

**VALSTYBINĖS GEODEZIJOS IR KARTOGRAFIJOS TARNYBOS PRIE LIETUVOS
RESPUBLIKOS VYRIAUSYBĖS DIREKTORIAUS**

Į S A K Y M A S

**DĖL VALSTYBINĖS GEODEZIJOS IR KARTOGRAFIJOS TARNYBOS
DIREKTORIAUS 2000 04 12 ĮSAKIMO NR. 28 „DĖL TECHNINIŲ REIKALAVIMŲ
REGLAMENTO GKTR 2.08.01:2000 PATVIRTINIMO“ DALINIO PAKEITIMO**

2000 m. balandžio 25 d. Nr. 33
Vilnius

Iš dalies keičiu Valstybinės geodezijos ir kartografijos tarnybos direktoriaus 2000 m. balandžio 12 d. įsakymo Nr. 28 „Dėl techninių reikalavimų reglamento GKTR 2.08.01:2000 patvirtinimo“ (Žin., 2000, Nr. [32-921](#)) 3 punktą ir jį išdėstau taip:

„3. Nuo 2000 m. gegužės 1 d. netenka galios SNiP 1.02.07.97 „Inžineriniai tyrinėjimai statybai“ 2 skyrius „Inžineriniai – geodeziniai tyrinėjimai“.

DIREKTORIUS

Z. KUMETAITIS

Patvirtinta

Valstybinės geodezijos ir kartografijos
tarnybos direktoriaus
2000 m. balandžio 25 d. įsakymu Nr. 33

GEODEZIJOS IR KARTOGRAFIJOS TECHNINIS REGLAMENTAS GKTR 2.08.01:2000 STATYBINIAI INŽINERINIAI GEODEZINIAI TYRINĖJIMAI

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Šis reglamentas taikomas atliekant statybinius inžinerinius geodezinius tyrinėjimus (toliau – inžineriniai geodeziniai tyrinėjimai) projektavimo ir statybos reikmėms ir nustato pagrindinius reikalavimus organizuojant ir vykdant inžinerinius geodezinius tyrinėjimus.

2. Inžinerinius geodezinius tyrinėjimus gali vykdyti įmonės, nustatyta tvarka šiems darbams gavusios Valstybinės geodezijos ir kartografijos tarnybos prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės (toliau – VGKT) licencijas.

3. 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.

4. Inžinerinius geodezinius tyrinėjimus objekte galima pradėti tik gavus užsakovo techninę užduotį ir nustatyta tvarka suderinus geodezinių darbų programą.

5. Inžineriniams geodeziniam tyrinėjimams techninę užduotį sudaro užsakovas, esant būtinybei pasitelkiant geodezinius darbus vykdančią įmonę (rangovą).

6. Techninėje užduotyje pateikiama:

- objekto pavadinimas;
- tyrinėjimų rūšis;
- toponuotraukos vieta ir ribos;
- duomenys apie anksčiau atliktus tyrinėjimus.
- koordinacių ir aukščių sistemos;
- darbų užbaigimo terminai ir ataskaitos sudėtis;
- papildomi reikalavimai;
- užsakovo atstovo pavardė ir telefono numeris;
- techninėje užduotyje turi būti kartografinė medžiaga su nurodytomis aikštelės ribomis, trasomis, projektuojamų pastatų kontūrais.

7. Pagal užsakovo techninę užduotį geodezinių darbų rangovas sudaro inžinerinių geodezinių tyrinėjimų programą.

8. 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;
- planšečių skaidymo schema su koordinacių tinklu;
- užsakovo techninės užduoties kopija su priedais.

9. Inžinerinių geodezinių tyrinėjimų darbų programos derina savivaldybės mero (valdybos) įgaliotas savivaldybės padaliny. 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 (rajo) 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 padaliny, gavęs skaitmeninę produkciją, ne vėliau kaip per 3 dienas privalo atlikti pakeitimus duomenų bazėje.

10. Inžineriniai geodeziniai tyrinėjimai vykdomi metrologiškai patikrintais geodeziniais prietaisais.

II. GEODEZINIS PAGRINDAS

BENDRIEJI REIKALAVIMAI

11. Valstybiniai GPS ir vertikalieji pirmos ir antros klasių tinklai sutankinami GPS trečios klasės ir pirmos eilės poligonometrijos bei III, IV klasių niveliacijos tinklais.

12. Valstybinio geodezinio pagrindo sutankinimas sudaromas pagal 1 lentelėje duotus nurodymus.

1 lentelė

Tyrinėjimų aikštelės plotas, km² GPS tinklo klasė Poligonometrijos eilė Niveliavimo klasė

1 lentelė

Tyrinėjimų aikštelės plotas, km ²	GPS tinklo klasė	Poligonometrijos eilė	Niveliavimo klasė
iki 1*	-	-	-
nuo 1 iki 5 imtinai	-	1**	IV
nuo 5 iki 10 imtinai	-	1**	IV
nuo 10 iki 25 imtinai	3	1**	IV
nuo 25 iki 50 imtinai	3	1**	III-IV
nuo 50 iki 200 imtinai	3	1**	III-IV

Pastabos:

* Nuotraukos geodezinis pagrindas – GPS metodais, sankirtomis nustatyti taškai, teodolitiniai ėjimai, techninio niveliavimo ėjimai susieti su aukštesnės klasės ženklais.

** Vietoj poligonometrijos leidžiama sudaryti tinklą GPS metodais, laikantis 22-31 punktu reikalavimų.

13. Geodezinių darbų programoje turi būti nurodytas inžinerinių geodezinių tyrinėjimų vykdymui reikiamas geodezinių ženklų tankumas:

- urbanizuotoje teritorijoje 1 km² turi būti ne mažiau kaip keturi GPS ar poligonometrijos ženklai, neurbanizuotoje teritorijoje – bent vienas ženklas 1 km²;
- geodezinio pagrindo ženklai pagal geležinkelių, automagistralinių kelių ir vamzdynų trasas ne rečiau kaip kas 2 km;

- niveliacijos tinklo reperų ir markių kiekviename M 1:5 000 plano lape turi būti bent po vieną ženklą.

14. Atliekant geodezinio pagrindo atnaujinimą į naujai sudaromą geodezinį tinklą įjungiami esami geodeziniai ženklai ir skaičiuojamos jų naujos koordinatės.

15. Geodezinio pagrindo lauko matavimų duomenys apdorojami su kontrole, apsaugančia nuo atsitiktinių matavimo ir skaičiavimo klaidų.

16. Visiems įtvirtintiems geodeziniams ženkams sudaromi abrisai.

17. Geodeziniai punktai, įtvirtinti pastoviais ženklais, priduodami pagal aktą saugojimui žemės ar statinių savininkams ir apskaitai savivaldybės mero (valdybos) įgaliotam savivaldybės padaliniui.

18. Miestuose ir miesteliuose, jeigu yra pakankamas ženklų skaičius, leidžiama naudotis anksčiau sudarytais 2-os eilės poligonometrijos tinklais. Šie tinklai naujai nepermatuojami ir naujos koordinatės neskačiuojamos.

GPS 3 KLASĖS TINKLAS

19. GPS ženklų vietos parenkamos taip, kad iš vieno GPS ženklo būtų matomas nors vienas geodezinis ženklas ar koordinuotas orientyras.

20. Minimalus atstumas tarp gretimų GPS ženklų – 0,5 km, maksimalus – 2,0 km. Miškingose ir užstatytose vietovėse, kur ribotas matomumas, minimalus atstumas tarp gretimų GPS ženklų – 0,3 km.

21. Koordinuojant ženklus GPS imtuvais, stebėjimo trukmė 20-40 min su 15 s duomenų užrašymo intervalu.

22. Priklausomai nuo stebėjimo sąlygų, palydovų išdėstymo, stebėjimo laikas gali būti prailgintas iki 1 val.

23. Kiekvienas GPS tinklo ženklas turi būti susiejamas ne mažiau kaip su dviem aukštesnės klasės GPS ženklais.

24. Kampas tarp nustatomo ženklo stygų į išeities ženklus turi būti ne mažesnis kaip 10° .

25. Minimalus palydovų kilimo kampas virš horizonto – 15° .

26. Minimalus registruojamų palydovų skaičius – 4.

27. Imtuvai centruojami 1 mm tikslumu, orientuojami – 5° tikslumu.

28. Baigus lauko darbus parengiama matavimų byla, kurioje komplektuojama:

- pradinių GPS ženklų duomenys;
- tinklo schema, nurodant sąsajas su pradiniais ženklais;
- GPS ženklų abrisai;
- skaičiavimų ir tikslumo įvertinimo medžiaga, ženklų koordinacių katalogas;
- GPS ženklų perdavimo saugojimui aktai.

Byla saugoma geodezinių darbų rangovo archyve.

29. Atlikus geodezinio pagrindo sutankinimą, kompiuterinėse laikmenose turi būti pateikiama tekstinė ataskaitos dalis apie atliktus darbus Word'o doc. formate.

Taip pat pateikiama bendra geodezinio tinklo informacija, kurią sudaro geometrinių bei tekstinių duomenų visuma.

Atliktų GPS matavimų rezultatai pateikiami analoginėje formoje ir kompiuterio laikmenose pagal techninių reikalavimų reglamentą GKTR 2.10.01:2000 „Valstybinio geodezinio ir kartografinio pagrindo informacinės sistemos. Duomenų specifikacija“.

1-OS EILĖS POLIGONOMETRIJA

30. Reikalavimai sudarant poligonometrinius tinklus pateikiami 2 lentelėje:

2 lentelė

Rodikliai	Leistini dydžiai (ne daugiau kaip)
Ėjimo ilgis, km:	
– atskiro	6,5 km
– tarp pradinio punkto ir mazginio taško	4 km
– tarp mazginių taškų	3 km
Kampo matavimo vidutinė kvadratinė paklaida (pagal ėjimo nesąryšius)	5"
Kampinis nesąryšis ėjimuose arba poligonuose (n – kampų skaičius ėjime arba poligone)	$10^n \sqrt{n}$
Poligono, sudaryto poligonometriniais ėjimais laisvame tinkle, perimetras	20 km
Ėjimo kraštinės ilgis:	
– didžiausias	2 km
– mažiausias	120 m
Ribinė santykinė ėjimo paklaida	$\frac{1}{1000}$
Ėjimo kraštinių skaičius	15

Pastaba. Poligonometrijos ėjimuose iki 1 km – absoliutinis linijinis nesąryšis ėjime 10 cm.

31. Poligonometrijos ėjimai ar jų sistemos turi būti susieti ne mažiau kaip su dviem pradiniais ženklais.

32. Poligonometrijoje linijų ilgiai matuojami elektroniniais tacheometrais arba šviesos toliamačiais dviem ruožtais. Skirtumas tarp ruožų leidžiamas iki 10 mm.

33. Kampai poligonometrijos ėjimuose matuojami ruožų būdu trijų stovų sistema, 3 lentelėje nurodytų ruožų skaičiumi.

3 lentelė

Teodolito tikslumas sekundėmis	Ruožų skaičius
1	2
2	2
5	3

Pastabos:

1. Kampų matavimas poligonometrijos punkte esant dviem kryptims vykdomas be horizonto uždarymo.

2. Elektroniniais tacheometrais kampai matuojami dviem pusruožčiais, pasukant limbą tarp pusruožčių keliais laipsniais.

34. Instrumento ir vizavimo markių centravimo paklaida neturi viršyti 1 mm.

35. Išmatuotų horizontalių krypčių skirtumai neturi viršyti 4 lentelėje nurodytų dydžių:

4 lentelė

Skirtumai	Leidžiami skirtumai	
	2" tikslumo teodolitams	5" tikslumo teodolitams
Tarp krypčių stebėjimo rezultatų į pradinį ženklą pusruožčio pradžioje ir pabaigoje	8"	0',2
Krypčių atskiruose ruožtuose (pusruožčiuose), privestų prie bendro nulio, reikšmių	8"	0',2

36. Poligonometrijos punktai įtvirtinami gruntiniais arba sieniniais ženklais, įrengtais mūriniuose, monolitiniuose gelžbetoniniuose pastatuose. Poligonometrijos ženklų tipas parenkamas iš VGKT patvirtinto geodezinių ženklų tipų sąrašo.

37. Sieninių ženklų sąsajų su gruntiniais ženklais schemų pavyzdžiai duoti 2 priede.
38. Poligonometrijoje kryptys į sieninius ženklus matuojamos dviem pusruožčiais. Krypčių nesutapimai tarp atskirų pusruožčių neturi viršyti 5 lentelėje pateiktų dydžių.

5 lentelė

Atstumas iki sieninio ženklo, m	2	4	6	8	10	15	20	30
Leistinieji krypčių skirtumai, s	150	70	50	40	30	20	15	10

Pastabos: 1. Esant atstumui iki sieninio ženklo didesniai kaip 30 m, skirtumai atskiruose ruožtuose neturi viršyti nurodytų 4 lentelėje.

2. Būtina sieninių ženklų koordinavimo kontrolė.

39. Skaičiuojant poligonometrinius ėjimus, kampų reikšmės apvalinamos iki sveikų sekundžių, linijų ilgiai ir koordinatės – iki 1 mm.

40. Atlikus poligonometrijos darbus parengiama matavimo byla, kurioje komplektuojama:

- panaudotų pradinių geodezinių punktų žiniaraštis;
- tinklo schema, nurodant sąsajas su pradiniais ženklais;
- krypčių matavimo žurnalai, išmatuotų krypčių suvestinės bei centravimo ir redukavimo duomenys;

- geodezinių ženklų, sąsajos su pastoviais vietovės objektais, abrisai;
- linijų matavimo ir aukščių nustatymo žurnalai;
- prietaisų tikrinimo ir etalonavimo medžiaga;
- skaičiavimų ir tikslumo įvertinimo medžiaga, ženklų koordinatinių katalogas;
- geodezinių punktų pridavimo saugojimui aktai.

Byla saugoma geodezinių darbų rangovo archyve.

41. Sudarius sutankinimo geodezinį tinklą, savivaldybės mero (valdybos) įgaliotam savivaldybės padaliniiui, suderinusiam darbų programą, perduodama:

- geodezinių ženklų koordinatinių katalogas;
- geodezinių punktų abrisai;
- kompiuterinėse laikmenose pateikiam tekstinė ataskaitos dalis, kuriai naudojamas Word'o doc. formatas, bei poligonometrijos tinklo informacija, kurią sudaro geometrinių ir tekstinių duomenų visuma;
- geodezinių punktų perdavimo apskaitai aktai.

42. Valstybinei geodezijos ir kartografijos tarnybai pateikiama GPS 3 klasės (sutankinimo) tinklo punktų koordinatinių katalogas skaitmeninėje ir analoginėje formoje.

III. NUOTRAUKOS GEODEZINIS PAGRINDAS

43. Nuotraukos geodezinis pagrindas skirtas sutankinimo tinklų išplėtimui ir susideda iš teodolitinių ėjimų, tiesioginių ir kombinuotų sankirtų.

44. Nuotraukos pagrindo taškai įtvirtinami laikiniais ženklais: metaliniais strypais, vamzdeliais, mediniais kuolais, o taip pat vinimis, įkaltomis į kelių ar šaligatvių dangas ir pan. Užstatytose teritorijose nuotraukos geodezinio pagrindo taškais panaudojami požeminių komunikacijų šulinių dangčių centrai, pastatų (statinių) kampai ir kiti aiškūs vietos daiktai.

45. Tarp pradinių punktų pravedami atskiri teodolitiniai ėjimai arba ėjimų sistema su mazginiais taškais. Leidžiami kabantys ėjimai, turintys ne daugiau kaip tris linijas. Kabančių ėjimų ilgis neturi viršyti 500 m – 1:5000 mastelio nuotraukoms, 300 m – 1:2000 mastelio nuotraukoms ir 150 m – 1:1000 ar 1:500 mastelio nuotraukoms.

46. Topografinėms nuotraukoms teodolitinių ėjimų ribiniai ilgiai ir ribinis linijinis nesąryšis pateikti 6 lentelėje.

47. Teodolitinių ėjimų nesąryšiai inžinerinių statinių tyrinėjimams pateikti 7 lentelėje.

6 lentelė

Nuotraukos mastelis	Ribinis ėjimo ilgis tarp išeities punktų, km	Užstatyta teritorija		Neužstatyta teritorija, vietovė apaugusi medžiais ir krūmais	
		Ribinis absoliutinis linijinis nesąryšis, m	Taško padėties paklaida, m	Ribinis absoliutinis linijinis nesąryšis, m	Taško padėties paklaida, m
1:5000	6,0	2,0	1,1	2,5	1,3
1:2000	3,0	0,8	0,5	1,2	0,6
1:1000	1,8	0,5	0,2	0,7	0,4
1:500	0,9	0,3	0,1	0,4	0,2

Pastabos:

1. Teodolitinių ėjimų sistemose ribinis ėjimo ilgis tarp pradinių ir mazginių taškų arba tarp mazginių taškų priimamas su koeficientu 0,7.
2. Teodolitinių ėjimų ribinis santykinis nesąryšis neturi viršyti 1/2000.

7 lentelė

Geodeziniai ėjimai	Leistini matavimų nesąryšiai		
	kampinių min.	linijinių santykinis	aukščių, mm
Geodeziniai ėjimai ženklinant trasas neužstatytoje teritorijoje:			
Vamzdynai	$1,5\sqrt{n}$	$\frac{1}{1000}$	$50\sqrt{L}$
Geležinkeliai	$1\sqrt{n}$	$\frac{1}{2000}$	$50\sqrt{L}$
Automobilių keliai	$1,5\sqrt{n}$	$\frac{1}{1000}$	$50\sqrt{L}$
Elektros perdavimo linijos:			
raizytoje vietovėje, kai polinkio kampas daugiau kaip 60°	$1,5\sqrt{n}$	$\frac{1}{300}$	$300\sqrt{L}$
lygumose	$1,5\sqrt{n}$	$\frac{1}{1000}$	$50\sqrt{L}$
Magistraliniai kanalai ir kolektoriai	$1\sqrt{n}$	$\frac{1}{2000}$	$50\sqrt{L}$
Ryšio linijos	$1,5\sqrt{n}$	$\frac{1}{1000}$	$50\sqrt{L}$
Inžineriniai statiniai užstatytoje teritorijoje	$1\sqrt{n}$	$\frac{1}{2000}$	$50\sqrt{L}$
Geodeziniai ėjimai topografinėms nuotraukoms:			
Esamos geležinkelio stotys	$0,3\sqrt{n}$	$\frac{1}{4000}$	$30\sqrt{L}$
Manevravimo keliai, prasilenkimo vietos	$1\sqrt{n}$	$\frac{1}{2000}$	$50\sqrt{L}$

n – kampų skaičius ėjime; L – ėjimo ilgis, km.

48. Teodolitinių ėjimų linijų ilgiai neturi būti ilgesni kaip 350 m ir ne trumpesni kaip 20 m užstatytoje ir 40 m neužstatytoje teritorijoje.

Pastaba. *Ilgesni linijų ilgiai leidžiami vykdant inžinerinių statinių tyrinėjimus ir sąsajos ėjimuose. Trumpesnės linijos turi būti pagrįstos darbų programoje.*

49. Linijų matavimai atliekami du kartus priešingomis kryptimis. Ilgių skirtumas tarp matavimų neturi viršyti 1/2000.

50. Kai vietovės polinkio kampas didesnis nei $1,5^\circ$, išmatuotos linijos ilgis pataisomas polinkio pataisa.

Jeigu komparavimo ir matavimo metu temperatūrų skirtumas didesnis kaip 8°C , ruletėmis išmatuoti linijų ilgiai pataisomi temperatūros pataisa.

Komparavimo pataisa įvedama, kai matavimo priemonės ilgio ir teorinio jos ilgio santykis yra didesnis kaip 1/10 000.

51. Teodolitiniuose ėjimuose kampai matuojami dviem pusruožčiais, pasukant limbą 5° ribose.

Kampo reikšmių skirtumas tarp pusruožčių neturi viršyti $45''$.

Teodolitiniuose ėjimuose ir poligonuose kampinis nesąryšis skaičiuojamas pagal formulę $f_{\square} \leq 1'$, kur n kampų skaičius ėjime (poligone).

52. Pastatų kerčių, inžinerinių tinklų šulinių centrų koordinatės nustatomos poliniu būdu nuo atramos geodezinio pagrindo arba teodolitinio ėjimo taškų, atsižvelgiant į 47, 50, 51 punktų reikalavimus, be to, sąsajos kampo skirtumas tarp pusruožčių neturi viršyti $\Delta' = 50/L$, kur L – atstumas metrais iki nustatomo taško, kuris turi būti trumpesnis nei matavimo įrankio ilgis (bet ne daugiau 50 m).

Kontrolei tarp nustatomų taškų atliekami linijiniai matavimai arba matuojami papildomi kampai nuo kitų geodezinio pagrindo ženklų (taškų).

53. Tiesioginė sankirta turi būti vykdoma ne mažiau kaip iš trijų geodezinio pagrindo punktų taip, kad nustatomame taške kampas tarp gretimų kryptų būtų ne mažesnis kaip 30° ir ne didesnis kaip 150° .

Atvirkštinė sankirta turi būti vykdoma ne mažiau kaip iš keturių geodezinio pagrindo punktų su sąlyga, kad nustatomas taškas būtų arti apskritimo centro, praeinančio per tris geodezinio pagrindo punktus.

Kombinuota sankirta sudaroma nuo trijų geodezinio pagrindo punktų, tiesioginės ir atvirkštinės sankirtų kombinacija.

54. Sudarant nuotraukos pagrindą GPS, elektroniniais tacheometrais arba šviesos toliamačiais, taško padėties nustatymo paklaida neturi viršyti 6 lentelėje nurodytų dydžių.

55. Sudarant nuotraukos geodezinį pagrindą elektroniniais tacheometrais poliniu metodu, linijų ilgį leidžiama padidinti iki 1000 m. Horizontalių kampų matavimo paklaida neturi viršyti $15''$. Esant atstumui ilgesniam kaip 500 m būtina vengti šoninės refrakcijos.

56. Nuotraukos horizontaliojo pagrindo punktai ir esami GPS bei poligonometrijos punktai, kurių aukščiai nenustatyti I-IV klasių niveliavimu, nustatomi techniniu niveliavimu.

57. Techninės niveliacijos ėjimai pravedami tarp I-IV klasės reperų ar markių atskirais ėjimais arba jų sistema (poligonais).

Kaip išimtis leidžiami „kabantys ėjimai“ niveliuojant dviem kryptim (uždari ėjimai susieti su vienu pradiniu reperiu).

58. Tuo atveju, kai arti geodezinių tyrinėjimų rajono nėra valstybinio aukščių geodezinio pagrindo punktų, sudarant nuotraukos aukščių pagrindą, techninio niveliavimo ėjimai įtvirtinami niveliavimo ženklais taip, kad jų darbų teritorijoje būtų ne mažiau dviejų, bet ne rečiau kaip 3 km vienas nuo kito.

59. Techninės niveliacijos ėjimų ilgiai priklausomai nuo horizontalių aukščių skirtumo pateikiami 8 lentelėje.

8 lentelė

Ėjimo charakteristika	Horizontalių laiptas, m		
	0,25	0,5	1 ir daugiau
	Ėjimo ilgis, km		
Tarp dviejų pradinių punktų	2	8	16
Tarp pradinio punkto ir mazginio taško	1,5	6	12
Tarp dviejų mazginių taškų	1	4	8

60. Techninis niveliavimas atliekamas nivelyrais, kompensaciniais teodolitais arba teodolitais, turinčiais prie žiūrono gulsčiukus. Atskaičiuojama pagal vidurinę siūlėlį abiejose matuoklės pusėse.

Aukščių skirtumo reikšmių nesutapimas, nustatytas pagal matuoklių juodąsias ir raudonąsias puses, leidžiamas iki 5 mm.

Atstumai nuo nivelyro iki matuoklių apytikriai turi būti lygūs ir neviršyti 150 m.

61. Ėjimo arba poligono aukščių nesąryšis neturi būti didesnis kaip 50, mm, kur L – ėjimo ilgis, km, arba 10, mm, kur n – stočių skaičius ėjime.

62. Nuotraukos geodezinio pagrindo tinkluose kampus reikia skaičiuoti iki 0,1', o koordinatas – iki 0,01 m. Techninės niveliacijos ėjimuose taškų aukščiai skaičiuojami iki 0,001 m.

63. Sudarius nuotraukos geodezinį pagrindą, parengiama byla, kurioje komplektuojama:

- panaudotų pradinių punktų žiniaraštis;
- nuotraukos geodezinio pagrindo schema ir pastoviais ženklais įtvirtintų taškų abrisai;
- kampų, linijų ir techninio niveliavimo matavimų žurnalai;
- matavimo prietaisų komparavimo duomenys;
- taškų koordinatų ir aukščių skaičiavimo ir išlyginimo žurnalai;
- pastoviai įtvirtintų taškų perdavimo saugojimui aktai.

Byla saugoma geodezinių darbų rangovo archyve.

Pastaba. Gauti geodezinių matavimų ir skaičiavimų rezultatai gali būti saugomi kompiuterinėse laikmenose.

IV. TOPOGRAFINĖS NUOTRAUKOS

BENDRIEJI REIKALAVIMAI

64. 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 mastelio topografiniai planai sudaromi atliekant topografinės nuotraukos instrumentiniu arba aerofototopografiniu metodu.

65. Topografinės nuotraukos mastelis priklausomai nuo vietovės charakteristikos ir projektuojamų statinių tipo parenkamas pagal 10 lentelę.

10 lentelė

Topografinės nuotraukos sklypo charakteristika	Nuotraukos mastelis	Horizontalių laiptas
Užstatyta teritorija (rekonstrukcija, išplėtimas) su inžineriniais statiniais	1:500	1; 0,5
Neužstatyta, mažai užstatyta teritorija arba teritorija su mažo aukštingumo pastatais ir inžineriniais statiniais 1:1000	1:2000	2; 1; 0,5
Naujų arba rekonstruojamų mikrorajonų, kvartalų, o taip		

pat grupės gyvenamųjų 1:1000 1; 0,5 namų teritorijos	1:500	
Magistralinių vamzdinių trasos	1:5000 – 1:10 000	-
Inžinerinių statinių trasos (automobilių keliai, geležinkeliai, inžineriniai tinklai, elektros ir ryšių kabelių trasos)	1:1000 – 1:5000	2; 1; 0,5
	(priklausomai nuo trasų paskirties bei ilgio)	

66. 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.).

67. Visų Lietuvos teritorijoje sudaromų 1:500 – 1:5000 mastelio topografinių planų lapų dydis yra 50x50cm. 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 mastelio topografinių planų lapų numeriai gaunami skaidant 1:10 000 žemėlapiu lapą (1 priedas).

68. Topografiniuose planuose vaizduojamų aiškių kontūrų ir situacijos elementų vidutinė paklaida nuotraukos pagrindo taškų atžvilgiu neturi viršyti 0,5 mm, o miškingose teritorijose – 0,7 mm.

Koordinuotų taškų ir pastatų (statinių) kampų, nutolusių vienas nuo kito ne daugiau kaip 50 m, ribinė tarpusavio padėties paklaida plane neturi viršyti 0,4 mm.

69. Reljefo nuotraukos ir jos pavaizdavimo topografiniuose planuose vidutinės paklaidos artimiausių nuotraukos pagrindo taškų atžvilgiu neturi viršyti priimto horizontalių laipto:

- 1/4 – esant polinkio kampams iki 2°;
- 1/3 – esant polinkio kampams nuo 2° iki 6° 1:5000 ir 1:2000 mastelio topografiniams planams ir iki 10° 1:1000 ir 1:500 mastelio planams.

Miškingose vietovėse nurodytos paklaidos padidindamos 1,5 karto.

Rajonuose, kuriuose reljefo polinkis didesnis kaip 6° (1:5000 ir 1:2000 mastelio topografiniams planams) ir 10° (1:1000 ir 1:500 mastelio planams), horizontalių skaičius turi atitikti aukščių skirtumui, nustatytam šlaitų lūžių vietose. Charakteringuose taškuose aukščių nustatymo vidutinė paklaida neturi viršyti 1/3 priimto horizontalių laipto.

70. Topografinio plano tikslumas įvertinamas palyginant grafiniu būdu gautą atstumą su kontrolinio matavimo metu gautu atstumu.

Ribinis nesutapimas neturi viršyti dvigubos paklaidos, pateiktos 68, 69, 123, 124 punktuose. Ribinis nesutapimų skaičius turi neviršyti 10% atliktų kontrolinių matavimų skaičiaus. Rasti neleistini nesutapimai ištaisomi.

71. Situacija, statiniai ir reljefas plane atvaizduojamas sutartiniais ženklais „Topografinių planų M 1:500, 1:1000, 1:2000 ir 1:5000 sutartiniai ženklai. Specifikacija. Versija 1.0“.

72. 1:5000 ir 1:2000 mastelio topografiniuose planuose nerodoma:

- negyvenamieji pastatai, kurių plotas plane mažesnis kaip 1,5 mm²;
- pagalbinės gatvės kvartalo viduje, kurių pločiai plane mažesni kaip 1 mm;
- medinės tvoros ir gyvatvorės, žemesnės kaip 1 m;
- miestų ir pramonės aikštelių teritorijose požeminiai statiniai, išskyrus magistralines trasas;
- užstatytose teritorijose 1:5000 mastelio plane leidžiama nevaizduoti šaligatvių, požeminių komunikacijų šulinių, kamerų, kvartalo viduje esančių tvorų, sieninių reperų ir markių, ryšių ir žemos įtampos elektros linijų.

73. 1:5000 – 1:500 mastelio topografiniuose planuose nerodomi kilnojami ir laikini statiniai (prekystaliai, palapinės, kioskai, laikinos tvoros ir kt.).

74. Mažiausias kontūrais ribojamas plotas, kuris vaizduojamas 1:5000 – 1:500 mastelio topografiniuose planuose, turi sudaryti:

20 mm² – vertingos ūkinės reikšmės naudmenos arba tarp jų įsiterpę neturintys ūkinės reikšmės sklypeliai;

50 mm² – neturintys ūkinės reikšmės sklypai.

75. Architektūriniai statinių išsikišimai arba nišos vaizduojami, jeigu jų dydžiai plane didesni kaip 0,5 mm.

76. Numatytų griauti pastatų kontūrų topografinę nuotrauką leidžiama atlikti su mažesniu tikslumu, negu tai reikalaujama atliekant šio mastelio užstatytos teritorijos topografinę nuotrauką. Poreikis sumažinti nuotraukos tikslumą ir pilnumą turi būti nurodytas darbų programoje.

77. Geležinkelių ir automobilių keliams skirtos žemės juostos, žemės sklypų, administracinės ribos plane žymimos esant techninėje užduotyje papildomam reikalavimui.

78. 1:1000 – 1:500 mastelio topografiniuose planuose būtina rodyti automobilių kelių kilometrinius ir piketų stulpelius, o 1:2000 – 1:5000 mastelio planuose – tik kilometrinius stulpus.

79. 1:2000 – 1:500 mastelio topografiniuose planuose vaizduojamos visos aukštos ir žemos įtampos elektros linijų bei ryšio linijų atramos, o 1:5000 mastelio planuose – aukštos įtampos elektros linijų atramos ir žemos įtampos linijų posūkio vietų atramos.

80. Planuose turi būti nurodyta pastatų paskirtis, sienų medžiaga, aukštų skaičius, 1:2000 – 1:500 mastelio planuose – taip pat ir jų numeriai. Individualiais statiniais užstatytoje teritorijoje, kai pastatų numeracija eina eilės tvarka, leidžiama pastatų numeraciją rodyti tik kvartalo kampuose arba kas 5-10 statinių.

81. Upės, upeliai, kanalai plane vaizduojami dviem kranto linijomis, jeigu jų plotis topografiniame plane didesnis kaip 3 mm, o jei plotis mažesnis nei 3 mm – viena linija. Vandens horizonto lygis topografiniame plane parodomas ne rečiau kaip 15 cm, nurodant jo nustatymo datą.

82. Atliekant miško topografinę nuotrauką nurodoma: rūšis, vidutinis medžių aukštis, jų storis 1,5 m aukštyje, atskirose vietose vidutinis atstumas tarp medžių, kirtimų, išdegusių vietų, laukymių, miške esančių žemėnaudų kontūrai.

Atskirai stovintys medžiai vaizduojami visų mastelių topografiniuose planuose. 1:1000 – 1:500 mastelio topografiniuose planuose vaizduojami visi storesni kaip 5 cm medžiai, esantys pravažiavimuose, aikštelėse, alėjose ir skveruose. Plonesnių nei 5 cm medžių grupė topografiniame plane vaizduojama kontūru, o kai jie išsidėstę eilėje, vaizduojami tik kraštiniai medžiai su aiškinamuoju užrašu „jauni sodinukai“. Medžių, išsidėsčiusių kvartalų ir kiemų viduje, o taip pat soduose, namų valdose, parkuose ir miško masyvuose, nuotrauka atliekama pagal specialią užduotį.

83. Atliekant karstinės vietovės nuotrauką topografiniuose planuose parodomos visos karstinės įgriuvos.

84. Vietovės reljefas topografiniame plane vaizduojamas horizontalėmis ir aukščiais. Reljefo ypatingų formų pavaizdavimui pravedamos pusinės ir pagalbinės horizontalės. Per pastatus, gatves, pravažiavimus ir automobilinius kelius horizontalės nepravedamos. Išraustos vietovės, sąvartynai, karjerai pagal jų kontūrą ir atskirose vietose kontūro viduje charakterizuojami aukščiais, nepravedant horizontalių.

85. Topografiniuose planuose aukščiai žymimi charakteringuose reljefo taškuose, taip pat charakterizuojamas užtvankų, tiltų, pylimų, kelių, šulinių ir kitų objektų aukštis. 1:500 ir 1:1000 mastelio topografiniuose planuose charakterizuojama:

- bėgių galvutės;
- atraminių sienučių, sutvirtintų šlaitų, betoninių latakų viršus ir apačia;
- kapitalinių statinių kampai ir cokoliai;

- 1:500 mastelio topografiniuose planuose aikštelės ties įėjimu į pastatus. Keliuose, pravažiavimuose aukščiai išdėstomi pagal skersinį profilį ne rečiau kaip 8 cm, o taip pat posūkio taškuose ir tose vietose, kur kelias keičia išilginį profilį.

1:5000 – 1:2000 mastelio topografiniuose planuose nežymima:

- požeminių komunikacijų aukščiai;
- užstatytose teritorijose aukščiai ties įėjimais į pastatus.

Atramines sienutes, sutvirtintus šlaitus, betonuotus latakus ir griovius leidžiama charakterizuoti viršaus ir apačios aukščių skirtumu.

86. Esant horizontalių laiptui 1 m ir daugiau, piketų aukščiai paskaičiuojami 0,01 m tikslumu ir topografiniame plane užrašomi apvalinant 0,1 m. Esant horizontalių laiptui mažiau 1 m, aukščiai skaičiuojami ir rašomi topografiniame plane 0,01 m tikslumu.

87. 1:5000 – 1:500 mastelio topografinių planų kiekviename kvadratiname decimetre turi būti įrašyta ne mažiau penkių charakteringų reljefo aukščio taškų.

88. Topografiniuose planuose, papildant sutartinius ženklus, vaizduojant vietovės objektus, situacijos kontūrus bei reljefą, pateikiami paaiškinamieji užrašai.

89. Topografiniuose planuose nurodomi oficialūs gyvenviečių, gatvių, upių, ežerų, pelkių, miškų ir kitų geografinių objektų pavadinimai.

90. Išbraižius topografinį planą, situacija pagal planšetės rėmelio kraštus suderinama su gretimomis planšetėmis.

Planšėčių rėmelių kraštuose kontūrų ir reljefo nesutapimai neturi būti didesni pusantro dydžio ribinių nukrypimų, nurodytų 66-68, 123 punktuose.

UŽSTATYTŲ TERITORIJŲ HORIZONTALIOJI IR AUKŠČIŲ (VERTIKALIOJI) NUOTRAUKA

91. Užstatytos teritorijos 1:2000 – 1:500 mastelio horizontaliosios nuotraukos atliekamos atskirai arba kartu su vertikaliąja nuotrauka.

Horizontalioji nuotrauka atliekama poliniu, sankirtų, statmenų (abscisių ir ordinačių) bei GPS metodais. Atliekant horizontaliąją nuotrauką visais atvejais sudaromi abrisai, matuojami statinių kontūrai bei kontroliniai atstumai tarp jų.

92. Užstatytos teritorijos horizontalioji nuotrauka atliekama nuo sutankinimo tinklų ir nuotraukos pagrindo punktų (taškų).

93. Atliekant nuotrauką statmenų metodu, jų ilgiai priklauso nuo nuotraukos mastelio ir neturi viršyti nurodytų 11 lentelėje:

11 lentelė

Nuotraukos mastelis	Didžiausi statmenų ilgiai, m	
	naudojant ekerį	nenaudojant ekerio
1:500	20	4
1:1000	40	6
1:2000	60	8

94. Atliekant horizontaliąją nuotrauką poliniu metodu, polinių spindulių ilgis neturi viršyti nurodyto 12 lentelėje. Horizontalūs kampai matuojami teodolitu vienu pusruožčiu su vidutine paklaida 1'.

12 lentelė

Plano mastelis	Maksimalus atstumas, m, nuo instrumento iki ryškių kontūrų matuojant			
	elektroniniais tacheometrais	šviesos toliamačiu	rulete (juosta)	siūliniu toliamačiu
1:2000	1100	750	250	100
1:1000	800	400	180	80
1: 500	300	250	120	60

Pastabos:

1. Atliekant neryškių vietovės taškų nuotrauką, atstumus leidžiama padidinti 1,5 karto.
2. Atliekant 1:500 mastelio nuotrauką, neleidžiama siūliniu toliamačiu matuoti atstumų iki kapitalinių statinių pagrindinių kampų.
3. Leidžiama kapitalinių statinių kontūrus kloti matlankio pagalba, kai polinių atstumų ilgis topografinio plano mastelyje yra iki 6 cm ilgio. Kai poliniai atstumai didesni nei nurodyti, tokie kontūrai turi būti braižomi pagal koordinates.

95. Naudojant sankirtų metodą kraštinių ilgis turi būti mažesnis kaip 50 m, o sankirtos kampas turi būti ne mažesnis kaip 30° ir ne didesnis kaip 150° .

96. Vertikalioji nuotrauka atliekama: nivelyru, teodolitu arba kipregeliu, turinčiu prie žiūrono gulsčiuką.

97. Atliekant vertikaliąją nuotrauką nustatomi visų charakteringų vietovės piketų aukščiai, bet ne rečiau kaip 50 m -1:2000 mastelio nuotraukai, 30 m – 1:1000 ir 20 m – 1:500 mastelio nuotraukoms. Maksimalus atstumas nuo prietaiso iki matuoklės – ne didesnis kaip 150 m.

98. Inžinerinių tinklų šulinių dangčių, vandens pralaidų viršaus, vandens horizonto, statinių grindų aukščiai nustatomi geometriniu niveliavimu atskaičiuojant abiejose matuoklės pusėse arba trigonometriniu niveliavimu prie dviejų vertikaliojo skritulio padėčių. Nesutapimas tarp aukščių skirtumų neturi būti didesnis kaip 2 cm, kitų piketų aukščiai nustatomi atskaičiuojant vienoje matuoklės pusėje, o trigonometrinio niveliavimo atveju prie vienos vertikaliojo skritulio padėties.

99. Gatvėse skersiniai profiliai matuojami kas 38, 58, 97 m (priklausomai nuo topografinio plano mastelio), taip pat reljefo lūžio vietose ir pagal kertančių gatvių ašis.

NEUŽSTATYTŲ TERITORIJŲ NUOTRAUKA

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

101. Nuotraukos pagrindo sutankinimas leidžiamas pravedant tacheometrinius ėjimus prisilaikant 13 lentelės, o menzulinius ėjimus – 14 lentelės reikalavimų.

13 lentelė

Nuotraukos mastelis	Maksimalus leistinas ėjimo ilgis, m		Maksimalus tacheometrinio ėjimo linijų skaičius
	tacheometrinio ėjimo	tacheometrinio ėjimo kraštinės	
1:5000	1200	300	6
1:2000	600	200	5
1:1000	300	150	3
1:500	200	100	2

14 lentelė

Nuotraukos mastelis	Maksimalus ilgis, m			Maksimalus linijų skaičius menzuliniame ėjime
	sankirtos linijų	menzulinio ėjimo	menzulinio ėjimo kraštinės	
1:5000	600	1000	250	5
1:2000	300	500	200	5
1:1000	150	250	100	3
1: 500	–	200	100	2

102. Leistini tacheometrinių ėjimų nesąryšiai:

Kampų $f_{\beta} \leq \pm 1' \sqrt{n}$;

absoliutus linijinis $f_{\beta} \leq \frac{[P]}{400\sqrt{n_l}}$

aukščių $f_h \leq \pm 0,04S \sqrt{n_l}$;

kur: S – vidutinis kraštinės ilgis šimtais metrų; n_1 – linijų skaičius ėjime, n – kampų skaičius ėjime, P – ėjimo perimetras šimtais metrų.

103. Atstumas tarp menzulinio ėjimo taškų nustatomas toliamačiu iš abiejų linijos galų. Esant polinkio kampams daugiau kaip 3° , linijos redukuojamos į plokštumą. Menzulinio ėjimo santykinis tikslumas turi būti ne mažesnis kaip $1/300$.

Atliekant 1:500 mastelio topografinės nuotraukas, menzulinio ėjimo kraštinės matuojamos metaline rulete (juosta) arba optiniu toliamačiu.

104. Atliekant tacheometrinę ir menzulinę nuotrauką, atstumas tarp piketų ir nuo instrumento iki matuoklės neturi viršyti nurodyto 15 lentelėje. Dirbant elektroniniais tacheometrais linijų ilgį nuo instrumento iki matuoklės leidžiama padidinti iki 250 m.

105. Baigus darbą stotyje reikia patikrinti teodolito limbo orientaciją. Nukrypimas nuo pradinio orientavimo neturi būti didesnis kaip $1,5'$.

106. Kiekvienoje stotyje sudaromas abrisas, kuriame parodomi piketai, situacija, taip pat vietovės struktūrinės reljefo linijos (slėnio ašis, vandenskyros linija), šlaitų kryptis. Atliekant paprasto reljefo tacheometrinę nuotrauką, abrise visus piketus rodyti nebūtina.

107. Atlikus tacheometrinę nuotrauką, parengiama matavimų byla, kurioje komplektuojama sekanti medžiaga:

- abrisai;
- tacheometrinės nuotraukos žurnalai;
- nuotraukos topografinio plano kopija;
- lauko darbų priėmimo aktai.

108. Atliekant nuotrauką menzula, jos centravimo paklaida, cm, turi būti mažesnė:

- 25 - 1:5000 mastelio nuotraukai;
- 10 – 1:2000 mastelio nuotraukai;
- 1:1000 ir 1:500 mastelio nuotraukai.

15 lentelė

Nuotraukos mastelis	Horizontalių laiptas	Maksimalus leistinas atstumas tarp piketų nuotraukai, m		Maksimalus leistinas atstumas nuo instrumento iki matuoklės nuotraukai, m	
		menzulinei	tacheometrinei	reljefo	aiškių situacijos kontūrų
1:5000	0,5	70	60	250	150
	1,0	100	80	300	150
	2,0	120	100	350	150
	5,0	150	120	350	150
1:2000	0,5	50	40	500	100
	1,0	60	50	250	100
	2,0	70	60	250	100
1:1000	0,5	30	20	150	80
	1,0	40	30	200	80
1:500	0,5	20	15	100	60
	1,0	30	20	150	60

Pastaba. Atstumą nuo instrumento iki neryškių kontūrų leidžiama padidinti 1,5 karto.

109. 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.

INŽINERINIŲ STATINIŲ NUOTRAUKA

110. Atliekant topografinę nuotrauką, tyrinėjami inžineriniai statiniai. Tyrinėjimo metu nustatoma jų paskirtis, kryptis į gretimas atramas ir statinius, atramų medžiaga, vamzdynų diametras, medžiaga, vamzdžių skaičius.

111. Atliekant inžinerinių statinių nuotrauką:

- surenkama ir analizuojama esama medžiaga;
- rekognoskuojama trasa;
- tyrinėjami inžineriniai statiniai šuliniuose;
- nustatoma inžinerinių statinių vieta bei jų išėjimo į žemės paviršių planinė padėtis ir aukščiai;

- sudaromas inžinerinių statinių planas su jų techninėmis charakteristikomis, plano pilnumas suderinamas su inžinerinius statinius eksploatuojančiomis organizacijomis.

112. Iki esamų inžinerinių statinių nuotraukos lauko darbų pradžios turi būti surinkta inžinerinių statinių geodezinių nuotraukų dokumentacija, topografiniai planai ir kita medžiaga, nustatanti inžinerinių statinių technines charakteristikas, jų padėtį plane bei aukščius. Išanalizavus turimą medžiagą, nustatoma jos panaudojimo galimybė bei pradinė nuotraukos darbų apimtis.

113. Rekognoskuojant pagal išorinius požymius, nustatoma inžinerinių statinių vieta ir paskirtis, o taip pat nustatomos vietos, kuriose vamzdynų ir kabelių padėtį reikės nustatyti ieškikliais.

114. Atliekant tyrinėjimus šuliniuose (šurfuose), nustatomas vamzdžių diametras ir medžiaga, kanalų medžiaga ir tipas, kabelių skaičius (taip pat kabelinėje kanalizacijoje vamzdžių skaičius), savitakinės kanalizacijos tekėjimo kryptis, kryptys į gretimus šulinius (kamas) ir įvadus į statinius, sudaroma schema.

115. 1:500 mastelio inžinerinių statinių planuose šulinių (kamerų) gabaritai vaizduojami plano mastelyje, jeigu šulinio (kamos) plotas natūroje ne mažesnis kaip 4 m^2 , ir 1:1000 mastelio planuose – 9 m^2 .

Nurodytų matmenų šuliniuose (kamerose) inžinerinių statinių planinė padėtis nustatoma šulinio angos projekcijos atžvilgiu.

1:2000 ir 1:5000 mastelio nuotraukose šulinių (kamerų) gabaritai nematuojami, o juose inžinerinių statinių planinė padėtis nenustatoma.

116. Pagal techninėje užduotyje pateiktus papildomus reikalavimus detalai tyrinėjant šulinius, be 117 punkte nurodytų darbų, atliekama:

- matuojami šulinių (kamerų) ir kanalų gabaritai ir nustatoma jų medžiaga;
- apmatuojami vamzdynų ir jų fasoninių dalių konstruktyviniai elementai;
- nustatoma įvadų ir išleidėjų tarpusavio padėtis;
- pagal pagrindinius šių įrengimų pjūvius sudaromi eskizai.

117. Planinė inžinerinių statinių išėjimo į žemės paviršių nuotrauka atliekama pagal 94-98 punktų nurodymus. Išėjimo iš žemės paviršiaus, posūkio kampų ir kitų inžinerinių statinių koordinavimas atliekamas pagal specialią užduotį.

118. Niveliavimu nustatoma šulinio angos dangčio metalinio žiedo ir žemės paviršiaus prie šulinio aukščiai, o taip pat nustatoma šulinyje esančių vamzdžių, kabelių, kanalų aukščiai (matavimais nuo šulinio angos žiedo 1 cm tikslumu).

119. Inžinerinių statinių posūkio kampų ir kitų paslėptų taškų planinė padėtis, o taip pat jų gylis nustatomas ieškikliais, o išimtiniais atvejais – šurfavimu.

120. Tiesiose atkarpose inžinerinių statinių padėtis ieškikliu fiksuojama kas 20, 30, 50 ir 100 m atitinkamai 1:500, 1:1000, 1:2000 ir 1:5000 mastelio nuotraukoms.

121. Tais atvejais, kai inžineriniai statiniai įrengti be šulinių, jų gylis nustatomas posūkio taškuose, reljefo lūžio vietose, bet ne rečiau kaip kas 10 cm inžinerinių statinių plano mastelyje.

122. Inžinerinių statinių gylis ieškikliais nustatomas du kartus. Skirtumas tarp matavimo rezultatų neturi skirtis daugiau kaip 15%.

123. Paslėptų inžinerinių statinių padėties, nustatytos ieškikliais, vidutinė paklaida plane artimiausių statinių ir nuotraukos pagrindo taškų atžvilgiu neturi būti didesnė kaip 0,7 mm.

124. Paslėptų inžinerinių statinių padėtis inžineriniuose topografiniuose planuose ir ieškikliu nustatytų kontrolinių matavimų duomenys artimiausių statinių ir nuotraukos pagrindo taškų atžvilgiu neturi būti didesni, mm, planams mastelių: 1 – 1:500; 0,8 – 1:1000; 0,6 – 1:2000. Ribinis skirtumas tarp aukščių, nustatytų ieškikliais, ir aukščių, nustatytų pagal kontrolinius matavimus šurfuojant, neturi viršyti 15% inžinerinių statinių įgilinimo.

125. Priklausomai nuo inžinerinių statinių gausumo leidžiama topografinius planus sudaryti sutapatinant viename topografinio plano lape situaciją, reljefą bei inžinerinius statinius arba sudaryti atskirus – situacijos ir reljefo planus, suvestinius inžinerinių statinių planus, atskirus inžinerinių statinių planus ir kt.

126. Atlikus inžinerinių statinių nuotrauką, parengiama matavimų byla, kurioje komplektuojama:

- šulinių, šurfų ir detalaus inžinerinių statinių tyrinėjimo žurnalai;
- techninės niveliacijos žurnalai;
- inžinerinių statinių nuotraukos abrisai;
- inžinerinių statinių planų, suderintų su juos eksploatuojančiomis organizacijomis, kopija;
- detalieji tyrinėtų atramų ir šulinių eskizai.

Byla saugoma geodezinių darbų rangovo archyve.

Darbų programą derinusiam savivaldybės mero (valdybos) įgaliotam savivaldybės padaliniui perduodama:

- inžinerinių statinių plano originalas su formuliaru;
- šulinių inventORIZACIJOS kortelės.

TOPOGRAFINIŲ PLANŲ ATNAUJINIMAS

127. Atnaujinant topografinius planus, jų turinys patikslinamas vietovėje pagal esamą situaciją ir reljefą.

128. Atnaujintų planų tikslumas ir turinys turi tenkinti 68-90 punktų reikalavimus.

129. Kai vietovėje situacijos ir reljefo pokyčiai viršija 35% arba kai anksčiau atliktos topografinės nuotraukos tikslumas neatitinka veikiančių normatyvinių dokumentų reikalavimų, atliekama nauja topografinė nuotrauka.

130. Topografinių planų atnaujinimui naudojama dokumentacija:

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

131. 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).

132. Naujai pastatytų statinių (kontūrų), inžinerinių tinklų nuotrauka ir reljefo pokyčiai atliekami pagal 64-126 punktų reikalavimus.

133. Atlikus topografinio plano atnaujinimą, parengiama matavimų byla, kurioje komplektuojama ši medžiaga:

- atnaujintų planų ir formuliarių kopijos;
- lauko matavimų žurnalai;

- koordinačių ir aukščių skaičiavimo žiniaraščiai.
- Byla saugoma geodezinių darbų rangovo archyve.
- Savivaldybės mero (valdybos) įgaliotai savivaldybės institucijai perduodamas atnaujinto topografinio plano originalas su formuliaru.

PLANŲ SUDARYMAS IR DAUGINIMAS

134. Topografinė planšetė turi tenkinti šiuos reikalavimus:
- stačiakampių tinklelio kvadrato kraštinės ilgis nuo teorinio ilgio neturi viršyti 0,2 mm, o trijų ir daugiau kraštinių suma – 0,3 mm;
 - rėmelio kraštinių ilgio skirtumas nuo teorinio ilgio neturi viršyti 0,3 mm, o įstrižainių – 0,4 mm.
135. Topografiniai planai dauginami fotomechaniniu, elektrografiniu ir kitais metodais. Planus leidžiama kopijuoti ant kalkės ar mažai besideformuojančios plėvelės. Kopijų skaičius nustatomas darbų programoje.
136. Originalo atžvilgiu kopijų pagaminimo vidutinė paklaida viename plano decimetre neturi viršyti 0,2 mm.

PRIETAISŲ TIKRINIMAS IR REGULIAVIMAS

137. Atliekant geodezinius matavimus teodolito techninė būklė turi atitikti tokius reikalavimus:
- prietaisas turi būti stabilus;
 - horizontaliojo skritulio gulsčiuko ašis turi būti statmena vertikaliajai teodolito sukimosi ašiai;
 - siūlelių tinklelis turi būti nustatytas taip, kad vertikalusis siūlelis būtų statmenas horizontaliajai žiūrono sukimosi ašiai;
 - žiūrono vizavimo ašis turi būti statmena jo horizontaliajai ašiai (kolimacinė paklaida turi būti maža);
 - žiūrono sukimosi ašis turi būti statmena teodolito vertikaliajai sukimosi ašiai;
 - optinio svambalo vizavimo ašis turi sutapti su teodolito sukimosi ašimi;
 - kompensatorius turi išlaikyti nekintančią vertikaliojo limbo ataskaitą kompensatoriaus veikimo diapazone.
138. Atliekant linijų matavimus, naudojami mechaniniai matavimo prietaisai (matavimo juostos, metalinės ar invaro ruletės). Matavimo juostos ar ruletės tikrasis ilgis skiriasi nuo nominalinio ilgio. Jis priklauso nuo matavimo priemonės gamybos ir naudojimo sąlygų, todėl reikalinga nustatyti tikrąjį matavimo priemonių ilgį. Tam tikslui mechaninės matavimo priemonės komparuojamos ir surandama komparavimo prietaisu.
139. Teodolitų tikrinimas ir juostų ar rulečių komparavimas pateikti 3-5 prieduose.
140. Nivelyrų tikrinimas pateiktas Techninių reikalavimų reglamente GKTR 2.09.01:1999 „III ir IV klasių niveliacija“.
-

1 priedas

LIETUVOS RESPUBLIKOS TERITORIJOS ŽEMĖLAPIŲ 1994 M. LIETUVOS KOORDINAČIŲ SISTEMOJE SKAIDYMO LAPAIS APRAŠYMAS

Lietuvos teritorijoje įvedama 1994 m. Lietuvos koordinačių sistema. Elipsoidas GRS-80. Skersinė cilindrinė Merkatoriaus projekcija TM (Transverse Merkator) su ašiniu meridianu L 24 ir projekcijos masteliu ties ašiniu meridianu m 0,9998. Abscisės reikšmė skaičiuojama nuo ekvatoriaus. Ordinatės reikšmė ties ašinių meridianu lygi 500 km.

M 1:10 000 SKAIDYMAS

Žemėlapių skaidymo lapais baziniu pasirinktas M 1:10 000, tam Lietuvos ir aplinkinė teritorija yra suskaidoma eilutėmis statmenomis ašiniam 24 meridianui ir stulpeliais lygiagrečiais ašiniam meridianui. Skaidymo žingsnis kas 5 km. Eilutės numeruojamos dviženkliais skaičiais pietų – šiaurės kryptimi nuo 00 iki 99, o stulpeliai vakarų – rytų kryptimi taip pat nuo 00 iki 99. Nulinės eilutės apatinio krašto abscisė lygi 5900 km, o nulinio stulpelio kairiojo krašto ordinatė lygi 200 km. Lapo M 1:10 000 nomenklatūra nustatoma rašant per brūkšnelį susikertančių stulpelio ir eilutės numerius (pirmas rašomas stulpelio numeris, antras – eilutės numeris) 38/45 (žr. skaidymo schemą). Lapo dydis 50x50 cm.

M 1:5000 SKAIDYMAS

M 1:10 000 lapas skaidomas į keturias dalis ir numeruojama iš kairės į dešinę nuo 1 iki 4. Nomenklatūra rašoma M 1:10 000 numeris ir per brūkšnelį jame esančio M 1:5000 lapo numeris 38/54-4. Lapo dydis 50x50 cm.

M 1:2000 SKAIDYMAS

M 1:10 000 lapas skaidomas į 25 dalis ir numeruojama iš kairės į dešinę dviženkliais skaičiais nuo 01 iki 25. Nomenklatūra rašoma M 1:10 000 numeris ir per brūkšnelį jame esančio M 1:2000 lapo numeris 38/45-25. Lapo dydis 50x50 cm.

M 1:1000 SKAIDYMAS

M 1:10 000 lapas skaidomas į 100 dalių ir numeruojama iš kairės į dešinę triženkliais skaičiais nuo 001 iki 100. Nomenklatūra rašoma M 1:10 000 numeris per brūkšnelį jame esančio M 1:1000 numeris 38/45-100. Lapo dydis 50x50 cm.

M 1:500 SKAIDYMAS

M 1:10 000 lapas skaidomas į 400 dalių ir numeruojama iš kairės į dešinę keturženkliais skaičiais nuo 0001 iki 0400. Nomenklatūra rašoma M 1:10 000 numeris ir per brūkšnelį jame esančio M 1:500 numeris 38/45-0400. Lapo dydis 50x50 cm.

SMULKIŲ MASTELIŲ LAPŲ SKAIDYMAS

Smulkaus mastelio lapų dydis 50x50 cm. Nomenklatūra rašoma kertes ribojančių stulpelių ir eilučių numeriai:

M 1:20 000 40-41/58-59

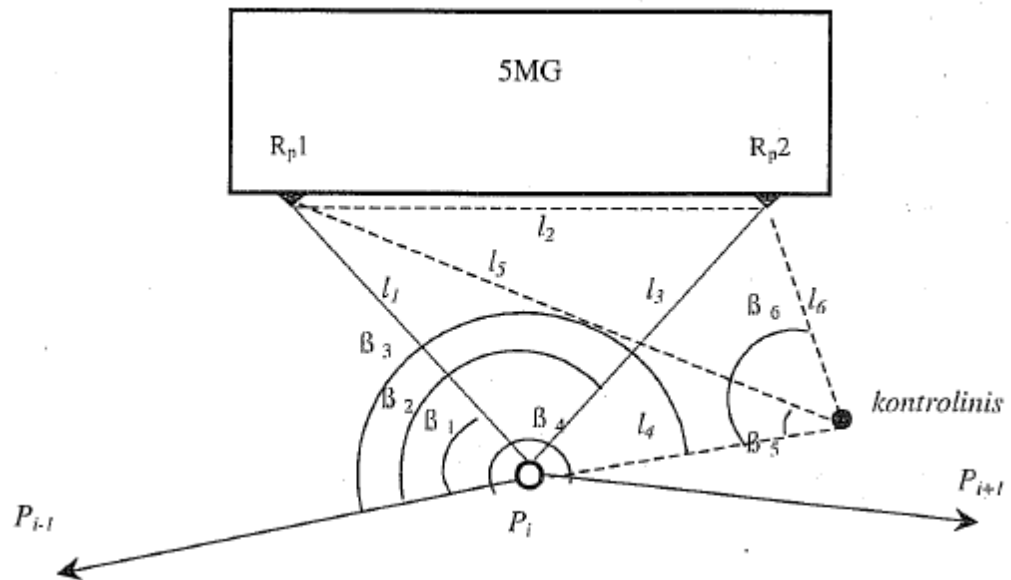
M 1:50 000 40-44/55-59

M 1:100 000 40-49/50-59

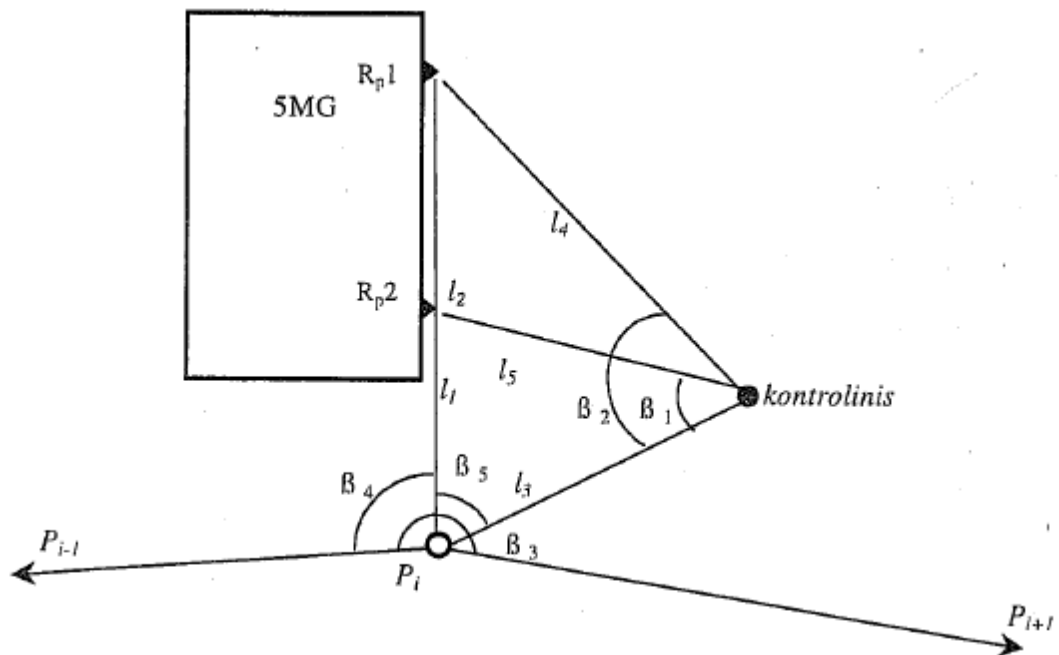
M 1:200 000 40-59/40-59

2 priedas

SIENINIŲ ŽENKLŲ SĄSAJŲ SU GRUNTINIAIS ŽENKLAIS SCHEMŲ PAVYZDŽIAI

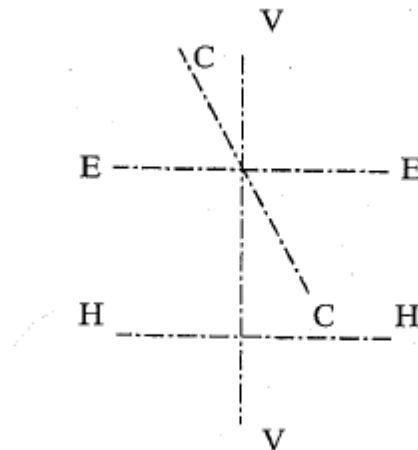


Pastaba. Trikampio kraštinės l_1, l_2, l_3 turi būti apytiksliai lygios.
1 pav. Gruntinio poligonometrijos ženklų sąsaja su sieniniais ženklais



Pastaba. Atstumai l_1 ir l_2 turi būti apytiksliai lygūs.
2 pav. Gruntinio poligonometrijos ženklų sąsaja su sieniniais ženklais

OPTINIŲ TEODOLITŲ TIKRINIMAS

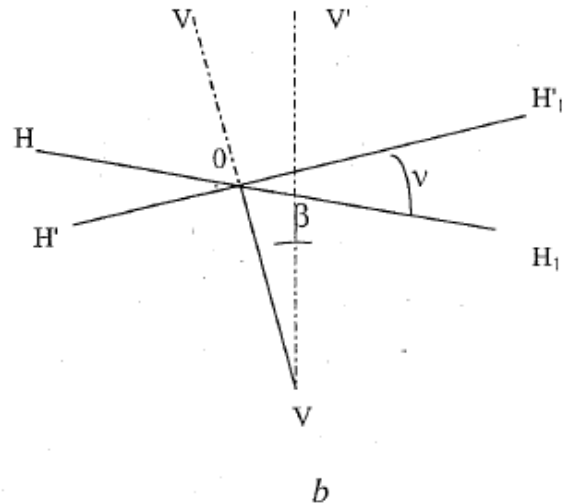
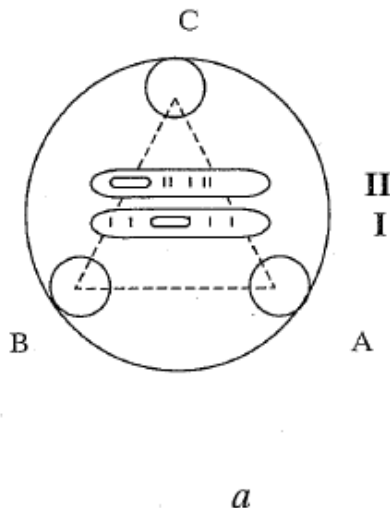


3 pav. Teodolito ašys

- VV – teodolito vertikalioji sukimosi ašis;
- CC – žiūrono vizavimo ašis;
- EE – žiūrono horizontalioji sukimosi ašis;
- HH – horizontalioji skritulio gulsčiuko ašis.

1. Horizontaliojo skritulio gulsčiuko ašis turi būti statmena vertikaliajai teodolito sukimosi ašiai ($HH \perp VV$) ir lygiagreti limbo plokštumai.

Tikrinimas. Teodolitas nustatomas apytiksliai vertikaliai. Tikrinamasis gulsčiukas statomas lygiagrečiai dviem kelmelio kėlimo sraigtams ir jais burbulėlis įplukdomas į nulinį tašką (4 pav. a ir b; I padėtis). Gulsčiuko ašis HH_1 bus horizontali. Jei reikalavimas netenkinamas, tai prietaiso vertikalioji ašis VV bus pasvirusi vertikalės atžvilgiu kampu β . Sukant alidadę, teodolitas apskukamas 180° . Gulsčiuką apskukus 180° , jo ašis užims II padėtį $H'H_1'$ ir bus pakrypusi horizonto atžvilgiu kampu ν .



4 pav. Gulsčiuko tikrinimas:

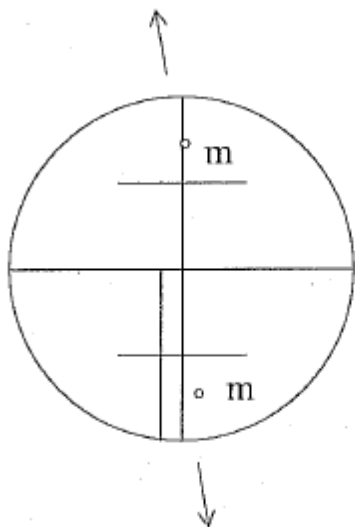
A, B, C – kelmelio kėlimo sraigtai

Gulsčiuko padėtis taisoma, jei apskukus teodolitą 180° burbulėlis nukrypsta daugiau kaip per vieną padalą. Puse nuokrypos gulsčiukas grąžinamas jo reguliavimo sraigtelio, o kita nuokrypos

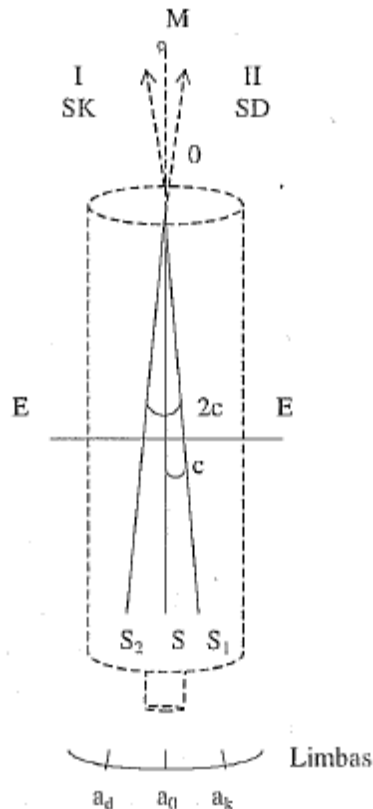
pusė baigiama taisyti kelmelio kėlimo sraigtais. Tikrinama ir taisoma tol, kol apsukus teodolitą 180° burbulėlis iš centro nukrypsta ne daugiau kaip per vieną padalą.

2. Vertikalusis siūlelis statmenas horizontaliajai sukimosi ašiai EE .

Žiūronu vizuojama į ryškų vietovės tašką. Pamažu sukant žiūroną apie horizontaliąją ašį, stebima, ar šis taškas visą laiką slenka vertikaliuoju siūleliu (arba bisektoriaus viduriu). Jei pastebimas taško nuokrypis, didesnis kaip $1/3$ bisektoriaus pločio, tai, atpalaidavus okuliarą laikančius sraigtelius, pasukamas žiūrono okuliaras.



5 pav. Siūlelių tinklėlio padėties tikrinimas



6 pav. Kolimacinės paklaidos radimas

3. Žiūrono vizavimo ašis turi būti statmena jo horizontaliajai sukimosi ašiai ($CC \perp EE$) (3 pav.). Kai teodolitas netenkina šios sąlygos, esti vadinamoji kolimacinė paklaida.

Tikrinama taip. Tiksliai vertikaliai nustačius teodolitą, vizuojama į aiškiai matomą vietovės tašką M , esantį maždaug prietaiso aukštyje (6 pav., padėtis SK). Atskaičiuojama limbe a_k . Paskui žiūronas verčiamas per zenitą ir atpalaidavus alidadę, nejudinant limbo, vėl vizuojama į tą patį tašką (padėtis SD). Atskaičiuojama a_d . Teoriškai $a_d = a_k \pm 180^\circ$. Skirtumas $a_d - (a_k \pm 180^\circ) = 2c$ vadinamas dviguba kolimacine paklaida.

Tikrinant teodolitus, kurių limbuose atskaičiuojama iš vienos pusės, gautam $2c$ dydžiui turi įtakos alidadės necentriškumas. Kad to nebūtų, tikrinama antrą kartą atskaičiuojant simetriškai 180° priešingoje limbo pusėje. Tuo tikslu, atpalaidavus veržimo sraigta, teodolitas pasukamas kelmelyje 180° . Patikslinus teodolito vertikalumą, iš dviejų jo padėčių SK ir SD vėl vizuojama į tašką M ir limbe atskaičiuojama a'_k ir a'_d . Apskaičiuojama kita dviguba kolimacinė paklaida $2c' = a'_d - (a'_k \pm 180^\circ)$.

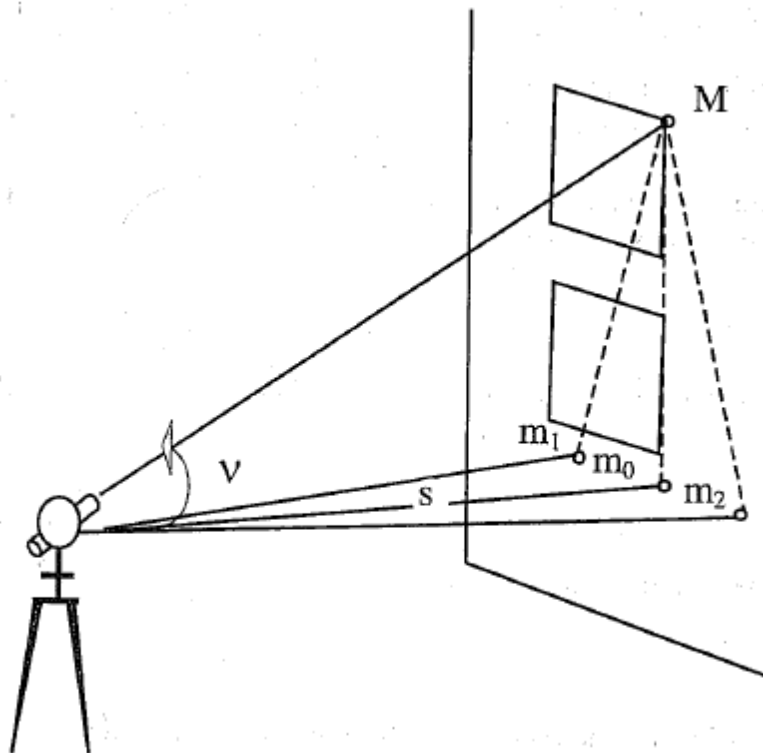
Gautinė $2c$ bus du kartus rastų jos dydžių vidurkis:

$$2c = \frac{[a_k - (a_d \pm 180^\circ)] + [a'_k - (a'_d \pm 180^\circ)]}{2}.$$

Jei c didesnė negu numatytoji šiam teodolitui, taisoma vizavimo ašies padėtis. Prie paskutinės atskaitos (pvz., a'_d) pridedama c ir gaunama teisinga atskaita a_0 (6 pav.). Mikrometriniu alidadės sukimo sraigto atskaita a_0 nustatoma limbe. Dėl to vizavimo ašis CC nukrypsta nuo taško M . Atpalaidavus viršutinį ir apatinį sraigtelius, siūlelių tinklelis šoniniais sraigteliais pastumiamas taip, kad vertikalusis siūlelis vėl dengtų vizavimo tašką M . Paskui tikrinama ir, jei reikia, reguliuojama pakartotinai.

4. Žiūrono sukimosi ašis turi būti statmena teodolito vertikaliajai sukimosi ašiai ($EE \perp VV$).

Teodolitas nustatomas tiksliai vertikaliai. Vizuojama į netoli (už 20-30 m) aukštai esantį tašką M taip, kad žiūrono polinkio kampas būtų $\nu \geq 15-20^\circ$ (7 pav.). Žiūronas nuleidžiamas maždaug į horizontalią padėtį, ir padėjėjas pagal stebėtojo nurodymus sienoje arba lentelėje pažymi vertikaliojo siūlelio projekciją m_1 . Žiūronas verčiamas per zenitą ir vėl vizuojama į tą patį tašką M . Nuleidus žiūroną, pažymima antroji vertikaliojo siūlelio projekcijos padėtis m_2 (padėtis m_1 ir m_2 galima atskaičiuoti pritvirtintoje milimetrinėje liniuotėje). Jei žymės m_1 ir m_2 nesutampa daugiau negu siūlelių bisektoriaus plotis, tai šio reikalavimo teodolitas neatitinka. Tikrinama pakartotinai, ir jeigu pakartotinio matavimo rezultatai sutampa su pirminio matavimo rezultatais, reguliuojama žiūrono sukimosi ašies padėtis.



7 pav. Teodolito ir žiūrono sukimosi ašių statmenumo tikrinimas
Žiūrono sukimosi ašies nestatmenumo teodolito vertikaliajai sukimosi ašiai kampas:

$$i' = \frac{m_1 m_2}{S} \rho' \operatorname{ctg} \nu;$$

čia: S – atstumas nuo teodolito iki sienos;

$m_1 m_2$ – projekcijų nesutapimas, išmatuotas liniuote;

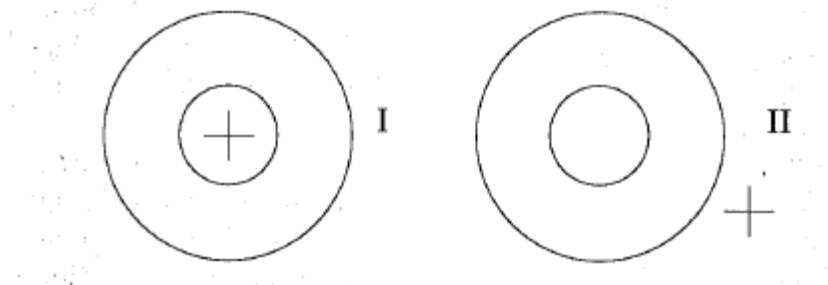
$\rho' = 3438'$;

ν – vizavimo ašies polinkio kampas, atskaičiuotas vertikaliame limbe.

Jei reikia, reguliuojama kreipiant vieną žiūrono sukimosi ašies galą aukštyn arba žemyn. Tai daroma pasukus reguliavimo sraigteliais žiūrono ašies ekscentrinę įvorę taip, kad vertikalusis siūlelis projektuotųsi į vidurinį tašką m_0 .

5. Optinio svambalo vizavimo ašis turi sutapti su teodolito sukimosi ašimi.

Teodolitas kruopščiai nustatomas vertikaliai. Po stovu padedamas popieriaus lapas su nubrėžtu kryžiu. Pastumiant popierių, kryžiuokas sutapdinamas su optinio svambalo centru (8 pav. I). Atpalaidavus alidadę, teodolitas pasukamas du kartus po 120° ir žiūrima, ar svambalo žiūronėlio koncentriniai apskritimai nenukrypsta nuo taško (8 pav. II). Mažiausiojo apskritimo spindulys atitinka maždaug 1 mm ant žemės.



8 pav. Optinio svambalo tikrinimas

Jei netenkinamas šis reikalavimas, svambalas reguliuojamas.

6. Vertikalojo skritulio nulinio vietos (NV) atskaitos patikrinimas (aktualus matuojant vertikaliuosius kampus).

Kai žiūrono vizavimo ašis CC yra horizontalioje padėtyje, o vertikalojo skritulio gulsčiuko burbulėlis ampulės centre (arba veikiant kompensatoriui), nulinis atskaičiavimo skalės brūkšnys turi sutapti su limbo padalų nuliniu brūkšniu, t. y. atskaita vertikaliajame limbe būtų lygi nuliui (atskaita tokioje padėtyje vadinama nulinio vieta ir žymima NV).

Norint rasti nulinio vietą, reikia viduriniu horizontaliuoju žiūrono siūleliu teodolito padėtyje SK ir SD vizuoti į aiškų vietovės tašką bei kiekvieną kartą, nustačius gulsčiuko burbulėlį į vidurį, atskaičiuoti vertikaliajame limbe atskaitas K ir D.

Matuojant teodolitais, kurių vertikalieji limbai sudaryti teigiamais ir neigiamais sektoriais, o pagrindinė teodolito padėtis yra SK, nulinio vieta apskaičiuojama pagal formulę:

$$NV = \frac{K+D}{2}$$

Teodolitams, kurių limbai sudalyti nuo 0 iki 360° , o pagrindinė prietaiso padėtis yra SK, nulinio vieta paskaičiuojama pagal formulę:

$$NV = \frac{K+D \pm 180^\circ}{2}$$

Matuojant teodolitu 3T5KĮ, nulinio vieta apskaičiuojama pagal formulę:

$$NV = \frac{K-D}{2}$$

Nulinio vietos svyravimas turi būti ne didesnis už trigubą limbo atskaičiavimo tikslumą.

Nulinio vietos reguliavimo metodika priklauso nuo teodolito tipo.

1) Teodolituose su vertikalojo skritulio gulsčiuku NV reguliuojama keičiant gulsčiuko padėtį. Alidadės mikrometriniu sraigtu gulsčiuko burbulėlis įplukdomas į nulinę padėtį. Sukant žiūrono mikrometrinį sraigtą, vertikaliajame limbe nustatoma atskaita lygi NV. Tuomet žiūrono vizavimo ašis yra horizontali. Paskui gulsčiuko mikrometriniu sraigtu limbe nustačius nulinę atskaitą, burbulėlis nuplaukia iš nulinės padėties. Reguliavimo sraigteliais burbulėlį sugrąžinus į ampulės vidurį, NV bus artima nuliui.

2) Reguliuojant teodolitą su kompensatoriumi, pirmiausia nustatoma NV atskaita vertikaliajame limbe. Tada kompensatoriaus reguliavimo sraigteliu, esančiu vertikalojo skritulio atramoje, limbe nustatoma atskaita, lygi nuliui.

3) Kai teodolite yra tik horizontaliojo skritulio gulsčiukas, kuris naudojamas ir vertikaliesiems kampams matuoti, priartinant NV prie nulinės reikšmės, keičiama žiūrono vizavimo ašies padėtis. Daroma taip.

Iš abiejų padėčių SK ir SD vizuojama į ryškų tašką ir, įplukdžius gulsčiuko burbulėlį į vidurį, vertikalajame limbe atskaičiuojama K ir D. Sukant žiūroną mikrometriniu sraigtu, nustatomas apskaičiuotas vertikalusis kampas limbe, laikant, kad $NV = 0^\circ$. Žiūrono vidurinis horizontalusis siūlelis nukrypsta nuo vizavimo taško. Siūlelių žiedo reguliavimo sraigteliais vidurinis horizontalusis siūlelis sutapdinamas su stebimuoju tašku. Baigus reguliuoti, nulio vieta nustatoma pakartotinai.

7. Gulsčiuko prie žiūrono ašis turi būti lygiagreti žiūrono vizavimo ašiai.

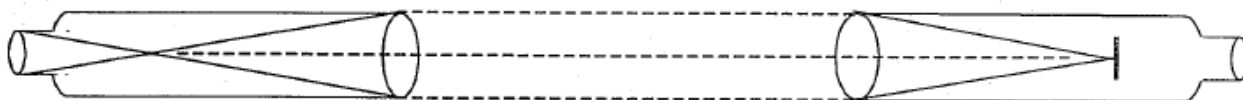
Ar teodolitas tenkina šį reikalavimą tikrinama tada, kai juo numatoma geometriškai niveliuoti. Tikrinama taip pat kaip ir svarbiausioji nivelyro sąlyga. Gulsčiuko padėtis keičiama reguliavimo sraigteliu.

Kai gulsčiukas sureguliuotas, įplukdžius vertikaliojo skritulio ir žiūrono gulsčiukų burbulėlius į vidurį (arba veikiant kompensatoriui), atskaita vertikalajame limbe turi būti lygi nulio vietos atskaitai.

ELEKTRONINIŲ TEODOLITŲ IR TACHEOMETRŲ TIKRINIMAS

Tikrinama prietaiso techninė būklė, matavimo sistema ir tikslumas. Pirmiausia žiūrima, ar pakankama elektros įtampa ir prietaiso savikontrolės būdu tikrinami skaitmeninių indikatorių parodymai. Tikrinami ir reguliuojami gulsčiukai, vertikaliojo skritulio kompensatoriaus, dviguba kolimacinė paklaida, optinis svambalas ir kiti techniniai reikalavimai, keliami teodolitui. Svarbūs yra kompensatoriaus nusistovėjimo trukmė ir kompensavimo tikslumas. Kompensatorių patogu tirti naudojant specialų įtaisą – egzaminatorių.

Skritulių atskaitų formavimo (interpoliavimo) tikslumas tiriamas kolimatoriaus principu. Kolimatoriumi naudojamas kitas tikslesnis teodolitas (pvz., su optiniu mikrometru). Pageidautina, kad būtų panašūs abiejų teodolitų žiūronai su maždaug vienodo didumo siūlelių tinkleliais. Kolimatorius sukuria lygiagrečių spindulių pluoštą.



9 pav. Kolimatoriaus principas

Tiriamasis elektroninis teodolitas (tacheometras) ir teodolitas kolimatorius statomi ant gerai įtvirtintų stovų vienas nuo kito ne mažesniu kaip mažiausias vizavimo nuotolis atstumu. Tiriamojo teodolito žiūronas fokusuojamas begalybėn ir objektyvai nukreipiami vienas į kitą. Alidadės ir žiūrono mikrometriniai sraigčiai sukami taip, kad teodolito kolimatoriaus žiūrone būtų matomas tiriamojo teodolito žiūrono siūlelių tinklelis. Pastarasis stebėjimo metu papildomai apšviečiamas lempute arba veidrodžiu. Kai abiejų žiūronų siūleliai sutapdinti, jų vizavimo ašys sutampa arba esti lygiagretės. Pasukant alidadę dydžiu $\Delta\beta$ (~5 miligonais), pakeičiama tiriamojo teodolito horizontaliojo skritulio atskaita. Tiriamojo teodolito žiūrono vizavimo ašis taip pat pakeičia savo padėtį, ir siūlelių tinkleliai nesutampa. Teodolito kolimatoriaus alidadės mikrometriniu sraigtu siūlelių tinkleliai vėl sutapdinami, ir fiksuojamas atskaitų pokytis $\Delta\beta^k$. Atskaitų pokyčių $\Delta\beta$ ir $\Delta\beta^k$ nesutapimas apibūdina elektroninio skleistuvo atskaitos formavimo paklaidą. Tyrimas kartojamas keletą kartų nuosekliai didinant tiriamojo teodolito skritulių atskaitas. Daroma išvada apie atskaitos formavimo tikslumą.

Tiriant elektroninį tacheometrą, dar tikrinamas elektrooptinis toliamatis: kontrolinė atskaita, masteliniai kvarcinio generatoriaus dažniai, nustatomos ciklinės pataisos. Atliekami kiti prietaiso tikrinimo programa numatyti tyrimai. Tikrinama, ar sutampa žiūrono vizavimo ašis su elektromagnetinių bangų siuntimo ir priėmimo sistemos optine ašimi. Nutaikius siūlelių tinkleliu į reflektoriaus markę bei nukreipus žiūroną pagal stipriausią elektromagnetinių bangų signalą, skritulių atskaitos turi sutapti ± 2 miligonų tikslumu.

Elektroninių prietaisų konstrukcija yra savita, todėl juos tikrinant reikia atsižvelgti į prietaiso techninėje dokumentacijoje rekomenduojamą tikrinimo metodiką. Periodiškai reikia atlikti metrologinius tyrimus – nustatyti horizontaliųjų ir zenitinių kampų bei atstumų matavimo tikslumą.

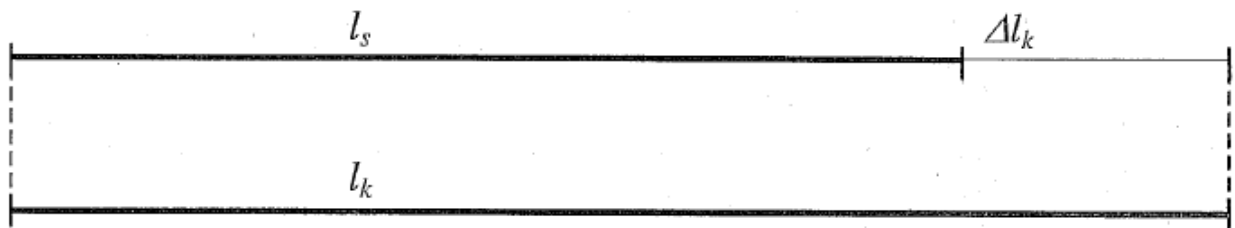
5 priedas

MECHANINIŲ MATAVIMO PRIETAISŲ KOMPARAVIMAS

Matavimo juostos arba ruletės tikrasis ilgis skiriasi nuo nominaliojo ilgio. Jis priklauso nuo matavimo priemonės gamybos ir naudojimo sąlygų. Todėl juostos arba ruletės tikrasis ilgis išreiškiamas lygtimi

$$l = l_0 + \Delta l_k + \alpha l_0 (t_m - t_k);$$

čia: l_0 – nominalus juostos arba ruletės ilgis; Δl_k – juostos arba ruletės komparavimo pataisa; t_k – temperatūra komparavimo metu; t_m – temperatūra atstumo matavimo metu; α – juostos arba ruletės linijinis plėtimosi koeficientas, lygus $12,5 \cdot 10^{-6} \text{ m/1}^\circ$.



10 pav. Matavimo prietaiso komparavimo pataisa

Komparuojant matavimo juosta (ruletė) palyginama su kita (standartine) juosta, kurios ilgis tiksliai žinomas. Komparuojamoji ir standartinė juostos ištempiamos ant lygaus horizontalaus paviršiaus, sutapdinami jų pradiniai brūkšniai, o galinių brūkšnių nesutapimo dydis Δl_k išmatuojamas liniuote su milimetrinėmis padalomis (10 pav.). Komparuojant matuojama aplinkos temperatūra, kuri yra artima juostų metalo temperatūrai. Todėl

$$l_k = l_s + \Delta l_k;$$

čia: l_s – standartinės juostos ilgis; l_k – komparuojamos juostos ilgis.

Komparavimo pataisa Δl_k teigiama, kai komparuojamoji matavimo priemonė ilgesnė už nominaliąją reikšmę, ir neigiama, – kai trumpesnė.

Dažnai matavimo priemonės komparuojamos lauko komparatoriuje. Jį sudaro horizontalioje aikštelėje įtvirtinti du ženklai, tarp kurių tiksliai išmatuotas atstumas S_k . Komparuojamuoju prietaisu kelis kartus išmatuojamas komparatoriaus ilgis ir randamas rezultatų vidurkis S . Matavimo prietaiso komparavimo pataisa, kai komparavimo temperatūra t_k ,

$$\Delta l_k = \frac{S_k - S}{n};$$

čia: n – matavimo juostų arba rulečių atidėjimo komparatoriuje skaičius.

Išmatuotos linijos ilgio S komparavimo pataisa ΔS_k skaičiuojama pagal formulę:

$$\Delta S_k = S \frac{\Delta l_k}{l_0}$$