

KLAIPĖDOS UNIVERSITETAS
GAMTOS IR MATEMATIKOS MOKSLŲ FAKULTETAS
INFORMATIKOS KATEDRA

DALIA BAUŽAITĖ
InfMag05 grupės studentė

**PROGRAMINĖS ĮRANGOS IR INFORMACINIŲ SISTEMŲ
PRIEŽIŪRA DIDELĖJE ORGANIZACIJOJE**

Baigiamasis magistro darbas

Darbo vadovas: doc. dr. V. Denisovas

Klaipėda, 2007

Anotacija

Programinės įrangos (PI) ir Informacinių sistemų (IS) priežiūros etapas yra paskutinioji sistemos gyvavimo ciklo dalis. Priežiūros sąvoka apima visas veiklas, vykdomas po produkto įdiegimo organizacijoje, o tai sudaro apie 70 % programų gyvavimo ciklo išlaidų. Nuolat kintanti aplinka įtakoja ir sistemos kaitą. Todėl būtina nuolatinė PI ir IS priežiūra. Kuriami įvairūs PI ir IS priežiūros metodai ir technikos, kurie yra plačiai analizuojami užsienio mokslinėje literatūroje ir taikomi praktiškai. Tačiau Lietuvoje dar tik pradėjo vystytis priežiūros teikimo paslaugos ir keistis požiūris į šį procesą.

Nors užsienio mokslinėje literatūroje atkreipiamas dėmesys ir į Geografinių informacinių sistemų (GIS) priežiūros procesus, tačiau tai vis dar mažai išanalizuota sritis. Todėl, šiame darbe pasirinkta kryptinė tyrimo šaka - GIS priežiūra ir duomenų valdymas.

Darbo tikslas išanalizuoti visus siūlomus priežiūros proceso metodus ir technikas, skirtumus ir panašumus. Siekiama nustatyti, ar teoriniai metodai plačiai taikomi praktikoje.

Tyrimo objektas - Klaipėdos miesto savivaldybės administracija. Tai valstybinė įstaiga, kurios veikloje naudojamos ne tik įprastosios PI paketai bei darbo procesus kompiuterizuojančios informacinės sistemos, bet ir GIS.

Empiriniam tyrimui atlikti naudotas anketinės apklausos metodas. Siekiama nustatyti vartotojų požiūrį į PI ir IS priežiūros kokybę. Apklausos rezultatai išsamiai analizuojami, pateikiamos išvados bei pasiūlymai tolimesnės PI ir IS priežiūros strategijai. Kaip pavyzdys, yra pasirinkta Geodezijos ir GIS skyriuje naudojama Geodezinių-topografinių darbų prašymų-leidimų sistema. Laikantis perdarymo (*reengineering*) metodo principų pateikiamas naujos sistemos projektas.

Reikšminiai žodžiai: programinės įrangos priežiūra, informacinių sistemų priežiūra, priežiūros metodas, geografinės informacinės sistemos.

Annotation

Software and information system (IS) maintenance is a rest phase of system life cycle. Maintenance involves about 70 % of all life cycle resources. Software and IS are changing with business environment together. Therefore, there are a lot of methods and techniques for maintenance process analyzing in research theory and applying in practice. However, those practices are starting in Lithuania software maintenance and attending only few groups of IT specialist

There are many GIS maintenance researches in publications, but also it is wide range of aspect not including in theory. Therefore, many GIS maintenance processes are analyzing in this paper.

The goal of this paper is to analyze all known software maintenance methods and techniques and to define are their used in practice.

Research object of this paper is municipality of Klaipeda. This is an organization, with uses usual software and specialized GIS. There were used inquiry questionnaires in this goal research. Finally, by given implications there were proposed software and IS maintenance strategy in municipality of Klaipeda. Like an instance of this strategy, there were given an project of reengineered GIS subsystem.

Keywords: software maintenance, IS maintenance, method of software maintenance, GIS.

Padėka

Dėkoju magistrinio darbo vadovui už kantrybę, supratingumą bei pagalbą, suteiktą siekiant užsibrėžto tikslo.

Esu dėkinga draugams ir artimiesiems už paramą ir palaikymą baigiamojo magistro darbo rašymo metu.

Dėkoju Klaipėdos miesto savivaldybės administracijos (KMSA) darbuotojams, dalyvavusiems apklausoje, už supratingumą ir susidomėjimą atliekamu tyrimu.

TURINYS

ĮVADAS	7
1. PROGRAMINĖS ĮRANGOS PRIEŽIŪROS SĄVOKOS SAMPRATA	9
1.1. Programinės įrangos priežiūros vieta programų inžinerijoje	9
1.2. PĮ priežiūros svarba	10
1.3. Pagrindinės PĮ priežiūros išlaidos	10
1.4. PĮ evoliucija	11
1.5. PĮ priežiūros kategorijos	12
1.6. PĮ priežiūros procesas	12
1.7. Programinės įrangos priežiūros veiklos	14
1.8. Programinės įrangos priežiūros proceso technikos	16
1.9. Programinės įrangos priežiūros standartai	18
2. INFORMACINIŲ SISTEMŲ PRIEŽIŪRA	20
2.1. Informacinių sistemų planavimo procesas	20
2.2. Informacinių sistemų priežiūros vieta gyvavimo ciklo modelyje	21
2.3. IS kaštų ir naudos analizė	24
2.4. Informacinių sistemų kokybės savybės	24
2.5. Informacinių sistemų saugumas	25
2.6. Pasenusių sistemų priežiūra ir valdymas	28
2.7. Geografinių informacinių sistemų priežiūros ypatumai	31
2.8. Duomenų redagavimo ir priežiūros procedūros	32
2.9. GIS priežiūros strategijos	36
2.10. Georeferentinių duomenų bazių standartizavimas	36
3. KLAIPĖDOS MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJOS PROGRAMINĖS ĮRANGOS IR INFORMACINIŲ SISTEMŲ PRIEŽIŪRA	39
3.1. KMSA vykstantys verslo procesai	39
3.2. KMSA PĮ ir IS situacija	41
3.3. KMSA IT ir GIS strategija	43
3.4. Klaipėdos miesto savivaldybės GIS priežiūra	44
4. ORGANIZACIJOS PĮ IR IS PRIEŽIŪROS KOKYBĖS TYRIMO METODOLOGIJA	48
4.1. PĮ ir IS priežiūros kategorijų vertinimas	48
4.2. PĮ ir IS priežiūros kokybės vertinimas	49
4.3. Tyrimo metodika bei procedūra	52
4.4. Respondentų grupės aprašymas	54
4.5. Tyrimo rezultatų analizė	56

4.5.1.	Naudojimosi PĮ ir IS situacijos analizė.....	56
4.5.2.	Mokymų ir konsultacijų kriterijaus rezultatų analizė	58
4.5.3.	PĮ ir IS funkcionalumo kriterijaus rezultatų analizė	58
4.5.4.	IS ir PĮ priežiūros darbo krūvio kriterijaus rezultatų analizė.....	59
4.5.5.	IS ir PĮ priežiūros kokybės kriterijaus rezultatų analizė	60
4.5.6.	Lietuvos miestų savivaldybių apklausos rezultatai.....	64
4.6.	SSGG (SWOT) analizė.....	66
5.	TGPL GIS POSISTEMĖS PRIEŽIŪROS PROJEKTAS.....	71
5.1.	TGPL priežiūros planas	71
5.1.1.	TGPL priežiūros plano santrauka	71
5.1.2.	Detalusis TGPL aprašas.....	72
5.1.3.	Taikomo priežiūros metodo aprašas	74
5.2.	Naujos TGPL sistemos projektavimas.....	76
5.2.1.	Dalykinės srities koncepcinis modelis.....	76
5.2.1.1.	TG darbų kontrolės proceso išorinė analizė	77
5.2.1.2.	Esamos TGPL sistemos problemos, grėsmės, ir neišnaudotos galimybės ...	78
5.2.1.3.	Bendroji verslo schema.....	78
5.2.1.4.	Verslo scenarijus.....	79
5.2.1.5.	Struktūrinis dalykinės srities modelis.....	81
5.2.1.6.	Dinaminis dalykinės srities modelis	82
5.2.2.	Perdarytos TGPL koncepcinis modelis.....	84
5.2.2.1.	Sistemos naudojimo scenarijus.....	84
5.2.2.2.	Priemonės scenarijui įgyvendinti.....	84
5.2.1.7.	Reikalavimų specifikacija.....	86
	IŠVADOS IR REZULTATAI	90
	LITERATŪRA	91
	SANTRUMPŲ IR TERMINŲ ŽODYNAS	95
	PRIEDAI	97
	1 PRIEDAS Anketa	
	2 PRIEDAS Empirinio tyrimo rezultatų diagramos	
	3 PRIEDAS TGPL sistemos priežiūros planas	
	4 PRIEDAS TGPL sistemos perdarymo projektas	

IVADAS

Programinės įrangos (PI) ir Informacinių sistemų (IS) priežiūra yra reikšmingas tiek bendro PI ir IS gyvavimo ciklo resursų išnaudojimo, tiek ir veiklos trukmės atžvilgiu. Šis etapas sudaro apie 70 % sistemos gyvavimo ciklo apimčių. Tačiau daugelyje literatūros šaltinių aptariama tik ta gyvavimo ciklo dalis, kurioje PI ir IS yra kuriamos bei vystomos.

Informacinių technologijų (IT) rinkoje sukurta nemažai įvairių programų ir IS. Kiekviena iš jų naudojama tam tikroje specifinėje srityje. Mokslinėje literatūroje analizuojamos kompiuterizuotos verslo sistemos, kurios pakeičia daugelį žmogaus atliekamų verslo procesų. Vis aktualesnės tampa Geografinės informacinės sistemos (GIS). Jų kūrėjai atrado aibę sričių, kuriose GIS yra diegiamos. Jos pasižymi ilgaamžiškumu ir dideliais erdvinių duomenų kiekiais [37]. Dėl šios savybės ir GIS kokybiško veiksmingumo užtikrinimo, orientuojamasi į sistemų tobulinimą priežiūros etapo metu. Kūrėjai ieško tinkamiausių priežiūros metodų ir siekia išpildyti visus vartotojų pageidavimus. Taip pat yra taikomos įvairiausios priežiūros proceso technikos: sistemos atvirkštinė inžinerija (*reverse engineering*), kodo išskaitymas, poveikio analizė [12].

Darbo tikslas: ištirti, kaip yra vykdoma PI ir IS priežiūra didelėje organizacijoje (KMSA pagrindu), ir pasiūlyti priežiūros metodą pasirinktai GIS sistemai.

Darbo uždaviniai:

1. Išanalizuoti šiuolaikines PI ir IS priežiūros metodikas.
2. Nustatyti GIS priežiūros proceso metodus.
3. Išanalizuoti priežiūros metodų tinkamumą darbo tikslui pasiekti.
4. Atlikti empirinį tyrimą: sudaryti anketą ir atlikti KMSA darbuotojų apklausą pagal pasirinktą metodiką.
5. Išanalizuoti tyrimo rezultatus. Juos palyginti su kitų Lietuvos miesto savivaldybių vykdomų PI ir IS priežiūros procesų situacija.
6. Atsižvelgiant į SSGG analizės rezultatus, pasiūlyti PI ir IS priežiūros veiksmų planą.
7. Pateikti naują GIS posistemės projektą ir aprašyti IS priežiūros proceso strateginį planą.

Šiame darbe didelė organizacija – tai tokia organizacija, kuri pasižymi savo tinkline organizacine struktūra (departamentai, skyriai, darbuotojai), turi išvystytą IT infrastruktūrą ir darbuotojų skaičius siekia virš 300.

Darbo tema yra aktuali, kadangi mokslinėje literatūroje mažai analizuojami GIS sistemų priežiūros procesai. Vis dar nerastas būdas, optimaliai paskirstyti PI ir IS išlaidas viso gyvavimo ciklo metu. Moksliniuose straipsniuose traktuojamos hipotezės, susijusios su bendrąja priežiūros

sąvoka. GIS sistemų priežiūros tematikai skiriama mažai dėmesio. Praktiniame PĮ ir IS priežiūros proceso taikyme pastebima neišanalizuotų ir neoptimizuotų veiklų.

GIS sistemų kūrimo lyderė „ESRI“ akcentuoja, kad GIS srityje būtina kreipti dėmesį į duomenų bazių priežiūrą ir saugios sąveikos su ja užtikrinimą. Tai ypač svarbu, kadangi GIS sistemos remiasi specifiniais erdviniais duomenimis, atitinkančiais realią vietovę ir erdvę. Tokiems duomenims būtinas saugumas ir tikslumas, todėl jiems teikiama nuolatinė priežiūra.

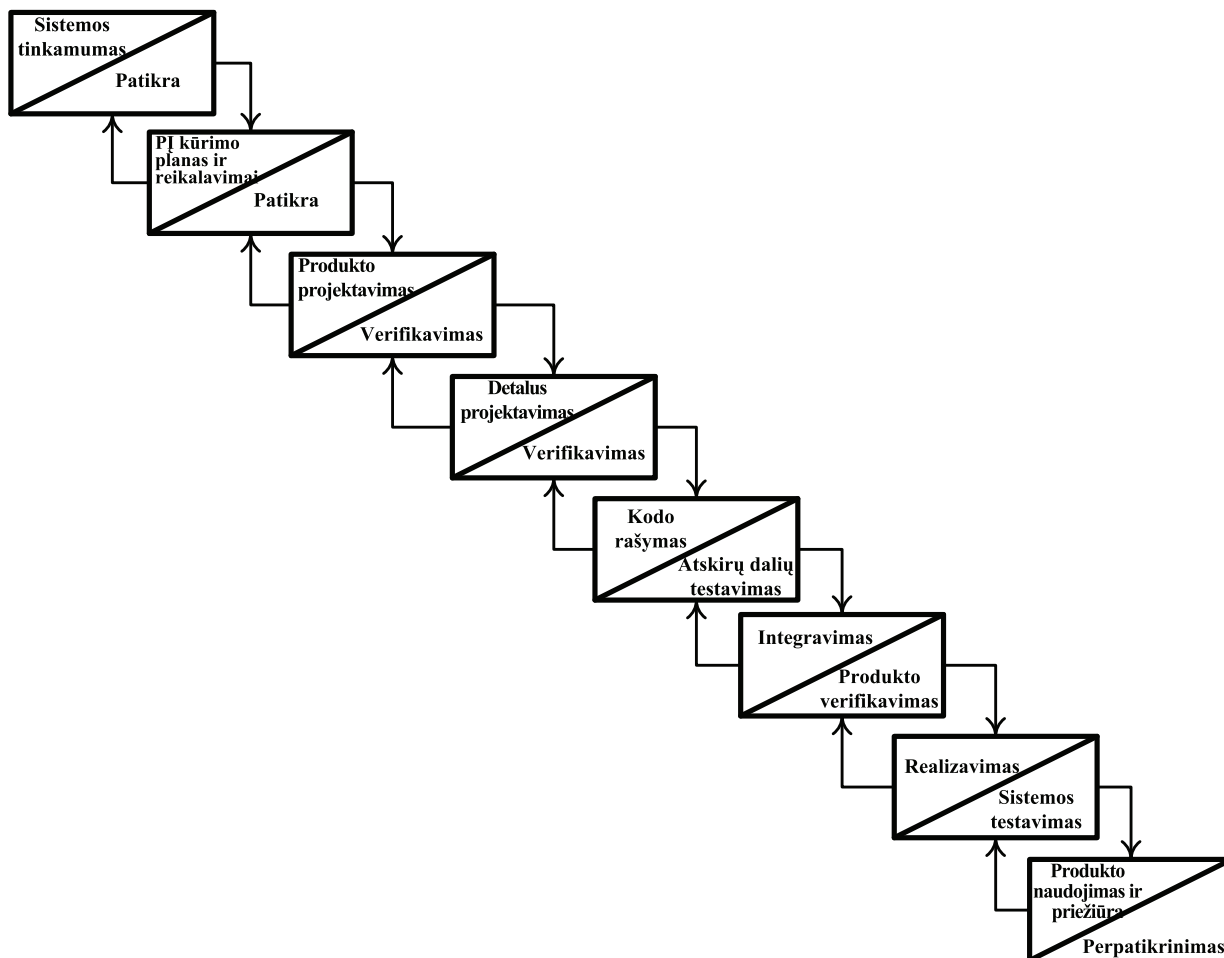
Darbe atliktas priežiūros procesų vykdymo tyrimas (KMSA pavyzdžiu) yra aktualus ir kitoms Lietuvos miestų savivaldybėms. Tokio pobūdžio tyrimai jose nebuvo atlikti. Tyrimo metu paaiškėjo, kad dauguma savivaldybių atsisako kai kurių PĮ ir IS priežiūros paslaugų dėl finansavimo stokos. KMSA PĮ ir IS priežiūra taip pat yra teikiama ne visoms sistemoms. Darbe siekiama išsiaiškinti, koks yra vartotojų požiūris į priežiūros svarbą bei kokybę. Taip pat, nustatoma kokios PĮ ir IS priežiūros kategorijos yra realiai taikomos.

Empirinio tyrimo rezultatai apibendrinami SSGG metodikos pagrindu, o tai sudaro galimybę pasiūlyti PĮ ir IS priežiūros veiksmų planą, atitinkantį nustatytus reikalavimus.

1. PROGRAMINĖS ĮRANGOS PRIEŽIŪROS SĄVOKOS SAMPRATA

1.1. Programinės įrangos priežiūros vieta programų inžinerijoje

Programų inžinerijoje PĮ priežiūra – tai PĮ patobulinimas ir optimizavimas, naujos versijos įdiegimas bei defektų šalinimas. Priežiūra yra viena iš daugelio programų kūrimo fazių. Į ją įeina defektų ir funkcionalumo stokos šalinimo metu atlikti programos pakeitimai, kuriais yra tobulinamas programų tinkamumas bei pritaikymas naudojimui.



1 pav. Programų gyvavimo ciklo „Krioklio“ modelis (pagal [13, p. 62])

Programų priežiūros fazė yra programų kūrimo Krioklio modelio dalis (1 pav.). Šis modelis buvo sukurtas struktūrizuoto programavimo klestėjimo metais. Dar vienas modelis, spiralinis, kuris yra kilęs iš objektinio programavimo srities, nemini jokios priežiūros fazės. Nepaisant to, ši veikla yra gerai žinoma, kadangi du trečdalius programos gyvavimo ciklo išlaidų tenka priežiūros fazei [25]. Šaltinyje [8] teigiama, kad spiralinis modelis gali būti taikomas tiek kūrimo, tiek ir priežiūros procesams. Priežiūra paprasčiausiai tampa kita spirale arba kita programų gyvavimo ciklo faze. Kaip ir pirmosiose fazėse, yra didelė rizika, kad priežiūros metu padaryti bet kokie pakeitimai neturės žymesnės įtakos programiniam produktui.

1.2. PĮ priežiūros svarba

PĮ priežiūra – tai reikšmingas ir aktualus procesas, pastaruoju metu vis dažniau atkreipiantis į save kūrėjų dėmesį. Nuo priežiūros kokybės priklauso PĮ vartotojų pasitenkinimo lygis. Priežiūros procesas ir metodai yra pritaikomi programų sistemai, sukurtai pagal bet kokį gyvavimo ciklo modelį. Sistema keičiasi kartu su koreguojamaisiais ir nekoreguojamaisiais programos priežiūros veiksmais. Priežiūra turi būti vykdoma siekiant [27]:

- ištaisyti klaidas;
- patobulinti sistemos konstrukciją;
- realizuoti modernizavimą;
- susieti su kitomis sistemomis;
- adaptuoti programą taip, kad ji galėtų veikti kartu su skirtingomis aparatinėmis, programinėmis įrangomis, sistemų savybėmis, telekomunikacijų priemonėmis;
- perkelti pasenusią PĮ;
- tikslingai demontuoti PĮ.

Priežiūros veikla sudaryta pagal šias keturias pagrindines charakteristikas [20, p. 16]:

- priežiūros procesas kontroliuoja PĮ funkcionalumą;
- priežiūros proceso metu vykdoma PĮ modifikacija;
- naudojamų funkcijų tobulinimas;
- PĮ funkcionavimas apsaugomas nuo efektyvumo sumažėjimo iki nepageidautino lygmens.

1.3. Pagrindinės PĮ priežiūros išlaidos

PĮ priežiūra išnaudoja pagrindinę PĮ gyvavimo ciklo resursų dalį [27]. Paprasčiausias PĮ priežiūros principas - ištaisyti sisteminės klaidas ir funkcionalumo trikdžius. Tačiau įvairios studijos ir bandymai rodo, kad virš 70 % PĮ priežiūros sąnaudų yra naudojamos ne PĮ koregavimo veiksams. PĮ inžinierius Jones aprašo būdą, kurio pagalba PĮ priežiūros vadybininkai dažnai susieja modernizavimą ir klaidų taisymą. Toks modernizavimo poreikių siejimas su iškelta PĮ problema įtakoja klaidingą požiūrį į korekcijų išlaidas. Priežiūros kategorijų suvokimas padeda apibrėžti ir teisingai vertinti išlaidų sudėtį. PĮ priežiūros tyrinėtojas Pfleeger pristato kelis techninius ir netechninius faktorius, kurie įtakoja išlaidų dydį:

1. PĮ dalykiškumo tipas;
2. PĮ novatoriškumas;
3. PĮ priežiūros komandos galimybės;

4. PĮ gyvavimo ciklo trukmė;
5. Techninės įrangos charakteristika;
6. PĮ struktūros kokybė, konstrukcija, dokumentavimas ir testavimas.

1.4. PĮ evoliucija

Lechmanas 1969 m. pirmasis paminėjo IS priežiūros ir evoliucijos sąvokas. Per 20 metų periodą jo tyrinėjimai suformulavo aštuonias „evoliucijos taisykles“. Teigiama, kad priežiūra yra evoliucionuojantis vystymasis ir, kad priežiūros sprendimai yra nulemti to, kas nutinka PĮ per tam tikrą laiką. Kitos taisyklės konstatuoja, kad priežiūra yra besitęsiantis vystymasis, išskiriant tai, jog yra priimami ekstra įvedimai arba apribojimai - reali PĮ niekada neužbaigiama ir tęsia savo vystymą. Kai ji vystosi, auga jos kompleksiskumas tol, kol įvykdomi veiksmai, reikalingi sistemos sudėtingumui mažinti.

Kai PĮ įgauna reguliarią elgseną ir kryptį, šiam procesui jau galima suteikti matą. Siekiant išvystyti modelius, kuriais nustatoma priežiūros padaryta nauda, buvo sukurti naudingi PĮ valdymo įrankiai.

PĮ sistemų evoliucijos strategijos [12]:

- PĮ priežiūra.
- Architektūros evoliucija.
- PĮ perdarymas.

Kiekviena strategija apibrėžia tik jai būdingą priežiūros veiksmų planą, kuriame atsispindi naudojami priežiūros įrankiai, metodai bei vykdomos procedūros. Pavyzdžiui, PĮ priežiūros strategijoje yra nustatyti veiksmai, kaip yra prižiūrima visa organizacijos PĮ. Procedūros: PĮ licencijavimo valdymas, duomenų atsarginių kopijų darymas ir atstatymas, techninės įrangos priežiūra. Ši strategija naudoja įvairius programinius įrankius. Šiuo metu labai populiarios atvirojo kodo programos, kurios turi tokias funkcijas: licenzijų galiojimo termino sekimas, tinklo saugumo priežiūra ir monitoringas, PĮ infrastruktūros valdymas ir kt. Tokie įrankiai taupo priežiūros specialistų laiką. Paprasta valdyti turimą PĮ.

Architektūros evoliucijos strategija yra grindžiama PĮ architektūros tobulinimo koncertais. Teigiama, kad prie nuolat kintančios aplinkos turi keistis ir PĮ bei jos architektūra.

PĮ perdarymo strategijos technikos yra aptartos 1.8. skyrelyje.

1.5. PĮ priežiūros kategorijos

Lietz ir Swanson apibrėžė priežiūros kategorijas: koregavimas, prisitaikymas ir veiksnumas (*perfective*). Vėliau PĮ priežiūros standarte ISO/IEC 14764 buvo įtraukta dar viena kategorija. Šis standartas apibrėžia šias PĮ priežiūros kategorijas:

Koreguojamoji priežiūra: reaktyvus programinio produkto modifikavimas po tiksliai iškeltų problemų.

Adaptyvi (prisitaikomoji) priežiūra: programinio produkto modifikavimas, siekiant išlaikyti stabilų produkto naudojimą besikeičiančioje arba pasikeitusioje aplinkoje.

Veiksnumo priežiūra: programinio produkto priežiūra po pristatymo vartotojui, siekiant pagerinti PĮ veiksnumą arba valdymą;

Apsaugojamoji priežiūra: programinio produkto modifikavimas vykdomas siekiant aptikti ir ištaisyti klaidas iki to, kol jos nespėjo išryškėti sistemos naudojimo procesuose.

1 lentelė. *Programų priežiūros kategorijos (pagal [22])*

	Korekcija	Patobulinimas
Iniciatyvus	Apsaugojamoji	Veiksnumas
Reaguojantis	Koreguojanti	Adaptyvus

ISO/IEC 14764

standartas suklasifikavo adaptyvumo ir veiksnumo priežiūras į vieną bendrą PĮ patobulinimo klasę. Jis taip pat sugrupuoja koregavimo

ir apsaugojimo priežiūros kategorijas į koregavimo kategoriją (žr. 1 lentelė). Apsaugojamoji PĮ priežiūra - naujausia kategorija, dažniausiai taikoma nesaugiuose programiniuose produktuose.

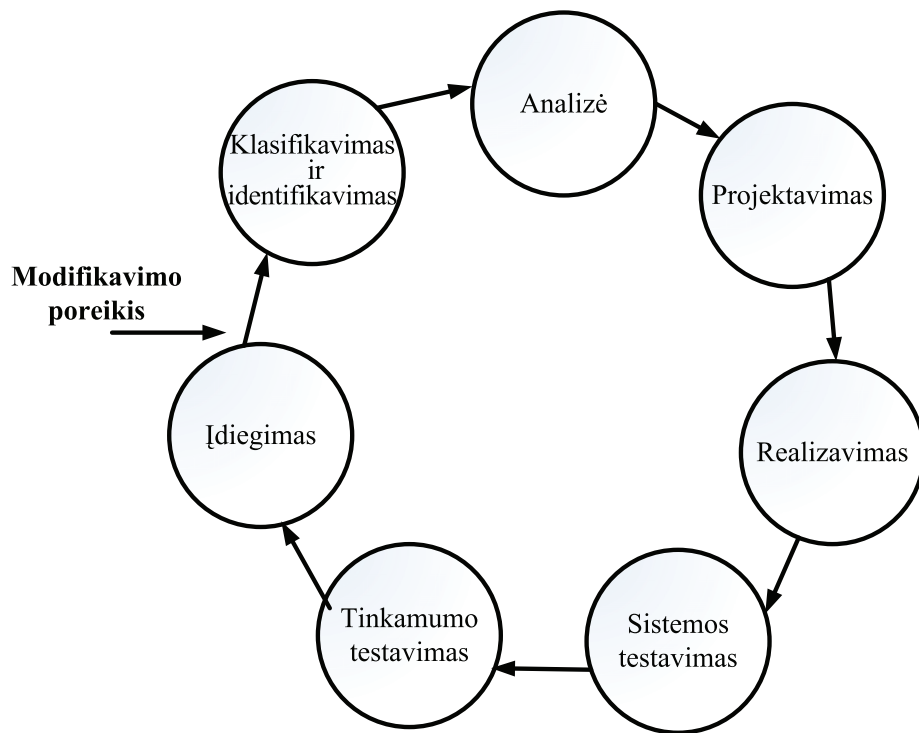
1.6. PĮ priežiūros procesas

Tam, kad priežiūros procesas būtų lokaliai vienodai įgyvendintas, yra kuriami standartai ir teikiami pasiūlymai iškilusioms problemoms spręsti. Kaip jau yra priimta, priežiūros procesas yra atsiejamas nuo programinio produkto vystymo ir siejamas su kitomis programų inžinerijos veiklomis.

Programų inžinerijos poreikis yra plačiai aprašytas įvairiose mokslinėse publikacijose ir žurnaluose. CMMIO (*Capability Maturity Model Integration*) modeliai yra taikomi programų priežiūros procesui ir yra panašūs į PĮ kūrimo procesus. PĮ priežiūros galimybių brandos modeliai apie unikalų priežiūros procesą pateikti [56, p. 2; 2, p. 48; 27, p. 3].

Priežiūros procesas palaiko reikalingiausias veiklas ir jų detalius įėjimus ir išėjimus. Visa tai yra aprašyta IEEE 1219 ir ISO/IEC 14764 standartuose.

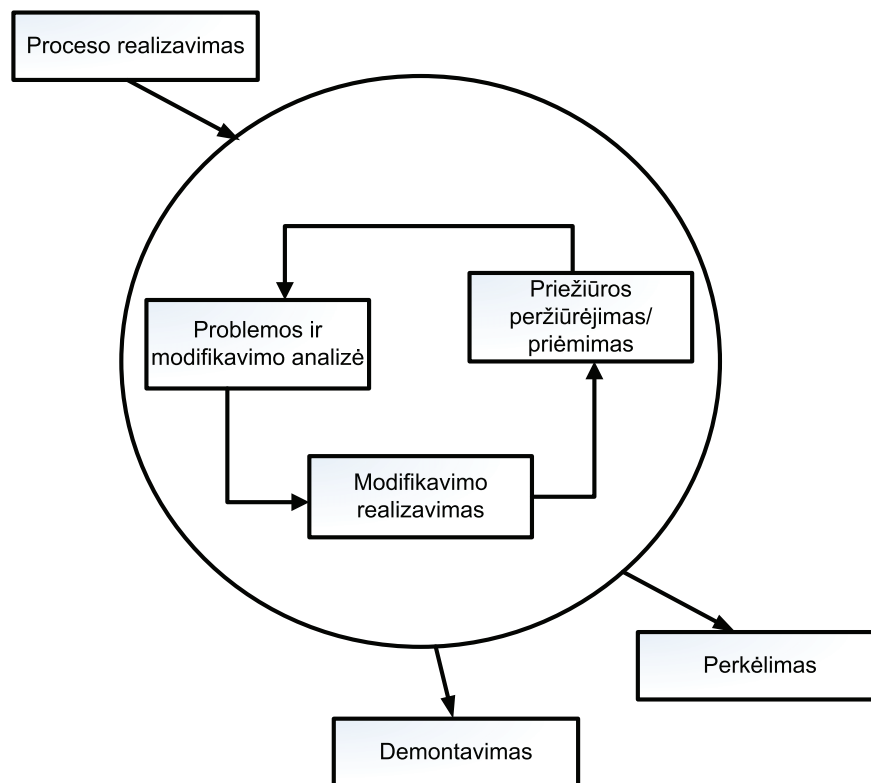
Priežiūros proceso modelis, kuris pateiktas IEEE1219 standarte, prasideda nuo priežiūros proceso pastangų per produkto pristatymo etapą ir aptaria tokius elementus kaip priežiūros planavimas. Šis procesas pateiktas 2 paveiksle.



2 pav. ISO/IEC 1219-98 priežiūros proceso veiklos [pagal 16]

Kiekviena pagrindinė ISO/IEC 14764 veikla pirmiausia skaidoma į tokias užduotis (3 pav):

- Proceso realizavimas (*Process Implementation*).
- Problemos ir modifikavimo analizė (*Problem and Modification Anglysis*).
- Modifikavimo įgyvendinimas (*Modification Implementation*).
- Priežiūros peržiūra/priėmimas (*Maintenance Review/Acceptance*).
- Perkėlimas (*Migration*).
- Programinio produkto išėmimas iš vartojimo (*Software Retirement*) – demonstravimas.



- **ISO/IEC 14764-00 Software Maintenance Process (pagal [16])**

Vadovaudamiesi IEEE ir ISO/IEC procesų modeliais, Takang & Grubb [18] nustatė priežiūros proceso modelių istoriją. Parikh taip pat pateikia pagrindinių priežiūros procesų apžvalgą [44]. Pastaruoju metu, išsiplėtojo Agile metodikos, kurios palaiko lengvus, paprastus procesus. Šis reikalavimas subrendo iš nuolat besikeičiančio priežiūros proceso. [37] yra pateikti keletas eksperimentų su ekstremalia PĮ priežiūra.

1.7. Programinės įrangos priežiūros veiklos

Priežiūros proceso veiklos ne daug kuom skiriasi nuo programų kūrimo etapo veiklų. Vykdomos veiklos yra šios: analizė, projektavimas, kodavimas, testavimas ir dokumentavimas. Šios veiklos turi atitikti kūrimo proceso metu išgautus reikalavimus, jų pokyčius, o kiekvienas atnaujinimas turi atsispindėti dokumentacijoje. IS/IEC14764 standartas apibrėžia specifinius priežiūros proceso etapus, kai yra laikomasi paprasto PĮ kūrimo principo [60]. Tik PĮ priežiūrai būdingi procesai:

1. *Perėjimas (Transition)*. Kontroliuojama ir koordinuojama veiklų seka, kai PĮ pereina nuo kūrimo etapo į priežiūros etapą.
2. *Modifikavimo būtinumo priėmimas/atmetimas*. Modifikavimo būtinumas per tam tikro dydžio/poreikio/sudėtingumo apžiūrą gali būti atmetamas ir grąžinamas kūrėjui pratęsti tobulinimo darbus.

3. *Modifikavimo būtinumo ir problemų pranešimų paslauga (Modification Request and Problem Report Help Desk)*. Tai vartotojui suteikiama paslauga, kuri leidžia įvertinti, nustatyti prioritetus ir nustatyti atliktų modifikavimų įkainius.
4. *Poveikio analizė*. Nustatoma, koks poveikis bus patirtas po PĮ modifikavimo.
5. *Programinė parama (software support)*. Vartotojui suteikiama pagalba ir patariama verslo taisyklių, PĮ patikimumo, duomenų reikšmingumo klausimais.
6. *Aptarnavimo tarnybos ir specializuotos priežiūros vykdytojo susitarimas*. Nustatoma, už ką yra atsakingas priežiūrą teikiantis specialistas.

Palaikomosios veiklos (supporting activities)

Priežiūros specialistai vykdo aptarnavimo veiklas - programų priežiūros planavimas, konfigūravimo valdymas, tikrinimas, patikra ir įteisinimas, kokybės užtikrinimas, peržiūra, auditas ir vartotojų apmokymas. Siūloma mokyti ne tik vartotojus, bet ir priežiūros specialistus, sudaryti sąlygas tobulinti turimas žinias, nes kokybišką PĮ priežiūrą gali atlikti tik profesionali darbuotojų komanda.

Priežiūros planavimas

Tai labai svarbi priežiūros veikla. Priežiūros specialistai turi kreipti dėmesį į aspektus, susijusius su planavimo perspektyvomis [28]:

- verslo planavimas (organizacinis lygmuo);
- priežiūros planavimas (perėjimo lygmuo);
- PĮ laidos/versijos planavimas (programinis lygmuo);
- individualaus programinio pokyčio planavimas (pageidavimų lygmuo).

Individualių pageidavimų lygmenyje planavimas yra atliekamas poveikio analizės metu.

Planuojant PĮ naujos versijos išleidimą būtina, kad priežiūros specialistai:

- nustatytų individualių poreikių tenkinimo datas;
- pritarėtų vartotojo nuomonei dėl PĮ versijos įdiegimo;
- identifikuotų potencialius konfliktus ir plėtotų alternatyvas;
- įvertintų išleistos programos versijos riziką ir kurtų atsarginį planą tam atvejui, jei iškiltų problemų;
- informuotų tarpininkus.

Programos kūrimas gali tęstis nuo vieno mėnesio iki kelių metų, o priežiūros procesas paprastai tęsiasi daugelį metų. Resursų įvertinimas yra pagrindinis priežiūros planavimo elementas. Šie resursai turėtų būti įtraukti į kūrėjų planuojamą projekto biudžetą. PĮ priežiūros plane turi būti pateikiamas sprendimas, kaip sukurti naują kokybišką produktą (IEEE1061-98). Atsižvelgiant į priežiūros planą, turėtų būti sukurtas koncepcinis priežiūros dokumentas, kuris aprašytų:

- PĮ priežiūros tikslą;
- PĮ priežiūros proceso pritaikymą;
- organizacijos, naudojančios palaikomąją programą, identifikavimą;
- programų priežiūros kaštų sąmatas.

Kitas žingsnis - sukurti atitinkamos programos priežiūros planą. Šis planas turėtų būti paruoštas programos kūrimo proceso metu ir turėtų numatyti, kaip vartotojai galės reikalauti programos pakeitimų ir pranešti iškilusias problemas. Programų priežiūros planavimas aptariamasis IEEE1219-98 ir ISO/IEC 14764 standartuose. ISO/IEC 14764 nurodo priežiūros plano gaires [26].

Aukščiausiam lygmenyje PĮ priežiūra besinaudojanti organizacija turės rūpintis verslo planavimo veiklomis (biudžeto, finansų ir žmoniškųjų resursų) taip kaip ir kiti organizacijos padaliniai. Tam, kad būtų veikiama pagal programų inžinerijos discipliną, yra reikalingos vadybos žinios.

Programos konfigūravimo valdymas

IEEE 1219-98 programų priežiūros standartas aprašo PĮ konfigūravimo valdymą kaip kritinį priežiūros proceso elementą. Programos konfigūravimo valdymo procedūros turėtų vykdyti patikrą, įteisinimą ir auditą kiekviename produkto identifikavimo, įteisinimo, realizavimo ir įdiegimo etape.

Nepakanka vien tik sekti pokyčio būtinumo ir iškilusių problemų pranešimus. Programinis produktas ir bet koks jam padarytas pokytis turi būti kontroliuojamas. Ši kontrolė įgyvendinama realizuojant ir griežtai laikantis patvirtinto programos konfigūravimo (PK) proceso. PK numato detales ir aptaria procesą, pagal kurį yra priimami, vystomi ir patvirtinami sistemos pakitimo poreikiai. Programos priežiūrai PK yra kitoks, nei programos kūrimo PK. Jie skiriasi tuo, kad priežiūros PK turi daug mažų pakitimų, valdomų realiu laiku jau veikiančiame programiniame produkte. PK procesas realizuojamas kuriant pagal konfigūravimo valdymo planą ir darbo procedūras. Priežiūros specialistai dalyvauja konfigūravimo kontrolės pasitarimuose, kad apibrėžtų kitos programos versijos turinį.

PĮ kokybė

Nepakanka tikėtis, kad PĮ priežiūra pagerins produkto kokybę. Priežiūros procesas turi būti suplanuotas prieš tai realizuojant kitus paruošiamuosius procesus. PĮ kokybės garantijos veiklos ir technikos, verifikavimas, patikra, peržiūra, auditas turi būti suderinti kartu su kitais procesais. Rekomenduojama, kad priežiūrą atliekantis specialistas adaptuotų programos kūrimo procesą, technikas ir ataskaitas, tokias kaip testavimo proceso ir jo rezultatų dokumentacija.

1.8. Programinės įrangos priežiūros proceso technikos

Programos suprantamumas

PĮ peržiūros metu koreguojant kodą dažnai tenka atlikti jo išsamią analizę, o tik po to atliekami numatytieji veiksmai. Programuotojai praleidžia daug laiko norėdami suprasti programos kodą ir atlikti jo pakeitimus. Todėl yra naudojami programuotojų darbą palengvinantys įrankiai. Vienas iš jų - kodo naršyklė. Tai įrankis, skirtas programos kodo struktūrizavimui ir analizei. Patariama, PĮ kūrimo metu dokumentuoti programos kodą. Tai vėliau taptų pagrindine PĮ priežiūros proceso priemone.

PĮ perdarymas inžinerija (reengineering)

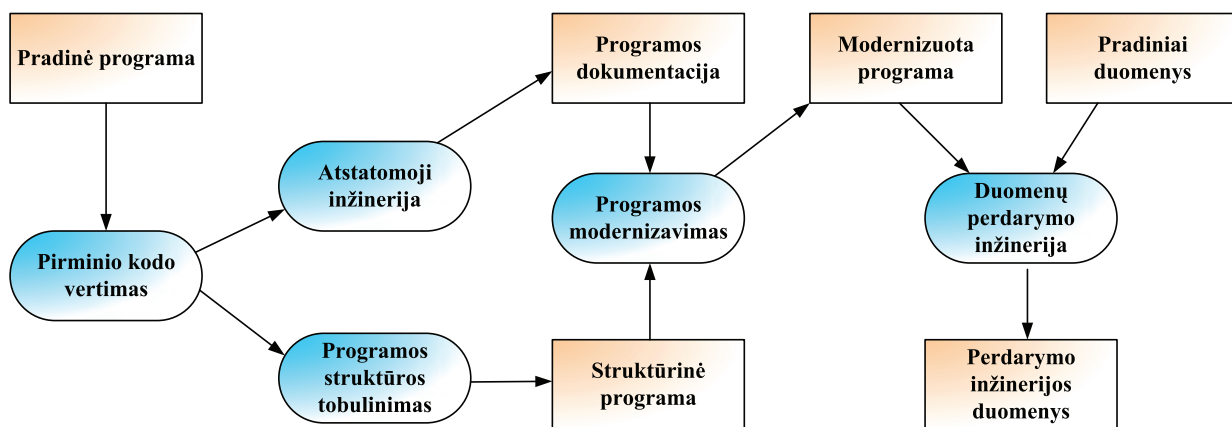
Tai PĮ patikrinimas ir perdarymas atkuriant ją naujoje programinėje formoje bei nuoseklus šios formos realizavimas. Doruman ir Thyer tvirtina, kad perdarymas yra radikaliausia ir brangiausia perdarymo forma. Tačiau perdarymas gali būti naudojamas atliekant ir mažus pakeitimus. Šis būdas dažniau naudojamas keičiant senstančią programinę įrangą.

Sistema perdaroma:

1. Kai pakeitimai dažniausiai vykdomi tam tikroje sistemos dalyje.
2. Kuomet techninės arba PĮ priežiūra pasensta (tampa nebevertotina).
3. Kai turimi įrankiai, reikalingi perprojektavimui.
4. Kai yra aiškūs perdarymo privalumai.
5. Sumažėjusi rizika.
6. Yra didelė rizika naujos PĮ gamyboje. Gali iškilti gamybos, personalo ir specifikacijų problemų.

Perdarymo privalumai:

1. Sumažėjusios PĮ eksploataavimo išlaidos.
2. Perdarymo kaina dažniausiai yra žymiai mažesnė nei naujos PĮ kūrimo.



3 pav. *Perdarymo procesas (pagal [16])*

Arnoldas [61] pateikia, jo manymu, į perdarymo inžineriją įeinančių temų rinkinį: sąvokos, įrankiai, technikos, naudojimo atvejų studijos, rizikos ir naudos sąsajos su perdarymu.

Atstatomoji inžinerija (reverse engineering)

Atstatomoji inžinerija yra PĮ analizavimo procesas, kurio pagalba siekiama nustatyti programos komponentus ir juos siejančius sąryšius, tuo pačiu sukuriant PĮ perteikimą kitoje aukštesnio abstrakcijos lygmens formoje. Šis metodas yra pasyvus. Jis nekeičia PĮ, o sukuria naują PĮ produktą. Atstatomoji inžinerija iš pagrindinio kodo sudaro iškvietimo grafikus (*graph*) ir valdymo sekos grafikus (*control flow graph*). Vienas atstatomosios inžinerijos tipas yra, kai atliekamas dokumentavimas iš naujo. Kitas - konstrukcijos (projekto) atkūrimas. Perskaidymas (*refactoring*) – tai programos transformavimas, kuris perorganizuoja programą nepakeisdamas jos elgsenos. Tai taip pat priešingos inžinerijos forma, kuri siekia pagerinti programos struktūrą.

Atstatomoji duomenų inžinerija tapo labai svarbia pastaraisiais metais, kai iš fizinės duomenų bazės yra atkuriamos loginės schemos.

Poveikio analizė

Ši technika aprašo, kaip valdyti, efektyviai apskaičiuoti, gerai išanalizuoti pakitimų poveikį PĮ. Priežiūros specialistai turi remtis savo asmeninėmis PĮ struktūros ir turinio žiniomis. Tai padeda atlikti išsamią pokyčių poveikio PĮ analizę ir įvertinti resursus, reikalingus atlikti tuos pokyčius. Pagrindinės šios technikos objektinės sritys yra:

- Pakeitimų tikslo apibrėžimas ir planavimo bei realizavimo užduočių nustatymas.
- Resursų, reikalingų atlikti nustatytas užduotis, sukūrimas.
- Naudos ir išlaidų analizė.
- Numatytųjų pakeitimų sudėties apibendrinimas.

Atsižvelgus į problemos sudėtingumą, nusprendžiama, kada ir kaip šita problema bus pašalinama. Po to PĮ inžinierius nustato programos elementus, kurie bus paveikti pakeitimų. Priimami sprendimo variantai ir pasiūlomas rekomenduojamų veiksmų planas.

1.9. Programinės įrangos priežiūros standartai

PĮ priežiūros standartai buvo sukurti tam, kad PĮ priežiūra būtų lokaliai vienodai traktuojama. Šie standartai apibrėžia PĮ ir IS priežiūros procesą, palengvina ir nurodo, kaip organizacijos turi veikti valdydamos IT infrastruktūros išteklius:

Pagrindinės standartizavimo asociacijos yra ISO, IEC, IEEE. PĮ priežiūros standartai:

2 lentelė. ***PĮ priežiūros standartai***

Priežiūros standartas	Pavadinimas
ISO/IEC 14764	PĮ priežiūra

ISO/IEC 12207-1995	PĮ gyvavimo ciklo modelis
ISO/IEC TR 15271	ISO/IEC 12207 standarto laikymosi vadovas
ISO/IEC 15504-2	Nurodomasis procesų ir procesų galimybių modelis
ISO/IEC 9126-1:2001	PĮ produkto kokybė
ISO/IEC 14764-1999	PĮ inžinerija – PĮ priežiūra
IEEE 828	PĮ konfigūracijos valdymo planavimas
IEEE 1042	PĮ konfigūracijos valdymas
IEEE 1219	PĮ priežiūra
IEEE 16085	PĮ gyvavimo ciklo procesai – rizikos valdymas
IEEE 610.12-1990 (R2002)	PĮ inžinerijos terminologijos žodynas
IEEE 1061-1998	PĮ kokybės mato metodologija
IEEE 1219-1998	PĮ priežiūra
IEEE/EIA 12207.0-1996//ISO/IEC12207:1995	Industrinės PĮ gyvavimo ciklo procesai [22]
IEEE 14143.1-2000//ISO/IEC14143-1:1998	PĮ funkcionalumo dydžio mato nustatymo standartas
AECL CE-1001-STD REV.2	Saugios PĮ inžinerijos standartas
AIAA ANSI/AIAA R-013	PĮ patikimumo praktinės rekomendacijos
BSI BS-5760-8	PĮ aparatūros ir komponentų patikimumas – sistemų PĮ patikimumo įvertinimo vadovas
BSI BS-7738	IS produktų specifikavimas pagal SSADM (<i>Structured Systems Analysis and Design Method</i>)

Šiame darbe buvo remtasi IEEE-1219, ISO/IEC 14764 standartų turiniu. Pateikti šių standartų priežiūros proceso apibrėžimai. Projektinėje dalyje buvo laikomasi šių standartų principų ir pagrindinių procedūrų.

2. INFORMACINIŲ SISTEMŲ PRIEŽIŪRA

2.1. Informacinių sistemų planavimo procesas

IS planavimas yra jų veiklos planavimo dalis, kurioje nagrinėjami firmos informacinių sistemų ištekliai, įskaitant žmones, techninę ir programinę įrangą. Verslo planas tiek veiklos funkcinėms sritims, tiek informacijos sistemoms plėtoti, turi būti pagrįstas organizacijos tikslais, siekiais ir prioritetais [42].

Pagrindiniai IS planavimo principai yra:

1. **Firmos verslo strategiją grįsti atitinkama technologine architektūra, standartais ir veiklos politika..**

Organizacijoje turi būti įdiegta pažangi informacinė architektūra, technologiniai darbo su IS standartai, naudojamos kompiuterizuotos priemonės palaikyti IS funkcionavimui ir kurti naujas sistemas. Tai padeda pertvarkyti IS pagal greitai kintančius šiuolaikinės organizacijos veiklos prioritetus.

2. **Įvertinti informacines technologijas, kaip didesnės sistemos - veiklos sistemos komponentą.**

IS nebus efektyvi, jei nebus integruota į veiklos aplinką: jei personalas neapmokytas ir nesugeba panaudoti naujų galimybių, jei duomenys neparengti ar neteisingi, jei naujoji IS nesuderinta (neintegruota) su senąja IS.

3. **Įvertinti pilno gyvavimo ciklo kaštus, ne tik programinės ir techninės įrangų įsigijimo kaštus.**

IS įsigijimo (įdiegimo) kainą kelis kartus viršija jos eksploatavimo ir modernizavimo išlaidos. Nemažai kainuoja našus IS eksploatavimas: vartotojų apmokymas, kompiuterinio tinklo plėtros darbai, PĮ atnaujinimas, taikomųjų uždavinių programų koregavimas.

4. **Projektuoti lengvai prižiūrimą IS.**

Informacijos sistema įdiegiama ir po to naudojama keletą metų, todėl turi būti patogi eksploatuoti ir kruopščiai dokumentuota. Modulinio principu sudarytas IS lengviau įsisavinti ir eksploatuoti, nes kiekvienas atskiras modulis yra ne toks sudėtingas, lengviau perprantamas.

5. **Suvokti technologijų santykį su žmogumi, poveikį žmogui.**

Žmonės yra IS dalis. Diegiant naujas technologijas reikia atsižvelgti į žmoniškąjį faktorių - personalo psichologinį nepasirengimą permainingoms. IS planavimo, projektavimo ir diegimo darbai turi vykti atsižvelgiant į šį reiškinį. Įmonės personalas turi būti kuo labiau įtraukiamas į IS kūrimo darbus.

6. Informacijos sistema turi būti palaikoma ir kontroliuojama.

Informacijos sistemos techninę ir programinę dalis reikia prižiūrėti, palaikyti jų funkcionalumą. Techniniai įrenginiai genda, juos reikia tvarkyti. Duomenų bazė gali persipildyti, susikaupia klaidingų duomenų, dokumentacijoje dėl IS koregavimų taip pat atsiranda klaidų. IS priežiūros darbus turi vykdyti atitinkama tarnyba. Specifiniai IT planavimo uždaviniai ir procedūros priklauso nuo organizacijos veiklos pobūdžio (gamybinė, prekybinė, universitetas, gydymo įstaiga, bankas ir kt.). Už IT ir IS plėtros plano parengimą atsako organizacijos informacijos sistemų skyrius. IS plėtros planas derinamas su kitų organizacijos padalinių planais - klientų aptarnavimo, marketingo ir finansų [42]. Gali būti sudaromas IS plėtros stebėjimo komitetas, kuris įvertina kitų organizacijos padalinių poreikius ir interesus [16]. Šis komitetas turi užtikrinti, kad informacinių technologijų ir IS plėtros sprendimai atspindėtų verslo prioritetus. Šio komiteto atsakomybė apima nuo IS problemų identifikavimo iki ilgalaikių IS planų.

2.2. Informacinių sistemų priežiūros vieta gyvavimo ciklo modelyje

Sistemos kūrimo gyvavimo ciklu vadiname procesą, kurio metu, sistemos analitikai, projektuotojai, programuotojai ir vartotojai kuria informacinę sistemą. Tradicinis PI ir IS kūrimo gyvavimo ciklas detalizuotas ir aprašytas šio darbo pirmajame skyriuje. Vadybos ir IS projekto valdymo tikslais patogiau analizuoti apibendrintą IS gyvavimo ciklą.

IS kūrimo procesas gali būti apibendrintas keturių fazių sistemos gyvavimo ciklo terminais.

Pagrindinės IS kūrimo gyvavimo ciklo fazės (etapai) yra [42]:

- IS kūrimo inicijavimas, analizė ir planavimas;
- IS projektavimas;
- Realizavimas (programavimas) ir diegimas;
- IS eksploatavimas ir palaikymas.

Iniciatyvos, planavimo ir analizės etapas

IS kūrimo inicijavimas ir planavimas apima tokius uždavinius: išanalizuoti veiklos misiją, išanalizuoti veiklos sritį, nustatyti pageidaujamą informacinę veiklos architektūrą.

Analizės žingsnis apima tokius uždavinius: kompiuterizuojamos veiklos tyrimą, išnagrinėjant organizacinę valdymo struktūrą, informacinius bei materialius srautus, veiklos objektus ir veiklos procesus bei jų vykdymo metodus. Ištiriamas projekto ekonominis pagrindumas ir realumas, išanalizuojama esama informacijos sistema, apibrėžiami pagrindiniai poreikiai ir kuriami IS praktiniai tikslai, paskirtis.

IS projektavimo etapas

Projektavimo etapą sudaro tokie darbai: projekto tikslo nustatymas, sistemos architektūros ir funkcinų uždavinių projektų sudarymas, IS programinės įrangos projekto sudarymas; techninės įrangos projekto sudarymas; reikiamos techninės ir PĮ įsigijimas, sistemos detalus projektavimas ir integravimas su esama IS [16, 302 p.].

Realizavimas ir diegimas

Realizavimo etapas (programavimas) apima: sistemos DB fizinę realizaciją, taikomosios PĮ kodavimą, programinės realizacijos dokumentavimą, vartotojo bei programuotojo instrukcijų rengimą, kontrolinių (testavimo) duomenų parengimą, sukurtos IS testavimą, diegimą (instaliavimą) vartotojo darbo vietose. Taip pat vyksta vartotojų apmokymas, bandomoji eksploatacija vartotojo darbo vietoje, klaidų taisymas, funkcionalumo tikslinimas, sistemos perdavimas pramoniniam eksploatavimui.

IS eksploatavimo ir palaikymo etapas

IS eksploatavimas ir palaikymas apima tokius darbus: sistemos eksploatavimo sekimas, klaidų taisymas, funkcionalumo tikslinimas bei išvystymas, papildomų sistemos aptarnavimo priemonių sukūrimas [16, 303 p.].

G. Garšva, S. Gudas, V. Sekliukis šiuos etapus išskyrė remdamiesi programų sistemų Krioklio kūrimo modeliu, kuris buvo aprašytas 1.1. skyriuje. Programų sistemų gyvavimo ciklo modeliai koncentruojami į programos struktūrą ir realizavimą, tačiau informacinėms sistemoms negalime tolygiai taikyti tokių modelių. Programinė įranga dažnai tampa visos informacinės sistemos dalimi. Todėl 5 pav. Pateikiamas IS gyvavimo ciklo modelis, pasiūlytas Avison ir Shah [16, 71 p.]. Modelis buvo papildytas kai kuriomis savybėmis.

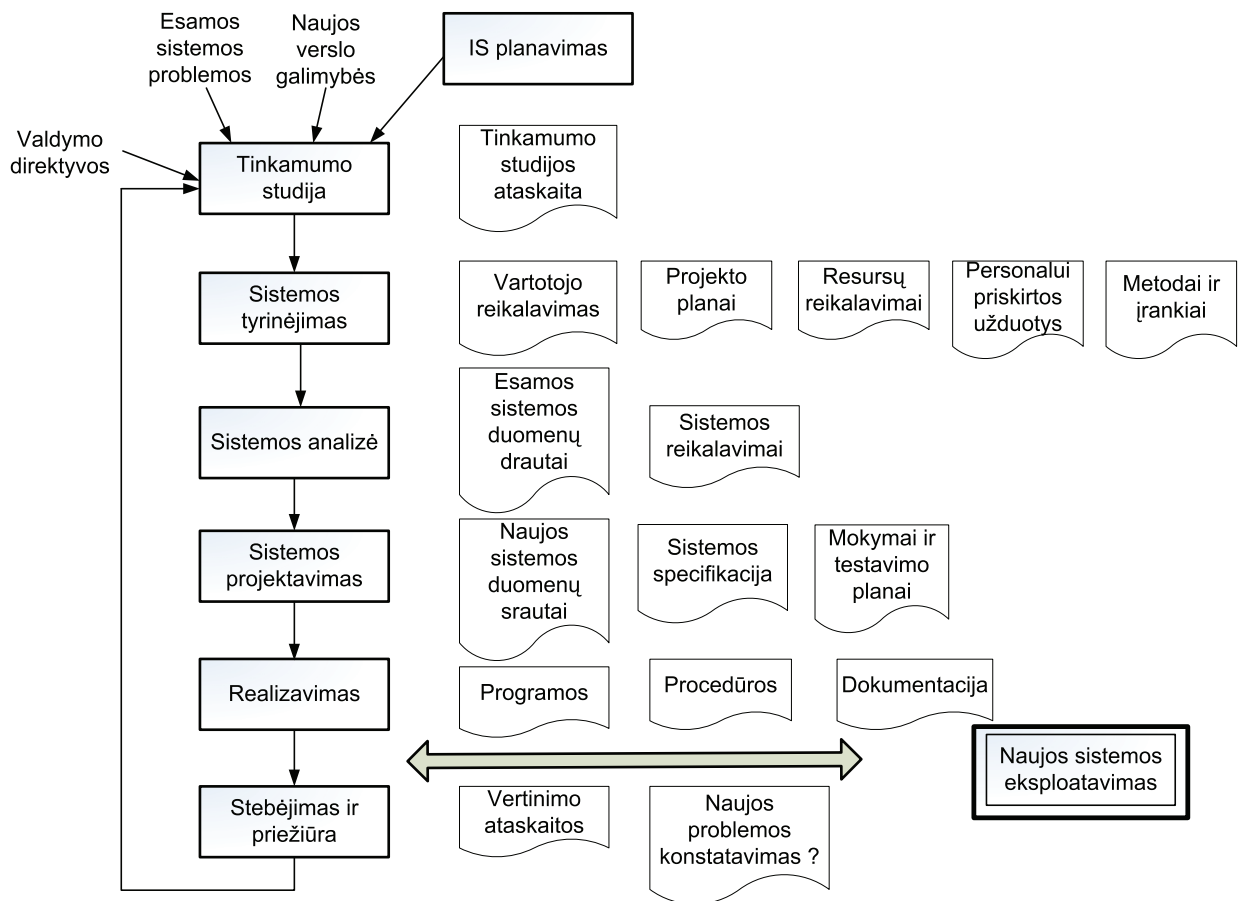
Žemiau pateikiami PĮ ir IS gyvavimo ciklo panašumai [37]:

1. Būsenos tokios pat kaip ir Krioklio modelio;
2. Pasikartojanti etapų peržiūra būdinga spiraliniam modeliui;
3. Progresas artefaktų terminuose.

Priskirti tokie etapai:

1. Tinkamumo studija;
2. Sistemos peržiūrėjimas priežiūros metu;
3. Sistemos vientisumas;
4. Grįžtamasis ryšys į projektavimą.

Kadangi mums aktuali tema yra informacinės sistemos priežiūra, toliau analizuojamas sistemos peržiūrėjimas priežiūros metu.



4 pav. IS gyvavimo ciklas (pagal [8])

IS kūrimo istorijos pradžioje sistemos buvo tik įdiegiamos, pirkejas pats turėjo administruoti savo duomenų bazę, o IS nebuvo teikiama priežiūra. Įgijus patirties šioje srityje, atsirado IS priežiūros žinių poreikis. Ieškoma būdų, kaip efektyviai jas panaudoti. Kūrėjai gaudami vis daugiau pirkėjų priekaištų dėl pasenusių IS funkcionalumo, gedimų, nusprendė pratęsti sistemos gyvavimo ciklą. Į jį įtraukė IS peržiūrėjimo procesą, kuris vykdomas priežiūros etape. Šis procesas sistemų kūrėjus skatina remtis praktine patirtimi. Naujoji savybė labai efektyvi, nes peržiūrėjimo metu pastebimi sistemos trūkumai, koreguojamos funkcijos, o tai kelia darbo efektyvumą. Be abejo, naudinga ir tai, kad toks sprendimas taikytinas ir verslo procesams. Dažnai tik per kurį darbo su sistema laiką išaiškėja, kad verslo procesai nėra optimaliai kompiuterizuoti. Todėl sistemos peržiūrėjimas ir nuolatinis stebėjimas padeda greičiau aptikti trūkumus ir patenkinti vartotojo poreikius [10].

Iš aptartų gerųjų savybių aiškėja IS peržiūrėjimo proceso privalumai: laiko ir finansinių išteklių taupymas, sukauptos žinios ateities darbams.

2.3. IS kaštų ir naudos analizė

Kaštų ir naudos analizė yra informacijos sistemos įvertinimo procesas, kuris palygina įvertintą naudą ir kaštus [52; 31]. Kaštų ir naudos analizę galima atlikti, jei IS buvo suprojektuota taikant konkretų metodą, kuris apibrėžia pagrindinius reikalavimus sistemos architektūrai ir funkcionalumui. Jei nauda aiškiai pateisina išlaidas, tai tokį IS projektą verta realizuoti.

Kaštų ir naudos analizė atliekama dėl šių tikslų:

- **planavimas.** Nusprendžiama, ar nauja sistema yra verta numatytų investicijų palyginus su kitais išteklių resursų panaudojimo variantais veiklai plėtoti.
- **auditas.** Nustatoma, ar projektas iš tikrųjų atitinka nustatytus IS sukūrimo tikslus.

Kaštų ir naudos analizė labiausiai tinka, kai informacinės sistemos tikslas yra veiklos našumo (efektyvumo) gerinimas. Jei IS sukūrimo tikslas yra valdymo padalinių aprūpinimas informacija, tai pertvarkant organizaciją arba tobulinant IS infrastruktūrą, tiek naudos, tiek kaštų nustatymas yra daug sudėtingesnis uždavinys.

Bet kurios IS kaštai apima techninės įrangos pirkimo kaštus, PĮ kūrimo (arba pirkimo) ir IS naudojimo (*ownership*) kaštus. Bendri naudojimo kaštai (TCO - *total costs of ownership*) apima IS diegimo, eksploatavimo ir priežiūros kaštus.

Svarbūs kaštų ir naudos analizės klausimai yra:

- skirtumas tarp aiškiai suskaičiuojamos (akivaizdžios (*tangible*)) ir paslėptos (neakivaizdžios (*intangible*)) naudos;
- tendencija nepakankamai įvertinti IS kūrimo kaštus;
- kaštų ir naudos išsidėstymo laiko ašyje dėsningumas.

2.4. Informacinių sistemų kokybės savybės

IS kokybinės savybės apibrėžia tarptautinis programinės įrangos kokybės standartas ISO 09126. Šis standartas nustato programinės įrangos produktų vertinimo bei jų naudojimo kokybės charakteristikas [16, p. 330].

IS09126 (IS091a) nustato tokias pagrindines šešias programinės įrangos kokybės įvertinimo charakteristikas: 1. funkcionalumas (*Functionality*), 2. patikimumas (*Reliability*), 3. patogumas (vartojimo savybės) (*Usability*), 4. našumas (vykdymo lygmens ir išteklių ryšys) (*Efficiency*), 5. priežiūros ir modifikavimo savybės (*Maintainability*), 6. perkeliamumas (į kitą aplinką) (*Portability*).

Šios šešios pagrindinės programinės įrangos charakteristikos (arba vertinimo aspektai) susideda iš tokių smulkesnių (aspektų): Sistemos funkcionalumo įvertinimas susideda iš tinkamumo (*Suitability*), tikslumo (*Accuracy*), sąveikos su kitomis sistemomis savybių (*Interoperability*), atitikimo kitiems standartams ar susitarimams (*Compliance*), saugumo savybių (*Security*) įvertinimo.

Sistemos patikimumo įvertinimas susideda iš savybių kaip užbaigtumas (klaidos dažnumo) (*Maturity*), atstatomumas (*Recoverability*), tolerancija klaidoms (*Fault Tolerance*) įvertinimų.

Sistemos vartojimo savybių kokybę apibūdina charakteristika "patogumas". Ši charakteristika susideda iš tokių dedamųjų: įsisavinimo savybės (*Learnability*), suprantamumas (vartotojo pastangų prasme) (*Understandability*), vykdymo savybės (vartotojo pastangų prasme) (*Operability*). Sistemos našumas šio standarto požiūriu yra savybė, kuri turi dvi puses: 1) elgsena laike (laiko parametrai ir išteklių naudojimas) (*Time Behaviour*) ir 2) elgsena išteklių atžvilgiu (*Resource Behaviour*).

Sistemos priežiūros ir modifikavimo savybės šio standarto požiūriu apima tokias puses: stabilumas (netikėtų efektų rizika po modifikacijų) (*Stability*), analizės savybės (identifikuojant klaidas) (*Analysability*), pakeitimų atlikimo savybės (*Changeability*), testavimo savybės (*Testability*). Sistemos kokybės charakteristika "perkeliamumas" apima įdiegimo savybes (*Installability*), prisitaikymo savybes (*Conformance*), tinkamumą pakeitimui (vietoj kitos PI) (*Replaceability*) adaptyvumą (*Adaptability*).

Standartas ISO 9126 trumpai apibrėžia šias kokybės savybes [16, p. 331], plačiau jos nagrinėjamos specializuotoje literatūroje informacijos sistemų kokybės klausimais. Kiekviena iš standarte apibrėžtų programinės įrangos kokybės charakteristikų yra praktiškai svarbi, turi būti įvertinta kuriant informacijos sistemas.

Toliau aptarsime tik vieną aktualų IS kokybės aspektą, tiesiogiai įtakojantį organizacijos veiklos valdymą ir vartotojų sąveikos su IS būdą - sistemos saugumą.

2.5. Informacinių sistemų saugumas

Informacijos sistemų duomenis gali pasiekti vartotojai ar vartotojų grupės, nepriklausantys organizacijai. Dėl šios priežasties atsiranda tokie duomenų nesaugumo bruožai: padidėja duomenų sunaikinimo rizika; duomenyse gali atsirasti klaidų, netikslumų; duomenys gali būti panaudoti ne pagal paskirtį; duomenys gali būti panaudoti apgavystėms, sukčiavimo tikslams.

Informacijos sistemų saugumas (*Security*) apima taisykles, procedūras ir technines priemones, naudojamas informacijos sistemas apsaugoti nuo neautorizuoto naudojimo bei fizinio pakenkimo.

Saugumą užtikrina visuma metodų ir programinių priemonių, kurios saugo techninę įrangą, programinę įrangą, komunikacinius tinklus ir duomenis [16, p. 332].

Saugumas - tai PĮ ir IS savybė, kuri apima sugebėjimą užkirsti kelią vartotojams, neturintiems autorystės teisių, prieiti prie informacijos (programų arba duomenų) ar gauti ją, nesvarbu ar atsitiktinai ar tyčia. Programinės įrangos galimybė apsaugoti informaciją ir duomenis taip, kad autorystės teisių neturintis asmenys ar sistemos negalėtų jų skaityti ar modifikuoti, o autorystės teises turintis asmenys ar sistemos visada galėtų prie jų prieiti.

Yra tokie duomenų saugumo rizikos šaltiniai:

- žmogiškieji rizikos šaltiniai: autorizuoti ir neautorizuoti vartotojai (hakeriai, kompiuterių virusai);
- techniniai rizikos šaltiniai: techninė įrangą, programinę įrangą, telekomunikaciniai tinklai, pagalbinė programinė įrangą;
- natūralūs rizikos šaltiniai: ugnis, vanduo, žemės drebėjimai, vėjas, ekstremali temperatūra.

Antivirusinė PĮ gali "gydyti" kompiuterines sistemas ar diskus, kurie jau yra užkrėsti virusais. Antivirusinė programinė įrangą turi būti periodiškai atnaujinama.

Atsparios trikdžiams (*Fault tolerant*) **kompiuterinės sistemos** turi papildomą techninę įrangą (papildomą atmintį, procesorius, kietus diskus, nepertraukiamos srovės šaltinį) ar programinę įrangą, kuri užtikrina nepertraukiamą ir kokybišką IS darbą atsiradus atitinkamiems trikdžiams. Papildomų informacijos saugojimo įrenginių paskirtis yra sistemos būsenos ir duomenų kopijavimas. Taip pat gali būti naudojama speciali programinė įrangą, kuri stebi techninės įrangos darbą ir, atsiradus sutrikimams, automatiškai įjungia atsarginius įrenginius. Atsparias trikdžiams sistemas organizacijos naudoja svarbiausių taikomųjų programų, kurios vykdo realaus laiko transakcijų apdorojimą, darbui apsaugoti [16].

Pagrindinės saugumo užtikrinimo priemonės apima informacijos saugumą ir duomenų atkūrimą trikdžiams paveikus informacinę sistemą. Sudėtinga nustatyti IS saugumui keliamus reikalavimus. Vartotojas gali net nepagalvoti apie tam tikrus saugumo reikalavimus, būtinus IS saugumui užtikrinti. Tai gali atsitikti, nes vartotojas su tam tikromis problemomis iki tol nebuvo susidūręs.

Saugumo užtikrinimo sistemos projektavimo pagrindiniai etapai yra:

1. nustatyti rizikos laipsnį;
2. nustatyti egzistuojančias saugumą užtikrinančias priemones;
3. nustatyti būtiną programinę įrangą;
4. įsitikinti, kad saugumą užtikrinančių priemonių vertė mažesnė negu potencialios žalos dydis.

Informacijos sistemos kontrolės (saugumo aspektu) aplinka

IS kontrolė apima visus metodus, procedūras, kurios užtikrina organizacijos turto, įrašų, ir operacijų atitikimo griežtiems valdymo standartams apsaugą. IS kontrolė turi būti integruota IS projektavimo dalis. IS kontrolė sudarytas iš dviejų dalių: bendrosios kontrolės (*general controls*) ir taikomosios PJ kontrolės (*application controls*).

Bendroji kontrolė užtikrina naudojimosi taikomąja PĮ saugumą, ir duomenų saugumą visos organizacijos mastu. Bendroji kontrolė užtikrina "saugią" aplinką ir susideda iš sisteminės programinės įrangos bei fizinių procedūrų, kurios sukuria visuotinę kontrolės aplinką. Bendroji kontrolė apima tokias organizacijos sritis:

1. Organizacijos struktūrą,
2. Administravimo tvarką, standartus ir procedūras,
3. IS įgyvendinimo procesą,
4. Programinės įrangos saugumą,
5. Techninės įrangos saugumą,
6. IS eksploatavimo valdymą,
7. Duomenų saugumą,
8. h) IS sistemos atstatymo paveikus trikdžiams priemonės.

Taikomosios PĮ kontrolė yra specializuota, kitokia kiekvienam taikomajam programiniam paketui. Taikomosios programinės įrangos kontrolė apima:

1. Įvedimo (informacijos) kontrolę;
2. Apdorojimo (informacijos) kontrolę;
3. Išvedimo (informacijos) kontrolę;
4. Duomenų kontrolę;
5. Tinklų kontrolę.

Įvedimo kontrolė tikrina į sistemą įvedamų duomenų tikslumą ir pilnumą. Įvedami duomenys gali būti tikrinami keliais būdais. Gali būti tikrinama įvedamų duomenų autorystė, duomenų redagavimo galimybė bei jų panaudojimas. Apdorojimo kontrolė užtikrina atnaujinamų duomenų pilnumą ir tikslumą. Išvedimo kontrolė užtikrina apdorotų duomenų tikslumą, pilnumą ir tinkamą paskirstymą [16, p. 334].

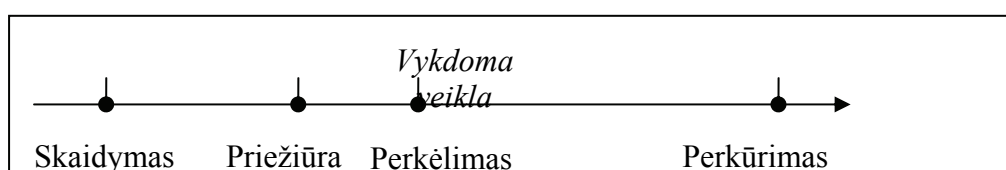
2.6. Pasenusių sistemų priežiūra ir valdymas

Informacinių sistemų perkėlimo būdas yra viena iš IS perdarymo metodo dalių. Šis būdas taikomas pasenusioms sistemoms, kurios pasikeitusioje aplinkoje nebeatitinka naujų verslo sistemos reikalavimų. Tai palengvina perkeltos sistemos priežiūrą ir ją adaptuoja pasikeitusioje aplinkoje [7]. Perkėlimas išlaiko senosios sistemos funkcionalumą ir duomenis. Tai nėra naujos sistemos sukūrimas.

Pasenusios sistemos gali trikdyti vartotojų darbą ir daryti blogą poveikį organizacijos veiklai. Dažniausios problemos, dėl kurių nusprendžiama atlikti sistemos perdarymą ir jos perkėlimą:

- Pasenusios sistemos dažnai būna įdiegtos senoje techninėje įrangoje, kuri dirba lėtai ir jos sueikvoja didelę dalį priežiūros finansinių resursų;
- Brangi IS priežiūra, problemų sekimas tuo pačių jų dokumentavimas ir sistemos darbo suvokimas užima daug laiko ir tai kainuoja;
- Sistemos integravimo bandymams trukdo aiškių sąsajų nebuvimas;
- Pasenusios sistemos yra labai sudėtingos ir jų neįmanoma praplėsti.

Atsižvelgus į šias problemas buvo pasiūlyti jų šalinimo sprendimai (6 pav.). Jie gali būti suklasifikuojami į šias kategorijas: perkūrimas (*re-developement*), skaidymas (*wrapping*), perkėlimas (*migration*). Perkūrimas – esamų taikomųjų programų perkodavimas. Skaidymas įtraukia programų kūrimo skaidomąjį elementą (*wrapper*), kuris leidžia egzistuojantį programos komponentą pasiekti kitiems komponentams, nežinantiems apie jo realizavimą.



*Senėjimo
keitimas*

**Sistemos
vystymasis**

*Poveikis
sistemai*

**Sistemos
perversmas**

5 pav. Pasenusių IS tvarkymo būdai [7, 3 p.]

6 pav. pateikta dažniausiai taikomi būdai, kai tvarkoma pasenusias IS. Priežiūros sprendimas buvo pridėtas tik dėl išbaigtumo, kadangi tai kiekvienos sistemos gyvavimo ciklo dalis, nesvarbu ar sistema pasenusi ar ne. Traktuojamas faktas, jei PI sistemos priežiūrai skiriamas

priimtiną biudžetą, tai dažniausiai laikoma, jog sistema dar nėra pasenusi [41]. 6 pav. iliustruoja pateiktųjų metodų du skirtingus aspektus. Pirmasis – metodo poveikis (pakeitimų skaičius, į kurį įskaičiuojama kaina ir rizika). Kaip matyti, perkūrimas atlieka svarbiausius sistemos pakeitimus (sistemos pertvarka). Antrasis – metodų spektro tęstinumo faktas. Tai reiškia, kad tokių metodų gali būti ir daugiau.

Pasirinkus konkrečią pasenusios sistemos problemą, kartais sunku nuspręsti, ar pasirinktas sprendimas priklauso tik vienam iš pasiūlytųjų metodų, o gal būt jis paliečia ir kitus. Pavyzdžiui, skaidymas galėtų būti laikomas priežiūros veikla, kuri padaro komponentus nereaguojančius į pakeitimus suskaidytame komponente; perkėlimas galėtų apimti sistemos suskaidymą, atskirų dalių priežiūrą, perkūrimą, perkėlimą ir kt. Reikia pasakyti, kad paminėti metodai yra aprašyti sistemos lygmenyje. Tačiau realybėje labiau tikėtina, jog jie bus taikomi komponentų lygmenyje. Todėl, skirtingos vykdomos veiklos (6 pav.) galėtų būti taikomos skirtingiems sistemos komponentams.

IS perdarymas

Didelio smūgio (*Big Bang*) metodas [9] taiko pasenusios sistemos perdarymą, kai norima išvengti jos išardymo. Šis metodas naudoja modernią architektūrą, įrankius ir duomenų bazes, įdiegiamas naujoje techninės įrangos platformoje.

IS suskaidymas

Daugeliui organizacijų viso perdarymo metodas nėra priimtinas. Todėl jos renkasi alternatyvesnius būdus spręsti pasenusių sistemų klausimą. Tam tikruose praktiniuose sprendimuose taikomas IS suskaidymas. Pasenusiai sistemai suteikiama nauja išvaizda ir pagerinamas veiksmingumas naudojant esamus duomenis, individualias programas, taikomųjų programų sistemas ir vartotojo sąsajas. Suskaidyti komponentai veikia kaip tarnybinė stotis, nes vykdo išorinio kliento funkcijas, kuriam nebūtina žinoti, kaip tokia paslauga realizuojama. Suskaidymas leidžia pakartotinį ištestuotų komponentų panaudojimą, nes organizacija jais pasitiki ir į juos investavo daug lėšų.

Populiariausias suskaidymo realizavimas yra ekrano iškarpymas (*Screen Scraping*). Tai procesas, kuris pakeičia pasenusios sistemos išorines charakteristikas su grafinėmis vartotojo sąsajomis [15]. Vartotojo sąsajos įvedimas yra pigus ir efektyvus būdas pasenusius duomenis iškelti į darbalaukį. Tuomet vartotojai laisvai gali naudoti grafinį duomenų valdymą, įprastus duomenų įvedimo įrankius ir atlikti duomenų išvedimą į sistemą. Nepaisant to, jog ekrano iškarpymas turėjo didelį komercinį pasisekimą, tai yra ir labai patogus, daug laiko neužimantis procesas. Grafinės sąsajos įvedimas į pasenusią sistemą neišsprendžia buvusių problemų. Apkrovos, naujų funkcijų nepalaikymo, priežiūros didelių išlaidų problemos ignoruojamos. Sistemos suskaidymui ekrano iškarpymo PĮ prideda nereikalingą sluoksnį, kuriam tai pat reikės

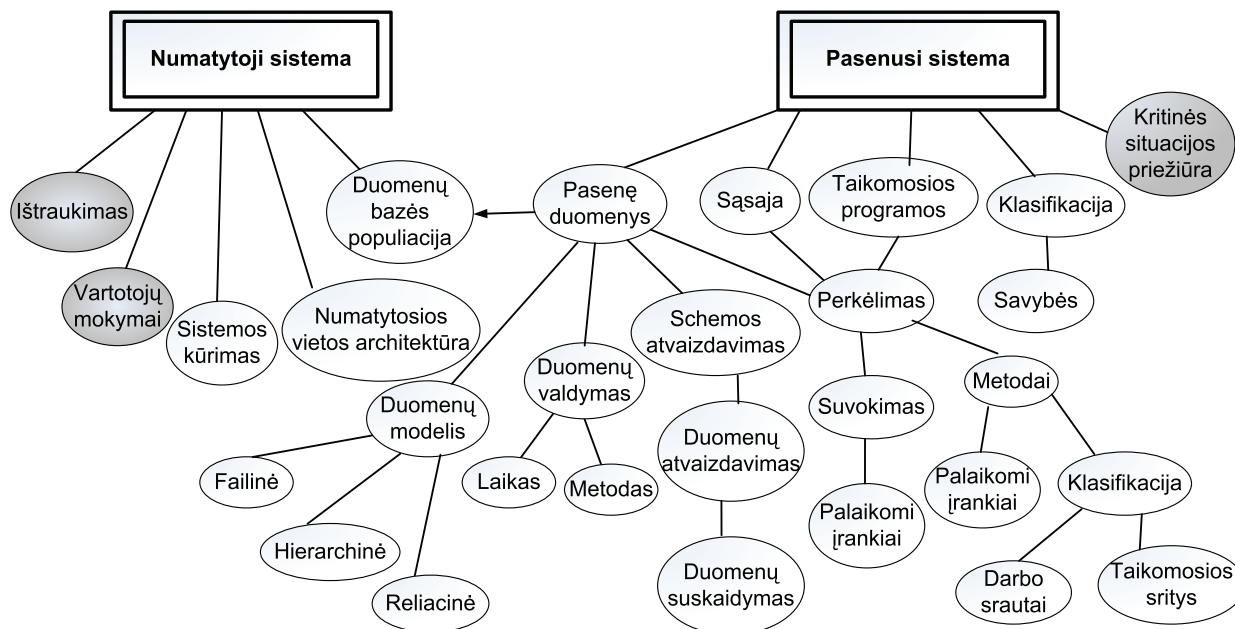
priežiūros. Šio metodo vertinti vienareikšmiškai negalima – pastebėta ir teigiamų, neigiamų aspektų. Todėl prieš perdarant sistemą rekomenduojama gerai apgalvoti efektyviausią sprendimo būdą.

Informacinių sistemų perkėlimas (migration)

Kai perkūrimo metodas yra rizikingas ir suskaidymas neteikia tinkamos alternatyvos, tuomet turėtų būti svarstomas sistemos perkėlimas į naują aplinką. Tai gali būti žymiai sudėtingesnis procesas, bet jei bus sėkmingas, tai bus akivaizdi didesnė ilgalaikė nauda (lankstumas, geresnis sistemos suprantamumas, lengva priežiūra, mažos išlaidos).

Šio metodo veikimo principas - perkelti pasenusią sistemą į naują platformą, išlaikyti pagrindinį funkcionalumą, adaptuoti sistemą prie pasikeitusios verslo aplinkos. Kai kurie aspektai yra bendri (pvz.: numatytos sistemos kūrimas, testavimas ir duomenų bazių modelio parinkimas) bet kokių sistemų perkėlimo procesui ir plačiai tyrinėjami bei taikomi. Kiti aspektai yra specifiniai (pvz.: duomenų bazės populiacija, numatytos sistemos kritinės situacijos palaikymas) ir mažai tyrinėti [41].

Perkėlimo proceso pagrindinės gairės yra suklasifikuotos (7 pav.). Klasifikacija nurodo bendriausius procesus, naudojamus perkėlimo metu. Perkėlimo aspektai yra suskirstyti į dvi kategorijas: pasenusios sistemos ir numatytosios sistemos.



6 pav. Pasenusių sistemų perkėlimo aspektų klasifikacija [41, 6p.]

Nors pasenusios sistemos perkėlimas yra plačiai tyrinėjamas klausimas, buvo sukurti tik keli perkėlimo metodai. Naudojamos pagrindinės perkėlimo gairės. Prieš vykdant perkėlimo

projektą, reikia parinkti tinkamiausią metodą pasenusių sistemų problemoms spręsti. Praktiniai eksperimentai pateikiami šaltiniuose [1; 41], kuriuose siūlomi bendri perkėlimo būdai.

Brodie ir Stonebraker sukūrė *Chicken Little* strategiją, kuri numato tarpusavio palaikymo procesą perkėlimo metu. Nurodoma, kaip senoji sistema tarpusavyje veikia su numatyta atliekant perkėlimą. Tokią tarpusavio sąveiką palaiko „tinklo sąsajos“ (*gateway*) modulis – tai tarpininkavimo modulis, kuris yra įdiegtas tarp PĮ komponentų [9].

2.7. Geografinių informacinių sistemų priežiūros ypatumai

GIS – tai duomenų bazės susietos su geografiniais duomenimis. Geografiniu principu pagrįsta informacinė sistema atsirado dviejų programinių technologijų – duomenų bazių valdymo sistemų (DBVS) ir kompiuterinio projektavimo sistemų (CAD – Computer Aided Design) – pagrindu.

Pagrindinis GIS tikslas yra pridėti vertės erdviniais duomenimis taip, kad būtų galima juos organizuoti bei peržiūrėti efektyviai, integruojant juos su kitais duomenimis, analizuojant bei kuriant naujus duomenis.

Paskutinis GIS realizavimo etapo žingsnis yra sistemos pateikimas naudojimui. Po sistemos integravimo, testavimo ir taikomųjų programų realizavimo vartotojui suteikiama teisė naudotis GIS. Kaip apibrėžia šaltinis [17], po įdiegimo turėtų sekti šios veiklos:

1. Vartotojų konsultavimas ir paslaugų tarnybos veikla.
2. Sistemos priežiūra (duomenų bazės, techninės ir PĮ).

Šios veiklos turėtų būti apibrėžtos detalaus duomenų bazių projekto metu. Dažnai nutinka taip, kad nuo reikalavimų nustatymo ir sistemos realizavimo praeina daug laiko. Per tą laiką gali keistis vartotojų žinios apie GIS ir jos kūrimo technologijas, o tai dažniausiai nutinka jau po reikalavimų nustatymo etapo. Vartotojai daugiau tikėtis iš IS, didės jų poreikiai. Gali keistis informacija apie verslo sistemą, naudojamos taikomosios programos, prieinamos GIS programinės ir techninės įrangos bei kompiuterių technologinė bazė. Taigi, kol vyksta sistemos projektavimas, keičiasi ir jos aplinka. Siekiant adaptuoti sistemą prie pakitusios aplinkos, po įdiegimo siūloma kreipti didesnę dėmesį priežiūros procesui.

- Vartotojų konsultavimo ir paslaugų tarnybos veikla suskirstoma į šias kategorijas.
- Bazinis GIS žinių suteikimas ir paruošimas reikalavimų nustatymui.
- Tęstinis instruktavimas planavimo, projektavimo ir realizavimo metu.
- Esant poreikiui, vartotojų mokymas naudotis PĮ ir IS pagrindinės paskirties, duomenų bazių, GIS ir erdvinės analizės temomis.
- Vartotojų įtraukimas ir mokymas GIS valdymo studijų ir testavimo metu.

- Vartotojų mokymas specifinio PĮ naudojimosi tema.
- Techninė priežiūra GIS naudojimo metu.
- Vartotojų grįžtamosios reakcijos procedūra, norint išsiaiškinti galimas sistemos pagerinimo korekcijas – GIS funkcionalumas, taikomosios programos ir duomenų bazė.
- Klaidų ir problemų pranešimų priėmimas ir jų sprendimas.
- Vartotojų grįžtamojo ryšio procedūra norint išsiaiškinti duomenų tikslumą ir sistemos našumą.

Sunku įvardinti, kuri kategorija yra svarbiausia. Tai nusprendžiama pagal situaciją ir per tam tikrą laiką. Pastebėta, kad vartotojo pirmasis nepasitenkinimas kyla reikalavimų išgavimo ir pirmos atliekamos operacijos sistemoje etapu.

GIS priežiūros procesui priklauso šie trys pagrindiniai komponentai: sistemos patobulinimas, duomenų bazės praplėtimas ir rutininė sistemos priežiūra (atnaujinimas) [39]. Kadangi vartotojus gali neigiamai paveikti sistemos pokyčiai, pagrindiniai patobulinimai ir praplėtimai turi būti orientuoti į vartotoją ir išoriškai neįtakojantys vartotojo, netgi tuomet, kai pokyčiai yra GIS viduje .

1996 m. AWRA simpoziumo metu skaitytame pranešime A. Imwalle Shane išskyrė 6 kritinius pagrindinius GIS priežiūros planavimo aspektus: 1) taikomosios programos; 2) efektyviausia kaina; 3) duomenų šaltiniai; 4) tikslumas; 5) priežiūros tipas; 6) personalo poreikis. Jis teigia, kad priežiūros procesą būtina planuoti jau detaliame duomenų bazės projektavimo procese. Be to, duomenų priežiūros užduotys turėtų būti vykdomos kaip galima greičiau, kai tik gaunami duomenys ir konvertuojami į kitus formatus [23].

Naudotuose šaltiniuose nurodoma pagrindinė duomenų priežiūros ypatybė - GIS duomenys turi būti nuolatos prižiūrimi ir tvarkomi, priešingu atveju duomenų atnaujinimo procesas užsitęs ir nauja informacija taps nebeaktuali ir neišbaigta.

2.8. Duomenų redagavimo ir priežiūros procedūros

Duomenų redagavimas - GIS duomenų bazėje daromi pakeitimai, kurių metu pridedami nauji ar keičiami esami objektai. Duomenų bazės atnaujinimas yra suprantamas kaip ar daugiau objektų geometrijos ir/ar atributų pakeitimas, arba bet koks duomenų bazės schemos pakeitimas. Sprendžiami tokie klausimai: geometrijos bei atributų redagavimas, duomenų bazės priežiūra (pavyzdžiui, sistemos administravimas), indeksavimas ir topologijos kūrimas bei redagavimas, duomenų importas bei eksportas, orientavimasis geografinėje erdvėje ir pan. Paprastai GIS yra aprūpinta priemonėmis objektų geometrijai ir atributams redaguoti. Įvedami duomenys nuolatos

yra išsaugomi duomenų bazėje. Siekiant užtikrinti duomenų saugumą ir kokybę, prieinamumas prie duomenų paprastai būna griežtai administruojamas [34].

GIS naudoja erdvinės duomenų bazes, kurios nuo įprastų duomenų bazių skiriasi tuo, jog turi papildomų erdvinių duomenų valdymo praplėtimų [23]:

1. Geometrinių figūrų struktūros palaikymas.
2. Geometrinių skaičiavimų algoritmai.
3. Daugiamatės erdvės indeksavimo technikos.
4. Optimizavimo praplėtimai.

Georeferentinės duomenų bazės (DB) aprašo geoelementų vietą, formą ir erdvinius ryšius su kitais erdviniais objektais. Informacija yra saugoma koordinatėmis, kurios ir aprašo erdvinių duomenų tipus (taškas, linija, poligonas ir kt.).

Kadangi erdviniai duomenys yra kaupiami iš įvairiausių GIS taikymo sričių, todėl, norint užtikrinti tiek duomenų saugumą, integralumą, vientisumą, būtina nuolat juos prižiūrėti ir administruoti. Kadangi duomenų įvairovė ir gausa mūsų skaitmeninių technologijų amžiuje nuolatos auga, didėja reikalavimai kokybei, reikia pasirinkti tinkamą jų valdymą ir priežiūrą. Daugelis siūlomų GIS duomenų priežiūros procedūrų pasiskolinti iš paprastųjų duomenų priežiūros proceso. Norint atlikti erdvinių duomenų priežiūrą, reikia atlikti žemiau pateiktas procedūras [39].

1. Duomenų valdymas.

Atsarginių kopijų darymas/atkūrimas. Patikima atsarginių kopijų darymo sistema yra labai svarbi bet kokiai DB. Jei kas nors nutiktų techninei įrangai, norima duomenų atsargines kopijas atkurti kitame kompiuteryje ir vėl su jais dirbti neprarandant pradinės DB. Tam būtina nustatyti reguliaraus atsarginių kopijų darymo tvarkaraštį. Galima nustatyti, kad ši procedūra būtų vykdoma kasdien, kas savaitę ar kas mėnesį ir t. t., priklausomai nuo duomenų bazės dydžio ir nuo jai padarytų pokyčių skaičiaus. Jei pakeitimai atliekami tik kartą per savaitę, tai atsargines kopijas užtektų daryti kas savaitę. Jei duomenų kiekis yra didelis, rekomenduojama tai atlikti kasdien ir darant tik tam tikros DB dalies atsarginę kopiją, visą atsarginę kopiją padaryti tik kartą per savaitę.

Prieigos prie duomenų suteikimas. Dažnai vartotojams reikia tik atvaizduoti ir analizuoti duomenis be jokio redagavimo. Suteikiant skaitymo, rašymo prieigas prie duomenų tam tikriems duomenų tipams, eliminuojami rizikingi duomenų pakeitimai, ištrynimai ir sukūrimai. Dažnai tokia procedūra naudotis leidžia taikomosios GIS programos, duomenų bazių programinė įranga arba internetinio tinklo saugumo valdymo operacijos.

Transakcijų priežiūra. Transakcijų priežiūros taikomoji programa duomenų bazėje registruoja tokius elementus: kada įrašas buvo atnaujintas, kas atnaujino, ir kokiam duomenų

šaltinyje buvo atliktas pakitimas. Istorijos žurnalas yra saugomas kiekvienam įrašui, o senesni įrašų istorijos žurnalai yra siunčiami į archyvinį failą. Šis žingsnis iš pradžių gali pasirodyti nesvarbus, tačiau smarkiai padidėjus duomenų kiekiui išryškėja tokios taikomosios programos reikšmė. Jei kilo klausimų dėl duomenų pakeitimo korektiškumo, tokiu atveju veiksminga išsiaiškinti istorijos žurnale, kas sugadino duomenų kokybę.

Irašų valdymas ir saugojimas. Norint atlikti šias procedūras, būtina atsakyti į tokius klausimus: ką išsaugoti, kaip ilgai išsaugoti, kaip išsaugoti, kaip dažnai išsaugoti. Įrašus geografinėje informacinėje sistemoje sunku apibrėžti. Jie gali apimti žemėlapių, duomenų bazių, aerofotografijų duomenis bei duomenų žodynus, metaduomenis. Norint sužinoti, kokiam laikotarpiui duomenis reikia saugoti, siūloma kreiptis į savo apskrities archyvą, kuris nustato duomenų saugojimo laikotarpius.

2. **Potencialių klaidų ir pakeitimų duomenyse peržiūra.** Dauguma duomenų rinkinių bus per dideli norint visus patikrinti. Todėl reikia apsibrėžti, ką norima patikrinti ir kokio tikslumo reikalaujama. Kokių esminių dalykų reikėtų ieškoti, pateikiama žemiau:

Neišbaigtumas. Iš pradžių būtina patikrinti, ar visi duomenų sluoksniai, kuriuos norima tikrinti, yra duomenų bazėje. Taip pat patikrinti, ar nesikartoja sluoksniai. Reikia nusistatyti procesą, kaip bus tikrinamos individualios kiekvieno sluoksnio savybės. Nustatyti, ar netrūksta duomenų ir ar jie nesikartoja daugiau nei viename sluoksnyje.

Klaidos. Aptinkamos klaidos, susijusios su pozicionavimu ir atributika. Pozicinės klaidos yra absoliutinės ir santykinės. Santykinis tikslumas žymi koks yra maksimalus nuokrypis intervale tarp dviejų objektų vietovėje ir tarp dviejų objektų žemėlapyje. Absoliutus tikslumas žymi maksimalų nuokrypį tarp objekto vaizduojamo žemėlapyje ir jo realios pozicijos realioje vietovėje. Atributinės klaidos būna pačiame objekte, o ne ten, kur jis yra išsidėstęs.

Topologijos klaidos. Dauguma GIS PĮ paketų turi galimybes surasti duomenų topologijos klaidas. Pagrindinės topologijos klaidos būna: neuždari poligonai, jungiamumas (nesujungti lankai, kurie turėtų būti sujungti), sutampantys objektai. Sunku nustatyti sutampančius objektus, kadangi gali būti taip, kad du objektai gali turėti tą patį lanką, nors iš tiesų tai du lankai, esantys vienas virš kito. Tai reikėtų ištaisyti, nes tarp dviejų poligonų yra plyšys.

3. **Pakeitimų aptikimas ir atnaujintinų šaltinių nustatymas.** Reali vietovė kinta, griaujami pastatai ir statomi nauji, keičiamos žemės sklypų paskirtys, tiesiami nauji požeminiai inžineriniai tinklai. Tolygiai turi keistis ir GIS duomenys. Duomenų priežiūrą atliekantys asmenys, turi nustatyti, kuriuos duomenis reikia atnaujinti, o kur įterpti naujus.

4. **Naujos informacijos rinkimas.** Nusprendus, kad yra naujos informacijos, kurią reikia įvesti į GIS, privaloma nusistatyti kriterijus, koku formatu tie nauji duomenys bus renkami. Žinant, kad duomenų konvertavimui gali tekti įsigyti brangią programinę įrangą, reikia

apsispręsti, kokio duomenų tikslumo ir kokybės reikia, ar verta investuoti daug lėšų tokiai programinei įrangai, kurios funkcionalumas ir galimybės viršija tikruosius poreikius. Organizacijose praktikuojama duomenų suvedimui išnaudoti rankų darbo jėgą, tai reiškia, kad duomenis iš vieno formato ir skirtingo tikslumo perbraižoma į kitą. Informacijos kaupimo būdas gal numato, kokiais tikslais - komerciniais ar nekomerciniais - tie duomenys bus naudojami.

5. **Redagavimas ir pakeitimų sekimas.** DB redagavimas yra nuobodus ir ilgas darbas. Tačiau, tai duomenų vientisumo užtikrinimo būdas, nes tik taip realizuojamas tikslumas ir konsistencija. Visi pakeitimai turėtų būti sekami aukščiau aprašytais būdais, kurie leis nustatyti, kada įrašas buvo atnaujintas, kas atnaujino ir kokio slaptumo lygmuo buvo suteiktas duomenims. Esant būtinybei, galima kiekvienam įrašui ištraukti istorijos žurnalą ir bus sužinoti visi pakeitimai. Duomenų archyvavimas yra tinkamas būdas sistemos neperpildyti pasenusia informacija. Tokiu būdu galima lengvai rasti reikiamus duomenis, jei kas nutiktų su atnaujintais arba naujais duomenimis.

6. **Korekcijų patikra.** Būtina išplėtoti kokybės kontrolės procesą arba naudoti jau realizuotas korekcijų patikros procedūras. Neįmanoma patikrinti visų padarytų korekcijų, tačiau būtų galima pasižymėti atsitiktinius įrašus ir užtvirtinti, kad korekcija buvo atlikta korektiškai.

7. **Pagrindinės duomenų bazės atnaujinimas.** Atlikus duomenų redagavimą, patikrinama, ar tai atlikta korektiškai. Galima atnaujinti ir pagrindinę DB. Jei redagavimas atliekamas kasdieninėje veikloje, tai pagrindinę DB galima taip pat atnaujinti kiekvieną dieną, žinoma, svarbu nepraleisti korekcijos patikros žingsnio.

8. **Atnaujintų duomenų paskirstymas.** Ši procedūra priklauso nuo organizacijos turimos techninės bazės. Duomenis vartotojai gali pasiekti per internetinį tinklą prisijungdami per taikomas programas arba juos gauti skaitmeninėse laikmenose [39].

Šiame skyriuje buvo pateiktos GIS duomenų priežiūros procedūros. Tačiau ar jos yra taikomos praktiškai? Norint atsakyti į šį klausimą, tolimesniuose skyriuose bus analizuojama pasirinkto atvejo (KMSA) situacija.

2.9. GIS priežiūros strategijos

Jau ne vienerius metus viena aktualiausių GIS duomenų valdymo problemų yra galimybių keliems vartotojams vienu metu su ta pačia DB dirbti užtikrinimas. Geografiniai objektai nėra vieni nuo kitų izoliuoti, paprastai jie glaudžiai susiję su kitais juos supančiais objektais. Pavyzdžiui, plyno kirtimo biržės riba dažnai sutampa su taksacinio sklypo riba. Įsivaizduokite tokį atvejį, kai, siekiant vykdyti nepertraukiamą miškotvarką, įvedus biržės ribą, koreguojama taksacinio sklypo riba. Tai nesukeltų didesnių problemų, jei pakeitimai būtų žymimi popieriuje ir atsakingų institucijų skaitmeninami. Tačiau, sakykime, kad centralizuotame serveryje turime vieningą duomenų bazę, o biržės riba sutampa su girininkijos riba. Gali kilti problema, kai viena duomenų bazė tuo pačiu metu yra redaguojama kelių vartotojų. Kita problema iškils tuo atveju, jei skirtingi vartotojai pateiks nevienodas to paties geografinio objekto geometrijos bei atributų versijas [34].

Didžiausia pasaulio GIS kūrėja kompanija ESRI naujausioje savo ArcMAP 9.2 versijoje realizavo duomenų priežiūros *versijavimo* strategiją. Priežiūra gali būti su versijavimu arba be jo. Tai vartotojo ir taikomųjų programų veiksmų subalansavimas, kai vykdomos ilgos arba trumpos transakcijos su sudėtingais arba paprastais duomenimis.

Duomenų priežiūros be versijavimo strategija – tai darbas su nesikartojančiomis duomenų lentelių versijomis. Neversionuoti redagavimai yra panašūs į standartines duomenų bazės transakcijas. Naudojamas paprastas DBVS transakcijų modelis.

Duomenų priežiūra su versijavimu suvokiama, kaip DBVS standartinių transakcijų praplėtimas, palaikantis konkuruojančias duomenų bazės būsenas, vadinamas vienu metu egzistuojančiomis versijomis. Kiekviena versija gali atvaizduoti vykdomą darbą: projektavimas, darbo užsakymų grupė. Tai darbai, kuriems reikia atskirų prisijungimų prie duomenų bazės. Toks prisijungimas gali užtrukti ilgą laiką. Todėl kiekviena atskira darbo grupė turi savo duomenų bazės versiją ir ją redaguoja, o pakeitimus išsaugo į bendrąją duomenų bazę [14]. Vartotojui pradėjus operaciją, duomenų bazė yra laikinai, kol ši operacija nėra pabaigiama, „užrakinama“. Bet koks kito vartotojo bandymas ką nors pakeisti yra automatiškai atmetamas.

2.10. Georeferentinių duomenų bazių standartizavimas

Georeferencinių duomenų bazėse kaupiamų geoduomenų modelius, kodavimą, atributų struktūrą ir metaduomenų struktūrą reglamentuoja „Integruotos geoinformacinės sistemos (InGIS) geoduomenų specifikacija“, patvirtinta Valdymo reformų ir savivaldybių reikalų

ministro 2000 m. balandžio 25 d. įsakymu Nr. 46 ir Valstybinės geodezijos ir kartografijos tarnybos prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės direktoriaus 2000 m. balandžio 25 d. įsakymu Nr. 32. Ši specifikacija skirta valstybės registrų, valstybės bei savivaldybių lygmens georeferencinių topografinių ir inžinerinių duomenų bazių tvarkytojams geografinėi informacijai kurti, saugoti ir ja keistis. Specifikacija nenustato konkrečių geoduomenų bazių turinio. Šiam tikslui rengiamos atskiros (taikomosios) specifikacijos, kurios turi būti suderinamos su InGIS specifikacija.

InGIS specifikacijoje yra pateikiami pagrindiniai GIS terminai, apibrėžimai, žymenys ir sutrumpinimai, kurie naudojami ir šiame paskaitų konspekte. Pagal InGIS, realus pasaulis gali būti perteikiamas struktūrizuotai arba nestruktūrizuotai. Struktūrizuotas pasaulio vaizdas perteikiamas naudojant: vektorinį, rastrinį, paviršiaus modelius.

Nestruktūrizuotas pasaulio vaizdas perteikiamas naudojant tik rastrinį modelį. InGIS realaus pasaulio struktūrizavimo principai yra šie:

- realus pasaulio vaizdas turi būti logiškai išskirstytas į geoobjektus;
- geoobjektai turi būti išreikšti geoelementais – plotais, linijomis, vektoriais, taškais arba vaizdo elementais;
- turi būti apibrėžta kiekvieno geoelemento padėtis geografinėje erdvėje;
- kiekvienas geoelementas turi būti užkoduotas naudojant InGIS kodavimo modelį;
- turi būti aprašytos kiekvieno geoelemento charakteristikos – atributai;
- turi būti nurodyti geoelementų, reprezentuojančių valstybės kadastrų, registrų geoobjektus, raktiniai kodai į šių kadastrų, registrų informaciją;
- turi būti aprašyti kiekvieno geoelemento metaduomenys (duomenys apie duomenis).

InGIS specifikacija parengta Valdymo reformų ir savivaldybių reikalų ministerijos užsakyму vykdant projektą "Kadastrų ir registrų ir integravimas geoinformacinių sistemų principais". Rengėjas - UAB HNIT-BALTIC GeoInfoServisas. InGIS specifikacija suderinta su lygiagrečiai rengtomis taikomosiomis specifikacijomis [34]:

- GKTR2.03.01.:1999. Lietuvos Respublikos mastelio 1:10 000 žemėlapių kartografinių duomenų bazė;
- KDB10LT. Specifikacija, versija 2.0. Valstybinė geodezijos ir kartografijos tarnyba prie LRV, UAB Aerogeodezijos institutas. Vilnius, 1999;
- GKTR2.06.01.:1999. Lietuvos Respublikos mastelio 1:50 000 žemėlapių kartografinių duomenų bazė KDB50LT. Specifikacija, versija 1.0. Valstybinė geodezijos ir kartografijos tarnyba prie LRV, UAB Aerogeodezijos institutas. Vilnius, 1999;
- InGIS specifikacija atnaujinama bei papildoma nuolat, remiantis pasiūlymais bei pastabomis.

Geokodas yra pagrindinis geoobjekto žymiklis. Tas pats geoobjektas gali būti išreikštas skirtingais geoelementais, tačiau visi jie turi turėti tą patį geokodą, nes apibūdina tą patį geoobjektą. Pavyzdžiui, pastatas, kurio geokodas yra **pa1**, gali būti išreikštas plotu, linija arba tašku. Geoobjekto (ir geoelementų, kuriais jis vaizduojamas) kodą sudaro raidiniai ir skaitiniai simboliai. Dvi pirmosios kodo pozicijos visada sudaromos iš raidinių simbolių. Paprastai raidiniai simboliai atspindi geoobjekto priklausomybę tam tikrai temai (klasei arba poklasiui). Priklausomai nuo realaus pasaulio objektų sudėtingumo ir kompleksiško bei kitose taikomosiose specifikacijose naudojamos klasifikacijos, geokodo raidiniai simboliai ne visada nurodo priklausomybę konkrečiai temai.

Geokodo antroji dalis yra skaitiniai simboliai. Temos geoobjektai paprastai yra sunumeruoti iš eilės. Geokodų reikšmės yra saugomos lentelėse: geoelemento atributinėje lentelėje arba taškinio geoelemento DBF byloje (8 pav.).

DBF (Geoelemento atributų lentelė)		
LAUKAS	ILGIS	APRAŠYMAS
GKODAS	*,C	Geoelemento kodas

7 pav. *Geoelemento atributinė lentelė*

Geoduomenys InGIS saugomi paskirstytų duomenų bazių principu. Kiekvienas Valstybės registro, kadastro tvarkytojas kaupia ir atsako už jam tvarkyti pavestus geoduomenis.

InGIS duomenys saugomi bylų sistemose (kataloguose). Visi bylų pavadinimai formuojami pagal 8.3 bylų įvardinimo konvenciją (ISO 9660). Geoduomenų saugojimo bylose struktūra priklauso nuo geoinformacijai administruoti naudojamos PĮ ir organizacinės struktūros, todėl nėra griežtai reglamentuota. Valstybės registru ir kadastrų tvarkytojai keičiasi geoduomenimis tarpusavio susitarimų pagrindu, naudodami esamus atvirus apsikeitimo formatus. Jei tokių susitarimų nėra, geoduomenys pateikiami šiais formatais [55]: a) vektorinių geoduomenų formatas - SHAPE byla; b) rastrinių geoduomenų formatai - TIF, TWF bylos; c) paviršių geoduomenų formatas – NET; d) lentelinių duomenų formatas – DBF; e) tekstinių duomenų formatas - ASCII.

E. Paršeliūnas, Ž. Stankevičius, atlikę InGIS analizę, padarė išvadą, kad objektų kodavimo hierarchija išreikšta netiksliai - vienos paskirties įrenginiai poklasyje koduojami skirtingai. Pastebėta ir daugiau šios specifikacijos trūkumų bei siūloma kuriant nacionalinius standartus laikytis vieningos duomenų kaupimo koncepcijos. Detalesnis standartizavimo analizės aprašas pateiktas [50].

3. KLAIPĖDOS MIESTO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJOS PROGRAMINĖS ĮRANGOS IR INFORMACINIŲ SISTEMŲ PRIEŽIŪRA

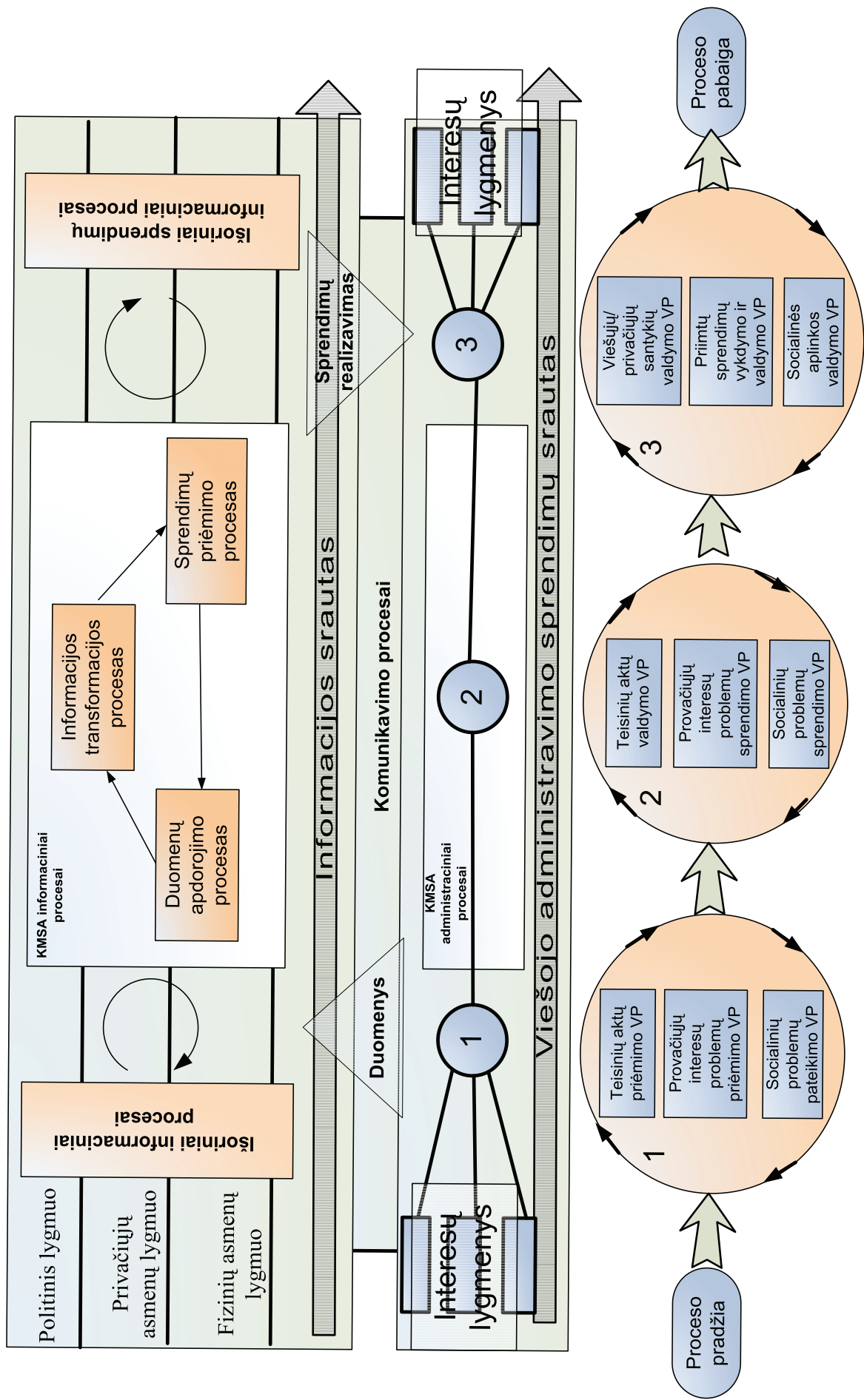
3.1. KMSA vykstantys verslo procesai

Klaipėdos miesto savivaldybės administracija savo veikloje vadovaujasi Lietuvos Respublikos Konstitucija, Lietuvos Respublikos įstatymais bei Seimo priimtais teisės aktais, Lietuvos Respublikos Prezidento dekretais, Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimais, savivaldybės institucijų priimtais sprendimais, mero potvarkiais bei kitais teisės aktais.

Savivaldybės misija yra Klaipėdos miesto bendruomenės viešųjų poreikių ir interesų tenkinimas, savivaldos teisės, viešojo administravimo ir viešųjų paslaugų teikimo funkcijų atlikimas.

Klaipėdos miesto savivaldybės pagrindinis tikslas - atstovauti miesto gyventojų poreikius ir interesus, gerinti miesto ekonominę, socialinę bei kultūrinę padėtį. KMSA – tai viešojo administravimo institucija. Administracija yra sudaryta iš hierarchinio modelio. Hierarchinio medžio viršūnėje yra miesto meras, toliau mero pavaduotojas, administracijos direktorė, departamentų direktoriai, skyrių vedėjai ir specialistai. Visa organizacijos struktūra yra suskirstyta į departamentus, o pastarieji į skyrius. Kiekvienas skyrius turi savo pareigybės ir funkcijas.

Skyrių darbas remiasi geranorišku bendradarbiavimu su gyventojais, informacijos apsikeitimu. Savivaldybė atlieka viešojo administravimo procedūras. Pagal Lietuvos Respublikos viešojo administravimo įstatymą (1999 m. birželio 17 d. Nr. VIII-1234) ir kitus įstatymus, administracinė procedūra - viešojo administravimo subjektų atliekami privalomi veiksmai nagrinėjant asmenų prašymą (pareiškimą, visuomenės informavimo priemonėse pateiktą informaciją ar tarnybinį valstybės ar savivaldybės tarnautojo pranešimą) bei sprendimo būdai. Administracinės procedūros šalys - viešojo administravimo procedūroje dalyvaujantys subjektai: asmuo (pareiškėjas) ir (arba) jo atstovas, besikreipiantys į viešojo administravimo instituciją, arba asmuo, dėl kurio pažeistų teisių yra inicijuota procedūra, atstovaujantys vienai šaliai, ir viešojo administravimo institucija, atstovaujanti kitai šaliai. Viešojo administravimo procedūroje pareiškėjui arba jo atstovui turi būti laiduojama galimybė nevaržomai naudotis savo teisėmis.



8 pav. KMSA veiklos procesai

Klaipėdos miesto savivaldybė informacinių technologijų naudojimo srityje vis dar atsilieka nuo kitų didžiųjų Lietuvos miestų savivaldybių (Vilnius, Kaunas).

Vidinės komunikacijos stoka ir nepakankamas elektroninių dokumentų panaudojimas stabdo Klaipėdos miesto savivaldybės administracijos darbuotojų užduočių vykdymą. Jei savivaldybė neskirs pakankamai dėmesio modernių informacinių technologijų diegimui, ji nebus pajėgi įgyvendinti valstybės ilgalaikėje raidos strategijoje numatytos elektroninės valdžios plėtros politikos.

3.2. KMSA PĮ ir IS situacija

Daugelio padalinių pažanga IT srityje priklauso nuo vadovujančio asmens požiūrio ir pastangų pagerinti darbo kokybę. Kadangi KMSA yra valstybinė organizacija, PĮ ir IS įsigijimo procesas yra reglamentuojamas viešųjų pirkimų įstatymais. Viešųjų pirkimų konkursui padalinys turi paruošti perkamos sistemos reikalavimus ir parametrus. Negalima nurodyti konkrečios įmonės. Dažniausiai laimi ta įmonė, kuri atitinka visus reikalavimus ir pasiūlo mažiausią kainą.

KMSA jau yra įdiegta funkcionuojančių IS, kurios kompiuterizuoja administracijos darbo procesus. Esančių sistemų aprašas:

3 lentelė. **KMSA IS infrastruktūra**

Nr.	Sistemos pavadinimas	Atliekamos funkcijos	Padalinys
1	Savivaldybių sistema	Karinei tarnybai šauktinių IS	Karo prievolės tarnyba
2	PARAMA	Sudaromi ir kasmet tikslinami asmenų (šeimų), turinčių teisę į savivaldybės socialinį būstą, sąrašai	Socialinio būsto sąrašai
3	Navision Financials	Biudžeto ir finansų valdymas	Finansų skyrius
4	MASIS	Žemės nuomos mokesčio administravimas	Finansų skyrius
5	STEKAS	Patalpų nuomos mokesčių administravimas	Finansų skyrius
6	KDV „Civilinės būklės registravimas“	Civilinės būklės aktų įrašų: gimimo, mirties, santuokos nutraukimo ir kt.	Civilinės metrikacijos skyrius
7	VIKARINA-Užmokestis	Darbo užmokesčio skaičiavimas	Buhalterijos skyrius
8	BIUDŽETAS	Biudžeto administravimas	Buhalterijos skyrius
9	Sistela	Statybos ir remonto darbų sąmatų sudarymas	Miesto tvarkymo skyrius, Statybos ir infrastruktūros plėtros skyrius
10	AVILYS	Dokumentų valdymo sistema	KMSA administracija
11	KIS	Kultūros įstaigų informacinė sistema	Informaciją atnaujina KEPA
12	VIS	Smulkaus ir vidutinio verslo įmonių informacinė sistema	Informaciją atnaujina KEPA

13	SPIS	Strateginės partnerystės informacinė sistema.	Socialinės paramos, Socialinio būsto, švietimo skyriai
14	GIS	Geografinė informacinė sistema. Geoduomenų kontrolė ir erdvinių duomenų bazių administravimas	Geodezijos GIS skyrius
10.1	Aukcioninių sklypų GIS posistemė	Aukcioninių sklypų publikavimas internete, duomenų bazės administravimas	Žemėtvarkos ir teritorijų plėtros skyrius
14.2	Geodezinių-topografinių darbų prašymų ir leidimų GIS posistemė	Topografinių-geodezinių darbų prašymų priėmimas, leidimų išdavimas	Geodezijos ir GIS skyrius
14.3	MapNoise triukšmo žemėlapių sudarymo PĮ	Triukšmo rodiklių administravimas ir žemėlapių sudarymas	Aplinkos kokybės skyrius
14.4	Teritorijų planavimo dokumentų registras	Žemės sklypų formavimas	Žemėtvarkos ir teritorijų plėtros skyrius

Kai kurios sistemos nėra grindžiamos GIS technologijomis, tačiau tai taip pat svarbus informacinių sistemų plėtros įrodymas. Panagrinėjus atskirai kiekvieną sistemą, buvo pastebėta, kad jos nėra integruotos, nesikeičia tarpusavyje duomenimis, o tai didelis trūkumas sistemų eksploatavimo eigoje. Todėl kyla poreikis atlikti PĮ ir IS praplėtimo galimybių analizę ir realizuoti priimtus sprendimus.

Sistemų priežiūra KMSA yra diskutuotinas klausimas. IT skyriaus vedėjas D. Kadys teigia, kad sistemų kūrėjai brangiai įvertina sistemų priežiūrą, o savivaldybė yra nepajėgi nupirkti šios paslaugos visoms eksploatuojamoms sistemoms. Todėl kai kurios sistemos nesulaukia priežiūros iš savo kūrėjų mėnesių mėnesius arba metus, kol savivaldybė skiria lėšų iš biudžeto. Pagrindinė sistemų priežiūros kliūtis - riboti finansai. Dėl tos priežasties sistemos sensta besikeičiančioje aplinkoje. Tokiu atveju tektų svarstyti sistemos perkėlimo galimybę, tačiau ir tai kainuoja. Pagrindiniai KMSA PĮ ir IS infrastruktūrai teikiamos priežiūros procesai:

- sistemos struktūros ir funkcionalumo korekcija;
- duomenų priežiūra;
- PĮ ir IS atnaujinimas;
- PĮ ir IS naujos versijos įdiegimas;
- Trikdžių ir gedimų šalinimas.

Didelių apimčių priežiūra nėra praktiškai taikoma. Tai per brangus procesas, o kai kurie tiekėjai kol kas nesiorientuoja į šį PĮ ir IS gyvavimo ciklo etapą.

3.3. KMSA IT ir GIS strategija

Klaipėdos miesto savivaldybės 2006 - 2008 m. strateginiame plėtros plane yra numatytas e-valdžios plėtojimas, kuris buvo pradėtas įgyvendinti nuo 2004 m. investiciniu projektu „Klaipėdos miesto e-valdžios koncepcijos ir informacinės sistemos infrastruktūros kūrimas“. Šiuo projektu siekiama pasirengti numatomam viešųjų paslaugų perkėlimui į internetą 4 brandos lygiui – visiškam teikiamų paslaugų interaktyvumui.

Nuo 2005 m. birželio 1 d. Klaipėdos miesto savivaldybėje įsigaliojo prototipinis vieno langelio principas, kurio realus pagrindas yra IT infrastruktūra. Tai tokia visuomenės poreikių aptarnavimo sistema, kai žmogus savo reikalus gali sutvarkyti atėjęs į valdžios instituciją vieną kartą. Dokumentus siunčia pačios valdžios institucijos, griežtai laikantis nustatytų terminų. Šis sprendimas turėjo sumažinti suinteresuotų asmenų srautą administracijos padaliniuose. Deja, KMSA nerealizavo visų vieno langelio principų. Pavyzdys Klaipėdos ir kitoms Lietuvos savivaldybėms yra Vilniaus miestas. Naujajame administraciniame pastate įdiegta didelė IS, perkelianti veiklos procesus į 4-ąjį e-valdžios lygmenį.

Klaipėdos savivaldybės administracijos Geodezijos ir GIS skyrius sparčiai kompiuterizuoja savo veiklą e-valdžios koncepcijos link. Dalis teikiamų viešųjų paslaugų buvo skaitmenizuotos įvedant Topografinių-geodezinių darbų prašymų-leidimų GIS posistemę, kurios pagalba matininkai gali pateikti prašymus ir gauti leidimus vykdyti topografinius geodezinius darbus.

Skyriaus veiklos strateginiame plane numatyti šie pagrindiniai tikslai ir jų įgyvendinimo uždaviniai:

Tikslas: Koordinuoti ir administruoti Klaipėdos miesto GIS

Uždaviniai:

1. Klaipėdos m. GIS duomenų bazių atnaujinimas:
 - a) Klaipėdos m. žemės kadastro skaitmeninių duomenų įsigijimas;
 - b) Klaipėdos m. vektorinės duomenų bazės GDB500 administravimas;
2. Išorinių duomenų bazių įjungimas į Klaipėdos m. bendrą geoinformacinę sistemą:
 - a) AB „Klaipėdos energija“ (šilumos tinklai) inžinerinė duomenų bazė integruojama į Miesto GIS;
 - b) AB „Vakarų skirstomieji tinklai“ inžinerinė duomenų bazė integruojama į Miesto GIS;
 - c) Inžinerinių tinklų geoduomenų bazės administravimas, integravimas į topografinių duomenų bazės sistemą.

3. Koordinuoti GIS diegimo procesus, aprūpinti savivaldybės darbuotojus GIS duomenimis;
 - a) GIS PĮ atnaujinimas (visoje savivaldybėje);
 - b) Aprūpinti savivaldybės darbuotojus GIS duomenimis tarnybinės stoties pagalba;
 - c) Statybų leidimų registro informacijos valdymo GIS posistemė;
 - d) Aukcioninių sklypų GIS posistemės sukūrimas;
 - e) Klaipėdos gatvių apšvietimo tinklų inžinerinės GIS duomenų bazės sukūrimas;
 - f) Kultūros paveldo objektų geoduomenų bazės ir GIS posistemės sukūrimas;
 - g) Patvirtinti organizacines priemones projekto įgyvendinimui.
4. Kontroliuoti savivaldybės administruojamoje teritorijoje vykdomus geodezinius darbus:
 - a) Išduoti leidimus topografinių-inžinerinių nuotraukų vykdymui;
 - b) Išduoti topografinių-inžinerinių nuotraukų vykdymui reikalingus GIS duomenis;
 - c) Vykdo topografinių-inžinerinių nuotraukų kokybės kontrolę;
 - d) Požeminių tinklų - šulinių kortelių ir aprašymų duomenų bazės sukūrimas;
5. Klaipėdos miesto teritorijų tvarkymo geoinformacinės sistemos sukūrimas;
6. Atnaujinti vietinius geodezinius tinklus.

Kaip matyti, pagrindiniai uždaviniai yra susiję su GIS duomenų bazių priežiūra ir administravimu, su PĮ priežiūra. kitame skyriuje aptariama, kokias teorijoje paminėtas duomenų priežiūros procedūras atlieka Geodezijos ir GIS skyrius.

3.4. Klaipėdos miesto savivaldybės GIS priežiūra

KMSA GIS priežiūra paskirstyta tiekėjams - UAB „HNIT-Baltic“, UAB „Infoera“, UAB „Informacinės technologijos“ ir pirkėjams - Geodezijos ir GIS skyrius. Tiekėjai atlieka posistemų trikdžių, o skyrius – duomenų bazių priežiūrą

UAB „Hnit-Baltic“ sukūrė KIS, VIS, SPIS, GIS, Aukcioninių sklypų, Geodezinių-topografinių darbų prašymų ir leidimų GIS posistemės ir Teritorijų planavimo dokumentų registro, MapNoise triukšmo žemėlapių sudarymo PĮ. Esant poreikiui, tvarkomi sistemų funkcionalumo trikdžiai, gedimai bei atliekami duomenų bazių optimizavimo darbai. Į sistemos priežiūros kainą įskaičiuojamas ir duomenų priežiūrą atliekančių asmenų konsultavimas.

UAB „Infoera“ yra licencijuota kompanijos Autodesk produktų platintoja. KMSA ji įdiegė GISGeoMAP PĮ sukurtą AutoCAD platformos pagrindu. Ši PĮ skirta topografinių ir geodezinių brėžinių tikrinimui, kontrolei, tvarkymui. GISGeoMAP 8 versijoje numatyta ir geoduomenų bazių palaikymo galimybė.

UAB „Informacinės technologijos“ sukūrė statybos leidimų GIS posistemę, kuri kol kas nefunkcionuoja.

Visų šių trijų bendrovių PĮ ir IS priežiūros politika skiriasi. UAB „HNIT-Baltic“ skiria mažiau dėmesio PĮ priežiūrai. Informacinėms sistemoms suteikia tik minimalių korekcijų paslaugas, tačiau aktyviai konsultuoja iškilusiais klausimais ir sprendžia sisteminės problemas. UAB „Infoera“ specialistai akcentuoja didelį dėmesį PĮ priežiūrai, taiko perkodavimo metodą.

GIS duomenų priežiūrą atlieka Geodezijos ir GIS skyrius, kuriame dirba 4 asmenys. Yra atliekamas KMSA darbuotojų apmokymas, teikiami metodiniai patarimai, kontroliuojami prisijungimai prie geoduomenų bazės, analizuojamas GIS poreikis. Žemiau pateikiamas priežiūros procedūrų, kurios vykdomos Geodezijos ir GIS skyriuje aprašas. Šių priežiūros procedūrų kūrimo ir taikymo procese tiesiogiai dalyvauja darbo autorė.

1. Duomenų valdymas.

Atsarginių kopijų darymas/atkūrimas. Atsarginės kopijos daromos kartą per tris mėnesius. Ši procedūra taikoma nuolatos prižiūrimoms ir atnaujinamoms DB. Topo plotų DB yra saugoma ir redaguojama vieno darbuotojo kompiuteryje. Atnaujinti duomenys yra sukeliama į pagrindinę DB tarnybinėje stotyje kartą per dvi savaites. Pagrindinės duomenų bazės atsarginės kopijos yra išsaugomos prieš atliekant jos konfigūravimo ir tarnybinės stoties techninės priežiūros darbus. Atsarginės kopijos saugomos kompaktiniuose diskuose ir kompiuteriuose.

Prieigos prie duomenų suteikimas. Ši procedūra atliekama įvedus į sistemą naują vartotoją. Tai atlieka Geodezijos ir GIS skyriaus darbuotoja bei UAB „HNIT-Baltic“ specialistai. DB redagavimo prieigą turi tik tie vartotojai, kurie suveda patikimus duomenis. Visi kiti vartotojai – duomenų peržiūrėtojai. Tokiems daugialypiems prisijungimams taikoma ESRI duomenų priežiūros versijavimo metodo strategija. Prieiga prie duomenų yra realizuota per ArcGIS PĮ. Moduliai ArcViewer, ArcReader skirti tik duomenų peržiūrėtojams, o ArcEditor ir ArcCatalog – DB administratoriams ir duomenų priežiūrą atliekantiems vartotojams.

Transakcijų priežiūra. Transakcijas prižiūri UAB „Hnit-Baltic“, tačiau jų išvalymas buvo atliktas tik kartą. DB naudojamos apie 3 metus, duomenų kiekis sparčiai auga. Reikia atkreipti dėmesį į šią procedūrą.

2. Potencialių klaidų ir pakeitimų duomenyse peržiūra:

Neišbaigtumas. Ši procedūra atliekama atnaujinant pagrindinę DB naujais duomenimis. Tokią teisę turi tik DB administratorius.

Klaidos aptinkamos atnaujinant topo plotus iš pateiktų topografinių geodezinių brėžinių. Pasitaiko, kad brėžinys geografiškai orientuotas ne pagal realią situaciją. Tai patikrinama palyginant situaciją su turimais planšėčių, aeronuotraukų duomenimis. Blogas brėžinys gražinamas geodezininkui, kad išsiaiškintų padarytas klaidas ir jas ištaisytų. Tokios klaidos

daromos dažniausiai dėl netinkamo vietovės objektų pamatavimo būdo. Gali suklaidinti ir naudojama techninė įranga (tacheometrai, GPS ir kt.).

Topologijos klaidos. Prieš įkeliant naujus duomenis į pagrindinę duomenų bazę, topologijos klaidas tikrina duomenų bazės administratorius.

3. Pakeitimų aptikimas ir atnaujintinių šaltinių nustatymas.

Pastatai, gatvės, vandens telkiniai, žalieji plotai duomenų bazėje atnaujinami iš geodezininkų pamatuotų vietovės brėžinių. Nuolatinį atnaujinimą atlieka vienas asmuo. Objektams suvedama atributinė informacija. Adresai, gatvių pavadinimai, įvedami į DB tik administracijos direktoriaus patvirtintų įsakymų pagrindu.

Kitų duomenų bazių informaciją atnaujina inžinerinius tinklus eksploatuojančios organizacijos bei keli KMSA padaliniai.

4. Naujos informacijos rinkimas.

Geodezijos ir GIS skyrius remdamasis Geodezijos ir kartografijos įstatymais, KMSA direktoriaus įsakymu patvirtino topografinių-geodezinių darbų pateikimo tvarką. Buvo apibrėžta kokia veiksmų tvarka yra vykdomos skyriaus procedūros, bei koku formatu geodezininkai turi pateikti duomenis. Geodezininkai pateikia .dwg formatu, inžinerinius tinklus eksploatuojančios organizacijos - .shp. Kadangi skyrius naudojami dviejų formatų duomenimis, tai iš vieno į kitą tenka konvertuoti tiek rankiniu būdu perbraižant, tiek PĮ įrankių pagalba.

5. Redagavimas ir pakeitimų sekimas.

Geodezijos ir GIS skyriaus administruojamos geoduomenų bazės yra redaguojamos šalinant pasenusią informaciją. Iš topo plotų DB ištrinami nugriautų statinių, pakitusių dangų įrašai. Stengiamasi išlaikyti duomenų vientisumą ir integralumą. Kitos duomenų bazės (detaliųjų planų, aukcioninių sklypų, statybos leidimų) yra redaguojamos pačių duomenų tvarkytojų. Pažymėtina tai, jog kiti redaguotojai ne iš Geodezijos ir GIS skyriaus, redaguodami daro klaidų ir neužtikrina atributinės informacijos tikslumo. Inžinerinių tinklų ir registruotų sklypų duomenų bazėmis rūpinasi juos tiekiančios organizacijos. Sutartimis įteisintas duomenų slaptumas apriboja jų publikavimo būdus. Šiais duomenimis galima naudotis tik KMSA ribose ir ne komerciniais tikslais.

6. Korekcijų patikra.

Duomenų kokybės kontrolės procesas topo plotų duomenų bazėse yra išplėtotas laikantis InGIS specifikacijų ir GKTR standartų. Kiekvienas vietovės objektas turi savo Geokodą. Pagal jį tikrinama, ar kokybiškai atlikta duomenų korekcija. Šie kokybės kontrolės dokumentai aptarti kituose skyriuose.

7. Pagrindinės duomenų bazės atnaujinimas.

Pagrindinė KMSA GIS duomenų bazė yra atnaujinama apytiksliai kartą per savaitę. Tai dažniausiai priklauso nuo atnaujintų duomenų kiekio. Geodezijos ir GIS skyriuje vienas asmuo redaguoja duomenis, o kitas patikrinęs duomenų korektiškumą atnaujiną pagrindinę duomenų bazę.

8. Atnaujintų duomenų paskirstymas.

Pagrindinė GIS DB yra saugoma tarnybinėje vietinio tinklo stotyje. Vartotojai turi prieigą per ArcGIS PĮ prie šių duomenų. Dėl nuolatinio nekokybiško ryšio su tarnybine stotimi, kai kuriems vartotojams yra įkeliamos DB į jų kompiuterių standžiuosius diskus. Internete publikuojamus duomenis suinteresuoti asmenys gali rasti GIS internetiniame puslapyje www.klaipeda.lt.

Šiame skyriuje aptartos duomenų priežiūros procedūros, vykdomos KMSA. Visos GIS duomenų priežiūros procedūros, kurių apžvalga pateikiama teorinėje dalyje, taikomos praktiškai KMSA, tiesiogiai dalyvaujant darbo autorei.

4. ORGANIZACIJOS PĮ IR IS PRIEŽIŪROS KOKYBĖS TYRIMO METODOLOGIJA

4.1. PĮ ir IS priežiūros kategorijų vertinimas

Kaip buvo minėta teorinėje analitinėje dalyje, PĮ ir IS priežiūros technikos bei metodai yra gana panašūs (pvz. keitimas, perdarymas). Mokslinė literatūra siūlo naujas technikas, tokias kaip sistemos perkėlimas didelio smūgio (*Big Bang*) efektu. Tačiau kokia yra praktinė patirtis, ar iš tiesų pasitvirtina visi teoretikų siūlomi metodai ir ar kūrėjai suteikia priežiūrą, atitinkantį vartotojų poreikius? Ieškant atsakymų į šiuos klausimus, nebuvo aptiktas joks analogiškas tyrimas atliktas Lietuvoje. Tik atliekant tyrimą teko išgirsti, kad atsakingi asmenys už organizacijos IT sritį patys savarankiškai atliko vartotojų apklausas. Tačiau tokios apklausos rezultatai nebuvo tiksliai apskaičiuoti, bei niekur neskelbiami, taip pat jokių pasiūlymų ir rekomendacijų nepateikė PĮ ir IS kūrėjams.

Pagrindiniai PĮ ir IS priežiūros proceso kategorijos yra šios:

- a. Koreguojanti priežiūra.
- b. Adaptyvi priežiūra.
- c. Veiksnumo priežiūra.
- d. Apsaugojamoji priežiūra.

Atliktas tyrimas buvo paremtas šių kategorijų pagrindu. Šioms kategorijoms priskiriami priežiūros metu atliekami procesai (žr. 4 lentelė), taip pat pateikiami tiriamieji aspektai:

4 lentelė. *Tyrimo instrumentarijus*

Tiriamieji aspektai		Vertinamasis procesas	Tyrimo metodas
Kategorija	Koreguojanti priežiūra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemos darbo stebėjimas; ▪ Klaidų aptikimas; ▪ Plano sudarymas; ▪ Sprendimo priėmimas; ▪ Defektų šalinimas; ▪ Testavimas; ▪ Integravimas; 	Anketavimas, stebėjimas, asmeninės patirties apibendrinimas
	Adaptyvi priežiūra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Besikeičiančios aplinkos stebėjimas; ▪ Priežiūros planavimas; ▪ Rizikos įvertinimas; ▪ PĮ ir IS keitimas; ▪ Senųjų funkcijų išsaugojimas; ▪ Regresijos testavimas 	Anketavimas, stebėjimas.

	Veiksnų priežiūra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Priežiūros planavimas; ▪ Pasikeitusių vartotojų poreikių išgavimas; ▪ Sistemos perdarymas; ▪ Sistemos patobulinimas; 	Anketavimas, stebėjimas, asmeninės patirties apibendrinimas
	Apsaugojamoji priežiūra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Išorinio poveikio nustatymas; ▪ Planavimas; ▪ Veiksmų sekos sudarymas; ▪ Prevencinių priemonių taikymas. 	Anketavimas, stebėjimas, asmeninės patirties apibendrinimas
	GIS duomenų redagavimas ir priežiūra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prieigos suteikimas; ▪ atsarginės kopijos; ▪ Duomenų paskirstymas; ▪ Atnaujinimas; 	Interviu, anketavimas, stebėjimas, asmeninės patirties apibendrinimas
	Lietuvos miestų praktinė PĮ ir IS priežiūros patirtis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PĮ ir IS priežiūros procesai bei metodai 	Interviu el. paštu, Išorinis stebėjimas

Kaip matyti 4 lentelėje, tiriamiesiems aspektams ištirti buvo naudojami mišrūs metodai. Pagrindinis priežiūros metodų savybių tyrimo būdas - autorės asmeninės patirties įvertinimas. Autorė KMSA dirba 1.5 metų. Visu šiuo laikotarpiu intensyviai domėjosi PĮ ir IS priežiūros situacija, bendravo su IT skyriaus ir produktų tiekėjų kūrėjais. Neišvengtas glaudus sąlytis su KMSA darbuotojais.

4.2. PĮ ir IS priežiūros kokybės vertinimas

Pagal integruotos kokybės koncepciją (IKV – TQM – *Total Quality Management*) kokybės paskirtis - tai “atitikimas tikslui”, bet ne tobulumas. Kokybės sistemos atsižvelgia į tai, kad klaidos pasitaiko, ir bando minimizuoti šių klaidų skaičių, nustatyti bei pašalinti klaidų atsiradimo priežastis ir, kas svarbiausia, sumažinti padarytą žalą. Tarptautinio kokybės standarto ISO 9001 [24] apibrėžimų dalyje (1.1. Bendroji dalis) teigiama, kad „organizacija:

1. siekia įrodyti savo sugebėjimą nuolat teikti produktą, atitinkantį vartotojo ir atitinkamų reglamentuojančių teisės aktų reikalavimus;
2. siekia, kad vartotojas būtų kuo daugiau patenkintas, tam efektyviai taikydama kokybės valdymo sistemą, įskaitant sistemos nuolatinio gerinimo procesus ir vartotojo bei atitinkamų reglamentuojančių teisės aktų reikalavimų atitiktens užtikrinimą“.

Būtent todėl tiriant tokios didelės organizacijos kaip KMSA PĮ ir IS priežiūros procesą, siekiama atsakyti į pagrindinį klausimą – ar vartotojai patenkinti priežiūros kokybe. Norint ištirti šį aspektą, reikia nustatyti tam tikrus kriterijus, kurie bus vertinami tyrimo metu. Pagrindiniai šių

kriterijų vertintojai – vartotojai. Būtent pagal jų reikalavimus yra kuriamos PĮ ir IS bei planuojama priežiūra. Jos efektyvumas tiesiogiai pasireiškia vartotojų darbe.

Sudaryti vertinimo kriterijai yra suskirstyti pagal du požiūrius (žr. 5 lentelę): PĮ ir IS kūrėjo požiūris; vartotojo požiūris. Toks pasirinkimas išryškina tiriamosios veiklos pagrindinius skirtumus, privalumus ir trūkumus kūrėjo ir vartotojo lygmenyse. Sulyginus rezultatus pamatomos silpnosios ir stipriosios priežiūros proceso pusės.

Mokymai skirti bet kokio lygmens vartotojui. Suteikiamos žinios, kurios reikalingos naudotis PĮ ir IS funkcijomis. Šią paslaugą suteikia patys sistemos kūrėjai arba sertifikuoti mokymo centrai. Dažniausiai pravedami mokomieji kursai tik įdiegus sistemas. Teorijoje siūloma vartotojui suteikti bendrąsias žinias apie kuriamą sistemą ir jos misiją produkto kūrimo metu. Manoma, kad tai padeda išbaigti sistemą iki 100 % atitikimo vartotojų reikalavimams. Tai palengvina priežiūros proceso užduotis. *Konsultacijos* vartotojams darbo vietoje arba įvairiomis susisiekimo technologijomis. Konsultacijos nėra įrėmintos laiko rėmuose. Vartotojui suteikiama informacija iškilusiais klausimais.

PĮ ir IS *funktionalumo* kriterijus įvertinamas suprantamumo, sudėtingumo, funkcijų perpildymo, darbo procesų realizavimo savybėmis. Sistema turi būti lengvai valdoma ir nereikalauti didelių laiko sąnaudų dirbant su ja. Vartotojui svarbu greitai ir kokybiškai atlikti savo darbą. Sistema turi padėti kasdieninėje darbo rutinoje, bet neapkrauti vartotojo papildomai.

Priežiūros kokybę vartotojas įvertina pagal ją suteikiančių specialistų darbą, atsižvelgimą į reikalavimus ir atliktų korekcijų efektyvumą. Šis kriterijus taip pat apsprendžia kokia priežiūros kategorija buvo taikyta. Priežiūros kokybė atsiskleidžia po tam tikro laiko, kai vartotojas pradeda dirbt su pakoreguota sistema.

Padidėjęs arba sumažėjęs *darbo krūvis*, tai kriterijus, parodantis kaip keičiasi darbuotojų veiklos procesų apkrova po sistemos įdiegimo. Gali nutikti ir taip, kad atlikta tikslinga PĮ ir IS priežiūra sumažins darbo apkrovą. Todėl svarbu įvertinti šio kriterijaus pokyčius organizacijos darbo eigoje.

5 lentelė. ***Priežiūros proceso vertinimo kriterijai dviem požiūriais:***

Požiūris	Kriterijus	Vertinamos savybės
<i>PĮ ir IS kūrėjo požiūris</i>	planavimas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Priežiūros procesas planavimas sistemos detalaus projektavimo metu; ▪ Reagavimas į problemą pagal sudarytą planą.
	išlaidų apskaičiavimas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Priežiūros kainos, pasiskirsčiusios tolygiai su kitais PĮ ir IS gyvavimo ciklo etapais, nustatymas; ▪ Nenumatytų išlaidų įvertinimas.
	problemos ir modifikavimo analizė	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemos identifikavimas; ▪ Modifikavimo poreikio nustatymas; ▪ Modifikavimo metodo pasirinkimas; ▪ Modifikavimo plano kūrimas

	modifikavimo realizavimas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PĮ ir IS modifikavimas; ▪ Testavimas; ▪ Įdiegimas; ▪ Dokumentavimas;
	priežiūros peržiūrėjimas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Priežiūros plano vykdymo stebėjimas; ▪ Atliktų modifikavimų peržiūrėjimas; ▪ Priežiūros proceso kontrolės patvirtinimas.
	adaptyvumas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemos adaptavimas prie besikeičiančio aplinkos; ▪ Vartotojų poreikių tenkinimas;
	saugumas ir stabilumas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trikdžiai ▪ Klaidos; ▪ Įsilaužimai; ▪ Duomenų saugumas;
<i>Vartotojo požiūris</i>	Mokymai ir konsultavimas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mokomieji kursai; ▪ Mokymas visame PĮ ir IS gyvavimo cikle; ▪ Skirtingų vartotojų lygmenų mokymai; ▪ Konsultavimo kokybė; ▪ Išsamumas; ▪ Konkretumas; ▪ Tikslumas;
	funkcionalumas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suprantamumas; ▪ Sudėtingumas; ▪ Nenaudojamos funkcijos; ▪ Darbo procesų realizavimas.
	priežiūros kokybė	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aukšta; ▪ Vidutiniška; ▪ Žema.
	darbo krūvis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Padidėjęs krūvis ▪ Sumažėjęs.

Neturėjus galimybės apklausti PĮ ir IS kūrėjų nuspręsta, kad jų požiūrį į priežiūros proceso kokybę išreiškia Geodezijos ir GIS skyriaus darbuotojai. Šie 4 asmenys atlieka geoduomenų priežiūros ir redagavimo darbus. Be to, jie intensyviai dalyvauja GIS kūrimo procese, padėdami išgauti būsimųjų vartotojų reikalavimus bei nustatydami sistemų realizavimo sąlygas.

Vartotojų požiūrį į priežiūros proceso kokybę išreiškia anketinėje apklausoje dalyvavę KMSA darbuotojai.

Kriterijų įvertinimui buvo suformuoti konkretūs klausimai (žr. 6 lentelę), kurie anketinio tyrimo metu leido išgauti tam tikrus priežiūros efektyvumo ir kokybės rodiklius.

6 lentelė. Vartotojo požiūrio į priežiūros proceso kokybę anketinio tyrimo klausimynas

Kriterijus	Klausimai
Mokymai ir konsultavimas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ar įdiegus Jūsų naudojamą IS ir PĮ buvo atlikti vartotojų mokymai? ▪ Ar teko įdėti daug pastangų, kol išmokote dirbti su IS ir PĮ? ▪ Ar naudojate IS ir PĮ pagalbininkais (Help sistema)? ▪ Ar IS ir PĮ pagalbos sistemoje (skiltyje Help) randate visą reikiamą informaciją? ▪ Ar IS ir PĮ konsultantai bei IT skyriaus darbuotojai suteikia pilnavertę ir tikslingą pagalbą?

Funkcionalumas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ar naudojamos(-ų) IS ir PĮ funkcionalumas Jums suprantamas? ▪ Ar IS ir PĮ atlieka visas funkcijas reikalingas Jūsų darbe? ▪ Ar pasinaudojate visomis IS ir PĮ teikiamomis funkcijomis? ▪ Ar Jums suprantamos duomenų analizės (rūšiavimo, skaičiavimo, paieškos, užklausų) ir t.t.) priemonės Jūsų naudojamose IS ir PĮ ? ▪ Ar IS ir PĮ darbo kokybė Jus tenkina? ▪ Ar norėtumėte, kad IS ir PĮ darbo kokybė būtų aukštesnė?
Priežiūros kokybė	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ar galite teigti, kad IS ir PĮ palaikymą teikiantys specialistai atsižvelgia į Jūsų pageidavimus? ▪ Ar Jūsų naudojamoms IS ir PĮ suteikiamas tinkamas palaikymas? ▪ Kokios IS ir PĮ palaikymo paslaugos buvo suteiktos Jūsų naudojamai sistemai?
Darbo krūvis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ar galite teigti, kad įdiegus Jūsų naudojamą IS ir PĮ padidėjo Jūsų ir Jūsų kolegų darbo krūvis? ▪ Ar dažnai naudojate IS ir PĮ generuojamomis ataskaitomis? ▪ Ar IS ir PĮ padėjo pagerinti Jūsų darbo rezultatus? ▪ Darbas su IS ir PĮ patenkina Jūsų darbinius poreikius; ▪ Kaip manote, koku būdu būtų galima pagerinti Jūsų darbą su PĮ ir IS

Visų Lietuvos miestų savivaldybių vidiniai darbo procesai yra reglamentuojami LR Vyriausybės įstatymais. Išorinio stebėjimo metu gautieji rezultatai parodė, jog sutampa ne tik savivaldybių darbo procesai, bet ir kai kurios naudojamos PĮ ir IS. Tikslinga palyginti gautuosius tyrimo rezultatus su realia padėtimi ir kitose Lietuvos miestų savivaldybėse. Šiam tyrimui atlikti buvo atliktas interviu el. paštu. Laiškai buvo išsiųsti į Vilniaus, Kauno, Panevėžio, Šiaulių, Tauragės, Telšių, Marijampolės, Alytaus, Utenos miestų savivaldybes su klausimais. Tikimasi išsiaiškinti, kokios yra vykdomos PĮ ir IS priežiūros procedūros, koks požiūris į kainą už suteiktas priežiūros paslaugas ir kokios vyraujančios vartotojų nuomonės dėl naudojamų PĮ ir IS.

4.3. Tyrimo metodika bei procedūra

Tyrimo objektas - didelė organizacija, tarp kurios naudojamų PĮ ir IS būtų GIS, darbuotojų skaičius viršytų 300, tinklinė organizacinė struktūra. Anketavimui buvo pasirinkta Klaipėdos m. savivaldybės administracija.

Tyrimo tikslas - empiriškai ištirti didelės organizacijos PĮ ir IS priežiūros procesus ir ar jie atitinka vartotojų poreikius.

Tyrimo uždaviniai:

- nustatyti IS ir PĮ priežiūros kokybės lygį;
- nustatyti PĮ ir IS priežiūros metodų taikymą;
- ištirti vartotojų požiūrį į PĮ ir IS priežiūrą.

Hipotezė – respondentų imtį galima suskaidyti į grupes pagal kasdieninio PĮ ir IS naudojimo intensyvumą.

Anketos struktūra (10 pav.) sudaryta iš keturių dalių: Didžioji dauguma atsakymų – kokybiniai ranginiai duomenys; 17 klausimų – kokybiniai nominaliniai.

Anketa turi 3 paskirtis:

- pagrįsti organizacijos darbuotojų šiuolaikiškumą per informacinių technologijų naudojimą;
- nustatyti darbuotojų požiūrį į organizacijoje naudojamų PĮ ir IS valdymą ir priežiūrą;
- nustatyti, kokiais būdais organizacijoje atliekama PĮ ir IS priežiūra.

Aprašomoji dalis (priežiūros sąvokos apibūdinimas, tikslas, kas atlieka)

Pirmoji klausimų grupė

Kokybiniai nominaliniai klausimai (2 kl.)

Kokybiniai ranginiai klausimai

Klausimai	Atsakymai				
	Ne	Gal būt ne	Nežinau	Gal būt taip	Taip
1.	1	2	3	4	5
...	1	2	3	4	5
7.	1	2	3	4	5

Antroji klausimų grupė

Kokybiniai ranginiai klausimai

Klausimai	Atsakymai				
	Ne	Gal būt ne	Nežinau	Gal būt taip	Taip
1.	1	2	3	4	5
...	1	2	3	4	5
8.	1	2	3	4	5

Trečioji klausimų grupė

Kokybiniai ranginiai klausimai

Klausimai	Atsakymai				
	Ne	Gal būt ne	Nežinau	Gal būt taip	Taip
1.	1	2	3	4	5
...	1	2	3	4	5
5.	1	2	3	4	5

Kokybiniai nominaliniai klausimai (4 kl.)

Ketvirtoji klausimų grupė

Kokybiniai nominaliniai klausimai (12kl.)

Pirmoji klausimų grupė skirta išsiaiškinti vyraujančius PĮ ir IS vartotojų požymius. Bus nuspręsta, ar vartotojai daug idėjo pastangų siekdami išmokti dirbti su PĮ ir IS, išryškės požiūris į elektroninius dokumentus ir PĮ bei IS jų darbe. Taip pat bus gautas naudojamų PĮ ir IS pasiskirstymas tarp vartotojų. Antroji klausimų grupė skirta nubrėžti aiškia linija tarp PĮ, IS funkcionalumo ir darbo efektyvumo. Rezultatai gauti iš šios klausimų grupės turės ryšį su trečiąja grupe, kurioje yra suformuoti klausimai susiję su sistemų priežiūra. Vartotojai turės išreikšti nuomonę, ar suteikiama tinkama ir optimali PĮ ir IS priežiūra. Na, o ketvirtoji klausimų grupė skirta surinkti duomenis apie respondentą. Duomenys, kurie manoma įtakotų vartotojų nuomonę į priežiūros kokybę yra amžius, kompiuterinis raštingumas ir išsilavinimas.

Tyrimo rezultatams apdoroti buvo naudojamos Microsoft Office skaičiuoklės Excel priemonės. Suskaičiuotų rezultatų procentinės išraiškos atvaizduotos diagramų ir histogramų pagalba.

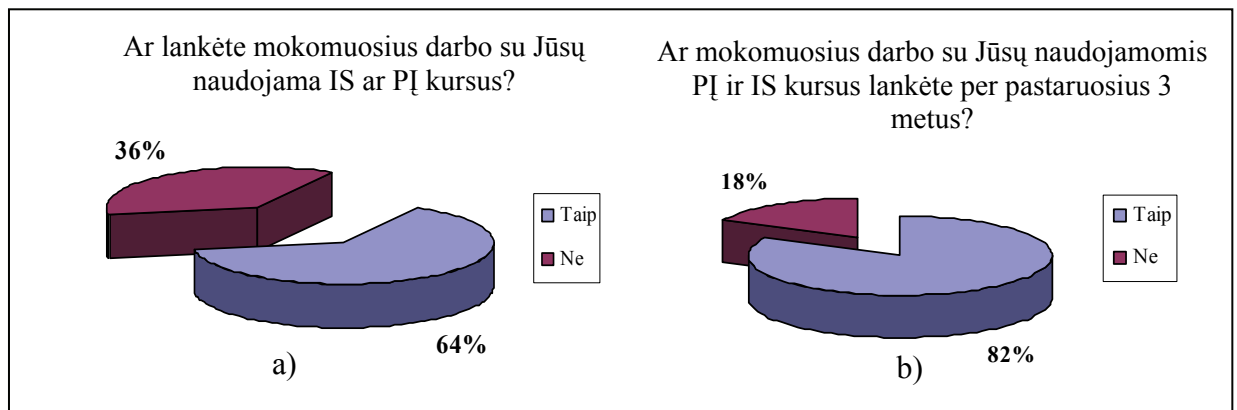
Galutinis autorės pasirinktos tyrimo metodikos žingsnis - silpnybių, grėsmių ir galimybių (SSGG) analizė. Šioje dalyje bus apibendrinti atlikto tyrimo rezultatai ir pateikti pasiūlymai PĮ ir IS priežiūros strategijai vystyti.

4.4. Respondentų grupės aprašymas

Tyrimui atlikti buvo pasirinktas kiekybinis (anketinis) apklausos metodas. Buvo siekiama apklausti iki 30 % savivaldybės darbuotojų. Iš viso Klaipėdos miesto savivaldybės administracijoje dirba apie 300 žmonių, apklausoje dalyvavo 50 respondentų.

Siekiant surinkti patikimą informaciją buvo pasirinkta tikslinė darbuotojų grupė, kuri atspindi visą KMSA bendruomenę. Kadangi šis darbas orientuotas į GIS sritį, apklausoje dalyvavo ir tie darbuotojai, kurie dirba su GIS PĮ ir IS.

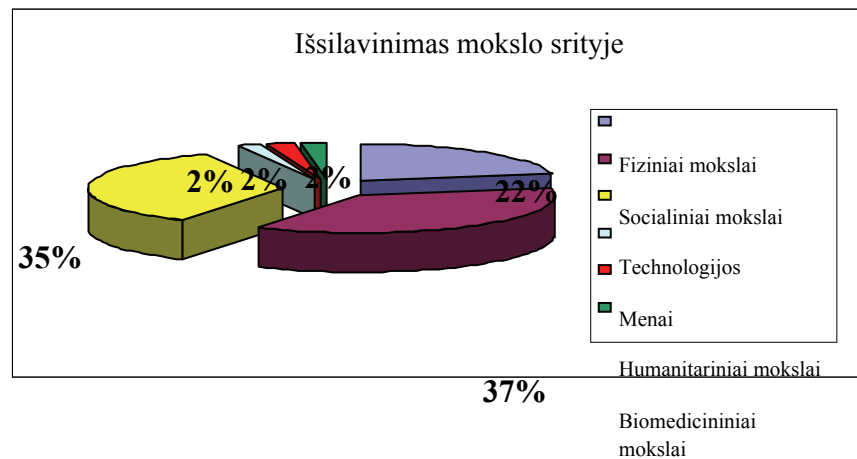
Atliekant tyrimą svarbu žinoti, koks yra darbuotojų kompiuterinis raštingumas. Iškeliama hipotezė, jog tai galėtų įtakoti vartotojų požiūrį į PĮ ir IS bei reikalavimų nustatymą. Apklaustųjų respondentų kompiuterinis raštingumas gana aukštas – 84 % turi 5 metų ir daugiau darbo su kompiuteriu patirties (11 pav.). Tačiau tik 32 % turi ECDL sertifikatą. KMSA nepajėgi išsiųsti visų darbuotojų į ECDL kursus. Per pastaruosius 3 metus 56 % respondentų lankė darbo su kompiuteriu mokomuosius kursus. Tai yra geras ženklas, jog darbuotojai stengiasi kelti savo kvalifikaciją ir palengvinti kasdieninį darbą.



10 pav. Respondentų dalyvavimas PĮ ir IS kursuose.

Įdomus faktas tas, kad trys pagrindinės apklausoje dalyvavusių respondentų amžiaus grupės yra tokios: 1) 20-30; 2) 40-50; 3) 50-60. Jų pasiskirstymas sutampa. Kiekvienos grupės respondentų yra po 26 % (2 priedas). Kadangi vyresnio amžiaus darbuotojų KMSA yra ryški persvara, laikantis nuostatos, kad vyresniojo amžiaus žmonėms reikia daugiau pastangų dirbant su kompiuterinėmis sistemomis, reikia kurti kuo priimtinesnius ir lengviau įsisavinamus mokymo planus. Priežiūros metu būtina atidžiai rinkti informaciją, kokio pobūdžio sistemos koregavimo aspektų yra pageidaujama.

Dar viena imties charakteristika buvo iširta – respondentų išsilavinimas mokslo srityje (12 pav.). Daugiausia respondentų socialinės mokslų krypties specialistai.



11 pav. Respondentų išsilavinimas pagal mokslo sritis

Tarp apklaustųjų buvo tik vienas Informatiko specialybę turinti darbuotojas.

Tarp apklausoje dalyvavusių darbuotojų 82 % yra eiliniai IS vartotojai, nereguliarių vartotojų yra tik 4 % (2 priedas). Taip pat tarp respondentų yra duomenų bazių ir IS administratorių. Tokia respondentų įvairovė leidžia susidaryti nuomonę apie teikiamos priežiūros kokybę bei svarbą ir iš aukštesniojo lygmens vartotojų pozicijos.

4.5. Tyrimo rezultatų analizė

4.5.1. Naudojimosi PĮ ir IS situacijos analizė

Tyrimo pradžioje iškelta hipotezė, kad respondentų imtį galima suskaidyti į intervalus pagal jų kasdieninį PĮ ir IS naudojimo intensyvumą nepasitvirtino, kadangi net 96 % respondentų minėtomis sistemomis naudojasi kasdien.

Dauguma respondentų 94 % (žr. 13 pav.) naudojami informacine sistema „Avilys“. Tai dokumentų valdymo informacinė sistema, su kuria daugelis darbuotojų privalo valdyti administracinius dokumentus, nes tai reglamentuoja administracijos direktoriaus įsakymas. Todėl naudojimosi sistemomis intensyvumas yra aukštas. Netgi 96 % apklaustųjų (2 priedas) su sistemomis dirba kasdien.

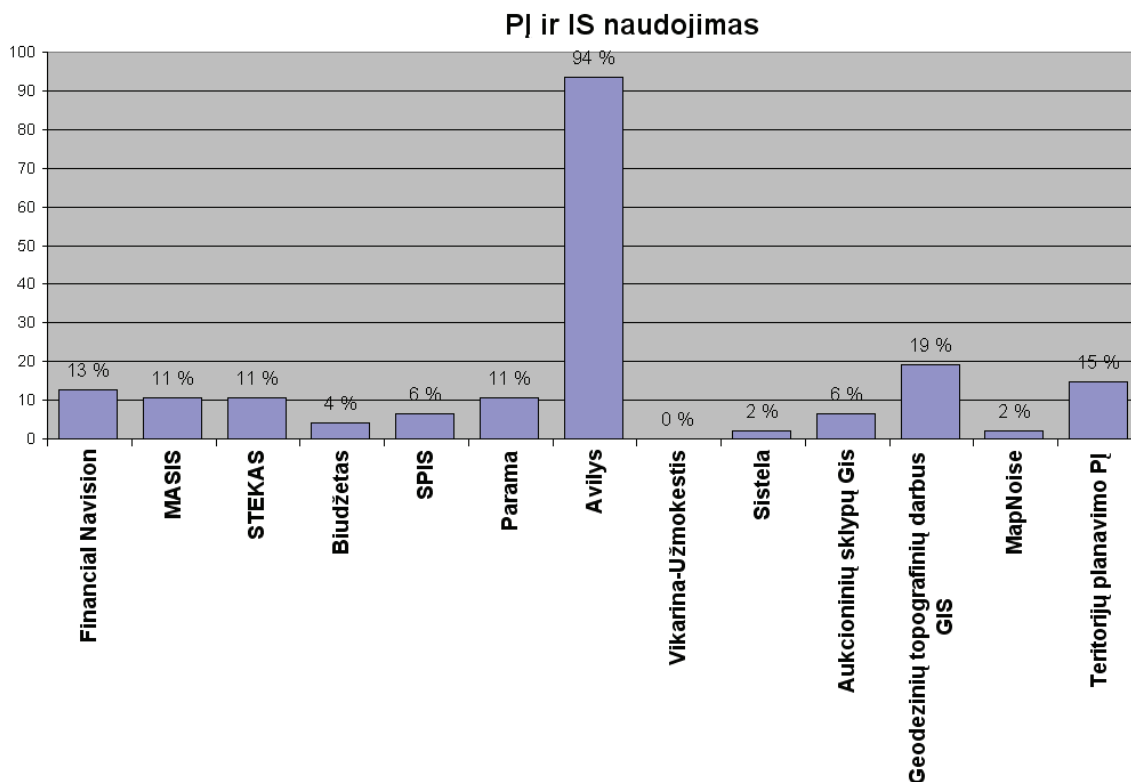
„Avilio“ kūrėjų UAB „Sintagma“ teigimu, šios sistemos paskirtis [54]:

- padėti organizacijos darbuotojams paprasčiau;
- greičiau ir kokybiškiau dirbti su dokumentais;
- registruoti visus organizacijos dokumentus;
- elektroniniu būdu perduoti dokumentus darbuotojams ar jų grupėms;
- rengti pavedimus ir atlikti visus su jų vykdymu ir kontrole susijusius veiksmus;
- parengti bet kokius organizacijos dokumentus, naudojant pateiktus ruošinius;
- rengti ir tvarkyti posėdžių medžiagą;
- paskelbti viešuosius dokumentus ar rengiamus dokumentų projektus internete arba intranete;
- perkelti visus nebeaktualių dokumentus į elektroninį archyvą.

Tikslas įkvepiantis ir daug žadantis popierinių dokumentų gausos išvargintiems darbuotojams. Tačiau ar patenkinti patys vartotojai tokių sistemų įdiegimu? Tyrimo rezultatai parodė, kad 35 % respondentų mano, jog geriau elektroniniai dokumentai nei popieriniai, 28 % gal būt geriau, 19 % nežino, 9 % -gal būt ne, 9 % – ne. Vadinasi tokios sistemos būtinumas akivaizdus, o vartotojai mielai renkasi darbą su elektroniniais dokumentais.

Sistema „Avilys“ yra didžiausių vartotojų skaičių turinti KMSA informacinė sistema. Nuolatinė priežiūra ir priežiūra neatsiejama tokios sistemos gyvavimo ciklo dalis. Paminėtinas faktorius tas, kad daugumai respondentų teko stebėti ir dalyvauti „Avilio“ funkcionalumo tobulinimo ir priežiūros procese. UAB „Sintagma“ organizuodavo konsultacinius susitikimus, kurių metu visi norintys galėjo išreikšti pageidavimus ir nusiskundimus. Tolesnėje rezultatų

analizėje, paaiškės respondentų nuomonė apie šį procesą, taip pat bus nuspręsta kokių veiksmų reikia einant darbo su sistema (-omis) optimizavimo keliu.



12 pav. PĮ ir IS pasiskirstymas tarp respondentų

Mokesčių administravimo savivaldybėse informacinė sistema „MASIS“ skirta nuomos mokesčiui už valstybinę žemę skaičiuoti savivaldybėse. Sistema sugeba apdoroti milžiniškus informacijos srautus ir pagal įvairius parametrus teisingai apskaičiuoti nuomos už valstybinę žemę mokesčių. Produktas įdiegtas visose 60 Lietuvos savivaldybių, parduota 300 naudojimo licencijų. [53].

Kaip ir kitos IS, neįskaitant „Avilio“, naudojimas šia sistema pasiskirstęs procentaliai tolygiai. Kiekviena specifinė PĮ ir IS atitinka tik riboto skaičiaus darbuotojų grupes. Jei KMSA padalinys vykdo didelės apimties darbo procesus, jie gali būti kompiuterizuojami. Tai realizuota Finansų („Financial Navision“, „MASIS“, „STEKAS“), Buhalterijos („Vikarina-Užmokestis“, „Biudžetas“), Socialinio būsto („PARAMA“, „SPIS“), Miesto tvarkymo skyrius („Sistela“), Švietimo („SPIS“), Žemėtvarkos ir teritorijų plėtros skyrius (Aukcioninių sklypų informacinė (GIS) sistema, Teritorijų planavimo PĮ), Geodezijos ir GIS (Geodezinių-topografinių darbų prašymų ir leidimų (GIS) informacinė sistema), Aplinkos kokybės (MapNoise PĮ) skyriai.

Darbuotojų teigimu, sistema „Vikarina –Užmokestis“ nebenaudojama jų darbinėje veikloje, kadangi buvo nupirkta kita sistema, o ši tiesiog neatitiko vartotojų poreikių. Šios sistemos priežiūros valdžia turėtų atsisakyti.

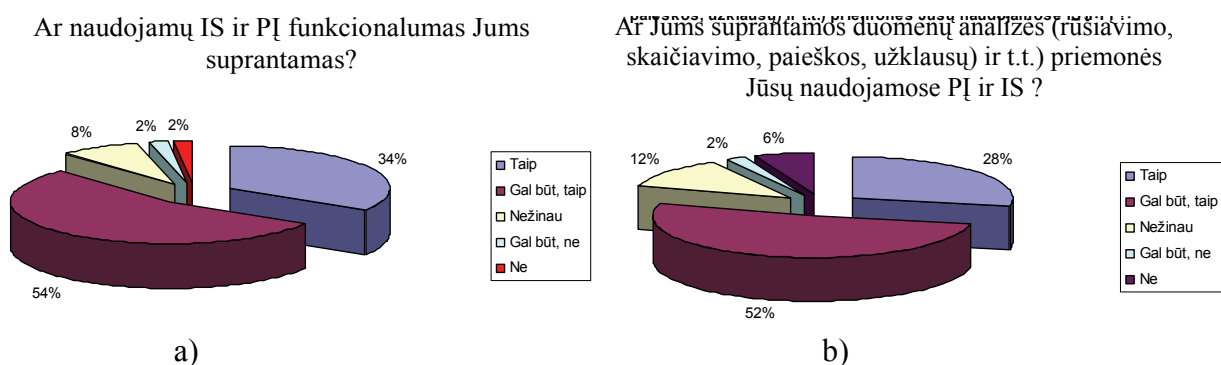
4.5.2. Mokymų ir konsultacijų kriterijaus rezultatų analizė

2 priede pateiktose diagramose atsispindi respondentų nuomonė apie PĮ priežiūros veiklą – mokymai ir konsultacijos. Daugumai vartotojų buvo suteikti apmokymai (72 %) daugiau nei puse respondentų įdėjo daug pastangų, besimokydami dirbti su sistemomis. Kaip matyti, apmokymų dalis produktų kūrėjai įvykdė pagal programų inžinerijos gyvavimo ciklą modelių reikalavimus.

Vartotojai besimokydami dirbti su įdiegtomis programomis įdėjo daug pastangų (51 %). Tai rodo tik tai, jog naujas produktas vartotojams iš pradžių visuomet būna sudėtingas, nesuprantamas naudojimas. Dažnai tai lemia ir žemas kompiuterinis raštingumas. Tačiau šis tyrimas parodė, jog tai neturi įtakos šiai sričiai. Didžioji dalis apklausoje dalyvavusių respondentų kompiuteriu naudojami daugiau nei 5 metus, dauguma taip pat yra lanke kompiuterinio raštingumo kursus, tačiau tik trečdalis teturi ECDL sertifikatus. Pastebėtina, kad valstybės tarnautojams yra sudarytos palankios sąlygos įsigyti šį sertifikatą, netgi trečios pakopos tarnautojai privalo jį išsilaikyti. Šie faktai tik rodo, jog vartotojams yra suteikiamos puikios galimybės tobulinti kompiuterines žinias, tačiau ar visi vienodai sąžiningai stengiasi jas įgyti ir pritaikyti savo darbe?

4.5.3. PĮ ir IS funkcionalumo kriterijaus rezultatų analizė

14 pav. pateiktose diagramose matyti, kad pagrindinio pirmojo klausimo (14 pav. a)) ir antrojo, kontrolinio klausimo (14 pav. b)) rodikliai žymiai nesiskiria. Kontrolinis klausimas buvo įtrauktas į klausimyną, norint patikrinti respondentų atsakymų tvirtumą. Naudojamos sistemos adaptuotos vartotojams, gana tiksliai tenkinant jų poreikius. Tačiau, bet koku atveju lieka tokia vartotojų grupė, kuri turi išskirtinius reikalavimus. Tai galėtų būti asmenys retai besinaudojantys sistemomis, arba ta dalis, kuriai nebuvo atlikti mokymai. Tai matyti iš mokymų ir konsultacijų kategorijos rezultatų analizės. 1/3 respondentų dalis neturėjo apmokymų.



13 pav. PĮ ir IS funkcionalumo įsisavinimo palyginimas

Tik 6 % respondentų tvirtai įsitikinę, kad savo darbe panaudoja visas naudojamų PĮ ir IS funkcijas (2 priedas), 38 % - gal būt taip, 26 % tvirtai mano, kad nepasinaudoja. Galima daryti išvadą, kad sistemose yra per daug bereikalingų funkcijų, kurios nenaudojamos kasdieninėje darbo veikoje. Priežiūrą atliekantys specialistai, turėtų eliminuoti tas sistemos dalis, kurios nebefunkcionuoja ir yra nenaudojamos. Įdomu tai, kad respondentai nesiskundžia, jog sistema neatlieka jų darbui reikalingų funkcijų. Didžiajai daliai respondentų (32 % – taip, 33 % - galbūt taip, 9 % – ne) užtenka PĮ ir IS funkcijų.

Dirbant KMSA, teko stebėti „Avilio“ ir GIS sistemų priežiūrą. Bandomuoju „Avilio“ laikotarpiu išryškėjo įvairios sistemos skiltys, kurios tikrai yra nepritaikytos KMSA darbo procesams. Dokumentų rengimo procedūros per daug sudėtingos, kai kurios funkcijos vartotojams buvo neaiškios, nežinia kur būtų galima jas naudoti.

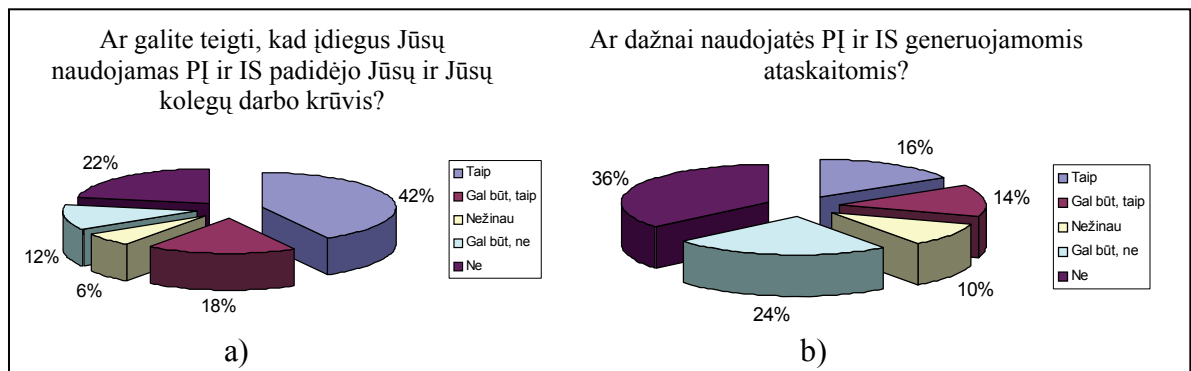
Būtina nuspręsti, ar reikia eliminuoti sistemos dalis, ar tiesiog skatinti vartotojus plėsti darbo su PĮ ir IS žinias. Na, o GIS sistemose, ne tik yra nenaudojamų funkcijų, bet jų dar netgi ir trūksta. Pavyzdžiui, Topografinių-geodezinių darbų prašymų leidimų sistemoje nėra galimybės rūšiuoti leidimus, integruotus leidimus sukelti į atskirą skiltį. GIS priežiūra orientuotas į duomenų administravimą, sistemos vartotojų valdymą, trikdžių šalinimą.

Paklausti respondentai, ar juos tenkina PĮ ir IS kokybė, daugiau nei puse atsakė, kad taip, o ar norėtų, kad PĮ ir IS kokybė būtų aukštesnė, beveik ta pati dalis sutiko, kad norėtų. (2 priedas). Taigi, kai turima gera sistema, norima dar geresnės arba tiesiog produktų kūrėjai turėtų daugiau dėmesio skirti priežiūros procesui, turėtų taikyti įvairesnius metodus bei technikas. Tyrimo išvadose ir rezultatų aptarime pateikiami pasiūlymai, kaip programų kūrėjai turėtų modernizuoti priežiūros teikimą.

4.5.4. IS ir PĮ priežiūros darbo krūvio kriterijaus rezultatų analizė

Didžioji dalis (42 % - „taip“, 18 % - „galbūt taip“) apklausoje dalyvavusių darbuotojų, mano, kad įdiegus PĮ ir IS padidėjo jų darbo krūvis. Tai susiję su didėjančiu duomenų srauto kiekiu ir sparčiau apdorojamais darbo procesais. Dabar, darbuotojas mažiau vaikštinėja su popieriniais dokumentais po kabinetus, viskas yra tvarkoma prie kompiuterio.

PĮ ir IS įdiegimo pradžioje, vartotojams padidėja darbo krūvis pereinant nuo senosios popierinės į kompiuterinę. Daugelis turi suvesti duomenis į sistemą ir tai yra papildomas trumpalaikis darbas. Produktų kūrėjai siekia sutaupyti ir optimizuoti darbinis procesus, bet dažnai gaunasi taip, kad vartotojai turi ne tik skirti daugiau laiko įsisavindami IS bei PĮ funkcionavimą, bet ir padidėja darbo krūvis.



14 pav. Respondentų nuomonė apie PĮ ir IS įdiegimo įtaką jų darbo krūviui.

Šiuo atveju, buvo pateiktas kontrolinis klausimas „Ar dažnai naudojate PĮ ir IS generuojamomis ataskaitomis?“, kuriuo buvo ištirta, ar vartotojai pasinaudoja jų darbo krūvį sumažinančiomis sistemų galimybėmis. Kaip matyti diagramoje (15 pav. b)), didžioji dalis nesinaudoja tokia funkcija. Galima daryti išvadą, kad darbuotojai neišnaudodami visų sistemos galimybių tik apsunkina savo darbą, atlieka tokius procesus, kurie yra kompiuterizuoti PĮ ir IS. Priežiūros metu, turėtų būti stebima sistemos būsenos funkcijų panaudos aspektu. Kaip buvo aptarta teorijos analizės dalyje, iš programos gyvavimo ciklo modelio išsivysčiusiam IS gyvavimo ciklo modeliui, buvo pridėtas priežiūros procesas – sistemos stebėjimas. Ar tai yra taikoma visose KMSA naudojamose IS, negalima tvirtai užtikrinti. Žinoma, kad tokia teorija buvo pritaikyta „Avilio“, „STEKAS“, „MASIS“ sistemoms. To pasakyti negalima apie GIS. Sistema gyvuoja tokia, kokia buvo įdiegta nuo pat pradžių. Priežiūros specialistai nestebi vartotojų darbo. Yra tik atliekamas duomenų bazių administravimas ir naujų IS bei PĮ versijų įdiegimas.

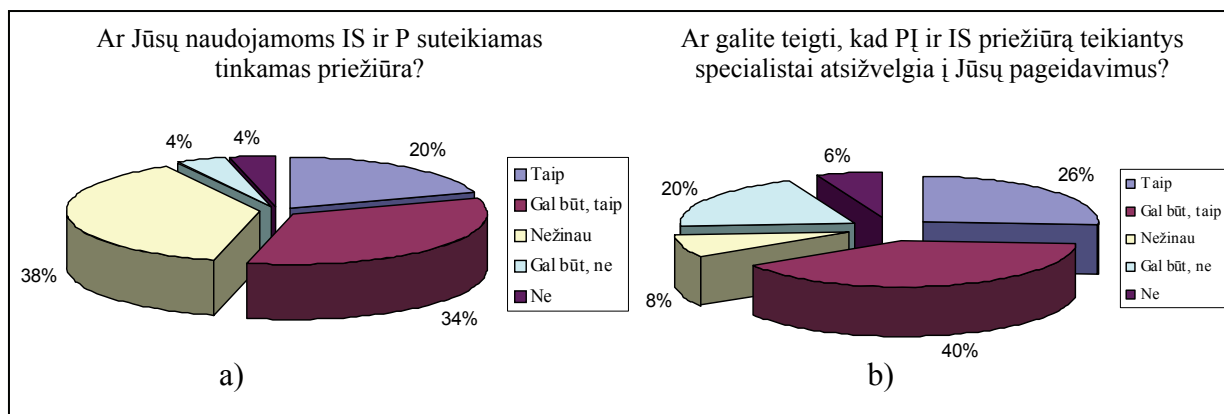
22 % respondentų mano, kad jų darbą su PĮ ir IS būtų įmanoma pagerinti transformuojant sistemą išmetus senąsias bereikalingas funkcijas ir pridėjus naujų, 16 % - egzistuojančias PĮ ir IS pakeičiant nauja arba atnaujinant; 12 % - nuolat vykdant vartotojų apmokymus kursuose, bei IT skyriui teikiant daugiau konsultavimo/mokymo paslaugų darbo vietoje (žr. 2 priedą). Kiti darbo gerinimo būdai pasiskirsto procentaliai vienodai. Iš šių rezultatų galima teigti, kad vartotojų nuomone, labiausiai reikia veiksnio užtikrinančios priežiūros. Būtinai sistemos perdarymas.

4.5.5. IS ir PĮ priežiūros kokybės kriterijaus rezultatų analizė

Pateiktaisiais nominaliniais ir atvirtaisiais klausimais išgauti rezultatai apie KMSA eksploatuojamų PĮ ir IS priežiūros procesą. Dauguma respondentų mano, kad yra suteikiamas tinkamas priežiūra (16 pav. a)).

Kaip matyti, priežiūrą teikiantys specialistai atsižvelgia į vartotojų pageidavimus, bent didžioji dalis taip mano, tačiau kaip parodė funkcionalumo kategorijos analizės rezultatai, PĮ ir IS darbo kokybė vis dar galėtų būti aukštesnė.

PĮ ir IS dalinę priežiūrą atlieka IT skyriaus specialistai. Jie labiau rūpinasi technine dalimi, užtikrina stabilų tarnybinių stočių darbą, prižiūri vietinį interneto tinklą. Geodezijos ir GIS skyriaus specialistai prižiūri bei administruoja ne tik geoduomenų bazes, bet ir teikia konsultacijas, apmoko darbuotojus.



15 pav. Vartotojų požiūris į teikiamų PĮ ir IS priežiūros paslaugų kokybę.

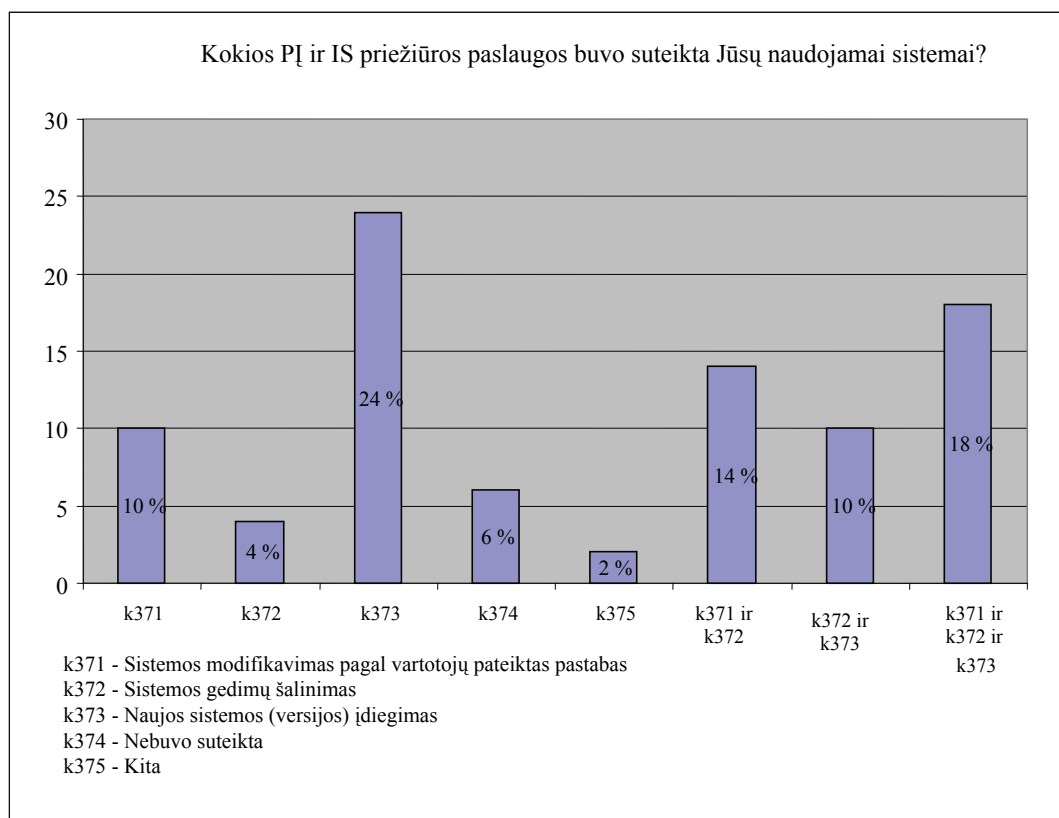
Į klausimą, kokį priežiūrą galėtų teikti darbuotojų naudojamoms PĮ ir IS, respondentai pateikė keletą pasiūlymų:

- Supaprastinti IS sistemą.
- GIS duomenų bazių optimizavimas.
- PĮ funkcionalumo korekcijos pagal vartotojo pageidavimus.

Vienas respondentas išreiškė nuomonę, kad kol galioja priežiūros ir palaikymo sutartis, tol darbas su sistema būna nepriekaištingas ir neturi dėl to nusiskundimų.

KMSA eksploatuojamoms PĮ ir IS buvo dažniausiai taikoma priežiūros procedūra – naujos sistemos (versijos) įdiegimas (17 pav.). Tokiu būdu buvo užtikrinamas vartotojų poreikių išpildymas, šalinamos klaidos ir įdiegiami patobulinimai bei saugumo užtikrinimas. Kai kurie vartotojai nurodė, kad buvo teikiamas mišri priežiūra. 19 % teigia, kad jų naudojamos sistemos buvo modifikuojamos pagal jų poreikius, šalinami gedimai bei įdiegiamos naujos versijos. Deja, yra ir tokių sistemų, kurios nesulaukė priežiūros. O kokia to priežastis? IT skyriaus vedėjas nurodė, kad kai kurių IS priežiūros buvo atsisakyta dėl didelės paslaugų kainos. Skelbiant PĮ ir IS viešųjų pirkimų konkursus, nurodomi tam tikri specifiniai reikalavimai, o juos atitikusios kompanijos pasiūlo mažesnę produkto kainą, trokšdami vėliau atsigriebti per pakeltas priežiūros procedūrų kainas. Kol kas tai ryški IT rinkos problema. Be to, biudžetinėse įstaigose, kur

vykdomi viešieji pirkimai klesti korupcija. Nuperkami nepilnaverčiai produktai, į kuriuos pasirodo vėliau tenka investuoti daugiau pinigų, siekiant užtikrinti optimalų darbą.



16 pav. *Priežiūros procedūrų, atliktų KMSA eksploatuojamoms PĮ ir IS, histograma*

Kokybinių-nominalinių klausimų rezultatai atspindi, kad respondentai galėdami pasirinkti keletą atsakymų, išreiškė savo asmeninę nuomonę į priežiūrą.

Didžioji dalis (22 %) respondentų teigia, kad tik transformuojant sistemą, išmetant nenaudojamas funkcijas ir pridėdant naujų (2 priedas) būtų pagerintas vartotojų darbas. Pasitvirtino hipotezė iškelta funkcionalumo kategorijos analizės metu, kad būtina sistemas „sutraukti“, parinkti optimalų funkcijų skaičių. Antras pagal svarbumą žingsnis būtų, sistemos pakeitimas kita arba atnaujinimas. Yra tokių sistemų, kaip Navision Financials, STEKAS, su kuriomis KMSA yra dirbama daugiau nei 3 metus. Kai kurios jau yra morališkai pasenusios ir joms jau reikia išvaizdos, saugumo, funkcionalumo atnaujinimo. Priežiūros metu, turi būti vykdoma ne tik korekcinė priežiūra, bet turi būti priimami sprendimai ir dažniau taikomas visas priežiūros proceso modelis (1 pav.). Akivaizdu, jog praktikoje kai kurie produktų kūrėjai to netaiko.

3 žingsnis, kurio pageidautų 22 % respondentų nuolat teikti apmokymus kursuose ir, kad specialistai teiktų konsultacijas darbo vietose. Mokymų ir konsultacijų kategorijos rezultatų analizės rezultatai parodė, kad 72 % respondentų buvo suteikti apmokymo kursai. Panašu, kad tie kursai buvo vykdomi tik kaip pradiniai apmokymai norint pradėti dirbti su PĮ ir IS, tačiau kai

darbas įsibėgėja išskyla daugiau klausimų, tačiau nėra profesionalių patarėjų, kurie suteiktų visą reikiamą informaciją praktiškai. Paaiškėjo, kad ir Pagalbos (*Help*) galimybe respondentai nesinaudoja, o tie kurie naudojami neranda visos reikiamos informacijos. Naudingesnis apmokymų metodas būtų teikti konsultacijas darbo vietose, taip kaip pageidavo dauguma apklaustųjų.

4.5.6. Lietuvos miestų savivaldybių apklausos rezultatai

Kaip buvo minėta tyrimo metodikos ir procedūros dalyje, siekiant palyginti KMSA PĮ ir IS priežiūros situaciją buvo išsiųsti elektroniniai laišakai į Vilniaus, Kauno, Panevėžio, Šiaulių, Tauragės, Telšių, Marijampolės, Alytaus, Utenos miestų savivaldybes su klausimais, kurie duotų atsakymus apie tai, ar buvo atlikti panašūs tyrimai, kaip vykdomas PĮ ir IS priežiūra, koks požiūris į priežiūros kainą ir kokios vyraujančios vartotojų nuomonės dėl naudojamų PĮ ir IS.

Šis apklausos būdas pagal socialinių tyrimų metodiką [28] nėra rekomenduojamas ir autorius perspėja, jog grįžtamumas yra gana žemas ir tokių rezultatų daryti tiksliai išvadas nepakanka. Neturint sąlygų gyvai apklausti kiekvienos savivaldybės atstovus, remiamasi gautųjų laiškų, kurių deju, grįžo tik 3 (Tauragės ir Marijampolės, Panevėžio m. savivaldybės), atsakymais (7 lentelė.).

7 lentelė. *Kitų Lietuvos savivaldybių PĮ ir IS priežiūros situacija*

Miestas	Ar atliktas analogiškas tyrimas?	Tyrimo rezultatai	Ar teikiamas PĮ ir IS priežiūra?	Priežiūra					Priežiūra per brangi	Darbuotojų nusiskundimai ir priežiūros trūkumai
				gedimų salinimas	struktūros korekcija	Duomenų bazių priežiūra	konsultacijos	PĮ atnaujinimas		
Marijampolė	-	-	+	+	+	-	+	+	+	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lėtas veikimas ▪ Sudėtingas valdymas ▪ Nėra lietuviško meniu
Panevėžys	-	-	+	+	+	-	+	+	+/-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IS nesuderintos su valstybės registrais ir teisės aktais ▪ sutarčių vykdytojai „manipuliuoja“ vartotojų nekompetencija IT srityje ▪ dažnai IS pateikiama vartotojui neišbaigta ▪ nėra valstybės institucijos atsakingos už bendrą informacinės visuomenės plėtrą visose srityse
Tauragė	+	-	+	+	+	-	+	+	-	„...skundžiasi tik tie, kurie per daug moka arba nieko nemoka“

Kaip matyti iš 7 lentelės, visose savivaldybėse yra vykdoma PĮ ir IS priežiūra. Analogiškas tyrimas nebuvo atliktas Marijampolės ir Panevėžio m. savivaldybėse. Tauragės m. savivaldybė savarankiškai atliko apklausą, tačiau nebuvo atlikta rezultatų analizė. Teigiama, kad darbuotojams nerūpi kaip pagerinti darbą ir nesistengia mokytis dirbti su turimomis PĮ ir IS.

Panevėžio miesto savivaldybės PĮ ir IS priežiūra teikiama šalinant gedimus (korekcinė kategorija), koreguojant struktūrą ir funkcionalumą, atnaujinant PĮ ir IS (veiksnumo kategorija). Teigiama, kad priežiūros kaina priklauso nuo tiekėjų ir IS sudėtingumo. Sunku numatyti kokius bus atliekami darbai (pvz. pasikeitė Vyriausybės nutarimas, padidėjo vartotojų skaičius ir kt.). Nusiskundimai dėl naudojamų PĮ ir IS: IS nesuderintos su valstybės registrais ir teisės aktais, sutarčių vykdytojai „manipuliuoja“ vartotojų nekompetencija IT srityje, dažnai IS pateikiama vartotojui neišbaigta ir nesuderinta su reikalavimais. Galėtų būti institucija atsakinga už informacinės visuomenės plėtrą visose srityse.

Panevėžio m. savivaldybė išreiškė nuomonę, kad PĮ kūrėjas turi gauti atitinkamą atlygį už savo darbą ir to, kad priežiūra brangiai kainuoja, labai nesureikšmina.

Atlikus gautųjų atsakymų analizę, galima teigti, kad ne visoms PĮ ir IS suteikiama pilnavertė priežiūra. Paminėtas svarbus faktas, kad priežiūros proceso reguliavimu turėtų užsiimti specialios vyriausybės organizacijos. Apklaustųjų nuomonės skiriasi dėl sistemų darbo ir kokybės, tačiau kiekviena savivaldybė turi vienokių ar kitokių nusiskundimų.

Empirinio (anketinio) tyrimo išvados

Didžioji dalis respondentų, 94 % naudojami informacine sistema „Avilys“, kadangi darbas su šia sistema yra reglamentuojamas administracijos direktoriaus patvirtinta tvarka.

50 % respondentų mano, kad jų darbo su kompiuteriu įgūdžių užtenka dirbant su jų naudojamomis PĮ ir IS, 36 % mano, kad galbūt ne visiškai užtenka. Tik 2 % atsakė, jog neužtenka. Iš šių rezultatų akivaizdžiai matyti, jog administracijos darbuotojai pažengę darbo su kompiuteriu srityje. Net 50 % pasitiki savo turimais įgūdžiais.

72 % respondentų buvo atlikti mokomieji PĮ ir IS vartotojų kursai.

Tyrimo rezultatai parodė, jog vartotojai yra patenkinti naudojamų PĮ ir IS darbo kokybe, daugeliui buvo atlikti apmokieji vartotojų kursai, funkcionalumas beveik pusei respondentų aiškiai suvokiamas, tačiau netgi 56 % norėtų, kad vis dėlto darbo su PĮ ir IS kokybė būtų aukštesnė.

Informacinių technologijų skyriaus darbuotojai teikia tikslingas konsultacijas, deja tik 26 % respondentų tvirtai mano jog priežiūros specialistai atsižvelgia į jų pageidavimus, o 40 % atsakė, kad tik „gal būt, taip“, t.y. abejoja ar yra besąlygiškai atsižvelgiama į jų pastabas.

46 % respondentų nesinaudoja pagalbos sistema Help, o tie kurie naudojami, jiems reikiamą informaciją teranda tik 14 %, 31 % neranda.

22 % respondentų mano, kad jų darbą su PĮ ir IS būtų galima pagerinti transformuojant esamą sistemą pridėjus naujų funkcijų ir išmetus nereikalingąsias. Ir apie 16 % mano, jog jų PĮ ir IS reikėtų pakeisti arba atnaujinti.

Iš darbo krūvio kategorijos klausimų rezultatų analizės paaiškėjo, kad 22 % respondentų mano, kad jų darbą su PĮ ir IS būtų įmanoma pagerinti transformuojant sistemą išmetus senąsias bereikalingas funkcijas ir pridėjus naujų, 16 % - egzistuojančias PĮ ir IS pakeičiant nauja arba atnaujinant; 12 % - nuolat vykdant vartotojų apmokymus kursuose, bei IT skyriui teikiant daugiau konsultavimo/mokymo paslaugų darbo vietoje. Iš šių rezultatų galima teigti, kad vartotojų nuomone, labiausiai reikia veiksnumą užtikrinančios priežiūros. Būtiną sistemų perdarymas.

Daugiau nei pusė apklaustųjų teigia, kad juos tenkina PĮ ir IS kokybė, o ar norėtų, kad PĮ ir IS kokybė būtų aukštesnė, beveik ta pati dalis sutiko, kad norėtų. (2 priedas). Taigi, kai turima gera sistema, norima dar geresnės arba tiesiog produktų kūrėjai turėtų daugiau dėmesio skirti priežiūros procesui, turėtų taikyti įvairesnius metodus bei technikas.

4.6. SSGG (SWOT) analizė

SSGG (stiprybių, silpnybių, grėsmių ir galimybių) analizė – tai bendro pobūdžio analizės technika, tinkama taikyti tiek pirminiems sprendimams priimti, tiek strateginiams planams parengti. Viena vertus, SSGG analizė – tai paskutinis situacijos įvertinimo žingsnis, kai apibendrinami atlikti tyrimai, turima informacija, t. y. kai yra aiški socialinė demografinė situacija ir jos bruožai, institucijų tinklo ypatumai bei atlikta poreikių analizė. Kita vertus, SSGG analizė – tai pirmasis žingsnis, kuriant kokio nors socialinio darinio plėtros planą, ieškant naujų veiklos sričių ir galimybių. Būtent SSGG analizė padeda rasti tikroviškesnėms vizijoms bei konkretesniems tikslams, kuriais pradedamas strateginis planas [6; 38].

Šioje dalyje apibendrinama esamos būklės ir ateities tendencijų analizė pagal vidaus veiksnus (stiprybes ir silpnybes) bei išorės veiksnus (galimybes ir grėsmes). Nagrinėjant šių veiksmių santykį siūloma šalinti tam tikras silpnybes ir grėsmes bei išnaudoti stiprybes ir galimybes.

Iš atliktos anketinės apklausos, asmeninės patirties, interviu metu su KMSA IT darbuotojais ir PĮ bei IS tiekėjais gautos informacijos atlikta SWOT analizė:

*PRANAŠUMAI (ištekliai, gebėjimai, kuriuos galima efektyviai panaudoti siekiant užsi-
brėžtų tikslų)*

- KMSA kompiuterizuoja darbo procesus;
- ieškoma galimybių pagerinti darbuotojų darbo sąlygas;

- stipri kompiuterinė techninė bazė;
- didžioji dalis PĮ ir IS vartotojų yra dalyvavę PĮ ir IS mokomuosiuose kursuose;
- dauguma darbuotojų patenkinti teikiamos priežiūros kokybe;
- didėja KMSA PĮ ir IS teikiamos priežiūros kokybė;
- IT skyriaus specialistai teikia vartotojus tenkinančią PĮ ir IS priežiūrą;
- darbuotojai jau persiorientavo nuo popierinių dokumentų į elektroninius;
- didžiąjai daliai vartotojų PĮ ir IS funkcionalumas suprantamas.

TRŪKUMAI (*ydos, ribojimai, kurie apsunkina užsibrėžtų tikslų siekimą*)

- vartotojai nemoka naudotis visomis PĮ ir IS teikiamomis funkcijomis;
- KMSA vadovybė prastai motyvuoja darbuotojus IT srityje;
- trūksta tęstinių mokomųjų darbo su PĮ ir IS kursų;
- reproduktyvios tik atskiros priežiūros dalys;
- nėra ištirtas KMSA tinklo saugumas;
- nuperkamos visų vartotojų reikalavimų neatitinkančios IS ir PĮ;
- atgyvenusios tarnybinės stotys apsunkina GIS sistemų darbą;
- per sudėtingas PĮ ir IS valdymas;
- priežiūros procesams valdyti nėra parengtos metodikos;
- nesudaroma organizacijos PĮ ir IS priežiūros proceso strategija;
- vangus priežiūros technikų taikymas;
- viešųjų pirkimų konkursai rengiami neatlikus tikslios reikalavimų analizės;
- rizikos neįvertinimas.

GALIMYBĖS (*palankios situacijos aplinkoje, padedančios pagerinti esamą situaciją*)

- apmokyti grupę KMSA darbuotojų, kurie teiktų konsultacijas vartotojų darbo vietose;
- daugėja darbuotojų, turinčių ECDL sertifikatą ir vyresniojo amžiaus grupėse;
- aukštas kompiuterinio raštingumo lygis;
- naujų ir labiau pritaikytų paprastam vartotojui mokymo planų sudarymas;
- mokymo IS sistemos įdiegimas;
- nefunkcionalių, nenaudojamų sistemų ir jų priežiūros atsisakymas bei naujų reikalavimus išpildančių PĮ ir IS diegimas;
- adaptyvios, prevencinės, veiksnio priežiūros kategorijų taikymas;
- keitimo, perkūrimo, perkėlimo technikų naudojimas;
- organizacijos PĮ ir IS priežiūros planų sudarymas;
- vieninga Lietuvos savivaldybių PĮ ir IS priežiūros sistema;

- IT paslaugų nuomos (*outsourcing*) pirkimas;
- GIS duomenų bazių optimizavimas;
- Techninės bazės atnaujinimas, senų kompiuterių atsisakymas.

PAVOJAI (*nepalankios situacijos aplinkoje, potencialiai kenkiančios, lemiančios tam tikrus barjerus, įtampas, bloginančius esamą situaciją*)

- politinės, socialinės aplinkos kitimas;
- atgyvenusių sistemų demontavimas;
- sistemų apkrova dėl nuolatinio duomenų kiekio didėjimo;
- didėjant sistemų kiekiui, reikalinga nauja techninė įranga;
- vartotojų nusivylimas naudojamomis sistemomis dėl rinkoje atsiradusių naujų kokybiškesnių ir stabilesnių PĮ ir IS;
- permokėjimas už priežiūros paslaugas;

Kategorizuojant gautus SSGG rezultatus, galima numatyti tolimesnės **priežiūros procesu gerinimo veiklos gaires:**

Mokymai ir konsultacijos

Pagrindiniai šio kriterijaus trūkumai – nėra tęstinių mokomųjų kursų; nekokybiški mokymo planai. Šiems trūkumams šalinti, PĮ ir IS tiekėjai galėtų samdyti specializuotus mokymo centrus, kurie profesionaliai išdėstytą teorinę medžiagą bei praktinių užsiėmimų metu vartotojus paruoštų nuolatiniam darbui su sistemomis. Kursų metu turi būti atsakyta į visus užduotus vartotojų klausimus. Dar viena galimybė pakelti vartotojų pasitenkinimą mokomųjų kursų kokybe – tai organizacijoje dirbančių asmenų grupės paruošimas teikti konsultacijas kitiems savo kolegoms darbo vietose. Taip sukuriama saugi ir užtikrinta psichologinė atmosfera.

Funkcionalumas

Nors daugumai respondentų PĮ ir IS funkcionalumas suprantamumas, vis dėl to lieka tokių funkcijų, kuriomis jie nesinaudoja dėl per didelio sudėtingumo. Buvo išreikšta bendra nuomonė, kad darbo su PĮ ir IS kokybė galėtų būti aukštesnė. Tai reiškia, jog priežiūrą atliekantys specialistai turėtų atidžiau atlikti sistemos korekcijas. Būtina išmesti nenaudojamas funkcijas, supaprastinti funkcionalumą, papildyti sistemas reikalingomis funkcijomis.

Priežiūros kokybė

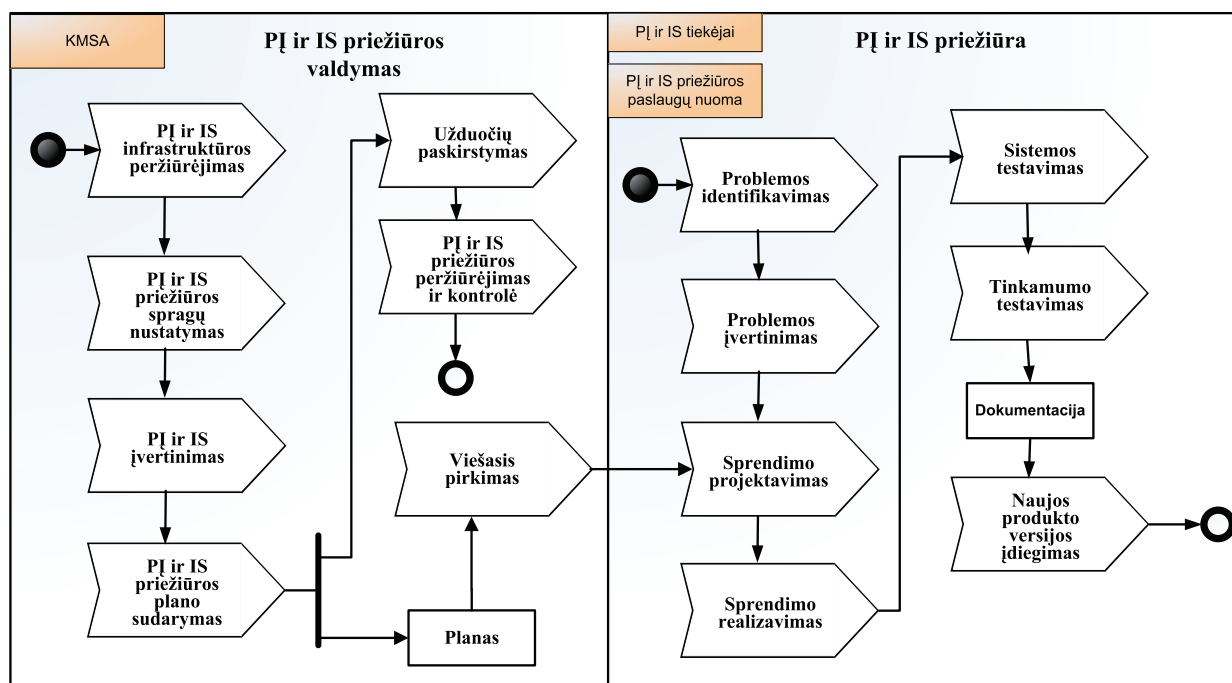
PĮ ir IS priežiūros kokybė, respondentų nuomone, yra vidutiniška. Tačiau šis vertinamasis aspektas turi tendenciją kilti. Nepaisant to, ne visoms PĮ ir IS yra suteikiama profesionali priežiūra. Tai atspindi taikomų priežiūros technikų įvairovės trūkumas. Yra galimybė tai kompensuoti išsinuomojant priežiūros paslaugas iš specializuotų organizacijų. Būtų įmanoma sumažinti kintančios aplinkose grėsmę ir išvengti rizikingo sistemų perkėlimo. Organizacija pirkdama PĮ ir IS turėtų susidaryti jų priežiūros planą arba laikytis vieningos priežiūros proceso

strategijos. Organizacijos turėtų sulaukti ir vyriausybės palaikymo bei iniciatyvos šioje srityje. Siūloma sukurti bendrą valstybinėse organizacijose eksploatuojamų sistemų priežiūros sistemą.

Darbo krūvis. Didėjantis duomenų kiekis sukelia didelį vartotojų rūpestį dėl padidėjusio darbo krūvio.

KMSA PĮ ir IS priežiūros strategijos pasiūlymas

Iš gautųjų tyrimo rezultatų paaiškėjo, kad priežiūros paslaugos teikiamos ne visoms PĮ ir IS. Dėl didelių PĮ ir IS priežiūros įkainių kuriam laikui atsisakoma šios paslaugos. KMSA nėra konkrečiai apibrėžtos PĮ ir IS priežiūros valdymo strategijos. Todėl autorė, atsižvelgdama į mokslinės literatūros siūlomus PĮ ir IS priežiūros bei valdymo metodus siūlo tolimesnį organizacijos veiksmų planą (18 pav.). Toks pasiūlymas paremtas vartotojo požiūriu į PĮ ir IS priežiūros proceso efektyvumą analize.



17 pav. KMSA priežiūros valdymo strategija (autorės schema)

18 pav. pateikta KMSA PĮ ir IS priežiūros valdymo strategijoje siūloma pirmame etape peržiūrėti turimą IT infrastruktūrą, nustatyti kokios PĮ ir IS yra pasenusios, ar reikalinga efektyvesnė priežiūra. Taip pat turima peržvelgti ir technologinę IT bazę. Kai kurių kompiuterinių sistemų veikimas gali būti įtakojamas senos kompiuterinės įrangos. Nustačius PĮ ir IS priežiūros spragas įvertinama PĮ ir IS padėtis. Išsiaiškinama kokie pagrindiniai trikdžiai ir klaidos išryškėja PĮ ir IS darbo metu, išgaunami pasikeitę vartotojų reikalavimai. Atlikus šį etapą sudaromas priežiūros planas. Jame turi atsispindėti šios orientacinės gairės: modifikuojamos PĮ ir IS aprašymas, pagrindiniai vartotojo reikalavimai, iškilusių problemų sprendimo metodai, priežiūros vykdymo etapai, atsakingi vykdytojai, galimi sprendimo būdai, rizikos įvertinimas,

veiksmai įvykus nenumatytam įvykiui. Po pagal šį planą atliekamas PĮ ir IS modifikavimas. Būtina paskirstyti užduotis KMSA IT skyriaus darbuotojams, kurie kontroliuos vykdomą priežiūros procesą.

Nuo sudarytojo PĮ ir IS priežiūros plano priklauso kas vykdys sistemos modifikavimą. Viešųjų pirkimų konkursų metu KMSA gali įsigyti kompiuterinių sistemų priežiūros nuomos paslaugas arba nusipirkti iš produkto kūrėjų. KMSA turi apsispręsti kuris variantas yra jai priimtinesnis. PĮ ir IS priežiūrą atliekantys specialistai nustato iškilusią problemą, ją įvertina ir pagal KMSA pateiktą planą suprojektuoja modifikavimo sprendimą. Apsisprendžiama, koks priežiūros metodas bus taikomas ir jis realizuojamas sistemos modifikavimo procese. Atlikus šį etapą užpildoma visa reikiama dokumentacija ir įdiegiama nauja sistemos versija.

5. TGPL GIS POSISTEMĖS PRIEŽIŪROS PROJEKTAS

Remiantis tiriamosios dalies rezultatais, buvo nuspręsta pateikti pasirinktos IS priežiūros planą bei sistemos perdarymo projektą.

Leidimų vykdyti topografinius-geodezinius darbus išdavimo sistema (TGPL) skirta topografinių-inžinerinių, geodezinio pagrindo duomenų vizualizavimui, publikavimui ir perdavimui bei leidimų vykdyti topografinius-geodezinius darbus išdavimui internetu.

Darbų vykdytojams suteikiama galimybė pateikti prašymą vykdyti topografinius-geodezinius darbus ir atsisiųsti teritorijos, kurioje planuojama vykdyti topografinius - geodezinius darbus, GIS duomenis, pasinaudojus internetine sistemos sąsaja.

Šios dalies aprašyme pateikiamas Geodezijos ir GIS skyriaus TGPL sistemos priežiūros planas bei pasirinkto modifikacijos metodo projektas. Plano struktūra sudaryta remiantis šaltinyje [29] pateiktu šablonu. 5.1. skyriuje pateikiamas detalesnė plano turinio aprašas. Visas šablonas pateikiamas 3 priede.

5.1. TGPL priežiūros planas

Šis planas skirtas TGPL sistemos modifikavimo veiksmų sekai apibrėžti. Po sistemos įdiegimo nebuvo suteikiama pilnavertė IS priežiūra. Sistemos naudojamos duomenų bazės administravimas ir redagavimas - tai tik dalis visos sistemos priežiūros. Darbo su TGPL metu išryškėjo funkciniai bei sisteminiai trūkumai. Pasikeitė vartotojų reikalavimai, padidėjo darbo su sistema optimizavimo poreikis.

Šioje dalyje yra pateikiamas kiekvienas plano punktas su detalesniu paaiškinimu. 3 priede yra pasirinktosios modifikuojamos TGPL sistemos priežiūros planas, užpildytas autorės sudarytoje formoje.

5.1.1. TGPL priežiūros plano santrauka

Dalykinė sritis. Šioje dalyje aprašoma sistemos dalykinė sritis. Trumpai apibūdinama vykdomos sistemos funkcijos.

TGPL sistemos dalykinė sritis yra:

- topografinių – geodezinių darbų kontrolė;
- prašymų topografiniams-geodeziniais (TG) darbams priėmimas;
- leidimų TG darbams išdavimas;
- TG brėžinių priėmimas ir tikrinimas;

- atliktų TG darbų derinimas;
- georeferentinių duomenų valdymas (archyvavimas, GIS DB redagavimas, duomenų išdavimas);
- topografinės ir geodezinės medžiagos išdavimas (TG planšetai, inžinerinių tinklų šulinių eksplikacijos);
- TG informacijos suteikimas;
- metodinės pagalbos teikimas topografinių-geodezinių darbų klausimais.

Priežiūros tikslas. Aprašoma, ką norima pasiekti priežiūros metu. Įvardyti pagrindines priežiūros procedūras.

- TPGL sistemos priežiūros tikslas yra:
- Modifikuoti TGPL sistemą ištaisant pastebėtus trūkumus ir defektus.
- Atlikti TGPL modifikavimą naudojant priežiūros proceso perdarymo metodologiją.
- Papildyti TGPL sistemą trūkstamomis funkcijomis.
- Išlaikyti vartotojo sąsajas su DB realizuotas ArcGIS PĮ pagrindu.
- Modifikuoti sistemą išlaikant GIS principo.
- Modifikuoti TGPL sistemą, sukuriant galimybę naudotis .dwg formato duomenimis.
- Sukurti prieigas prie atliktų TG darbų DB, TG planšetų ir eksplikacijų DB;

Susiję dokumentai. Pateikiami susiję dokumentai. Tai gali būti bendri projektų dokumentai, kuriuose aprašoma modifikuojama sistema. Galima minėti ir teisinio pagrindo dokumentus, kuriais remiantis buvo sukurta sistema.

Metodai, įrankiai ir technikos. Aprašoma, kokie bus naudojami priežiūros technikos ir įrankiai. Trumpai aprašyti, koku tikslu tai bus naudojama.

Priežiūros proceso metodas. Aprašomas priežiūros proceso metodas. Paaikinti kodėl jis pasirinktas. TGPL sistemai modifikuoti buvo pasirinktas Perdarymo metodas, kadangi sistemoje yra pastebėta ne tik funkcinių, bet ir kodo spragų. Padidėję vartotojų reikalavimai suteikė pagrindą šiam pasirinkimui. Norint pasiekti aukštą priežiūros proceso efektyvumo lygį, būtina atlikti kardinalius sistemos pakeitimus.

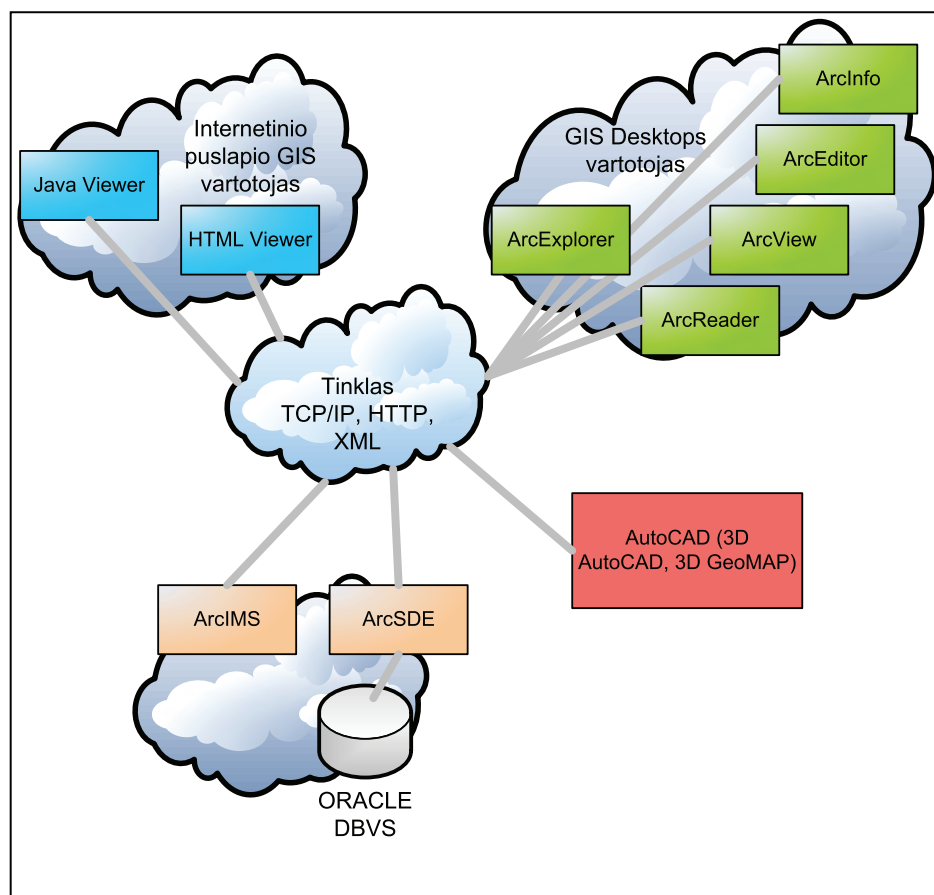
5.1.2. Detalusis TGPL aprašas

Pagrindiniai TGPL sistemos duomenys. Pateikiamas modifikuojamos sistemos pavadinimas, jos kūrėjas, atsakingi padaliniai už jos priežiūrą, pilnas pavadinimas. Aprašoma, kokia kategorijai sistema priskiriama. Sistema gali būti su internetine vartotojo sąsaja arba be

jos, taip apt gali turėti arba neturėti išorinių vartotojų prisijungimą. Trumpai nusakyti, kokia dabartinė būklė (intensyviai naudojama, laikinai sustabdytas veikimas, pasenusi)

Pagrindinės TGPL funkcijos. Aprašoma, kokie vartotojai kokias funkcijas atlieka sistemoje. Vartotojai išskiriami pagal jų teises: administratorius, duomenų gavėjas, peržiūrėtojas.

Sistemos architektūra. Pateikiamas pilnas sistemos architektūros aprašas. Reikia atkreipti dėmesį iš kokios PĮ ir techninės įrangos susidaro sistema, kokios yra priegos prie interneto. 19 pav. pavaizduota TGPL sistemos architektūra. GIS DB redaguotojai ją pasiekia per vietinį tinklą. DB sukurta naudojant MS SQL DBVS. PRIE GIS DB galima prisijungti per ArcEditor, ArcInfo, ArcView PĮ.



18 pav. TGPL sistemos architektūra

KMSA turi Miesto GIS, kurią įdiegė UAB „HNIT-BALTIC“ 2002 m. Sistema susideda iš šių posistemų:

1. SVĮ (Smulkių ir vidutinių įmonių) geoinformacinės sistemos;
2. KIS (Kultūros įstaigų informacinė sistema);
3. Geografinės informacinės sistemos.

Taip pat buvo praplėsta ArcMAP PĮ bei įdiegta naujų IS:

1. TPGL.
2. Teritorijų planavimo taikomoji PĮ;

3. GIS programinė įranga MapNoise skirta strateginio triukšmo žemėlapių sudarymui.
4. Projektavimo sąlygų išdavimo sistema.

Visos informacinės sistemos naudojami GIS duomenų tarnybinėje stotyje talpinamomis duomenų bazėmis bei žemėlapiams:

1. Miesto rastriniai topografiniai žemėlapiai 1:500;
2. Miesto topografinių duomenų bazė 1:500;
3. Miesto topografinių duomenų bazė 1:10000(VDB10-Klaipėda);
4. Baltijos jūros regiono duomenų bazė 1:1 Mln.;
5. Smulkių ir vidutinių įmonių duomenų bazė;
6. Kultūros įstaigų informacinė duomenų bazė;

ArcMap PĮ aptarnauja ir prižiūri UAB „HNIT-BALTIC“. KMSA įsigijo 18 licencijų ArcMap PĮ paprastųjų poreikių vartotojams ir 4 licencijas centrinės GIS DB administravimo programinei įrangai ArcEditor. Taip pat yra 3 AutoCAD licencijos. Duomenys iš geodezininkų renkami .dwg formatu, todėl yra naudojama GISGeoMAP PĮ, sukurta ant AutoCAD platformos. Konsultacijas ir priežiūros paslaugas teikia UAB „InfoERA“.

Apsauga. Aprašyti kaip sistema apsaugojama nuo nepageidaujamų išorinių veiksmų. Kokios saugos priemonės taikomos duomenų slaptumui užtikrinti. Pvz.: GIS DB gali pasiekti tik KMSA vidinio tinklo vartotojai. Prieiga iš išorės yra užblokuota. Išoriniai vartotojai prie TGPL sistemos jungiasi per 8000 prievadą. Šis prievadas skirtas naudotis įmonėms, turinčioms padidinto saugumo duomenų saugyklas.

Autorinės teisės. Įvardinti fizinį ar juridinį asmenį, kuriam priklauso autorinės IS teisės. Rekomenduojama paminėti ir naudojamų DB autorines teises turinčias įmones. Taip pat gali būti ir tokių kaupiamų duomenų, kuriuos teikia tam tikri duomenų gamintojai. Jie taip pat turi autorines teises į pateiktus duomenis.

5.1.3. Taikomo priežiūros metodo aprašas

Priežiūros procesų veiklų tipai. Aprašomos priežiūros proceso veiklos. Galima jas suskirstyti pagal kategorijas: koreguojamoji, veiksnio, patobulinimo ir kt.

Sistemos konfigūravimas. Sistemos konfigūravimas gali keistis priežiūros metu, kadangi modifikavimui įgyvendinti ir sistemos našumui užtikrinti gali tekti nustatyti naujus konfigūravimo duomenis. Patogu pateikti ir senesius sistemos nustatymus.

Rizikos įvertinimas. Įvertinami visi rizikos faktoriai, kurie gali nutikti vykdant modifikacijas arba jau jas padarius ir įdiegus sistemą naujam naudojimui.

Testavimas. Testavimo žingsniai, kokie elementai ir funkcijos testuojami. Kokiais būdais atliekamas testavimas.

Specialieji procesai. Kartais, prieš sistemos ir jos DB konfigūravimo darbus reikia atlikti specialiuosius procesus. Tai tokie procesai, kuriais atliekami parengiamieji darbai (pvz. atsarginių duomenų kopijų darymas ir atstatymas).

Priežiūros ataskaitos. Būtina plane nurodyti, kokias ataskaitas turi pateikti priežiūros specialistai. Galima nurodyti ir jų pateikimo terminus (žr. 3 priedą). Ataskaitos gali būti apie testavimo rezultatus, modifikavimo, įdiegimo ataskaitos ir kt.

Dokumentavimas. Nurodyti ką būtina dokumentuoti. Rekomenduojama dokumentacijose apsiriboti tik ties priežiūros metu atliktomis procedūromis. Dokumentavimas ir kaip atliktų modifikavimų įrodymas.

Kokybės užtikrinimas. Aprašyti, kokie procesai bus vykdomi siekiant užtikrinti priežiūros kokybę. Kokios kokybės savybės įgyvendintos priežiūros metu.

Atsakomybė. Pateikiami asmenys, kurie yra atsakingi už tam tikrus sistemos procesus ir vykdomas funkcijas. Pvz.: Geodezijos ir GIS skyrius atsakingas už GIS DB priežiūrą, o produkto tiekėjai – už sistemos priežiūrą.

Susitarimai. Aprašoma, kokių duomenų kodavimo principų buvo laikomasi, kokios specifikacijos buvo naudojamos. Susitariama dėl vartojamų sąvokų.

Veiksmingumo (performance) patikrinimo procedūros. Aprašomos procedūros, kurių pagalba patikrinamas modifikuotų sistemos dalių veiksmingumas. Patariama sunumeruoti procedūras suteikiant joms identifikacinius numerius, kurie gali būti naudojami tolesniuose priežiūros proceso etapuose.

Klaidų atsiradimo sąlygos. Aprašomos visos klaidų pranešimų žinutės. Suteikiami identifikaciniai numeriai. Nurodyti, kokie sekantys veiksmai po pranešimo išvedimo. Kaip pvz. pateikiama TGPL sistemos pranešimų aprašas (8 lentelė).

8 lentelė. **Pranešimų aprašas**

<u>Pranešimo Nr.</u>	<u>Pranešimas</u>	<u>Paaiškinimas</u>	<u>Veiksmas</u>
PR1.	„Darbų vykdymo pabaigos data turi būti didesnė už darbų pradžios datą“	Pranešimas išvedamas tuomet, kai darbų vykdymo pradžios laukelyje įvesta data yra didesnė už darbų pabaigos datą.	Paspausti Ok ir įvesti datą mažesnę už darbų pradžios datą.
PR2.	„Darbų teritorija viršija 40 ha.“	Žemėlapyje apibrėžta teritorija didesnė nei 40 ha. Lietuvos savivaldybės nederina tokių darbų.	Paspausti OK ir apibrėžti mažesnę teritoriją.
PR3.	„Jūsų leidimo galiojimo terminas pasibaigė“	Pasibaigė leidimo galiojimo terminas.	Paspausti OK ir pasinaudojus funkcija

		Nepristatyti atlikti darbai. Negalima vykdyti TG darbų vietovėje.	„termino pratęsimas“ įvesti reikiamą datą.
L1.	„Leidimo teritorijoje nėra skaitmeninių .dwg formato duomenų“	Duomenų bazėje nėra saugoma .dwg formato duomenų.	Paspausti OK
L2.	„Įkelkite šulinių korteles“	To reikalaujama, kai leidimas išduotas geodezinių darbų vykdymui. Pasibaigus leidimo terminui sistema automatiškai išveda prisijungusiam vartotojui šį pranešimą.	prie pasirinktojo leidimo įkelti atlikto TG darbo šulinių kortelių failus. O jei nėra šulinių, pažymėti varnelę ties užrašu „Naujų šulinių nėra“.
P1.	„Tokio adreso nėra“	Paieškos lauke įvesta reikšmė nerasta duomenų bazėje.	Įvesti kitą adresą. Patikrinkite ar rašote lietuviško šrifto raidėmis.

Priežiūros procedūros. Šioje dalyje pateikiamos priežiūros proceso procedūros, kurios bus vykdomos po atliktų sistemos modifikacijų. Įdiegus naująją sistemos versiją gali iškilti nenumatytų rizikos faktorių grėsmė. Todėl reikalingas nuolatinis sistemos stebėjimas ir priežiūra.

5.2. Naujos TGPL sistemos projektavimas

Šioje dalyje bus pateiktas naujos TGPL sistemos projektas. Siekiant atlikti modifikavimo etapą, būtina suprojektuoti dalykinės srities koncepcinį modelį. Pagal išgautus naujos sistemos reikalavimus bus pateiktas naujosios sistemos koncepcinis modelis. Atsižvelgus į sudarytą TGPL sistemos planą bus išskirtos pagrindinės sistemos dalys, kuriose nuspręsta atlikti modifikavimą.

5.2.1. Dalykinės srities koncepcinis modelis

Darbas su geodezininku susideda iš daugelio procedūrų: vykdomų darbų teritorijos apibrėžimas, prašymo priėmimas, teritorijos peržiūrėjimas, leidimo išdavimas, GIS duomenų išsiuntimas. Šis procesas dažniausiai atliekamas gana neautomatizuotai, nesilaikantis skyriaus veiklos tvarkos ir pažeidžiant įstatymus.

9 lentelė. *Naudotojai*

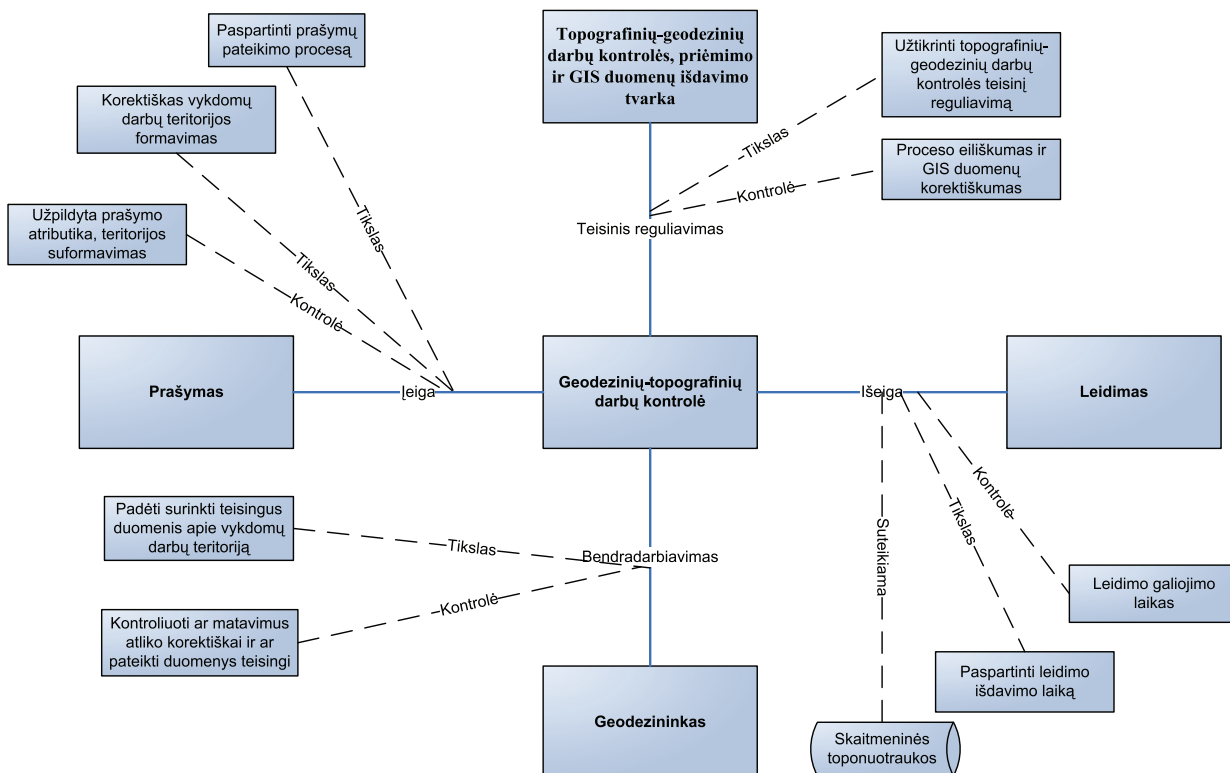
Naudotojai	Kvalifikacija	Pastabos
Geodezininkas	Vidurinis	Darbo kompiuteriu pagrindai
Administratorius	Aukštasis	Darbo kompiuteriu išsamios žinios
GIS DB administratorius	Aukštasis	Darbo kompiuteriu išsamios žinios

Vidiniai sistemos naudotojai, administracijos darbuotojai TPGL sistema naudojami norėdami peržiūrėti vykdomų TG darbų ribas. Ši informacija kai kuriems skyriams reikalinga jų darbo procesuose.

5.2.1.1. TG darbų kontrolės proceso išorinė analizė

Pagrindinis analizuojamas Geodezijos ir GIS skyriaus darbo procesas yra TG darbų kontrolė (20 pav.). Šis procesas susideda iš:

- Proceso teisinis reguliavimas, jo tikslai ir vertinimo kriterijai
- Proceso įeiga iš išorės, jos tikslai ir vertinimo kriterijai
- Proceso išeiga, jos tikslai ir vertinimo kriterijai
- Proceso sudaromas įvaizdis, siekiami tikslai ir vertinimo kriterijai.



19 pav. TPGL sistemos pagrindinio proceso išorinė analizė

5.2.1.2. Esamos TGPL sistemos problemos, grėsmės, ir neišnaudotos galimybės

Problemos:

- Priimamų geodezininkų prašymų vykdyti darbus skaičius yra didelis, todėl pateikusiam prašymą tenka ilgai laukti kol išduodamas leidimas ir išsiunčiami duomenys.
- TGPL sistemos apkrova erdvinių duomenų pertekliumi.
- Ne visi išoriniai sistemos vartotojai turi GIS arba AutoCAD programinę įrangą.
- Išduodamų skaitmeninių toponuotraukų formatas ne visuomet atitinka vartotojo poreikius.
- Ilgas TG duomenų surinkimo procesas.
- Daugelis geodezininkų nemoka naudotis specializuota automatizuoto projektavimo(CAD) programine įranga.
- Vartotojai prašymuose dažnai pateikia klaidingą teritorijos adresą, kadangi jie neturi priėjimo prie tikslų duomenų netgi peržiūrai.

Grėsmės:

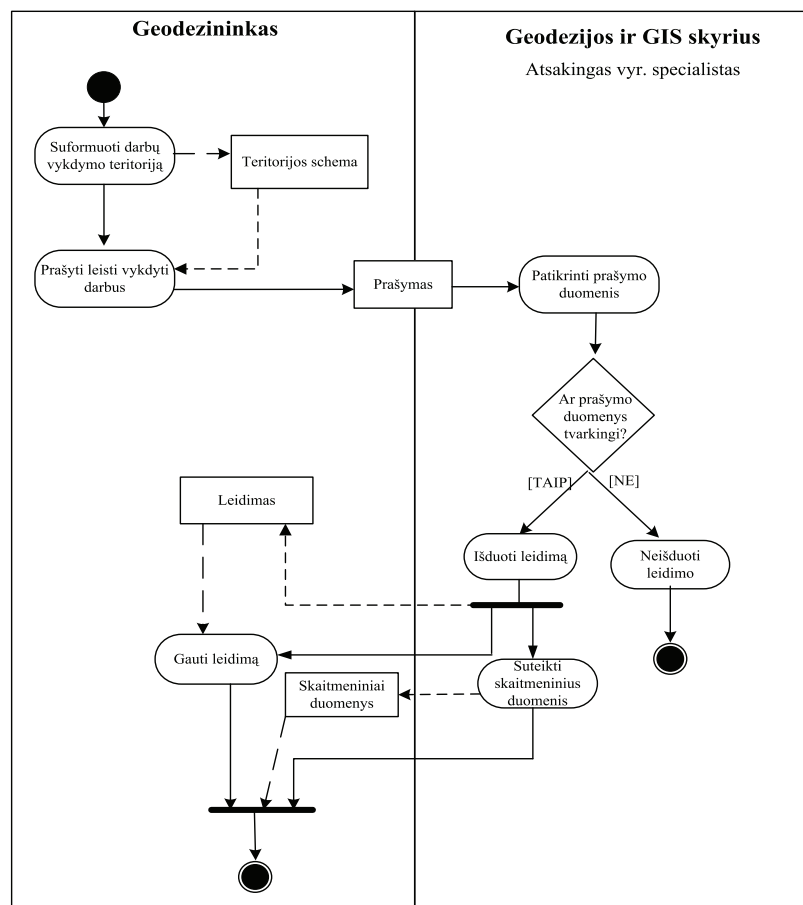
- Nuolatinis Geodezijos ir GIS skyriaus tvarkos pažeidimas.
- Nesilaikymas specializuotų techninių topografinių nuotraukų rengimo reglamentų.
- Atliktų darbų skaitmeninių toponuotraukų nepristatymas derinimui.
- Chaotiškas darbas ir stresinė aplinka.
- Praleisti TG duomenys toponuotraukoje.

Neišnaudotos galimybės:

- Yra daug operacijų, kurias galima automatizuoti ir tokiu būdu paspartinti TG duomenų priėmimo-išdavimo procesą.
- Neišnaudotas pilnas GIS programinės įrangos funkcionalumas.
- TGPL galima praplėsti įdiegus trijų duomenų formatų palaikymą.

5.2.1.3. Bendroji verslo schema

21 pav. pateiktas išskaidyto verslo sistemos, kompiuterizuoto TGPL sistema, modelis. Šis modelis parodo kaip vyksta verslo procesas Geodezijos ir GIS skyriuje.



20 pav. Pirmoji bendrosios verslo schemos veiklos diagrama.

4 priede pateikta antroji bendrosios verslo schemos veiklos diagrama.

5.2.1.4. Verslo scenarijus

22 pav. pavaizduotas verslo scenarijus, kuris apibrėžia kokios užduotys vykdomos Geodezijos ir GIS verslo sistemoje ir už sistemos ribų, bei jų atlikimo eiliškumas. Nurodoma kokia užduotis aktyvuoja kokią užduotį.

Viena iš užduočių pateikiama šiame skyriuje, o kitos likusios detaliau aprašomos 4 priede.

Esminė užduotis:

Scenarijus: prašymo priėmimas – leidimo išdavimas

Verslo sistema: Geodezijos ir GIS skyrius

Tikslas: optimizuoti prašymo priėmimo ir leidimo išdavimo procedūrą

Pirminiai agentai: Geodezininkas, Geodezijos ir GIS skyrius

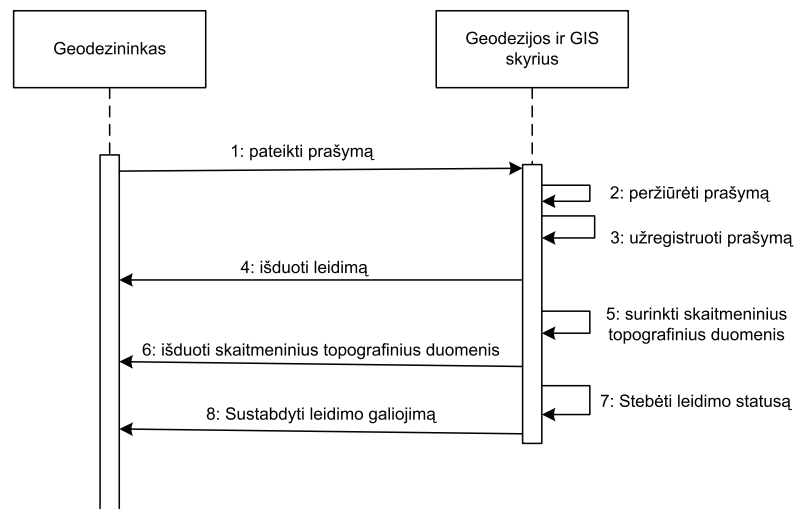
„Prieš“ sąlyga: Geodezininkas suformuoja prašymą

„Po“ sąlyga: pasibaigus leidimo galiojimo terminui, leidimas sustabdomas

Scenarijus:

1. pateikti prašymą;

2. peržiūrėti prašymą;
3. užregistruoti prašymą;
4. išduoti leidimą;
5. surinkti skaitmeninius topografinius duomenis;
6. išduoti skaitmeninius topografinius duomenis;
7. stebėti leidimo statusą;
8. Sustabdyti leidimo galiojimą.



21 pav. Verslo scenarijus

Užduočių diagramoje (žr. 22 pav.) pavaizduota, kokie aktoriai kokias užduotis atlieka verslo sistemoje (VS). Užduotys atliekamos pagal aukščiau pateiktą scenarijų.

Geodezininkas atlieka šias užduotis: 1) pateikti prašymą; 2) pateikti atliktus darbus.

Geodezijos ir GIS skyrius atlieka šias užduotis: 1) peržiūrėti prašymą; 2) užregistruoti prašymą; 3) išduoti leidimą; 4) stebėti leidimo statusą; 5) sustabdyti leidimo galiojimą; 6) surinkti skaitmenines toponuotraukas; 7) išduoti skaitmenines toponuotraukas; 8) atliktų darbų derinimas.



22 pav. Use-Case (užduočių) diagrama

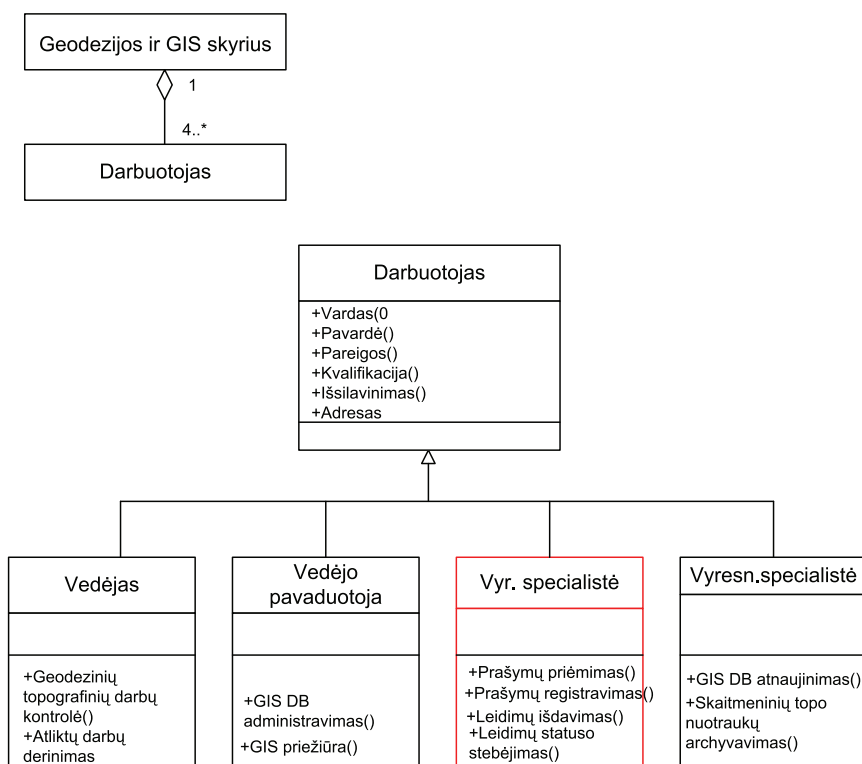
Užduotis aprašančios lentelės pateiktos 4 priede.

5.2.1.5. Struktūrinis dalykinės srities modelis

24 pav. pavaizduotame modelyje atsispindi klasių diagrama, kurioje pateiktos dalykinės srities esybės. Darbuotojų klasei priklauso vedėjas, vedėjo pavaduotoja, vyr. specialistė ir vyresnioji specialistė. Daugiausiai sąveikos su analizuojama verslo sistema turi vyr. specialistas. Jo funkcijos parodytos klasių diagramoje atitinka aprašytuosius scenarijus.

4 priede pateiktos detalizuotos darbuotojų klasės diagramos. Geodezijos ir GIS skyriaus kliento klasių diagramoje, kliento klasei yra priskirtas tik vienas objektas Geodezininkas. Ši esybė figūruoja analizuojamosios verslo sistemos užduotyse ir scenarijuose. Geodezininkas atlieka tokias funkcijas kaip: pateikti prašymą, gauti leidimą, pateikti atliktus darbus.

4 priede taip pat pateiktas dalykinės srities duomenų modelis, kuriame pavaizduotos pagrindinės esybės figūruojančios analizuojamoje verslo sistemoje. Pagrindinės esybės: prašymas, leidimas ir skaitmeninis topoarchyvas. Reikia pažymėti, jog ši analizuojama VS traktuojama kaip senoji TGPL sistema. Sekančiuose skyriuose bus pateikti reikalavimai modifikuojamai sistemai ir keletas koncepcinių veiklos diagramų.



23 pav. *Struktūrinis dalykinės srities darbuotojų modelis*

5.2.1.6. Dinaminis dalykinės srities modelis

25 pav. pavaizduotas dinaminis dalykinės srities modelis, parodo kaip dalykinėje srityje veikiančių agentų vykdomos užduotys ir kiti ten vykstantys įvykiai keičia dalykinės srities struktūrą.

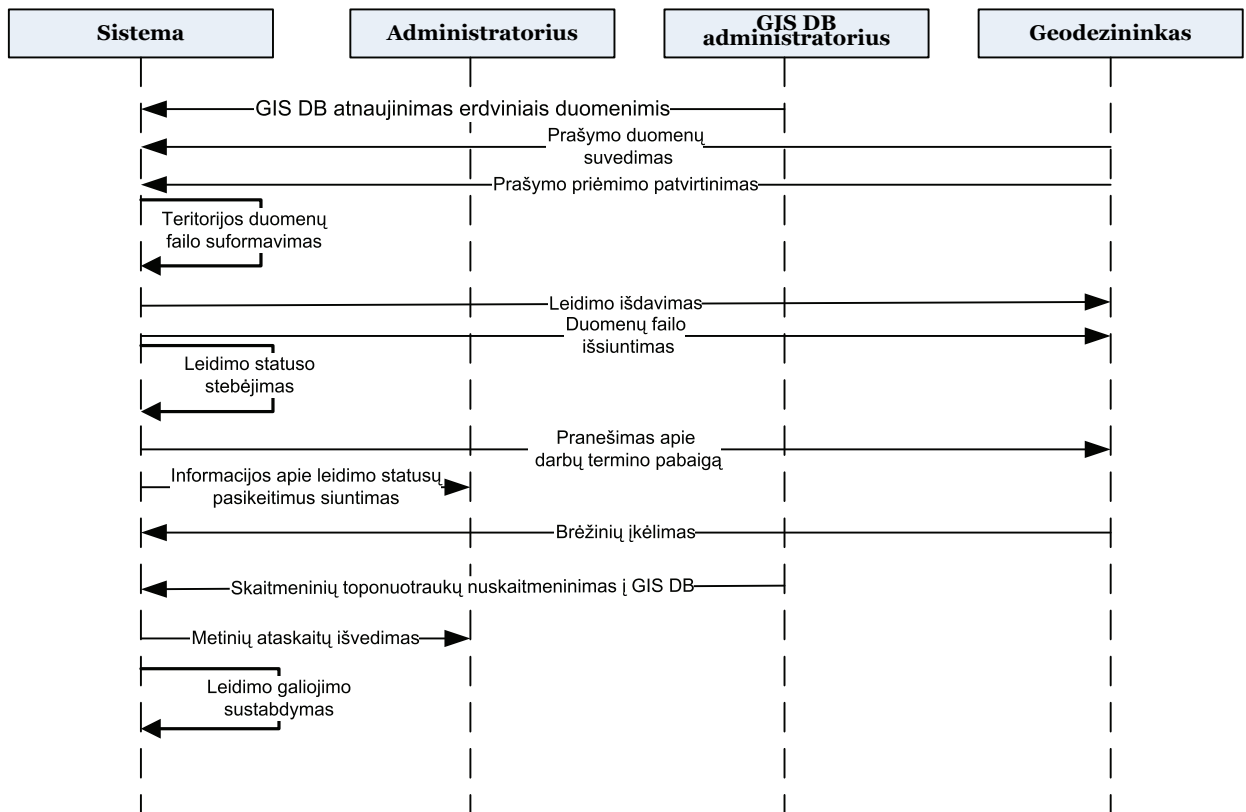
5.2.2. Perdarytos TGPL koncepcinis modelis

5.2.2.1. Sistemos naudojimo scenarijus

26 pav. pavaizduotas naujos perdarytos TGPL sistemos veikimo scenarijus. Išskirti tokie aktoriai:

- GIS DB administratorius;
- Administratorius;
- Geodezininkas;
- Sistema.

Nustatyti procesai, vykstantys tarp aktorių.



25 pav. Sistemos veikimo scenarijaus aprašas

5.2.2.2. Priemonės scenarijui įgyvendinti

Rekomenduojama atnaujinti šią kompiuterinę techninę įrangą:

- spartesni GIS DB administratorių ir TG darbų kontrolės vykdytojų kompiuteriai;
- atnaujinti GIS tarnybinę stotį;

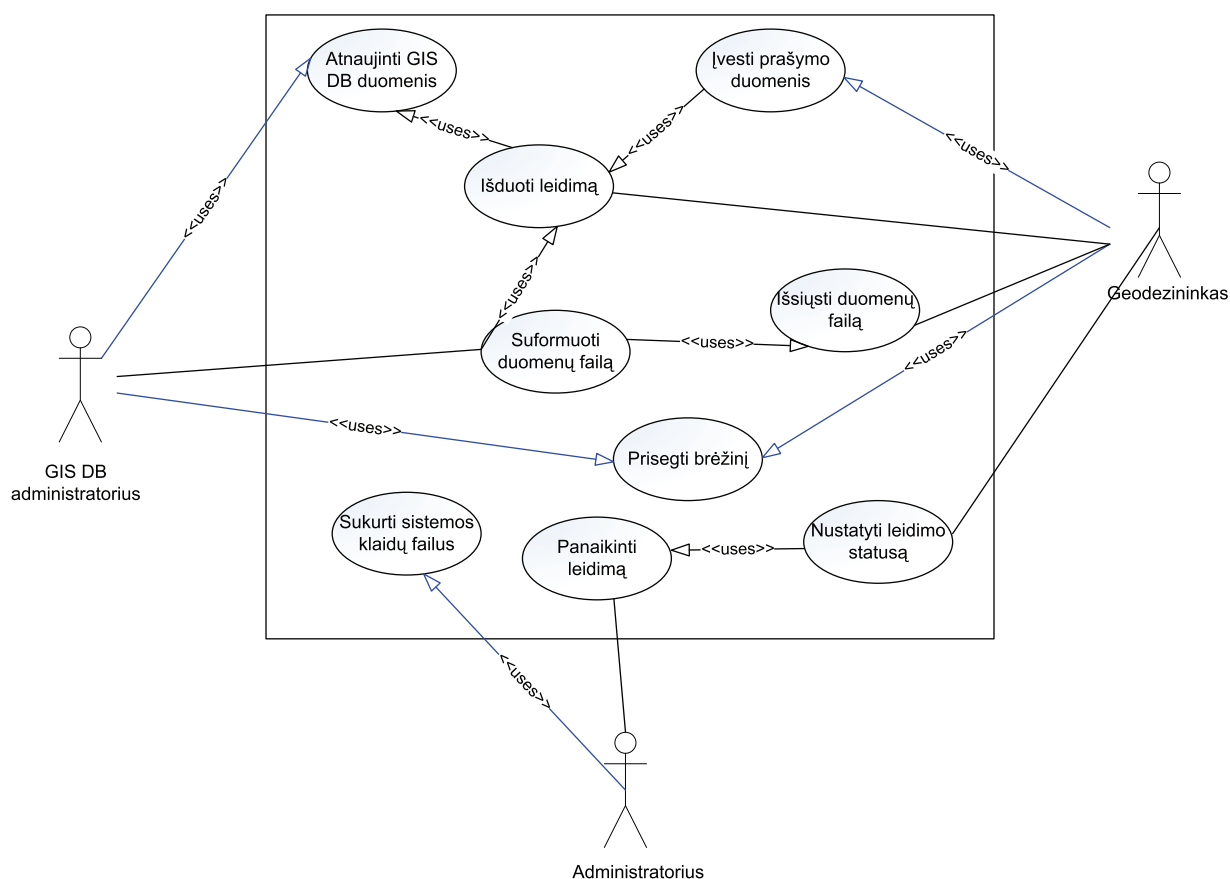
Sistemos pilnam funkcionalumui realizuoti reikės papildyti GIS DB turimų skaitmeninių toponuotraukų archyvine medžiaga, iš kurios bus formuojamas geodezininko atsisiunčiamų duomenų failas.

Sistemos administratoriumi turi būti aukštos kvalifikacijos GIS specialistas, kuris turi panašaus darbo patirties. Administratoriui turi būti praversti kursai kaip kokybiškai ir efektyviai aptarnauti sistemą.

GIS DB administratorius gali būti bet kuris iš Geodezijos ir GIS skyriaus specialistų, kadangi visi turi patirties administruojant geoduomenis.

Sistemos naudojimas

27 paveikslėlyje pateikta sistemos tipinio naudojimo schema, parodanti aktorių ir sistemos procesų ryšius. Šioje schemoje aiškiai apibrėžtos sistemos ribos. Prie užduočių vaizdžiai nurodyti aktorių poreikiai.



26 pav. **TGPL panaudos atvejų schema.**

Sistemos teikiama nauda

4 priede pateikta anksčiau aptarta sistemos naudojimo schema, tik papildyta sistemos teikiama nauda. Taip yra pagrindžiamas sistemos kūrimo reikalingumas ir tikslingumas.

5.2.1.7. Reikalavimų specifikacija

Sistema privalo:

- palaikyti trijų lygmenų vartotojus (duomenų gavėjas, peržiūrėtojas, administratorius);
- apsauga nuo neteisėto prisijungimo. Sistema naudosis tik autorizuoti vartotojai;
- sistema privalo turėti galimybę leisti administratoriui įvesti papildomus sistemos autorizuotus vartotojus: privaloma nurodyti vartotojo vardą ir slaptažodį ir vartotojo tipą. Taip pat turi leisti keisti vartotojų duomenis;
- pateikti administratoriui metines ataskaitas;
- pateikti administratoriui apie leidimų statusų pasikeitimo informaciją;
- suformuoti prašymo teritorijos duomenų failą;
- stebėti geodezininkui išduoto leidimo statusą;
- pranešti geodezininkui apie darbų termino pabaigą;
- suteikti galimybę geodezininkui įkelti brėžinius;
- sustabdyti geodezininko leidimo galiojimą;
- neleisti įvesti į prašymo pildymo formą darbų vykdymo pradžios ankstesnės nei einamoji data;
- privalo gebėti pati suteikti prašymui registracinį numerį.
- automatiškai suskaičiuoti užbrėžtos teritorijos plotą.
- atmesti prašymą, kuriame pateikta ne visa informacija. Apie tai ji turi iškart informuoti vartotoją (Geodezininką).
- Sistema savarankiškai surenka skaitmeninius topografinius duomenis iš GIS DB ir juos išsiunčia vartotojui jo pasirinktame formate (.shp, .dwg).
- savarankiškai surenka informaciją apie toje teritorijoje vykdomus kitų geodezininkų darbus ir suformuotą pranešimą išveda vartotojui.
- automatiškai tikrinti kas savaitę leidimų galiojimo terminus;
- automatiškai nustatyti leidimo statusą į „Negaliojantis“, jei nustatė, kad leidimo darbų vykdymo terminas pasibaigęs;
- pranešti vartotojui apie leidimo darbų vykdymo termino pabaigą;
- leisti vartotojui pratęsti darbų vykdymo terminą;
- leisti vartotojui įkelti brėžinį prie išduotojo leidimo;
- automatiškai nustatyti leidimo statusą į „negaliojantis“ vos tik įkėlus brėžinį į sistemą;
- automatiškai negaliojančius leidimus sukelti į atskirą puslapį;
- žemėlapyje nuspalvinti negaliojančių leidimų teritorijas raudonai;

- leisti vykdyti paiešką pagal pasirinktus sluoksnius laukus;
- metų pabaigoje išvesti ataskaitą apie priimtus prašymus ir išduot leidimus. Joje turi atsispindėti prašymų ir leidimų skaičius, negaliojančių leidimų skaičius, leidimai su neįkeltais darbais;
- geodezininkui pateikti surūšiuotą jo leidimų sąrašą;
- leisti prie leidimo su prisegtu brėžiniu pažymėti, kad brėžinys korektiškas. Ši funkcija galima tik administratoriui;
- automatiškai pakeisti brėžinio statusą į suderintas, kai tik pažymima kad jis korektiškas;
- automatiškai išvesti vartotojui pranešimą su suformuotu suderintų darbų sąrašu ir pranešimu „Suderinsime popierinį variantą“.
- leisti administratoriui rūšiuoti leidimus pagal vartotoją, pagal jo datą ir pagal leidimo numerį.
- automatiškai atskirti leidimus į pogrupius, kurie galioja ir kurie ne.

Vartotojo sąsajos reikalavimai

Sistemoje privalo būti numatyti trys sąsajos: administratoriaus, GIS DB administratoriaus, geodezininkas.

Administratoriaus sąsajai formuluojamos užduotys:

1. sistemos vartotojų duomenų įvedimas;
2. sistemos vartotojų duomenų keitimas;
3. sistemos klaidų pranešimų įvedimas;
4. sistemos klaidų pranešimų redagavimas;
5. darbo leidimo panaikinimas.

GIS DB Administratoriaus sąsajai formuluojamos užduotys:

1. duomenų bazės atnaujinimas
2. duomenų failo formavimas
3. brėžinio naudojimas

Geodezininko sąsajai formuluojamos užduotys:

1. įvedimas prašymo duomenų leidimui gauti
2. duomenų failų siuntimas
3. brėžinio talpinimas

Kiekvienos užduoties išsamesnis aprašas pateiktas 4 priede.

Užduočių formulavimo kalbos reikalavimai

Kiekvienos vartotojų grupės sistemos aplinką sudaro meniu juosta su galimomis atlikti užduotimis bei darbinis langas po ja.

Kiekvienai vartotojų grupei turi būti atskira meniu išsklotinė, su tik jam leidžiamų užduočių pasirinkimu.

Kiekvienos vartotojų grupės sąsajoje turi būti žemėlapių langas, prie kurio yra žemėlapių valdymo įrankiai.

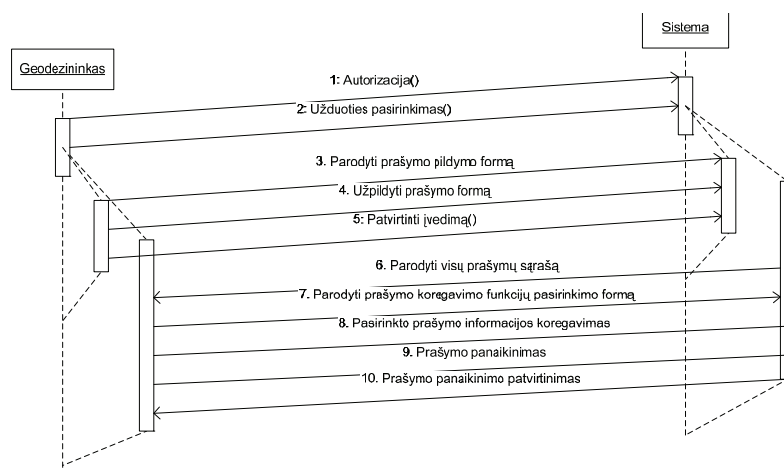
Žemėlapių lange turi būti tokie slukšnių pasirinkimai: Adresai, pastatai, gatvės, planšeto nomenklatūra, leidimai, pasibaigusio galiojimo leidimai.

Kiekvienos vartotojų grupės sąsajoje turi būti paieškos laukelis, leidžiantis ieškoti geografinius objektus pagal adresą, pagal leidimo numerį.

Kiekvienos vartotojų grupės sąsajoje turi būti leidimų ir prašymų filtravimo galimybė.

Užduočių formulavimo būdo (protokolo) reikalavimai

Geodezininko sąsajos užduočių formulavimo būdas (28 pav.).



27 pav. Geodezininko sąsajos užduočių formulavimo būdas

Administratoriaus sąsajos užduočių ir GIS DB administratorių sąsajos užduočių formulavimo būdai pateikti 4 priede.

Pranešimų formulavimo reikalavimai

Sistemoje turi būti numatytos galimos klaidos ir aprašyti joms tinkami trumpi ir vartotojui suprantami pranešimai.

Sistemos pranešimai turi būti neperkrauti informacija – trumpi ir konkretūs.

Sąsajos individualizavimo reikalavimai

Sistemoje kiekvienas vartotojas privalo turėti galimybę pasikeisti savo slaptažodį;

Sistemoje kiekvienas vartotojas privalo turėti galimybę pasikeisti savo nustatymus.

Sąveikos su duomenų bazėmis reikalavimai

DBVS turi palaikyti erdvinių duomenų valdymo funkcijas

DB turi būti reliacinė.

DB versijavimo savybė.

DB turi palaikyti trigerius.

DB turi turėti praplėtimo galimybę.

Dokumentų mainų reikalavimai

Sistema privalo leisti išsaugoti suformuotas ataskaitas rtf, pdf, xls, xml formatais.

Sistema privalo leisti išsaugoti prašymus .doc formatu.

Sistemoje įkeliami TG darbų duomenys turi būti palaikomi .dwg formatu.

Inžinerinių tinklų šulinių kortelės įkeliamos .jpg, .gif formatu. Taip pat turi palaikyti galimybę įkelti suarchyvuotus duomenis.

Darbo kompiuterių tinkluose reikalavimai:

Sistema turi veikti kompiuterių tinkluose, naudojančiuose TCP/IP duomenų perdavimo protokolus.

Sistemos GIS DB turi veikti GIS tarnybinėje stotyje ir prie jos prisijungti turi būti leidžiama tik iš lokalaus tinklo.

Vaizdavimo tikslumo reikalavimai

Sistemoje koordinatės turi būti rodomos realaus skaičiaus formatu, po kablelio paliekant du skaičius.

Sistemoje atstumo matavimo vienetai - metrai.

Ploto matavimo vienetai -hektarai.

Aptarnavimo ir priežiūros reikalavimai

Sistema privalo teikti galimybę administratoriui sudaryti turimų duomenų archyvą bet kuriuo laiko metu.

Sistema privalo vykdyti automatinį turimų duomenų archyvavimą. Archyvavimas vykdomas 1 kartą per savaitę. Kopijos saugojamos į dvi skirtingas saugyklas: vietinę ir nutolusią.

Sistemoje privalo būti apsauga nuo administratoriaus vartotojo panaikinimo.

Apsaugos reikalavimai

Sistema privalo leisti prisijungti darbui tik registruotus vartotojus. Tik vartotojams nurodžius egzistuojantį vartotojo vardą ir to vartotojo teisingą slaptažodį.

Sistema privalo leisti ja naudotis tik nurodžius egzistuojantį vartotojo vardą ir to vartotojo teisingą slaptažodį.

Šioje dalyje buvo pateikti perdarytos TPGL sistemos koncepcinis modelis. Senosios sistemos modifikuojamos dalys išskirtos paryškintomis spalvomis ir detaliau jas aprašant. Visi, šioje dalyje nepateikti paveikslėliai yra 4 priede.

IŠVADOS IR REZULTATAI

1. Atlikus mokslinėje literatūroje siūlomų ir praktikoje naudojamų PĮ ir IS priežiūros metodikų ir procedūrų analizę, buvo nustatyta, kad priežiūra yra kategorizuojama pagal savo veiklų pobūdį: pagrindinės kategorijos yra šios: koreguojamoji, prisitaikomoji, veiksnumą užtikrinanti ir prevencinė. Dažniausiai naudojamos koreguojamoji ir prisitaikomoji.
2. Atlikus GIS sistemų priežiūros metodų ir strategijų analizę, nustatyta, kad pagrindinė priežiūros procesų taikymo sritis – tai erdviųjų GIS duomenų tvarkymas. Šių duomenų priežiūrai yra nustatyta eilė procedūrų, kuriomis užtikrinamas duomenų vientisumas ir konsistencija.
3. Išanalizavus PĮ ir IS priežiūros metodikas bei technikas, nustatyta, kad daugelis teorijoje siūlomų priežiūros metodikų yra tinkamos atlikti didelės organizacijos PĮ ir IS priežiūrą. Pasirinktajam atvejui, TPGL GIS posistemės modifikavimui, pasirinkta perdarymo (*reengineering*) technika.
4. Vykdamas empirinį tyrimą atlikta KMSA darbuotojų anketinė apklausa, siekiant išsiaiškinti jų požiūrį į naudojamų PĮ ir IS priežiūros kokybę ir taikomus metodus. Atlikus KMSA darbuotojų anketinės apklausos rezultatų analizę, paaiškėjo, kad:
 - KMSA darbuotojų pasitenkinimas PĮ ir IS priežiūra yra vidutiniškas.
 - Organizacijos teikiančios priežiūrą nesilaiko teorijoje ir standartuose apibrėžtų priežiūros proceso reikalavimų.
 - Priežiūros kokybė labai priklauso nuo pačių paslaugų tiekėjų ir nuo to, kaip jie susiplanoja šį procesą.
 - Vartotojams būtina tęstinė mokymų programa.
 - Dažniausiai taikoma koreguojamosios ir veiksnumo užtikrinimo priežiūros kategorija.
5. Atlikto KMSA PĮ ir IS priežiūros kokybės vertinimo tyrimo rezultatai atspindi ir kitų Lietuvos savivaldybių situaciją IT srityje. Priežiūros procesui neskiriama pakankamai finansinių lėšų ir neužtikrinama pilnavertė sistemų priežiūra. Pateikti pasiūlymai ir strateginis planas gali būti pritaikomi bet kurioje Lietuvos savivaldybių administracijoje.
6. Atlikus SSGG analizę pateiktas galimas KMSA PĮ ir IS priežiūros proceso strateginis planas.
7. Pasinaudojus SSGG analizės rezultatais pasiūlytas pasirinktosios TPGL GIS posistemės priežiūros planas ir perdarymo projektas.

LITERATŪRA

1. Aebi D., Largo R. *Methods and Tools for Data Value Re-Engineering*. Proceedings International Conference on Applications of Databases. Lecture Notes in Computer Science 819, Springer-Verlag 1994, 499-411 p.
2. Arnold R.S. *Software Reengineering*. IEEE Computer Society Press, 1993.
3. Aversano L., Canfora G., Cimitile A., De Lucia A. *Migrating legacy systems to the Web: an experience report*, IEEE, 2001, 148 – 157 p.
4. Avison D. E., Shah H.U. *The Information Systems Development Lifecycle A First Course in Information Systems*. England, Berkshire: McGraw-Hill Publishers, 1997.
5. Ben-Menachem M., Marliss G. S. *IT Assets- Control by Importance and Exception: Supporting the „Paradigm of Change“*, IEEE, 2005, 94-102 p.
6. Beresnevičiūtė V., Diržys R., Kadziauskas G. *Strateginio planavimo principai ir žingsniai* [interaktyvus]. Pilietinių iniciatyvų centras [žiūrėta 2007 05 27]. www.mkc.lt/dokumentas/mokymosi_medziaga/kelias.doc
7. Bisbal J., Lawless D., Wu b., Grimason J. *Legacy Informatikon system Migration: A Brief Review of Problems, Solutions and Research Issues* [interaktyvus]. Dublinas: Dublino universitetas 1999- [žiūrėta 2007 05 24]. <https://www.cs.tcd.ie/publications/tech-reports/reports.99/TCD-CS-1999-38.pdf>.
8. Boehm B. *A Spiral Model of Software Development and Enhancement*, IEEE Computer, 1988, 21, 5, 61-72 p.
9. Brodie M., Stonebraker M. *Migrating Legacy Systems: Gateways, Interfaces and the Incremental Approach*. USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1995.
10. Bush M., Chrissis M. B., Garcia S. M., Paulk M. C., Weber C. V. *Key Practices of the Capability Maturity Model* [interaktyvus]. 1993, CMU/SEI-93-TR-25 ESC TR-93-178 [žiūrėta 2007 05 03]. <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/93.reports/pdf/tr25.93.pdf>.
11. Centennial software *What Can Software Asset Management Do for me?* 2005-[žiūrėta 2006 11 27]. <http://www.softasset.co.uk/white-papers/what-can-SAM-do-for-me.pdf>.
12. Čaplinskas A. *Programų sistemų inžinerijos pagrindai* (1, 2 dalys). Matematikos ir informatikos institutas, Vilnius, 1996, 1998.
13. Doruman M., Thayer R.H. *Software Engineering (Vol. 1 & Vol. 2)*, IEEE Computer Society Press, 2002.
14. ESRI maintenance center *Data maintenance strategies* [interaktyvus]. ArcGIS 9.2 Help Desk, 2007- [žiūrėta 2007 05 19]. <http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=welcome>.

15. Gagne P-Y., Girard J-F., Kontagiannis K., Merlo E., Panangaden P. *Reengineering User Interfaces*, IEEE Software, 12(1), 1995, 64-73 p.
16. Garšva G., Gudas S., Sekliukis V. *Informacijos sistemos ir duomenų bazės*. Kaunas: Technologija, 2003, ISBN 9955-09-486-9.
17. *GIS Use and Maintenance* [interaktyvus]. Albany, New York: The New York State Archives, Cultural Education Center, [žiūrėta 2007 05 20]. <http://www.archives.nysed.gov/a/aboutnysa/index.shtml>
18. Grubb P., Takang A. *Software Maintenance Concepts and Practice*, International Thomson Computer Press, 1997.
19. Huisman W., Poole C. *Using Extreme Programming in a Maintenance Environment*, IEEE Software, vol. 18, iss. 6, 2001, 42-50 p.
20. Ian Sommerville 2002, *Software Engineering* [interaktyvus], (7th ed.). <http://www.comp.lancs.ac.uk/computing/resources/IanS/SE7/Presentations/>
21. IEEE Std 1219-1998, *IEEE Standard for Software Maintenance*, IEEE, 1998.
22. IEEE/EIA 12207.0-1996//ISO/IEC12207:1995, Industry Implementation of Int. Std. ISO/IEC 12207:95, *Standard for Information Technology -Software Life Cycle Processes*, IEEE, 1996.
23. Imwalle Shane A. *Maintaining a GIS: critical Issues* [interaktyvus]. AWRA symposium on GIS and water resources, 1996- [žiūrėta 2007 05 21]. <http://www.awra.org/proceedings/gis32/woolprt1/index.html>.
24. ISO standartai [žiūrėta 2007 05 28]. <http://www.praxiom.com/iso-9001.htm>.
25. ISO/IEC 14764-1999 *Software Engineering-Software Maintenance*, ISO and IEC, 1999.
26. IT Infrastructure Library *Service Delivery and Service Support*, Stationary Office, Office of Government of Commerce, 2001.
27. Kajko-Mattson M. *Motivating the Corrective Maintenance Maturity Model*, Presented at Seventh International Conference on Engineering of Complex Systems, 2001.
28. Kardelis K. *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Kaunas: JUDEX, 2002.
29. KLARITI *Maintenance plan* [interaktyvus]. www.klariti.com/templates/-Maintenance-Plan-Template.shtml.
30. Kondakci S. *A Remote IT Security Evaluation Scheme: A Proactive Approach to Risk Management*, IEEE, 2006, 8 p.

31. Laudon K. C., Laudon J. P. *Management informatikon systems: organization and technology in the networked enterprise* (6th ed.). Printice Hall, 2000, ISBN 0-13-011732-3.
32. Lienz B., Swanson E.B., Tompkins G.E. *Characteristics of Applications Software Maintenance*, Communications of the ACM, 1978, vol. 21.
33. Lietuvos žemės ūkio universitetas *GIS duomenų bazės Lietuvoje* [interaktyvus]. Vilnius [žiūrėta 2007 05 26]. <http://www.giscentras.lt/index.php/material/main/event=viewChapter/id=69>.
34. Lietuvos žemės ūkio universitetas *Redagavimas ir duomenų palaikymas* [interaktyvus]. Vilnius [žiūrėta 2007 05 26]. <http://www.giscentras.lt/index.php/material/main/event=viewChapter/id=68>.
35. MacKinnon L. M, *The Informatikon systems Life cycle* [interaktyvus], University of Abertay Dundie, [žiūrėta 2007 05 26]. <http://www.macs.hw.ac.uk/~lachlan/dbislectures/lectures/ISlifecycle.ppt#270,14>.
36. MacKinnon L. M. *The Informatikon systems Life cicle* [interaktyvus], University of Abertay Dundie [žiūrėta 2007 05 22]. <http://www.macs.hw.ac.uk/~lachlan/dbislectures/lectures/ISlifecycle.ppt#270,14>.
37. McKenney M., Schneider M.. *Advanced Operations for Maps in Spatial Databases*, Springer-Verlag, 1997, Volume LNCS 1288.
38. Merkys G., Vaitkevičius S., Urbonaitė-Šlyžiuvienė D. *Užsakomųjų tyrimų ataskaitų rengimas: Švietimo ministerijos rekomendacijos tyrėjams* [interaktyvus]. LR Švietimo ministerija [žiūrėta 2007 06 29]. http://www.smm.lt/svietimo_bukle/docs/SMM_Rekomendacijos_tyrejams_050110.doc.
39. Montgomery, Glenn E., Schuch Harold C. *GIS Data Conversion Handbook*, GIS World, Inc. and UGC Consulting, Fort Collins, 1993.
40. Niessink F., Clerk V., Tjldink T., Vliet H. *The IT Capability Maturity Model* [interaktyvus], release Candidate 1, 2005- [žiūrėta 2007 06 23]. <http://www.itservicecmm.org/doc/itscmm-1.0rc1.pdf>.
41. Northrop L., Tilley S., Smith D., Wallnau K., Weiderman N. *Implications of Distributed Object Technology for Reengineering* [interaktyvus], Technical Report CMU/SEI-97-TR-005, Carnegie Mellon University, 1997- [žiūrėta 2007 04 23]. <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/97.reports/pdf/97tr005.pdf>.
42. O'Callaghan (Ed.) A. J. *Practical Experiences of Object Technology*. Cheltenham: Stanley Thornes in association with UNICOM, 1996.

43. Page-Jones M. *The Practical Guide to Structured Systems Design*. New York: Yourdon Press, 1980.
44. Parikh G. *Handbook of Software Maintenance*. John Wiley & Sons, 1986.
45. Pfleeger S.L. *Software Engineering: Theory and Practice* (second ed.). Prentice Hall, 2001.
46. Pigoski T. M. *Practical Software Maintenance: Best Practices for Managing your Software Investment*, (first ed.). John Wiley & Sons, 1997.
47. Pigoski T. M. *SWEBOK: Knowledge Area Description for Software Evolution and Maintenance* [interaktyvus], SWEBOK projektas [žiūrėta 2007 05 16]. <http://www.swebok.org/index.html>.
48. SIIA *Programinės įrangos tvarkymo vadovas*. Vilnius, 2001, ISBN 9955-419-13-X.
49. Simpson R. H. *Power System data base Management*, IEEE, 2001, 153 p.
50. Stankevičius Ž., Paršeliūnas E. *Stambiojo mastelio geoinformacinių duomenų rinkinių standartizavimas*. Vilnius, Geodezija ir kartografija, 2005, XXXI t., Nr. 4, 122-128 p.
51. Subramaniam S. *Software Asset Management and Domain Engineering*, IEEE, 1997, 494-495 p.
52. Turban E., McLean E., Wetherbe J. *Informatikon technology for management* (2 nd. ed.). John Wiley & Sons, Inc., 1999, ISBN 0-471-17898-5.
53. UAB „Algoritmų sistemos“ internetinė svetainė [žiūrėta 2007 05 23]. http://www.algoritmusistemas.lt/index.php?fuseaction=displayHTML&file=File_363.php&langparam=LT.
54. UAB „SINTAGMA“ internetinė svetainė [žiūrėta 2007 05 24]. <http://www.sintagma.lt/sintagma/selectLanguage.do?language=lt>.
55. Valstybinė geodezijos ir kartografijos tarnyba *Integruotos geoinformacinės sistemos (InGIS) geoduomenų specifikacija*. Vilnius, specifikacija, 2000, Nr.36-1019.

SANTRUMPŲ IR TERMINŲ ŽODYNAS

Antivirusinė programinė įranga - tai speciali programinė įranga, skirta tikrinti ir apsaugoti kompiuterines sistemas nuo kompiuterinių virusų.

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) - Amerikos kodų standartas informacijai apsikeisti - tai sistema, skirta raidėms, skaitmenims ir specialioms simboliams pateikti kompiuterine forma.

DB – duomenų bazė.

DBF - bylos formatas lentelių duomenims saugoti.

DBVS – duomenų bazių valdymo sistema.

Geoduomenys - geografinę (erdvinę) padėtį, formą, tarpusavio ryšius ir unikalumą apibūdinantis duomenys apie geobjektą, saugomi skaitmenine forma.

Geoelementai - geoduomenų bazėse naudojami grafinių elementų rinkiniai (pvz., taškai, linijos, poligonai) geobjektams aprašyti ir realaus pasaulio grafiniam modeliui sukurti

Geografinė informacinė sistema (geoinformacinė sistema, GIS) - kompiuterinė techninių ir programinių priemonių ir geoduomenų visuma, skirta geoduomenims įvesti, saugoti, analizuoti bei sisteminti ir geoinformacijai pateikti vartotojui.

Geoinformacija - informacija, gaunama sisteminant, analizuojant geoduomenis ir su jais susijusius duomenis.

Geokodai - unikalūs raidiniai ar skaitiniai geobjektų žymikliai.

Geobjektai—realaus pasaulio abstrahuoti objektai, turintys erdvinį projektyvumą, aprašomi koordinatėmis ir jų tarpusavio ryšiais.

Georaktai - geoelementams suteikti geobjektų identifikatoriai, naudojami duomenų bazių tarpusavio ryšiams sudaryti.

Georeferenciniai duomenys - universalus vartojimo geoduomenys apie svarbiausius topografinius, inžinerinius ir geodezinio pagrindo objektus.

Georeferencinių duomenų bazė - apibrėžtos teritorijos georeferencinių duomenų visuma, sudaryta pagal geoinformacinių sistemų principus.

GIS duomenų bazė (geoduomenų bazė, GDB) - geoinformacinių sistemų principais organizuotų geoduomenų visuma. GIS duomenų bazėje sąlyginai išskiriamos grafinių duomenų ir atributinių (aprašomųjų, lentelių) duomenų bazės.

GPS (*Global Pozising system*) – globalaus pozicionavimo sistema.

Hakeris - tai asmuo, kuris asmeninės naudos, pasipelnymo, nusikalstamais ar kitais tikslais neautorizuotu būdu prisijungia prie kompiuterių tinklo. Potencialiai hakeriai kelia didelę grėsmę duomenų saugumui. Hakeriai platina kompiuterinius virusus, kurie sparčiai plinta kompiuterinėse sistemose, gadindami programinę įrangą ar duomenis.

InGIS specifikacija - integruotos geografinės informacinės sistemos geoduomenų specifikacija.

Integruota geoinformacinė sistema (InGIS) - organizacinių ir technologinių priemonių visuma, skirta integruotam geoduomenų kaupimui, valdymui ir vartojimui; valstybinių registų ir kadastrų, kaupiančių ir naudojančių geoduomenis, integracijai. InGIS - tai Lietuvos Valstybinės informacinės infrastruktūros sudėtinė dalis.

IS – informacinė sistema.

Metaduomenys - dokumentuota skaitmeninė informacija apie geoelementus ir geoduomenų bazes, apibrėžianti jų

NET byla (NET) - paviršiaus duomenų apsisikeitimo ASCII formatas.

PI - programinė įranga.

PS – programų sistema.

RDBVS – reliacinė DBVS.

SHAPE byla (SHP) - vektorinių duomenų standartizuotos struktūros apsisikeitimo formatas, skirtas GIS duomenims aprašyti ir perduoti. Formatas pasiūlytas kompanijos ESRI Inc., gaminančios programinius produktus ARC/INFO, SDE, ArcView ir kt. ARC/INFO, SDE, ArcView yra ESRI Inc. kompanijos prekiniai ženklai.

SHX - SHAPE bylos indeksinė byla.

Specifikacija - Formalizuotas objekto savybių, charakteristikų ir funkcijų aprašymas, dažniausiai pateikiamas dokumento forma.

Strategija (lot. strategia – vadovavimas) – ilgalaikis planas, sukurtas siekiant tam tikro apsibrėžto tikslo. Strategija taip pat vadinama taisyklių visuma, nustatanti nuo susiklosčiusių aplinkybių priklausomą veiksmų varianto pasirinkimą.

Tacheometras – tai prietaisas, skirtas matuoti vietovės objektams. Tai geodezininkų darbo įrankis.

TFW byla (TFW) - rastrinių duomenų geografinio orientavimo parametrų ASCII byla.

TG – topografiniai-geodeziniai darbai.

TGPL – topografinių-geodezinių darbų prašymų leidimų išdavimo sistema.

TIFF byla (TIF) - rastrinių duomenų formatas.

turinį, geoduomenų tikslumą, amžių, autorius, savininkus, naudojimo tvarką ir kt.

VS – Verslo sistema.

PRIEDAI