



**VILNIAUS UNIVERSITETAS
GAMTOS MOKSLŲ FAKULTETAS
KARTOGRAFIJOS CENTRAS**

Giedrius Statkevičius

**STAMBAUS MASTELIO TOPOGRAFINIŲ ERDVINIŲ DUOMENŲ
KAUPIMO, SAUGOJIMO BEI KEITIMOSI ANALIZĖ**

**LARGE SCALE TOPOGRAPHICAL SPATIAL DATA GATHERING,
STORAGE AND SHARING OPTIONS ANALYSIS**

Baigiamasis magistro darbas

Studijų programa – Kartografija

Vadovas: A. Balčiūnas

Vilnius 2016

TURINYS

Santrauka:	1
ĮVADAS	2
DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI	3
DARBO METODIKA	4
1. TOPOGRAFINIŲ DUOMENŲ PRIEŽIŪROS IR KEITIMOSI TVARKOS TARP SAVIVALDYBIŲ INSTITUCIJŲ BEI VARTOTOJŲ SITUACIJOS APŽVALGA	6
2. LIETUVOS RESPUBLIKOS TEISĖS AKTŲ ANALIZĖ	8
2.1. LR GEODEZIJOS IR KARTOGRAFIJOS ĮSTATYMAS	8
Geodezininko teisės bei pareigos	8
Savivaldybių teisės ir pareigos	10
Vyriausybės įgaliotos institucijos teisės ir pareigos	11
2.2. GKTR „STATYBINIAI INŽINERINIAI GEODEZINIAI TYRINĖJIMAI“	13
2.3. GKTR „LIETUVOS RESPUBLIKOS TERITORIJOJE STATOMŲ POŽEMINIŲ TINKLŲ IR KOMUNIKACIJŲ GEODEZINIŲ NUOTRAUKŲ ATLIKIMO TVARKA“	16
2.4. GKTR „SUTARTINIAI TOPOGRAFINIŲ PLANŲ M 1:500, 1:1000, 1:2000 IR 1:5000 ŽENKLAI“	17
2.4. NUTARIMAS „DĖL LIETUVOS ERDVINĖS INFORMACIJOS INFRASTRUKTŪROS ERDVINIŲ DUOMENŲ TEMŲ PATVIRTINIMO“	18
2.5. GEODEZIJOS IR KARTOGRAFIJOS DARBŲ SAVIVALDYBĖSE KONTROLĖS IR VALSTYBINĖS EKSPERTIZĖS TVARKOS APRAŠAS	18
3. STAMBAUS MASTELIO TOPOGRAFINIŲ DUOMENŲ KEITIMOSI ANALIZĖ	21
4. STAMBAUS MASTELIO TOPOGRAFINIŲ DUOMENŲ KAUPIMO, SAUGOJIMO BEI KEITIMOSI MODELIS	35
IŠVADOS	37
NAUDOTA LITERATŪRA	39

Vilniaus universitetas
Gamtos mokslų fakultetas
Kartografijos centras

Baigiamasis magistro darbas

Pavadinimas Stambaus mastelio topografinių erdvinių duomenų kaupimo, saugojimo bei keitimosi analizė

Autorius: Giedrius Statkevičius

Santrauka:

Pristatomi atliktų savivaldybių teritorijų topografinių erdvinių duomenų archyvavimo ir mainų analizių rezultatai. Apžvelgiami topografinių darbų etapai, kuriuose tarp įvairių institucijų vyksta duomenų mainai. Išnagrinėjami šiuo metu aktualūs teisės aktai, bei savivaldybių darbo metodika. Gauti analizių rezultatai susisteminti, o savivaldybės – pagal topografinės medžiagos apdorojimo būdus, skirstomos į lygmenis.

Reikšminiai žodžiai: topografija, geografinės informacinės sistemos, erdvinių duomenų mainai.

Summary:

The article presents analyzes results of local government's topographical spatial data archiving and exchange options and an overview of topographical work stages, which relates to data exchanging between institutions. The article examines topographical laws and local government's working methodology of spatial data.

Keywords: topography, geographic information systems, exchange of spatial data.

ĮVADAS

Topografiniai stambaus mastelio planai – tai planai sudaryti masteliu 1:500, 1:1000, 1:2000 ir 1:5000, kuriuose sutartiniais ženklais ir tekstinėmis anotacijomis atvaizduojami topografiniai elementai: augmenija, hidrografija, reljefas, statiniai, dangos bei komunikacijos. Šie elementai kartografuojami vietovėje, atliekant geodezinius matavimus bei kameraliai, naudojant savivaldybių sukauptą topografinę medžiagą. Šiuolaikinėmis matavimo priemonėmis teritorijos kartografavimas gali būti atliekamas tiksliai ir greitai, tačiau naudojant savivaldybių sukauptą topografinę medžiagą dažnai pasitaiko objektų grafinių nesutapimų, kuriuos įtakoja savivaldybių topografinės medžiagos skirtingi archyvavimo būdai bei turimos topografinės medžiagos aktualumas šiandienai.

Priklausomai nuo savivaldybės siekių, topografinės medžiagos teikimo bei topografinių planų derinimo tvarka kiekvienoje savivaldybėje yra skirtinga. Tai priklauso nuo to – kokiose laikmenose yra kaupiami, saugojami, naujinami bei teikiami topografiniai duomenys: analoginėse ar skaitmeninėse laikmenose. Šie skirtumai apsunkina teritorijas kartografuojančių asmenų – geodezininkų, darbą: didėja laiko sąnaudos, prastėja atliekamų darbų kokybė.

Daugelyje žmogaus veiklos sričių, taip pat ir topografinės medžiagos kaupimui, gali būti naudojamos geoinformacinės sistemos (GIS). GIS apibrėžiama kaip techninės ir programinės įrangos, duomenų apie supančią aplinką ir juos apdorojančio personalo visuma, parengta geografini informacijai kaupti, saugoti, atnaujinti, analizuoti ir pateikti. Geoinformacinėje sistemoje geografiniai objektai siejami su įvairiais registrais, taip sudaromos geoinformacinių duomenų bazės (GDB). [7]

DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Šio darbo tikslas – parengti stambaus mastelio topografinių erdvinių duomenų kaupimo, saugojimo bei keitimosi tarp suinteresuotų asmenų ar institucijų paslaugų kokybės gerinimo metodiką. Tikslui pasiekti išskiriami uždaviniai:

1. Atlikti stambaus mastelio topografinių duomenų kaupimo, saugojimo ir keitimosi tvarkos tarp savivaldybių, tinklus eksploatuojančių institucijų bei šių duomenų rengėjų, analizę.
2. Atlikti įstatymų bei kitų teisės aktų, susijusių su stambaus mastelio topografiniais duomenimis, analizę ir įvertinti teisės aktų aktualumą.
3. Įvertinus esamą padėtį, sukurti bei pateikti naują stambaus mastelio topografinių duomenų kaupimo, saugojimo bei keitimosi modelį, kuris būtų paremtas šiuolaikinėmis technologijomis.

DARBO METODIKA

Tyrimas pradedamas, atliekamas ir apibendrinamas tik gavus tyrimo duomenis. Siekiant gauti tyrimo duomenis, turi būti atliekama stambaus mastelio topografinių duomenų keitimosi apžvalga tarp tiriamos profesinės veiklos atstovų bei savivaldybės; Lietuvos įstatyminės bazės, susijusios su topografinių duomenų kaupimu, saugojimu, naujinimu bei teikimu, analizė; bei savivaldybės organų, atsakingų už topografinės medžiagos kaupimą, saugojimą, naujinimą bei teikimą, darbo metodų analizė.

Topografinių duomenų keitimosi, tarp savivaldybės ir suinteresuotų asmenų, apžvalga buvo atlikta remiantis geodezijos profesinės veiklos darbuotojų apklausomis, bei Nacionalinės Žemės tarnybos prie Žemės Ūkio Ministerijos teikiama medžiaga. Šioje darbo dalyje atskleista susidariusi esama situacija, kur susijungia topografinės medžiagos rengimo, jos kaupimo, saugojimo, naujinimo bei teikimo, ir geodezinės veiklos priežiūros atstovų veiklos.

Topografinės medžiagos kūrimas, saugojimas bei priežiūra, kaip ir kitos profesinės veiklos, yra vykdomos pagal Lietuvos Respublikos įstatymuose nustatytą tvarką. Todėl būtina ir įstatymų bei kitų teisės aktų analizė. Vadovaujantis geodezijos ir kartografijos darbus reglamentuojančiais įstatymais buvo atlikta analizė dėl topografinių planų, inžinerinių tinklų išpildomųjų nuotraukų derinimo tarp geodezininkų ir savivaldybių. Analizuojant kartografinių ir geodezinių duomenų archyvavimo, keitimosi tvarką savivaldybėse buvo analizuojama šios teisinės bazės aktualumas:

1. Lietuvos Respublikos geodezijos ir kartografijos įstatymas (Žin., 2001, Nr. 62-2226; 2010, Nr. 54-2649);
2. GKTR 2.08.01.2000 „Statybiniai inžineriniai geodeziniai tyrinėjimai“ (Žin., 2000, Nr. 32-921, Nr. 36-1020);
3. GKTR „Lietuvos Respublikos teritorijoje statomų požeminių tinklų ir komunikacijų geodezinių nuotraukų atlikimo tvarka GKTR 2.01.01.1999“, patvirtintas

Valstybinės geodezijos ir kartografijos tarnybos prie Lietuvos Respublikos vyriausybės direktoriaus 1999 m. gegužės 4 d. įsakymu Nr. 17 (Žin., 1999, Nr. 42-1356);

4. techninių reikalavimų reglamentas GKTR 2.11.02.2000 „Sutartiniai topografinių planų M 1:500, 1:1000, 1:2000 ir 1:5000 ženklai“, patvirtintas Valstybinės geodezijos ir kartografijos tarnybos prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės direktoriaus 2000 m. birželio 19 d. įsakymu Nr. 45 (Žin., 2000, Nr. 52-1518);

5. LRV nutarimas “Dėl Lietuvos erdvinės informacijos infrastruktūros erdvinių duomenų temų patvirtinimo” (Žin., 2010, Nr. 123-6297).

6. Geodezijos ir kartografijos darbų savivaldybėse kontrolės ir valstybinės ekspertizės tvarkos aprašas.

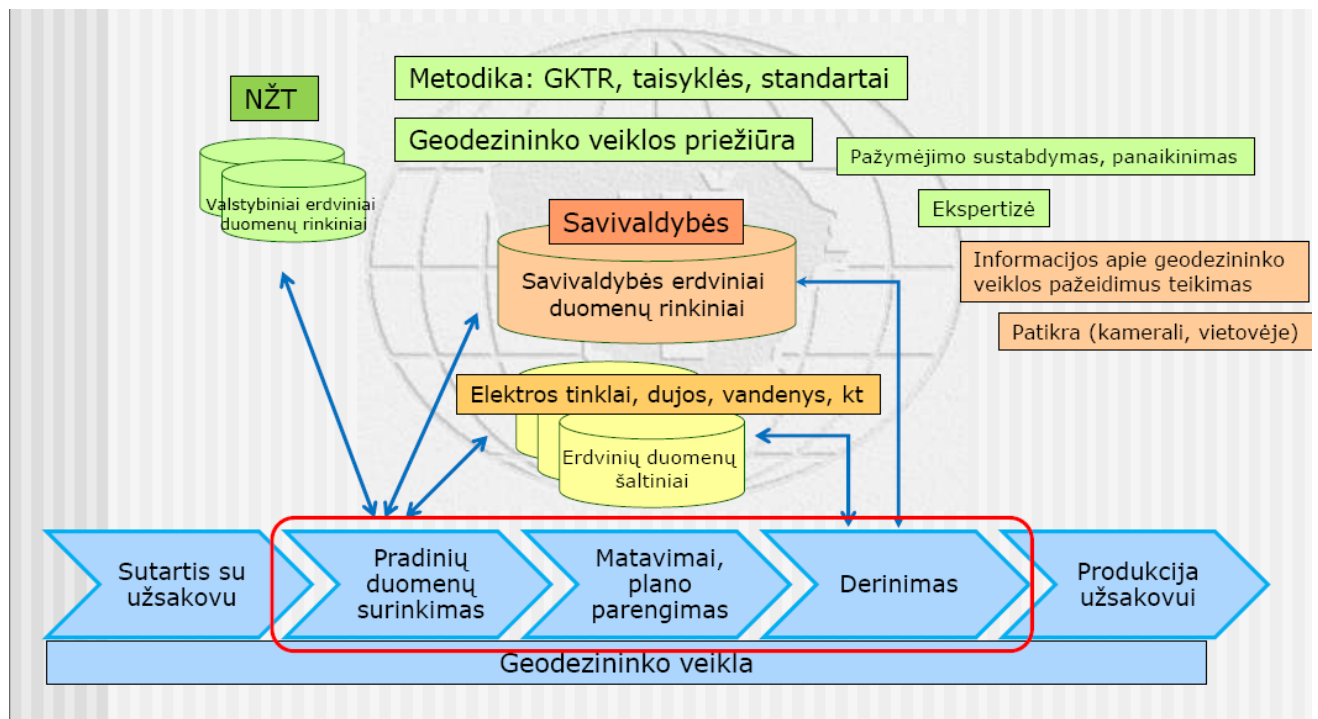
Praktinėje darbo dalyje buvo atliekama savivaldybių teritorijų topografinės medžiagos archyvavimo būdų analizė, naudojamų geoinformacinių sistemų veikimo principai. Duomenys, reikalingi atlikti analizei, buvo gauti tiesiogiai iš savivaldybės darbuotojų, atsakingų už šiuos darbo etapus, topografinės medžiagos rengėjų – apklausos būdu, bei atliekant bandymus su savivaldybės geoinformacinėmis sistemomis. Norint pateikti savivaldybių topografinės medžiagos archyvavimo bei paslaugų teikimo vertinimą, duomenys buvo susisteminti ir pateikti grafinėmis priemonėmis – diagramomis.

Siekiant darbo tikslo - parengti savivaldybių teritorijų topografinių erdvinių duomenų rinkinių ir paslaugų teikimo kokybės gerinimo metodiką – buvo atliktas savivaldybių archyvavimo sistemų privalumų bei trūkumų vertinimas ir pateiktas efektyvesnis duomenų kaupimo, saugojimo bei keitimosi modelis.

1. TOPOGRAFINIŲ DUOMENŲ PRIEŽIŪROS IR KEITIMOSI TVARKOS TARP SAVIVALDYBIŲ INSTITUCIJŲ BEI VARTOTOJŲ SITUACIJOS APŽVALGA

Vietovės topografavimo darbus sudaro keturių subjektų veiklos:

- Geodezininko veikla – topografinių duomenų kūrimas, atnaujinimas;
- Inžinerines komunikacijas eksploatuojančios organizacijos – inžinerinių komunikacijų topografinių duomenų kaupimas, saugojimas, teikimas bei derinimas;
- Savivaldybės, kurios teritorijoje atliekami topografavimo darbai, veikla – visų topografinių duomenų kaupimas, saugojimas, teikimas bei derinimas;
- Nacionalinės žemės tarnybos prie ŽŪM veikla – topografavimo darbų priežiūra.



1 pav. Topografinių darbų derinimo perspektyvos. (skaidrė iš NŽT)

Siekiant parengti savivaldybių teritorijų topografinių erdvinių duomenų rinkinių ir paslaugų kokybės gerinimo metodiką, buvo atlikta išsami topografinių darbų derinimo apžvalga. Topografinių darbų derinimo perspektyvų schemoje (1 pav.) pavaizduoti keturi subjektai, kurie tiesiogiai ar netiesiogiai dalyvauja atliekant topografinius darbus, bei topografinių duomenų mainai tarp jų. Duomenų mainai prasideda prieš geodezininkui atliekant matavimus vietovėje, t.y. geodezininkas gauna esamą topografinę medžiagą iš savivaldybės erdvinių duomenų rinkinių, inžinerines komunikacijas eksploatuojančių organizacijų bei papildomą medžiagą iš valstybinių erdvinių duomenų rinkinių. Visi anksčiau išvardinti erdviniai duomenys gali būti įvairių tipų: analoginiai (planšetuose, planuose, lavsanuose) ir skaitmeniniai (pavieniai brėžiniai, rastrinė medžiaga, susisteminti ir nesusisteminti duomenų rinkiniai). Be to skaitmeninė medžiaga gali būti saugoma įvairiose laikmenose su plėtiniais: rastrinių - .SID, .TIF, .JPG; vektorinių - .DWG, .DXF, .SHP, .GDB ir daugeliu kitų.

Geodezininkui atlikus vietovės kartografavimo darbus ir parengus planą, jį būtina derinti su inžinerines komunikacijas eksploatuojančiomis organizacijomis bei savivaldybės paskirtu padaliniu. Derinamas topografinis planas analoginiame pavidale (atspausdintas popieriaus lape), tačiau kartu pateikiama ir skaitmeninė plano kopiją – tam, kad savivaldybės ir inžinerines komunikacijas eksploatuojančios įmonės gautų atsinaujinti savo turimus topografinius duomenis.

Atsižvelgiant į topografinių duomenų keitimosi srautus visos Lietuvos teritorijos mastu, galima daryti išvadą, jog duomenų keitimosi tvarką, duomenų tipus bei plėtinius visose savivaldybėse reikia griežtai standartizuoti teisės aktuose. Todėl būtina atlikti teisės aktų, nurodančių šios profesinės veiklos atlikimo tvarką, analizę.

2. LIETUVOS RESPUBLIKOS TEISĖS AKTŲ ANALIZĖ

2.1. LR GEODEZIJOS IR KARTOGRAFIJOS ĮSTATYMAS

Šis įstatymas nustato geodezijos ir kartografijos darbus, Lietuvos erdvinės informacijos infrastruktūros paskirtį, valstybinius georeferencinių erdvių duomenų rinkinius, georeferencinio pagrindo kadastro paskirtį, jo steigimo ir tvarkymo principus, geodezinės ir kartografinės veiklos produkcijos nuosavybės teises, valstybės ir savivaldybių institucijų, taip pat asmenų, kurių veikla Lietuvos Respublikoje susijusi su geodezijos ir kartografijos darbais, pagrindines teises ir pareigas geodezijos ir kartografijos srityse.

Lietuvos Respublikos Geodezijos ir kartografijos įstatyme numatytos visų tiriamajame procese esančių dalyvių teisės bei pareigos.

Geodezininko teisės bei pareigos

Analizuojamo įstatymo 12-ame straipsnyje aprašytas terminas „geodezininkas“. Vadovaujantis šiuo straipsniu galime teigti, jog geodezininkas – tai yra fizinis asmuo, turintis geodezininko kvalifikacijos pažymėjimą ir gebantis vykdyti geodezijos bei kartografijos darbus. Galima išvardinti įstatyme reglamentuotus darbus, kuriuos gali atlikti asmuo turintis geodezininko kvalifikaciją:

1. Nustatyti pastatų ir statinių nuosėdžius ir posvyrius. Tai yra statinių deformacijų tyrimai, kuriuose atsispindi kaip ir kokių greičiu statiniai deformuojasi (smenga, kyla, virsta). Dažniausiai šie matavimai atliekami ypatingiems statiniams: bokštams, šlaite esantiems statiniams, gamykloms. Laiku bei kokybiškai diagnozavus statinio deformacijas, galima išvengti pastato savaiminio pažeidimo ar nugriuvimo atvejų.
2. Pažymėti projektuojamų statinių ir įrenginių vietas ir sudaryti jų apdėties schemas. Šį darbą atliekantis geodezininkas vadovaudamasis statinio projekto duomenimis pažymi vietovėje būsimą statinio charakteringas vietas (posūkio taškus, ašis, aukščius) bei atlieka kontrolinius matavimus vykstant statybos darbams. Statybos darbų pabaigoje geodezininkas pateikia statinių

kontrolines schemas, kuriuose atsispindi pastatyto statinio dimensių skirtumai nuo projektuojamojo statinio dimensių.

3. Sudaryti topografinius bei inžinerinių tinklų planus. Šis darbas – tai topografinių duomenų surinkimo, atvaizdavimo bei tikrinimo (derinimo) paslauga, aprašyta ankstesniuose baigiamojo darbo skirsniuose.

Geodezininko kvalifikacijos pažymėjimą išduoda, sustabdo bei panaikina Vyriausybės įgaliotoji institucija – Nacionalinė Žemės tarnyba prie Žemės Ūkio ministerijos. Įstatyme išskiriami ir reikalavimai, norint įgyti šią kvalifikaciją:

1. Asmuo turi turėti aukštąjį išsilavinimą, su nustatytu kiekiu geodezijos srities dalykų kreditų.
2. Asmuo turi turėti ne mažesnę kaip 2 metų patirtį atliekant geodezijos ir kartografijos darbus arba padedant juos atlikti.
3. Asmuo turi būti išklausęs 30 valandų kursus, kuriuos tvirtina Vyriausybės įgaliota institucija, bei išlaikęs profesinių žinių patikrinimo egzaminą.

Lietuvos Respublikos Geodezijos ir kartografijos įstatymo 13-asis bei 14-asis straipsniai numato geodezininko teises, pareigas, bei veiklos pažeidimus. Vadovaujantis šiais straipsniais, galime teigti, jog geodezininkas turi teisę gauti visą reikalingą geodezinę bei kartografinę medžiagą iš ją disponuojančių institucijų geodezijos ir kartografijos darbams atlikti, geodezijos ir kartografijos darbų kokybės kontrolei ar valstybinei ekspertizei atlikti. Ši teisė įpareigoja ne tik Vyriausybės įgaliotąją instituciją teikti geodezinius bei kartografinius duomenis, savivaldybes – teikti bendro pobūdžio topografinius duomenis, Inžinerinius tinklus ar susisiekimo komunikacijas eksploatuojančiomis bendrovėmis – teikti tik tuos topografinius duomenis, kurie pažymi eksploatuojamus objektus, bet ir fizinius asmenis, kurie nuosavybės teise valdo inžinerinius objektus ar susisiekimo komunikacijas – teikti topografinius duomenis. Be to šiuose straipsniuose numatyta, jog geodezininkas, atlikdamas geodezijos ir kartografijos

darbus ir parengęs geodezinę ir kartografinę produkciją, savo parašu patvirtina, kad ši produkcija atitinka teisės aktų, reglamentuojančių geodezijos ir kartografijos darbus, reikalavimus.

Savivaldybių teisės ir pareigos

Lietuvos Respublikos Geodezijos ir kartografijos įstatymo 11 straipsnis įpareigoja savivaldybes turėti, kaupti, saugoti bei teikti topografinius erdvinius duomenų rinkinius. :

1. tvarkyti savo erdvinių duomenų rinkinius pagal Vyriausybės įgaliotos institucijos patvirtintus techninius reglamentus ir specifikacijas. Tai reiškia, jog pasikeitus techniniam reglamentui, savivaldybės savo saugomus erdvinius duomenis privalo atnaujinti pagal galiojančią techninį reglamentą.
2. patikėjimo teise valdyti, naudoti valstybei nuosavybės teise priklausantį turtą, kurį sudaro savivaldybės teritorijos 1:2 000 ir didesnio mastelio topografiniai planai, erdvinių duomenų rinkiniai ir geodeziniai tinklai, ir šiuo turtu disponuoti Vyriausybės nustatyta tvarka.
3. nustatyti geodezinės, kartografinės medžiagos ir savivaldybės erdvinių duomenų rinkinių teikimo tvarką Vyriausybės nustatyta tvarka;
4. derinti topografinius planus ir atlikti jų kontrolę Vyriausybės įgaliotos institucijos nustatyta tvarka;
5. atlikti geodezinės ir kartografinės veiklos savivaldybės teritorijoje priežiūrą ir apie pastebėtus pažeidimus informuoti Vyriausybės įgaliotą instituciją jos nustatyta tvarka;
6. saugoti savivaldybės geodezinę ir kartografinę medžiagą (savivaldybės teritorijos geodezinių tinklų sudarymo ir atnaujinimo medžiagą, žemėlapius, planus, erdvinių duomenų rinkinius ir kita).

Vyriausybės įgaliotos institucijos teisės ir pareigos

Vyriausybės įgaliota institucija, įgyvendindama Lietuvos Respublikos valstybės politiką geodezijos, kartografijos, valstybinių georeferencinių erdviųjų duomenų rinkinių ir Lietuvos erdvinės informacijos infrastruktūros srityse:

- 1) teisės aktų nustatyta tvarka rengia valstybinio geodezinio pagrindo sudarymo, atnaujinimo, kartografavimo ir valstybinių georeferencinių erdviųjų duomenų rinkinių, Lietuvos erdvinės informacijos infrastruktūros veiklos užtikrinimo ir tobulinimo programas ir teikia jas Vyriausybei tvirtinti;
- 2) metodiškai vadovauja valstybiniam ir savivaldybių geodezijos ir kartografijos darbams, valstybinio geodezinio pagrindo, valstybinių georeferencinių erdviųjų duomenų rinkinių sudarymo, Lietuvos erdvinės informacijos infrastruktūros veiklos užtikrinimo ir tobulinimo darbams, pagal kompetenciją koordinuoja erdviųjų duomenų rinkinių ir naudojimosi jais paslaugų unifikavimą ir sąveikumą;
- 3) tvirtina valstybinių georeferencinių erdviųjų duomenų rinkinių ir georeferencinio pagrindo žemėlapių sąrašą, valstybinių geodezinių tinklų tikslumo klases;
- 4) organizuoja valstybinio geodezinio pagrindo sudarymo, atnaujinimo, kartografavimo ir valstybinių georeferencinių erdviųjų duomenų rinkinių ir georeferencinio pagrindo žemėlapių sudarymo programų įgyvendinimą;
- 5) organizuoja Lietuvos Respublikos valstybės sienos geodezijos ir kartografijos darbus;
- 6) organizuoja LitPOS tvarkymą ir tobulinimą;
- 7) koordinuoja tarptautinių, valstybinių programų ir projektų įgyvendinimą geodezijos, kartografijos ir Lietuvos erdvinės informacijos infrastruktūros srityje;
- 8) koordinuoja su kitomis institucijomis aerofotografavimo ir nuotolinio skenavimo darbus;

- 9) rengia ir tvirtina geodezijos, kartografijos ir valstybinių georeferencinių erdvinių duomenų rinkinių ir georeferencinio pagrindo žemėlapių sudarymo techninius reglamentus ir specifikacijas, užtikrina jų suderinamumą su tarptautiniais Europos Sąjungos ir Šiaurės Atlanto sutarties organizacijos (NATO) standartais ir reikalavimais geodezijos, kartografijos ir erdvinių duomenų rinkinių kaupimo srityse;
- 10) teisės aktų nustatyta tvarka išduoda geodezininko kvalifikacijos pažymėjimus, sustabdo ir panaikina kvalifikacijos pažymėjimų galiojimą;
- 11) įstatymų nustatyta tvarka administruoja georeferencinio pagrindo žemėlapių, valstybinių ortofotografinių žemėlapių ir valstybinių georeferencinių erdvinių duomenų rinkinių autorių išimtinės turtines teises;
- 12) nustato geodezinės, kartografinės medžiagos ir valstybinių georeferencinių erdvinių duomenų rinkinių teikimo tvarką;
- 13) atlieka valstybinių geodezijos ir kartografijos darbų, valstybinių georeferencinių erdvinių duomenų rinkinių valstybinę priežiūrą ir kokybės kontrolę, užtikrina ir tobulina Lietuvos erdvinės informacijos infrastruktūros funkcionalumą;
- 14) saugo valstybinę geodezinę ir kartografinę medžiagą (geodezinių tinklų sudarymo ir atnaujinimo medžiagą, žemėlapius, aerofotografines nuotraukas, kosmines nuotraukas, erdvinių duomenų rinkinius ir kita);
- 15) atlieka savivaldybėse atliekamų geodezijos ir kartografijos darbų priežiūrą;
- 16) atlieka šio ir kitų įstatymų bei Vyriausybės jai pavestas funkcijas.

Geodezijos ir kartografijos įstatymas – tai pagrindinis teisės aktas, kuris aiškiai apibrėžia geodezijos ir kartografijos darbus atliekančių bei tikrinančių asmenų teises ir pareigas. Vadovaudamiesi šiuo įstatymu galime teigti, jog už atnaujintų topografinių duomenų kokybę atsakingas yra geodezininkas. Savivaldybės privalo priimti iš geodezininkų atnaujintus topografinius erdvinius duomenis, tikrinant jų

struktūrinę sudėtį, kuri aprašyta Geodezijos ir Kartografijos techniniuose reglamentuose (GKTR). Taipogi šiuo įstatymu savivaldybėmis pavesta svarbi funkcija – tinkamai archyvuoti topografinius erdvinius duomenis bei užtikrinti, jog duomenys visuomet atitiktų techninius reglamentus. Vyriausybės įgaliotosios institucijos pagrindinė veikla topografinių darbų atlikimo procese yra kontroliuoti. Ši institucija rengia techninių reglamentų pakeitimus, taip įtakodama geodezininkų bei savivaldybių darbus.

2.2.GKTR „STATYBINIAI INŽINERINIAI GEODEZINIAI TYRINĖJIMAI“

Šis reglamentas taikomas atliekant statybinius inžinerinius geodezinius tyrinėjimus projektavimo ir statybos reikmėms ir nustato pagrindinius reikalavimus organizuojant ir vykdant inžinerinius geodezinius tyrinėjimus. Inžinerinius geodezinius tyrinėjimus gali vykdyti įmonės, nustatyta tvarka šiems darbams gavusios valstybinės geodezijos ir kartografijos tarnybos prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės licencijas.

Atliekant inžinerinius geodezinius tyrinėjimus:

- surenkama ir analizuojama esama geodezinė-topografinė medžiaga;
- sudaromas (esant būtinumui) sutankinimo geodezinis pagrindas;
- sudaromas nuotraukos geodezinis pagrindas;
- sudaroma ar atnaujinama 1:5000 - 1:500 topografinė, aerofotografinė nuotrauka, įskaitant ir inžinerinių statinių nuotrauką.

Inžinerinių geodezinių tyrinėjimų programoje turi būti šie duomenys:

- objekto pavadinimas ir vieta, užsakovas;
- geodezinių darbų rangovo licencijos atlikti geodezinius, topografinius darbus numeris ir galiojimo laikas;

- geodezinio pagrindo sudarymo metodai, darbų apimtys;
- pradiniai aukštesnės tikslumo klasės punktai (su kuriais susiejamas tinklas);
- projektuojamo geodezinio tinklo schema;
- nuotraukos pagrindo sudarymo metodai;
- nuotraukos ribos, nurodant naujai sudaromos ir atnaujinamos nuotraukos plotus;
- nuotraukos sudarymo metodai;
- planšėčių skaidymo schema su koordinacių tinklu;
- užsakovo techninės užduoties kopija su priedais.

Topografinės nuotraukos derinimo tvarką reglamentuoja šie punktai:

Inžinerinių geodezinių tyrinėjimų darbų programos derina savivaldybės mero (valdybos) įgaliotas savivaldybės padalinys. Programoje turi būti numatyta topografinės nuotraukos galutinė išraiška (skaitmeninė ar analoginė). Jei produkciją sutarta pateikti skaitmeniniame pavidale, duomenų bazėms perduoti rekomenduojami šie duomenų pasikeitimo formatai:

- lentelinių duomenų formatas DBF*;
- vektorinių duomenų formatas SHAPE*;
- rastrinių duomenų formatai TIF, TWF bylos*.

Pastaba. * Darbų programos derinimo metu šalims susitarus gali būti pasirinkti ir kiti duomenų pasikeitimo formatai.

Jei galutinė produkcija miesto (rajono) savivaldybei pateikiama kompiuterinėse laikmenose, taip pat turi būti pateikiamas ir ploterinis atspaudas, suderintas su savivaldybės mero (valdybos) įgaliotu savivaldybės padaliniu.

Savivaldybės mero (valdybos) įgaliotas savivaldybės padalinys, gavęs skaitmeninę produkciją, ne vėliau kaip per 3 dienas privalo atlikti pakeitimus duomenų bazėje.

Topografiniai planai sudaromi analoginėje arba skaitmeninėje formoje. Analoginėje formoje topografiniai planai sudaromi:

- ant kieto pagrindo pagamintų fotoplanų kopijų;
- ant kieto pagrindo paklijuoto braižymo popieriaus;
- ant nesideformuojančios plėvelės (lavsano ar pan.).

Neužstatytose teritorijose atliekama tacheometrinė ar menzulinė nuotrauka nuo nuotraukos pagrindo taškų.

Atlikus menzulinę nuotrauką, parengiama matavimų byla, kurioje komplektuojama ši medžiaga:

- nuotraukos sklypo schema su topografinio plano lapų nomenklatūra;
- menzulinės nuotraukos žurnalai;
- 1:5000 - 1:2000 mastelio topografinių planų aukščių ir kontūrų kalkės (elektrografinės kopijos, rėmelių kopijos - pietinio ir rytinio).

Byla saugoma geodezinių darbų rangovo archyve. Darbų programą suderinusiam savivaldybės mero (valdybos) įgaliotam savivaldybės padaliniui perduodamas topografinio plano originalas su formulariu.

Pastaba. Sudarant 1:5000 - 1:500 mastelio planus ant mažai besideformuojančio plastiko formuliarai nesudaromi. Reikiami duomenys surašomi planšetės užrėmelinėje dalyje.

Topografinio plano atnaujinimo tvarką atliekant topografinių planų atnaujinimą reglamentuoja šie punktai:

Kai vietovėje situacijos ir reljefo pokyčiai viršija 35% arba kai anksčiau atliktos topografinės nuotraukos tikslumas neatitinka veikiančių normatyvinių dokumentų reikalavimų, atliekama nauja topografinė nuotrauka. Topografinių planų atnaujinimui naudojama dokumentacija:

- topografinių planų originalai arba jų kopijos;
- pradinių punktų koordinacių ir aukščių katalogai;
- užbaigtų statybų išpildomieji brėžiniai ir aeronuotraukos.

Atnaujinant topografinius planus planiniam pagrindui naudojami esami geodezinio pagrindo ženklai, pastoviai įtvirtinti nuotraukos pagrindo ženklai, aiškūs kontūrai ir kiti orientyrai, o aukščių pagrindui - niveliavimo ženklai ir paženklinėti aukščiais pastovūs kontūrai (šuliniai, cokoliai). Atlikus topografinio plano atnaujinimą, parengiama matavimų byla, kurioje komplektuojama ši medžiaga:

- atnaujintų planų ir formuliarių kopijos;
- lauko matavimų žurnalai;
- koordinacių ir aukščių skaičiavimo žiniaraščiai.

Byla saugoma geodezinių darbų rangovo archyve. Savivaldybės mero (valdybos) įgaliotai savivaldybės institucijai perduodamas atnaujinto topografinio plano originalas su formulariu.

2.3.GKTR „LIETUVOS RESPUBLIKOS TERITORIJOJE STATOMŲ POŽEMINIŲ TINKLŲ IR KOMUNIKACIJŲ GEODEZINIŲ NUOTRAUKŲ ATLIKIMO TVARKA“

Šis reglamentas nustato Lietuvos Respublikoje statomų požeminių komunikacijų geodezinių nuotraukų atlikimo bei šios dokumentacijos kaupimo tvarką ir yra privalomos statytojams (užsakovams), miestų ir rajonų savivaldybėms, įmonėms, vykdančioms nustatyta tvarka šiuos darbus. Siekiant pagerinti požeminių inžinerinių tinklų tiesimo kokybę, sudaryti patikimas sąlygas komunikacijų saugiam ir racionaliam eksploatavimui, sukaupti patikimus topografinius duomenis teritorijų planams rengti, išvengti neracionalių pakartotinių tyrinėjimų, atliekamos visų statomų požeminių tinklų ir komunikacijų

bei su jų eksploatacija susijusių požeminių bei antžeminių statinių (požeminių perėjų, rezervuarų, siurblių, vamzdynų ir panašiai).

Geodezinių nuotraukų atlikimo tvarka:

- Statytojas per 3 darbo dienas iki objekto priėmimo komisijos darbo pradžios apskrities viršininko administracijai pateikia naujai pastatytų požeminių tinklų ir komunikacijų geodezinę nuotrauką.

- Apskrities viršininko administracijai (miesto (rajono) savivaldybei) perduodama vienas geodezinės nuotraukos dokumentacijos egzempliorius, o užsakovui - kiekvienos komunikacijos rūšies dokumentacijos 3 egzemplioriai. Nuotraukose turi būti parodyta topografiniuose planuose esama situacija po 15 m į visas puses nuo statomo objekto su plane esamais ir naujai nutiestais inžineriniais tinklais, kaip reikalauja techninės instrukcijos ir nurodymai.

- Valstybinei komisijai priėmus objektą, užsakovas perduoda geodezinės nuotraukos medžiagą tinklus eksploatuojančioms organizacijoms.

- Apskrities viršininko administracijos (miestų (rajonų) savivaldybės), geodezinių darbų vykdytojui pateikus, spaudu patvirtina atliktas požeminių komunikacijų geodezines nuotraukas arba papildytų georeferencinių duomenų bazių išrašus. Be šio spaudo arba georeferencinių duomenų bazių išrašo statiniai negali būti priimti naudoti ir teisiškai registruoti.

2.4. GKTR „SUTARTINIAI TOPOGRAFINIŲ PLANŲ M 1:500, 1:1000, 1:2000 IR 1:5000 ŽENKLAI“

Techninių reikalavimų reglamentas GKTR 2.11.03:2014 „Topografinių erdvinių objektų rinkinys ir topografinių erdvinių objektų sutartiniai ženklai“ nustato topografinių erdvinių objektų rinkinio sudarymą, turinį, jį atitinkančius sutartinius ženklus, topografinių erdvinių objektų rinkinio kodavimą ir grafinį vaizdavimą, topografinių erdvinių objektų privalomąsias savybes ir anotacijas. Šiuo Reglamentu privalo vadovautis geodezininkai, rengdami topografinius planus, tarp jų ir inžinerinių tinklų planus,

pastatytų inžinerinių tinklų planus ir statinių išpildomuosius planus (toliau – topografinis planas), bei kiti fiziniai ir juridiniai asmenys, rengdami topografinių erdviųjų duomenų rinkinius. Topografinių erdviųjų objektų rinkinio turinio detalumas privalo atitikti topografinio plano masteliu 1:500 turinio detalumą.

2.4.NUTARIMAS „DĖL LIETUVOS ERDVINĖS INFORMACIJOS INFRASTRUKTŪROS ERDVINIŲ DUOMENŲ TEMŲ PATVIRTINIMO“

Vadovaujantis Geodezijos ir kartografijos įstatymo 19 straipsnio 2 dalimi, kurioje nustatyta, kad valstybės kadastrų, registrų tvarkymo įstaigos, valstybės bei savivaldybių institucijos, tvarkančios erdviųjų duomenų rinkinius, atitinkančius Lietuvos Respublikos Vyriausybės patvirtintas Lietuvos erdvinės informacijos infrastruktūros erdviųjų duomenų temas, privalo užtikrinti, kad erdviųjų duomenų rinkinius naudotojai pasiektų per Lietuvos erdvinės informacijos portalą. Aprašytos erdviųjų duomenų temos, nurodyti LEII temų erdviniai duomenų rinkiniai ir juos tvarkančios institucijos. Savivaldybių teritorijų topografinių planų ir erdviųjų duomenų rinkiniai priskirti: 3 temai “Administraciniai vienetai”, 6 temai “Transporto tinklai”, 7 temai “Hidrografija”, 16 temai “Žemės naudojimas”, 18 temai “Inžineriniai tinklai”. Šiuos erdviųjų duomenų rinkinius tvarkančios institucijos: NŽT, Lietuvos automobilių kelių direkcija prie Susisiekimo ministerijos, Savivaldybių administracijos, Valstybės įmonė Registrų centras, Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba prie Aplinkos ministerijos, Valstybinė teritorijų planavimo ir statybos inspekcija prie Aplinkos ministerijos.

2.5.GEODEZIJOS IR KARTOGRAFIJOS DARBŲ SAVIVALDYBĖSE KONTROLĖS IR VALSTYBINĖS EKSPERTIZĖS TVARKOS APRAŠAS

Geodezijos ir kartografijos darbų savivaldybėse kontrolės ir valstybinės ekspertizės tvarkos aprašas reglamentuoja savivaldybėse atliekamų geodezijos ir kartografijos darbų priežiūros, kontrolės ir valstybinės ekspertizės atlikimo tvarką. Šiame apraše išskiriamos keturios šalys, kurios pagal kompetenciją tiesiogiai ar netiesiogiai įtakoja topografinių duomenų kokybę:

1. Vykdytojas – fizinis asmuo, vykdamasis geodezijos ir kartografijos darbus. Šis asmuo kartografuoja teritoriją, rengia naujus arba atnaujina senus topografinius duomenis ir teikia derinti priežiūrą atliekantiems asmenims.
2. Priežiūrą atliekantys asmenys - savivaldybės administracijos direktoriaus paskirti savivaldybės darbuotojai, atliekantys geodezinės ir kartografinės veiklos priežiūrą savivaldybės teritorijoje. Vadovaudamiesi šiuo teisės aktu galima išskirti keturias pagrindines priežiūrą atliekantiems asmenims priskirtas funkcijas topografinių planų rengimo bei topografinių erdvinių duomenų rinkinių sudarymo procese:
 - 2.1. Užtikrinti prieigą prie savivaldybės erdvinių duomenų rinkinių per Lietuvos erdvinės informacijos portalą.
 - 2.2. Derinti topografinius planus ir atlikti jų kontrolę teisės aktų nustatyta tvarka.
 - 2.3. Papildyti turimus topografinių erdvinių duomenų rinkinius topografinių planų duomenimis.
 - 2.4. Užtikrinti topografinių erdvinių duomenų rinkinių kokybę bei atitikimą techniniams reglamentams.

Be šių pagrindinių funkcijų priežiūrą atliekantys asmenys privalo kartą per metus teikti ataskaitas Nacionalinei žemės tarnybai apie atliktus geodezinės ir kartografinės veiklos darbus, užfiksuotus pažeidimus, valstybinių geodezinių tinklų geodezinių ženklų būklę

3. Prežiūros kontrolę atliekantys asmenys - Nacionalinės žemės tarnybos direktoriaus paskirti Nacionalinės žemės tarnybos Geodezijos ir kartografijos departamento Erdvinės informacijos ir kartografijos skyriaus ir (ar) Geodezijos ir kartografijos departamento Geodezijos ir nekilnojamojo turto kadastro skyriaus valstybės tarnautojai, atliekantys savivaldybių vykdomų geodezijos ir kartografijos darbų priežiūros kontrolę. Šie asmenys tikrina, ar savivaldybės teritorijos topografinių planų ir erdvinių duomenų rinkinių duomenys atitinka teisės aktuose,

reglamentuojančiuose geodezijos ir kartografijos darbus, nustatytus tikslumo, detalumo, kodavimo, vizualizavimo ir kitus reikalavimus, analizuoja geodezinės ir kartografinės veiklos savivaldybės teritorijoje priežiūros metines ataskaitas bei rengia pasiūlymus dėl geodezinės ir kartografinės veiklos savivaldybės teritorijoje priežiūros tobulinimo ir savivaldybių geodezijos ir kartografijos darbų vykdymo.

4. Valstybinę ekspertizę atliekantys asmenys – Nacionalinės žemės tarnybos direktoriaus paskirti Nacionalinės žemės tarnybos Geodezijos ir kartografijos departamento Erdvinės informacijos ir kartografijos skyriaus ir (ar) Geodezijos ir kartografijos departamento Geodezijos ir nekilnojamojo turto kadastro skyriaus valstybės tarnautojai, atliekantys savivaldybių vykdomų geodezijos ir kartografijos darbų valstybinę ekspertizę.

3. STAMBAUS MASTELIO TOPOGRAFINIŲ DUOMENŲ KEITIMOSI ANALIZĖ

Geodezininkas, atliekantis topografavimo darbus, privalo bendrauti su savivaldybės darbuotoju, atsakingu už topografinės medžiagos archyvavimą, t.y. geodezininkui turi būti pateikiama turima topografinė medžiaga, kuri topografavimo darbų pabaigoje atnaujinama ir patikrinama, o savivaldybei turi būti pateikiami atnaujinti topografiniai duomenys. Egzistuoja daug skirtingų būdų kaip kaupti, saugoti ir naudoti topografinę medžiagą, taigi ir naujai atliktų topografavimo darbų derinimo etapas kiekvienoje savivaldybėje yra skirtingas, tai priklauso nuo savivaldybėje naudojamos topografinės medžiagos archyvavimo būdo.

Išanalizavus kaip vyksta topografinės medžiagos pasikeitimas tarp geodezininko ir savivaldybės buvo sukurta ši lentelė:

1 lentelė. *Topografinės medžiagos mainai tarp savivaldybės ir geodezininko vykdant topografavimo darbus.*

Savivaldybė	Savivaldybės veikla	Geodezininko veikla
Akmenės rajonas	Teikiama topografinė medžiaga (SHP arba DWG formatu) iš duomenų rinkinio (ESRI ArcGIS). Duomenys publikuojami el.portale	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Alytaus miestas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR. Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Alytaus rajonas	Topografinės medžiagos nėra.	Topografinė medžiaga nepateikiama.
Anykščių rajonas	Teikiama topografinė medžiaga (SHP, DWG) iš duomenų rinkinio (ESRI ArcGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Birštono savivaldybė	Teikiama topografinė medžiaga (SHP, DWG) iš duomenų rinkinio (ESRI ArcGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Biržų rajonas	Teikiama analoginė medžiaga, bei skaitmeninė medžiaga (DWG) iš duomenų rinkinio (AutoCAD)	Grąžinami planšetai bei pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Druskininkų savivaldybė	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR.	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.

	Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	
Elektrėnų savivaldybė	Teikiama analoginė medžiaga bei skaitmeninė pavienė topografinė medžiaga (DWG).	Grąžinama atnaujinta analoginė medžiaga, pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Ignalinos rajonas	Teikiama analoginė medžiaga bei skaitmeninė pavienė topografinė medžiaga (DWG).	Grąžinama atnaujinta analoginė medžiaga, pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Jonavos rajonas	Teikiama skaitmeninė topografinė medžiaga (SHP) iš duomenų rinkinio (ESRI ArcGIS). Duomenys publikuojami e.portale.	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Joniškio rajonas	Teikiama skaitmeninė rastrinė (skenuoti planšetai) bei skaitmeninė vektorinė medžiaga (DWG, SHP) iš duomenų rinkinio (ESRI ArcGIS)	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG, SHP) medžiaga.
Jurbarko rajonas	Teikiama analoginė medžiaga bei skaitmeninė pavienė topografinė medžiaga (DWG)	Grąžinama analoginė medžiaga, pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Kaišiadorių rajonas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR. Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Kalvarijos savivaldybė	Teikiama topografinė medžiaga (SHP) iš duomenų rinkinio (ESRI ArcGIS). Duomenys publikuojami e.portale.	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Kauno miestas	Kauno planas.	Kauno planas.
Kauno rajonas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR. Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Kazlų Rūdos savivaldybė	Teikiama tik analoginė topografinė medžiaga.	Atnaujinama analoginė medžiaga.

Kėdainių rajonas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR. Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Kelmės rajonas	-	-
Klaipėdos miestas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG, SHP) iš duomenų rinkinio (ESRI ArcGIS) Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR.	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Klaipėdos rajonas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR. Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Kretingos rajonas	-	-
Kupiškio rajonas	-	-
Lazdijų rajonas	Teikiama analoginė medžiaga bei skaitmeninė pavienė topografinė medžiaga (DWG).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Marijampolės savivaldybė	Teikiama analoginė medžiaga bei skaitmeninė pavienė topografinė medžiaga (DWG).	Grąžinami planšetai, pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Mažeikių rajonas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR. Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Molėtų rajonas	-	-
Neringos savivaldybė	-	-
Pagėgių savivaldybė	Medžiaga archyvuojama ESRI ArcGIS. DWG konvertuojami į SHP. Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG/SHP)	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Pakruojo rajonas	-	-
Palangos miestas	-	-
Panevėžio miestas	Teikiama medžiaga (DWG), archyvuojama ESRI ArcGIS duomenų rinkinyje, duomenys viešai nepublikuojami.	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.

Panevėžio rajonas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG) el.paštu. Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR. Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Pasvalio rajonas	Teikiama analoginė medžiaga bei skaitmeninė medžiaga (DWG).	Atnaujinami planšetai, pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Plungės rajonas	Teikiama analoginė medžiaga, pavienė skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR.	Atnaujinami planšetai, pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Prienų rajonas	Teikiama analoginė medžiaga, pavienė skaitmeninė medžiaga (DWG).	Atnaujinami planšetai, pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Radviliškio rajonas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR. Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Raseinių rajonas	Teikiama tik analoginė medžiaga.	Atnaujinama analoginė medžiaga.
Rietavo savivaldybė	Teikiama analoginė medžiaga, pavienė skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR.	Atnaujinama analoginė medžiaga, pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Rokiškio rajonas	Teikiama skaitmeninė rastrinė medžiaga (skenuoti planšetai), bei pavienė skaitmeninė medžiaga (DWG)	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Skuodo rajonas	Teikiama pavienė skaitmeninė medžiaga (DWG). Analoginę medžiagą teikia AB „Skuodo vandenys“.	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Šakių rajonas	Teikiama analoginė medžiaga, skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR.	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Šalčininkų rajonas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR. Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.

Šiaulių miestas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR. Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Šiaulių rajonas	Teikiama analoginė medžiaga bei skaitmeninė pavienė topografinė medžiaga (DWG).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Šilalės rajonas	-	-
Šilutės rajonas	Teikiama skaitmeninė rastrinė medžiaga (skenuoti planšetai), teikiama informacija (geodezininkų kontaktai), kur galima rasti topografinės medžiagos.	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Širvintų rajonas	Teikiama analoginė medžiaga bei skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR.	Atnaujinama analoginė medžiaga, pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Švenčionių rajonas	Teikiama analoginė medžiaga bei skaitmeninė pavienė medžiaga (DWG).	Atnaujinama analoginė medžiaga, pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Tauragės rajonas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR. Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Telšių rajonas	Teikiama analoginė medžiaga bei skaitmeninė medžiaga (DWG).	Atnaujinama analoginė medžiaga, pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Trakų rajonas	Teikiama skaitmeninė topografinė medžiaga (DWG), kuri klasifikuojama skaidant medžiagą pagal M1:500 nomenklatūros lapus.	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Ukmergės rajonas	Teikiama sena analoginė medžiaga, skaitmeninė pavienė medžiaga (DWG).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Utenos rajonas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR. Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.

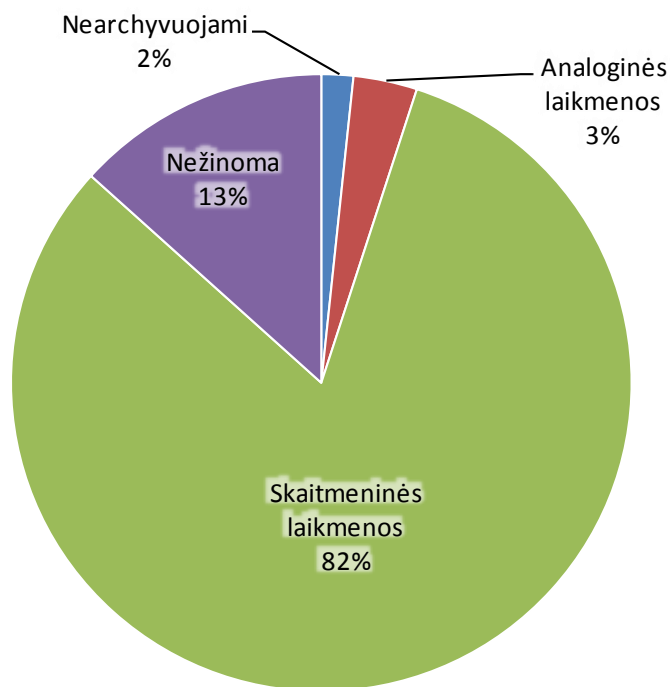
Varėnos rajonas	Teikiama analoginė medžiaga bei skaitmeninė pavienė topografinė medžiaga (DWG).	Grąžinama analoginė medžiaga, pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Vilkaviškio rajonas	Teikiama skaitmeninė medžiaga (DWG). Sutartiniai ženklai tikrinami pagal GKTR. Duomenys publikuojami e.portale (WebGIS).	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Vilniaus miestas	1. Teikiama analoginė medžiaga. 2. „Vilniaus plane“ pateikiama skaitmeninė topografinė medžiaga (SHP) pagal „InGIS“ specifikaciją.	1. Atnaujinama analoginė medžiaga bei pateikiama topografinė medžiaga skaitmeninėje (DWG) bei analoginėje laikmenose 2. Atnaujinta topografinė medžiaga grąžinami „Vilniaus planui“ SHP bylų pavidalu.
Vilniaus rajonas	Teikiama skaitmeninė rastrinė medžiaga (skenuoti planšetai) arba skaitmeninė topografinė medžiaga DWG bylomis.	Atnaujinama analoginė medžiaga, skenuoti planšetai (rastriniai) vektorizuojami, pateikiama atnaujinto topografinio plano skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Visagino savivaldybė	Teikiama topografinė medžiaga (SHP) iš duomenų rinkinio (ESRI ArcGIS)	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.
Zarasų rajonas	Teikiama analoginė medžiaga bei anksčiau atlikti skaitmeniniai topografiniai planai (DWG)	Pateikiama atnaujinto topografinio plano analoginė ir skaitmeninė (DWG) medžiaga.

Kaip kaupiama topografinė medžiaga savivaldybėse iliustruoja 2 lentelė.

2 lentelė. *Topografinės medžiagos M 1:500, M 1:1000, M 1:2000 archyvavimas (kaupimas, naudojimas, saugojimas) savivaldybėse*

Topografinės medžiagos archyvavimo būdai	Savivaldybių skaičius
Nearchyvuojami	1
Analoginės laikmenos	2
Skaitmeninės laikmenos	49
Nežinoma	8
Viso: 60	

Topografinės medžiagos archyvavimo laikmenos

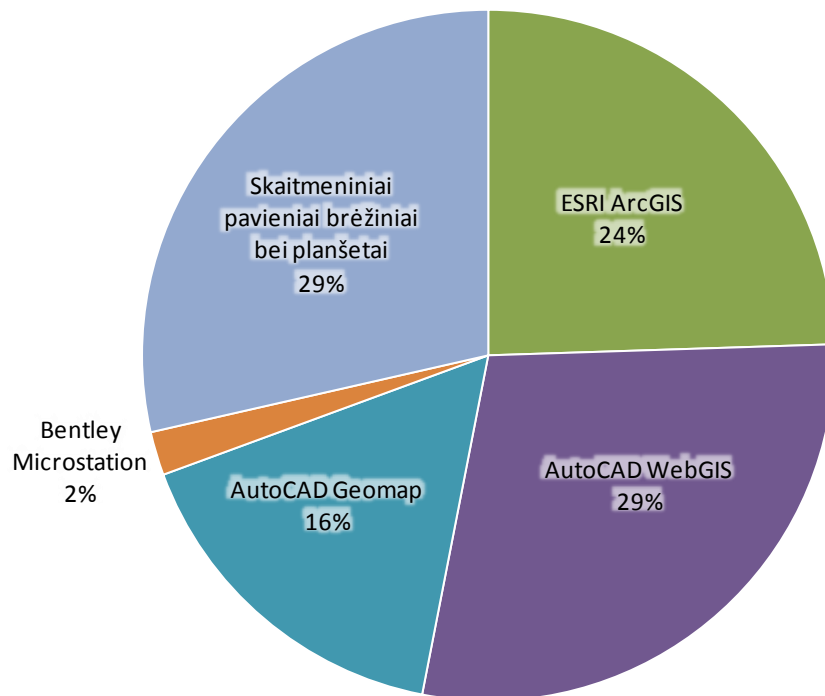


2 pav. Savivaldybės (procentais) pagal topografinės medžiagos archyvavimo būdus

3 lentelė. Geodezinių ir kartografinių duomenų kaupimui naudojamos programinės įrangos savivaldybėse

Skaitmeninės topografinės medžiagos archyvavimo sistemos	Savivaldybių skaičius
ESRI ArcGIS	12
AutoCAD WebGIS	14
AutoCAD Geomap	8
Bentley Microstation	1
Skaitmeniniai pavieniai brėžiniai bei planšetai	14
Analoginiai brėžiniai (toponuotraukos, išpildomosios nuotraukos, planšetai, lafsanai)	2
Paslauga neteikiama	1
Nežinoma	8
Viso:	60

Skaitmeninės topografinės medžiagos archyvavimo sistemos



3 pav. Savivaldybių pasiskirstymas (procentais), pagal programinių įrangų naudojimą geodeziniams ir kartografiniams duomenims kaupti

Kokiu būdu vyksta topografinių duomenų archyvavimas savivaldybėse buvo atlikta analizė ir gauti rezultatai pateikti šiuose punktuose:

1. **„Vilniaus planas“ (ESRI ArcGIS).** Topografinė medžiaga pateikiama bei priimama SHP bylomis, kuriose geoobjektai klasifikuojami pagal „InGIS“ specifikaciją (M1:1000). Geodezininkas duomenis gauna elektroniniu būdu, t.y. užsiregistravus portale, žemėlapyje apibrėžiama topografuojama teritorija bei parsisiunčiami duomenys. Atnaujinto topografinio plano duomenys savivaldybei gali būti

perduodami el. paštu. Geodezininkai, naudojantys „AutoCAD Geomap“ programinę įrangą, naudoja specialiai sukurtus įrankius duomenų konvertavimui tarp SHP ir DWG bylų.

2. **„Kauno planas“ (ESRI ArcGIS).** Duomenys kaupiami duomenų rinkinyje (ESRI ArcGIS). Duomenys priimami DWG formatu (galimybė priimti ir SHP formatu), prieš tai patikrinus ar DWG formato toponuotrauka atitinka keliamus GKTR reikalavimus (įrankis „GKTR tikrinimas“, AutoCAD Geomap). Duomenys teikiami DWG formatu (galimybė teikti SHP formatu), prieš tai susisiekus su savivaldybės darbuotoju ir nurodžius jam topografuojamosios teritorijos ribas.

3. **AutoCAD WebGis.** Duomenys teikiami bei priimami DWG bylomis, kuriose topografinė medžiaga klasifikuojama bei atvaizduojama pagal GKTR. Savivaldybės archyvuojama topografinė medžiaga atvaizduojama vizualiai e-portale, kuriame geodezininkas gali peržiūrėti bei užsakyti norimą topografinę medžiagą. Topografinės medžiagos mainai gali būti atliekami el. paštu.

4. **AutoCAD Geomap.** Duomenys kaupiami ir saugomi AutoCAD darbiname brėžinyje. Duomenys priimami DWG formatu, patikrinami bei įterpiami į bendrą topografinės medžiagos brėžinį. Duomenys teikiami DWG formatu priklausomai nuo kaupiamos informacijos išskaidymo (jeigu informacija kaupiama skaidant topografinę medžiagą M1:500 nomenklatūriniais lapais – pateikiami visi lapai, patenkantys į topografuojamosios teritorijos ribą; Jeigu informacija kaupiama skaidant topografinę medžiagą pagal smulkesnius administracinius vienetus – pateikiama medžiaga patenkanti į atitinkamų seniūnijų ribas; Jeigu informacija kaupiama neskaidant medžiagos (bendroje byloje) – pateikiama tik ta topografinė medžiaga, kuri patenka į topografuojamosios teritorijos ribą.

5. **Bentley Microstation.** Topografinė medžiaga saugoma erdvinių duomenų rinkinyje, priimama bei perduodama DWG bylomis. Priėmimui bei perdavimui naudojamas el.paštas, nurodžius topografuojamosios teritorijos ribas.

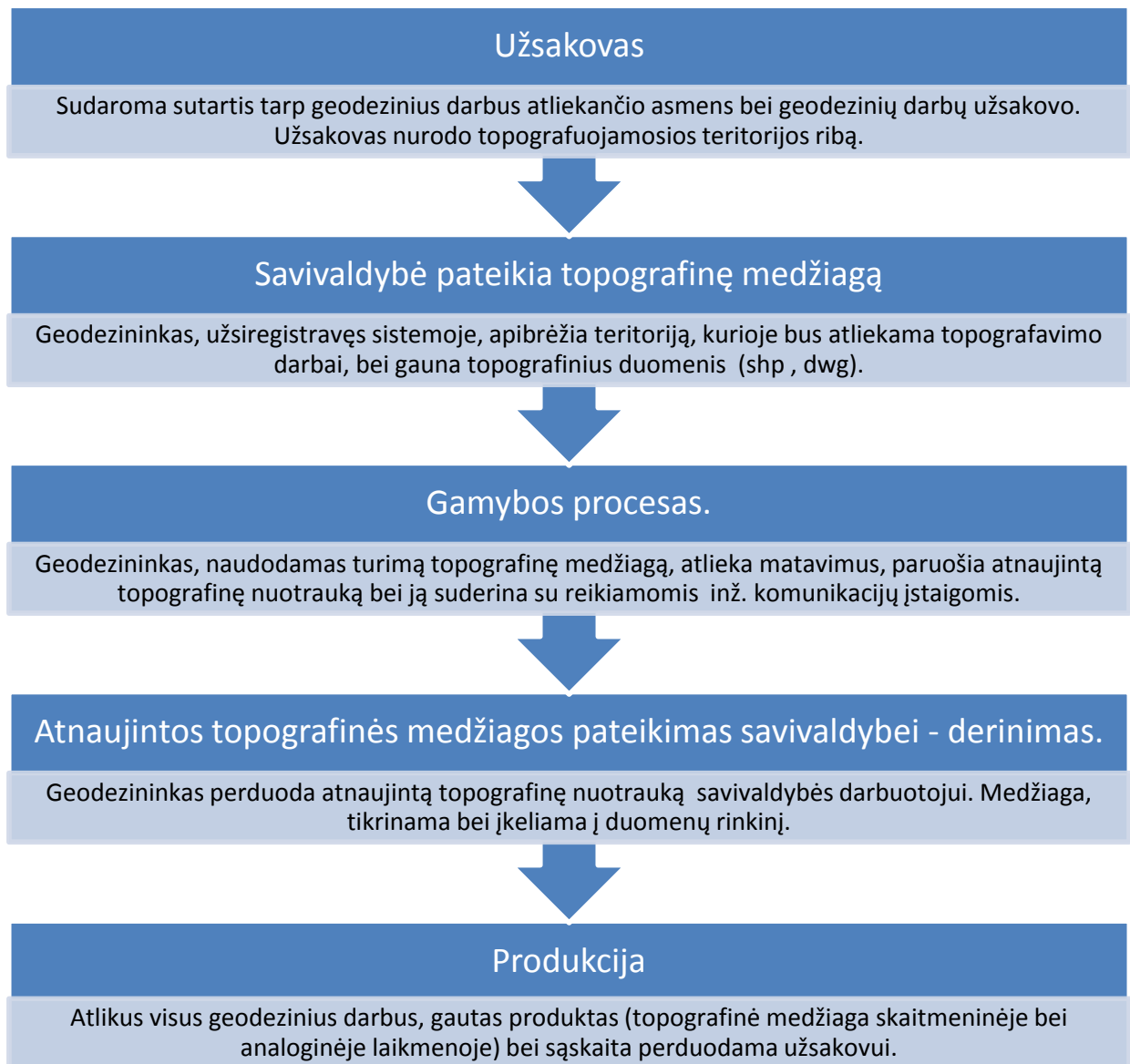
6. **Skaitmeniniai pavieniai brėžiniai bei planšetai.** Duomenys neklasifikuojami bei neištraukiami į bendrus rinkinius. Topografinė medžiaga saugoma ir kaupiama atskirose bylose (DWG). Retais atvejais pavienės bylos su topografinė medžiaga suklasifikuojamos aplankuose dėl greitesnės paieškos. Blogiausiu atveju- skaitmeninė topografinė medžiaga lieka nepatikrinta, ir kaupiama CD kompiuterinėse laikmenose.

7. **Analoginiai brėžiniai.** Topografinė medžiaga priimama bei perduodama analoginiu būdu, t.y. topografinė medžiaga spausdinama ar braižoma analoginėse laikmenose (planšetuose, lavsanuose).

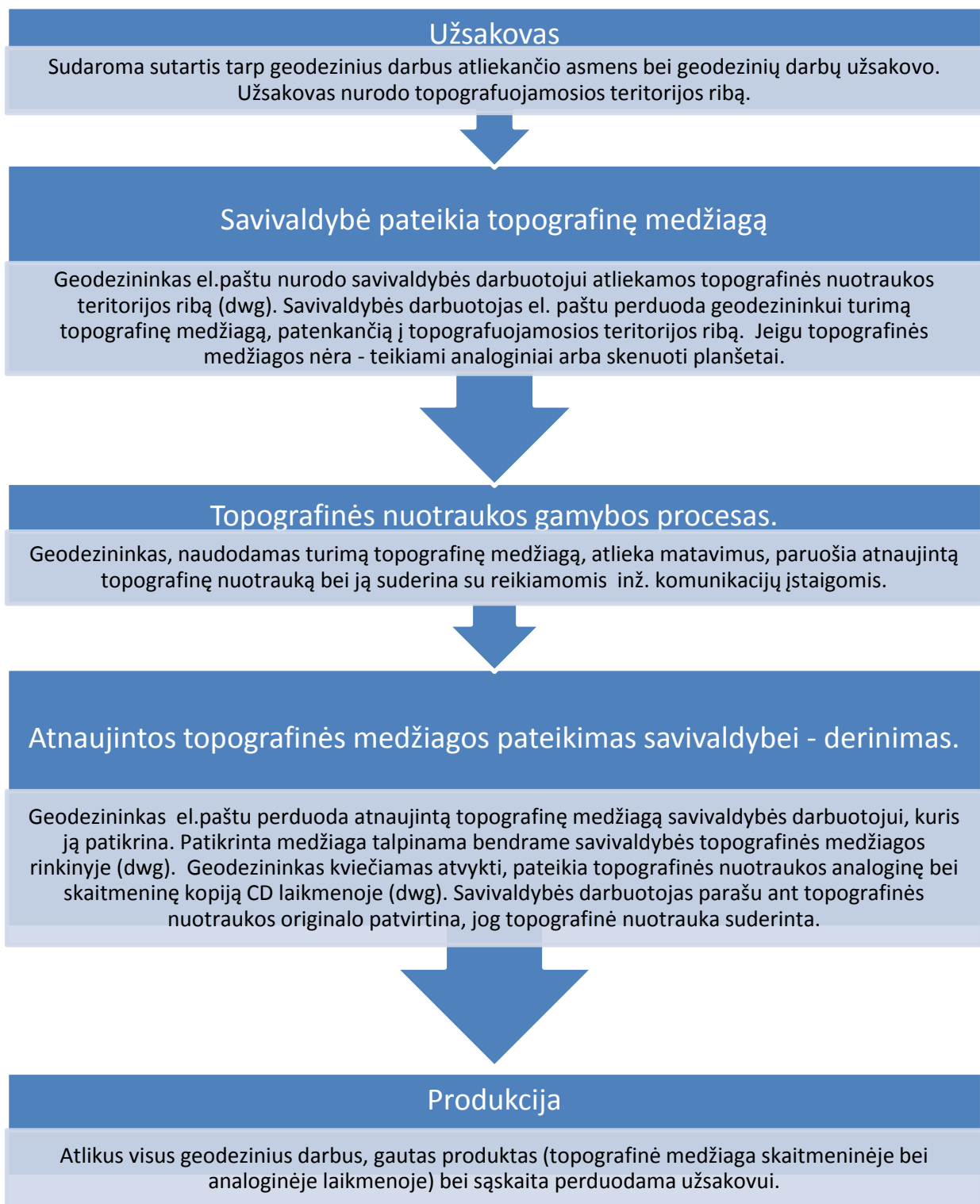
4 lentelė. *Naudojamų programų privalumai bei trūkumai*

Medžiagos archyvavimo sistemos	Privalumai	Trūkumai
„Vilniaus planas“ (ESRI ArcGIS)	-Medžiaga tvarkinga -Medžiaga vaizduojama e.portale -Medžiaga teikiama el. būdu -Greita mežiagos paieška	-Medžiaga teikiama ir priimama tik SHP formatu -Medžiagos teikimo paslauga – mokama -Norint suderinti medžiagą, geodezininkas privalo atvykti
„Kauno planas“ (ESRI ArcGIS)	-Mežiaga tvarkinga - Medžiaga pateikiama e.portale -Medžiaga teikiama el. būdu -Greita mežiagos paieška	Norint suderinti medžiagą, geodezininkas privalo atvykti
ESRI ArcGIS	-Greita medžiagos paieška	-Būtina griežta gaunamų duomenų kontrolė -Norint suderinti medžiagą, geodezininkas privalo atvykti
AutoCAD WebGis	- Medžiaga pateikiama e.portale -Greita medžiagos paieška	-Būtina griežta gaunamų duomenų kontrolė - Norint suderinti medžiagą, geodezininkas privalo atvykti
AutoCAD Geomap	-Greita mežiagos paieška	-Būtina griežta gaunamų duomenų kontrolė - Norint suderinti medžiagą, geodezininkas privalo atvykti
Bentley Microstation	-Greita medžiagos paieška	-Būtina griežta gaunamų duomenų kontrolė - Norint suderinti medžiagą, geodezininkas privalo atvykti
Skaitmeniniai pavieniai brėžiniai bei planšetai		-Ilgas medžiagos paieškos laikas -Gaunama medžiaga gali dubliuotis - Norint suderinti medžiagą, geodezininkas privalo atvykti
Analoginiai brėžiniai		-Ilgas medžiagos paieškos laikas - Norint gauti ar suderinti medžiagą, geodezininkas privalo atvykti -Medžiaga dėvėsi

Atlikus geodezinių kartografinių duomenų derinimo savivaldybėse analizę, kai savivaldybės naudoja ESRI ArcGIS bei AutoCAD WebGIS programines įrangas buvo sudaryta ši schema:



Kaip vyksta topografinės nuotraukos derinimas, kai savivaldybės naudoja AutoCAD MAP 3D Geomap programinę įrangą buvo sudaryta ši schema:



Kaip vyksta topografinės nuotraukos derinimas, kai savivaldybės naudoja analogines laikmenas pateikta šioje schemoje:

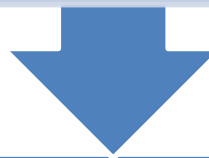
Užsakovas

Sudaroma sutartis tarp geodezinius darbus atliekančio asmens bei geodezinių darbų užsakovo. Užsakovas nurodo topografuojamosios teritorijos ribą.



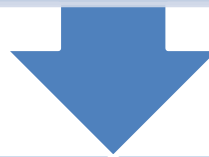
Topografinės nuotraukos gamybos procesas.

Geodezininkas, naudodamas turimą topografinę medžiagą, atlieka matavimus, paruošia atnaujintą topografinę nuotrauką bei ją suderina su reikiamomis inž. komunikacijų įstaigomis.



Atnaujintos topografinės medžiagos pateikimas savivaldybei - derinimas.

Geodezininkas atnaujina esamą topografinę medžiagą analoginėse laikmenose ir grąžina savivaldybės darbuotojui. Tikrinama ar topografinė medžiaga atitinka GKTR bei ar medžiaga esanti topografinėje nuotraukoje atitinka atnaujintose analoginėse laikmenose esančią medžiagą.



Produkcija

Atlikus visus geodezinius darbus, gautas produktas (topografinė medžiaga skaitmeninėje bei analoginėje laikmenoje) bei sąskaita perduodama užsakovui.

4. STAMBAUS MASTELIO TOPOGRAFINIŲ DUOMENŲ KAUPIMO, SAUGOJIMO BEI KEITIMOSI MODELIS

Siekiant įgyvendinti baigiamojo magistro darbo tikslą – parengti savivaldybės teikiamų paslaugų kokybės gerinimo metodiką topografinių planų rengimo procese, nuspręsta sukurti vieningą duomenų kaupimo, saugojimo ir keitimosi visoje Lietuvos Respublikos teritorijoje. Tam reikalinga suprojektuoti bei įgyvendinti topografinių planų rengimo informacinę sistemą, kurios funkcijos būtų:

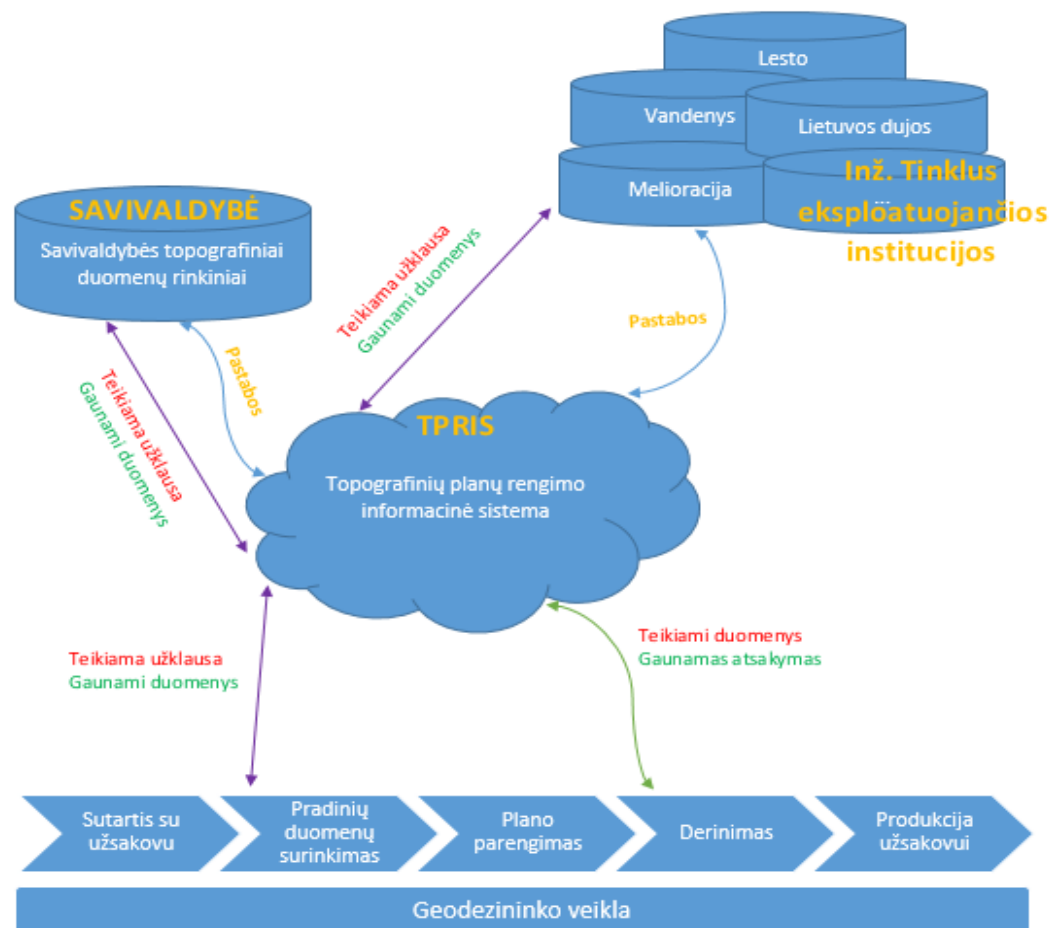
1. Atvaizduoti esamus topografinius duomenis bei jų atributinę informaciją;
2. Išduoti leidimą topografuoti teritoriją;
3. Išduoti esamus topografinius duomenis topografiniam planui sudaryti.
4. Konvertuoti duomenis tarp GIS ir CAD programinių platformų;
5. Teikti atnaujintų topografinių duomenų įkėlimo galimybę.
6. Teikti topografinių duomenų struktūros patikrinimo funkciją pagal galiojančius techninius reglamentus
7. Teikti topografinio plano skaitmeninės bylos formavimo bei tvirtinimo el. parašu funkciją
8. Teikti skaitmeninės topografinio plano bylos derinimą su inž. tinklus eksploatuojančiomis institucijomis bei savivaldybėmis ir tvirtinimą el. parašu.
9. Generuoti ataskaitas apie atliktus topografavimo darbus.

Kadangi šia sistema turėtų naudotis amenys, kurių funkcijos nėra vienodos – derėtų išskirti penkis skirtingus prisijungimo prie sistemos tipus:

- Vykdytojas - tai topografinio ar inžinerinių tinklų plano rengėjas. Pagrindinės naudotojo funkcijos sistemoje būtų organizuoti topografinio plano rengimą, teikti prašymus.
- Derinanti institucija – tai asmuo, kuris atsakingas už bendrovės eksploatuojančių inžinerinių tinklų padėtį. Šis asmuo besinaudojantis sistema teikia duomenis vykdytojui bei tikrina vykdytojo atnaujintus topografinius duomenis.

- Savivaldybės – tai asmuo atsakingas už topografavimo darbų priežiūrą. Pagrindiniai veiksmai sistemoje būtų stebėti topografavimo darbų procesą sistemoje, teikti leidimus, teikti duomenis, bei užtikrinti topografinių duomenų atnaujinimą sistemoje.
- Vyriausybės įgaliota institucija – tai asmuo atsakingas už topografavimo darbų priežiūros kontrolę.
- Administratorius – tai asmuo atsakingas už tinkamą sistemo veikimą.

Topografinių planų rengimo informacinės sistemos duomenų keitimosi modelis atvaizduotas 7 pav.



7 pav. Topografinių planų rengimo informacinės sistemos modelis

IŠVADOS

- 1) Atlikus LR teisės aktų, reglamentuojančių stambaus mastelio topografinių duomenų keitimosi tvarką, analizę, galime daryti išvadas, jog minėti teisės aktai aiškiai apibrėžia asmenų dalyvaujančių topografavimo darbuose teises ir pareigas, topografinių erdvinių duomenų standartus, tačiau darbų kontrolė vykdoma labai prastai arba nevykdoma. Teisės aktuose nenustatyta konkreti duomenų keitimosi tvarka, nestandardizuoti duomenų formatai, tačiau yra atliktas skaitmeninių duomenų sisteminis klasifikavimas. Keičiantis topografiniais duomenimis su skirtingais plėtiniais, galimi daliniai topografinės medžiagos praradimai ar nesutapimai.
- 2) Atlikus išsamią topografinių duomenų rinkinių savivaldybėse analizę, gauti rezultatai, jog 82% Lietuvoje esančių savivaldybių teikia ir priima skaitmeninę topografinę medžiagą, tačiau jų naudojamos programinės įrangos tarpusavyje skiriasi. Iš jų 29% teikia pavienius skaitmeninius topografinius planus ir išpildomąsias nuotraukas AutoCAD programinio paketo plėtiniais .DWG; 29% teikia skaitmeninius topografinius duomenis AutoCAD programinio paketo plėtiniais .DWG, kuriuos publikuoja e.portale ir kaupia susistemintame duomenų rinkinyje; 24% teikia duomenis ESRI ArcGIS .SHP duomenų plėtiniais (tačiau yra galimybė transformuoti į .DWG plėtinis); 16% topografinius duomenis kaupia nesusistemintame duomenų rinkinyje ir teikia AutoCAD programinio paketo plėtiniais .DWG; ir 2% duomenis kaupia nesusistemintame duomenų rinkinyje, naudodami programinį paketą Bentley Microstation ir teikia programinio paketo AutoCAD plėtiniais .DWG.

- 3) Rekomenduotina atnaujinti LR teisės aktus reglamentuojančius topografinių duomenų keitimosi tvarką, duomenų standartus ir tipus – taip įsigaliojusių topografinių duomenų vienodumas visoje Lietuvos Respublikos teritorijoje.

Pasiūlytas topografinių duomenų kaupimo saugojimo ir keitimosi modelis naudojant centrinę informacinę sistemą yra žymiai efektyvesnis už šandien esančią tvarką, kadangi duomenys visada kaupiami vienodu metodu, neprarandama topografinių duomenų kokybę, topografinių planų derinimo etapas tampa greitesnis.

NAUDOTA LITERATŪRA

1. Lietuvos Respublikos geodezijos ir kartografijos įstatymas (Žin., 2001, Nr. 62-2226; 2010, Nr. 54-2649);
2. GKTR 2.08.01.2000 „Statybiniai inžineriniai geodeziniai tyrinėjimai“ (Žin., 2000, Nr. 32-921, Nr. 36-1020);
3. GKTR „Lietuvos Respublikos teritorijoje statomų požeminių tinklų ir komunikacijų geodezinių nuotraukų atlikimo tvarka GKTR 2.01.01.1999“, patvirtintas Valstybinės geodezijos ir kartografijos tarnybos prie Lietuvos Respublikos vyriausybės direktoriaus 1999 m. gegužės 4 d. įsakymu Nr. 17 (Žin., 1999, Nr. 42-1356);
4. techninių reikalavimų reglamentas GKTR 2.11.02.2000 „Sutartiniai topografinių planų M 1:500, 1:1000, 1:2000 ir 1:5000 ženklai“, patvirtintas Valstybinės geodezijos ir kartografijos tarnybos prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės direktoriaus 2000 m. birželio 19 d. įsakymu Nr. 45 (Žin., 2000, Nr. 52-1518);
5. LRV nutarimas „Dėl Lietuvos erdvinės informacijos infrastruktūros erdvinių duomenų temų patvirtinimo“ (Žin., 2010, Nr. 123-6297).
6. Geodezijos ir kartografijos darbų savivaldybėse kontrolės ir valstybinės ekspertizės tvarkos aprašas;
7. Ž. Stankevičius. Skaitmeniniai žemėlapiai. Mokomoji knyga. Vilnius „Technika“, 2002;
8. A. Kumetaitienė, A. Stanionis. Skaitmeninių žemėlapių sudarymas ir duomenų apdorojimas. Vilnius „Technika“, 2010.