimui nenaudojome jokių sudėtingų modelių, o jos nustatymas paliktas vartotojui.

- ☞ Pasirinkti metodai yra lengvai vykdomi bei valdomi, todėl tenkinantis išskeltus modelio reikalavimus.

4.1.3. Plano stebėjimas ir valdymas

"Nei vienas mūšis nebuvo laimėtas kaip planuota, bet kiekvienas laimėtas mūšis planą turėjo"

(„No battle was ever won according to plan, but no battle was ever won without one.“)

Dwight D. Eisenhower

Kadangi visas projekto planavimas orientuotas į adaptyvų, tai reiškia, kad pasikeitimai bus dažni. Todėl stebėjimo ir valdymo patogumas yra ypač svarbūs.

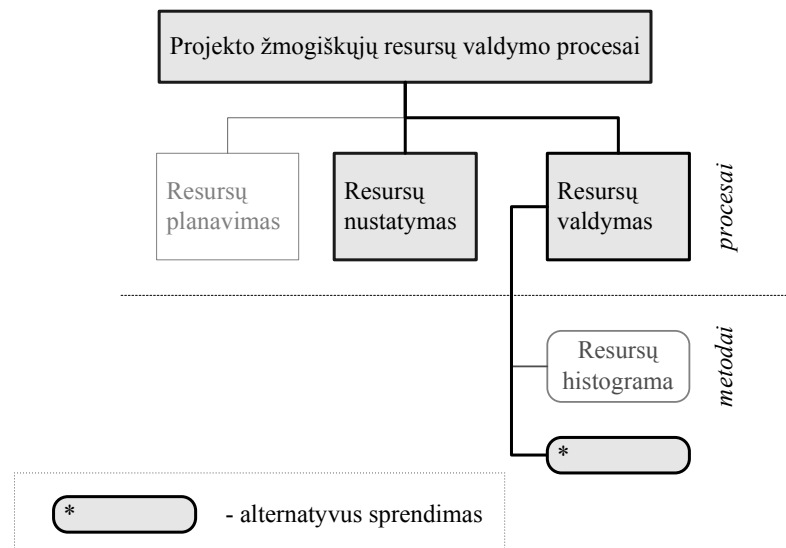
Aiškiausias ir patogiausias būdas plano stebėjimui yra Gantt diagrama, kuri labai vaizdžiai pateikia projekto veiklų pasiskirstymą laike, esant nedideliems projektams.

Kad diagrama būtų aiškesnė ir naudingesnė buvo įvesti ir perspėjimai:

- jei iki veiklos pabaigos liko mažiau nei trys dienos,
- jei veiklos pabaigos data jau praėjo, o jis nepažymėtas kaip atliktas,
- jei veiklos pradžios data jau praėjo, o jis nepažymėtas kaip pradėtas,
- jei neatliktų darbų trukmės viršija trukmę iki galutinės projekto dienos pabaigos.

☞ Pasirinkti metodai yra lengvai vykdomi, todėl tenkina iškeltus modelio reikalavimus.

4.2. PROJEKTO ŽMOGIŠKŲJŲ RESURSŲ VALDYMO SPRENDIMAS



17 pav. Projekto žmogiškųjų resursų valdymo procesai

Paveiksle 17 paryškintai pavaizduoti pasirinkti procesai ir jų realizavimo metodai, o šviesiau visi apžvelgti.

4.2.1. Resursų priskirimas ir analizė

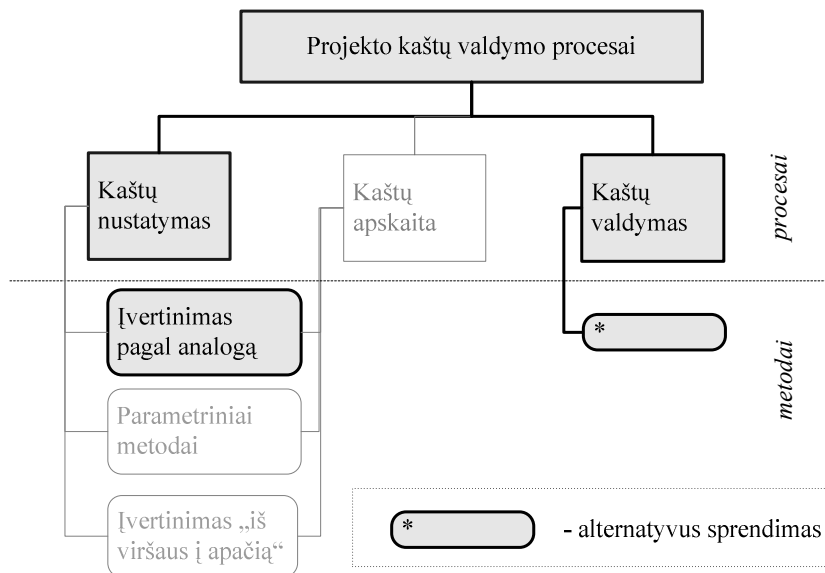
Nors yra nemažai įrankių resursų analizei ir valdymui, bet dauguma iš jų pagal kainos ir funkcionalumo santykį netinka mažesniems projektams [14]. Mažiau formalūs analizės būdai turi beveik tiek pat naudos ir yra lengviau realizuojami [14].

Projekto veiklų sąrašas su priskirtais resursais (pavyzdžiui Gantt diagrama) arba resursų sąrašas su priskirtais darbais yra pagrindiniai alternatyvios analizės būdai. [14].

Šiam modeliui buvo pasirinktas resursų sąrašas su priskirtomis veiklomis, todėl, kad jis labiau atspindi resursų užimtumą nei veiklų sąrašas, kuris labiau sutelkia dėmesį į projekto planą.

- ☞ Pasirinktas metodas yra lengvai vykdomas, todėl tenkina iškeltus modelio reikalavimus.

4.3. PROJEKTO KAŠTŲ VALDYMO SPRENDIMAS



18 pav. Projekto kaštų valdymo procesai ir metodai

Paveiksle 18 paryškintai pavaizduoti pasirinkti procesai ir jų realizavimo metodai, o šviesiau visi apžvelgti.

4.3.1. Projekto kaštų nustatymas ir valdymas

Kaštų skaičiavimo algoritmai nėra paprasti ir yra imlus laikui.

Plano sudarymas vyks palaipsniui, todėl kainos skaičiavimas iš viršaus į apačią negali būti naudojamas, nes mes neturime detalaus darbų plano. Parametriniai metodai labai priklauso

nuo darbų specifikos, todėl jei veiklos ir projektai tarpusavyje yra labai skirtingi, šis metodas tampa sudėtingai apibrėžiamas.

Dėl šių priežasčių projekto kainos įvertinimui pasirinkome įvertinimas pagal analogą arba ekspertinis įvertinimas.

Projekto kaina gali būti keičiama bet kurio projekto vykdymo metu.

Projekto balanso apskaita.

$$PB = (I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n) - NK ,$$

kur PB – projekto balansas,

NK – nustatyta projekto kaina (ekspertinis įvertinimas),

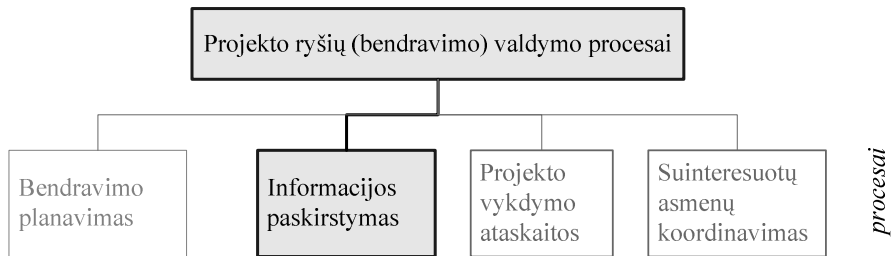
I_1 – įmokos arba apmokėjimai už projektą $I_1 + I_2 + I_3 \dots$ priklausio nuo tiek , kiek jų buvo užregistruota.

PB – neigiamas, jei už projektą nebuvo sumokėtos jokios įmokos.

PB – teigiamas, jei sumokėta buvo daugiau, nei įvertinta suma (priežastis: nepatikslinkta galutinė projekto kaina, arba klaidingos įmokos)

- ☞ Pasirinkti metodai yra lengvai vykdomi bei valdomi, todėl tenkinama išskeltus modelio reikalavimus.

4.4. PROJEKTO INFORMACIJOS VALDYMO SPRENDIMAS



19 pav. Projekto informacijos valdymo procesai ir metodai

Paveiksle 19 paryškintai pavaizduoti pasirinkti procesai.

4.4.1. Projektų dokumentų saugykla

Informacijos paskirstymo procesas neturi jokių apibrėžtų realizavimo metodų ir gali būti vykdomas įvairiais budais:

- Susirinkimai, atspausdintų dokumentų platinimas arba bendrai prieinama kompiuterinė dokumentų saugykla.
- Elektroninio bendravimo ir konferencijų įrankiai, tokie kaip elektroninis paštas, faksas, balso paštas, telefonas, vaizdo ir internetinės konferencijos.

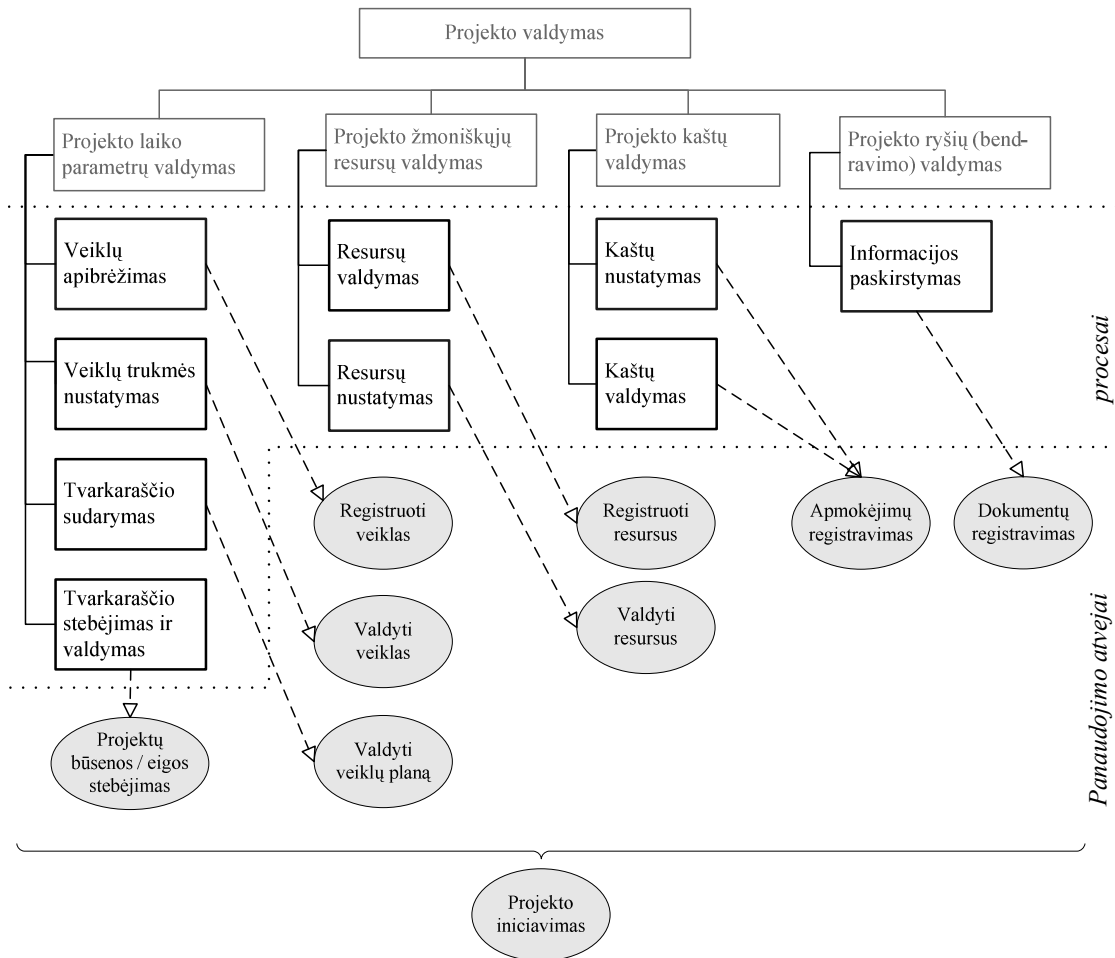
Be to, projekto valdymo internetinė programa yra informacijos paskirstymo įrankis. Ji gali būti papildyta dokumentų saugykla, kurioje bus centralizuotai saugomi visi su projektais susiję dokumentai.

5. PROJEKTO VALDYMO MODELIO REALIZAVIMAS

Aukščiau šiame dokumente pagal iškeltus reikalavimus mes sukūrėme projekto valdymo modelį. Šis modelis apjungia tam tikrus projekto valdymo procesus ir atitinkamai numato tam tikrą sistemos funkcionalumą. Šio modelio eksperimentiniam pagrindimui mes sukūrėme programą atitinkančią nustatyto modelio funkcionalumą. Šis skyrelis kaip tik ir apžvelgs teorinio modelio realizaciją.

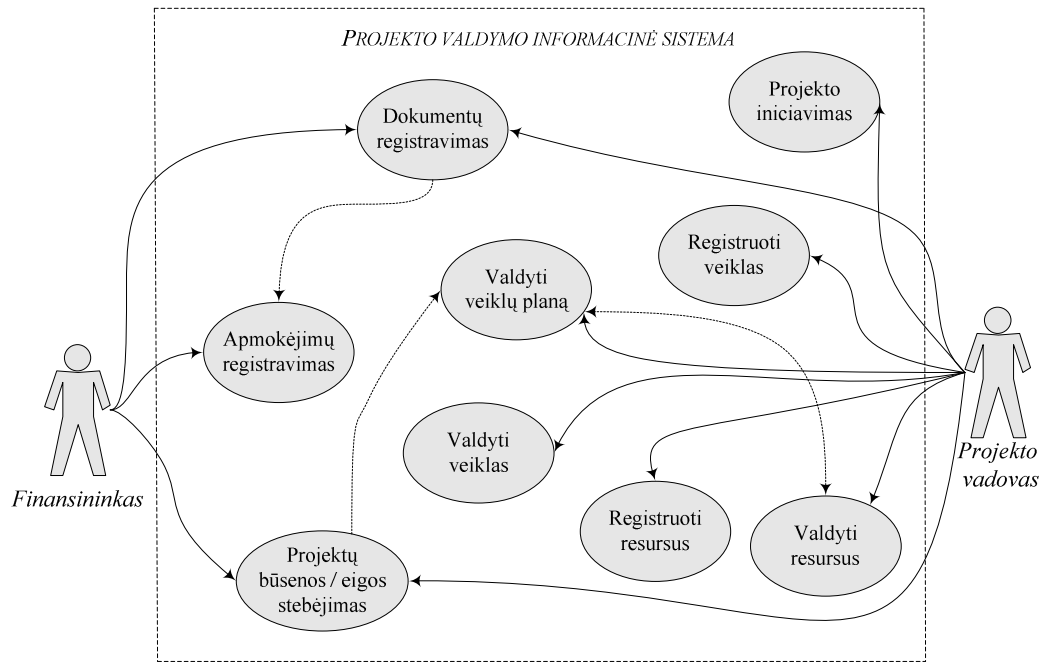
5.1. MODELIO TRANSFORMAVIMAS Į SISTEMOS PANAUDOJIMO ATVEJUS

Sukurtas projekto valdymo modelis apėmė procesus, kurie pasižymi tam tikrų funkcionalumu. Šiuos procesus transformuosime į sistemos panaudojimo atvejus, kuriais vadovaujantys ir bus kuriama programa. Toliau pateiktame paveikslėlyje (20 pav.) yra pateikiamas transformavimo principas.



20 pav. Modelio transformavimas į sistemos panaudojimo atvejus

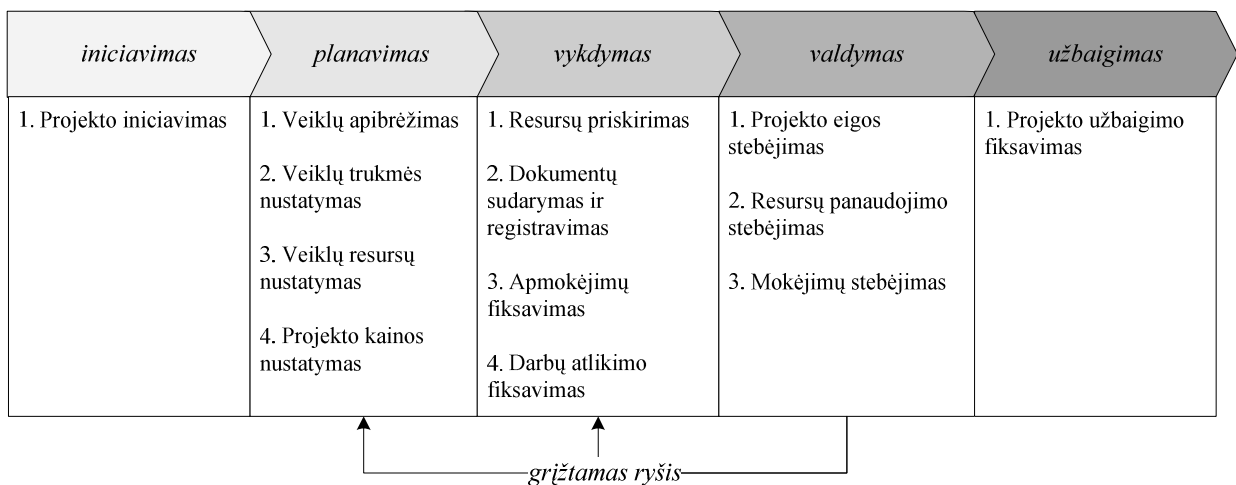
Gautus sistemos panaudojimo atvejus surašėme į bendrą panaudojimo atvejų diagramą (21 pav.). Joje taip pat sudėti loginiai ryšiai tarp panaudojimo atvejų ir išskirti galimos vartotojų grupės bei jiems priklausantys panaudojimo atvejai.



21 pav. Projekto valdymo sistemos panaudojimo atvejų diagrama

5.2. PROJEKTO VALDYMO MODELIO PROCESAS

Sistemos panaudojimo atvejai bei pats modelis numato tam tikras veiklas, kurios užtikrina projekto valdymo proceso realizaciją. Šios veiklos turi savo vietą valdymo procese, kuris kaip jau buvo minėta (skyrius 2.2.3), susideda iš penkių grupių. Šių veiklų pasiskirstymas tarp projekto valdymo proceso grupių ir pačios veiklos yra pavaizduotos paveiksle 22 .



22 pav. Projekto valdymo modelio proceso veiklos

Paveiksle 22 pavaizduotas *grįžtamas ryšis* reiškia, kad šie procesai ir jų veiklos gali kartotis cikle.

5.3. TECHNOLOGIJŲ ĮTAKA

Tempas verslo pasaulyje tik didėja ir reikalingos naujos technologijos, nauji sprendimai konkurencingumui didinti.

Ne taip senai atsirado tokios sąvokos kaip kliento-serverio architektūra, ir tokios priemonės kaip Java, ActiveX, XML, ASP.NET. Tokios technologijos sukūrė naujas verslo erdves, o tiksliau panaikino tam tikras ribas. Dėl pakankamai naujų galimybių ir kokybinio darbo pasikeitimo, internetinės realizacijos turi šiuo metu vieną didžiausių svarbų PĮ technologijų pasaulyje.

Tai technologijos, sukuriančios darbo vietas, kurios leidžia dirbti „kartu, bet atskirai“ [15].

Dėl išvardintų priežasčių šiam modeliui realizuoti pasirinkome internetines technologijas.

5.4. PROGRAMINIO SPRENDIMO ARCHITEKTŪROS SPECIFIKACIJA

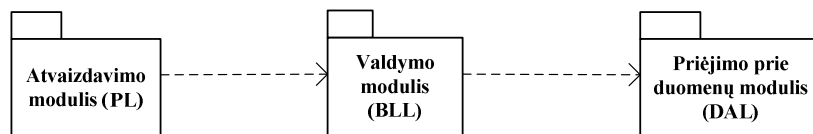
5.4.1. Bendras architektūrinis vaizdas

Sistemos architektūros projektavimas remiasi daugiasluoksniu projektavimu.

Internetinių sistemų projektavimui yra naudojamas trijų sluoksnių architektūrinis modelis [16]. Šiai sistemai taip pat panaudojome šį modelį.

Daugiasluoksnis projektavimo principas yra tas, kad sistema sudalinama į posistemas pagal tam tikrus loginius sluoksnius. Programa, kuri vadovaujasi tokia architektūra turi puslapius, kurie atsako tik už vaizdinį pateikimą. Šie puslapiai, savo ruožtu, kreipiasi į valdymo (angl. *Business Logic Layer – BLL*) lygį, kuris atsako už vykdymo logiką. Pastarasis kreipiasi į priėjimo prie duomenų modulį (angl. *Data Access Layer – DAL*) tam, kad gautų reikiamus duomenis, ir grąžina visą informaciją atgal į atvaizdavimo modulį (angl. *Presentation Layer – PL*).

Principinis sistemos sudalinimas pateiktas paveiksle 23.



23 pav. Projekto valdymo sistemos išskaidymas į modulius

5.4.1.1. Priėjimo prie duomenų modulis

Apibrėžimas. Priėjimo prie duomenų modulio paskirtis yra aprūpinti Valdymo modulį reikalingais duomenimis bei talpinti iš jo *gaunamus* duomenis į duomenų bazę. Kitaip tariant, šis modulis yra tarpininkas tarp fizinės duomenų bazės ir programoje, o konkrečiu atveju Valdymo modulio, naudojamais duomenimis.

Atsakomybės. Šis modulis *atsako* už ryšį su duomenų baze. Užtikrina ryšio palaikymą, nutraukimą ir duomenų gavimą iš duomenų bazės.

Šiame modulyje turėtų būti minimaliai patikrinimų bei veiklos logikos elementų, kadangi visą tai turi užtikrinti Valdymo modulis. Čia išlieka tik tokie veiklos logikos elementai, kaip:

- Neegzistuojančio objekto patikrinimas
- Išorinio rakto ryšio apribojimai

5.4.1.2. Valdymo modulis

Apibrėžimas. Visi veiksmai, kurie turi būti realizuoti programoje, turi tam tikrus scenarijus ir tam tikrus apribojimus arba vykdymo sąlygas. Visą šį veiklos priklausomumą galima vadinti veiklos taisyklėmis. *Valdymo modulis* kaip tik ir yra atsakingas už visą veiklos logiką realizuotą programoje. Šis modulis yra valdantis modulis ir pagrindinis.

Atsakomybės. Čia yra aprašoma *didžioji* dalis programos veiklos logikos. Veiklos logika apima:

- visus reikalingus skaičiavimus,
- darbo srautų valdymą (taip pat sesijos duomenų stebėjimą ir valdymą),
- visų *Atvaizdavimo modulio* duomenų užklausų apdorojimą.

5.4.1.3. Atvaizdavimo modulis

Apibrėžimas. Realizuojama sistema yra kuriama per internetinę sąsają, todėl vartotojo sąsaja tai internetinių puslapių rinkinys. Šie puslapiai pateikia vartotojui sistemoje esančią informaciją bei funkcionalumo vaizdą. *Atvaizdavimo modulis* ir yra atsakingas už bendrą atvaizdavimo struktūrą. Jis formuoja ir pateikia sistemos vaizdą vartotojui.

Atsakomybės. *Atvaizdavimo modulis* (UI) atsakingas už puslapių generavimą ir dinamiškai generuojamą turinį. Tai yra jis, bendradarbiaudamas su kitais moduliais, gauna tam tikrą informaciją arba duomenis ir pagal suprogramuotą struktūrą sugeneruoja informacijos pateikimo vaizdą.

Kita šio modulio funkcija yra apdoroti gaunamą iš vartotojo informaciją (rasti įvestus duomenis ir t.t.) ir perduoti ją *Valdymo moduliui* (BLL).

5.4.2. Detali architektūra

Detali programos architektūra trumpai apžvelgs realizuotas klases ir jų struktūrą. Klasių aprašymas suskirstytas pagal loginius programos vienetus:

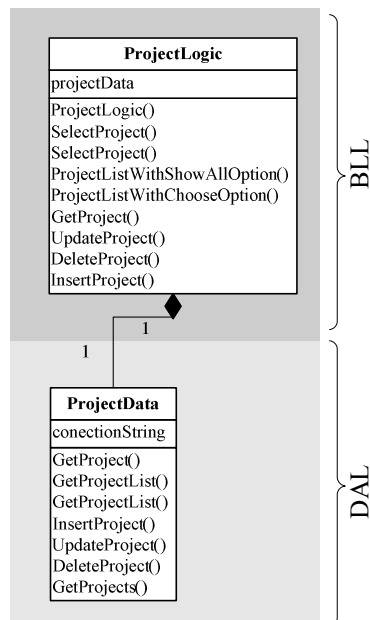
- projekto valdymo komponentas,
- projekto veiklų valdymo komponentas,
- resursų valdymo komponentas,
- kaštų valdymo komponentas,
- dokumentų valdymo komponentas.

Taip pat klasių diagramose yra išskirti projektavimo sluoksniai.

5.4.2.1. Projekto valdymo komponento architektūra

Projekto valdymo komponentas susideda iš dviejų pagrindinių klasių (24 pav.):

- *ProjectLogic*, kuri atsako už visą vykdymo logiką, susijusią su projektais.
- *ProjectData*, kuri atsako už reikalingų duomenų pateikimą valdančiajai klasei.

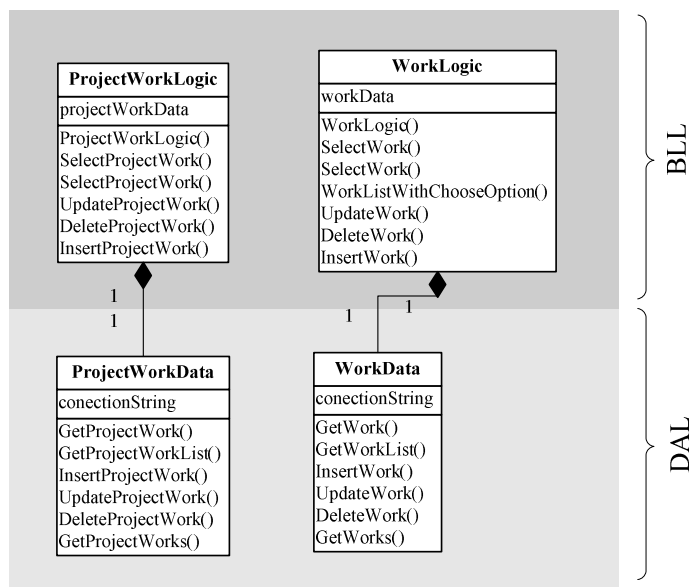


24 pav. Projekto valdymo komponento klasių diagrama

5.4.2.2. Projekto veiklų valdymo komponento architektūra

Projekto veiklų valdymo komponentas susideda iš keturių pagrindinių klasių, kurios atsako už pačių veiklų apibrėžimą ir už jų priskirimą projektams (25 pav.):

- *WorkLogic*, kuri atsako už visą vykdymo logiką, susijusią su veiklą.
- *WorktData*, kuri atsako už reikalingų duomenų pateikimą veiklų valdančiajai klasei.
- *ProjectWorkLogic* – nusako projektui priskirtų veiklų elgesį.
- *ProjectWorkData* – pateikia reikalingus projekto veiklų duomenis.

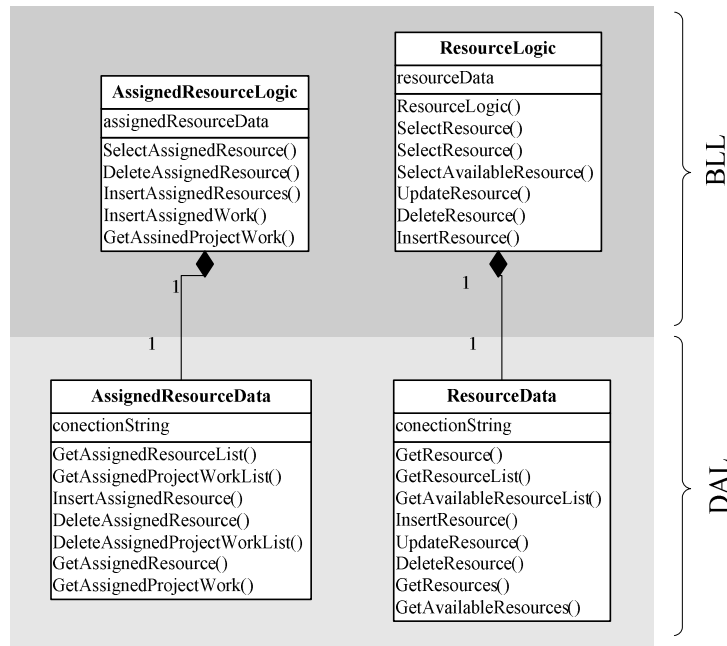


25 pav. Projekto veiklų komponento klasių diagrama

5.4.2.3. Resursų valdymo komponento architektūra

Projekto resursų valdymo komponentas susideda iš keturių pagrindinių klasių, kurios nusako pačių resursų apibrėžimą ir jų priskirimą projekto veikloms (26 pav.):

- *ResourceLogic*, kuri atsako už visą vykdymo logiką, susijusią su resursų.
- *ResourceData*, kuri atsako už reikalingų duomenų pateikimą resursų valdančiajai klasei.
- *AssignedResourceLogic* – nusako priskiriamų resursų elgesį.
- *AssignedResourceData* – pateikia reikalingus priskirtų resursų duomenis.

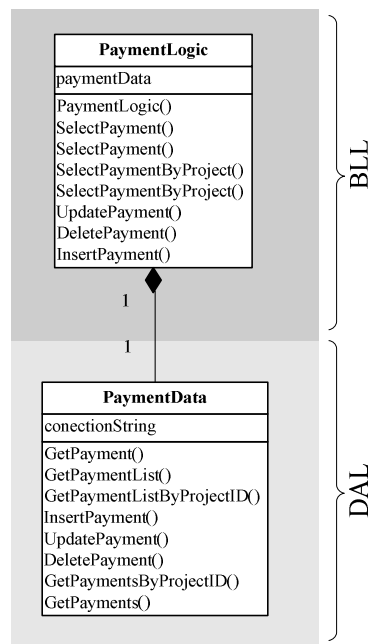


26 pav. Resursų valdymo komponento klasių diagrama

5.4.2.4. Kaštų valdymo komponento architektūra

Projekto kaštų valdymo komponentas susideda iš dviejų pagrindinių klasių (27 pav.):

- *PaymentLogic*, kuri atsako už visą vykdymo logiką, susijusią su projekto kaštais.
- *PaymentData*, kuri atsako už reikalingų duomenų pateikimą kaštų valdančiajai klasei.

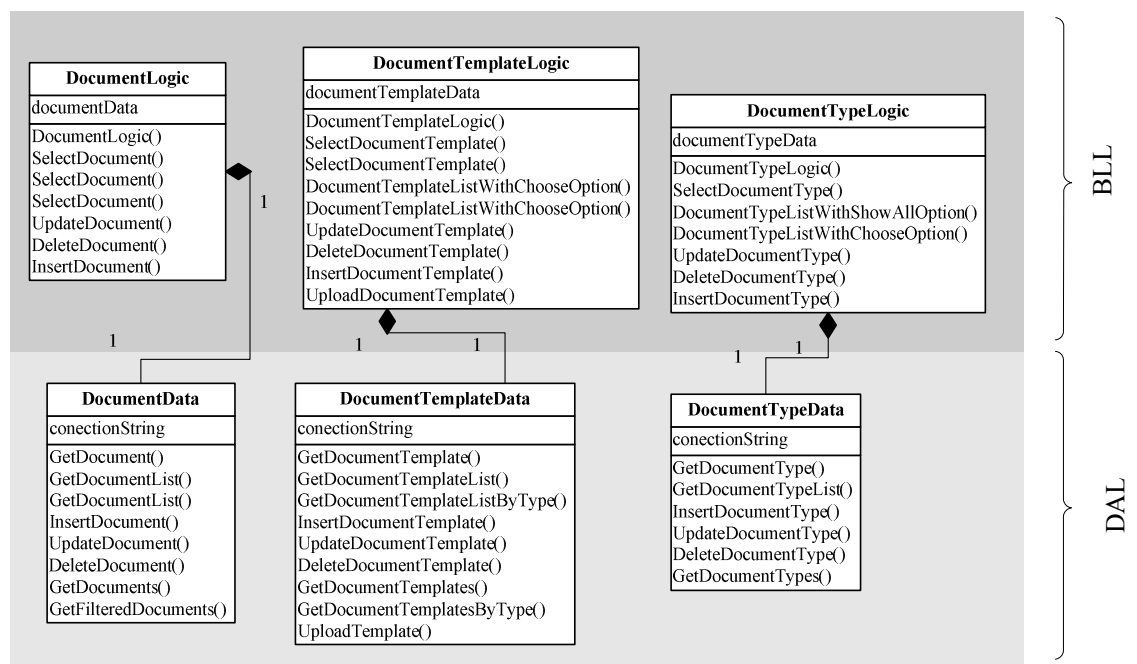


27 pav. Kaštų valdymo komponento klasių diagrama

5.4.2.5. Dokumentų valdymo komponento architektūra

Projekto dokumentų valdymo komponentas susideda iš šešių pagrindinių klasių, kurios nusako pačių dokumentų apibrėžimą, o taip pat jų galimus tipus ir šablonus (28 pav.):

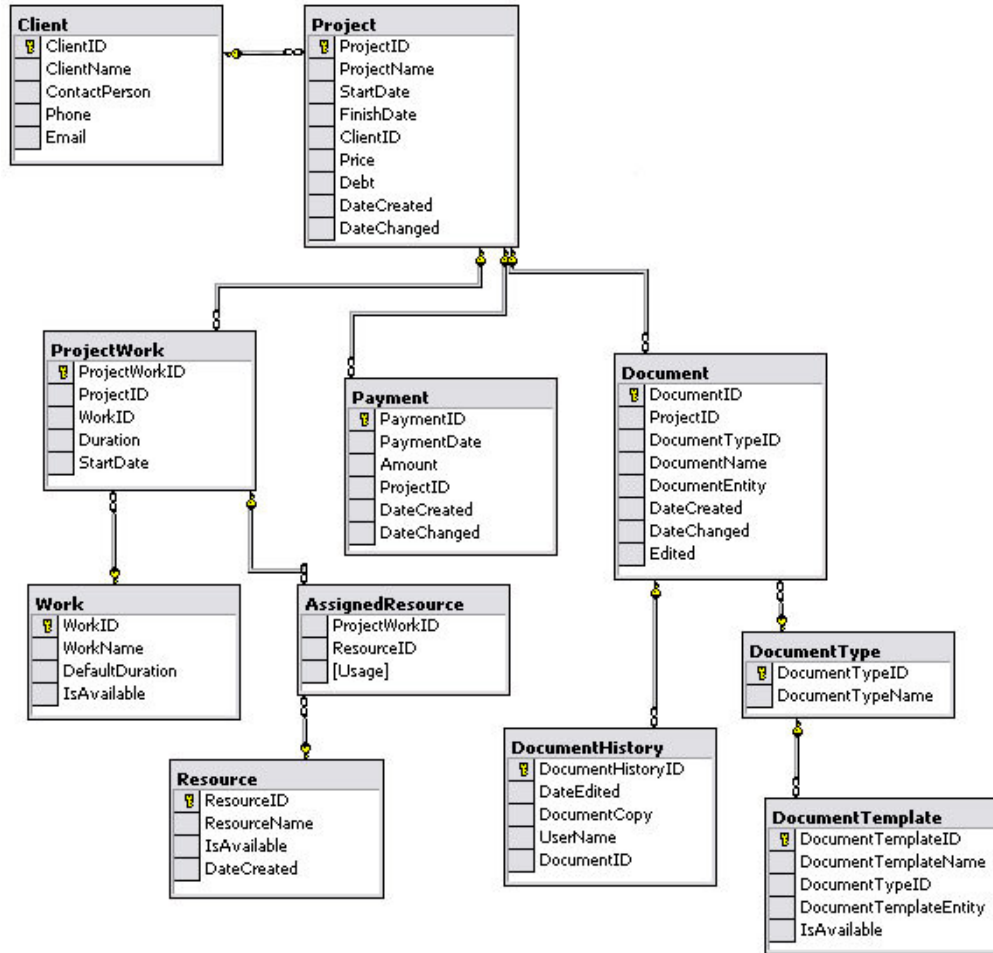
- *DocumentLogic*, kuri atsako už visą vykdymo logiką, susijusią su dokumentais.
- *DocumentData*, kuri atsako už reikalingų duomenų pateikimą dokumentų valdančiajai klasei.
- *DocumentTemplateLogic* – nusako dokumento šablono elgesį.
- *DocumentTemplateData* – pateikia reikalingus duomenis šablonų valdančiajai klasei.
- *DocumentTypeLogic* – nusako dokumento tipo objekto elgesį.
- *DocumentTypeData* – teikia visus reikiamus duomenis apie dokumento tipus.



28 pav. Dokumentų valdymo komponento klasių diagrama

5.4.3. Duomenų vaizdas

Duomenys bus saugomi duomenų bazėje. Žemiau pateiktame paveiksle (29 pav.) yra pavaizduotas duomenų bazės modelis. Jis apima visą kaupiamą informaciją.



29 pav. Duomenų bazės schema (MS Sql Server 2000)

Duomenų bazę sudaro tokios pagrindinės lentelės:

- *Project* – saugoma informacija apie projektus.
- *Work* – saugoma informacija apie atliekamus darbus.
- *Resource* – saugoma informacija susijusi su turimais resursais (žmogiškieji resursai).
- *Document* – saugoma visa reikalinga informacija apie dokumentą.
- *Payment* – saugoma informacija apie atliktus projektų mokėjimus.
- *DocumentType_tipas* – nurodo dokumento tipą (kadangi dokumentai gali būti įvairūs).
- *DocumentTemplate* – saugomi dokumentų šablonai.
- *Client* – saugoma minimali informacija apie užsakovą.

Papildomos lentelės yra sukurtos ryšio tarp duomenų nustatymui:

- *AssignedResource* – iš šios lentelės galima sužinoti koks resursas atlieka kokį darbą ir atvirkščiai
- *ProjectWork* – ši ryšio lentelė leidžia nustatyti kokie darbai turi būti atlikti šio projekto įgyvendinimui.
- *DocumentHistory* – saugomi pakeitimai atlikti dokumentuose.

6. PROJEKTO VALDYMO MODELIO EKSPERIMENTINIS TYRIMAS

Kadangi realizuotas modelis yra paremtas internetinėmis technologijomis jo veiksmingumo palyginimui mes paėmėm taip pat internetinius sprendimus. Taip bus išvengta kitų įvestinių parametru įvertinančių skirtumus tarp realizacijos ir suteiks objektyvesnius įvertinimus.

Realizuotą modelį mes pavadino *ProVSis*.

6.1. MODELIO NAUDINGUMO ĮVERTINIMAS

Programos naudingumą mes vertinome ProVSis lyginant su pasirinktomis internetinėmis programomis. Naudingumo vertinimas remiasi programų funkcionalumo įvertinimų.

Skaičiavimų tikslumui padidinti buvo naudojamas svertinis funkcijų įvertis, kuris buvo paremtas vartotojų apklausą (PRIEDAS 2).

Toliau pateikta lentelė (4 lentelė) su duomenimis, kurių pagrindu buvo atliekamas sukurtos programos naudingumo įvertinimas.

4 lentelė. Pasirinktų PVPĮ svorinis funkcionalumo palyginimas su sukurtu modeliu

<i>Programinė įranga</i>	Naudingumo įvertiniai	ProjectDox	Infowit Creative Manager	Project.Net	Projectplace	Basecamp	AceProject	ATask	eProject	ProVSis
Funkcijos										
1. Projektų šablonai	4	0	1	1	1	0	1	1	1	0
2. Veiklos skirstymas į detalesnius lygius	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
3. Veiklų ryšiai	2	0	0	1	0	0	1	1	1	0
4. Kaštų įvertinimas ir apskaita	9	0	1	0	0	0	0	1	1	1
5. Gantt diagramos	9	0	0	0	1	0	1	1	1	1
6. Integracija su MS Project programa	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
7. Paspėjimai	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8. Bendradarbiavimas su klientais	2	1	0	1	1	0	0	1	1	0
9. Resursų panaudojimo diagramos	6	0	0	1	0	0	0	1	1	1
10. Resursų lygiavimas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. Resursų priskirimas	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12. Dokumentų saugykla	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Analizės skaičiavimų duomenys										
1. Funkcijų skaičius	12	4	5	9	7	3	6	11	11	6
2. Svorinis funkcijų įvertis	58	27	38	40	41	25	40	58	58	49
3. Naudingumas (%)	100	47	66	69	71	43	69	100	100	84
4. Realizuotos funkcijos (%)	-	33	42	75	58	25	50	92	92	50

Toliau bus paaiškintas analizės skaičiavimų duomenų atsiradimas.

Skaičiavimai:

1. *Funkcijų skaičius*. Funkcijų skaičius – tai realizuotų funkcijų skaičius. Ties kiekviena funkcija prie atitinkamos programos yra rašomas 0 – nerealizuota, arba 1 – realizuota. Vienetų suma ir sudarys funkcijų skaičių.
2. *Svorinis funkcijų įvertis*. Prie kiekvienos funkcijos yra nurodytas naudingumo įvertis nustatytas iš vartotojų apklausos.

$$SFI = \sum (w \cdot c),$$

kur SFI – svorinis funkcijų įvertis,

w – naudingumo įvertis,

c – funkcijos realizavimo reikšmė (0 arba 1)

3. *Naudingumas*. Naudingumas parodo procentinį realizuoto funkcionalumo naudingumą lyginant su maksimaliai įvertintų naudingumu.

$$N = \frac{SFI}{PN} \cdot 100\%,$$

kur N – naudingumas,

SFI – svorinis funkcijų įvertis,

$PN = \sum w$ - suma visų funkcijų įverčių (58).

4. *Realizuotos funkcijos*. Naudingumas parodo procentinį realizuotų funkcijų skaičių lyginant su maksimaliu funkcijų skaičiumi.

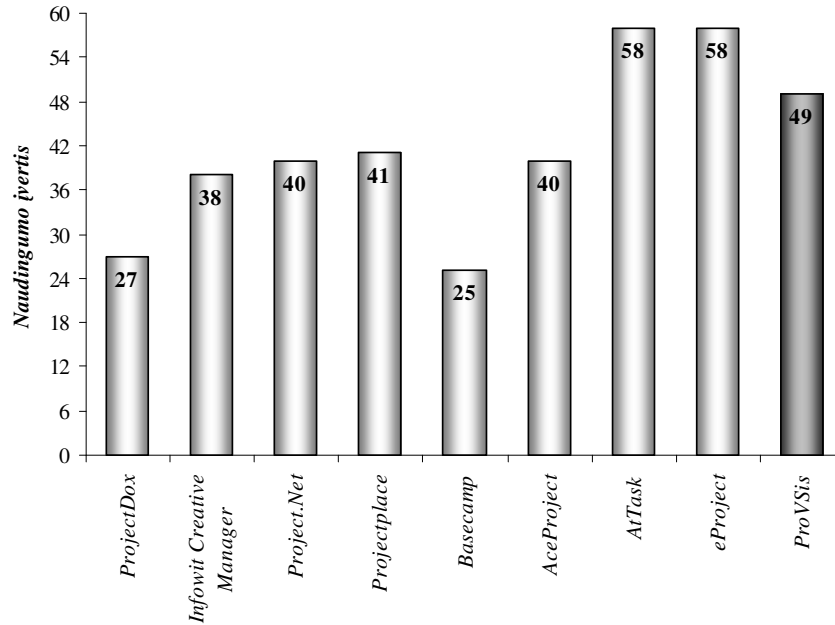
$$RF = \frac{FS}{VF} \cdot 100\%,$$

kur RF – realizuotos funkcijos,

FS – realizuotos funkcijos, funkcijų skaičius,

$VF = \sum f$ -, kur f - funkcijos vienetas, - suma visų funkcijų (12).

Pagal pateiktus duomenys sudarome grafiką (30 pav.), kuriame bus pateikti visų analizuojamų programų surinkti svoriniai funkcijų įverčiai.

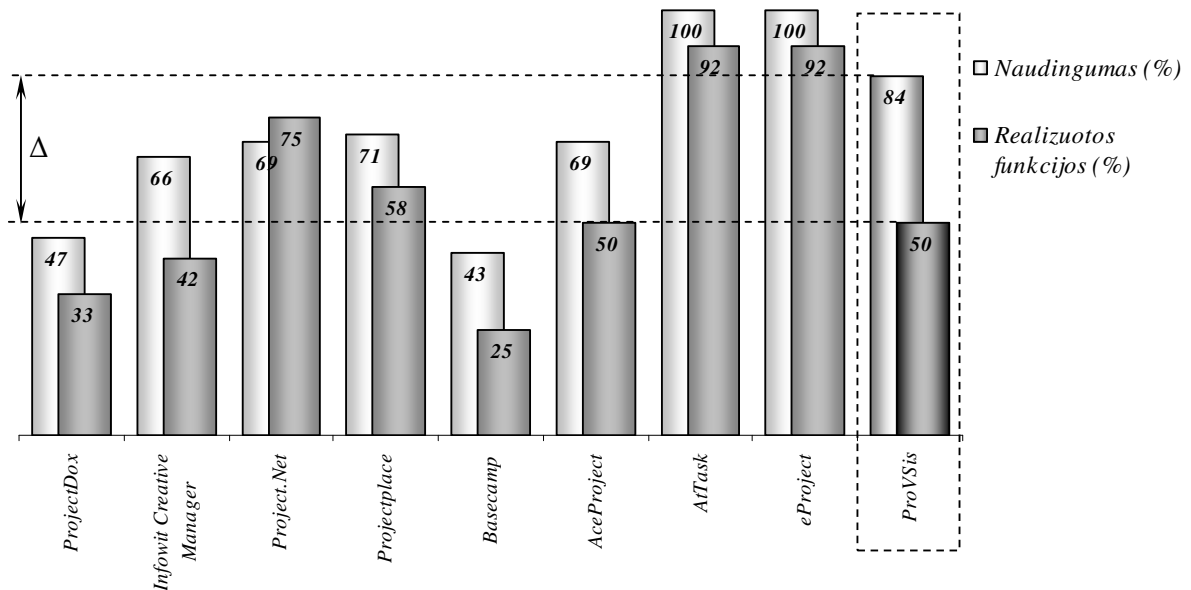


30 pav. Programų naudingumo svertinių įverčių palyginimas

Iš pateikto grafiko (30 pav.) matome, kad mūsų analizuojamos programos įvertis nėra didžiausias. Ji nusileidžia dviem kitoms programoms, surinkusioms po 58 taškus.

Tačiau šis grafikas neatspindi objektyvaus naudingumo vertinimo, kadangi neįvertina realizuotų funkcijų skaičiaus bei santykio tarp maksimalaus ir surinkto naudingumo taškų, o tik surinktus taškus.

Tikslesnius rezultatus gali pateikti palyginimas procentinio programų naudingumo ir procentinio funkcijų realizavimo kiekio. Šis grafikas yra pateikiamas žemiau (31 pav.).



31 pav. Programų naudingumo ir realizuotų funkcijų palyginimas

Šiame grafike matome, kad mūsų realizuota programa yra trečioje vietoje pagal naudingumą, tačiau jos realizuotų funkcijų skaičius yra beveik dvigubai mažesnis nei ją aplenkusių programų. Tuo tarpu naudingumas skiriasi mažiau nei dvidešimčia procentų.

Taip pat matome, kad skirtumas Δ yra didžiausiais. Tai skirtumas tarp realizuotų funkcijų skaičiaus ir programos naudingumo. Šis skirtumas parodo optimalių funkcijų pasirinkimą, kadangi su mažų funkcijų skaičiumi mes vis tiek pasiekiam beveik geriausią naudingumo rezultatą.

Tolesni skaičiavimai ir grafikas pavaizduos kodėl šis funkcijų skaičius yra optimalus.

5 lentelė. Funkcijų kiekio ir naudingumo priklausomybė

Funkcijų skaičius	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mažiausias įmanomas svorinis funkcijų įvertis	0	0	1	3	5	9	15	22	31	40	49	58
Didžiausias įmanomas svorinis funkcijų įvertis	9	18	27	36	43	49	53	55	57	58	58	58

Toliau bus aprašyti skaičiavimai kurie padėjo gauti 5 lentelės duomenis.

Skaičiavimai.

1. Mažiausias įmanomas svorinis funkcijų įvertis.

Šie skaičiavimai buvo vykdomi pagal tokį algoritmą:

```
N=12; // bendras funkcijų skaičius
A = {4, 1, 2, 9, 9, 0, 7, 2, 6, 0, 9, 9} // funkcijų svorių masyvas
R = {}
nuo i=1 iki N
{
    sum = 0;
    nuo j=1 iki i
    {
        sum = sum + išrenkam min(A) išskirus jau išrinktas
        reikšmes;
    }
    R[i] = sum,
}
```

Gautas R masyvas ir talpina mažiausius įmanomus svorinius funkcijų įverčius priklausomai nuo funkcijų kiekio.

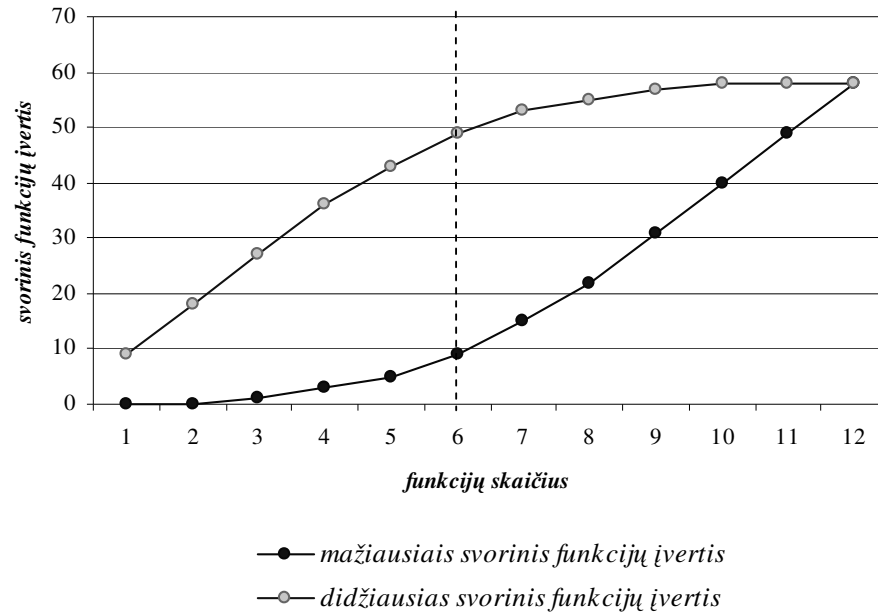
2. Didžiausias įmanomas svorinis funkcijų įvertis.

Šie skaičiavimai yra vykdomi pagal tokį pat kaip ir prieš tai buvęs algoritmas, išskirus tai, kad išrenkamos yra maksimalios reikšmės:

```
N=12; // bendras funkcijų skaičius
A = {4, 1, 2, 9, 9, 0, 7, 2, 6, 0, 9, 9} // funkcijų svorių masyvas
R = {}
nuo i=1 iki N
{
    sum = 0;
    nuo j=1 iki i
    {
        sum = sum + išrenkam max(A) išskirus jau išrinktas
        reikšmes;
    }
    R[i] = sum,
}
```

Gautas R masyvas ir talpina didžiausius įmanomus svorinius funkcijų įverčius priklausomai nuo funkcijų kiekio.

Pagal gautus rezultatus nubraižėme grafiką (32 pav.).



32 pav. Programų naudingumo ir realizuotų funkcijų palyginimas

32 paveiksle matome liniją skiriančią kreives ties abscisės reikšme šeši. Šis taškas yra laužtinis abiemis kreivėms.

Kaip matome kreivės, vaizduojančios didžiausius svorinius funkcijų įverčius, naudingumo augimas nuo šio taško žymiai sulėtėja. Kitaip tariant kreivės teisinė priklausomybė keičiasi šiame taške į logaritminę.

Kitai kreivei tai taip pat yra priklausomybės kitimo taškas, tik skirtingai nuo prieš tai aprašytos, ji keičia priklausomybę iš eksponentinės į tiesinę.

Pagal šiuos duomenis galime daryti išvadą, kad pasirenkant maksimaliai naudingas funkcijas jų optimalus skaičius turėtų būti arti šešių, tuomet galėsime pasiekti optimalų realizuotų funkcijų ir naudingumo santykį.

Mūsų realizuotame modelyje šių funkcijų skaičius yra šeši ir jos pasirinktos atsižvelgiant į maksimalų naudingumą.

6.2. MODELIO SUDĖTINGUMO ĮVERTINIMAS

Projekto valdymo modelio sudėtingumas buvo vertinamas jau sudarant modelį.

Bet kosk programinės įrangos sudėtingumo įvertinimas yra euristinis metodas. Kadangi sudėtingumas projekto valdymo teorijos atžvilgiu buvo įrodytas sudarant modelį, čia pateiksime kitą euristinę analizę.

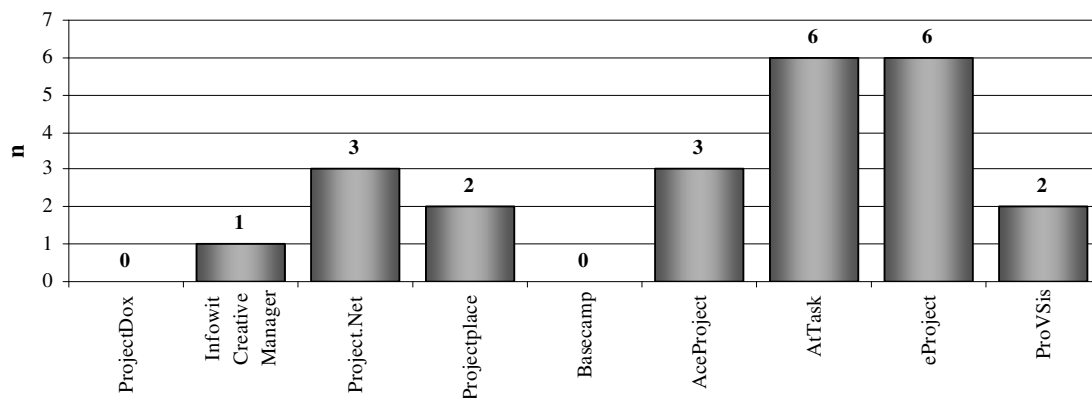
Skaičiavimai.

1. Tarkime, kad kiekvienos funkcijos įsisavinimas užtrunka tam tikrą laiko tarpą Δt .
2. Specifinių metodų bei algoritmų naudojimas padidina įsisavinimo laika per naudojamų metodų skaičių – $n \Rightarrow \Delta t \cdot n$
3. Apibrėšime Δt kaip sutartinio laiko vienetą, ir priliginsim 1.
4. Tuomet visas sudėtingumas susidarys iš euristinio sudėtingumo parametro n .

6 lentelė. Euristiniai programų sudėtingumai

Programos Metodų kiekis	ProjectDox	Infowit Creative Manager	Project.Net	Projectplace	Basecamp	AceProject	AtTask	eProject	ProVSis
n	0	1	3	2	0	3	6	6	2

33 paveiksle grafiškai pavaizduotas sudėtingumo pasiskirstymas. Iš funkcijų naudingumo analizės mes nustatyme, kad konkurencingos pagal naudingumo lygi buvo tik *AtTask* ir *eProject* programiniai sprendimai, tačiau jų sudėtingumas aplenkia mūsų modelį. Paprastesni sprendimai, tuo tarpų, turi prastesnius naudingumo koeficientus.



33 pav. Programų metodų sudėtingumų palyginimas

6.3. MODELIO UNIVERSALUMO ĮVERTINIMAS

Modelio universalumo įvertinimui sumodeliuosime skirtingų projektų valdyme ir ištirsime ar yra modelio trukumų priklausomai nuo projekto srities.

Bus įvertinti tokie projektai:

- Programinės įrangos projektas.
- Inžinerinis projektas.
- Visuomeninis projektas.

Projektai bus įvertinti pritaikant modelio procesus (skyrelis 5.2).

7 lentelė. Skirtingų projektų procesų paliginimas

<i>Projektai</i> <i>Procesai</i>	<i>Programinės įrangos projektas</i>	<i>Inžinerinis projektas</i>	<i>Visuomeninis projektas</i>
<i>iniciavimas</i>	1. Inicijuojamas projektas		
<i>planavimas</i>	1. Apibrėžiamos programos kūrimo veiklos 2. Apibrėžiamos šių veiklų trukmės 3. Apibrėžiami vykdymo komandos nariai 4. Įvedama projekto kaina	1. Apibrėžiamos statybos veiklos 2. Apibrėžiamos šių veiklų trukmės 3. Apibrėžiami vykdymo komandos nariai 4. Apibrėžiami reikalingi resursai 5. Įvedama projekto kaina	1. Apibrėžiamos projekto realizavimo veiklos 2. Apibrėžiamos šių veiklų terminai 3. Apibrėžiami atsakingi žmonės 4. Įvedama projekto kaina
<i>vykdymas</i>	1. Nustatytiems darbams yra priskiriami atsakingi komandos nariai 2. Fiksuojami atlikti darbai 3. Fiksuojamas atliktos veiklos santykinis įvertis 4. Fiksuojami vykdomi mokėjimai arba finansavimo pasikeitimai 5. Fiksuojama projekto dokumentacija	1. Nustatytiems darbams yra priskiriami atsakingi komandos nariai ir resursai 2. Fiksuojami atlikti darbai 3. Fiksuojami vykdomi mokėjimai arba finansavimo pasikeitimai 4. Fiksuojama projekto dokumentacija	1. Nustatytiems darbams yra priskiriami atsakingi žmonės 2. Fiksuojami atlikti darbai 3. Fiksuojami vykdomi mokėjimai arba finansavimo pasikeitimai 4. Fiksuojama projekto dokumentacija 5. Projekto narių mobilus bendradarbiavimas
<i>valdymas</i>	1. Stebimas darbų atlikimas 2. Stebimas komandos narių užimtumas 3. Stebimas projekto biudžetas	1. Stebimas darbų atlikimas 2. Stebimas komandos narių panaudojimas 3. Stebimas projekto biudžetas	1. Stebimas darbų atlikimas 2. Stebimas projekto biudžetas
<i>užbaigimas</i>	1. Projektas pažymimas kaip baigtas		1. Projekto rezultatų fiksavimas

Taigi, kaip matome, visi projektai išlaiko bendrą koncepciją – visi turi veiklas, visi turi terminus, kažkokį biudžetą ir resursus, kuriuos galima stebėti ir valdyti. Tačiau taip pat matome, kad tam tikroje situacijoje gali reikėti specifinių veiklų efektyvesniam valdymui.

7. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

7.1. IŠVADOS

Šiame darbe atlikome projektų valdymo procesų ir jų metodų analizę. Analizės metu išskyrėme kompiuterizuojamus projekto valdymo sistemos procesus ir pasirinkome jų realizavimo metodus.

Apjungėme šiuos procesus bei metodus ir išskyrėme nesudėtingą, naudingą bei universalų projekto valdymo modelį. Šio modelio pagrindu sukūrėme internetinį programinį sprendimą modelio eksperimentiniam pagrindimui, kuris remiasi daugiasluoksne architektūra.

Tyrimo metų lyginome jau egzistuojančius internetinius sprendimus ir mūsų sukurtą modelio realizaciją. Tyrimo metu įrodėme, kad šis sprendimas atitinka jam iškeltus reikalavimus:

- Sprendimas nebuvo naudingiausias iš visų apžvelgtų, tačiau jo naudingumo santykis buvo didžiausias.
- Taip pat pavyko neperkrauti modelio papildomais metodais bei funkcionalumu kas užtikrino jo nesudėtingą panaudojimą.
- Taikant modelį skirtingiems projektų tipams, taip pat buvo pastebėta, kad modelio suteikiamas funkcionalumas tinka visiems projektų tipams, nors specifinėse situacijose specializuotas modelis gali būti naudingesnis.

Programinė įranga turi padėti, o ne pakeisti projekto vadovą. Sudėtinguose situacijose efektyvius pasiūlymus arba naudingą pastebėjimą gali suteikti nebent dirbtinio intelekto sistema, kuri, suprantama, yra sunkiai įgyvendinama ir neatitinka pastangų ir rezultato santykio.

Sukurtas programinis sprendimas gali būti sėkmingai pritaikomas vidutinių ir mažų projektų valdymui. Jis taip pat gali padėti įmonės projekto valdymo sistemos struktūrizavimo etape, pasiūlydamas universalų neperkrautą karkasą.

7.2. REKOMENDACIJOS

Mūsų realizuotą projekto valdymo sprendimą galima būtų dar papildyti patogiu, nesudėtingu ir reikalingu modulių – ataskaitų generatoriumi.

Ataskaitos yra patogus analizės bei informacijos struktūrizavimo būdas.

8. LITERATŪRA

- [1] Project Management Institute *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge Third Edition*. Project Management Institute, 2004.
- [2] MARTIN, P.; TATE, K. *Getting Started in Project Management*. John Wiley & Sons, 2001.
- [3] KLEIM, L.R.; LUDIN, S.I. *Project Management Practitioner's Handbook*. Amacom, 1998.
- [4] PHILIPS, Joseph. *PMP Project Management Professional Study Guide*. McGraw-Hill, 2004.
- [5] WYSOCKI, R.; MCGARY, R. *Effective Project Management: Traditional, Adaptive, Extreme. Third Edition*. Wiley Publishing, Inc., 2003.
- [6] BAREIŠA, E.; KRIVICKAS, J.; MOTEJUNAS, K. *Programinės įrangos projektų valdymas*. Technologija, 2003.
- [7] NEWELL, W.M.; GRASHINA, N.M. *The Project Management Question and Answer Book*. Amacom, 2004.
- [8] *Critical chain* [interaktyvus]: Wikipedia [žiūrėta: 2006 05 05]. Prieiga per internetą: < http://en.wikipedia.org/wiki/Critical_chain>.
- [9] Software Technology Support Center. *Report on Project Management and Software Cost Estimation Technologies*. Software Technology Support Center, 1995.
- [10] HEERKENS, R.G. *Project Management*. McGraw Hill, 2002.
- [11] KERZNER, H. *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, Eighth Edition*. John Wiley & Sons, 2001.

- [12] *Project management software* [interaktyvus]: Wikipedia [žiūrėta: 2005 11 13]. Prieiga per internetą: <http://en.wikipedia.org/wiki/Project_management_software>.
- [13] BERKUN, S. *The Art of Project Management*. O'Reilly, 2005.
- [14] Harvard Business School. *Project Management Manual*. Harvard Business School, 1997.
- [15] BENETT, G. *Working Together, Apart* [interaktyvus]: Intranet Journal [žiūrėta: 2006 04 11]. Prieiga per internetą: <<http://intranetjournal.com/features/idm0398-pm1.shtml>>.
- [16] JOSHI, B. *N-Tier Applications and .NET* [interaktyvus]: DotNetBips [žiūrėta: 2005 04 16]. Prieiga per internetą: <<http://www.dotnetbips.com/articles/displayarticle.aspx?id=213>>.

9. TERMINŲ IR SANTRUMPŲ ŽODYNAS

9.1. SANTRUMPOS

ADM – *Arrow Diagramming Method* - rodyklės diagramos metodas.

AOA – *activity-on-arrow*.

AON – *activity-on-node*.

APF – *Adaptive Project Framework*.

APV – adaptyvus projektų valdymas.

ASP – *Active Server Pages*.

BLL – *Business Logic Layer* – veiklos logikos projektavimo sluoksnis.

CCM – *Critical Chain Method* – kritinė grandinė.

CPM – *Critical Path Method* – kritinio kelio metodas.

DAL – *Data Access Layer* – priėjimo prie duomenų projektavimo sluoksnis.

DB – duomenų bazė.

GERT – *Graphical Evaluation and Review Technique* – grafinio įvertinimo ir peržiūros metodas.

MS – *Microsoft*.

OS – operacinė sistema.

PDM – *Precedente Diagramming Method* - pirmenybinis diagramos metodas.

PERT – *Program Evaluation and Review Technique* – programos įvertinimo ir peržiūros metodas.

PĮ – programinė įranga.

PL – *Presentation Layer*.

PMBOK – *Project Management Body Of Knowledge*.

PND – *Project Network Diagram* – tinklinė projekto diagrama.

PV – projekto valdymas.

PVIS – projekto valdymo informacinė sistema.

PVPĮ – projekto valdymo programinė įranga.

TPM – *Traditional Project Management*.

UI – *User Interface* – vartotojo sąsaja.

9.2. TERMINAI

Projektas – siekis, skirtas sukurti unikalų produktą arba paslaugą, kuris turi pabaigos datą ir jo rezultatas skiriasi nuo kitų organizacijos funkcijų rezultatų.

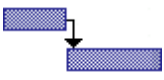


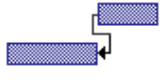
Projekto valdymas – tai įrankiai, metodai ir procesai projekto apibrėžimui, planavimui, organizavimui, kontroliavimui ir vadovavimui, jo kelyje į užduočių baigimą ir rezultato pristatymą

Veikla – tai projekto nedaloma baigtinio laiko bei dydžio užduotis.

PRIEDAS 1: TINKLINIŲ GRAFŲ RYŠIŲ TIPŲ APRAŠYMAS

Tinklinių grafų ryšių tipų aprašymai pateikti lentelėje:

1 lentelė. Tinklinių grafų ryšių tipai

<i>Ryšio tipas</i>	<i>Vaizdavimas</i>	<i>Aprašymas</i>
Pabaiga – pradžia (<i>Finish-to-Start</i>)		Šis darbų tipas reiškia, kad darbas A turi būti baigtas prieš tai kaip galės prasidėti darbas B.
Pradžia – pradžia (<i>Start-to-Start</i>)		Kaip tik prasidės darbas A gali prasidėti darbas B. Pavyzdžiui, statyboje, kaip tik padaryta skylė sienoje, laidų tiesimas gali prasidėti. Nebūtina laukti kol bus išgręžtos visos skylės sienoje, ir tik tada pradėti tiesti laidus.
Pabaiga – pabaiga (<i>Finish-to-Finish</i>)		Darbas A ir darbas B turi būti baigti prieš tai kaip projektas galės pasibaigti. Pavyzdžiui, asfaltas ir kelias turi būti padaryti prieš tai kaip kelias bus padarytas
Pradžia – pabaiga (<i>Start-to-Finish</i>)		Darbas B negali pasibaigti, kol neprasidėjo darbas A.

PRIEDAS 2: APKLAUSA

Apklauso formatas.

Įvertinkite žemiau pateiktą projekto valdymo sistemos funkcijų sąrašą. Kokios funkcijos jums būtų naudingos, o kokios yra nebūtinės arba nereikalingos.

Įvertinimas yra skirstomas nuo 0 iki 10:

0 – „man to nereikia“,

10 – „būtina savybė“.

1. *Projektų šablonai* (galimybė išsaugoti projektą kaip šabloną, tuomet pradėdant naują projektą, šablonas gali būti užkrautas su jau tam tikra paruošta informacija) _____
2. *Veiklos skirstymas į detalesnius lygius* (įvedamos stambesnės veiklos apibendrinančios grupę veiklų; šioms veikloms nėra nurodoma trukmė, o jų vaidmuo yra veiklų grupavimas) _____
3. *Veiklų ryšiai* (ryšiai tarp veiklų uždeda tam tikrus apribojimus jų pradžios ar pabaigos datoms, jie gali perstumti veiklų planą pagal tai kokie yra sudėti ryšiai) _____
4. *Kaštų įvertinimas ir apskaita* (išlaidų ir pajamų fiksavimas; įkainių nustatymas ir projekto balanso skaičiavimas) _____
5. *Gantt diagramos* (juostinė diagrama, grafiškai vaizduojanti projekto veiklų pasiskirstymą laike; juostelės atitinka veiklas, o jų ilgis darbo nurodyta trukmę.) _____
6. *Integracija su MS Project programa* (MS Project programoje suplanuoti projektai galės būti perkelti į šią sistemą) _____
7. *Perspėjimai arba pranešimai* (tai pranešimai apie veiklas ar įvykius reikalaujančius didesnio dėmesio, pavyzdžiui vėluojanti pasibaigti ar prasidėti veikla, neigiamas projekto balansas ir t.t.) _____
8. *Bendradarbiavimas su klientais* (kliento įtraukimas į projekto eigą: aktyvus bendravimas, tam tikros informacijos viešinimas, pranešimai apie projekto būklę) _____
9. *Resursų panaudojimo diagramos* (diagramos parodančios resursų užimtumą; kiek resursui yra priskirta darbų ir t.t.) _____
10. *Resursų lygiavimas* (projekto plano sudarymo metodas, pagal kurį projekto veiklų pradžios ir pabaigos laikas priklauso nuo resursų prieinamumo) _____

11. *Resursų priskirimas* (bet kokai projekto apibrėžtai veiklai gali būti nurodytas resursas, kuris ją atlieka arba tiesiog yra atsakingas už jos atlikimą) _____
12. *Dokumentų saugykla* (bendra susijusių su projektu dokumentų saugykla, joje galima saugoti dokumentus ir išgauti juos; ji gali būti prieinama visiems ir taip padėti paskirstyti bendrą projekto informaciją.) _____

Apklausoje rezultatai.

Apklausoje metu buvo apklausta dešimt žmonių. Keturi iš jų inžinerinių projektų atstovai, kiti – programinės įrangos projektų.

<i>Funkcijos</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>vidurkis</i>
1. Projektų šablonai	4	5	3	2	4	9	5	6	3	0	4
2. Veiklos skirstymas į detalesnius lygius	1	1	4	1	0	6	1	0	0	0	1
3. Veiklų ryšiai	3	2	2	0	2	6	0	3	3	0	2
4. Kaštų įvertinimas ir apskaita	8	8	7	10	9	8	8	10	9	9	9
5. Gantt diagramos	10	9	8	10	9	8	9	10	8	9	9
6. Integracija su MS Project programa	0	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0
7. Paspėjimai	6	7	8	8	10	6	9	7	7	6	7
8. Bendradarbiavimas su klientais	2	4	0	2	1	5	4	5	0	1	2
9. Resursų panaudojimo diagramos	5	6	5	7	8	5	8	6	5	9	6
10. Resursų lygiavimas	0	0	1	0	0	3	0	1	1	0	0
11. Resursų priskirimas	9	10	9	9	10	8	9	4	8	9	9
12. Dokumentų saugykla	7	9	10	9	8	10	9	8	9	10	9