

LIETUVOS KARO AKADEMIJA



EDVARDAS JASIULIONIS
JURGIS NARUSIS

KARO TOPOGRAFIJA

II dalis

Vilnius 1995

LIETUVOS KARO AKADEMIJA

**EDVARDAS JASIULIONIS
JURGIS NARUŠIS**

KARO TOPOGRAFIJA

II dalis

Mokomoji knyga

Vilnius 1995

UDK 623. 64

Ja 618



Mokomoji knyga skirta Lietuvos karo akademijos kariūnams, krašto apsaugos sistemos karininkų kursų klausytojams, taip pat kitiems krašto apsaugos sistemos kariams savarankiškam darbui.

Edvardas Jasiulionis

Jurgis Narušis

© Lietuvos karo akademija
1995

ISBN 9986 - 565 - 16 -2 (II dalis)

ISBN 9986 - 565 - 04 -9 (dvi dalys)

TURINYS

PRATARMĖ	5
I. MATAVIMAI ŽEMĖLAPYJE	7
1.1. Objektų koordinacių nustatymas pagal žemėlapij	7
1.1.1. Geografinių koordinacių radimas	7
1.1.2. Stačiakampių koordinacių radimas	8
1.2. Atstumų matavimas žemėlapyje	10
1.2.1. Žemėlapių masteliai	10
1.2.2. Atstumų matavimo būdai	12
1.2.3. Maršruto ilgio nustatymas	16
1.2.4. Plotų nustatymas	18
1.3. Kampų matavimas žemėlapyje	18
1.3.1. Azimutų matavimas	18
1.3.2. Styginis kampamatis	21
1.3.3. Geografinių ir magnetinių azimutų apskaičiavimas	23
1.4. Matavimų žemėlapyje tikslumas	25
1.4.1. Sisteminės paklaidos nustatymas	25
1.4.2. Ribinė ir grafinė matavimų paklaida	26
II. VIETOVĖS TYRIMAS PAGAL ŽEMĖLAPIJ IR AEROFOTOGRAFIJAS	28
2.1. Žemėlapio paruošimas darbui	28
2.1.1. Lapų nomenklatūros parinkimas ir paraiškos žemėlapiams apiforminimas	29
2.1.2. Bendroji žemėlapių analizė, lapų pjaustymas, klijavimas ir lankstymas	31
2.2. Vietovės reljefo tyrimas pagal žemėlapij	38
2.2.1. Absoliutaus ir lyginamojo aukščio nustatymas	39
2.2.2. Šlaitų tyrimas	41
2.2.3. Pakilimų ir nusileidimų ribų nustatymas	44
2.2.4. Profilių braižymas	45
2.2.5. Nematomų zonų ir plotų nustatymas	48
2.3. Vietovės taktinių savybių tyrimas pagal žemėlapij	50
2.3.1. Vietovės tyrimo būdai ir metodai	50

2.3.2. Praeinamumo (pravažumo) įvertinimas.....	52
2.3.3. Apžvalgos (stebėjimo) sąlygų įvertinimas.....	57
2.3.4. Maskuojamųjų ir apsauginių savybių įvertinimas.....	61
2.3.5. Šaudymo sąlygų įvertinimas.....	63
2.4. Vietovės schemų sudarymas.....	65
2.4.1. Vietovės schemų sudarymas apžvalgos būdu.....	66
2.4.2. Vietovės schemų sudarymas pagal žemėlapij.....	69
2.5. Kavinės padėties žymėjimas topografiniame žemėlapyje.....	70
2.6. Vietovės tyrimas su aerofotografijomis.....	72
2.6.1. Aerofotografijų tipai ir masteliai.....	72
2.6.2. Vietovės objektų ir reljefo atvaizdai aerofotografijose.....	75
2.6.3. Karinių objektų atvaizdai aerofotografijose.....	80
2.6.4. Darbas su planinėmis aerofotografijomis.....	83
2.7. Žemėlapių senėjimo tendencijos ir jų atnaujinimas.....	87
III. ORIENTAVIMASIS VIETOVĖJE PAGAL ŽEMĖLAPIJ.....	88
3.1. Orientavimosi pagal žemėlapij veiksmai.....	88
3.1.1. Žemėlapio orientavimas.....	88
3.1.2. Azimutų nustatymas žemėlapyje su kompasu.....	90
3.1.3. Buvimo vietos radimas žemėlapyje.....	92
3.1.4. Žemėlapio ir vietovės sulyginimas.....	97
3.2. Orientavimasis žygyje įvairiomis sąlygomis.....	97
3.2.1. Maršruto sudarymas.....	97
3.2.2. Orientavimasis kelyje.....	99
3.2.3. Orientavimasis sudėtingomis sąlygomis.....	99
3.2.4. Orientavimasis paklydus.....	100
3.3. Orientyrų, taikinių ir pozicijų radimas žemėlapyje.....	101
3.3.1. Nepažymėtų objektų buvimo vietos radimas.....	101
3.3.2. Taikinių nurodymas pagal žemėlapij.....	104
3.3.3. Žemėlapio duomenų pateikimas.....	107
1 priedas. Rusiškos ir lietuviškos topografinių žemėlapių santrumpos..	108
2 priedas. Lietuvos topografinis apibūdinimas.....	125

PRATARMĖ

Šiame leidinyje išdėstyta karo topografijos teorinio kurso II dalis. Pa-
teikta medžiaga pagal turinį atitinka kariūnų ir karininkų kursų klausytojų
studijų Lietuvos karo akademijoje programą. Leidinio tikslas - supažindinti
skaitytoją su praktinio darbo su žemėlapiu pagrindais.

Būtina pažymėti, kad būdami universalūs, topografiniai žemėlapiai pla-
čiai taikomi vietovės taktinių savybių analizei ir kovinės situacijos įvertinimui,
taikinių nurodymui ir pan. Naudojant įvairius metodus iš topografinių žemė-
lapių gaunama išsami informacija.

Žemėlapių analizei naudojami šie būdai:

vizualinis;

grafinis;

kartometrinis ir morfometrinis;

matematinis statistinis.

Vizualinis - tai seniausias žemėlapių analizės būdas. Vizualinė žemė-
lapių analizė derinama su kitais tyrimo metodais. Ji pradėdama žemėlapiu
kokybės, jo šiuolaikiškumo įvertinimu. Detalai analizuojama žemėlapiu legen-
da. Analizė pradėdama nuo bendriausių dalykų einant prie detalių. Vizualinė
analizė dažniausiai baigiama geografiniu teritorijos aprašymu ir jos taktinių
savybių įvertinimu. Aprašymas turi būti:

logiškas, tvarkingas ir nuoseklus;

faktai susisteminti;

faktai lyginami, priešpriešinami, ieškoma analogijų ir operuojama kie-
kybiniais rodikliais;

vertinami, aprašomi reiškiniai ir procesai;

aiškiai formuluojamos analizės išvados.

Vizualinė žemėlapių analizė plačiai taikoma pradinėje darbo stadijoje,
kai susipažįstama su tyrimo objektu.

Grafiniai būdai apima įvairių profilių, pjūvių, blokinių diagramų sudary-
mą ir paviršių palyginimą. Šių būdų esmė - sukurti dvimatį ar trimatį anali-
zuojamo proceso ar reiškinio vaizdą.

Profiliai dažniausiai taikomi reljefo analizei. Juos braižant horizontalioje
ašyje atidedamas atstumas, vertikalioje - paviršiaus aukštis. Profiliai turi du
mastelius: vertikalų ir horizontalų. Masteliai parenkami tokie, kad jų santykis
svyruotų nuo 1:10 iki 1:50. Panašūs į profilius yra pjūviai. Paviršiaus nely-
gumų vaizdas papildomas dirvožemių, litologine, geologine ar meteorologine
informacija.

Blokinės diagramos - tai trimatis transformuotas topografiniame žemė-
lapyje vaizduojamo paviršiaus vaizdas. Blokinės diagramos būna aksonomet-
rinės ir perspektyvinės. Aksonometrinėse blokinėse diagramose horizontalus
mastelis yra pastovus visomis kryptimis, perspektyvinėse - jo reikšmės kinta.

Paviršių palyginimas - tai metodas, kai lyginami tos pačios teritorijos skirtingu metu sudarytuose žemėlapiuose pateikti vaizdai. Šis metodas leidžia įvertinti vietovės reljefo pokyčius, nustatyti erozijos paveiktas sritis ir pan.

Kartometriniu analize galima įvertinti įvairius vaizduojamų objektų kiekybinius rodiklius. Kartometriniai matavimai - tai:

objektų koordinacių nustatymas;

linijiniai matavimai;

ploto matavimai;

tūrio matavimai;

kampų matavimai.

Kartometrinių matavimų rezultatų vidurkiai (pavyzdžiui, 1 km² teritorijos plote) - tai morfometriniai rodikliai, kuriais apibūdinama:

vidutinis aukštis;

vidutinis tankumas;

horizontali ir vertikali skaida;

vidutinis šlaitų statumas;

linijų vingiuotumas;

objektų forma.

Matematiniai statistiniai metodai žemėlapių analizei taikomi tada, kai yra dideli kiekybinių rodiklių masyvai ar norima matematiškai išreikšti priežastinį kelių reiškinių ryšį. Plačiausiai naudojami aproksimacijos ir matematinės statistikos metodai.

Šiame leidinyje pagrindinis dėmesys skiriamas matavimams žemėlapyje ir tų matavimų tikslumo įvertinimui (I skyrius), vietovės tyrimui ir jos takinių savybių įvertinimui pagal žemėlapi (II skyrius) ir orientavimuisi vietovėje su žemėlapiu (III skyrius). Leidinio pabaigoje 1 priede pateikiamos rusiškos ir lietuviškos topografinių terminų santrumpos. 2 priede pateikiamas trumpas Lietuvos teritorijos topografinis apibūdinimas.

Mokomoji knyga skirta Lietuvos karo akademijos kariūnams, krašto apsaugos sistemos karininkų kursų klausytojams, taip pat kitiems krašto apsaugos sistemos kariams.

Šios mokomosios knygos pratarmę, II skyrių ir priedus parengė Lietuvos karo akademijos docentas Edvardas Jasiulionis, I ir III skyrius - Lietuvos karo akademijos docentas Jurgis Narušis.

Autoriai dėkoja Lietuvos karo akademijos studijų skyriaus viršininkui pulkininkui leitenantui J.Juodkai ir Valstybinės žemėtvarkos ir geodezijos tarnybos Geodezijos ir kartografijos departamento Kartografijos skyriaus viršininkei D.Mardosienei už dalykinę paramą ruošiant šį leidinį.

Autoriai su dėkingumu priims Jūsų pastabas ir pasiūlymus, kuriuos prašome siųsti adresu:

Lietuvos karo akademijos Ryšių ir informatikos katedra, Šilo 5a, 2055 Vilnius.

I. MATAVIMAI ŽEMĖLAPYJE

1.1. Objektų koordinacių nustatymas žemėlapyje

Pagal žemėlapij galima nustatyti tiek geografines, tiek ir stačiakampes jame vaizduojamo paviršiaus taškų koordinates. Pirmuoju atveju naudojamos žemėlapio vidinio rėmelio kraštų koordinatėmis, užrašytomis rėmelio kampuose. Antruoju atveju koordinatės randamos pagal taškų padėtį kilometrinių linijų tinkle. Šių linijų koordinatės užrašytos prie jų galų, išeinančių už vidinio rėmelio.

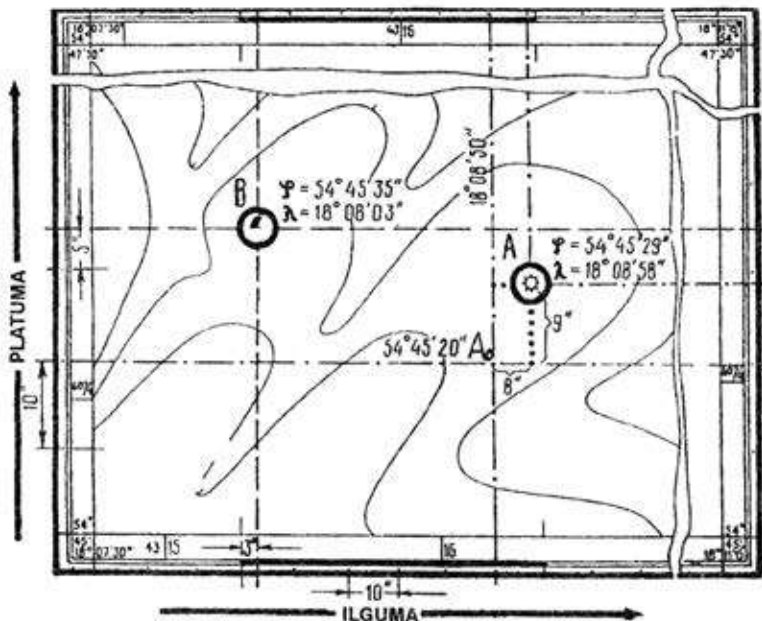
1.1.1. Geografinių koordinacių radimas

Kai kurių taškų geografinės koordinatės žemėlapyje randamos lengvai. Visų pirma taškų, sutampančių su žemėlapio vidinio rėmelio kampų viršūnėmis, koordinatės yra lygios užrašytoms rėmelio kraštų ilgumai ir platumai. Taškų, esančių ant rėmelio kurio nors krašto, viena koordinatė yra vienoda ir lygi per jį einančių dienovidinio ilgumai arba lygiagretės platumai. Antrąją tų taškų koordinatę (platumą arba ilgumą) lengvai randame, skaičiuodami minučių ir sekundžių padalas, žymimas juodomis ir baltomis juostelėmis bei taškais palei išorinį žemėlapio rėmelį. Jei taškas yra kur nors tarp padalų, žyminčių sekundės dešimtis, taško, geografinės koordinatės sekundžių vienetai įvertinami apytikriai iš akies.

Norint rasti bet kurio kito taško geografines koordinates, reikia nubrėžti jam artimiausio dienovidinio iš kairės ir artimiausios lygiagretės iš apačios, einančių per sekundžių dešimčių taškus, atkarpas. Nubrėžtos tiesės susikerta taške A, kurio platumą pažymėkime ϕ_0 , o ilgumą - λ_0 . Taško A atstumus $\Delta\phi$ ir $\Delta\lambda$ iki šių tiesių pridedame prie taško A koordinacių ir randame taško A geografines koordinates (1.1 pav.):

$$\phi = \phi_0 + \Delta\phi, \lambda = \lambda_0 + \Delta\lambda.$$

Jeigu taško B koordinatės yra žinomos ir reikia jį rasti žemėlapyje, pirmiausia jos pažymimos žemėlapio rėmų priešinguose kraštuose: platumą vakariniame ir rytiniame, ilgumą - pietiniame ir šiauriniame kraštuose. Priešingų kraštų pažymėti taškai sujungiami tiesėmis. Jų susikirtimo taškas atitinka vietovės paviršiaus taško padėtį žemėlapyje. Pavyzdžiui, 1.1 pav. vaizduojama, kaip žemėlapyje rasti taško A koordinates ir kaip nustatyti, kur yra taškas B, jei jo koordinatės žinomos.



1.1 pav. Taško geografinės koordinatės žemėlapyje

1 pavyzdys. Rasti taško A geografinės koordinatės (1.1 pav.).

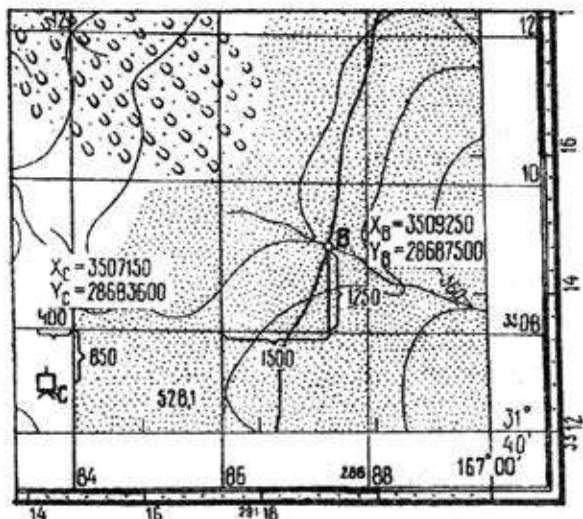
Sprendimas. Artimiausių iš apačios lygiagrečių ir iš kairės dienovidinio, einančių per sekundžių dešimčių padalus, platuma $\phi_0 = 54^\circ 45' 20''$ ir ilguma $\lambda_0 = 18^\circ 08' 50''$. Taško A atstumas iki šių linijų atkarpų lygus $\Delta\phi = 09''$ ir $\Delta\lambda = 08''$. Taigi jo geografinės koordinatės lygios:

$$\phi = 54^\circ 45' 29'', \quad \lambda = 18^\circ 08' 58''.$$

1.1.2. Stačiakampių koordinačių radimas

Taškų, kurių stačiakampės koordinatės užrašytos žemėlapyje, yra kur kas daugiau negu taškų su užrašytais geografinėmis koordinatėmis. Tai taškai, kurie sutampa su kilometrinių linijų sankirtomis. Šių taškų stačiakampės koordinatės, abscisė x ir ordinatė y , lygios susikertančių horizontalių ir vertikalų linijų koordinatėms. Antrąją tų taškų koordinatę lengvai randame matuodami atstumą iki artimiausios iš apačios arba iš kairės linijos.

Bet kurio taško B, esančio susikertančių linijų kvadrato, stačiakampės koordinatės randamos matuojant jo atstumus iki abiejų kvadrato kraštinių iš apačios ir iš kairės (1.2 pav).



1.2 pav. Taškų stačiakampės koordinatės žemėlapyje

Atstumą iki apatinės kvadrato kraštinės Δx pridėdame prie tos kraštinės abscisės x_0 , o atstumą iki kairiosios jo kraštinės Δy - prie jos ordinatės y_0 :

$$X_A = X_0 + \Delta x, \quad Y_A = Y_0 + \Delta y.$$

Kai taškas yra žemėlapijo pakraštyje, kur nubrėžta koordinatinių tinklo kvadrato dalis, tai taško atstumai matuojami iki artimiausių kvadrato kraštinių. Jei tos kraštinės yra viršuje ir dešinėje nuo taško, jo koordinatės randamos iš kraštinių koordinatinių atimant išmatuotas atkarpas (1.2 pav., taškas C):

$$X_C = X_0 - \Delta x, \quad Y_C = Y_0 - \Delta y$$

2 pavyzdys. Rasti taško B stačiakampės koordinatės.

Sprendimas. Kvadrato, kuriame yra taškas B, kraštinės iš apačios abscisė $x_0 = 3508000$, o kraštinės iš kairės ordinatė $y_0 = 28688000$. Taško atstumai nuo šių kraštinių lygūs $\Delta x = 1250$ m, $\Delta y = 1500$ m, o jo koordinatės yra:

$$\begin{array}{r} 3508000 \\ + \quad 1250 \\ \hline x = 3509250 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28686000 \\ + \quad 1500 \\ \hline y = 28687500 \end{array}$$

3 pavyzdys. Rasti taško C, esančio žemėlapyje apačioje, stačiakampės koordinatės.

Sprendimas. Kadangi taškas C yra kvadrato, kurio apatinė ir kairioji kraštinės yra už pavaizduoto žemėlapyje ribų, jo koordinatės rasime, atimdami iš kvadrato viršutinės ir dešinėsios kraštinių koordinatės x_0 ir y_0 taško atstumus iki jų:

$$\begin{array}{r} 3508000 \\ - \quad 850 \\ \hline x = 3507150 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 28684000 \\ - \quad 400 \\ \hline y = 28683600 \end{array}$$

Nedidelėje teritorijoje, kuri vaizduojama viename žemėlapyje lakšte, naudojamos sutrumpintos koordinatės. Šiuo atveju nurodomos kilometrų dešimtys, vienetai ir metrai. Pavyzdžiui, taško B sutrumpintos koordinatės yra $x = 09250$, $y = 87500$.

1.2. Atstumų matavimas žemėlapyje

Sudarant topografinius žemėlapius, visų vietovės objektų matmenys sumažinami tam tikrą kartų skaičių. Tiksliai sudarytas žemėlapis yra gera įvairių matavimų priemonė. Čia aprašomi pagrindiniai atstumų matavimo žemėlapyje būdai.

1.2.1. Žemėlapių masteliai

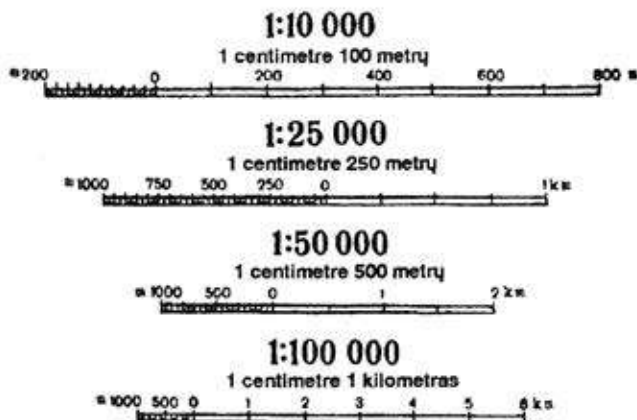
Tiksliai perteikti visas išgaubto paviršiaus geometrinės savybės plokštumoje negalima. Tačiau Gauso projekcija yra lygiakampė. Joje Žemės elipsoido dienovidinių ir lygiagrečių tinklo kampai suprojektuoti tiksliai, o linijų išskyrus ašinių dienovidinių, projekcijos yra iškreiptos. Zonų riboje iškraipymų dydis lygus 1/1000 žemėlapyje išmatuotos atkarpos ilgio. Taigi jis priklauso nuo atkarpos ilgio plane arba žemėlapyje ir ją atitinkančio atstumo lygio paviršiuje santykio, vadinamo masteliu.

Kiekviename žemėlapyje mastelis nurodomas skaičiais, žodžiais arba linijomis. Skaitmeninis mastelis užrašomas trupmena, kurios skaitiklis yra vienetas, o vardiklis - skaičius M, rodantis, kiek kartų atstumai plane arba žemėlapyje yra mažesni už atstumus vietovėje. Pavyzdžiui, mastelis 1:100 reiškia, kad 1 m linija žemės paviršiuje vaizduojama 1 cm ilgio linija plane. Vardinis mastelis užrašomas žodžiais, nurodant, kiek atkarpos il-

glo vienetų vietovėje atitinka vieną ilgio vienetą plane arba žemėlapyje. Pavyzdžiui, žemėlapyje, kurio skaitmeninis mastelis 1:25000, rašoma:

"1 centimetre 250 metrų".

Linijinis mastelis vaizduojamas tiese, padalyta į lygias atkarpas, kurių galuose užrašomi atitinkami tikrieji ilgiai (1.3 pav.). Pirmoji atkarpa padalyta į 10 smulkesnių dalių.



1.3 pav. Žemėlapių masteliai

Leidžiami įvairių mastelių topografiniai žemėlapiai:

- 1:1 000 000
- 1: 500 000
- 1: 300 000 - smulkus mastelis
- 1: 200 000
- 1: 100 000

- 1: 50 000
- 1: 25 000 - vidutinis mastelis

- 1: 10 000
- 1: 5 000 - stambus mastelis

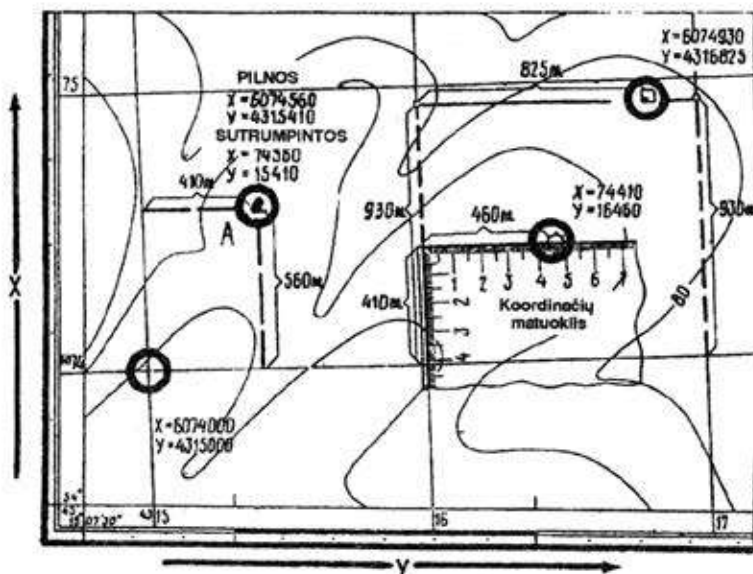
Topografinių planų mastelis yra:

- 1: 2 000
- 1: 1 000
- 1: 500

1.2.2. Atstumų matavimo būdai

Atstumų matavimas liniuote. Atkarpos ilgis žemėlapyje, išmatuotas liniuote, dauginamas iš skaitmeninio mastelio. Gautas rezultatas atitinka atstumą vietovėje. Pavyzdžiui, žemėlapyje, kurio mastelis 1:50000, atstumas tarp dviejų orientyrų yra 3.6 cm, o vietovėje jis lygus (3.6 cm) 50000 = 180000 cm = 1800 m. Atvirkščiai, žinomą atstumą tarp dviejų objektų vietovėje dalydami iš mastelio, gauname atstumą tarp jų žemėlapyje. Pavyzdžiui, 1500 m atstumą tarp dviejų vietos objektų 1:50000 mastelio žemėlapyje atitinka (150000 cm): 50000=3 cm.

Norint rasti taško stačiakampės koordinatės, reikia matuoti jų atstumus iki kvadrato kraštinių. Tai patogų daryti karine liniuotės dalimi vadinama koordinacių matuokliu. Vieną kraštinę, pažymėtą raide "X", prigludžiame prie kairiosios kvadrato kraštinės taip, kad kita kraštinė, pažymėta raide "Y" eitų per tašką (1.4 pav.).

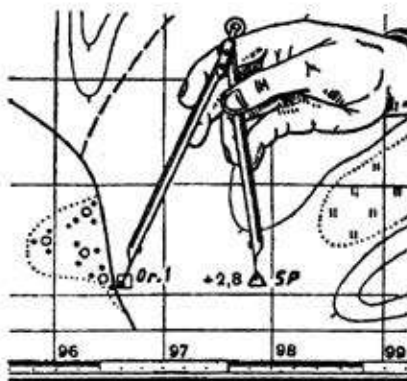


1.4 pav. Atstumų matavimas koordinacių matuokliu

Atskaitos centimetrais "X" kraštinėje ties apatine kvadrato kraštine ir "Y" kraštinėje ties tašku, padaugintos iš skaitmeninio mastelio, lygios taško atstumui nuo kvadratų kraštinių Δx ir Δy metrais.

Linijos ilgio nustatymas skriestuvu matuokliu. Naudojantis linijiniu masteliu, tiesios arba vingiuotos linijos ilgis nustatomas skriestuvu matuokliu (1.5 pav.). Kreivė dalijama į atkarpas taip, kad ji kuo mažiau skirtųsi nuo tiesių. Šių atkarpų ilgiui išmatuoti skriestuvą praskečiamas taip, kad jo antgaliai sutaptų su atkarpos pradžia ir pabaiga. Po to jis pridodamas prie linijinio mastelio, vieną antgalį atremiant į tokią kilometrinę padalą, kad kitas antgalis būtų ne toliau 1000 m nuo mastelio nulinės padalos į kairę. Atkarpos ilgj randame, prie sveikų kilometrinių padalų pridėdami atkarpos liekaną. 1.5 pav. išmatuotos atkarpos ilgis lygus 1250 m. Matuojamos linijos ilgis lygus jos atkarpas atitinkančių atstumų sumai:

$$L = \sum L_i$$

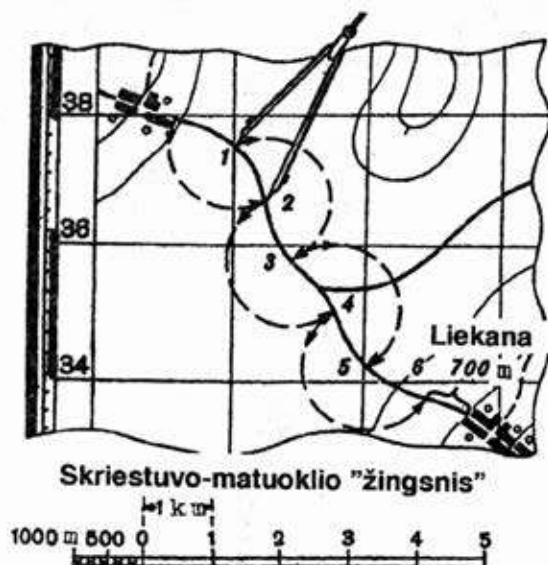


1.5 pav. Atstumų matavimas žemėlapyje skriestuvu matuokliu

Labai vingiuotos linijos matuojamos pastoviu skriestuvo žingsniu. Kuo linija vingiuotesnė, tuo mažesnis žingsnis. Norėdami nustatyti linijos ilgį, suskaičiuojame skriestuvo žingsnių skaičių, telpantį toje linijoje. Jį gauname, prie žingsnio ilgio ir jų skaičiaus sandaugos pridėdami liekaną (1.6 pav.):

$$L = l_0 n + l_1$$

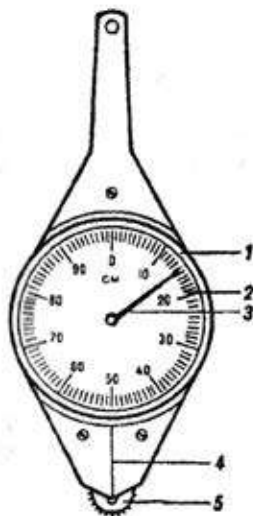
čia l_0 - skriestuvo žingsnio ilgis, n - žingsnių skaičius ir l_1 - linijos ilgio liekana.



1.6 pav. Linijos ilgio matavimas skriestuvu matuokliu

Kreivėmatis. Vingiuotos linijos ilgis nustatomas kreivėmačiu (1.7 pav.). Kreivėmatis turi padalų skalę nuo 0 iki 100 cm ir rodyklę, dantračiais sujungtą su ratuku. Iš pradžių rodyklė nustatoma ties nuline skalės padala. Pasakui ratukas ridenamas matuojamąja linija. Rodyklė sukasi ir rodo atstumą centimetrais. Matuodami žinomo ilgio atkarpą d_0 , galime patikrinti kreivėmačio tikslumą. Paklaida $d'_0 - d_0$ 50 cm atkarpai neturi viršyti 0.25 cm. Priešingu atveju reikia nustatyti paklaidos koeficientą $k = (d'_0 - d_0) / d_0$. Kreivėmačiu išmatuotą ilgį d' keičiame teisingu atkarpos ilgiu d pagal formulę

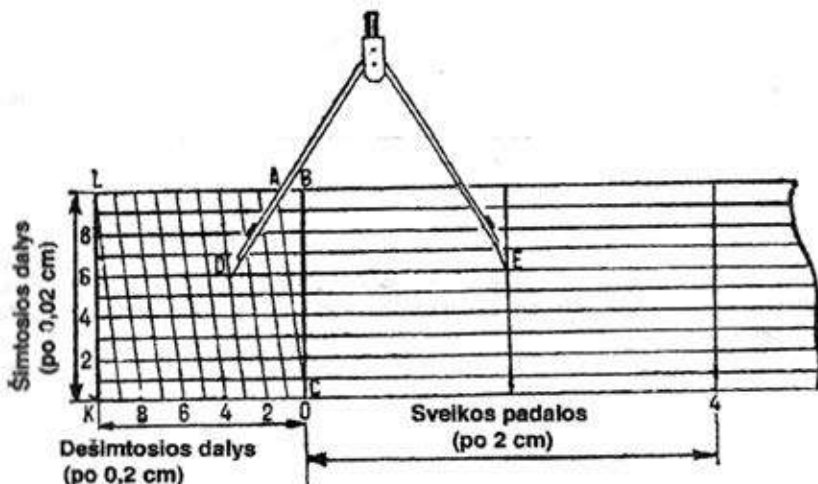
$$d = d' - d' \cdot k.$$



1.7 pav. Kreivėmatis:

1-korpusas; 2-skalė; 3-rodyklė;
4-atškaitos brūkšny; 5-vedimo ratukas

Skersinis mastelis. Taip vadinamas išilginių ir skersinių tiesių linijų tinklas, nubrėžtas metalinėje plokštelėje. Jo naudojimas pagrįstas lygiaagrečių atkarpų, kertančių kampo kraštines, proporcingumu. Iš linijinio mastelio padalų, lygių 2 cm, galų iškeliami statmenys, kurių ilgis yra taip pat 2 cm. Jie dalijami kas 2 mm į 10 mažų padalų, per kurias brėžiamos linijiniam masteliui lygia-gretės linijos (1.8 pav.). Išskelti statmenys šias linijas dalija į lygias 2 cm ilgio atkar-pas. Nulinės padalos statmens kairėje ant skersinio mastelio apatinio ir viršutinio kraš-tų pažymėtos atkarpos KC ir LB taip pat dalijamos į 10 dalių.



1.8 pav. Skersinis mastelis

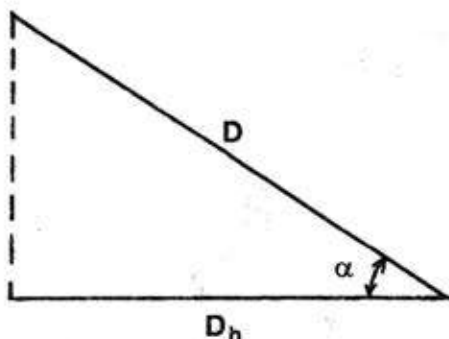
Nulinė pagrindo KC padala nuožulnia linija jungiama su pirmąja atkarpos LB padala (taškas A). Per kitus taškus brėžiamos šiai linijai lygiagrečios tiesės. Tarp kampo ACB kraštinių esanti atkarpa AB lygi 0.1 atkarpos KC daliai, o kitos to kampo atkarpos, lygiagrečios AB, proporcingai trumpėja 0.01 atkarpos KC dalimi. Kadangi mastelio padalos lygios 2, 0.2 ir 0.02 centimetrų, matuojamos atkarpos DE ilgiui rasti reikia žinoti šių padalų skaičius n , m ir k . Atkarpos ilgis lygus

$$d = (n+m \cdot 0.1+k \cdot 0.01) \cdot 2 \text{ cm.}$$

1.8 pav. $n=1$, $m=3$, $k=6$, $d=2.72$ cm. Šios atkarpos ilgį vietovėje atitinka atstumas $D=dM$. Jei $M=50000$, tai $D=2260$ m.

1.2.3. Maršruto ilgio nustatymas

Žemėlapyje išmatuotas atstumas visada yra truputį mažesnis negu vietovėje. Taip yra todėl, kad žemėlapyje atstumai matuojami horizontalioje plokštumoje, o vietovėje juos atitinka nuožulnios linijos (1.9 pav.).



1.9 pav. Šlaito projekcija į žemėlapijo plokštumą

Priklausomai nuo nuožulnios linijos kampo su horizontalia plokštuma, vietovės atstumų santykis su atitinkamomis atkarpomis žemėlapyje $k=D/D_h$ yra skirtingas (1.1 lent.).

Atstumo vietovėje polinkio koeficientas

Polinkio kampas α		Polinkio koeficientas k_α
Laipsniai	Tūkstantosios	
0	0 - 00	1,00
6	1 - 00	1,01
12	2 - 00	1,02
18	3 - 00	1,05
24	4 - 00	1,10
30	5 - 00	1,15
36	6 - 00	1,24

Norint tiksliau įvertinti maršruto ilgį žemėlapyje, reikia jį suskaidyti į dalis su skirtingais polinkio kampais. Kiekvienos dalies ilgis vietovėje lygus ją atitinkančios atkarpos ilgio d_i , mastelio M ir polinkio koeficiento $k_{\alpha i}$ sandaugai:

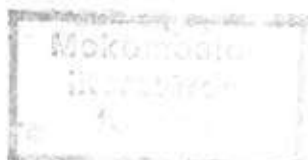
$$D_i = d_i M k_{\alpha i}$$

Kai nėra galimybės atsižvelgti į kiekvieną polinkio kampą, maršruto ilgiui rasti naudojamos atstumo pataisos koeficientais k_p , kurie apibendrintai nusako atstumo priklausomybę nuo reljefo paviršiaus polinkio kampų, bet ir nuo posūkių tame paviršiuje išlyginimo (1.2 lentelė). Šie koeficientai savo ruožtu priklauso nuo žemėlapio mastelio.

(1.2 lentelė)

Atstumo pataisos koeficientas k_p

	k_p	1:50000	1:100000	1:200000	1:500000
Vietovė					
Lygumos (mažas raižytumas)	1,00	1,00	1,05	1,05	1,05
Kalvos (vidutinis raižytumas)	1,05	1,10	1,15	1,20	1,20
Kalnai (didelis raižytumas)	1,15	1,20	1,25	1,30	1,30



1.2.4. Plotų matavimas

Žemės paviršiaus plotas žemėlapyje lygus koordinačių tinklo kvadratų ir jų dalių plotų sumai. Žemėlapiuose, kurių mastelis 1:10000 - 1:50000, kvadrato plotas vietovėje atitinka 1 km². Žemėlapiuose, kurių mastelis 1:100000 ir 1:200000, jis atitinkamai lygus 4 ir 16 km².

Nedidelius plotus galima įvertinti karine liniuote su stačiakampių išpjomis, kurių plotas vietovėje lygus 6 ha=0.06 km². Uždėję liniuotę ant žemėlapio, matuojamą plotą lyginame su stačiakampių plotu.

Tiksliu paviršiaus plotas apskaičiuojamas kaip geometrinių figūrų plotų suma. Sudėtingo pavidalo plotas skaidomas į stačiakampius, trikampius ir trapecijas. Jų plotai apskaičiuojami pagal geometrines formules:

$$S_{\text{stač}}=ab, \quad S_{\text{trik}}=1/2 ha, \quad S_{\text{trap}}=1/2 h(a+b).$$

čia a,b - stačiakampio kraštinės arba trapecijos pagrindai, o h - trikampio arba trapecijos aukštinės.

Tuo atveju, kai teritorijos riba panaši į apskritimą, jos plotas lygus skritulio plotui, $S_{\text{skr}}=\pi R^2$; čia R - apskritimo spindulys. Skritulio sektoriaus plotą galima įvertinti kaip trikampio plotą: $S_{\text{sekt}}=1/2Ra$; čia a - sektoriaus lanko stygos ilgis.

1.3. Kampų matavimas žemėlapyje

Žemėlapyje dažnai tenka išmatuoti objektų krypčių kampus kokios nors krypties atžvilgiu. Paprastai ši kryptis yra lygiagrečiai vertikalioms kilometriniams linijoms, t.y. ašiniam zonos dienovidiniui. Tai viena iš polinių koordinačių sistemų ašių.

1.3.1. Ašinių azimutų matavimas

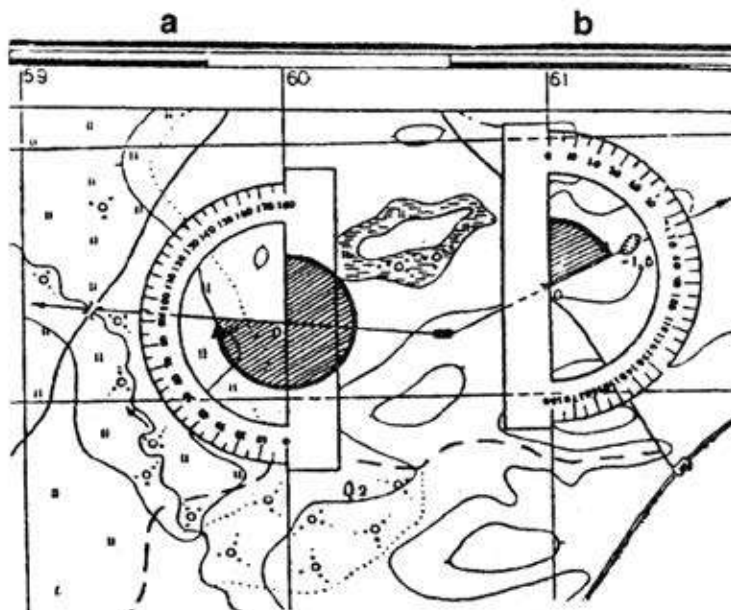
Ašinis azimutas A_a , dar vadinamas direkcinio kampu, žemėlapyje matuojamas laikrodžio rodyklės sukimosi kryptimi nuo vertikalios kilometrinių linijos šiaurinės krypties.

Žemėlapyje kampai matuojami matlankiu, artilerijos skrituliu ir styginiu kampamačiu.

Matlankiu matuojant bet kokį kampą, jo viršūnė sutapatinama su matlankio centru. Matlankio skalė paprastai žymima laipsniais nuo 0° iki 180°. Nulinė jos padala nustatoma ties kairiąja kampo kraštine. Padala, sutampanti su dešiniąja kraštine, yra kampo atskaita matlankyje.

Krypties ašiniam azimutui rasti reikia žemėlapyje per kryptyje esančius objektus brėžti tiesę. Jei jie yra viename koordinačių tinklo kvadrato, tiesę

reikia pratęsti iki artimiausios vertikalios tinklo linijos. Matlankio centras sutapatinamas su tiesių kirtimosi tašku, o jo nulinės padalos skersmuo - su vertikaliąja linija.



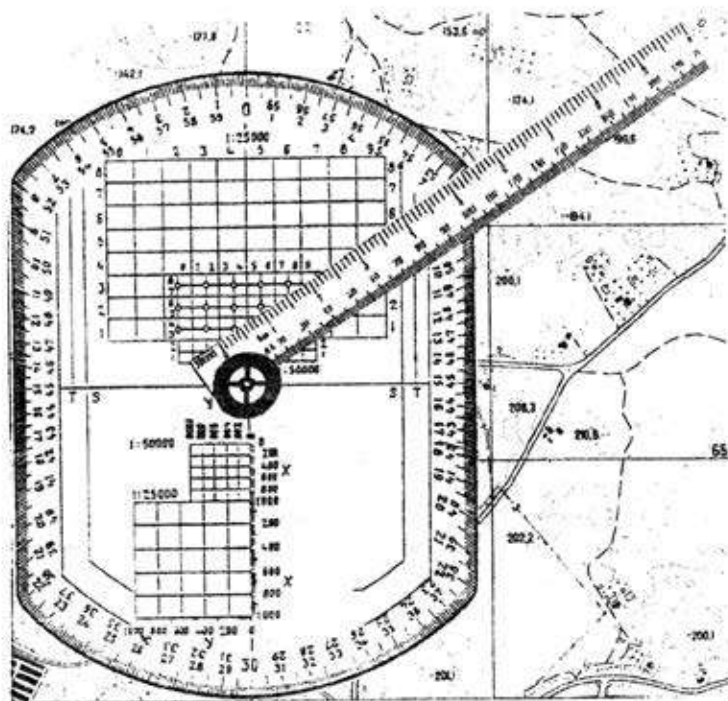
1.10 pav. Ašinių azimutų matavimas matlankiu

Kirtimosi taškas dalija šią liniją į šiaurinę ir pietinę dalis. Kai stebimas objektas yra vertikalios linijos dešinėje, matlankio nulinė padala nustatoma jos šiaurinėje dalyje (1.10 pav., b). Tuo metu padala, kurią kerta nubrėžta tiesė, yra objekto krypties ašinio azimuto atskaita. Kai stebimas objektas yra vertikalios linijos kairėje, matlankio nulinė padala nustatoma pietinėje linijos dalyje (10 pav., a). Kampą atskaitą r pridėdami prie 180° ir gauname ašinį azimutą $A_a = 180^\circ + r$.

Artilleriniu skrituliu galima matuoti kampus tokiu pat būdu kaip ir matlankiu. Jo skalė žymima tūkstantosiomis nuo 0 iki 60-00, o vienos padalos vertė lygi 0-10. Skrituliui orientuoti viršutinėje jo dalyje nubrėžtos linijos, lygiagrečios nuliniam skersmeniui. Skritulio centre įtvirtinta įvorė artillerinei linuotei. Pastaroji turi dvių mastelių ilgio skales: 1:25000 ir 1:50000.

Naudojant skritulį galima matuoti kampus ir nubrėžiant jo kraštinių. Skritulį dedame ant žemėlapio, jo centrą sutapatindami su kampo viršūne. Liniuotę užmauname ant skritulio įvorės ir ją nukreipiame į kairįjį objektą, stebimą iš kampo viršūnės. Po to skritulį sukame tol, kol jo nulinė padala sutaps su liniuotės kraštu. Pagaliau liniuotę pasukame iki dešiniojo objekto. Skalės padala sutampanti su liniuotės kraštu yra kampo atskaita artilerinia-me skritulyje.

Matuojant ašinį azimutą artilerinis skritulys dedamas ant žemėlapio, nukreipiant jo nulinį skersmenį lygiagrečiai koordinacių tinklo linijoms, o cen-trą sutapatinant su tašku, iš kurio matuojamas krypties į objektą ašinis azi-mutas. Ant įvorės užmata liniuotė pasukama iki objekto. Padala, sutampanti su liniuotės kraštu yra objekto krypties ašinio azimuto atskaita (1.11 pav.).



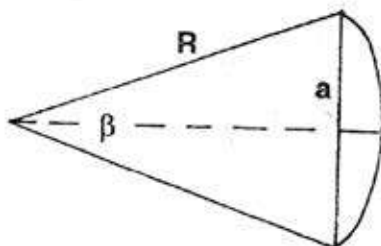
1.11 pav. Kampų matavimas artileriniu skrituliu

1.3.2. Styginis kampamatis

Kampų matavimo tikslumui pagerinti galima naudotis į skersinį mastelį panašiu linijų tinklu, vadinamu styginiu kampamačiu. Tai grafikas, vaizduojantis R spindulio apskritimo lanko stygos ilgio a priklausomybę nuo centrinio kampo β , kurio kraštinės remiasi į stygos galus (1.12 pav.):

$$a = 2R \sin\beta/2.$$

Jei $\beta=60^\circ(10-00)$, tai $a=R$. Nors stygos ilgis ir nėra tiksliai proporcingas jį apimančiam kampui (tik jo sinuso funkcijai), 60° kampo styga dalijama į 10 padalų po 1-00. Be to, norint matuoti smailius kampus iki $90^\circ(15-00)$ styginio kampamačio ilgesnė kraštinė turi būti pratęsta iki $3R/2$ ilgio. Kiekviena iš 15 padalų dalijama į 5 mažesnes padalas po 0-20. Apatinėje kampamačio kraštinėje didžiosios padalos žymimos nuo 15 iki 30. Kas antra mažoji padala žymima skaičiais 2,4,6,8.



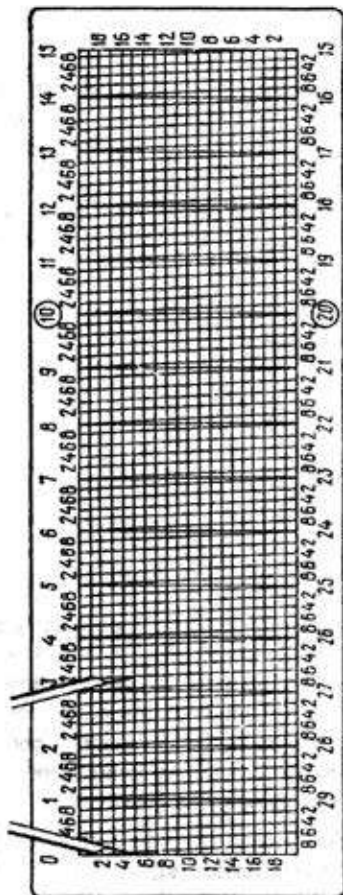
1.12 pav. Centrinio kampo lanko styga

Kampamačio kairioji ir dešinioji kraštinės dalijamos į 20 padalų. Per jas brėžiamos ilgesnėms kraštinėms lygiagretės tiesės. Apatinės ir viršutinės skalių padalos jungiamos per vieną mažąją padalą pasvirusiomis tiesėmis. Kiekviena iš jų su kampamačio kraštinėmis sudaro trapeciją. Tarp jų šonų nubrėžtos lygiagretės atkarpos proporcingai ilgėja. Kadangi trapecijų pagrindų ilgiai skiriasi mažosios padalos verte (0-20), tai gretimų atkarpų ilgiai skiriasi 0-01. Tai ir yra skersinės padalos vertė (1.13 pav.).

Noredami styginiu kampamačiu išmatuoti kampą ant jo kraštinių nuo viršūnės atidedame atkarpas, lygias 10-00 kampo stygai kampamačio skalėje. Skriestuvą matuoklį išskečiame atkarpos galus jungiančios stygos ilgiu. Nekeisdami tarpo, skriestuvo antgalius pridėdami prie kampamačio viršutinės skalės. Joje atidėtos stygos ilgį sudaro n sveikų didžiųjų, m sveikų mažųjų padalų ir mažesniosios padalos liekana. Pastarajai įvertinti skriestuvo vieną antgalį perkeliame kairiaja kampamačio kraštine žemyn, kol antrasis antgalis, būdamas ant tos pačios linijos kaip ir pirmasis, sutaps su tos lini-

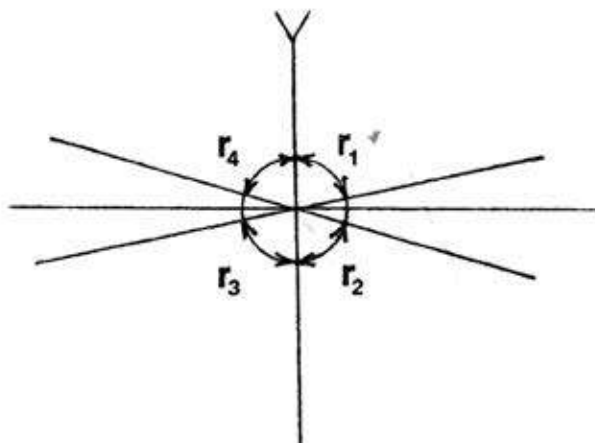
jos ir pasvirusios linijos sankirta (1.13 pav.). Stygos liekanos ilgį atitinka k skersinių padalų, telpančių tarp viršutinės skalės ir linijos su skriestuvu. Tuo būdu nustatome, kad matuojamas kampas lygus sumai:

$$\beta = (1-00)n + (0-20)m + (0-01)k.$$



1.13 pav. Kampų matavimas styginiu kampamačiu

Kai reikia išmatuoti krypties β objektą ašinį azimutą A_{α} , per stebėjimo tašką ir objekto buvimo vietą žemėlapyje brėžiame kampamačio pagrindo ilgio tiesę. Ji sudaro kampą su vertikaliaja koordinacių tinklo linija. Ji ir matuojame aprašytu būdu. Su styginiu kampamačiu visada matuojamas smailus kampas r nuo artimiausios vertikalios kilometrines linijos krypties (1.14 pav.).



1.14 pav. Krypčių kampai, matuojami styginiu kampamačiu

Ašiniai azimutai ir išmatuoti kampai r susiję tokiomis formulėmis:

$$A_{a1} = r_1$$

$$A_{a2} = (30-00) - r_2$$

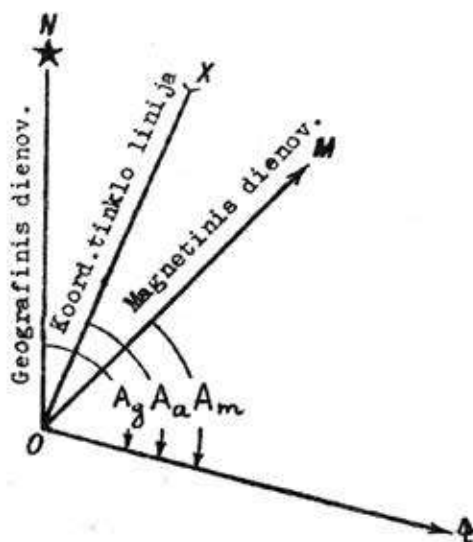
$$A_{a3} = (30+00) + r_3$$

$$A_{a4} = (60-00) - r_4$$

Jei, žinant ašinį azimutą, reikia nubrėžti kryptį, tai iš pradinio taško brėžiama tiesė, lygiagreti vertikalioms koordinacių tinklo linijoms. Iš to taško 10-00 kampo stygos kampamatyje spinduliu brėžiamas apskritimo lankas. Skriestuvu matuokliu ant lanko nuo jo sankirtos su tiese taško atidedama žinomo ašinio azimuto styga ir per jos galą iš pradinio taško brėžiama kryptis.

1.3.3. Geografinių ir magnetinių azimutų apskaičiavimas

Kiekvieno žemėlapiu lakšto apačioje yra nubrėžtos polinių ašių kryptys ir užrašyti vidutiniai tarpusavio kampai: dienovidinių suartėjimas γ ir magnetinė nuokrypa δ (1.15 pav.).



1.15 pav. Polinės ašys ir azimutai

Žinant šiuos kampus, taip pat išmatuotą ašinį azimutą A_a , nesunku apskaičiuoti geografinį ir magnetinį azimutus:

$$A_a = A_g - \gamma.$$

$$A_m = A_g - \delta,$$

$$A_m = A_a - (\delta - \gamma).$$

Kampas γ yra teigiamas (rytinis suartėjimas), jei vertikaloji koordinatų tinklo linija yra į rytus ir neigiamas (vakarinis suartėjimas), jei į vakarus nuo geografinio dienovidinio. Kampas δ yra teigiamas (rytinė nuokrypa), jei magnetinis dienovidinis yra į rytus ir neigiamas (vakarinė nuokrypa), jei - į vakarus nuo geografinio dienovidinio. Jo dydis priklauso ne tik nuo vietovės, bet ir nuo laiko:

$$\delta = \delta_v + \delta_t.$$

Žemėlapių lakšto apačioje esančioje diagramoje kampas tarp geografinio ir magnetinio dienovidinių yra magnetinės nuokrypos dalis δ_v , būdinga tai vietai, o nuo laiko priklausančią dalį δ_t apskaičiuojame pagal metinę

nuokrypą δ_m , nurodytą tekste šalia diagramos, ir pagal praėjusių metų skaičių t nuo žemėlapių sudarymo datos:

$$\delta_t = \delta_{mt}.$$

Ašinio azimuto keitimo magnetiniu azimutu kampas yra objekto krypties pataisa A_M , dar vadinama busolės pataisa :

$$A_m = \delta - \gamma,$$

$$A_{m'} = A_m - \Delta A_m.$$

1.4. Matavimų žemėlapyje tikslumas

Matavimai žemėlapyje, kaip ir vietovėje, nėra tikslūs. Žinia, matavimų paklaidos yra sisteminės ir atsitiktinės. Sisteminė paklaida atsiranda dėl pastovaus matavimo prietaiso (matuoklio) netikslumo. Pastovią įtaką matavimams žemėlapyje taip pat daro mastelio netikslumas arba tolygi popieriaus deformacija. Atsitiktinių paklaidų negalima išvengti dėl riboto akies jautrumo, popieriaus susiglamžymo ir išorinių sąlygų poveikio matavimams.

1.4.1. Sisteminės paklaidos nustatymas

Sisteminę paklaidų didumą ir ženklą galima nustatyti iš kontrolinių matavimų. Išmatavę tikslų kontrolinį atstumą arba kampą L , apskaičiuojame matavimo vieneto sisteminės paklaidos koeficientą:

$$k_{sist} = \frac{L' - L_k}{L_k}.$$

Nežinomo atstumo arba kampo matavimo rezultatą L' dauginame iš k_{sist} ir gauname to dydžio sisteminę paklaidą:

$$\Delta L_{sist} = L' k_{sist}.$$

Kontrolinis dydis L_k gali būti mažesnis arba didesnis už jo matavimo rezultatą L' , todėl ΔL_{sist} ženklas gali būti teigiamas arba neigiamas. Tikslus nežinomo dydžio matavimo rezultatas lygus

$$L = L' - \Delta L_{sist}.$$

Kadangi matavimams būdingos taip pat ir atsitiktinės paklaidos, nežinomo dydžio matavimo rezultatu teisingiau laikyti jo vidutinę vertę L'_{vid} . Norėdami įvertinti sisteminę paklaidą ir atlikdami kontrolinius matavimus konkrečiame žemėlapyje su vienu ir tuo pačiu matuokliu nustatysime **bendrąją** žemėlapių ir matuoklių sisteminę paklaidą.

1.4.2. Ribinė ir grafinė matavimų paklaida

Žemėlapyje išmatuoto dydžio (atstumo arba kampo) L vidutinę atsitiktinę paklaidą sudaro matavimo paklaida ir popieriaus paklaida:

$$\Delta L_{\text{vid}} = \Delta L_{\text{mat}} + \Delta L_{\text{pop.}}$$

Savo ruožtu matavimo paklaida susideda iš instrumentinės paklaidos ir regėjimo paklaidos:

$$\Delta L_{\text{mat}} = \Delta L_{\text{instr}} + \Delta L_{\text{reg.}}$$

Jos priklauso nuo matuoklio skalės tikslumo ir akies jautrumo. Priimta laikyti, kad matavimo paklaida lygi skalės padalos vertės pusei, t.y. $\Delta L_{\text{mat}}=0.5$ mm. Naudodami skersinį mastelį ir styginį kampamatį, matavimo paklaidą galime sumažinti iki jo ribinės vertės, vadinamos **ribine paklaida**, $\Delta L_{\text{rib}}=0.1$ mm. Ją atitinkantis atstumas vietovėje vadinamas žemėlapio mastelio **grafine paklaida**:

$$\Delta L_{\text{graf}} = \Delta L_{\text{rib}} \cdot M.$$

Taigi 1:50000 mastelio žemėlapio grafinė paklaida $\Delta L_{\text{graf}}=5$ m (1.3 lentelė).

1.3 lentelė

Topografiniuose žemėlapiuose išmatuotų atstumų paklaidos

Žemėlapio mastelis	Ribinė grafinė paklaida, m	Vidutinė matavimo paklaida, m
1:25 000	2.5	12-25
1:50 000	5	25-50
1:100 000	10	50-100
1:200 000	20	100-200
1:500 000	50	250-500
1:1 000 000	100	500-1000

Deja, popieriaus paklaida ΔL_{pop} dėl jo deformacijos, susiglamžymo ir matavimo sąlygų yra kelis kartus didesnė už ribinę matavimo paklaidą ΔL_{rib} . Faktinė matavimų žemėlapyje vidutinė paklaida $\Delta L_{\text{vid}}=0.5 - 1$ mm, o vietovėje tai atitinka atstumų paklaidas, proporcingas žemėlapio masteliui.

Kampų matavimo tikslumas nuo žemėlapio mastelio nepriklauso. Tačiau jam daro įtakos popieriaus deformacija ir matavimo sąlygos. Tiesiogiai matuodami kampus matlankiu arba artileriniu skrituliu, darysime vidutinę pa-

Kampų matavimo tikslumas nuo žemėlapių mastelio nepriklauso. Tačiau jam daro įtakos popieriaus deformacija ir matavimo sąlygos. Tiesiogiai matuodami kampus matlankiu arba artileriniu skrituliu, darysime vidutinę paklaidą, prilygstančią jų skalių padalų vertėms 1° ir 0-10. Styginiu kampamačiu matavimo paklaida $\Delta\beta_{mat}$ sumažinama iki ribinio didumo $\Delta\beta_{rib}=0.01$. Tačiau vidutinė paklaida sumažėja iki $\Delta\beta_{vid}=0.05$, nes popieriaus paklaida ΔL_{pop} nesumažinta.

Geografinių koordinatų tikslumas priklauso nuo žemėlapių mastelio, nes tarpai tarp taškų, žyminčių sekundžių dešimčių padalas yra skirtingo ilgio. Pavyzdžiui, žemėlapiuose, kurių mastelis kinta nuo 1:25 000 iki 1:200 000, $\Delta\gamma$, $\Delta\lambda=2''+10''$.

Taigi, smulkėjant masteliui, geografinių koordinatų paklaidos didėja.

2. VIETOVĖS TYRIMAS PAGAL ŽEMĖLAPIJ IR AEROFOTOGRAFIJAS

2.1. Žemėlapiu paruošimas darbui

Topografinis žemėlapis - tai viena pagrindinių kariuomenės valdymo priemonių. Juos plačiai naudoja visų lygių kariuomenės štabai ir vadai spręsti užduotis, susijusias su pačiais įvairiausiais padalinių veiksmais vietoje. Naudojantis žemėlapiu:

įvertinamos vietovės taktinės savybės ir galimas jų poveikis kovinių veiksmų eigai;

orientuojamasi vietovėje;

nustatomos ir nurodomos ugnies taškų, pozicijų ir taikinių koordinatės;

įvertinama susiklosčiusi kovinė situacija ir pažymimi jos pokyčiai kovinių veiksmų metu;

pažymimi žvalgybos duomenys;

nurodomos padalinių kovinės užduotys;

organizuojama padalinių tarpusavio sąveika;

atliekami įvairiausi inžineriniai-techniniai skaičiavimai ir pan.

Todėl padalinių (būrio, kuopos ir t.t.) vadai topografiniais žemėlapiu aprūpinami iš anksto (nurodant padalinių kovines užduotis). Žemėlapius padalinių vadams išduoda viršesnieji (pavyzdžiui, batalionų) štabai. Padalinio vadas, gavęs žemėlapi, nustatytais sutartiniais ženklais ir užrašais pažymi jame padalinio kovines užduotis, susiklosčiusią kovinę situaciją ir jos pasikeitimus kovinių veiksmų metu. Todėl toks žemėlapis vadinamas karininko (vado) darbo žemėlapiu. Tam, kad darbo žemėlapis būtų naudojamas kaip galima efektyviau, parengiamajame etape jis turi būti paruoštas darbui. Žemėlapiu ruošimas darbui apjungia:

lapų nomenklatūros parinkimą;

paraiškos žemėlapiams apiforminimą;

bendrąją žemėlapių analizę;

žemėlapių pjaustymą, klįjavimą ir lankstymą.

Toliau panagrinėsime kiekvieną iš šių operacijų išsamiau.

2.1.1. Lapų nomenklatūros parinkimas ir paraiška žemėlapiams apiforminimas

Dažni atvejai, ypatingai atliekant tolimus žygius pėsčiomis ir transporto priemonėmis, kada padalinio veiksmų rajonas netelpa viename žemėlapio lape. Šiais atvejais būtina tinkamai parinkti atitinkamus žemėlapių lapus. Tam naudojamos specialios suvestinės lentelės.

Suvestinė lentelė - tai scheminiai smulkaus mastelio žemėlapiai, vertikalios ir horizontalios linijomis padalinti į kvadratus, kiekvienas kurių griežtai atitinka stambesnio mastelio žemėlapių lapą. Suvestinėse lentelėse nurodomas mastelis, dienovidinių ir lygiagrečių geografinės ilgumos ir platumos skaitinės vertės, milijoninio mastelio žemėlapių lapų kolonų ir eilių pažymėjimai, taip pat stambesnio mastelio žemėlapių lapų pažymėjimai milijoninio mastelio žemėlapių lapo ribose.

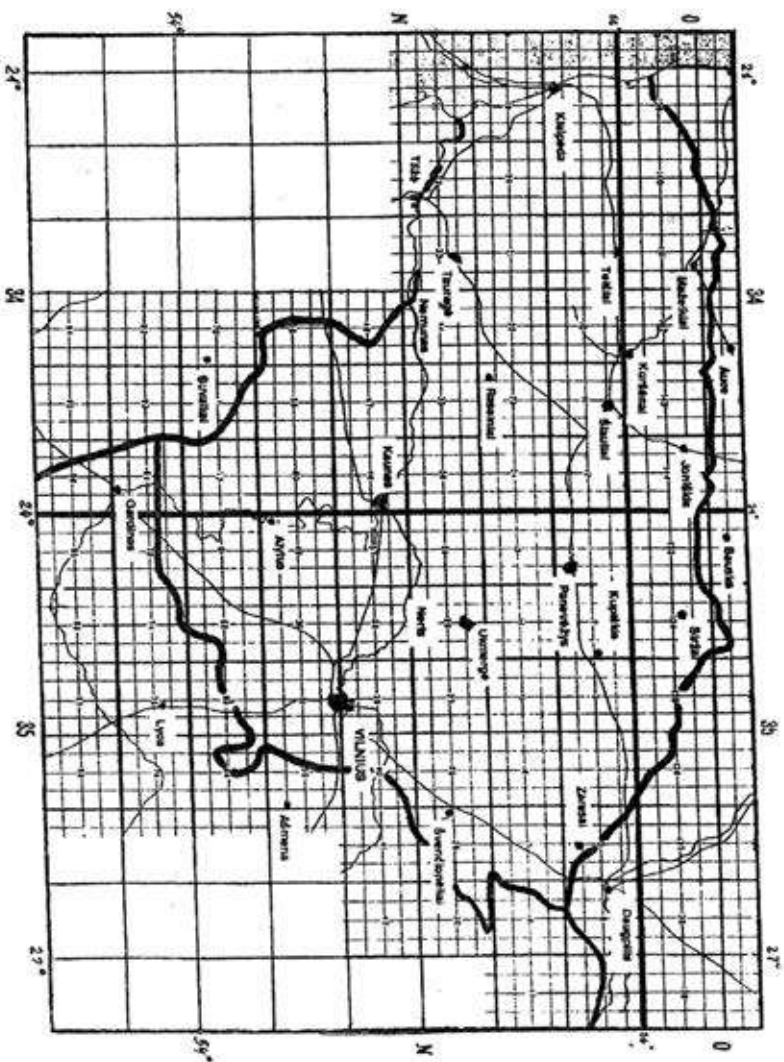
2.1 pav. pavaizduota 1:100 000 mastelio žemėlapių Lietuvos teritorijos suvestinė lentelė. Iš jos matome, kad Lietuvos teritorija vaizduojama keturiuose 1:1 000 000 mastelio žemėlapių lapuose: O-34, O-35 ir N-34, N-35. Skiriamoji riba tarp 34 ir 35 kolonų (24° rytų ilgumos dienovidinis) eina apytikriai per Druskininkus, Kauną, Kėdainius. Skiriamoji riba tarp O ir N eilių (56° šiaurės platumos lygiagretė) eina apytikriai per Telšius, Kuršėnus, Pandėlį, Joniškėlį.

1:500 000 mastelio žemėlapyje Lietuva vaizduojama O-34-Γ, O-35-B ir N-34-B, N-35-A lapuose.

1:200000 mastelio žemėlapyje Lietuvos teritorija vaizduojama 23 lapuose, o 1:100 000 mastelio žemėlapyje - 77 lapuose.

Pagal suvestinę lentelę nustatomas nurodytas (numatomas) padalinio veiksmų rajonas ir parenkami reikalingi darbai atitinkamų mastelių žemėlapių lapai.

Tarkime, kad padaliniui (kariūnų kuopai) nurodyta paruošti maršrutą ir atlikti slaptą žygį iš Lietuvos karo akademijos į Pabradės mokomąjį poligoną. Kuopos vadui šiuo atveju bus reikalingas 1:500 000 mastelio žemėlapis. Pagal suvestinę lentelę nustatoma, kad Vilniaus dalis, kurioje yra Lietuvos karo akademija, vaizduojama N-35-39-Γ 1:500 000 mastelio žemėlapių lape. Pabradaė vaizduojama N-35-40-B lape, o Pabradės mokomasis poligonas (PMP) - N-35-28-Γ lape. Atsižvelgiant į užduoties specifiką (žygis slaptas, todėl jo metu reikia aplenkti didesnes gyvenvietes, negalima eiti aukštesnės kategorijos keliais ir pan.) padalinio veiksmų rajonas aprėpia teritoriją, vaizduojamą devyniuose 1:500 000 mastelio žemėlapių lapuose: N-35-27-Γ, N-35-28-B, N-35-28-Γ, N-35-39-B, N-35-40-A, N-35-40-B, N-35-39-Γ, N-35-40-B ir N-35-40-Γ.



2.1 pav. 1:100 000 mastelio žemėlapis Lietuvos teritorijos suvestinė lentelė

Nustatęs užduotį įvykdyti reikalingų topografinio žemėlapių lapų nomenklatūrą, kuopos vadas turi apiforminti jiems paraišką.

Paraiška pildoma iš eilės nurodant lapus suvestinės lentelės skaitymo tvarka, t.y. pagal taisyklę: iš kairės į dešinę ir iš viršaus žemyn. Pildant paraišką nurodomas žemėlapių mastelis ir išvardinama norimų gauti lapų nomenklatūra. Pasikartojanti informacija paraiškoje nerašoma. Teisingai užpildyta paraiška 1:50 000 mastelio žemėlapių lapams, reikalingiems slaptam žygiui iš Lietuvos Karo akademijos į Pabradės mokomąjį poligoną atlikti, būtų tokia:

1:50 000

N-35-27-Γ

-28-B

Γ

-39-B

Γ

-40-A

B

B

Γ

2.1.2. Bendroji žemėlapių analizė, lapų pjaustymas, klįjavimas ir lankstymas

Padalinio vadas, pagal pateiktą paraišką gavęs užduoties įvykdymui reikalingus žemėlapių lapus, turi paruošti savo darbo žemėlapij. Žemėlapių ruošimas darbai pradedamas nuo bendrosios atskirų lapų analizės.

Bendrosios atskirų žemėlapių lapų analizės metu susipažįstama su pagrindiniais jų apibūdinimais: masteliu, horizontalių laiptu, leidimo metais, krypties pataisa, taip pat lapo vieta koordinatinėje zonoje. Tik žinant šiuos apibūdinimus galima spręsti apie žemėlapių detalumą ir geometrinį tikslumą, jo atitikimą vietai. Žemėlapių mastelį ir leidimo metus reikia žinoti dar ir dėl to, kad juos būtina nurodyti pagal žemėlapij ruošiamuose dokumentuose. Atskirų žemėlapių lapų leidimo metai, panaudotas juose horizontalių laiptas ir nurodyta krypties pataisa gali būti skirtingi. Klįjuojant žemėlapius šie duomenys gali būti nupjauti arba užklįjuoti. Todėl patartina juos persirašyti kitoje lapo pusėje. Taip pat patartina kitoje lapo pusėje užsirašyti:

kokį atstumą vietovėje atitinka 1 cm ilgio atkarpa žemėlapyje;

kokį šlaito statumą atitinka 1 cm (1 mm) horizontaliosios projekcijos (atstumo tarp dviejų gretimų horizontalių žemėlapyje) dydis;

kokį atstumą vietovėje atitinka tarpas tarp dviejų gretimų koordinatinio tinklo linijų (kvadrato kraštinė).

Į kiekvieną žemėlapių lapą (maždaug prie horizontalios ir vertikalios lapo simetrijos ašiu) patartina perrašyti koordinatinio tinklo linijų pažymėjimus (tarp vidinio ir minutinio žemėlapių rėmelių stambiu šriftu koordinatinio tinklo linijų galuose nurodytus dviženklus skaičius). Tai įgalins patogiai dirbti su žemėlapiu kovinėse mašinose, žygiu metu ir pan., nes, nurodant koordinates, nereiks išskleisti viso žemėlapių. Tam, kad vizualiai gerai išsiskirtų, perkelti koordinatinio tinklo linijų pažymėjimai juodais 0.8 cm skersmens apskritimais, kurių vidus nudažomas geltonai.

Jeigu darbo žemėlapis sudarytas iš lapų, kurie yra ne vienoje koordinatinėje zonoje, reikia nuspręsti, kurios zonos koordinatinio tinklo bus naudojamosi (patartina naudotis zonos, kurios lapų yra daugiau, koordinatinio tinklu). Tai nusprendus, į koordinatinės zonos, kurios tinklas nebus naudojamas, lapus reikia perkelti gretimos zonos koordinatinį tinklą. Mums tai yra ypač aktualu, kadangi skiriamoji riba tarp 4 ir 5 Gauso-Kriugerio 6^o zonų eina apytikriai per Druskininkus, Kauną, Kėdainius, t.y. Lietuvos teritorija yra dviejų zonų sandūroje (4-os zonos rytiniame pakraštyje ir 5-os zonos vakariniame pakraštyje).

Atlikus bendrąją žemėlapių lapų analizę, įrašius į juos reikiamą informaciją ir nubraižius brėžinius, lapai ant stalo ar kito lygaus paviršiaus išdėstomi pagal jų nomenklatūrą, t.y. suvestinės lentelės skaitymo tvarka.

Jeigu lapų yra daug, patartina prieš tai nusibraižyti jų išdėstymo schemą. Pavyzdžiui, 1:50000 mastelio žemėlapių lapai, reikalingi slaptam žygiui iš Lietuvos karo akademijos į Pabradės mokomąjį poligoną atlikti, turi būti išdėstyti taip, kaip tai parodyta 2.2 pav.

Stengiantis išvengti klaidų, išdėstant lapus, prisiminkime, kad kiekviename topografinio žemėlapių lape išorinio rėmelio kraštinių viduryje iš visų keturių pusių užrašytos gretimų lapų nomenklatūros. Pagal šiuos užrašus visuomet galima patikrinti, ar lapai išdėstyti teisingai. Teisingai išdėstčius lapus, reikia paruošti juos klijuoti, t.y. nupjauti nereikalingus laukelius. Laukeliai nupjaunami tik išilgai vidinio rėmelio kraštinių, vadovaujantis taisykle: nupjaunami visų lapų, išskyrus kraštinius pietinius (apatinius) lapus, pietiniai (apatiniai) laukeliai, ir visų lapų, išskyrus kraštinius rytinius (dešiniuosius) lapus, rytiniai (dešinieji) laukeliai. Laukeliai nupjaunami aštriu peiliu, nenaudojant liniuotės. Mūsų nagrinėjamo pavyzdžio atveju žemėlapių lapų laukeliai turi būti nupjauti taip, kaip tai parodyta 2.3 pav.

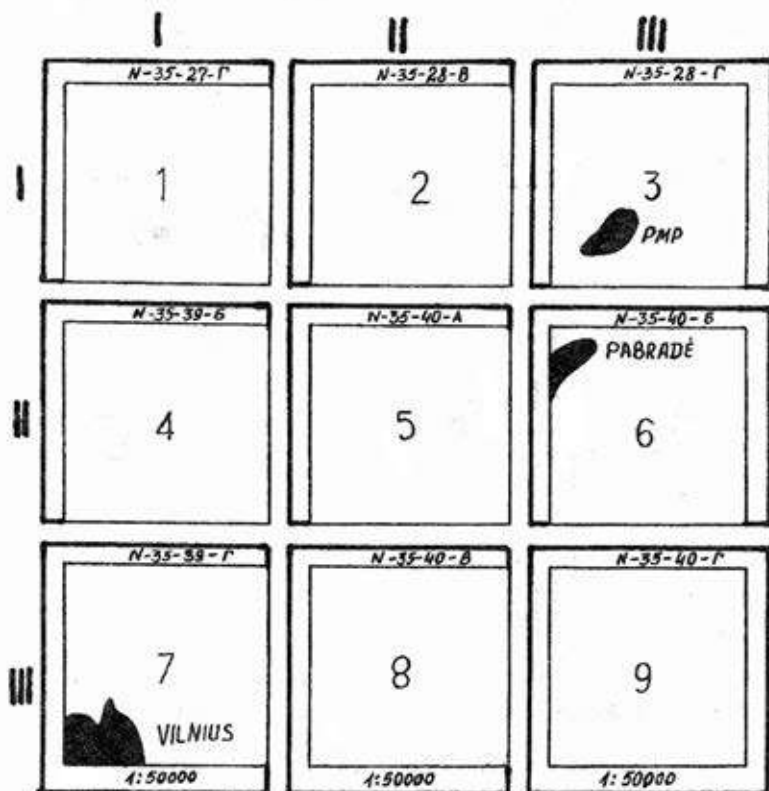
Pastaba. Jeigu dėl vienos ar kitos priežasties informacija, pateikta laukeliuose, nebuvo perrašyta kitoje lapų pusėje, nupjautus pietinius (apatinius) laukelius patartina priklijuoti atitinkamų lapų, nuo kurių jie nupjauti, kitoje pusėje.



2.2 pav. Žemėlapių lapų išdėstymas pagal jų nomenklatūrą

Apipjausčius lapus, jie suklijuojami. Paprastai pirmiausia suklijuojamos lapų kolonos. Tai daroma taip (2.4 pav.). Imamas pirmos kolonos kraštinis pietinis (apatinis) lapas (2.4 pav. 7-as lapas). Ant jo dedamas apverstas antras nuo apačios pirmos kolonos lapas (2.4 pav. 4-as lapas) taip, kad kraštinio pietinio lapo šiaurinis (viršutinis) laukelis būtų neuždengtas. Po to klijuojamas vienu metu sutepami 7-ojo lapo šiaurinis laukelis ir besiribojanti su juo apversto 4-ojo lapo dalis. Tada 4-as lapas atverčiamas ir uždedamas ant 7-ojo lapo šiaurinio laukelio taip, kad gerai sutaptų abiejų lapų rėmelių, koordinatinio tinklo linijų, pereinančių iš vieno lapo į kitą horizontalių galai. Taip sutapdinus linijas, 4-ojo lapo apačia prispaudžiama prie 7-ojo lapo šiaurinio laukelio. Švarių skudurėlių nuvalomi iš suklijavimo vietos išsispaudę klijuojami. Analogiška tvarka prie 7-ojo ir 4-ojo lapų priklijuojamas 1-asis lapas. Gaujama suklijuota pirmą lapų koloną. Analogiškai suklijuojamos antra ir trečia

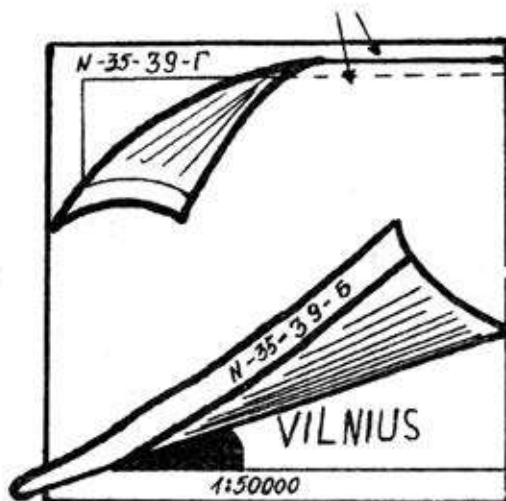
lapų kolonos. Suklijuotos lapų kolonos mūsų nagrinėjamam pavyzdžiui parodytos 2.5 pav.



2.3 pav. Žemėlapių lapų laukelių nupjovimas

Toliau kolonos klijuojamos tarpusavyje. Klijuojama kryptimi iš dešinės į kairę, t.y. pirmiausia suklijuojamos antra ir trečia kolonos, po to priklijuojama pirmą koloną. Klijavimo taisyklės analogiškos taikytos klijuojant kolonas. Suklijavus tarpusavyje lapų kolonas mūsų nagrinėjamam pavyzdžiui gaunamas 1:50000 mastelio žemėlapis, reikalingas slaptam žygiui iš Lietuvos karo akademijos į Pabradės mokomąjį poligoną atlikti (2.6 pav.).

Klijais vienu metu
sutepamas lapo N-35-39-Γ
viršutinis laukelis ir
apversto lapo N-35-39-Б
kraštas



2.4 pav. Lapų klijavimo į kolonas tvarka

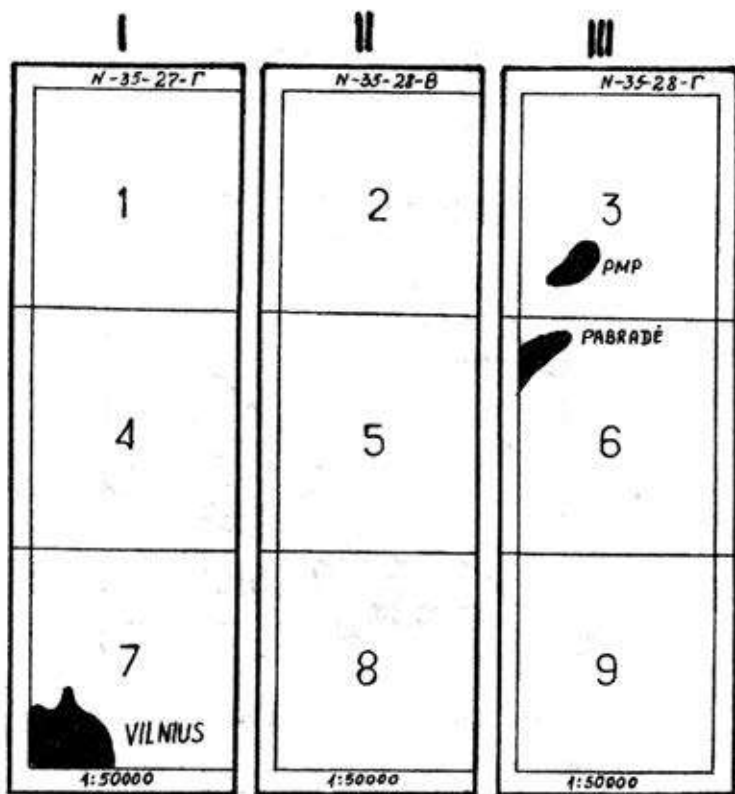
Iš pavaizduoto 2.6 pav. matome, kad lapų nuo 1-ojo iki 6-ojo pietiniai laukeliai arba užklijuoti, arba nupjauti. Todėl ir buvo būtina perrašyti juose pateiktą informaciją kitoje lapų pusėje (lapams nuo 1-ojo iki 6-ojo) arba kitoje lapų pusėje priklijuoti nupjautus pietinius laukelius (lapams nuo 1-ojo iki 6-ojo).

Tokio sudijauto žemėlapio (žr. 2.6 pav.) plotas yra apytikriai 120*100 cm². Akivaizdu, kad naudotis juo kovinėse mašinose, lauko sąlygomis ar žygių metu nepatogu. Todėl žemėlapis turi būti deramai sulankstytas. Žemėlapiui lankstomi taip, kad:

sulankstytas žemėlapis tilptų karininko (vado) planšetėje;

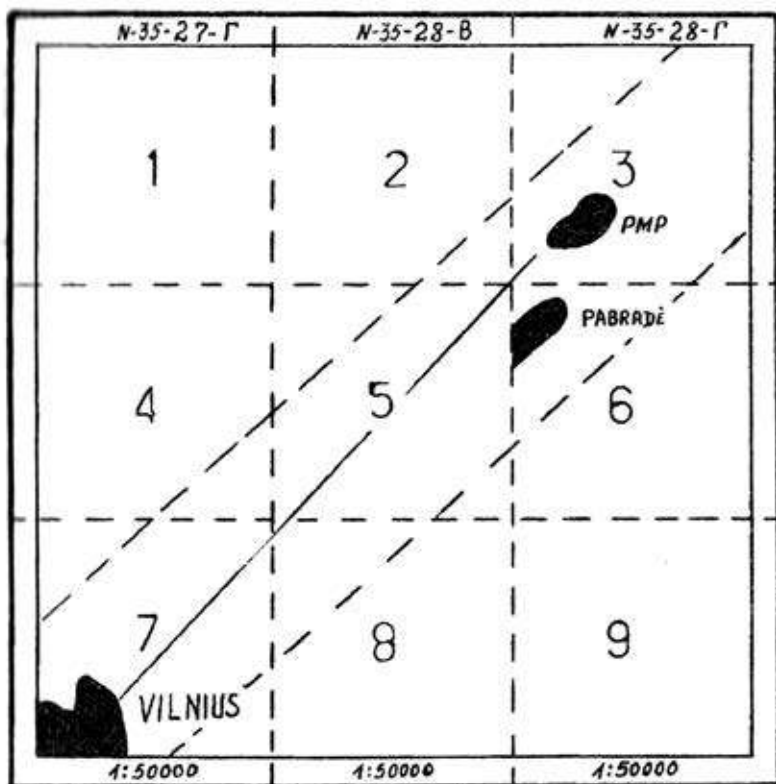
neišlankstant viso žemėlapiu lengvai būtų randama dominanti vaizduojamos jame teritorijos dalis;

neišlankstant viso žemėlapiu lengvai būtų nustatomos vietovės objektų (taikinių, pozicijų) koordinatės (kvadratai).



2.5 pav. Suklijuotos žemėlapių lapų kolonos

Darbai lauko sąlygomis žemėlapių lankstymas pradedamas nuo padalinio pagrindinių veiksmų krypties (veiksmų ašies) nustatymo. Mūsų nagrinėjamo pavyzdžio atveju (žr.2.6 pav.) tai būtų tiesės atkarpa, jungianti Lietuvos karo akademiją su Pabradės mokomuoju poligonu. Toliau nustatomos (numatomos) padalinio veiksmų ribos į abi puses (dešinę ir kairę) nuo veiksmų ašies (2.6 pav. jos pavaizduotos įstrižomis brūkšninėmis linijomis). Gaunama žemėlapių juosta, kurioje vaizduojamoje teritorijoje padalinys vykdys kovinę užduotį. Juostos plotis neturi viršyti karininko planšetės pločio (ilgio). Žemėlapių dalys, esančios už veiksmų juostos ribų, užlenkiamos į apačią. Gaunama juosta, pavaizduota 2.7 pav. a dalyje.

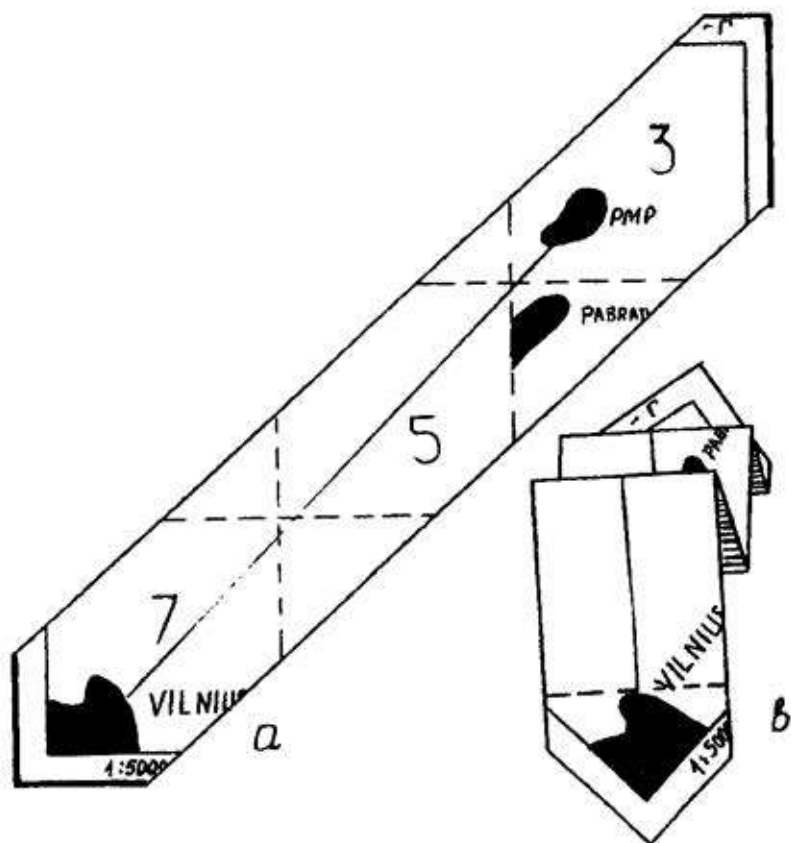


2.6 pav. Suklijuotas 1:50000 mastelio žemėlapis

Toliau juosta sulankstoma išilgai "armonika" (2.7 pav. b). Lankstymo "žingsnis" turi būti lygus karininko planšetės ilgiui (pločiui).

Taip sulankstytu žemėlapiu patogiau naudotis lauko sąlygomis (kovinėse mašinos), kadangi, išlankstant "armonikos" grandis, visada galima greitai surasti reikalingą žemėlapių dalį, neišskleidžiant viso žemėlapių.

Sulanksčius žemėlapių reikia patikrinti, ar kiekvienoje "armonikos" grandyje nurodytos koordinatinių linijų žymos. Jeigu pastarosios nenurodytos arba nurodytos nevisos, trūkstamus duomenis reikia įrašyti.



2.7 pav. Žemėlapio lankstymas: a-juosta; b-"armonika"

2.2. Vietovės reljefo tyrimas pagal žemėlapij

Paprastai vietovės reljefas pagal žemėlapij nustatomas atliekant bendrą vietovės analizę. Tai daroma taip:

1. Pagal žemėlapyje atvaizduotų horizontalių kontūrus ir jų tankumą nustatomas bendras nagrinėjamos vietovės reljefo pobūdis (lyguma, kalvota vietovė, kalnai, kur ir kokios yra griovos ir pan.).

Jeigu nagrinėjama vietovė yra lyguma, horizontalės paprastai būna iš-
tęstos, horizontaliosios projekcijos didelės (1 cm ir daugiau). Žemėlapyje
daug tarpinių (pusinių) horizontalių.

Kalvotos vietovės horizontalės žemėlapyje išsidėsčiusios kur kas ar-
čiau viena kitos, jos turi nedidelių apskritimų arba artimų jiems figūrų for-
mas.

Jeigu atvaizduota kalnuota vietovė, tarpai tarp horizontalių būna labai
maži (1-2 mm). Daug sutartinių nemastelinių reljefo formas vaizduojančių
ženklų.

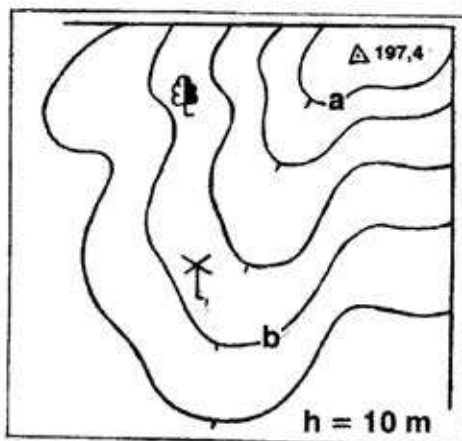
2. Nustatomas ryšys tarp vietovės reljefo ir hidrografijos elementų.
Tuo išryškunami vietovės paviršiaus nelygumai, išskiriant takoskyras, vanden-
takas, briaunas.

3. Atliekamas detalus atskirų reljefo formų dydžių ir taktinių savybių
įvertinimas. Čia pagrindinis dėmesys skiriamas vietovės taškų aukščiams,
šlaitų nuolydžio kryptims ir šlaitų statumams nustatyti.

2.2.1. Absoliutaus ir lyginamojo aukščio nustatymas

Jeigu absoliutus kokio nors vietovės taško aukštis žemėlapyje nenu-
rodytas, jis nustatomas pagal artimiausios jam horizontalės aukštį. Todėl rei-
kia mokėti nustatyti horizontalių žymas, t.y. jų aukščius pagal kitas (pažymė-
tas) horizontales arba pagal pažymėtų vietovės taškų aukščius.

Panagrinėkime 2.8 pav.



2.8 pav. Horizontalės aukščio nustatymas pagal žinomą taško aukštį

Horizontalės a aukštį galima nustatyti pagal aukštumą 197.4, žinant, kad horizontalių laiptas lygus 10 m. Horizontalės a žyma bus 190 m. Žinant horizontalės a aukštį, galima nustatyti ir kitų horizontalių aukščius. Taip, pavyzdžiui, horizontalės b aukštis bus 160 m (ji yra žemiau už horizontalę a per tris horizontalių laiptus).

Jei nagrinėjamas vietovės taškas yra ne horizontalėje, o tarp jų, tuomet imamas artimiausios horizontalės aukštis ir prie jo pridedamas (atimamas) apytikriai nustatytas aukščių skirtumas. Pavyzdžiui, 2.8 pav. pavaizduotas malūnas pastatytas aukštyje

$$160+(0.2*10)=162 \text{ m}$$

arba

$$170-(0.8*10)=162 \text{ m,}$$

o medis auga

$$160+(0.35*10)=163.5 \text{ m}$$

arba

$$170-(0.65*10)=163.5 \text{ m}$$

aukštyje.

Nustatant taškų lyginamąjį aukštį, lyginama, kiek vieno vietovės taško aukštis didesnis (mažesnis) už kito. Tuo atveju, kai taškai yra vienoje horizontalėje, jų lyginamasis aukštis lygus nuliui. Jeigu nagrinėjami taškai yra to paties šlaito arba gretimų šlaitų taškai, tuomet skaičiuojamas tarpų tarp artimiausių taškams horizontalių skaičius ir prie gauto skaičiaus pridedamas apytikriai įvertintas tarpo dalių skaičius. Gauta suma dauginama iš horizontalių laipto skaitinės vertės ir apskaičiuojamas nagrinėjamų taškų lyginamasis aukštis.

Pavyzdžiui, 2.8 pav. pavaizduotų malūno ir horizontalės a lyginamasis aukštis bus

$$(2+0.8)*10=28 \text{ m}$$

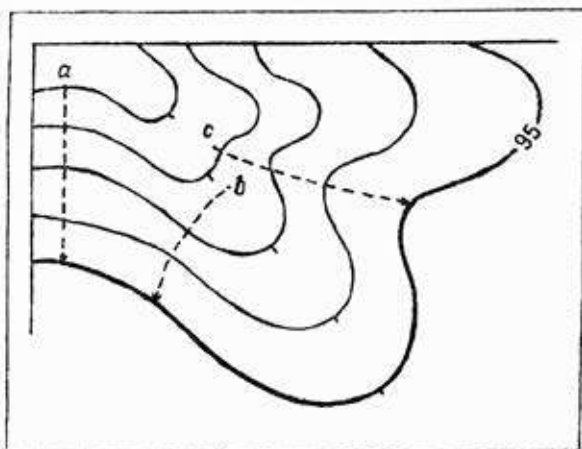
arba

$$(3-0.2)*10=28 \text{ m.}$$

2.2.2. Šlaitų tyrimas

Pagrindiniai šlaitų parametrai mus dominančiu aspektu yra šlaitų kryptis ir statumas.

Šlaitų kryptis - tai jo didžiausio statumo (nuolydžio) kryptis. Žemėlapyje šlaito kryptis visada statmena horizontalėms. Todėl, norint nustatyti šlaito kryptį žemėlapyje bet kuriame taške a, b arba c (2.9 pav.), reikia nuo duoto taško nubrėžti liniją (tiesės atkarpą arba kreivę), kertančią gretimas horizontales stačiais kampais. Tai ir bus šlaito kryptis.



2.9 pav. Šlaito krypties nustatymas pagal horizontales

Šlaito statumas žemėlapyje nustatomas pagal horizontalių projekcijų dydį. Kuo mažesnis horizontalių projekcijų dydis, tuo statnesnis šlaitas. Jau minėjome, kad šlaito statumas (kampas α), horizontalių laiptas (h) ir horizontalių projekcijų dydis (a) tarpusavyje susiję:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{a}$$

Naudojantis šiuo sąryšiu galima įvertinti šlaito statumą pakankamai tiksliai. Pavyzdžiui, 1:50000 mastelio žemėlapyje (jame $h=10$ m) horizontali projekcija $a=10$ mm. Tikrasis horizontaliosios projekcijos dydis vietovėje bus $a \cdot 50000 = 10 \cdot 50000 = 500000$ mm = 500 m. Tada

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{10}{500}$$

$$\alpha = \arctg (0.02) \approx 1^\circ$$

Reikia įsidėmėti, kad žemėlapiuose horizontalių žymos ir charakteringų taškų aukščiai rašomi taip, kad skaičių viršus visada nukreiptas aukščio didėjimo kryptimi. Tuo palengvinamas šlaito krypties nustatymas.

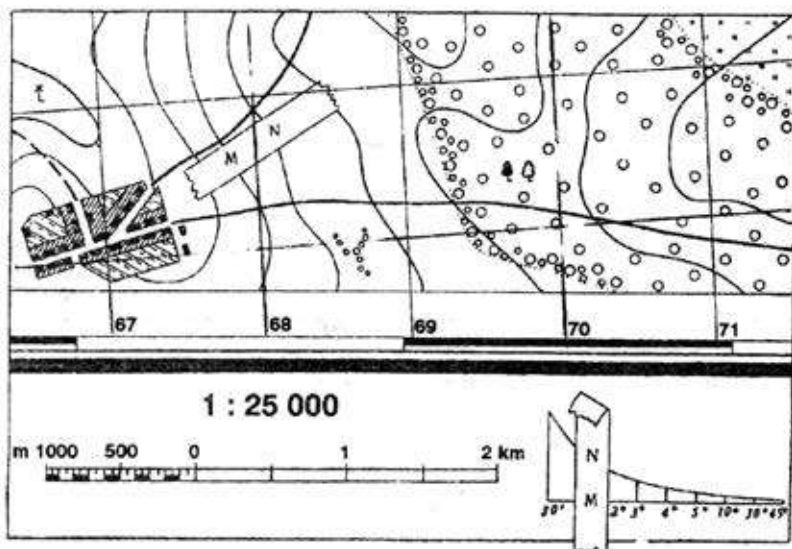
Visuose žemėlapiuose taip pat, nepriklausomai nuo jų mastelio, 1 cm horizontalios projekcijos dydis atitinka šlaito statumą $1^\circ, 2$. Tai reiškia, kad šlaito statumas tiek kartų didesnis (mažesnis) už $1^\circ, 2$, kiek kartų horizontalios projekcijos dydis žemėlapyje mažesnis (didesnis) už 1 cm.

Praktiškai šlaito statumas pagal žemėlapij nustatomas naudojantis šlaitų statumo masteliu. Pastarasis žemėlapiuose nurodomas pietinėje parašėje šalia (dešinėje pusėje) skaitmeninio ir linijinio mastelių.

Šlaitų statumo mastelis - tai kreivė, apskaičiuota pagal sąryšį:

$$a = h \cdot \text{ctg} \alpha$$

Jis sudaromas taip (2.10 pav.).

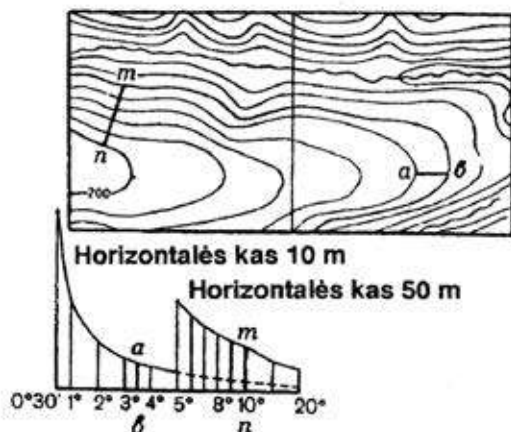


2.10 pav. Šlaitų statumo mastelis ir jo taikymas

Horizontali tiesės atkarpa laisvai padalinama į n dalių. Atidėtų atkarpų galuose iš kairės į dešinę kampų didėjimo tvarka užrašomi šlaitų statumo kampai. Atkarpų galuose keliami statmenys horizontaliai linijai, kurių ilgis žemėlapyje lygus horizontalių projekcijų dydžiams, atitinkantiems apačioje užrašytus šlaitų statumo kampus. Per statmenų viršūnes brėžiama kreivė. Gaunamas šlaitų statumo mastelis, kitaip dar vadinamas horizontalių projekcijų skale.

Praktiškai šlaitų statumo masteliu naudojasi taip. Skriestuvu-matuokliu (liniuote, popieriaus juostele) šlaito kryptimi žemėlapyje išmatuojamas atstumas tarp dviejų gretimų pagrindinių horizontalių, t.y. horizontaliosios projekcijos dydis. Išmatuotas atstumas pridodamas prie šlaitų statumo mastelio taip, kaip tai parodyta 2.10 pav. Pagal po horizontalia linija užrašytus kampų skaičius nustatomas tiriamo šlaito statumas (kampas α).

Žemėlapiuose yra duodamos dvi horizontalių projekcijų skalės. Viena, atitinkanti pagrindinį horizontalių laiptą, o antra - horizontalėms, pažymėtoms pastorintomis linijomis (2.11 pav.). Pirmoji skalė naudojama tiriant palyginus mažai kalvotas vietas (lygumas, kalvotas lygumas ir pan.). Antroji skalė naudojama tiriant kalvotas ir kalnuotas vietas arba nustatant ilgų lygių šlaitų statumus.



2.11 pav. Horizontalių projekcijų skalės 1:50000 mastelio žemėlapyje ir jų taikymas

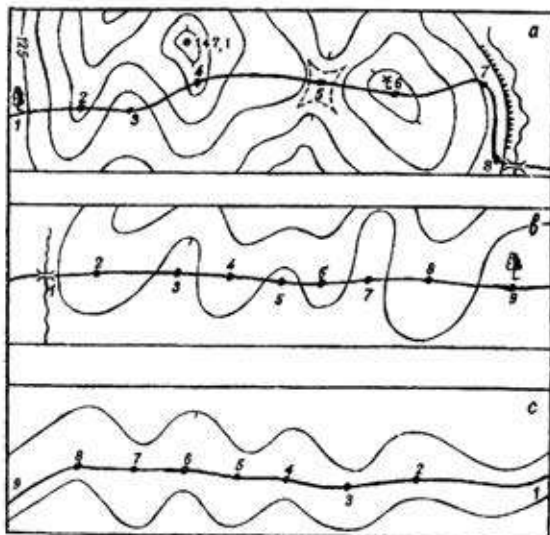
2.2.3. Pakilimų ir nusileidimų ribų nustatymas

Nepažįstamoje vietovėje dažnai tenka orientuotis pagal žemėlapi: pagal charakteringus reljefo požymius žemėlapyje nustatyti savo buvimo vietą, nustatyti pagal žemėlapi pakilimų ir nusileidimų ribas ir pan.

Panagrinėkime pavyzdį, pavaizduotą 2.12 pav. a dalyje. Reikia nueiti nuo pavienio medžio iki tilto. Nuo medžio 1 prasideda pakilimas, kuris tęsis iki gūbrio 2 takoskyros. Toliau yra nusileidimas į daubą 3, vėliau vėl kylama iki takoskyros 4. Po to leidžiamasi į balnakalnį 5, kylama į kalvos viršūnę 6 ir vėl leidžiamasi iki posūkio 7. Tarp 7 ir 8 taškų maršrutas eina lygiagrečiai horizontalei, todėl pakilimų ir nusileidimų čia nebus. Nuo taško 8 leidžiamasi link tilto.

2.12 pav., b pavaizduotas bangotas šlaitas, kuriuo eina kelias. Norint nustatyti kelio pakilimus ir nusileidimus, reikia išsiaiškinti, kokias reljefo formas kerta kelias. Šlaito kalnabrukšnis šiuo atveju rodo bendrą šlaito kryptį. Tą pačią kryptį rodo ir upelio padėtis. Nuo upelio į dešinę yra pakilimas. Todėl einant keliu nuo tilto prie medžio, kelio atkarpose 1-2, 3-4, 5-6, 7-8 kylama, o likusiose - leidžiamasi.

2.12 pav., c pavaizduotas atvejis, kada kelias žemėlapyje vingiuoja tarp dviejų horizontalių. Šiuo atveju, einant iš kairės į dešinę, kylama atkarpose 1-2, 3-4, 5-6, 7-8. Likusiose - leidžiamasi. Ir tik atkarpoje 8-9 einama horizontaliu paviršiumi.



2.12 pav. Pakilimų ir nusileidimų ribų nustatymas

2.2.4. Profilių braižymas

Įvertinant vietovės pravažumą (ypatingai ne keliais), šaudymo ir apžvalgos sąlygas, tenka braižyti profilius. Profilių braižymas - tai vienas detaliausių vietovės reljefo tyrimo būdų.

Profilis - tai Žemės paviršiaus linijos vertikalaus pjūvio tam tikra kryptimi grafinis tam tikro mastelio atvaizdas popieriuje. Kryptis žemėlapyje, kuria yra braižomas profilis, vadinama profiline linija.

Profilis gali būti detalus ir apibendrintas. Detaliu vadinamas profilis, kurį braižant naudojami visi išilgai profilinės linijos žemėlapyje pateikti duomenys apie vietovės taškų aukščius (pagrindinės, tarpinės ir pagalbinės horizontalės, atskirų taškų aukščių žymos ir pan.). Tačiau kartais (pavyzdžiui, nustatant kelių vietovės taškų tiesioginį tarpusavio matomumą) nėra būtina braižyti detalius profilius. Tada braižomas apibendrintas profilis. Jį braižant naudojamos ne visos horizontalės, o tik tos, kurios riboja pakilimų ir nusileidimų ribas, staigius šlaitų statumo pokyčius.

Profiliai braižomi iš anksto horizontaliomis lygiagrečiomis linijomis subraižytame popieriaus lape. Horizontalus mastelis paprastai būna lygus žemėlapiui, o vertikalus - 10 ir daugiau kartų stambesnis (norint padidinti profilio vaizdumą, t.y. išryškinti bendrąjį nelygumų pobūdį, lyginamuosius šlaitų statumus ir pan.). Jeigu profilinės linijos ilgis vietovėje neviršija 10 km, profiliai paprastai braižomi neatsižvelgiant į realią Žemės formą (sukimosi elipsoidas). Tai nesudaro didelės paklaidos, kadangi 10 km ilgio linijai realios Žemės formos pataisa lygi apytikriai 6 m. Apytikriai tokiu tikslumu nustatomi vietovės taškų aukščiai 1:50000 mastelio žemėlapyje.

Išnagrinėkime pavyzdį, pateiktą 2.13 pav.



2.13 pav. Profilio braižymas

Tarkime, kad pagal žemėlapij reikia nustatyti, ar nuo aukštumos 211.3 (taškas B), kuriame yra stebėjimo punktas, matomas taikiny, esantis ant tilto (taškas A). Taškai A ir B sujungiami tiesia linija. Vizualiai įvertinamos vietovės reljefo išilgai linijos AB ypatybės. Akivaizdu, kad tiesioginiam matomumui iš taško B į tašką A gali trukdyti dvi kalvos: K_1 ir K_2 . Pagal žemėlapij nustatoma taip pat, kad žemiausia horizontalė, kurią kerta profilinė linija, yra prie tilto pavaizduota 130 m absoliutaus aukščio horizontalė. Tiltas yra dar žemiau. Todėl ant apatinės lapo linijos užrašoma 120 m horizontalės žyma. Ant kitų (aukščiau esančių) linijų užrašomos aukštesnių horizontalių žymos. Aukščių laiptas (dviejų gretimų lapo linijų aukščių skirtumas) paprastai lygus žemėlapijo horizontalių laiptui. Po to subraižyto lapo (su užrašytais linijų žymomis) viršutinis kraštas pridodamas prie žemėlapyje nubrėžtos profilinės linijos taip, kad lapo linijos būtų lygiagrečios profilinei linijai. Trumpais vertikaliais brūkšneliais viršutiniame lapo krašte pažymimi taškai A ir B ir vietos, kuriose horizontalės kerta profilinę liniją. Prie brūkšnelių užrašomos profilinę liniją kertančių atitinkamų horizontalių žymos. Toliau iš viršutiniame lapo krašte pažymėtų vietų brėžiami statmenys į lapo linijas iki pirmųjų susikirtimo su linijomis, atitinkančiomis horizontalių žymas (kol sutampa prie vertikalais brūkšnelio viršutiniame lapo krašte nurodyta horizontalių žyma su lapo linijos žyma). Susikirtimo vietos pažymimos tašku. Gauti susikirtimo taškai sujungiami linija. Linijos apačia brūkšniuojama skersais brūkšneliais. Taip gaunamas vietovės profilis tarp taškų A ir B. Sujungus nubraižytame profilyje taškus A ir B tiesia linija matome, kad ši linija keliose vietose kerta profilį. Vadinasi, taškas A iš taško B nematomas.

Reikia įsidėmėti, kad sprendžiant daugelį specifinių uždavinių (radiolokacinė žvalgyba, radiorelinių linijų trasų nustatymas, patikimo radijo ryšio zonų nustatymas), reikia įvertinti vietovės reljefo ir vietos objektų uždengiamąjį poveikį išilgai linijų, kurių ilgis vietovėje siekia kelias dešimtis kilometrų. Analizuojama braižant vietovės profilius. Tik šiuo atveju, atsižvelgiant į didelį profilinės linijos ilgį, būtina įvertinti Žemės paviršiaus kreivumą ir refrakciją (elektromagnetinių bangų sklaidimo krypties iškreipymą dėl aplinkos nevienodumo pagal įvairius parametrus - optinį nevienodumą, temperatūros, dielektrinio pralaidumo ir kt. pasikeitimus). Todėl, braižant vietovės profilius išilgai ilgų linijų, pirmiausia brėžiamos kreivės, atitinkančios šviesos spindulio kelią arti Žemės paviršiaus. Šios kreivės artimos apibendrinto Žemės paviršiaus (ramaus Pasaulinio vandenyno paviršiaus, pratęsto po žemynais) profiliui. Vietovės profilis braižomas pagal šias kreives. Horizontalus mastelis 1:100000 arba 1:200000, o vertikalus - 1:1000 arba 1:2000.

Vietovės profilis išilgai ilgos linijos braižomas tokia tvarka (2.14 pav.). Ant milimetrinio popieriaus lapo brėžiama linija (tiesės atkarpa), kurios ilgis

lygus profilinės linijos žemėlapyje ilgiui. Nuo šios linijos vidurio į abi puses keliskart atidedamos atkarpos, atitinkančios vietovėje 2-4 km atstumą. Iš šių atkarpų galų žemyn brėžiami statmenys, kuriuose pasirinktu vertikaliu masteliu atidedami ir taškais pažymimi pataisų dėl Žemės paviršiaus kreivumo ir refrakcijos dydžiai. Pastarieji apskaičiuojami pagal formulę:

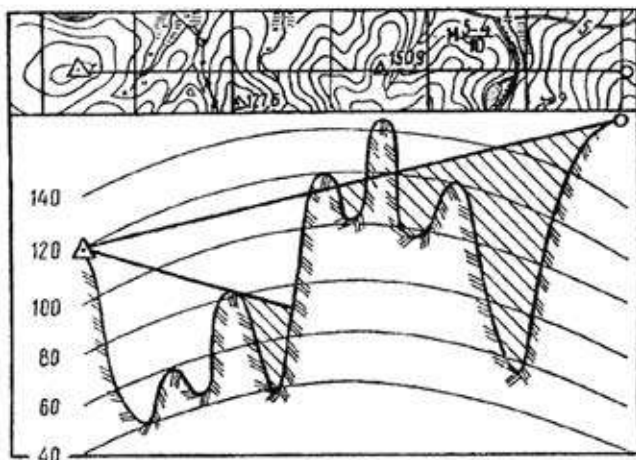
$$h = 0.06 \cdot D^2,$$

čia

h - pataisos dydis metrais,

D - atstumas vietovėje nuo linijos vidurio iki atitinkamos atkarpos galo kilometrais.

Per pažymėtus taškus brėžiama kreivė. Ji bus artima apibendrinto Žemės paviršiaus - lygio paviršiaus - profiliui. Po to, atsižvelgiant į vertikalių mastelių, lygiais tarpais brėžiamas reikiamas jai lygiagrečių kreivių skaičius. Toliau profilinės linijos susikirtimas su žemiausia horizontale projektuojamas į apatinę kreivę. Kitų horizontalių susikirtimai su profiline linija projektuojami į aukščiau esančias kreives, prisilaikant tų pačių reikalavimų, kaip ir braižant profilius išilgai riboto ilgio linijų (2.13 pav.).

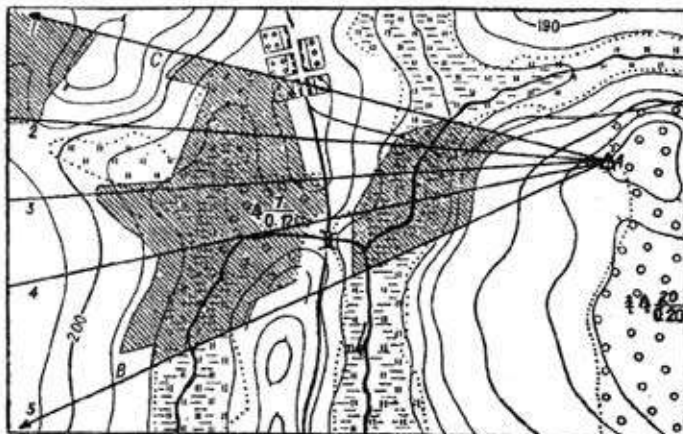


2.14 pav. Profilių braižymas išilgai ilgų linijų

2.2.5. Nematomų plotų nustatymas

Nematomi plotai - tai iš stebėjimo punktų nematomos vietovės dalys. Jų ribos nustatomos braižant profilius.

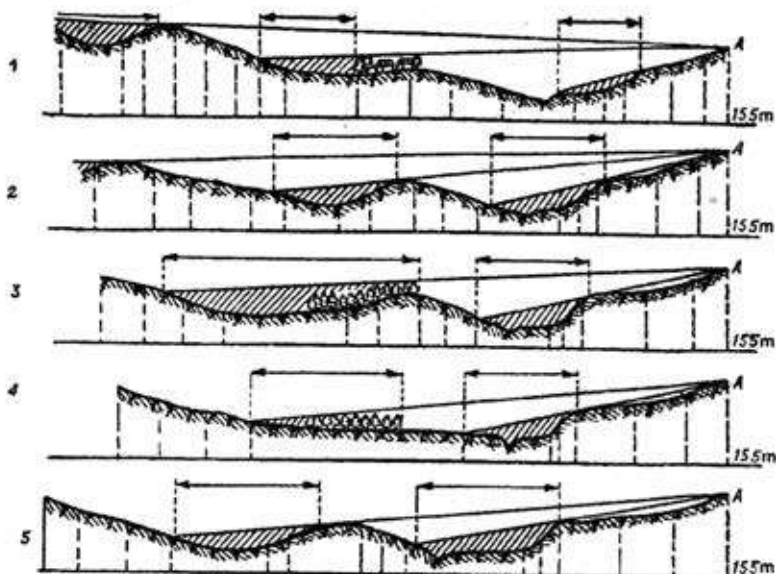
Nematomi plotai pagal žemėlapij nustatomi taip. Žemėlapyje parenkama stebėjimo punkto vieta (paprastai stebėjimo punktai išdėstomi dominuojančių vietovės aukštumų viršūnėse arba jų šlaitų kovinėse keterose) ir nustatomas (nurodomas) stebėjimo sektorius (2.15 pav. linijomis AB ir AC ribojama teritorija).



2.15 pav. Nematomų plotų nustatymas pagal žemėlapij

Stebėjimo sektorius ribose radialine nuo stebėtojo kryptimi brėžiamos kelios tiesios linijos. Linijų skaičius priklauso tiek nuo vietovės reljefo, augmenijos, kitų natūralios kilmės ir dirbtinių uždangų, tiek ir nuo reikalaujamo nematomų plotų nustatymo tikslumo. Linijos, įskaitant ir stebėjimo sektorių ribojančias tiesių atkarpas, numeruojamos. Po to išilgai kiekvienos šių linijų braižomi profiliai (2.16 pav.). Kiekviename iš nubraižytų profilių nustatomos nematomos zonos, t.y. nuo stebėjimo punkto brėžiamos tiesios linijos, liečiančios priedangų (kliūčių) viršūnes, ir pažymimos stebėtojuj nematomos zonos išilgai kiekvienos iš profilinių linijų. Šių zonų ribos ant atitinkamų profilinių linijų pažymimos žemėlapyje. Jeigu ant profilinės linijos yra vietos objektai, ribojantys apžvalgos tolį (medžiai, statiniai, kiti vietos objektai), nustatant nematomas zonas jų aukštis turi būti įvertinamas (žr., pavyzdžiui, 2.16 pav. vaizduojamus profilius išilgai 1, 3 ir 4 profilinių linijų). Pažymėjus nematomų zonų ribas visose profilinėse linijose, žemėlapyje pieštuku brėžia-

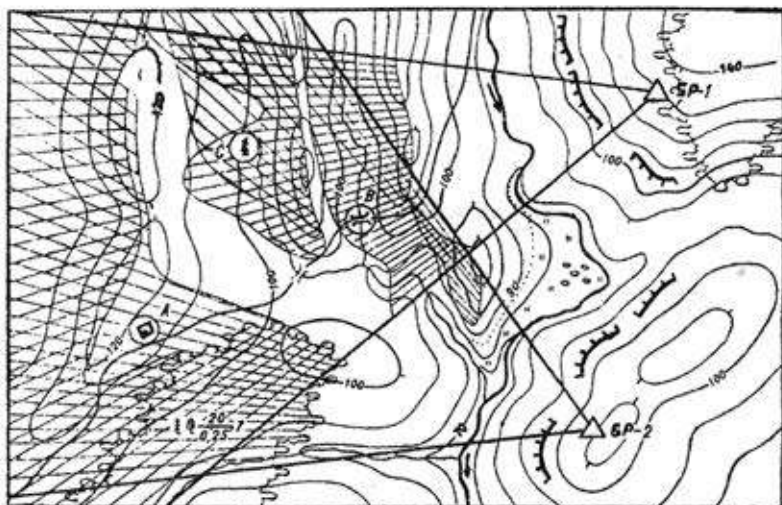
mos nematomus plotus ribojančios kreivės (sujungiant profilines linijose pažymėtas nematomų zonų ribas). Nematomi plotai brūkšniuojami lygiagrečiomis skersomis linijomis. Tuo atveju, jeigu nustatomi priešui nematomi plotai, jie brūkšniuojami kita spalva.



2.16 pav. 2.15 pav. vaizduojamos vietovės profiliai išilgai linijų 1-5

Reikia pažymėti, kad, nustatant nematomus plotus, daugeliu atvejų nėra būtina braižyti detalių vietovės profilių. Tokiais atvejais plotai nustatomi pagal apibendrintus profilius.

Atliekant vietovės, kurioje numatomas puolimas arba rengiamasi gynybai, topografinį žvalgymą, nematomi plotai žemėlapyje gali būti nustatomi pagal betarpiško vietovės stebėjimo rezultatus. Tam žemėlapyje pažymimos kelios dominuojančios duotoje teritorijoje aukštumos, nuo kurių gerai matoma visa dominantanti vietovė (2.17 pav., SP-1 ir SP-2). Kiekvienoje iš šių aukštumų pirmiausia žemėlapis teisingai orientuojamas (šiaurinis žemėlapio kraštas turi būti nukreiptas į šiaurę), po to pagal betarpiško vizualaus stebėjimo rezultatus pažymimi vietovės objektai, ribojantys matomumą stebėjimo sektoriaus ribose, ir nubrėžiamos nematomų plotų ribos (iš pradžių artimoji, po to tolimoji). Nematomi plotai iš skirtingų stebėjimo postų brūkšniuojami skirtingos krypties tiesiomis linijomis.



2.17 pav. Nematomų plotų pažymėjimas žemėlapyje pagal vietovės stebėjimo rezultatus

Nematomų plotų analizė įgalina nustatyti galimus slaptus dislokacijos vietas pakeitimo ir priėjimo prie priešų ugnies taškų kelius, galimas (tikimas) prieš dislokacijos vietas, labiausiai tikimas prieš karinių oro pajėgų (ypatingai malūnsparnių) veiksmų kryptis. Todėl, rengiantis kovinėms operacijoms (jų metu), nematomi plotai turi būti įvertinti labai detalai. Taip pat turi būti numatyti palankūs jų panaudojimo būdai.

2.3. Vietovės taktinių savybių tyrimas pagal žemėlapij

2.3.1. Vietovės tyrimo būdai ir metodai

Pagrindinė vietovės tyrimo užduotis yra vietovės taktinių savybių analizė ir galimo jų poveikio padalinių kovos veiksmams įvertinimas. Remiantis tokio įvertinimo išvadomis, nurodoma, kaip galima efektyviau panaudoti palankias vietovės savybes ir sumažinti nepalankių savybių neigiamą poveikį, numatomi labiausiai tikėtini priešų veiksmai. Todėl vietovės tyrimas (vertinimas, remiantis tyrimo rezultatais) turi būti kūrybiškas. Jį atliekant būtina įvertinti pačius įvairiausias kovinei situacijai turinčius įtakos faktorius (vietos objektus ir galimus jų pasikeitimus, meteorologines sąlygas, metų ir dienos laiką ir pan.).

Skiriami tokie vietovės tyrimo būdai:

pagal topografinius žemėlapius;

paprastiausio stebėjimo, atliekant topografinį vietovės žvalgymą;

pagal aerofotografijas.

Topografiniais žemėlapiais galima palyginus greitai ir pakankamai detalai ištirti dideles teritorijas, atlikti būtiniausius matavimus ir skaičiavimus, tiksliai nurodyti tiriamų objektų buvimo vietą. Todėl vietovės tyrimas pagal topografinius žemėlapius praktikoje yra labiausiai paplitęs ir laikomas pagrindiniu vietovės tyrimo būdu.

Tačiau, tiriant vietovę pagal žemėlapi, reikia atsiminti, kad žemėlapyje pateikiami ne visi vadams reikalingi duomenys. Juose, pavyzdžiui, nėra informacijos apie sezoninius vietovės pasikeitimus. O jie gali turėti didelės įtakos taktinėms vietovės savybėms. Todėl vietovė turi būti tirama nuolatos. Turi būti panaudojami visi galimi informacijos šaltiniai, taip pat ir vietinių gyventojų ir belaisvių pasakojimai. Iš visų šaltinių surinkta informacija papildomai turi būti pavaizduota žemėlapyje. Priimant sprendimus į ją turi būti atsižvelgiama.

Paprastčiausiai stebint vietovę, gaunami išsamiausi duomenys apie ją, sudaromas erdvinis vietovės vaizdas. Apžiūrėjus netgi nedidelę vietovės dalį, žymiai lengviau įsivaizduoti viso veiksmų rajono vietos objektų ir reljefo ypatybes, nagrinėjant jį pagal žemėlapi.

Tačiau, nežiūrint į paprasčiausio vietovės stebėjimo informatyvumą ir detalumą, šis būdas ne visuomet gali būti taikomas (pavyzdžiui, tiriant priešo užimtą teritoriją).

Pagal aerofotografijas paprastai tiriami atskiri objektai ir nedideli vietovės plotai. Lyginant su žemėlapiais aerofotografijos išsiskiria tuo, kad jose yra išsamiausi (naujausi) duomenys apie vietovę. Aerofotografijose atsispindi ir dėl kovinių veiksmų įvykę vietovės pasikeitimai.

Tiriant vietovę pagal žemėlapi ir aerofotografijas reikia vadovautis šiais bendriausiais nurodymais. Vietovė tirama nuosekliai, t.y. pirmiausia įvertinami didžiausią įtaką kovinės užduoties įvykdymo sėkmei turintys vietovės elementai. Vietovės topografiniai elementai analizuojami visi kartu, o ne atskirai vienas nuo kito. Taip, pavyzdžiui, įvertinant miško praeinamumą (pravažumą), atsižvelgiama ne tik į jo tankumą ir medžių kamienų storį, bet ir į grunto ir reljefo pobūdį miške, jame esančius vandens objektus ir pan. Tiriant vietovę pagal žemėlapi (aerofotografijas) būtina įsidėmėti pagrindinius jos elementus. Tai įgalins kovinių veiksmų metu rečiau naudotis žemėlapiu.

Pagal topografinius žemėlapius vietovė paprastai tiriama prisilaikant tokios tvarkos. Pirmiausia nustatomas bendras vietovės pobūdis, t.y. vietovės tipas pagal reljefą, gruntus ir augmeniją, išsiaiškinamos būdingos jai ypatybės ir pagrindinės taktinės savybės. Po to tiriamos atskirų vietovės zonų ir vietos objektų, galinčių iš esmės turėti įtakos įvykdyti kovinę užduotį, taktinės savybės. Jos vertinamos atsižvelgiant į kitus kovinės padėties elementus. Tik po tokios analizės daromos išvados ir priimami atitinkami sprendimai.

Prisiminkime, kad, vertinant vietovę taktiniu požiūriu, skiriamos septynios vietovės taktinės savybės:

praeinamumas arba pravažumas;

apsauginės savybės;

orientavimosi sąlygos;

apžvalgos (stebėjimo) sąlygos;

maskuojančios savybės;

šaudymo sąlygos;

inžinerinio įrengimo sąlygos.

Panagrinėkime pagrindinių anksčiau išvardintų vietovės taktinių savybių įvertinimo pagal topografinius žemėlapius metodikas.

2.3.2. Praeinamumo (pravažumo) įvertinimas

Vietovės pravažumą apsprendžia visų pirma jos kelių tinklas. Išvystytas automobilių kelių su danga tinklas įgalina karines pajėgas važiuoti palyginti dideliu greičiu įvairiomis meteorologinėmis sąlygomis ir bet kuriuo metų ar paros laiku. Padalinių judėjimo greitį keliais be dangos, lauko keliais ir ne keliais apsprendžia vietovės reljefas, hidrografinis tinklas, augmenija, gruntai, joje esančios natūralios ir dirbtinės kliūtys, esamos meteorologinės sąlygos. Taip, pavyzdžiui, molingos lygumos (Neries žemupio plynaukštė) sausuoju metų laikotarpiu nesunkiai įveikiamos praktiškai visomis transporto priemonėmis. Tačiau netgi po nedidelio lietaus ne keliais jos yra sunkiai pravažiuojamos arba visai nepravažiuojamos. Vietovės pravažumas paprastai įvertinamas pagal topografinius žemėlapius. Juose pateikta informacija papildoma gauta iš kitų šaltinių (vietovės topografinė žvalgyba, žinynai ir įvairiausi vietovės aprašymai, specialūs žemėlapiai ir aerofotografijos, vietiniai gyventojai).

Vietovės pravažumas nurodytu maršrutu arba padalinių veiksmų kryptimi tiriamas tokia tvarka.

Pirmiausia nustatoma, kokie keliai reikiama kryptimi yra vietovėje. Įvertinamos judėjimo ne keliais galimybės. Nustatomos esamos kliūtys, galimi jų apvažiavimo maršrutai, galimos vietovės pravažumo pagerinimo priemonės. Po to įvertinamas bendras vietovės pravažumas, apskaičiuojamas galimas judėjimo greitis atskirose maršruto dalyse ir vidutinis visame maršruto ilgyje, numatomos vietovės pravažumo judėjimo kryptimi pagerinimo priemonės.

Vertinant vietovės pravažumą atsižvelgiama į visus jos elementus (2.1 lentelė).

Tiriant vietovės pravažumą, būtina atsižvelgti į joje esančių objektų ir jos elementų ypatybes ir įvertinti galimą jų poveikį pravažumui ir judėjimo greičiui. Taip, pavyzdžiui, tankūs krūmynai praktiškai neįveikiami ratinėmis transporto priemonėmis, o vikšrinių transporto priemonių greitis sumažėja apytikriai du kartus. Ratinės transporto priemonės ir šarvuočiai gali važiuoti brandžiu mišku, jeigu gruntas kietas, o atstumai tarp medžių ne mažesni kaip 6-8 m. Versdami medžius tankai gali važiuoti mišku, jeigu medžių kamienų skersmuo centimetrais neviršija pusės tanko svorio tonomis, o vidutinis atstumas tarp medžių ne mažesnis kaip 8 m.

2.2 lentelėje pateikti vietovės pravažumo (judėjimo greičio) sumažėjimo koeficientai (daugikliai) priklausomai nuo gruntų būklės (sniego dangos storio).

2.3 lentelėje pateikti vietovės pravažumo įvertinimo koeficientai priklausomai nuo šlaitų statumo, griovų pločio ir kt. vietovės elementų ypatybių.

Įvertinus vietovės pravažumą, galima apskaičiuoti vidutinį judėjimo maršrutu greitį ir maršruto įveikimo laiką. Tai labai svarbu laiku įvykdyti kovinę užduotį.

2.1 lentelė

Vietovės elementai ir kiti objektai	Tiriama	Vertinama
Keliai (įvairių kategorijų)	Danga (medžiaga ir storis, važiuojamosios dalies plotis, sankasos plotis, dangos būklė, didžiausi nuolydžiai, sunkiai įveikiami ruožai, judėjimo galimybės įvairiomis meteorologinėmis sąlygomis.	Vidutinis judėjimo greitis atskirose maršruto dalyse. Žygio trukmė. Vietovės pravažumo pagerinimo būtinybė ir sąlygos.

Vietovės elementai ir kiti objektai	Tiriama	Vertinama
Kelių įrenginiai (tiltai, viadukai, tuneliai ir kt.)	Statybinė medžiaga, ilgis, plotis, aukštis, keliamoji galia, būklė. Galimi apvažiavimo keliai, esant sugriovimams.	Tiltų ir viadukų laidumas, jų apvažiavimo laikas, atstatymo (greito remonto) galimybės. Pravažumo pagerinimo būtinybė ir sąlygos.
Gyvenvietės	Vidinis suplanavimas, vyraujantys statiniai, gatvių plotis, galimi apvažiavimo keliai, esant sugriovimams.	Judėjimo greitis, gyvenvietės pervažiavimo arba jos apvažiavimo laikas.
Reljefas	Absoliutūs aukščiai, aukščių perviršiai, šlaitų statumas. Griovos, jų gylis, plotis, ilgis. Skardžiai, jų šlaitų statumas ir būklė.	Judėjimo ne keliais galimybės, vidutinis judėjimo greitis. Sunkiai pravažiuojami ir nepravažiuojami ruožai
Gruntai	Pobūdis, būklė sausuoju ir lietingu laikotarpiu. Esamos peikės, jų gylis. Sniego dangos storis. Įšalo storis.	Judėjimo ne keliais galimybės, vidutinis greitis. Atskirų ruožų arba apvažiavimo kelių sutvirtinimo būtinybė ir sąlygos.
Hidrografinis tinklas	Tankumas. Upių, ežerų, kanalų plotis, gylis, dugno pobūdis. Esamos brastos, perkėlos, dambos. Krantų ir priekrantės pobūdis. Srovės greitis. Polaidžių metu užliejami plotai. Krantų statumas. Kliūčių apvažiavimo keliai.	Galimybės perbristi arba perplaukti. Forsavimo sąlygos ir laikas, užtvankų ir dambų susprogdinimo galimybės ir jo padariniai.
Augmenija	Rūšis, medžių kamienų storis, miško arba krūmynų tankumas. Reljefas ir gruntai miške arba krūmynuose. Esami keliai, proskynos.	Judėjimo ne keliais galimybės, judėjimo greitis. Orientacinė darbų apimtis, valant pravažiavimo kelius, esant gaisrams ir išvartoms.

2.2 lentelė

Sniego dangos storis, cm	Gruntų būklė	Koeficientas
iki 20	Sausas	1.0
20-50	Šlapias	0.75
50-80 ir daugiau	Peršlapęs	0.5

2.3 lentelė

Vietovės pobūdis	Vietovės pravažumui turintys įtakos elementai				Koeficientas
	šlaitų statumas, °	griovų plotis, m	tėkmės greitis, m/s	brastų gylis, m	
Lengvai pravažiuojama	iki 5	iki 1	iki 1	0.9	1
Pravažiuojama	6-10	iki 1.5	iki 2	1	0.75
Sunkiai pravažiuojama	11-15	2	iki 2.5	1.2	0.5
Labai sunkiai pravažiuojama	16-20	2.5	virš 2.5	1.4	0.25

Automobilių keliais su danga paprastai važiujama statutuose numatytais vidutiniais greičiais. Gruntiniais keliais ir ne keliais greitis gali žymiai sumažėti. Todėl būtina mokėti nustatyti vidutinį važiavimo greitį. Tam žygio maršrutas pagal važiavimo sąlygas dalinamas atkarpomis. Kiekvienos atkarpos ilgis žemėlapyje mastelyje išmatuojamas 2-3 mm tikslumu. Priklausomai nuo kelio (maršruto) linijos vingiuotumo ir vietovės reljefo skaičiuojant naudojamas pataisos koeficientas. Kiekvienos maršruto atkarpos įveikimo laikas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$T = \frac{S}{V} + T_{kl}.$$

čia: S - atkarpos ilgis, km;

V - leistinas važiavimo greitis atkarpoje, km/val.;

T_{kl} - kliūčių įveikimo laikas, val.

Kliūčių (brastų, pelkėtų ruožų, stačių šlaitų, išardytų kelio ruožų) įveikimo laikas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$T_{kl} = \frac{L + \sum_i S_i}{V_i}$$

čia L - kolonos ilgis, km;

$\sum_i S_i$ - visų atkarpoje esančių kliūčių plotis (ilgis), km;

V_i - važiavimo per i -ąją kliūtį greitis, km/val.

Kolonos ilgis kilometrais apskaičiuojamas pagal formulę:

$$L = 0.001 * n * (l + l_0),$$

čia n - transporto priemonių skaičius kolonoje;

l - vidutinis atstumas tarp transporto priemonių, m;

l_0 - vidutinis vienos transporto priemonės ilgis, m.

Laikoma, kad $l_0 = 7$ m. l priklauso nuo važiavimo sąlygų (meteorologinių sąlygų, matomumo, kelio nuolydžių, kelio apledėjimo ir pan.).

Esant ribotam pasiruošimo žygiui (puolimui) laikui, važiavimo ne keliais greitį apytikriai galima apskaičiuoti pagal 2.4 lentelėje pateiktus koeficientus (daugiklius, iš kurių reikia dauginti vidutinį judėjimo keliais su danga greitį).

2.4 lentelė

Vietovė	Pravažumo nekeliais koeficientas	
	įprastomis sąlygomis	esant sugriovimams ir gaisrams
Lengvai pravažiuojama visomis transporto priemonėmis (lygumos, atviros kalvotos lygumos)	1.0	0.7
Pravažiuojama (kalvota, apgyvendinta 20-30%, raižyta)	0.8	0.5
Sunkiai pravažiuojama (pelkėta, apgyvendinta iki 60%, priekalnės)	0.5	0.3
Nepravažiuojama (kalnai, nepereinamos pelkės ir t.t.)	0.1	0.1

2.3.3. Apžvalgos (stebėjimo) sąlygų įvertinimas

Vietovės apžvalgos (stebėjimo) sąlygos turi įtakos žvalgybai, šaudymui (ugnies taškų išdėstymo ir ugnies koregavimo galimybės prasme), padaliniių valdymui kovinių operacijų metu. Jas apibūdina:

vietovės objektų ir taikinių optinio (radiolokacinio) stebėjimo nuo dominuojančių aukštumų tolis;

nematomi laukai (jų ribos, dydis).

Apžvalgos sąlygos dažniausiai priklauso nuo vietovės reljefo, dominuojančios augmenijos, vietovės antropogeninio įsisavinimo laipsnio (gyvenviečių dydžio, skaičiaus, išsidėstymo tankumo, pastatų jose ir už jų ribų aukščio). Esminę įtaką apžvalgos sąlygoms turi ir esamos meteorologinės sąlygos, metų bei paros laikas.

Planuojant karines operacijas vietovės apžvalgos sąlygos pirmiausia nustatomos pagal žemėlapi. Numatomos aukštumos, nuo kurių gerai matoma prieš uždėta teritorija, nubraižomi nematomi nuo jų plotai, nustatomas vietos objektų ir atskirų vietovės zonų matomumas numatoma veiksmų kryptimi, nustatomos esančios natūralios ir dirbtinės priedangos ir jų panaudojimo galimybės. Tokia pat tvarka įvertinamos vietovės apžvalgos sąlygos ir iš priešų pozicijų.

Įvertinus vietovės apžvalgos sąlygas pagal žemėlapi, jos patikslinamos iš kelių paankniausių taškų vietovėje. Tokios apžvalgos metu numatomas daviečių ir stebėjimo postų išdėstymas.

Vertinant vietovės apžvalgos sąlygas pagal žemėlapi, apskaičiuojamas horizonto ir vietos objektų matymo nuotolis, nubraižomi nematomi plotai, nustatomas taškų tarpusavio matomumas.

Nuotolis nuo stebėtojo iki matomos horizonto linijos vadinamas nuotoliu iki horizonto. Pastarasis, įvertinant Žemės kreivumą ir refrakciją, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$D = 4.1 \cdot \sqrt{h}$$

čia D - nuotolis iki horizonto, km;

h - stebėjimo taško aukštis virš vietovės, m.

Pavyzdžiui, 1.7 m ūgio stebėtojas atviroje lygumoje horizonto liniją matys apytikriai už 5 km. Tačiau, jeigu jis stovi ant 50 m aukščio kalvos, horizonto liniją jis jau matys apytikriai už 29 km ($D=4.1 \cdot \sqrt{51.7} = 29$ km).

Stebėjimo posto aukštis, nuo kurio bus matoma nurodytu nuotoliu, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$h=0.06 \cdot D^2,$$

- čia h - stebėjimo punkto aukštis virš vietovės, m;
 D - matymo nuotolis, km.

Jeigu objektai yra iškilę virš vietovės (iškilūs objektai), jie matomi ir tuo atveju, jeigu yra už horizonto.

Tokių objektų matymo nuotoį galima apskaičiuoti (įvertinant atmosferos skaidrumą) pagal formulę:

$$D = 4.1 \cdot K \cdot (\sqrt{h} + \sqrt{h_1}),$$

- čia D - objekto matymo nuotolis, km;
 K - atmosferos skaidrumo koeficientas (esant giedrai $K=1$, silpname rūke $K=0.3$, tirštame rūke $K=0.1$);
 h - stebėtojo aukštis virš vietovės, m;
 h_1 - stebimo objekto aukštis virš vietovės, m.

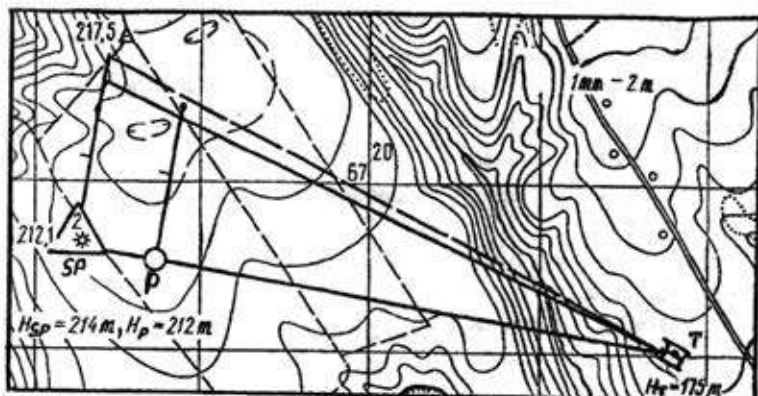
Pavyzdžiui, 20 m aukščio burilavio stiebas jūroje 1.7 m ūgio stebėtojui nuo 50 m aukščio aukštumos giedriu oru matomas ribiniu nuotoliu $D = 4.1(\sqrt{20} + \sqrt{51.7}) = 48$ km.

Vietovės apžvalgos sąlygos tiksliausiai nustatomos braižant nematomus plotus. Tačiau nematomų plotų braižymas reikalauja daug laiko ir darbo sąnaudų. Todėl nustatant vietovės taškų tarpusavio matomumą paprastai naudojami kiti paprastesni būdai. Tokiais būdais yra:

- trikampio braižymas;
- taškų aukščių palyginimas;
- regėjimo spindulio padėties nustatymas.

Taikant trikampio būdą (2.18 pav) žemėlapyje tiesia linija sujungiami taškai, kuriuose yra stebėjimo punktas (SP) ir, pavyzdžiui, taikinys (T). Po to pagal horizontalių žymas ir nurodytus atskirų vietovės taškų aukščius tiriamas vietovės profilis išilgai nubrėžtos linijos. Randamas aukščiausias taškas P (priedanga), kuris gali užstoti tašką T taško SP atžvilgiu, t.y. trukdyti jų tarpusavio matomumui.

Tegul stebėtojo ūgis 2 m, taikinio (tanko) aukštis 3 m. Tada stebėtojo absoliutus aukštis $H_{sp} = 212.1 + 2 = 214.1$ m, taikinio absoliutus aukštis $H_t = 172 + 3 = 175$ m. Priedangos absoliutus aukštis $H_p = 212$ m. SP aukščio perviršis lyginant su T, yra $H_{sp} - H_t = 214.1 - 175 \approx 39$ m, o P aukščio perviršis, lyginant su T, yra $H_p - H_t = 212 - 175 = 37$ m.



2.18 pav. Taškų tarpusavio matomumo nustatymas trikampiui

Iš taškų su aukščio poveršiu (mūsų nagrinėjimo pavyzdžio atveju SP ir P) keliami statmenys profilinei linijai (linijai SP - P). Juose laisvai pasirinktu vertikaliu masteliu (mūsų atveju 1 mm atitinka 2 m) atidedamos atkarpos, kurių ilgai atitinka aukščių poveršius atitinkamuose taškuose. Po to taškas T ir iš taško SP iškeltame statmenyje atidėtas aukščio poveršius sujungiami tiesia linija. Jeigu ši linija eina virš iš taško P iškeltame statmenyje atidėto aukščio poverščio, taškai SP ir T tarpusavyje bus matomi. Mūsų nagrinėjamo pavyzdžio atveju taip nėra. Tai reiškia, kad taškas P užstoja taškų SP ir T tarpusavio matomumą. Tam, kad stebėtojas šiomis sąlygomis matytų taikinį, jam reikia pakilti mažiausiai dar 3 m (regėjimo spindulys šiuo atveju 2.18 pav. pavaizduotas brūkšnine linija).

Taškų tarpusavio matomumą ribiniais atvejais galima nustatyti taip pat lyginant jų aukščius su kliūtis (priedangos) aukščiu. Taip, pavyzdžiui, jeigu profilinėje linijoje P aukštis mažesnis už SP ir T aukštį, T iš SP bus matomas. Jeigu P aukštis didesnis už SP ir T aukščius, T iš SP nebus matomas. Tarpiniais atvejais (P aukštis didesnis už vieno iš taškų, kurių tarpusavio matomumas nustatomas) reikia naudoti trikampo būdą.

Jeigu reikia nustatyti tolimesias nematomų plotų ribas ar atskirų vietovės objektų matomumą iš tam tikro taško, karo topografijoje naudojamas taip pat regėjimo spindulio padėties nustatymo būdas. Būdo esmė yra ta, kad regėjimo spindulys, sklisdamas nuo stebėtojo per kliūtis viršūnę, pakyla (nusileidžia) tiesiog proporcingai nuotolii iki stebėtojo. Tuo vadovaujantis galima užrašyti santykį (2.19 pav):

$$\frac{D}{h} = \frac{D_1}{x}$$

čia D - atstumas nuo stebėtojo punkto (SP) iki priedangos (P), m;

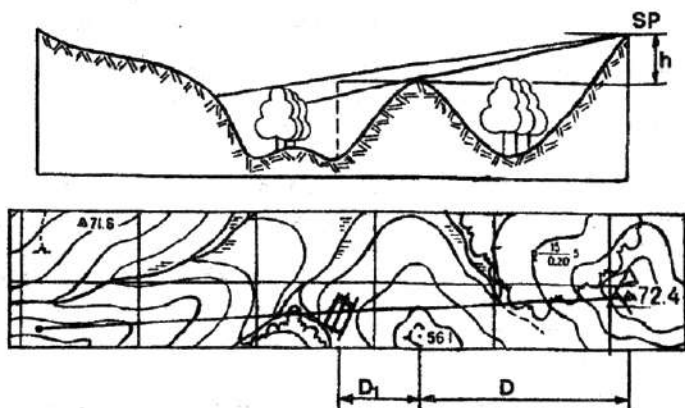
D_1 - atstumas nuo priedangos iki taikinio (tanko), m;

h - SP aukščio perviršis P atžvilgiu, m;

x - dydis, kuriuo nusileis (pažemės) regėjimo spindulys atstume D_1 už priedangos P, m.

Tegul $D=1800$ m, $h=16.3$ m, $D_1=500$ m. Taikinio (tanko) absoliutus aukštis 40 m. Tada

$$x = \frac{D_1 \cdot h}{D} = \frac{500 \cdot 16,3}{1800} = 5 \text{ m.}$$



2.19 pav. Taškų tarpusavio matomumo nustatymas regėjimo spindulio būdu

Kadangi priedangos absoliutus aukštis 56 m, regėjimo spindulys, nusileidęs 5 m, sklis virš tanko 11 m aukštyje. Aišku, kad tankas iš stebėjimo punkto nebus matomas.

Tolimąją nematomo lauko ribą už 15 m aukščio miško galima nustatyti taip. Miško absoliutus aukštis bus $32+15=47$ m. SP aukščio perviršis kliūtis (miško) atžvilgiu apytikriai lygus 25 m. 200 m nuotolyje už miško regėjimo spindulys nusileis

$$x = \frac{200 \cdot 25}{3100} = 1.6 \text{ m.}$$

Tokiu būdu 200 m atstumu už miško absoliutus regėjimo spindulio aukštis bus lygus 45 m. Žemėlapyje šioje vietoje eina 50 m aukščio horizontalė. Vadinasi, tolimoji nematomo lauko riba sutaps su pusine 45 m absoliutaus aukščio horizontalė.

2.3.4. Maskuojamųjų ir apsauginių vietovės savybių įvertinimas

Maskuojamosios vietovės savybės apibūdinamos esančių joje priedangų, įgalinančių slaptai (nematomai priešui iš jo stebėjimo punktų ir iš oro) išdėstyti kovines pajėgas, visuma. Tokiomis priedangomis yra miškai, krūmynai, sodai, išilgai kelių esančios apsauginės miško juostos, gyvenvietės, pramonės įmonės, gilios ir tšios reljefo formos (griovos, slėniai ir pan.).

Maskuojamųjų vietovės savybių tyrimas pagal žemėlapij - tai tokių priedangų išaiškinimas ir jų talpos įvertinimas, atsižvelgiant į tai, kad apžvalgai ir stebėjimui priešas gali naudoti pačias moderniausias priemones (optines, radiolokacines, televizines, infraraudonųjų spindulių ir kt.).

Vietovės (jos dalies) maskuojamoji talpa - tai dydis, apibūdinantis, kiek sąlyginių batalionų tarpais kas 2-3 km vieną nuo kito galima slaptai dislokuoti vietovėje. Laikoma, kad vieną sąlyginį batalioną slaptai galima išdėstyti 0.4 km² ploto miške, 1 km ilgio griovoje, 3 km ilgio apsauginėje miško juostoje, 75 kiemų gyvenvietėje. Tiriant miškų ir krūmynų maskuojamąsias savybes atsižvelgiama į jų plotą, medžių aukštį ir storį, tankumą ir vainikų sanglaudą. Tiriant gyvenviečių maskuojamąsias savybes atsižvelgiama į jų vidinį suplanavimą, užstatymo tankumą, gyvenvietės apželdinimo ypatybes, jų ribose esančius parkus ir pan. Geromis natūraliomis priedangomis yra gilios griovos, skardžiai išgaubtais šlaitais.

Vertinant vietovės maskuojamąsias savybes gynyboje, nustatomas apžvalgos tolis nuo priešų pozicijose esančių dominuojančių aukštumų, nustatomi priešui nematomi laukai, taip pat natūralios priedangos, leidžiančios slaptai išdėstyti padalinius apžvalgai iš oro. Šiuo požiūriu vertinant vietovės reljefo formas, būtina atsižvelgti į galimas apžvalgos kryptis.

Didelio ploto teritorijos (žygio maršruto) maskuojamosios savybės kiekybiškai gali būti įvertinamos maskavimo koeficientu. Pastarasis nurodo vietovės ploto su natūraliomis priedangomis dalį, lyginant su visu vietovės plotu. Maskavimo koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$K=1-\frac{\sum S_i}{S_0}$$

čia $\sum_i S_i$ - vietovės atvirų dalių ploto suma;

S_0 - bendras vietovės (rajono) plotas.

Pavyzdžiui, žygio maršruto ilgis yra 165 km. Iš jų bendras 75 km ilgio žygio maršrutas nusidriekęs atvira vietove. Vietovės maskavimo koeficientas bus $K=1-\frac{75}{165}=1-0.4=0.55$. Vadinasi, 55 % maršruto ilgio yra natūra-lio priedangos.

Apsauginės vietovės savybės vertinamos dažniausiai pagal galimybes sumažinti branduolinio sprogo poveikį gyvajai jėgai ir technikai. Tai priklauso nuo vietovės reljefo ir augmenijos, o gyvenvietėse - nuo požeminių statinių.

Padalinių vadai apsaugines vietovės savybes įvertina pagal žemėlapi ir žvalgydami vietovę. Pagrindiniai tyrimo objektai (vietovės elementai ir vietos objektai) ir uždaviniai išvardinti 2.5 lentelėje.

2.5 lentelė

Vietovės elementai ir vietos objektai	Tyrimo uždaviniai
Kalnai, kalvos, kalvagūbriai	Lyginamasis aukštis, šlaitų statusas, raižytumas (griovos, išgraužos). Kalvagūbrių ilgis. Stačiašlaitės reljefo formos, tinkamos įrengti slėptuves. Gruntai.
Daubos, slėniai, griovos	Kryptis, tįsa (ilgis), konfigūracija. Ilgis, plotis, šlaitų pobūdis. Gruntai.
Olos, šachtos, tuneliai, kiti požeminiai objektai	Vieta, įėjimo angos parametrai. Gylis, talpa, atsparumas sugriovimui (sunaikinimui). Gruntai. Atsarginiai išėjimai.
Miškai	Plotas, medžių rūšys, tankumas, aukštis ir storis. Kelių ir proskynų kryptis ir plotis. Išvartos. Reljefas ir gruntai. Išėjimo keliai.
Krūmynai	Plotas, tankumas, aukštis. Reljefas ir gruntai.
Gyvenvietės	Plotas, pagrindinės statybinės medžiagos, vidinis suplanavimas, užstatymo tankumas. Želdiniai. Požeminiai statiniai (rūsiai, požeminiai komunaliniai įrenginiai - jų talpa, atsparumas sugriovimui, atsarginiai išėjimai).

Tiriant vietovės apsaugines savybes įvertinama, kokius objektus prielais pirmiausia stengsis sunaikinti. Tokiais objektais (priklausomai nuo vietovės) gali būti plačių upių tiltai, užtvankos ir dambos, dideli geležinkelio mazgai. Visiškai arba iš dalies sunaikinus šiuos objektus gali atsirasti sunkiai įveikiamos kliūtys. Į tai būtina atsižvelgti, numatant pagrindines ir atsargines padalinių veiksmų kryptis.

Padalinių vadai, išnagrinėję apsaugines vietovės savybes, turi numatyti būdus ir priemones, kaip jas galima geriau panaudoti arba kaip minimaliomis sąnaudomis jas pagerinti.

2.3.5. Šaudymo sąlygų įvertinimas

Šaudymo sąlygos priklauso nuo vietovės reljefo pobūdžio, vyraujančios augmenijos ir gruntų. Jos įvertinamos pirmiausia pagal topografinius žemėlapius, tiriant apžvalgos sąlygas ir maskavimosi savybes, o vėliau patikslinamos žvalgant vietovę. Pagrindinis šaudymo sąlygų įvertinimo tikslas - nustatyti palankiausias pozicijas ugnies ir jos koregavimo taškų išdėstymui.

Padalinio vadas, tirdamas šaudymo sąlygas, įvertina vietovėje esančias natūralias priedangas, statinius, kalvų viršūnes ir keteras, apžvalgos tolį nuo jų, nepažeidžiamus ugnimi plotus savoje ir prieš teritorijose, nustato kliūtis prieš judėjimui ir numato jų apšaudymo būdus, įvertina slapto šaudymų gabenimo galimybes, taip pat įslaptintų ugnies taškų topogeodezinės sanrišos būdus ir tikslumą.

Ugnies taškai šaudyti tiesiu taikymu išdėstomi dažniausiai priekinių šlaitų keterose arba topografinėse viršūnėse, jeigu pastarosios, žiūrint iš apačios, nesiprojektuoja dangaus fone. Minosvaidžiai paprastai išdėstomi ant atgalinių šlaitų, daubose, karjeruose, už statinių ir kitų priedangų.

Vertinant artilerijos ugnimi pažeidžiamus plotus, būtina atsižvelgti į grunto pobūdį. Bandymais nustatyta, kad, sprogdant sviediniui minkštame grunte arba storame sniego sluoksnyje, bendras mirtinų skeveldrų kiekis mažesnis, palyginus su gaunamu, sprogdant sviediniui kietame grunte. Be to, apie 50 % skeveldrų, sviediniui sprogdus minkštame grunte, 8-12 m nuotoliu nuo sprogdimo epicentro praranda greitį, tuo pačiu ir griaujamąją jėgą. Todėl šaudant sviediniais arba minomis į priešą, kuris yra vietovėje su minkštu gruntu (stora - daugiau kaip 50 cm - sniego danga), iki 3 kartų sumažėja pažeidžiamas plotas. Vadinasi, norint sunaikinti priešą gyvąją jėgą, šiuo atveju reikia iššauti 1.5-3 kartus daugiau skeveldrinių sviedinių.

Parentant ugnies pozicijas (ugnies taškų išdėstymą) už priedangų, įvertinami priedangos gylis ir kampas, o duodant nurodymus šaudyti - taikinių vietos kampai.

Priedangos gylis h (3.19 pav.) - tai regėjimo spindulio, nukreipto iš galimo (numatomo) priešo stebėjimo posto (SP) per priedangos (P) viršūnę, aukščio perviršis pabūklo (ugnies taško - UT) atžvilgiu. Priedangos gylis nustatomas braižant profilius arba apskaičiuojamas pagal formulę:

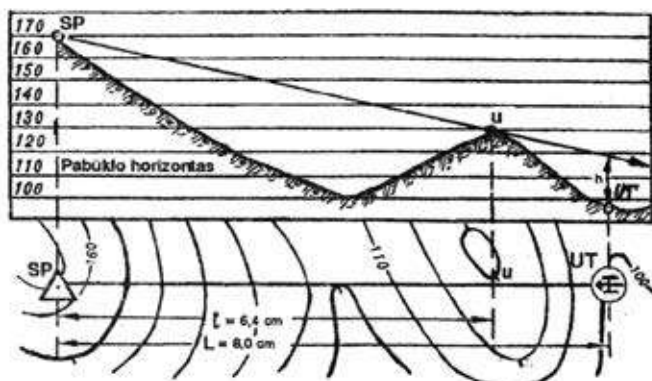
$$h = H_{sp} + \frac{H_p - H_{sp}}{l} L - H_{ut} ,$$

čia: h - priedangos gylis, m;

H_{sp} , H_p ir H_{ut} - stebėjimo punkto, priedangos ir ugnies taško absoliutūs aukščiai, m;

l - atstumas žemėlapyje nuo stebėjimo punkto iki priedangos, cm;

L - atstumas žemėlapyje nuo stebėjimo punkto iki ugnies taško, cm.



2.20 pav. Priedangos gylio nustatymas

2.20 pav. pavaizduotu atveju $h=20$ m.

Priedangos kampas - tai kampas tarp pabūklo horizonto ir krypties į priedangos viršūnę. Apytikriai apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\alpha = (1000 \cdot h_l) / D,$$

čia: α - priedangos kampas, tūkstantosios;

h_l - priedangos aukštis pabūklo horizonto atžvilgiu (pabūklo ir priedangos lyginamasis aukštis), m;

D - atstumas nuo pabūklo iki priedangos.

2.20 pav. pavaizduotu atveju (žemėlapiu mastelis 1:50000)

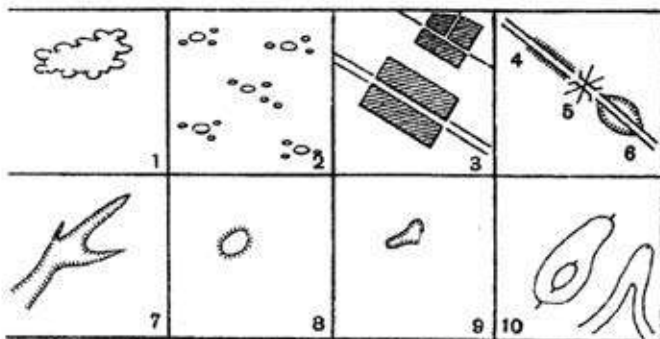
$$\alpha = (1000 \cdot 30) / 800 = 37.5 = 0.37.5.$$

Taikinio vietos kampas - tai kampas tarp pabūklo horizonto ir krypties į taikinį. Jeigu taikinis yra aukščiau pabūklo horizonto linijos - kampas teigiamas, jeigu žemiau - neigiamas. Apskaičiuojamas pagal priedangos kampo formulę. 2.20 pav. pavaizduotu atveju $\alpha_t = (1000 \cdot 70) / 800 = 17 = 0-17$.

Jeigu pagal tūkstantųjų formulę apskaičiuoti priedangos ir taikinio vietos kampai viršija $20^\circ (3-50)$, jų reikšmė nurodant mažinama 10%, ir 15%, jeigu kampai yra nuo 30 iki 40° .

2.4. Vietovės schemų sudarymas

Vietovės schema - tai apytikris grafinis atitinkamai sumažintas vietovės vaizdas popieriaus lape. Joje apytikriai (objekto buvimo vietos ir matmenų nurodymo tikslumo prasme) vaizduojami būdingiausi (svarbiausi, priklausomai nuo gautos užduoties) vietos objektai ir reljefo formos. Sudarant vietovės schemas vietos objektai vaizduojami sutartiniais topografiniais ženklais, o atskiros reljefo formos - horizontalėmis ir sutartiniais stačiašlaitės reljefo formas (skardžius, pylimus, duobes, griovas ir pan.) vaizduojančiais ženklais. Norint palengvinti ir pagreitinoti darbą, kai kurie sutartiniai topografiniai ženklai vietovės schemose gali būti supaprastinami (2.21 pav.).



2.21 pav. Vietovės schemoms sudaryti naudojami sutartiniai ženklai:
 1-miškas; 2-krūmai; 3-gyvenvietė; 4-sankasa; 5-sugriautas tiltas; 6-iškasa; 7-griova; 8-piliakalnis (kauburys); 9-duobė; 10-kaiva (pavienė aukštuma) ir loma (siėnis)

Vietovės schemas sudaromos vizualiai žvalgant vietovę arba pagal topografinius žemėlapius.

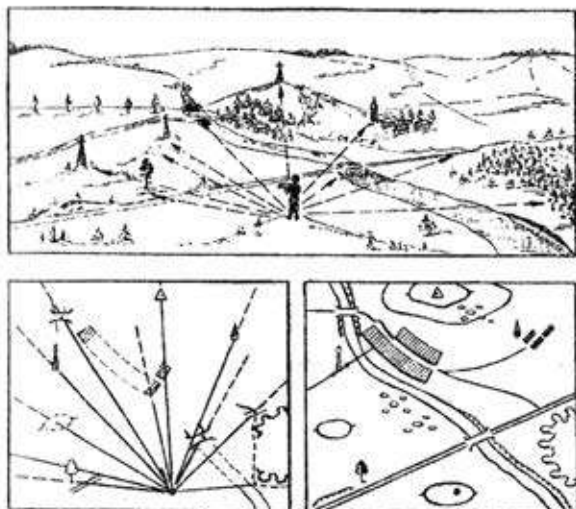
2.4.1. Vietovės schemų sudarymas apžvalgos būdu

Vietovės schemoms sudaryti apžvalgos būdu reikia turėti kompasą, vizavimo (paprastą) liniuotę, pieštuką, trintuką, švarų popieriaus lapą ir kietą pagrindą (kartono arba faneros plokštelę), ant kurio tą lapą galima uždėti. Išskirtiniais atvejais (schemoms sudaryti skiriama mažai laiko, o jų tikslumas nebūtinai) schemas galima braižyti naudojantis tik popieriaus lapu ir pieštuku.

Tuo atveju, jeigu schemoje reikia pavaizduoti nedidelio ploto vietovės dalį, schema sudaroma vizavimu aplink (arba nurodytame sektoriuje) iš vieno stovėjimo taško. Tai daroma taip.

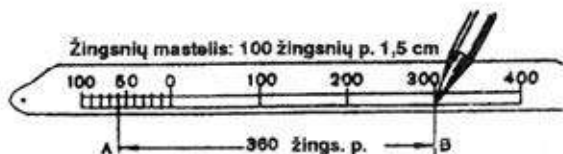
Pirmiausia popieriaus lape pažymimas buvimo taškas. Jo vieta parenkama taip, kad lape tilptų visa vaizduojama vietovės dalis. Pavyzdžiui, jeigu stovima vaizduojamosios vietovės dalies viduryje, stovėjimo tašką reikia pažymėti lapo centre; jeigu stovima vaizduojamos vietovės dalies kampe (krašte), tai ir stovėjimo tašką reikia pažymėti atitinkamame lapo kampe (krašte). Po to popieriaus lapas orientuojamas vaizduojamos vietovės atžvilgiu ir pritvirtinamas prie kokio nors tvirto pagrindo (kelmo, tilto turėklų, apkaso sutvirtinimo elementų ir pan.). Jeigu nėra galimybių lapą pritvirtinti, ir braižant vietovės schemą jis bus laikomas rankose, orientuotame vietovės atžvilgiu lape pirmiausia nurodoma pietų-šiaurės kryptis. Tam ant orientuoto vietovės atžvilgiu lapo dedamas kompasas, atleidžiamas jo stabdis ir, nusistovėjęs kompasas rodyklei, popieriaus lape brėžiama jai lygiagreči linija ir pažymima šiaurės kryptis. Toliau stebima, kad kompasas rodyklės kryptis visuomet sutaptų su nubrėžta lape pietų-šiaurės kryptimi.

Tam, kad popieriaus lape pažymėti vieną ar kitą vietovės objektą, prie lapo pridodama liniuotė (pieštukas) taip, kad liniuotės kryptis sutaptų su kryptimi stovėjimo taškas - objektas. Išilgai liniuotės nuo stovėjimo taško objekto kryptimi brėžiama tiesi linija. Ši linija rodytų kryptį iš buvimo taško į objektą. Taip nuosekliai vieną po kitos lape nubrėžiamos kryptys į išsiskiriančius (svarbius duotas užduoties prasme) vietovės objektus. Nubrėžus visas buvimo taškas-objektas kryptis, nustatomi atitinkamomis kryptimis ir schemos masteliu atidedami (pažymimi) atstumai iki objektų. Po to, kai nustatytos vietovės objektų vietos schemoje, tose vietose braižomi tuos objektus vaizduojantys sutartiniai ženklai, pavaizduojami taip pat objektai, esantys buvimo vietos ir išskirtųjų objektų aplinkoje (2.22 pav.).



2.22 pav. Vietovės schemos sudarymas aplinkiniu vizavimu iš vieno taško

Jeigu schemoje reikia pavaizduoti palyginti didelio ploto vietovės dalį (pavyzdžiui, išilgai žygio maršruto ar jo dalies), schema sudaroma keliuose taškuose. Pagrindinis reikalavimas šiuo atveju - iš vieno buvimo taško būtina turi būti matomas gretimas. Darbų eiga kiekviename iš taškų analogiška ankėčiau aprašyti, išskyrus tai, kad prie krypčių į objektus užrašomi objektų pavadinimai, o objektų vietos kryptyse nežymimos. Jos surandomos pagal krypčių į tuos pačius objektus iš skirtingų stovėjimo taškų susikirtimus (tiesioginė sankirta). Atstumai tarp stovėjimo taškų matuojami žingsniais. Tam, kad išmatuotus atstumus būtų patogu pažymėti schemoje, galima naudoti žingsnių mastelį (2.23 pav.). Jis sudaromas panašiai, kaip buvo sudaromas linijinis mastelis. Skirtumas tik tas, kad šiuo atveju mato vienetas yra ne metras, o žingsnių pora.



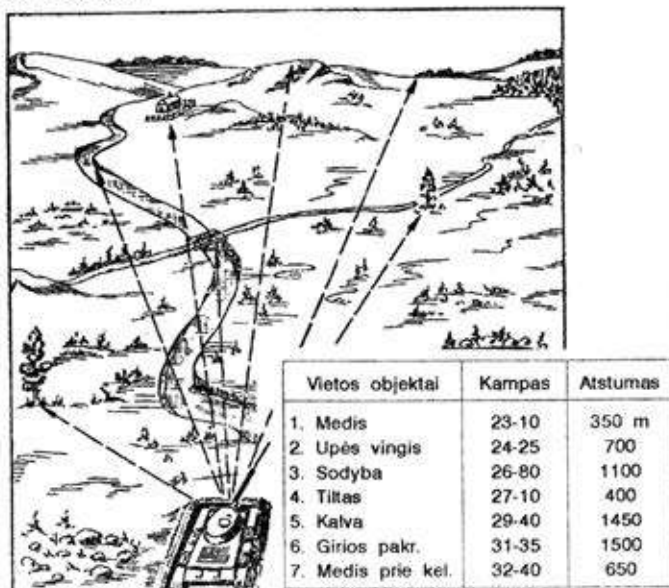
2.23 pav. Žingsnių mastelis

Tegul schema sudaroma masteliu 1:10000, t.y. 1 cm schemeje atitinka 100 m vietovėje. Tegul kario sudarančio schemą, žingsnių poros ilgis lygus 1.5 m. Vadinas, 100 porų žingsnių atitinka 150 m atstumą vietovėje arba 1.5 cm ilgio atkarpą schemeje. Tada popieriaus juostelėje (arba tame pačiame lape, ant kurio braižoma schema), brėžiama tiesi linija ir joje 4-5 kartus atidedama 1.5 cm ilgio atkarpą. Pirmos atidėtos atkarpos dešinysis galas pažymimas nuliu, o prie visų kitų atkarpų galų surašomi skaičiai 100, 200, ir t.t. Toliau pirmoji atkarpą padalinama į 10 lygių dalių (vienos dalies ilgis atitiks 10 žingsnių porų arba 15 m atstumą vietovėje) ir kairiame jos krašte užrašomas skaičius 100. Naudojamasi žingsnių masteliu lygiai taip pat, kaip ir linijiniu.

Naudojantis tokiu žingsnių masteliu nereikia kiekvieną kartą žingsnių poros ilgį versti metrais. Pakanka schemos mastelyje atidėti nueitą žingsnių porų skaičių (žingsnių porų skaičių iki objekto).

Reikia pažymėti, kad iš kelių stovėjimo taškų schemas sudaromos tiksliau (tiksliau nustatoma objektų vieta ir atstumai iki jų).

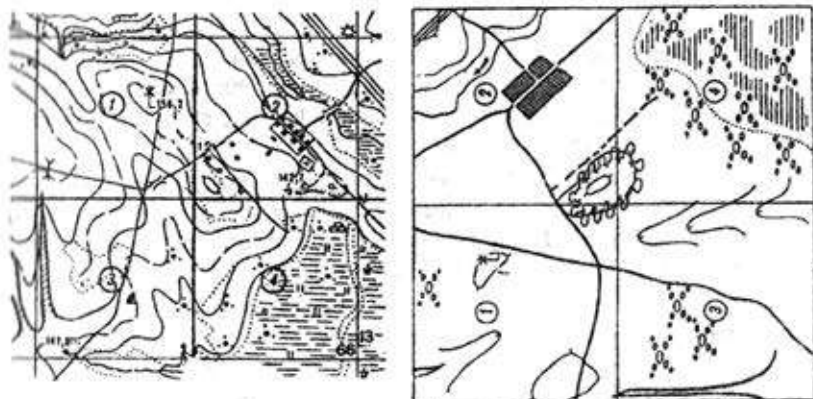
Tiksliau vietovės schemas galima sudaryti, naudojant karinių mašinų matavimo priemones, t.y. bokštinius kampamačius ir spidometrus. 2.24 pav. parodytas vietovės schemas sudarymo iš vieno taško, naudojant tanko bokštinį kampamatį, pavyzdys.



2.24 pav. Vietovės schemų sudarymas, naudojant kovines mašinas

2.4.2. Vietovės schemų sudarymas pagal žemėlapij

Pagal žemėlapij vietovės schema sudaroma taip. Pirmiausia žemėlapyje nustatomas rajonas, kurio schema reikia nubraižyti. Eilės numeriu (1, 2...) žemėlapyje pažymimi visi įeinantys į šį rajoną kilometriniu tinklo kvadratai (2.25 pav.). Po to švariame popieriaus lape nubrėžiamas toks pat tik didesnių matmenų kvadratų tinklas. Pavyzdžiui, jeigu reikia sudaryti 1:25000 mastelio schemą pagal 1:50 000 mastelio žemėlapij, kiekviena kvadrato kraštinė, lyginant su žemėlapio kilometriniu tinklu, turi būti 2 kartus ilgesnė. Kvadratai lape numeruojami tokia pat tvarka, kaip ir žemėlapyje. Po to iš žemėlapio į schemą, atsižvelgiant į mastelių skirtumus, perbraižomi vietovės objektai. Pirmiausia perbraižomi būdingiausi (svarbiausi) vaizduojamojo rajono elementai (gyvenvietės, keliai, hidrografinio tinklo elementai). Po to, naudojantis kvadratų tinklu ir gautu schemos pagrindu, perbraižomi kiti vietos objektai ir reljefo formos.



2.25 pav. Vietovės schemos sudarymas pagal žemėlapij:
a - žemėlapis; b - schema

Užrašus prie objektų schemoje reikia išdėstyti laisvose vietose, nenuolstant nuo objektų, kuriems tie užrašai priklauso. Jeigu objektai užima didelį plotą (miškai, ežerai), užrašus galima išdėstyti tų objektų kontūre.

Paskutiniai schemoje užrašomi mastelis ir, analogiškai žemėlapio kilometriniu tinklo linijų žymoms, kvadratus ribojančių linijų pažymėjimai.

2.5. Kovinės padėties žymėjimas topografiniame žemėlapyje

Kovinės padėties žymėjimas žemėlapyje vadinamas darbo žemėlapiu vedimu. Vado darbo žemėlapis - tai topografinis žemėlapis, kuriame pažymėti tik duomenys, reikalingi kovinei užduočiai parengti ir vykdyti.

Padalinio vadas, klausydamasis aukštesniųjų vadų įsakymo žodžiu, turi greitai rasti nurodytus punktus žemėlapyje ir pasižymėti jame reikalingus duomenis. Žymint kovinę padėtį pačioje vietovėje, žemėlapis turi būti orientuotas ir sulygintas su vietove.

Priešo valdymo punktai ir taikiniai žymimi 0.5-1.0 mm tikslumu. Toks tikslumas reikalingas ir žymint savo ugnies pozicijas, taip pat priekinę liniją ir sparnus. Kiti kovinės rikiuotės elementai žymimi 3-4 mm tikslumu. Duomenys apie savo kariuomenės padėtį žymimi dviem pakopomis. Pavyzdžiui, bataliono padėtis vaizduojama kuopų ir būrių pozicijomis. Duomenų apie priešą žymėjimas priklauso nuo valdymo lygmens ir nuo vado funkcijų.

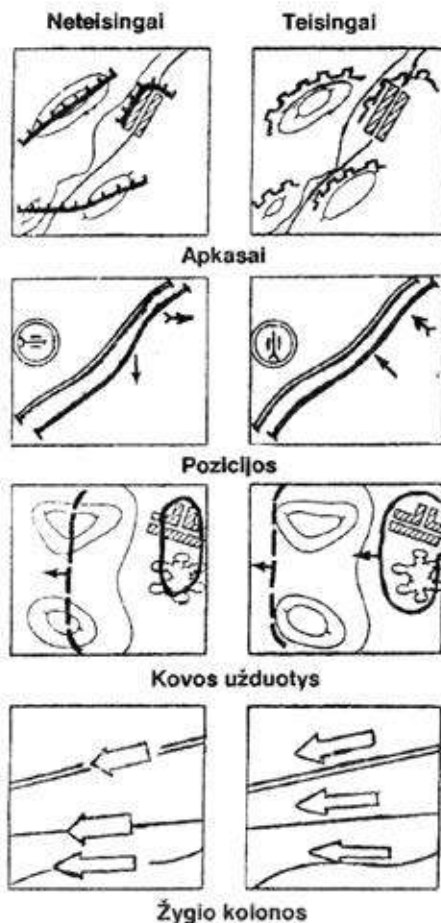
Kovinė padėtis vaizduojama taisyklingai nubrėžtais taktikos sutartiniais ženklais ir aiškiais užrašais. Karštu metu naudojami kieti, o kai drėgna - minkšti pieštukai. Flomasteriais galima daryti tik užrašus ir lenteles. Darbu su žemėlapiu reikalingos šios priemonės: karinė liniuotė, skriestuvu-matuoklis, kreivėmatis, drožtukas ir trintukas.

Vaizduojant kovinę padėtį žemėlapyje, reikia žiūrėti, kad linijiniai ir kontūriniai sutartiniai ženklai nesikirstų su reljefo linijomis ir vietovės objektų ribomis, išilgai kurių šie ženklai išdėstyti. Žygio kolonų sutartiniai ženklai braižomi šalia kelių sutartinių ženklų (2.26 pav.).

Vietovės objektai ir reljefo elementai, galintys turėti esminės įtakos kovos veiksmams arba reikalingi, nurodant kryptis ir taikinius, žemėlapyje paryškunami: pavadinimai pabraukiami juoda spalva arba net padidinami; miškų, sodų ir krūmų ribos apibrėžiamos žalios spalvos linijomis; ežerų krantai apibrėžiami, o upės pastorinamos mėlynos spalvos linijomis; pelkės pakartotinai paryškinamos mėlynais brūkšneliais; tiltų sutartiniai ženklai padidinami; orientyrų nemasteliniai ženklai apibrėžiami juodos spalvos 0.5-1 cm skersmens apskritimais; kai kurios horizontalės pastorinamos šviesiai ruda spalva, o vadaviečių aukštumos išskiriamos tos pačios spalvos brūkšniuote; aukščių ir horizontalių žymos storinamos.

Užrašų kryptis prie sutartinių ženklų turi būti lygiagreti šiauriniam (pietiniam) žemėlapiu rėmelio kraštui. Jų dydis turi derintis su vaizduojamų objektų dydžiu ir reikšme. Reikia siekti, kad žymėjimai netrukdytų matyti žemėlapiu turinio. Kad ženklai ir užrašai būtų aiškūs ir tvarkingi, rekomenduojama naudotis trafaretine liniuote ir standartiniu šriftu. Raidės turi būti nesusijungios ir vieno storio, o didžiosios raidės ir skaičiai 1/3 aukštesni už mažąsias.

slas raides. Pastarųjų dydis 1:50000 mastelio žemėlapyje lygus 2 mm. Jomis žymimos smulkiausias pavaizduoto dalinio grandys. Viena pakopa aukštesnės grandies pavadinimo raidžių aukštis padidėja 2mm. Pavyzdžiui, jei smulkiausia grandis yra būrys, tai užrašo prie jį žyminčio ženklo žemėlapyje aukštis lygus 2 mm, prie kuopos ženklo - 4 mm ir prie bataliono ženklo - 6 mm. Aiškinamųjų užrašų raidžių aukštis 1:25000 mastelio žemėlapyje didesnis, o 1:100000 mastelio žemėlapyje mažesnis 1.5 karto.



2.26 pav. Taktikos sutartinių ženklų žymėjimas žemėlapyje

2.6. Vietovės tyrimas su aerofotografijomis

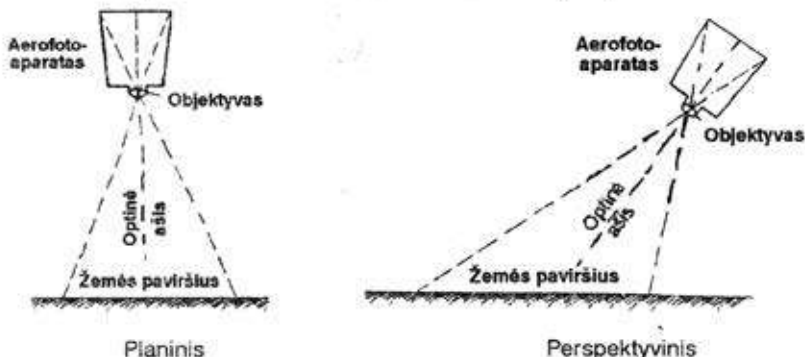
Paskutiniu metu vietovę tirti ir orientuotis joje be topografinių žemėlapių plačiai naudojamos aerofotografijos, gaunamos fotografuojant Žemės paviršių iš lėktuvų ir kitų skraidančių aparatų. Pagrindiniai aerofotografijų privalumai, lyginant su topografiniais žemėlapiais, yra:

didesnis aerofotografijos turinio atitikimas realiai vietai duotu laiko momentu (joje vaizduojami net laikinai fotografavimo metu vietoje esantys objektai - pavyzdžiui, kovinė technika);

iš skraidančių aparatų gali būti gautos priešo užimtose vietovėse aerofotografijos (jose atsispindės priešo kovinių pajėgų, ugnies taškų, įtvirtinimų išdėstymas, t.y. aerofotografijos gali būti panaudotos kaip žvalgybinės informacijos šaltinis).

2.6.1. Aerofotografijų tipai ir masteliai

Aerofotoaparato optinė ašis fotografavimo metu gali būti statmena Žemės paviršiui, arba nukreipta į jį tam tikru kampu (2.27 pav.). Pirmu atveju fotografavimas vadinamas planiniu, jo metu gaunamos planinės aerofotografijos (2.28 pav.). Antruoju atveju fotografavimas vadinamas perspektyviniu, jo metu gaunamos perspektyvinės aerofotografijos. Perspektyvinių aerofotografijų ypatybė yra ta, kad vietos objektų vaizdas jose tapatus matomam natūroje. Todėl jose nesunku atpažinti vietovės objektus, ypač vaizduojamus priekiniame plane. Galima susidaryti bendrą vietovės vaizdą. Tačiau, nežiūrint į šiuos privalumus, detaliam iširti vietovę pagal perspektyvines aerofotografijas sunku. Mat dalis vietovės jose nematoma - ją uždengia priekiniame plane esantys objektai (augmenija, iškilios reljefo formos, statiniai). Be to, tostant nuo priekinio plano, kinta (mažėja) perspektyvinės aerofotografijos mastelis. Tai apsunkina matavimus tokiose aerofotografijose.



2.27 pav. Aerofotografavimas

Todėl kariuomenėje dažniausiai naudojamos planinės aerofotografijos. Jose vietos objektai vaizduojami tokiais, kokie jie matomi iš viršaus. Jų privalumu yra dar ir tai, kad planinės aerofotografijos mastelis praktiškai vienodas (nežymiai kinta - mažėja - tolstant nuo vidurio į kraštus) visame jos plote. Planinėse aerofotografijose vaizduojami visi vietovės objektai, jose nesunku atlikti reikiamus matavimus. Tuo jos artimos topografiniams žemėlapiams. Vieninteliu trūkumu, mažinančiu planinių aerofotografijų naudojimo efektyvumą, yra tai, kad jose gaunamas neįprastas vietos objektų vaizdas. Todėl asmenims, analizuojantiems planines aerofotografijas, reikalingas tam tikras išankstinis pasiruošimas ir praktinis patyrimas.

Aerofotografijos (kaip ir žemėlapių) masteliu vadinamas santykis, parodantis, kiek kartų linijiniai atstumai aerofotografijoje mažesni už tuos pačius atstumus vietovėje. Jis gali būti nustatomas vienu iš šių būdų:

matavimais;

pagal žemėlapi;

pagal žinomus objektų matmenis.



Planinė

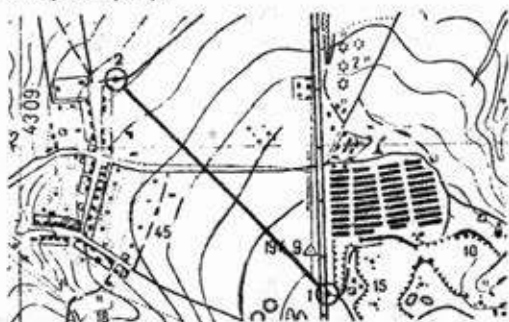


Perspektyvinė

2.28 pav. Aerofotografijos

Nustatant aerofotografijos mastelį matuojant, reikia išmatuoti tiesios atkarpos ilgį tarp dviejų nesunkiai atpažįstamų objektų aerofotografijoje ir atstumą tarp šių objektų vietovėje. Išmatuotų atstumų santykis bus lygus aerofotografijos masteliui.

Aerofotografijos mastelis pagal žemėlapį nustatomas taip (2.29 pav.); aerofotografijoje ir žemėlapyje nustatomi bendri taškai (2.29 pav. tai kelių sankryža ir sodų kampas);



Žemėlapis



Aerofotografija

2.29 pav. Aerofotografijos mastelio nustatymas pagal žemėlapį

išmatuojamas atstumas tarp šių taškų aerofotografijoje;

išmatuojamas atstumas tarp šių taškų žemėlapyje ir, naudojantis žemėlapio masteliu, apskaičiuojamas atstumas vietovėje;

išmatuotas atstumas aerofotografijoje dalinamas iš nustatyto pagal žemėlapį atstumo vietovėje.

Pagal žinomus objektų matmenis aerofotografijos mastelis nustatomas taip. Tegul aerofotografijoje lengvai atpažįstamas tiltas. Jo ilgis aerofotografijoje lygus 2mm. Žinoma (žemėlapyje nurodyta), kad tikrasis tilto ilgis 14 m. Vadinasi, aerofotografijos mastelis yra $2:14000=1:7000$.

Nustačius aerofotografijų mastelius, pagal jas paprasta nustatyti atstumus vietovėje. Matavimų metodikos analogiškos taikomoms matuojant atstumus žemėlapiuose. Vieninteliu galinčiu išskirti sunkumu yra galimas neįprastas aerofotografijos mastelis (1:7540; 1:20600 ir pan.). Tai gali apsunkinti skaičiavimus ir pailginti skaičiavimo laiką. Todėl, analizuojant aerofotografijas, matavimams suprastinti patartina pasigaminti atitinkamą linijinį mastelį.

2.6.2. Vietos objektų ir reljefo atvaizdai aerofotografijose

Bendriausiais požymiais, palengvinančiais vietos objektų identifikavimą (atpažinimą) aerofotografijose, yra:

atvaizdo forma (planinėse aerofotografijose išlieka objektų planinių kontūrų panašumas - pastatų atvaizdams būdingos stačiakampių arba jų derinių formos, upių atvaizdams būdinga vingiuotų linijų forma ir pan.);

atvaizdo dydis (žinant aerofotografijos mastelį, pagal objekto atvaizdą galima nustatyti tikruosius jo matmenis, o pagal pastaruosius identifikuoti ir patį objektą);

atvaizdo spalvinis ryškumas (vairių objektų atvaizdų spalvinis ryškumas aerofotografijose nevienodas - gali keistis nuo baltos spalvos iki juodos. Pavyzdžiui, augmenija neapaugusios Žemės paviršiaus dalies - arimo - atvaizdas aerofotografijose bus šviesesnis už miško ar pievos atvaizdą ir pan.);

objektų tarpusavio padėtis (objektų išsidėstymas vietovėje paprastai yra sąlygotas - ne chaotiškas. Pavyzdžiui, jei aerofotografijoje matoma, kad prie upės prieina kelias, su didele tikimybe galima teigti, kad toje upės vietoje yra brasta);

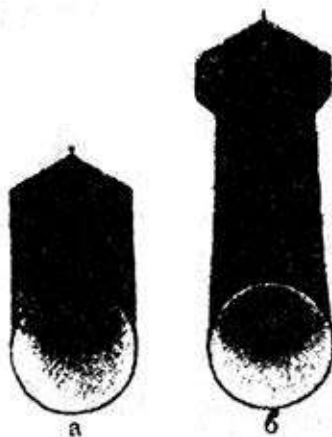
objektų veiklos požymiai (dažnai aerofotografijose matomi pakitimai vietovėje, įvykę dėl objektų veiklos. Tai įgalina teigti, kad vietovėje arba jos priegose yra šie objektai. Pavyzdžiui, jei lauku važinėjo tankai, aerofotografijoje bus matomi vikšrų pėdsakai, 2.30 pav.);

šešėlio forma (palengvina objektų identifikavimą, kadangi atspindi tikrąją objekto formą. Tai ypač būdinga aukštiesiems objektams. 2.31 pav. pavaizduota, kaip pagal šešėlio formą aerofotografijoje galima atskirti cisterną nuo vandentiekio bokšto, nors jų planiniai kontūrai aerofotografijoje praktiškai vienodi).

Gyvenviečių atvaizdai aerofotografijose panašūs į jų vaizdus stambių mastelių žemėlapiuose. Aerofotografijose nesunku nustatyti gyvenviečių ribas, vidinį suplanavimą, tipą (miestas ar kaimas), išsiskiriančių pastatų išdėstymą, želdinius. 2.32 pav. parodyti miesto, o 2.33 pav. kaimo atvaizdų aerofotografijose pavyzdžiai.



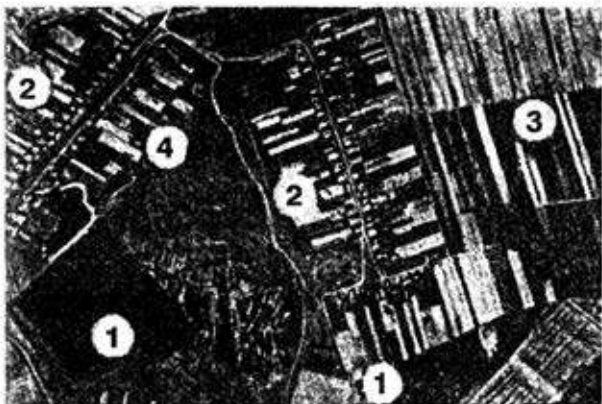
2.30 pav. Tankų judėjimo pėdsakų atvaizdas aerofotografijoje



2.31 pav. Objektų identifikavimas pagal šešėlio formą



2.32 pav. Miesto atvaizdas aerofotografijoje



2.33 pav. Kaimo atvaizdas aerofotografijoje:
1-sodai; 2-daržai; 3-arimai; 4-negyvenamieji statiniai

Pagal kelių atvaizdus aerofotografijose galima nustatyti jų rūšį, kategoriją, inžinerinius įrenginius keliuose, sugriovimus, apylankas. 2.34 pav. parodyti įvairių rūšių ir kategorijų kelių atvaizdų aerofotografijose pavyzdžiai.



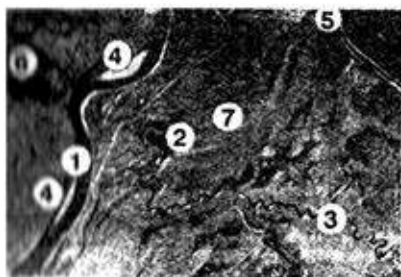
2.34 pav. Kelių atvaizdai aerofotografijoje:
 1-geležinkeliai; 2-plentai; 3-gruntiniai keliai;
 4-lauko keliai; 5-takai

Aerofotografijose galima pakankamai išsamiai ir tiksliai identifikuoti vietovės hidrografinį tinklą. Jose nesunkiai išskiriamos vandens objektų krantų linijos, jų pobūdis (tiesios, vingiuotos, uždaros), pagal vandens objektų spalvinį ryškumą aerofotografijose galima spręsti apie jų gylį, dugno pobūdį. 2.35 pav. parodyti vandens objektų atvaizdų aerofotografijose pavyzdžiai.

Reikia pažymėti, kad žiemą darytose aerofotografijose vandens objektai identifikuojami sunkiai.

Augmenijos atvaizdai aerofotografijose būdingas grūdėtumas, šešėlių gausa, išsiskiriančios proskynų linijos (2.36 pav.). Pelkių atvaizdai aerofotografijose yra pilki ir išsiskiria artima apskritimui arba elipsei kontūrų forma.

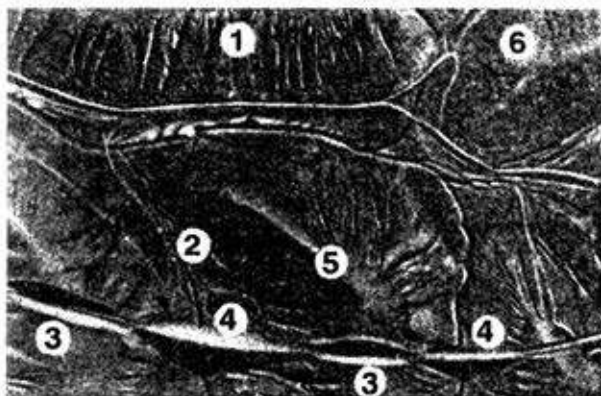
Pagal aerofotografijas iš dalies galima spręsti ir apie vietovės reljefą. Tačiau tokia analizė atliekama daugiau pagal šalutinius požymius - šešėlius, vandens telkinius ir pan. 2.37 pav. pavaizduoti kai kurių reljefo formų atvaizdai aerofotografijose pavyzdžiai.



2.35 pav. Vandens objektu atvaizdi
aerofotografijose:
1 ir 3-upēs, 2-ežeras;
4-smēlētās seklumos;
5-kanāls; 6-griovys;
7-užpelkējusi pieva



2.36 pav. Miško atvaizdas
aerofotografijose:
1-proskyna; 2-krūmai



2.37 pav. Atskirų reljefo formų atvaizdai aerofotografijose:
1-išgrauža; 2-status šlaitai; 3-iškastos; 4-pylimai
(sankasos); 5-vandenskyra (ketera); 6-kalnas (kalva)

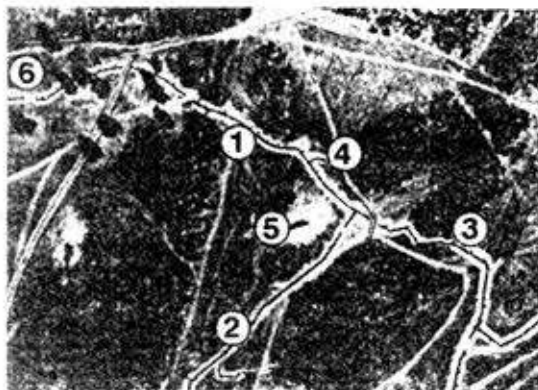
2.6.3. Karinių objektų atvaizdai aerofotografijose

Vietos objektų atpažinimas aerofotografijose tiriant vietovę vadinamas topografiniu dešifravimu (identifikavimu), o karinių objektų (karinių pajėgų dislokacijos vietų, gynybinių įrenginių, vadaviečių ir stebėjimo postų ir pan.) atpažinimas - taktiniu dešifravimu.

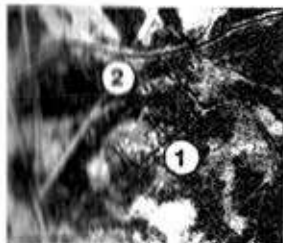
Būdingu daugelio karinių objektų požymiu yra maži matmenys. Todėl jų identifikavimo galimybės ir kokybė didele dalimi priklauso nuo aerofotografijos mastelio, kokybės, objektų maskavimo. Todėl kokybiškas taktinis aerofotografijų dešifravimas galimas tik žinant būdingiausius atskirų karinių objektų požymius, pagal kuriuos juos galima atpažinti (identifikuoti).

Taip vasarą darytose aerofotografijose tranšėja (2.38 pav.) matoma kaip tamsi juosta su atšakomis. Atšakose (jos nukreiptos fronto kryptimi) paprastai išdėstomi ugnies taškai. Iš abiejų juostos pusių matomi šviesūs apvadai - tranšėjų sutvirtinimai. Žiemą darytose aerofotografijose tranšėjų sutvirtinimai paprastai nematomi, tačiau pačios tranšėjos su atšakomis atvaizdas daug ryškesnis (tamsi juosta šviesiame fone).

Šaulių apkasai aerofotografijose matomi išilgai tranšėjos išdėstytais tamsiais fronto kryptimi nukreiptais brūkšneliais. Granatsvaidininko apkasas - šviesiu stačiakampiu, o minosvaidininkų pozicijos - šviesiu ovalu ir dviem tamsiomis juostomis (priedangos šaudmenims ir tarnybai). Būdingiausi karinių objektų atvaizdų aerofotografijose pavyzdžiai parodyti 2.38 - 2.44 pav.



2.38 pav. Tranšėjų atvaizdas aerofotografijoje:
1-tranšėja; 2-takai tarp tranšėjų; 3-šaulių apkasai;
4-kulkosvaidininko aikštelė; 5-tankas apkase;
6-tranšėjos ruožas



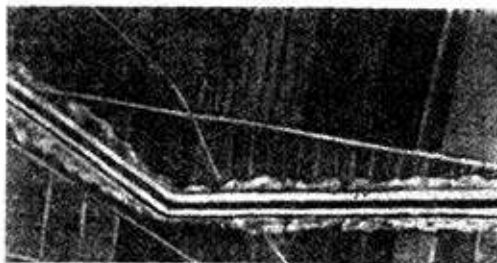
2.39 pav. Minosvaidžių ugnies taškų atvaizdavimas aerofotografijoje: 1-minosvaidininkų apkasai su takais tarp jų; 2-priedangos transporto priemonėms



2.40 pav. Artilerijos ugnies taškų atvaizdas aerofotografijoje



2.41 pav. Tankų apkasų atvaizdas aerofotografijose



2.42 pav. Prieštankinio griovio atvaizdas aerofotografijoje



2.43 pav. Prieštankinės (statinių) užtvartos atvaizdas aerofotografijoje

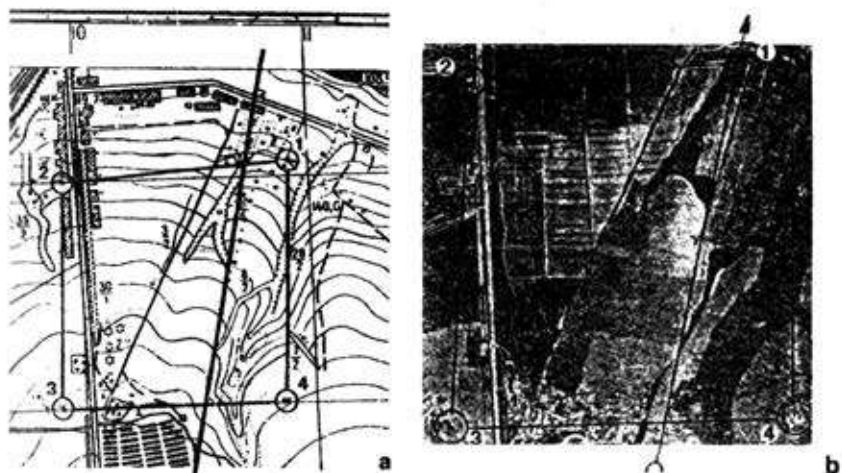


2.44 pav. Gynybos ruožo atvaizdas aerofotografijoje:
 1-tranšėjos; 2-perėjimai tarp tranšėjų; 3-šaulių apkasai;
 4-kulkosvaidininkų aikštelės; 5-dengti tranšėjų ruožai;
 6-stebėjimo punktas; 7-slėptuvė; 8-tankai apkasuose;
 9-prieštankinio pabūklo apkasas

2.6.4. Darbas su planinėmis aerofotografijomis

Aerofotografijų analizę žymiai supaprastina (palengvina) vaizduojamos jose vietovės topografiniai žemėlapiai. Iš vienos pusės, pagal topografinius žemėlapius galima nustatyti aerofotografijose atvaizduotų vietovės objektų (kelių, hidrografinio tinklo, augmenijos, reljefo) parametrus. Iš kitos pusės, iš aerofotografijų į žemėlapij galima perbraižyti naujausius duomenis apie vietovę, t.y. apie pasikeitimus joje, įvykusius po žemėlapio sudarymo. Tačiau tam, kad galima būtų kompleksiskai panaudoti aerofotografijas ir topografinius žemėlapius, juos būtina susieti tarpusavyje, t.y. surasti žemėlapyje aerofotografijoje atvaizduotos vietovės ribas. Tam aerofotografijoje (pageidautina kampuose) surandami lengvai identifikuojami objektai. Šie objektai surandami žemėlapyje ir pagal juos jame pažymima aerofotografijoje vaizduojama teritorija. Pavyzdyje, pavaizduotame 2.45 pav., tokiais objektais yra daržo kampas 1, sodyba 2, krūmų juostos rytinė riba 3 ir daržinė 4.

Po to iš žemėlapio į aerofotografiją gali būti perbraižyti vietovės objektus apibūdinantys parametrai - gyvenviečių, upių, ežerų pavadinimai, kelių parametrai, aukščių žymos ir pan.

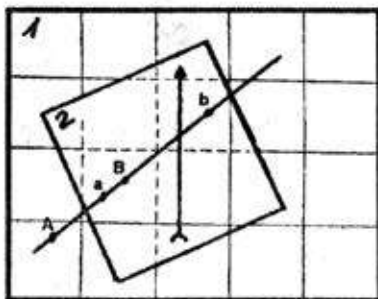


2.45 pav. Aerofotografijoje vaizduojamos teritorijos ribų perkėlimas į žemėlapij:
a-žemėlapis, b-aerofotografija

Esant būtinybei, aerofotografijoje galima pažymėti geografinio dienovidinio kryptį. Tam žemėlapyje tiesia linija, einančia per aerofotografijoje atvaizduotą teritoriją, sujungiami vienodi (geografinės ilgumos prasme) žemėlapio šiaurinio ir pietinio rėmelių minutiniai taškai. Linijos vietą patartina pasirinkti taip, kad ji eitų per būdingus, lengvai identifikuojamus aerofotografijoje taškus (objektus). Toliau aerofotografijoje identifikuojami (surandami) šie taškai ir per juos brėžiama tiesi linija. Ši linija atitiks geografinio dienovidinio kryptį ir, pažymėjus joje šiaurės kryptį, ateityje ją galima naudotis, orientuojant ją pagal pasaulio šalis (analogiškai kaip ir žemėlapij). 2.45 pav. tokia linija nubrėžta per girios pakraštį ir griovos atsišakojimą.

Geografinio dienovidinio kryptį žemėlapyje galima nubrėžti ir kitu būdu. Tam aerofotografijoje ir žemėlapyje atpažįstama po du bendrus taškus (objektus) ir per juos brėžiamos (aerofotografijoje ir žemėlapyje) tiesios linijos. Po to aerofotografija ant žemėlapio uždedama taip, kad nubrėžtų linijų kryptys aerofotografijoje ir žemėlapyje sutaptų (2.46 pav.). Nekeičiant aerofotografijos padėties žemėlapio atžvilgiu pirmoje brėžiama tiesi linija, lygiagreti vienam iš žemėlapio šoninių rėmelių. Šios linijos kryptis sutaps su geografinio dienovidinio kryptimi.

Kitas darbo su aerofotografijomis etapas - žemėlapio kilometrinio tinklo perkėlimas į aerofotografiją. Tai atliekama taip. Aerofotografijoje atvaizduotame vietovės plote



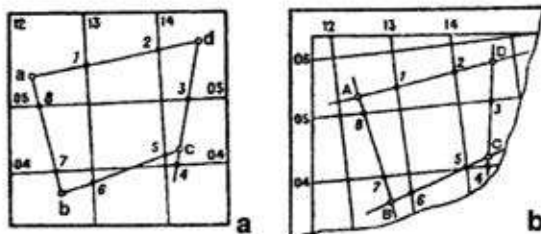
2.46 pav. Geografinio dienovidinio krypties aerofotografijoje nustatymas tiesia linija:

1-žemėlapis; 2-aerofotografija; A ir B - taškai žemėlapyje; a ir b - tapatūs taškai aerofotografijoje

žemėlapyje randami išsiskiriantys taškai (objektai), kuriuos kerta kilometrinio tinklo linijos. Tie patys taškai (objektai) atpažįstami aerofotografijoje ir per juos nubrėžiamos tiesios linijos. Šių linijų visuma ir bus į aerofotografiją perbraižytas žemėlapio kilometrinių tinklas.

Kilometrini tinklą aerofotografijoje galima nubrėžti ir keturkampio būdu (2.47 pav.). Tam žemėlapyje ir aerofotografijoje parenkami keturi tapatūs (ta prasme, kad tie patys aerofotografijoje ir žemėlapyje) išsiskiriantys taškai, per kuriuos žemėlapyje ir aerofotografijoje brėžiami keturkampiai. Kilometrinio tinklo linijų susikirtimo su keturkampio kraštinėmis taškai žemėlapyje (2.47 pav., b; taškai 1,2,3,4,5,6,7,8), atsižvelgiant į aerofotografijos mastelį, braižomi į aerofotografiją.

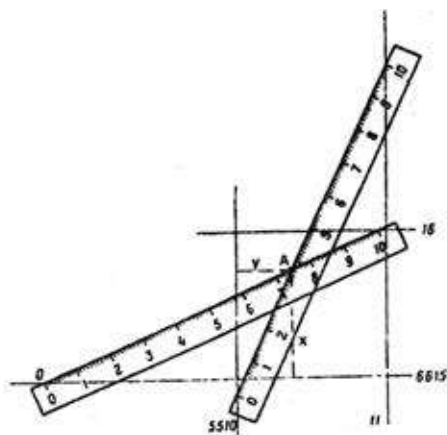
Pažymėti taškai aerofotografijoje (2.47 pav., a) sujungiami poromis (1-6, 2-5, 3-8, 4-7) tiesiomis linijomis. Taip aerofotografijoje gaunamas kilometrinis tinklas.



2.47 pav. Kilometrinio tinklo brėžimas aerofotografijoje keturkampio būdu: a-aerofotografija; b-žemėlapis

Reikia įsidėmėti, kad aerofotografijos masteliai, lyginant su žemėlapių masteliais, yra nestandartiniai. Todėl nustatyti objektų (taškų) koordinatės aerofotografijoje, naudojantis skriestuvu-matuokliu arba koordinacių matuokliu, nepatogu. Geriausiai tam tinka liniuotė su milimetrinėmis padalomis, kurioje 10 cm atkarpa atitinka 1 km atstumą vietovėje (nepriklausomai nuo aerofotografijos mastelio).

Taško A (2.48 pav.) koordinatės X nustatymui liniuotė uždedama ant aerofotografijos taip, kad jos nulinė padala sutaptų su pirmąja po tašku A esančia horizontaliaja linija, 10 cm žyma - su pirmąja virš taško A esančia horizontaliaja linija, o liniuotės kraštas eitų per tašką A. Atskaita liniuotėje iki taško A milimetrais, padauginta iš 10, bus lygi atkarpos nuo apatinės horizontaliosios kilometrines linijos iki taško (x) skaitinei reikšmei metrais. Koordinatės Y reikšmė nustatoma analogiškai, tik liniuotė prie aerofotografijos šiuo atveju pridedama taip, kad jos nulinė padala sutaptų su pirmąja kairiaiu taško A esančia vertikaliaja kilometrinio tinklo linija, 10 cm žyma - su pirmąja dešiniau taško A esančia vertikalia linija, o liniuotės kraštas eitų per tašką A. Pavyzdžiui, 2.48 pav. vaizduojamo taško A sutrumpintos stačiakampės koordinatės (atsižvelgiant į kilometrinio tinklo linijų žymas) yra: $X=15740$; $Y=10370$.



2.48 pav. Stačiakampių koordinacių nustatymas aerofotografijoje liniuote

Buvo minėta, kad aerofotografijoje pateikiami naujaisi duomenys apie vietovę. Joje gali būti gaunami net žemėlapyje nepažymėtų objektų atvaizdai. Tokiais atvejais tenka kai kurių objektų atvaizdus aerofotografijoje perbraižyti į žemėlapij (surasti jų vietą žemėlapyje ir sutartiniu ženklu pažymėti objekto pobūdį). Paprasčiausiai (apytikriai) tai atliekama pagal objektų kontūrus. Tam aerofotografijoje ir žemėlapyje atpažįstami tapatūs kontūrai, nustatoma perbraižomo objekto padėtis tų kontūrų atžvilgiu ir objektas perbraižomas į žemėlapij. Jeigu aerofotografijoje nubrėžtas kilometrinių tinklas, objektai gali būti perbraižomi pagal kilometrinių tinklo kvadratus arba matuojant jų vietos X ir Y koordinatas. Nepažymėtų žemėlapyje (bet atvaizduotų aerofotografijoje) objektų vietą galima nustatyti ir tiesioginės sankirtos būdu. Tam aerofotografijoje ir žemėlapyje nustatomi netoli nuo perbraižomo objekto esantys du-trys tapatūs išsiskiriantys taškai. Aerofotografijoje išmatuojami atstumai nuo šių taškų iki taško, kurį reikia pažymėti žemėlapyje. Žemėlapyje iš analogiškų taškų spinduliais, atitinkančiais aerofotografijoje išmatuotus atstumus žemėlapio masteliu, brėžiami lankai. Lankų susikirtimo taškas nurodys objekto vietą žemėlapyje.

Orientavimasis vietovėje pagal aerofotografijas analogiškas orientavimuisi pagal žemėlapij. Tik aerofotografijoje iš anksto (jeigu tai nebuvo padaryta) būtina nubrėžti magnetinio dienovidinio kryptį. Tam aerofotografija orientuojama pagal vietovės objektus (taškinius, linijinius) ir ant jos dedamas kompasas. Nusistovėjęs kompasas rodyklei aerofotografijoje lygiagrečiai jai brėžiama tiesi linija, kurios galuose pažymimos šiaurės ir pietų kryptys.

2.7. Žemėlapių senėjimo tendencijos ir jų atnaujinimas

Topografinių žemėlapių turinys (vaizduojamų jame vietovės objektų ir pateiktų duomenų visuma) turi būti išsamus, tikras, šiuolaikiškas ir tikslus.

Žemėlapio turinio išsamumas reiškia, kad jame, priklausomai nuo mastelio ir paskirties, turi būti pavaizduoti visi taktines savybes apibūdinantys (sąlygojantys) topografiniai vietovės elementai.

Žemėlapio turinio tikrumas (atitikimas realiai vietai žemėlapio sudarymo metu) ir šiuolaikiškumas (atitikimas šiuolaikinei vietovės būklei) reiškia, kad žemėlapiai turi visiškai atitikti vietovę jų panaudojimo momentu.

Žemėlapio tikslumas (objektų formos ir vietos atvaizde atitikimas tikrajai jų formai ir vietai vietovėje) reiškia, kad, atsižvelgiant į žemėlapio mastelį ir paskirtį, vietovės objektai jame turi būti pavaizduoti griežtai atitinkamai jų padėčiai ir formai vietovėje.

Žemėlapio turinio išsamumą, tikrumą ir tikslumą sąlygoja juos sudaryti panaudotų duomenų apie vietovę visuma, geodezinių matavimų tikslumas ir jų pagrindu sudarytų leidybinių originalų kokybė. Leistina grafinė paklaida, ruošiant leidybinius originalus, žemėlapyje neturi viršyti 0.2 mm (1:50000 mastelio žemėlapyje tai atitinka 10 m atstumą vietovėje). Leidžiant žemėlapius šių reikalavimų paprastai laikomasi. Todėl daugiausia problemų, praktiškai naudojant žemėlapius, iškyla dėl jų šiuolaikiškumo. Šios problemos sąlygojamos dažniausiai ne natūraliais vietovės pasikeitimais (tai yra ilgalaikiai procesai), o pasikeitimais, vykstančiais dėl žmogaus veiklos. Todėl žemėlapiai periodiškai yra atnaujinami, atvaizduojant juose naujausius pasikeitimus vietovėje. Žemėlapius atnaujinti naudojama naujausia vietovės topografinio žvalgymo medžiaga, aerofotografijos ir kiti informacijos šaltiniai.

Praktiškai naudojantis žemėlapiu pirmiausia būtina susipažinti su jo metrika (kuriais metais išleistas, pagal kurių metų duomenis). Po to, atsižvelgiant į vietovės ypatybes, galima prognozuoti galimus pasikeitimus joje po žemėlapio išleidimo. Didžiausi pasikeitimai, lyginant su žemėlapiu, galimi didelių miestų prieigose (naujai pastatyti arba statomi ištisi gyvenamieji rajonai, pramonės ir prekybos objektai, nutiesti arba tiesiami keliai), miškuose (nors pagal statistikos duomenis Lietuvoje miškų nemažėja, tačiau keičiasi miškų branda - daug brandžių miškų iškertama, jų vietoje sodinami jaunuolynai), žemose ir drėgnose vietose (vykstant melioracijos darbams, atsiranda daug naujų hidrotechninių objektų, nukeliami vienkiemiai ir pan.). Tokie pasikeitimai vietovėje gali turėti esminę įtaką jos taktinėms savybėms. Todėl, dirbant su žemėlapiais, ypač senesniais, į juos būtina rašyti duomenis apie vietovėje įvykusius pasikeitimus. Tam reikia naudoti kaip galima išsamesnę medžiagą, gaunamą iš visų įmanomų informacijos šaltinių.

3. ORIENTAVIMASIS VIETOVĖJE PAGAL ŽEMĖLAPĮ

3.1. Orientavimosi pagal žemėlapij veiksmai

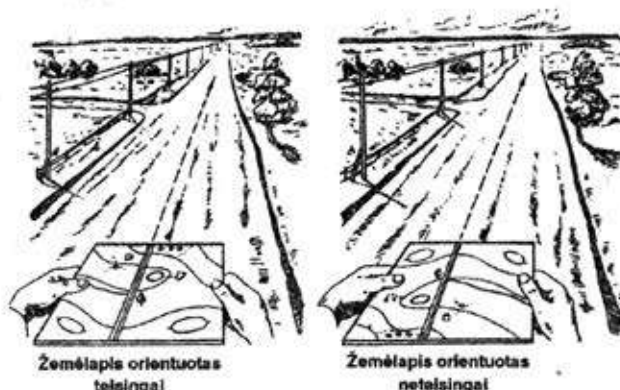
Topografinis žemėlapis - svarbiausia orientavimosi vietovėje priemonė. Pagal žemėlapij galima nustatyti tikslią savo buvimo vietą, greitai orientuotis vietovėje, patikimai laikytis nustatyto maršruto žygio metu.

Orientavimasis vietovėje - tai žemėlapio orientavimas, orientyrų atpažinimas, buvimo vietos nustatymas ir žemėlapio sulyginimas su vietove. Tais atvejais, kai buvimo vieta sutampa su lengvai atpažįstamu objektu vietovėje (kryžkelė, tiltas, geodezinis punktas), pirmiausia ji surandama žemėlapyje, o po to žemėlapis orientuojamas.

3.1.1. Žemėlapio orientavimas

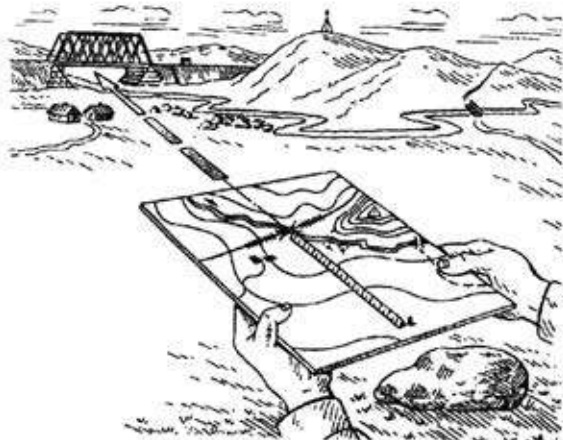
Orientuoti žemėlapij - tai reiškia jį padėti horizontalioje plokštumoje taip, kad šiaurinis jo kraštas būtų nukreiptas į šiaurę. Tada vietovės objektai ir reljefo formos atitiks jų sutartinių ženklų padėtį žemėlapyje, o linijiniai orientyrai vietovėje ir žemėlapyje bus lygiagretūs. Kai žemėlapyje pažymėta buvimo vieta, žemėlapis orientuojamas išilgai linijinio orientyro arba taškinio orientyro kryptimi. Jei buvimo vieta nežinoma, žemėlapis orientuojamas pasaulio šalių kryptimis.

Išilgai linijinio orientyro žemėlapis orientuojamas taip, kad kryptis nuo buvimo vietos išilgai linijinio orientyro sutartinio ženklų, pavyzdžiui, kelio, sutaptų su šio orientyro kryptimi vietovėje (3.1 pav.). Po to reikia patikrinti, ar visi vietos objektai ir reljefo formos kelio kairėje ir dešinėje pusėse yra taip pat išsidėstę ir žemėlapyje. Jei viskas sutampa, žemėlapis orientuotas teisingai.



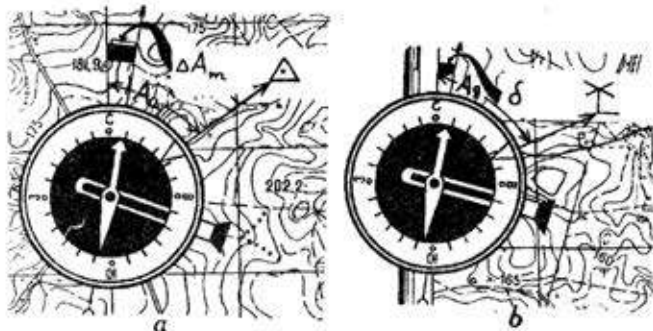
3.1 pav. Žemėlapio orientavimas išilgai linijinio orientyro

Žemėlapij galima orientuoti ir kryptimi | orientyra, einančia per buvimo vietą ir tolimą vietos objektą, atpažintą vietovėje (3.2 pav.).



3.2 pav. Žemėlapiro orientavimas kryptimi | orientyra

Pagal pasaulio šalis žemėlapis orientuojamas kompasu. Taip daroma, kai buvimo vieta žemėlapyje nežinoma arba kai iš jos nematyti orientyrų. Apytikriai orientuojant žemėlapij, iš pradžių kompasu nustatoma šiaurės kryptis, paskui žemėlapis pasukamas taip, kad šiaurinis jo kraštas būtų šiaurės pusėje, o pietinis - pietų pusėje. Kai norime tiksliai orientuoti žemėlapij pagal kompasą, jo skalės nulinis skersmuo nustatomas išilgai koordinacijų tinklo vertikalijs linijos arba išilgai vieno iš šoninių žemėlapiro kraštų (3.3 pav.).



3.3 pav. Žemėlapiro orientavimas pagal kompasą.
Ašinių ir geografinių azimutų atskaita

Nekeičiant kompaso padėties ant žemėlapių, pastarasis pasukamas taip horizontalioje plokštumoje, kad magnetinės rodyklės šiaurinis galas nukryptų nuo nulinės padalos krypties pataisos kampų ΔA_m pirmuoju atveju (a) arba magnetinės nuokrypos kampų δ - antruoju atveju (b). Jei kampai teigiami, rodyklė turi nukrypti į dešinę, jei neigiami - į kairę.

3.1.2. Azimutų nustatymas žemėlapyje su kompasu

Kompasu galima tiesiogiai nustatyti azimutus žemėlapyje, orientuotame pasaulio šalių atžvilgiu. Ašiniams azimutui nustatyti, kompasas padedamas ant žemėlapių taip, kad jo nulinis skersmuo sutaptų su koordinacijų tinklo vertikale, kertančia kryptį į objektą. Kompasų rodyklė nukrypsta nuo nulinio skersmens krypties pataisos kampų ΔA_m . Tada kompasą stumiame išilgai vertikalių linijų, kol jo vizavimo linija sutaps su kryptimi į objekto sutartinį ženklą (3.3 pav., a). Skalės padala, sutampanti su vizavimo linija yra ašinio azimuto atskaita.

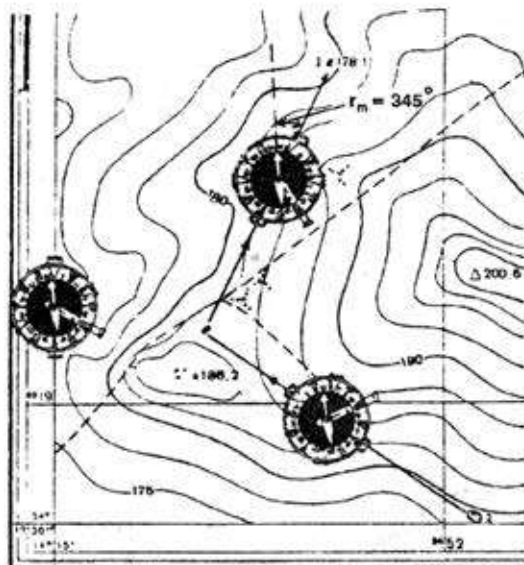
Geografinį azimutą nustatysime dėdami kompasą ant žemėlapių taip, kad jo nulinis skersmuo sutaptų su žemėlapių kraštu. Kadangi pastarasis eina geografiniu dienovidiniu, kompasų rodyklė nukrypsta nuo nulinio skersmens vidutinės magnetinės nuokrypos kampų δ . Tada kompasą stumiame išilgai žemėlapių rėmelio, kol jo vizavimo linija sutaps su kryptimi į objektą. Nustatome skalės padalą, sutampančią su vizavimo linija. Ji yra geografinio azimuto A_g atskaita (3.3 pav., b).

Kompasu taip pat galima nustatyti krypties į objekto sutartinį ženklą magnetinį azimutą A_m . Šią kryptį reikia nubrėžti žemėlapyje ir kompasą padėti ant žemėlapių taip, kad jo nulinis skersmuo sutaptų su nubrėžta tiese. Skalės padalą r_m prieš šiaurinę kompasų rodyklę atimame iš 360° ($60-00$) ir gauname krypties magnetinį azimutą,

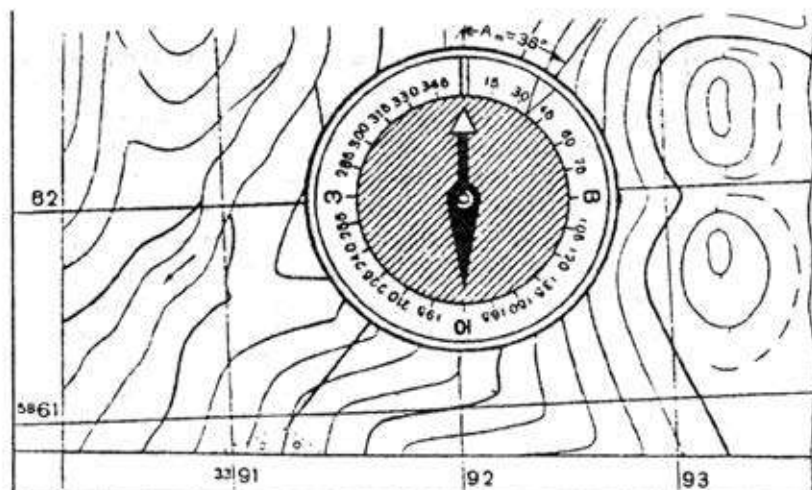
$$A_m = 360^\circ - r_m.$$

3.4 pav. magnetinė rodyklė nukreipta į padalą $r_m = 345^\circ$. Taigi $A_m = 15^\circ$.

Magnetinį azimutą taip pat galima nustatyti, nukreipiant kompasų nulį skersmenį išilgai rodyklės. Žemėlapyje nubrėžiame kryptį į objekto sutartinį ženklą ir ant jo padedame kompasą taip, kad jo centras būtų nubrėžtoje tiesėje. Magnetinis azimutas A_m yra kampas tarp nulinio skersmens ir tiesės, kurį rodo padalos virš tiesės atskaita (3.5 pav.).



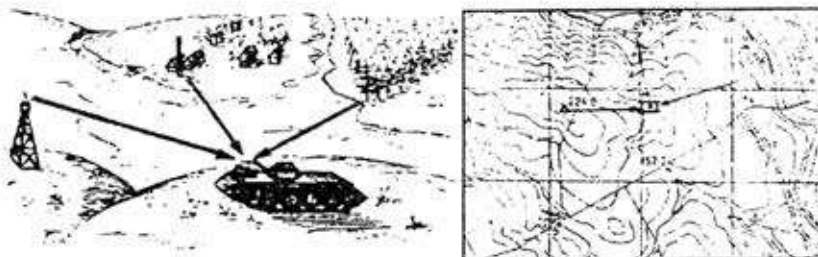
3.4 pav. Magnetinio azimuto nustatymas su kompasu nuo vizavimo linijos



3.5 pav. Magnetinio azimuto nustatymas nuo kompas rodyklės

3.1.3. Buvimo vietos radimas žemėlapyje

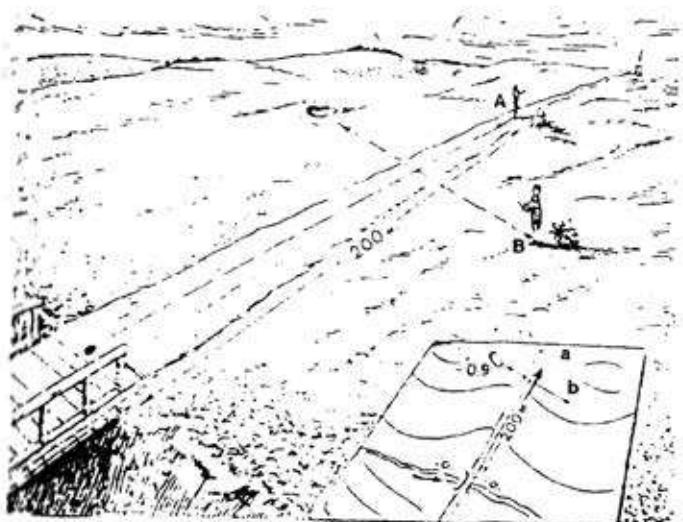
Yra daug būdų rasti buvimo vietą žemėlapyje. Pirmiausia atpažįstami linijiniai ir plotiniai orientyrai. Jei žemėlapyje nerandame sutartinais ženklais pažymėtų vietovėje stebimų objektų, reikia pakeisti buvimo vietą. Koku būdu ieškoti buvimo vietos, labai priklauso nuo orientyrų išdėstymo, gamtinių sąlygų ir kovinės situacijos. Reikia atsiminti, kad tiksliau nustatyti buvimo vietą reikia daugiau laiko. Būtina pabandyti apytiksliai nustatyti buvimo vietą artimiausių orientyrų atžvilgiu. Iš akies įvertintus atstumus iki jų atidedame žemėlapyje nuo jų sutartinių ženklų kryptimis į save (3.6 pav.). Aišku, jei orientyrai bus toli, buvimo vieta bus netiksli.



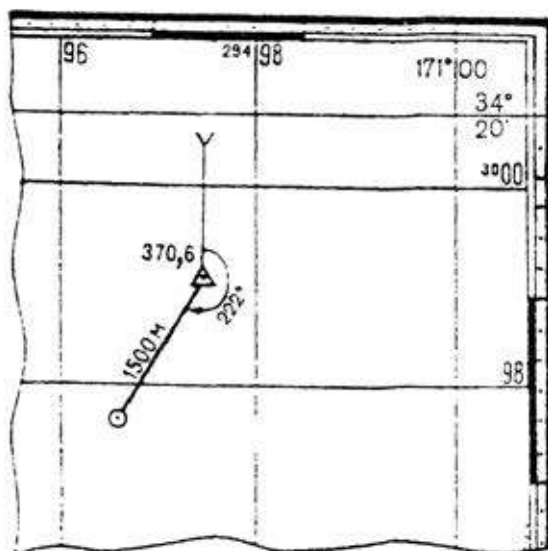
3.6 pav. Buvimo vietos radimas artimiausių orientyrų atžvilgiu

Keliais bei išilgai kitų linijinių orientyrų uždaroje vietovėje metu arba blogo matomumo sąlygomis buvimo vietą galima rasti, matuojant nueitą kelią nuo pradinio taško. Jis taip pat gali būti apskaičiuojamas iš judėjimo greičio ir laiko sandaugos arba įvertinamas pagal mašinos spidometro atskaitas. Atsižvelgiant į žemėlapio mastelį, nueitas kelias atidedamas nubrėžtoje maršruto linijoje. Gautas taškas ir yra buvimo vieta žemėlapyje (3.7 pav.). Jos tikslumas priklauso nuo nueito kelio ilgio vietovėje matavimo tikslumo.

Jei atpažintas tik vienas orientyras, savo buvimo vietą galima nustatyti pagal orientyro kryptį ir atstumą iki jo. Šiuo atveju linuote vizuojama kryptis į vietovėje esantį objektą per jo sutartinį ženklą. Žemėlapyje brėžiama tiesė ir joje atidedamas atstumas iki objekto nuo jo sutartinio ženklo į save. Vizavimo linijoje pažymėtas taškas yra buvimo vieta (3.8 pav.). Vizuoti galima ir statmenu pieštuku, brėžiant nuo sutartinio ženklo tiesę į save atidedant joje atstumą iki objekto.

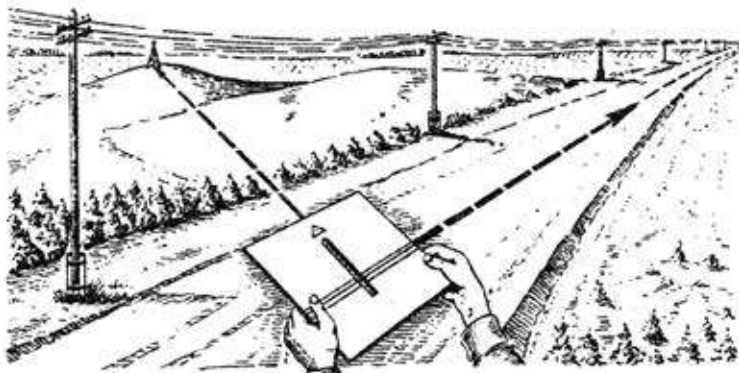


3.7 pav. Buvimo vietos radimas, matuojant nueitą kelią



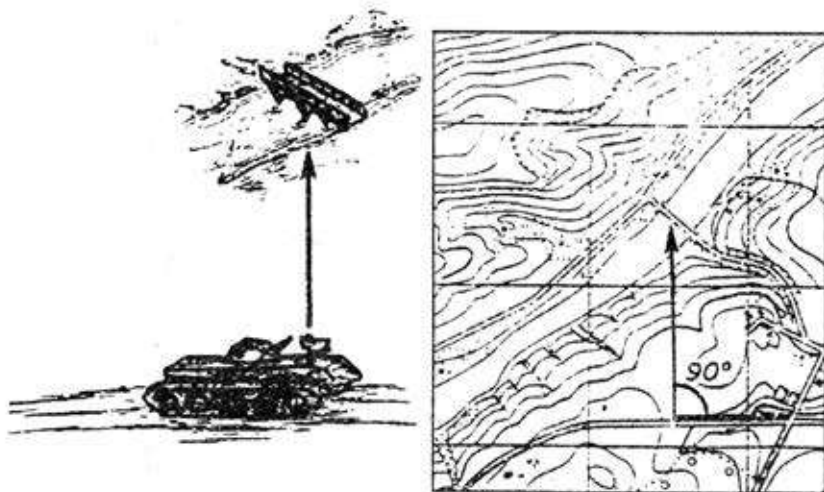
3.8 pav. Buvimo vietos radimas pagal kryptį | orientyrą

Buvimo vietą taip pat galima rasti tiesioginės kryptių sankirtos būdu. Juo paprastai naudojamas, esant ant linijinio orientyro, pavyzdžiui, kelio. Vietovėje atpažįstamas orientuotame žemėlapyje pažymėtas vietovės objektas ir per jo sutartinį ženklą į jį vizuojama kryptimi brėžiama tiesė. Jos susikirtimo su keliu taškas yra buvimo vieta (3.9 pav.).



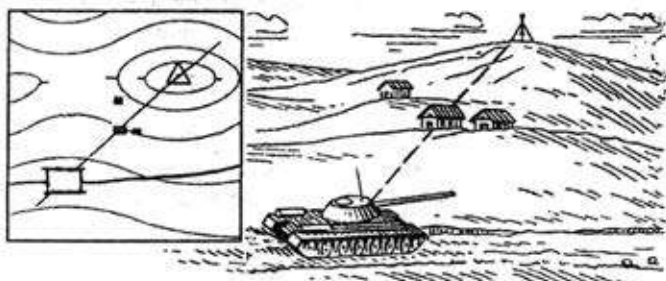
3.9 pav. Tiesioginė kryptių sankirta

Jei kryptis į vietovės objektą yra statmena keliui, buvimo vieta randama paprasčiau: ji yra kelio ir statmens į objektą sankirtos taškas (3.10 pav.).



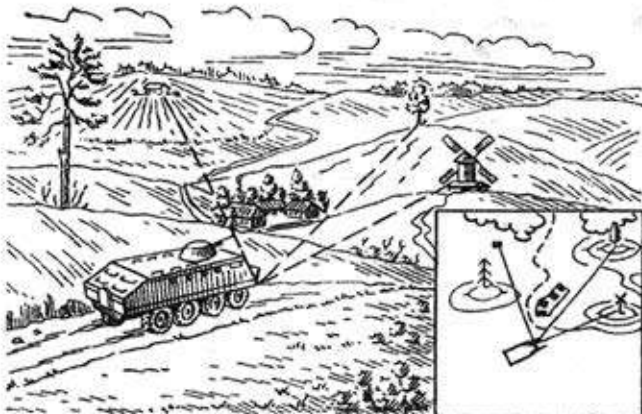
3.10 pav. Sankirta su statmeniu į vietovės objektą

Tuo atveju, kai nuo kelio matome du orientyrus vienoje tiesėje su buvimo vieta, per jų sutartinius ženklus žemėlapyje brėžiame tiesę. Jos susikirtimo taškas su keliu yra buvimo vieta žemėlapyje (3.11 pav.).



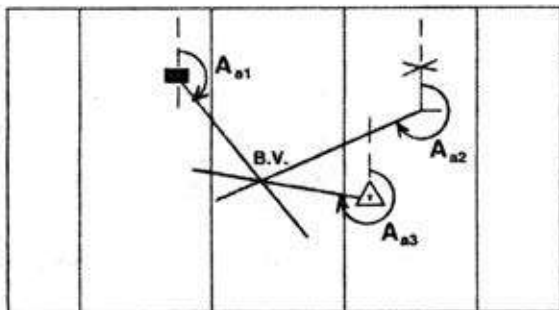
3.11 pav. Sankirta su tiesė per du orientyrus

Bendriausiu atveju buvimo vieta randama atgalinės sankirtos būdu. Vietovėje reikia atpažinti du tris orientyrus, pažymėtus žemėlapyje, kryptių, į kuriuos sankirtos kampai ne mažesni kaip 30° ir ne didesni kaip 150° . Nuo orientyrų sutartinių ženklų į save reikia brėžti vizavimo linijas. Jos turi susikirsti viename taške, kuris ir yra buvimo vieta žemėlapyje (3.12 pav.). Trečias orientyras reikalingas kontrolei. Jei kryptys sudaro sankirtos taškų trikampį, kurio kraštinės nesiekia 2 mm, buvimo vietą pažymime jo centre. Jei trikampis didesnis, kryptių sankirtą reikia pakartoti.



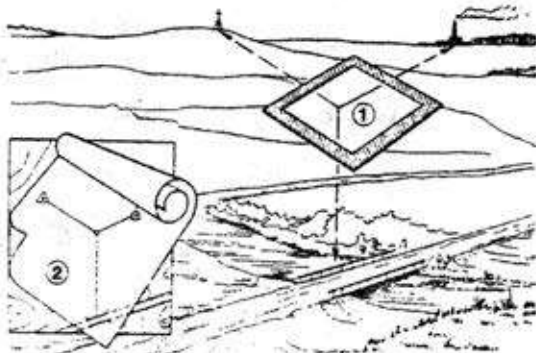
3.12 pav. Atgalinė sankirta

Kai negalima atvirai naudotis žemėlapiu, buvimo vieta randama atgalinių ašinių azimutų sankirtos būdu. Šiuo atveju matuojami krypčių į atpažintus objektus magnetiniai azimutai. Paskui jie keičiami atgaliniais magnetiniais azimutais, o pastarieji - atgaliniais ašiniais azimutais. Žemėlapyje per pasirinktų orientyrų sutartinius ženklus brėžiamos apskaičiuotų ašinių azimutų kryptys. Buvimo vieta yra jų sankirtos taškas (3.13 pav.).



3.13 pav. Atgalinių ašinių azimutų sankirta

Buvimo vietai rasti taip pat tinka horizontalūs kampai tarp krypčių į tris orientyrus. Tai daroma skaidrės būdu. Pirmiausia išmatuojami kampai ir skaidriame popieriuje iš laisvai pasirinkto taško jie nubrėžiami. Juos taip pat galima nubrėžti ir tiesiog vizuojant liniuotę per vieną tašką popieriuje kryptimis į vietovės orientyrus, atpažintus žemėlapyje. Paskui skaidrę dedame ant žemėlapio ir nubrėžtų kampų kraštines nukreipiame per vizuotų orientyrų sutartinius ženklus. Buvimo vietą žemėlapyje pažymime, perdurdami skaidrę kampų viršūnėje (3.14 pav.).



3.14 pav. Buvimo vietos radimas skaidrės būdu

3.1.4. Žemėlapis ir vietovės sulyginimas

Orientavus žemėlapyje ir suradus jame buvimo vietą svarbiausių atpažintų orientyrų atžvilgiu, reikia jį sulyginti su vietove ir patikslinti kitų vaizduojamų objektų vietą bei išsiaiškinti tuos objektus, kurie žemėlapyje nepažymėti. Iš pradžių lyginami stambūs objektai, paskui smulkesni, atkreipiant dėmesį į vietovės pasikeitimus po žemėlapis sudarymo.

Norint žemėlapyje surasti vietovėje esantį objektą, reikia iš akies įvertinti atstumą iki jo ir linijoje atidėti jį žemėlapyje nuo buvimo vietos kryptimi į objektą. Paskui atidėtos atkarpos galė randamas žemėlapyje vaizduojamo objekto sutartinis ženklas. Atvirkščiai, vietovėje ieškant žemėlapyje pavaizduoto objekto, reikia jame įvertinti objekto atstumą ir kryptį nuo buvimo vietos ir pagal tai surasti jį vietovėje.

Kai vietovėje objektas yra toli arba kitų objektų grupėje, matuojamas jo krypties kampas kokios nors polinės ašies atžvilgiu ir atstumas iki jo. Žemėlapyje tas kampas nubrėžiamas ir pagal atstumą surandamas objekto sutartinis ženklas. Norint tiksliau nubrėžti kryptį į objektą, reikia vietovėje išmatuoti jos magnetinį azimutą, apskaičiuoti ašinį azimutą ir jį nubrėžti žemėlapyje.

Orientuojantis mūšio lauke būtina atpažinti vietovės objektus ir reljefo detales, kurių atžvilgiu vykdomi padalinio kovos veiksmai, nurodomi taikiniai. Ypač svarbu orientyrais pasirinkti būdingas reljefo detales, išsiaiškinti jų tarpusavio išsidėstymą. Būtina vietovėje nustatyti bendrą reljefo žemėjimo kryptį, vandenskyros linijas. Tik gerai ištyrus vietovę, galima pradėti lyginti ją su žemėlapiu ir atpažinti jame stebimus objektus.

3.2. Orientavimasis žygyje įvairiomis sąlygomis

3.2.1. Maršruto sudarymas

Žygiui nurodytu maršrutu būtina gerai pasiruošti. Iš anksto reikia išsiaiškinti orientavimosi sąlygas išilgai maršruto ir parengti duomenis, reikalingus judėjimo kryptčiai išlaikyti.

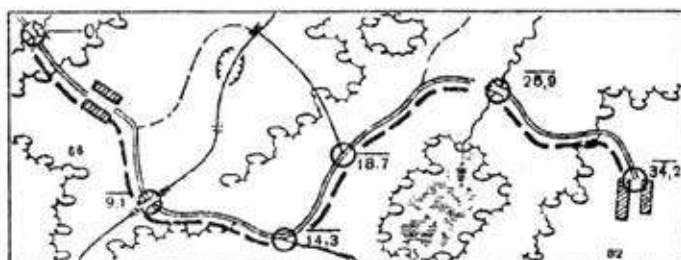
Priklausomai nuo aplinkybių pasiruošimas orientuotis žygio metu susideda iš šių veiksmų: maršruto parinkimas, žymėjimas žemėlapyje, skaidymas į atkarpas, atkarpų ilgių ir azimutų matavimas. Žygyje dažniausiai orientuojamasi pagal 1:100 000 arba 1:200 000 mastelio žemėlapius.

Geras orientavimasis daugeliu atžvilgių priklauso nuo teisingo orientyrų parinkimo. Žygio metu vietovės vaizdas ir orientyrų tarpusavio išsidėstymas labai greitai keičiasi. Atskirai reljefo elementai ir vietovės objektai gali net dingti iš akiračio. Todėl šalia maršruto reikia nurodyti papildomus orientyrus. Parenkant maršrutą, reikia atsižvelgti į kovinę situaciją, vietovės prava-

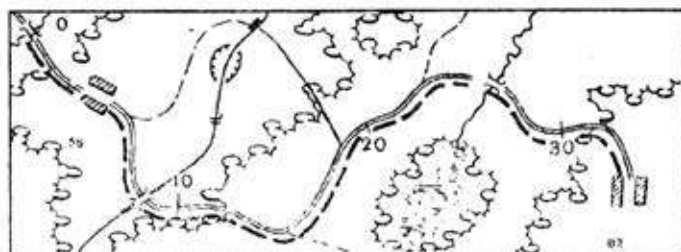
žumą, jos apsaugos ir maskavimosi savybes. Pirmenybė teikiama kietos dangos keliams su kuo mažiau tiltų ir viadukų. Taip pat būtina atsižvelgti į galimybę užtvindyti kelius, sugriaunant vandens telkinių užtvankas. Šalia maršruto reikia numatyti tiltų, viadukų ir apsemtų vietų apvažiavimo kelius. Pasirinktas maršrutas suskaidomas atkarpomis, kurių ilgis 5-10 km. Atkarpų sandūrose numatomi kontroliniai orientyrai. Tai lengvai atpažįstami objektai vietovėje (kryžkelės, posūkiai, gyvenviečių ribos).

Maršrutas žymimas rudos spalvos pieštuku. Kontroliniai orientyrai apibrėžiami apskritimais. Maršruto linija brėžiama šalia kelio. Ji neturi kirsti pasitaikančių sutartinių ženklų.

Atstumai tarp kontrolinių orientyrų matuojami, atsižvelgiant į reljefą ir kelių vingiuotumą. Užrašuose prie orientyrų nurodomi atstumai nuo pradinio punkto. Žygio pradžioje šalia jų užrašomos spidometro atskaitos (3.15 pav.).



a



b

3.15 pav. Maršruto vaizdavimas žemėlapyje:
a - teisingai; b - neteisingai.

Jei žygis numatomas nepatogiomis orientavimuisi sąlygomis, žemėlapyje taip pat užrašomi maršruto atkarpų azimutai, kad būtų galima orientuotis su kompasu.

3.2.2. Orientavimasis kelyje

Žygio metu žemėlapis visą laiką turi būti orientuojamas ir lyginamas su vietove. Spidometro atskaitos prie orientyrų turi atitikti užrašus prie jų sutartinių ženklų žemėlapyje.

Maždaug prieš 200-500 m iki posūkio reikia perspėti mašinos vairuotoją apie tolimesnę važiavimo kryptį, pavyzdžiui, "Už 200 m posūkis į kairę lauko keliu". Įvažiuojant į mišką, reikia užrašyti spidometro atskaitą. Pagal ją bet kuriuo metu galima nustatyti savo buvimo vietą iš nuvažiuoto atstumo.

Kelyje, ypač naktį, orientyrus turi stebėti visi ekipažo nariai. Todėl žygio metu jie iš anksto perspėjami apie būsimą orientyro pasirodymą. Nuolatinis orientavimasis žygyje padeda laikytis nurodytos judėjimo krypties.

Važiuojant numatytu maršrutu, gali pasitaikyti nenumatytos kliūtys. Tai sąvartos, gaisravietės, aptvinti laukai ir užkrėsti plotai. Jas reikia apvažiuoti pagal kliūčių apėjimo azimutais taisyklės. Prieš kliūtį reikia tiksliai nustatyti savo buvimo vietą žemėlapyje ir užrašyti spidometro atskaitą. Paskui, atsižvelgiant į vietovės pravažumą, jame plona linija brėžiamas apvažiavimo kelias išilgai linijinių orientyrų ir užrašomi atkarpų tarp posūkio taškų ilgiai ir magnetiniai azimutai.

Karo sąlygomis negalima pasitikėti kelio ženklų užrašais, nes jie gali būti tyčia sukeisti arba pakeisti. Todėl žygyje numatytu maršrutu reikia orientuotis tik pagal žemėlapij.

3.2.3. Orientavimasis sudėtingomis sąlygomis

Vienas iš svarbiausių vietovės topografinių elementų yra augmenija. Nemaža dalis vietovės būna miškinga. Miške orientuotis sudėtinga. Jame maža orientyrų, o matomumo nuotolis ribotas. Dėl to sunku sulyginti žemėlapij su vietove. Pagrindiniai orientyrai miške yra kelių ir proskynų sankirtos, upės, slėniai, daubos ir aukštumos. Orientuojantis miške būtina atsiminti, kad topografiniuose žemėlapiuose, ypač 1:100 000 ir 1:200 000 mastelio, miško keliai nevisada vaizduojami.

Žygio kryptis miške paprastai išlaikoma pagal azimutus, o buvimo vieta žemėlapyje randama matuojant atstumą nuo pradinio taško. Prie orientyrų sutartinių ženklų žemėlapyje užrašomas atstumas ir žygio krypties azimutas. Kelyje reikia atidžiai stebėti maršruto posūkius, kelių išsišakojimus, proskynų sankirtas, iš anksto juos numatant pagal žemėlapij.

Orientavimąsi taip pat apsunkina didelės gyvenvietės. Žygio maršrutas per miestą paprastai numatomas svarbiausiomis gatvėmis. Topografiniuose žemėlapiuose tokios gatvės vaizduojamos didesnių matmenų sutartiniais ženklais. Artėjant prie miesto, topografinis žemėlapis sulyginamas su jo planu ir toliau orientuojamasi pagal pastarąjį. Pačiame mieste planas orientuojamas

gatvių kryptimis, atidžiai sulyginant sankryžas, aikštes, skverus, paminklus su jų vaizdais. Labai svarbu, važiuojant per miestą, laiku perspėti vairuotoją apie būsimums maršruto posūkius.

Naktį daugelis vietovės objektų blogai matomi. Atstumai iki jų visada atrodo didesni negu dieną. Tamsoje akys greičiau pavargsta. Visa tai trukdo orientuotis. Ruošiantis nakties žygiui, jo maršrutą geriau rinktis išilgai linijinių orientyrų. Kontroliniai orientyrai numatomi arčiau vienas kito negu dieną. Žemėlapyje reikia išsiaiškinti, o paskui atsiminti kelio posūkius, atskirų jo ruožų pobūdį ir kontrolinius orientyrus. Nakties metu žygio kryptis išlaikoma pagal azimutus ir dangaus šviesulius. Savo buvimo vieta žemėlapyje dažniausiai nustatoma pagal įveiktą nuotolį, atidedant jį nuo žygio pradinio punkto arba kontrolinio orientyro judėjimo kryptimi.

3.2.4. Orientavimasis paklydus

Jei žemėlapyje negalime rasti savo buvimo vietos, esame paklydę ir praradę orientaciją. Skiriamas iš dalies ir visiškas nesiorientavimas.

Iš dalies orientacija prarandama neteisingai lyginant žemėlapij su vietoje žygio metu. Iš naujo orientuojantis, sumažinama judėjimo sparta, o žemėlapij vėl reikia lyginti su vietoje ir atpažinti stambiausius jos objektus ir reljefo formas, o paskui surasti savo buvimo vietą jų atžvilgiu.

Naktį ir blogo matomumo sąlygomis nukrypus nuo maršruto, galima visiškai prarasti orientaciją. Tokiu atveju sustojame, o žemėlapij orientuojame su kompasu pasaulio šalių atžvilgiu ir nustatome žygio krypties magnetinį azimutą. Paskui žemėlapyje užrašome spidometro atskaitą ir laiką. Jei neatpažįstame aplink esančių objektų, nustatome buvimo vietos rajoną šiais būdais.

Grafinis buvimo vietos rajono nustatymas. Orientuotame žemėlapyje nuo paskutinio žinomo orientyro brėžiama tiesė pratęsta judėjimo kryptimi. Ant jos atidedamas atstumas nuo paskutinio orientyro pagal spidometro atskaitą arba pagal važiavimo laiką ir brėžiamas apskritimo lankas. Taip nustatome tolimiausią galimą buvimo vietos rajono ribą. Iš atidėtos atkarpos galo brėžiamas pusapskritimį, kurio spindulys lygus 1/4 atstumo nuo orientyro. Šis pusapskritimis ir apriboja tikėtiną buvimo vietos rajoną žemėlapyje. Apskritimų lankais apibrėžtą žemėlapio dalį sulyginame su vietovės objektais ir randame savo buvimo vietą.

Buvimo vietos rajono nustatymas pagal linijinį orientyrą. Nesiorientuojant reikia surasti artimiausią linijinį orientyrą ir nustatyti jo kryptį pasaulio šalių atžvilgiu. Paskui žemėlapyje surandamas šio orientyro sutartinis ženklas. Aišku, kad orientyro ir jo sutartinio ženklo krypties azimutai sutampa. Lyginant žemėlapij su vietoje taip pat atsižvelgiama į reljefo formą. Atpažinus linijinį orientyrą, išilgai jo ieškomas koks nors taškinis orientyras, šalia kurio ir randama buvimo vieta žemėlapyje.

3.3. Orientyrų, taikinių ir pozicijų radimas žemėlapyje

Ruošdamiesi kovos veiksams padalinių vadai savo darbo žemėlapiuose pažymi nurodytus orientyrus, juos įvardija ir numeruoja. Paskui, atsižvelgdami į kovinę padėtį, vietovės sąlygas ir turimas priemones, suranda padalinių kovinės rikiuotės elementų ir taikinių buvimo vietą žemėlapyje. Duomenys, reikalingi kovinei užduočiai vykdyti, pateikiami aiškiai, tiksliai, vieniems suprantamai, kaip jie įvardijami raportuose ir dokumentuose.

3.3.1. Nepažymėtų objektų buvimo vietos radimas

Atsižvelgiant į susidariusias aplinkybes, orientyrų ir taikinių, nepažymėtų žemėlapyje, buvimo vieta randama keliais būdais.

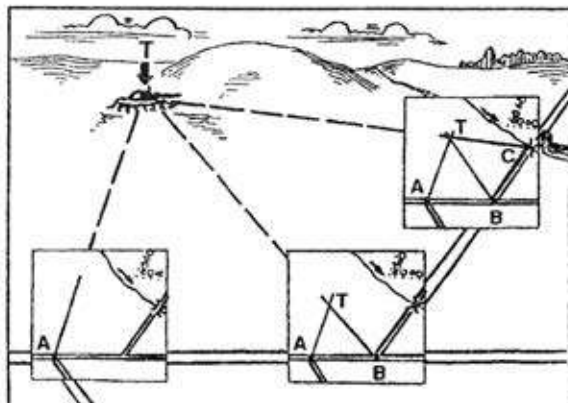
Pagal artimiausius orientyrus. Vietoveje įvertinami krypčių kampai ir atstumai iki objekto, kurio buvimo vietą reikia rasti žemėlapyje, nuo dviejų trijų jam artimiausių orientyrų, atpažintų žemėlapyje. Paskui nuo jų sutartinų ženklų žemėlapyje brėžiami krypčių kampai ir ant jų kraštinių atidedamos atkarpos, kurių ilgiai žemėlapio masteliu atitinka orientyrų atstumus iki objekto. Atkarpų galai sudaro trikampį, kurio centras matavimų tikslumu sutampa su objekto buvimo vieta žemėlapyje.

Pagal statmenį arba kito orientyro kryptį. Šitas būdas naudojamas įduant išilgai linijinio orientyro, pažymėto žemėlapyje. Judėjimo metu stebimas objektas, kurį reikia pažymėti žemėlapyje, ir matuojamas jo krypties kampas su linijinio orientyro kryptimi. Žemėlapyje ant linijinio orientyro sutartinio ženklo surandamas taškas, kuriame tas kampas pasidaro status. Iš to taško keliamas statmuo judėjimo kryptiai ir jame atidedama atkarpa, atitinkanti atstumą iki objekto. Atkarpos galas rodo objekto buvimo vietą žemėlapyje. Vietoj statmens galima pasinaudoti kryptimi į objektą, kurioje yra koks nors orientyras, pažymėtas žemėlapyje.

Vizuojant objekto kryptį. Kai objektai stebimi iš vieno taško, tiksliai pažymėto žemėlapyje, kryptys į juos vizuojamos liniuote ir brėžiamos iš pažymėto taško orientuotame žemėlapyje. Paskui jose atidedamos atkarpos iš buvimo vietos, pagal mastelį lygios atstumams iki objektų. Atkarpų galai yra nepažymėtų objektų buvimo vieta žemėlapyje.

Tiesiogine krypčių sankirta. Šį būdą galima naudoti, jei objektas, kurio buvimo vietą reikia rasti, yra matomas iš dviejų trijų žemėlapyje pažymėtų taškų. Kiekviename taške žemėlapis orientuojamas ir jame brėžiama į objektą vizuojama kryptis. Dviejų krypčių sankirtoje yra objekto buvimo vieta žemėlapyje. Tiksliau buvimo vieta randama krypčių sankirta iš trijų taškų (3.16 pav.). Trys tiksliai vizuotos kryptys taip pat susikerta viename taške. Tačiau praktiškai jos susikirdamos sudaro buvimo vietos paklaidos trikampį.

Jei jo kraštinė lygi 2-3 mm, tai objekto buvimo vieta laikomas trikampio centras. Esant didesniai trikampiui, sankirta pakartojama arba vizuojama kryptis į objektą iš ketvirto žemėlapyje pažymėto taško. Žinotina, kad sankirtos taškas yra netikslus ir tuo atveju, jei kryptys sudaro kampus, mažesnius nei 30° ir ne didesnius nei 150° .



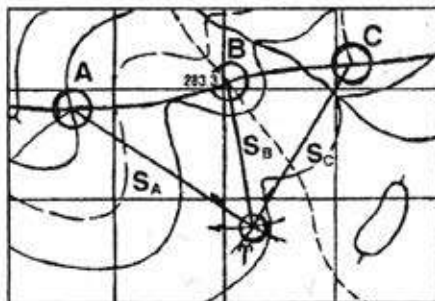
3.16 pav. Taikinio buvimo vietos radimas tiesiogine sankirta

Kai sąlygos nepalankios darbui su žemėlapiu, pavyzdžiui, blogu oru, kryptių nevizuojame, bet matuojame jų magnetinius azimutus. Paskui priedangoje brėžiame juos atitinkančių ašinių azimutų kryptis žemėlapyje. Jos susikerta taške, kuriame yra stebimas objektas.

Vietoj magnetinio azimuto galima matuoti kampą tarp krypties į objektą ir krypties, jungiančios vieną stebėjimo tašką su kitu. Abiejuose taškuose išmatuotus kampus nubrėžiame žemėlapyje. Viena jų kraštinė yra bendra, o kitos dvi kertasi objekto buvimo vietoje.

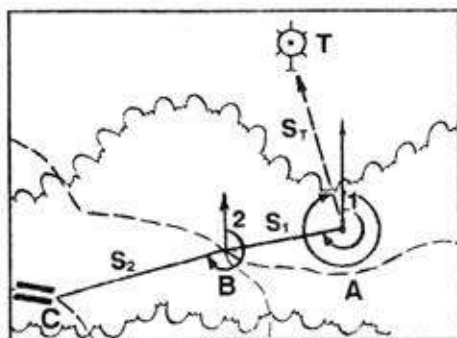
Blogo matavimo sąlygomis keliuose taškuose tenka matuoti kampus tarp krypties į objektą ir krypties į tolimus išsiskiriančius orientyrus, pažymėtus žemėlapyje. Šiuos kampus brėžiame taip, kad vienos kraštinės būtų nukreiptos į orientyrų sutartinius ženklus. Kitos kraštinės susikirs nepažymėto objekto buvimo vietoje.

Objekto vietą žemėlapyje galima rasti matuojant atstumus iki jo iš dviejų trijų žemėlapyje pažymėtų taškų (3.17 pav.). Iš jų brėžiami apskritimai, kurių spinduliai lygūs išmatuotiems atstumams. Apskritimų susikirtimo taške yra stebimas objektas.



3.17 pav. Taikinio buvimo vietos radimas pagal išmatuotus atstumus

Ėjimas su kompasu. Kai žemėlapyje reikia pažymėti objekto, esančio uždaroje vietovėje, buvimo vietą blogo matomumo sąlygomis, daromi ėjimai su kompasu. Iš ėjimo linijos, kuri nubrėžiama žemėlapyje, objektas turi būti matomas statmenyje arba kryptyje į pažymėtą orientyrą. Pradedama eiti nuo gerai vietovėje ir žemėlapyje atpažinto objekto. Pradiniame taške su kompasu nustatomas ėjimo krypties magnetinis azimutas. Jis keičiamas ašiniu azimutu ir pagal jį brėžiama ėjimo kryptis žemėlapyje. Ta kryptimi einama iki posūkio, ir nueitas atstumas atidedamas nubrėžtoje tiesėje. Posūkio taške nustatomas naujas krypties magnetinis azimutas ir einama toliau, brėžiant ėjimo liniją žemėlapyje. Jai statmenose kryptyse per žinomus orientyrus pažymimi reikalingi objektai (3.18 pav.).



3.18 pav. Taikinio buvimo vietos nustatymas žemėlapyje nuo ėjimo su kompasu linijos

Kai nera sąlygų iš karto brėžti ėjimo linijos žemėlapyje, išmatuoti magnetiniai azimutai ir atstumai užrašomi. Paskui pagal užrašytus duomenis brėžiama ėjimo linija ir pažymimi pastebėti objektai.

Būdami miške, kur negalima nustatyti buvimo vietos žemėlapyje, t.y. pradinio taško A, jame išmatuojame azimutą ir atstumą iki objekto. Paskui iš taško A einame azimutais iki taško C, kurį galima lengvai atpažinti vietoje ir žemėlapyje. Visi duomenys užrašomi ir nuo taško C pagal juos žemėlapyje brėžiama ėjimo linija iki objekto buvimo vietos.

3.3.2. Taikinių nurodymas pagal žemėlapij

Pagal koordinacių tinklo kvadratus. Taikinių ir kitų objektų apytikrei buvimo vietai nurodyti naudojamos žemėlapyje nubrėžtu koordinacių tinklu. Kvadratas, kuriame yra objektas, nurodomas jį sudarančiųjų linijų sutrumpintų koordinacių dviem skaitmenimis, užrašytais linijų galuose. Raštu kvadratas nurodomas skliaustuose po objekto pavadinimo: "Aukštuma 245,2 (4813)" (3.19 pav.). Žodžiu pirmiausia nurodomas kvadratas, o po to objekto pavadinimas: "Kvadratas 4813, aukštuma 245.2".

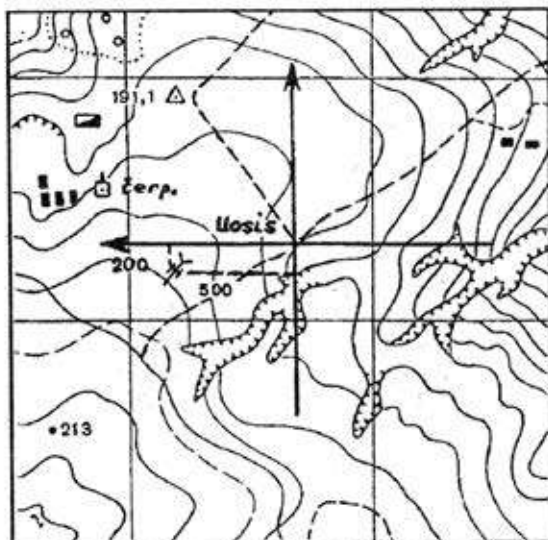


3.19 pav. Koordinacių tinklo kvadratai

Norint dar tiksliau nurodyti objekto vietą, kvadratą reikia padalyti į mažesnius kvadratėlius, kurių gali būti keturi arba devyni. Pirmuoju atveju kilometrino kvadrato ketvirčiai žymimi didžiosiomis raidėmis: 5013-B (3.19 pav.). Antroju atveju mažesnieji kvadratai numeruojami pagal laikrodžio rodyklę spirale: 4914-3. Objekto, nurodyto kvadratais 1:50000 ir 1:100000 mastelio žemėlapiuose, koordinacių tikslumas yra apie 300 ir 500 metrų.

Suklijuotame žemėlapyje, kuriame vaizduojamas rajonas didesnių kaip 100 km matmenų dienovidinių arba lygiagrečių kryptimis, kilometrinių linijų žymėjimai kartojasi. Tokiame žemėlapyje objektas nurodomas šešiaženkliais skaičiais, pridėdant linijų koordinatčių šimtus.

Nuo orientyro. Karinių veiksmų rajone nustatomi keli orientyrai, o jų sąlyginiai pavadinimai užrašomi žemėlapyje. Per kiekvieną orientyrą brėžiamos statmenos linijos, lygiagrečios kilometrinio tinklo linijoms. Nurodant taikinį, pasakomas artimiausio jam orientyro pavadinimas ir atstumas nuo jo iki taikinio pagal statmenis (3.20 pav.).

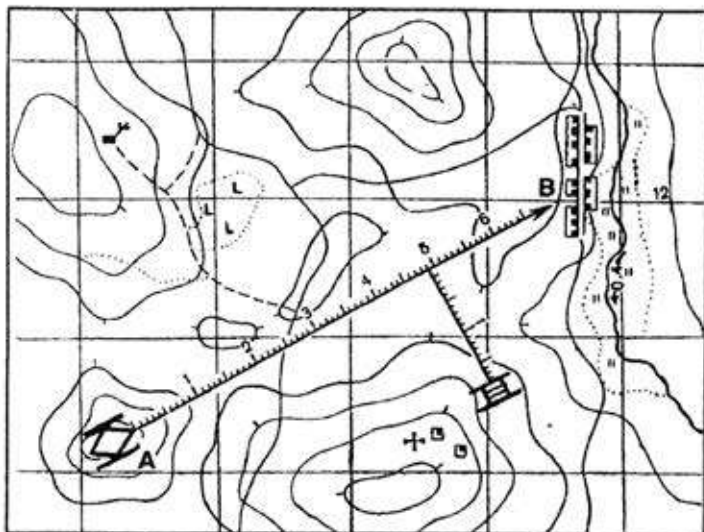


3.20 pav. Taikinio nurodymas nuo orientyro

Pavyzdžiui, žodžiu sakoma: "Uosis, pietūs-200, vakarai 500, tankas", o raštu - "Tankas (uosis, p200, v500)". taip pat taikinį galima nurodyti atstumu ir kryptimi nuo orientyro: "Vadavietė - 5 km į šiaurės rytus nuo uosio".

Jei orientyrai neturi sąlyginių pavadinimų, būtina nurodyti kilometrinio tinklo kvadratą, kuriame tas orientyras yra: "Stebėjimo punktas - 2 km į vakarus nuo Kairėnų ežero (6996)". Tokie orientyrai, paprastai yra gyvenvietės, ežerai ir kiti didelių plotų orientyrai.

Nuo linijos. Šiuo būdu taikiniai dažniausiai nurodomi judėjimo krypties atžvilgiu. Žemėlapyje ji iš anksto nubrėžiama, atidedant centimetro ilgio padalus. Pradinis ir paskutinis taškai pažymimi raidėmis (3.21 pav.). Tokių linijų gali būti kelios. Jas turi nubrėžti savo darbo žemėlapiuose tiek perduodantysis, tiek priimantysis duomenis apie taikinio buvimo vietą. Nurodant taikinį pradžioje sakomas linijos pavadinimas, paskui ta linijos atkarpa iki statmens į taikinį centimetrais ir statmens ilgis nuo linijos iki taikinio centimetrais. Pavyzdžiui, žodžiu: "Tiesė AB, keturi ir devyni, dešinėje du ir nulis, minusvaidis" ir raštu: "Minosvaidis - 4,9; kairėje 1,5").



3.21 pav. Taikinio nurodymas nuo linijos

Tiksliausiai taikinio vietą žemėlapyje galima nurodyti stačiakampėmis arba geografinėmis koordinatėmis. Pastarosiomis naudojamosi smulkaus mastelio žemėlapiuose be kilometrinių linijų.

3.3.3. Žemėlapiu duomenų pateikimas

Raportuose, kovinėse užduotyse ir dokumentuose reikia laikytis vieno-
dų duomenų pateikimo taisyklių.

Objektų pavadinimai turi būti tiksliai tokie patys, kaip ir žemėlapyje ir
nelinksniuojami.

Upių krantai, miško laukymų ir gyvenviečių ribos vadinamos pagal
pasaulio šalis. Upių krantus galima vardinti pagal vandens tėkmės kryptį -
dešinysis arba kairysis. Tiksliai ribų vieta nurodoma pagal orientyrus. Jie var-
dijami iš kairės į dešinę (prieš laikrodžio rodyklę). Vietovės didesniems plo-
tams nurodyti reikia ne mažiau kaip trijų orientyrų. Pirmasis orientyras turi
būti dešinėje iš priekio. Ribos ir linijos nurodomos ne mažiau kaip dviem
orientyrais. Jei orientyras nurodomas kaip vietovės rajono pavadinimas, o ne
jo padėčiai nusakyti, tai prieš jį turi būti žodis "išimtinai", o raštu - santrum-
pa "išimt.". Pavyzdžiui: "Gynybos rajonas: aukštuma 140,4 (3488), karjeras
(3387), (išimt.) tiltas - 0.5 km į pietus nuo Medininkų". Nurodant ribas pun-
ktai vardijami nuo užnugario fronto linijos link, o išeinant iš mūšio - fronto
atsitraukimo kryptimi.

Kai taikiniai nurodomi per radijo siųstuvus, koordinatės turi būti įslaptin-
tos. Tai daroma, keičiant skaitmenis, pavyzdžiui: 8320-B→1205-B. Keitimo ko-
das šiuo atveju yra toks: 8→1, 3→2, 2→0, 0→5. Jį turi žinoti ir duomenis
perduodantysis, ir priimantysis.

RUSIŠKOS IR LIETUVIŠKOS TOPOGRAFIJOS SANTRUMPOS

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpinimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpinimas lietuvių kalba
A			
Абразивный завод	абразив.	Abrazyvų g-la	abrz.
Автобусная станция	автоб.ст.	Autobusų stotis	aut.st.
Автовокзал	авт.вкз.	Autobusų stotis	aut.st.
Автозаправочная станция	АЗС	Degalinė	deg.
Автомобильный завод	авт.	Automobilių g-la	automob.
Авторемонтный завод	авторем.	Automobilių remonto į-nė,	autorem.
авторемонтные мастерские		automobilių remonto d-vės	
Автотранспортная колонна, предприятие	АТК, АТП	Automobilių transporto į-nė	AT]
Акведук	акв.	Akvedukas	akv.
Амбулатория	амб.	Ambulatorija	amb.
Ангар	анг.	Angaras	ang.
Артезианская скважина	арт.скв.	Artezinis gręžinys	art. gręž.
Артезианский колодезь	арт.к.	Artezinis šulinys	art. š.
Астрономический пункт	астр.	Astronomijos punktas	asatr.
Асфальт,	А	Asfaltbetonis (kelių dangos medžiaga)	A
асфальтобетон			
(материал покрытия дорог)			
Асфальтовый завод	асф.	Asfalto g-la	asf.
Аэродром	аэрд.	Aerodromas	aer.
Аэропорт	аэрпи.	Aerouostas	aer.
Б			
Балка (при собственном названии)	б., бал.	Raguva (su pavadinimu)	rag.
Банка (при собственном названии)	б-ка	Sekluma (su pavadinimu)	sekl.
Барак	бар.	Barakas	brk.
Бассейн	бас.	Baseinas	bas.
Бассейн отсоединенный	бас.отст.	Nusodinimo baseinas	nsd.bas.
Бензин, бензобак,	бенз.	Benzinas, benzino bakas	benz.
бензопровод		benzintiekis	Bz.
Береза	бер.	Beržas	berž.
Беседка	бес.	Pavėsinė	pvš.

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpi- nimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpi- nimas lietuvių kalba
Бетон (материал плотин, мостов, шлюзов и т.д.)	Бет.	Betonas (užtvankų, tiltų ir t.t medžiaga)	B
Бетонно-земляная плотина	Бет.-Зем.	Betoninė žemės užtvanka	bet.žem.u.
Бетонный завод	бет.	Betono g-la	bet.
Библиотека	библ.	Biblioteka	bibl.
Биологическая станция	биол.ст.	Biologijos stotis	biol.st.
Ближний, -я, -е, -ие (часть собственного названия)	Ближн.	Artimasis, -oji, -ieji (dalis pavadinimo)	Art.
База отдыха	база отдыха	Poilsio bazė	poils.bazė
Блокпост	бл.п.	Geležinkelio blokavimo postas	blok.p.
Болото (при собственном названии)	бол.	Pelkė (su pavadinimu)	pek.
Больница	больн.	Ligoninė	lig.
Большой, -я, -е, -ие (часть собственного названия)	Б., Бол.	Didysis, -ioji, -ieji (dalis pavadinimo)	Did.
Братская могила	бр.мог.	Brolių kapai	Br.kp.
Брод	бр.	Brasta	br.
Брусчатка (материал покрытия дорог)	Бр	Tašyti akmenys (kelių dangos medžiaga)	T
Бугор (при собственном названии)	буг.	Kalvelė	kalv.
Будка железнодорожная	Б	Geležinkelio būdelė	b.
Будка смотровая	б.смотр.	Apžvalgos būdelė	apžv.b.
Будка трансформаторная	б.тр.	Transformacijos būdelė	tr.b.
Булыжник (материал покрытия дорог)	Б	Grūdinyš	G
Бульвар (при собственном названии)	бул.	Bulvaras (su pavadinimu)	bulv.
Бумажная фабрика	бум.	Popieriaus f-kas	pop.
Бункер	бунк.	Bunkeris	bunk.
Буровая вышка. скважина	бур.	Gręžimo bokštas, gręžinys	gręž.
Бухта (при собственном названии)	бух.	Užutekis (su pavadinimu)	užut.
Бывший (при собственном названии)	быв.	Buvęs (su pavadinimu)	buv.

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpi- nimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpi- nimas lietuvių kalba
B			
Вагонное депо Вагоноремонтный, вагоностроительный завод	ваг.депо ваг.	Vagonų depas Vagonų remonto į-nė, vagonų g-la	vag.d. vag.
Вакуум-скважина Великий,-я,-е,-ие (часть собственного названия)	вак.скв. Вел.	Vakuuminis gręžinys Didysis,-ioji,-ieji (dalis pavadinimo)	vak gręž. Did.
Верхний,-я,-е,-ие (часть собственного названия)	Верх.	Aukštasis,-oji,-ieji (dalis pavadinimo), Aukštutinis	Aukšt.
Ветеринарный пункт Винодельческий, винокуренный завод	вет. вин.	Veterinarijos punktas Vyno gamykla	vet. vyn.,spir.
Висячий мост Водовыпуск Водозаборная скважина Водокачка Водомерный пост	висяч. вдв. вдзб. вдкч. вод.п.. вод.пост	Kabamasis tiltas Vandens išleistuvas Vandenvietės gręžinys Vandens siurblinė Vandens matavimo postas	kab. vnd.išl. vnd.gręž. vnd.srbł. vnd.p.
Водонапорная башня Водоотводящий (канал, трубопровод и т.п.) Водоотлив Водопад Водоприемник Водопроводная станция Водопровод Водосборник Водослив Водохранилище Возвышенность (при собственном названии)	вод. вдотв. вдотл. вдп. вдприем. вдпр.ст. В вдсб. вдсл. вдхр. возвыш.	Vandentiekio bokštas Kanalizacija (vamzdynas ir pan.) Vandens šalinimas Krioklys Vandens imtuvas Vandentiekio stotis Vandentiekis Vandens rinktuvas Vandens slenkstis Vandens baseinas, tvenkinys Aukštuma (su pavadinimu)	VB K vand.šal. kr. vnd.imt. vnd.st. V vnd.rinkt. vnd.sl. vnd.bsn. aukšt.
Воздухопровод Вокзал Восточный,-я,-е,-ые (часть собственного названия)	ВХ вкз. Вост.	Oratiekis Geležinkelio stotis Rytų, rytinis,-ė,-iai (dalis pavadinimo)	Or. glžk.st. Ryt.
Впадина Временный (мост и т.п.) Второй,-я,-е,-ие (часть собственного названия)	впад. вр.,врем. 2-й,2-я, 2-е вым. В	Įduba (tiltas ir t.t.) Laikinas (tiltas ir t.t.) Antrasis,-ioji,-ieji (dalis pavadinimo)	įd. laik. II
Вымочки Вязкий (грунт дна рек, бродов)		Įšmirka Klampus (upės dugnas, brasta)	išm. KI

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpinimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpinimas lietuvių kalba
Г			
Гавань (при собственном названии)	гав.	Uostas	uost.
Газопровод	Г	Dujotiekis	Dj
Газгольдер		Dujų rezervavimas, gazgolderis	dj.rez.
Газовая вышка, скважина, газовый завод	газ.	Dujų bokštas, gręžinys, dujų g-la	dj.
Газокомпрессорная станция	газокомпр ст.	Dujų kompresijos stotis	dj.kompr.
Галантерейная фабрика	гал.	Galanterijos f-kas	galant.
Галечник (продукт добычи), галечниковая осыпь и т.п.		Gargždas, gargždo nuobirynas ir pan.	gargžd.
Гараж	гар.	Garažas	gar.
Гвоздильный завод	гвозд.	Vinių kalykla	vin.
Геологичная канава, скважина	геол.	Geologinis griovys, gręžinys	geol.
Гидрологическая станция	гидрол.ст	Hidrologijos stotis	hidr.st.
Гидрологическая скважина	гидрол.	Hidrologinis gręžinys	hidr.
Гидрометеорологическая станция	гидромет. ст.	Hidrometeorologijos stotis	hidromet. st.
Гидрометрический створ	гидро- створ	Hidrometrinis profilis	hidr.prof.
Гидронаблюдательный (пост и т.п.)	гидронабл.	Hidrologinių stebėjimų postas ir pan.	hidr.
Гидроотвал (отвал, созданный при помощи гидромеханизации)	гидроотвал.	Hidromechaninė sąvarta (hidromechaniniu būdu sudaryta sąvarta)	hidr.sąv.
Гидроэлектростанция	ГЭС	Hidroelektrinė	HE
Гипсовый завод, карьер, рудник	гип.	Gipso g-la, karjeras, rūdynas	gips.
Главный,-я,-е,-ые (часть собственного названия)	Гл.	Pagrindinis,-ė,-iai (dalis pavadinimo)	Pagr.
Глина (продукт добычи), глинистая осыпь	глин.	Molis, molio nuobirynas	mol.
Глубина	гл.	Gylis	gyl.
Гончарный завод	гонч.	Keramikos g-la	ker.
Гора, горы (при собственном названии)	г.	Kalnas (su pavadinimu)	kln.
Горюче-смазочных материалов склад	ГСМ	Degalų ir tepalų sandėlis	deg.tep. and.

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpinimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpinimas lietuvių kalba
Госпиталь Гостиница Гравий (материал покрытия дорог) Градирия Государственное хозяйство	гсп. гост. Г град. госхоз.	Ligoninė Viešbutis Žvyras (kelių dangos medžiaga) Aušinimo bokštas Valstybinis ūkis	lig. viešb. Ž aušin. valst.ūk
Д			
Дальний,-я,-е,-ие (часть собственного названия) Двор Деревянно-земляная плотина Деревообрабатывающий завод Деревянный (материал плотин, мостов, шлюзов и т.д.) Детский дом Дизельного топлива колонка, резервуар Долина (при собственном названии) Дом культуры, дворец культуры Домостроительный завод, комбинат Дом отдыха Дренажный трубопровод Дровяной склад Дрожжевой завод	Дальн. дв. Д-Зем. древ. Д дет.д. дизельн. дол. Д.К. домостр. Д.О. Др. дров.скл. дрож.	Tolimasis,-oji,-ieji (dalis pavadinimo) Kiemas, ūkis Medinė žemės užtvanka Medžio apdirbimo g-la Mediena (užtvankų, tiltų, šliuzų ir t.t. medžiaga) Vaikų namai Dyzelinių degalų kolonėlė, rezervuaras Slėnis (su pavadinimu) Kultūros namai Namų statybos g-la, k-tas Poilsio namai Drenažo vamzdynas Malkų sandėlis Mielių g-la	Tol. kiem. med.žem.u med. Md vaik.n. dyz. slėn. kult.n. NSG.NSK poils.n. D malk.sand. miel.
Ж			
Железистый источник, железобогатительная фабрика, место добычи железной руды Железобетонный (материал мостов, плотин, копров и п.д.) Железобетонных изделий завод, полигон Животноводческий совхоз, животноводческая ферма	жел. ЖБ жел.-бет. животн.	Geležingas šaltinis, geležies sodrinimo g-la, geležies rūdos kasykla Gelžbetonis (tiltų, užtvankų, poliakalių ir t.t. medžiaga) Gelžbetonių gaminių g-la, poligonas Gyvulininkystės ūkis, gyvulininkystės ferma	gelž. Gb gelžb. gyvul.

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpinimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpinimas lietuvių kalba
K			
Канатный завод	канат.	Lynų g-la	lyn.
Керамический завод	керам.	Keramikos g-la	ker.
Керасиновый (колонка и т.п.), керосин, керосинопровод	керос.	Žibalo (kolonėlė ir pan.), žibalas, žibatiekis	žb.
Кинематографической промышленности завод, фабрика	кин.	Kino pramonės į-nė	kin.
Кинотеатр	к.-т.	Kino teatras	kin.t.
Кирпичный завод	кирп.	Plytinė	plyt.
Кислотопровод, кислота, кислотный	кисл.	Rūgščių vamzdynas, rūgštis, rūgštinis	Rg.
Кладбище	кладб.	Kapinės	kap.
Клинкер (материал покрытия дорог)	Кл.	Klinkeris (kelių dangos medžiaga)	Kl.
Ключ	кл.	Versmė	vs.
Кожевенный завод	кож.	Odų g-la	od.
Коллектор	колл.	Kolektorius, rinktuvas	kolekt.
Колодец-ориентир (при отсутствии собственного названия)	К.	Šulinys orientyras (be pavadinimo)	š.
Колхозный двор	клх.дв.	Ūkinis kiemas	ūk.kiem.
Комбикармовый завод	комбик.	Kombinuotųjų pašarų g-la	komb.paš.
Комбинат	комб.	Kombinatas	komb.
Компрессорная станция	компрес. ст.	Kompresorinė	kompr.
Конденсаторопровод	конденс.	Kondensato vamzdynas	Kd
Кондитерская фабрика	конд.	Konditerijos f-kas	kond.
Конеvodческий совхоз, конный завод, двор	кон., кон. дв.	Arklininkystės ūkis, žirgynas	arkl.
Консервный завод, комбинат	конс.	Konservų g-la, k-tas	kons.
Контрольный пункт	контр.п.	Kontroles punktas	kontr.p.
Котельная	кот.	Katilinė	katil.
Котловина (при собственном названии)	котл.	Duburys (su pavadinimu)	dub.
Красный, -я, -е, -ые (часть собственного названия)	Красн., Кр.	Raudonasis, -oji, -ieji (dalis pavadinimo)	Raud.
Крахмало-платочный, крахмальный завод	кракм.	Krakmolo g-la	krakm.
Крепость	креп.	Tvirtovė	tvirt.
Крупяной завод, крупорушка	круп.	Kruopų g-la	kruop.

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpinimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpinimas lietuvių kalba
Культурное пастбище	культ. пастбище	Kultūrinė ganykla	kult.gan.
Курган (при собственном названии)	кург.	Piliakalnis (su pavadinimu)	piik.
Курорт (при собственном названии)	кур.	Kurortas (su pavadinimu)	kur.
Л			
Лагуна (при собственном названии)	лаг.	Lagūna (su pavadinimu)	lag.
Лакокрасочный завод	лакокр.	Dažų ir lakų g-la	daž.lak.
Левый,-я,-е,-ые (часть собственного названия)	Лев.	Kairysis,-ioj,-ieji (dalis pavadinimo)	Kair.
Лесника дом	лесн.	Eiguva	eig.
Лесничество	леснич.	Girininkija	gir.
Лесозащитная станция	ЛЗС	Miškų apsaugos stotis	mišk.aps. st.
Лесопильный завод	лесп.	Lentpjūvė	lent.
Лесоучасток	лесоуч.	Kirtavietė, beržė	kirt.
Лестница	лест.	Laiptai	laipt.
Лечебница	леч.	Gydykla	gyd.
Лимнограф, лимнографический пост	лимногр.	Limnografas, limnologijos postas	lim.st.
Лимнологическая станция	лимнол.ст	Limnologijos stotis	limn.st.
Лиственница	листв.	Maumedis	maumd.
Лоток	лот.	Latakas	lat.
Льноводческий совхоз	льновод	Linininkystės ūkis	lin.
Льнообрабатывающий завод	льнян.	Linų apdirbimo g-la	lin.g.
М			
Магазин	маг.	Parduotuvė	pard.
Мазутопровод	маз.	Mazutotiekis	Mz.
Макаронная фабрика	мак.	Makaronų f-kas	mak.
Малый,-я,-е,-ые (часть собственного названия)	М.,Мал.	Mažasis,-ioj,-ieji (dalis pavadinimo)	Maž.
Мargarиновый завод	маргар.	Margarino g-la	marg.
Маслобойный завод	маслоб.	Aliejaus spaudykla	aliej.
Маслодельный завод	маслод.	Sviesto g-la	sviest.
Маслораздаточная колонка, маслохранилище	масл.	Tepalų (pilstymo) kolonėlė, tepalų sandėlis	tep.
Мастерская	маст.	Dirbtuvė	d-vė

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpinimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpinimas lietuvių kalba
Машинно-мелиоративная станция	ММС	Melioracijos mašinų stotis	MMS
Машинно-тракторная станция	МТМ	Mašinų ir traktorių dirbtuvės	MTD
Машиностроительный завод	маш.	Mašinų g-la	maš.
Мебельная фабрика, мебельный комбинат	меб.	Baldų f-kas, baldų k-tas	bald.
Мельница (мукомольница)	мук.	Malūnas	mal.
Металлический (материал постройки мостов, копров и т.п.)	М., Мет.	Metalas (tiltų, poliakalų ir pan. medžiaga)	M.
Металлообрабатывающий завод	мет.-обр.	Metalo apdirbimo g-la	met.ap.
Металлургический завод	мет.	Metallurgijos g-la	met.
Метеорологическая станция	мет.ст.	Meteorologijos stotis	meteor.st
Меховая фабрика	мех.	Kailių f-kas	kail.
Минеральный источник	мин.	Mineralinė versmė	min.
Могила	мог.	Kapas	kap.
Молочно-мясной совхоз	мол.-мясн	Pieno ir mėsos ūkis	pien.mės.
Молочно-товарная ферма	МТФ	Karvidė	karv.
Молочный завод	мол.	Pieninė	pien.
Монастырь	мон.	Vienuolynas	vien.
Музыкальных инструментов фабрика, мастерская	муз.инстр	Muzikos instrumentų f-kas, d-vės	muz.inst.
Мукомольный завод	мук.	Malūnas	mal.
Мыловаренный завод	мыл.	Muilo g-la	muil.
Мыс (при собственном названии)	м.	Ragas, iškyšulys	rag.
Мясокомбинат	мясн.	Mėsos k-tas	mės.
H			
Набережная (при собственном названии)	наб.	Krantinė	krant.
Наблюдательная вышка	набл.	Stebėjimo bokštas	steb.
Нагнетательная скважина, установка	нагн.	Slėgimo gręžinys, įrenginys	slėg.
Насосная станция	насосн.ст	Siurblinė	srbl.

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpinimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpinimas lietuvių kalba
Недействующий (карьер, железная дорога и т.п.)	недейств.	Neveikiantis (karjeras, geležinkelis ir pan.)	neveik.
Нефтеперерабатывающий завод; нефтяная вышка, скважина, колонка; нефтехранилище; нефтеналивная жтакада	нефт.	Naftos perdirbimo į-nė; naftos bokštas, gręžinys kolonėlė; naftos rezervuaras, naftos perpylimo estakada	naft.
Нефтепровод	Н	Naftotiekis	Nf
Нефтеcборный пункт	нефтесборн.п.	Naftos surinkimo punktas	naft.p.
Нижний,-я,-е,-ие (часть собственного названия)	Ниж.	Žemasis,-ioji,-ieji, Žemutinis (dalis pavadinimo)	Žem.
Новый,-я,-е,-ые (часть собственного названия)	Нов.	Naujasis,-ioji,-ieji (dalis pavadinimo)	Nauj.
Нежилой	нежил.	Negyvenamas	negyv.
O			
Обгонный пункт железнодорожный	обгон.п.	Geležinkelio pralanka	pral.
Обсерватория	обсерв.	Observatorija	obs.
Обувная фабрика	обув.	Avalynės f-kas	aval.
Ольха	ольха	Alksnis	alks.
Осина	осина	Drebulė	drėb.
Овощеводческий совхоз, овощехранилище	овощ.	Daržovių ūkis, daržovių sandėlis	daržov.
Овраг (при собственном названии)	овр.	Griova	gr.
Овцеводческий совхоз	овц.	Avininkystės ūkis	avin.
Овцеводческая ферма	ОТФ	Avių ferma	av.ferm.
Овчинно-шубная фабрика	овч.-шуб.	Avikailių f-kas	avik.
Огнеупорных изделий завод	огнеуп.	Ugniai atsparių dirbinių f-kas	ugn.atsp.
Огород	ог.	Daržas	drž.
Озеро	оз.	Ežeras	ež.
Оранжевая	ор.,оранж	Šiltnamis	šiltn.
Ориентирный пункт	ор.п.	Orientavimo punktas	or.p.
Остров, острова (при собственном названии)	о.,о-ва	Sala, salynas (su pavadinimu)	sal.
Отвал	отв.	Šąvarta, šąvartynas	šąv.
Отстойник	отст.	Nusodintuvas	nsd.
Очистная станция, очистные сооружения	очистн. ст.,очист	Valymo stotis, valymo įrenginiai	val.st.

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpi- nimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpi- nimas lietuvių kalba
II			
Памятник	пам.	Paminklas	pmk.
Парк культуры и отдыха	ПКиО	Kultūros ir poilsio parkas	kult.prk.
Парник	парн.	Inspektas	insp.
Паровозоремонтный завод, паровозоремонтная мастерская	паровоз.	Garvežių remonto į-nė, d-vės	garv.
Паром	пар.	Keltas	kit.
Паропровод	П	Garotiekis	G
Парфюмерно- косметическая фабрика	парф.	Parfumerijos ir kosmetikos f-kas	parf.
Пасека	пас.	Bitynas	bit.
Пашня	П	Arimas	ar.
Первый,-я,-е,-ые (часть собственного названия)	I-й,I-я, I-е	Pirmasis,-oji,-ieji (dalis pavadinimo)	i
Передвижная механизированная колонна	ПМК	Kilnojamoji mechanizuotoji kolona	KMK
Переулок (при собственном названии)	пер.	Skersgatvis (su pavadinimu)	skersg.
Песок (продукт добычи), песчаная осыпь	лес.	Smėlis, smėlio nuobirynas	smėl.
Песчаный (грунт дна рек бродов)	П	Smėlingas (upių ir brastų dugno gruntas)	S
Пешеходный (мост и т.п.)	пеш.	Pėsčiųjų (tiltas ir t.t.)	pėsč.
Пивоваренный завод	пив.	Alaus darykla	al.
Питомник	пит.	Medelynas	medel.
Пищевой промышленности завод, комбинат, фабрика	пищ.	Maisto pramonės g-la, k-tas, f-kas	maist.
Пищевых концентратов завод	пищ. конц.	Maisto koncentratų g-la	maist. konc.
Пластических масс завод	пластм.	Plastmasių g-la	plastm.
Платформа	платф., пл.	Geležinkelio platforma	piattf.
Железнодорожная	пл.		
Племенной животноводческий совхоз	плем.	Veislynas	veisi.
Перевоз	пер.	Perkėla	perk.
Пещера	пещ.	Urvas	urv.
Фруктово-ягодный совхоз	плод.-яг.	Vaisių ir uogų ūkis	vais.uog.
Фруктовоовощеводческий совхоз, завод	плодо- овоц	Vaisių ir daržovių ūkis f-kas	vais.darž.

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpinimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpinimas lietuvių kalba
Площадь (при собственном названии), площадка	пл.	Aikštė (su pavadinimu), aikštėlė	a.
Пограничная застава	погр.заст	Pasienio užkarda	pas.užkard.
Пограничная коендатура	погр.кмд.	Pasienio komendatūra	pas.kom.
Погрузочно-разгрузочная площадк	погруз.	Krovimo aikštėlė	kr.
Подвесная дорога	подв.	Kabamasis kelias	kab.
Подземное	подземн.	Požeminis vandens	pož.vnd.
водохранилище	вдхр.	baseinas	bas.
Подсобное хозяйство	подсобн. хоз.	Pagalbinis ūkis	pagalb.ū.
Пожарная вышка, пожарное депо	пож.	Gaisrinis bokštas, gaisrinis depas	gaisr.
Полиграфический комбинат	полигр.	Poligrafijos k-tas	poligr.
Поликлиника	поликл.	Poliklinika	polikli.
Полуостров (при собственном названии)	п-ов	Pusiasalis (su pavadinimu)	pus.
Порог	пор.	Slenktis	sl.
Посадочная площадка	пос.пл.	Tūpimo aikštėlė	tp.a.
Поселковый Совет	ПС	Gyvenvietės savivaldybė	GS
Поселок (при собственном названии)	п.,пос.	Gyvenvietė (su pavadinimu)	gyv.
Пост ГАИ	п.ГАИ	Kelių policijos postas	kel.polic.
Правый,-я,-е,-ые (часть собственного названия)	Прав.	Dešinysis,-ioji,-ieji (dalis pavadinimo)	Deš.
Пристань	прист.	Priplauka	priekl.
Проволочный завод	провол.	Vielos g-las	viel.
Проезд (при собственном названии)	пр.	Skersgatvis (su pavadinimu)	skersg.
Прожектор, прожекторная вышка	прож.	Prožektorius, prožektoriaus bokštas	prož.
Пролив (при собственном названии)	пр.,прол.	Sąsiauris (su pavadinimu)	sąs.
Проспект (при собственном названии)	просп.	Prospektas (su pavadinimu)	prosp.
Противопожарный (ров и т.п.)	противо- пож.	Priešgaisrinis (griovys ir pan.)	priešg.
Протока	прот.	Protaka	prot.
Проход (при собственном названии)	пр.,прох.		
Пруд	пр.	Perėja (su pavadinimu), Tvenkinys	per. tv.
Прядильная фабрика	пряд.	Verpimo f-kas	verp.

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpi- nimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpi- nimas lietuvių kalba
Птицеводческий совхоз, птичник Птицетоварная ферма Путевой пост	птиц. ПТФ пут.п.	Paukštinkystės ūkis Paukštynas, paukščių ferma Kelio postas	paukšt. paukšt. kel.p.
P			
Рабочий поселок	р.п., раб. пос.	Darbininkų gyvenvietė	darb.gyv.
Радиозавод	рад.	Radio g-la	rad.
Радиомагта	радио	Radio stiebas	rad.s.
Радиорелейная башня	радиорел.	Radiorelinis stiebas	radiorel. s.
Радиостанция	радиост.	Radio stotis	rad.st.
Разборный мост, разборная плотина	разб.	Išardomasis tiltas, išardomoji užtvanka	išard.
Развалина, развалины	разв.	Griuvėsiai	griuv.
Разведочный (шурф, скважина и т.п.)	развед.	Žvalgybinis (šurfas, gręžinys ir pan.)	žvalg.
Разводной мост	разводи.	Varstomasis tiltas	varst.
Разгрузочная площадка	разгр.	Iškrovimo aikštelė	iškrov.
Разрушенный (поселок и т.п.)	разр.	Sugriauta (gyvenvietė ir pan.)	sugr.
Раз'езд	раз.	Pralanka	pral.
Районный Совет	РС	Rajono savivaldybė	RS
Раскорчеванный участок	раскорч.	Kelmavietė	kelm.
Распределитель, распределительный пункт	распред., распред.п	Skirstymo punktas	skirst.p.
Регулятор	рег.	Regulatorius	reg.
Ракушка	P	Kriauklė	kr.
Резервуар	резерв.	Rezervuaras	rez.
Резиновых изделий завод фабрика	рез.	Gumos dirbinių g-la, f-kas	gum.
Река (при собственном названии в заголовке листа)	p.	Upė	-nerašoma
Ремонтно-строительное управление	PCY	Remonto ir statybos v-ba	RSV
Ремонтно-техническая станция	PTC	Technikos remonto stotis	TRS
Ремонтный завод, ремонтно-техническая мастерская	рем., PTM	Remonto j-nė, technikos remonto d-ve	rem.
Родник	род.	Šaltinis	šalt.

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpinimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpinimas lietuvių kalba
Рудник (при отсутствии сведений, о продукте добычи)	руд.	Rūdynas (nežinant iškasenos pavad.)	rūd.
Рукав (при собственном названии)	рук.	Upės atšaka (su pavadinimu)	-nerašoma
Ручей (при собственном названии)	руч.	Upelis (su pavadinimu)	-nerašoma
Рыбный промысел, рыбозавод	рыб.	Žuvininkystė, žuvų perdirbimo g-la	žuv.
Рыбоконсервный завод	рыбоконтс.	Žuvų konservų g-la	žuv.kons.
Рынок	рын.	Turgavietė	turg.
C			
Санаторий	сан.	Sanatorija	san.
Сарай	сар.	Daržinė	daržin.
Садовые участки	сад.уч.	Sodų sklypai	sod.skil.
Сахарный завод	сах.	Cukraus f-kas	cukr.
Свекловодческий совхоз	свекл.	Runkelių ūkis	runk.
Свиноводческий совхоз	свин.	Kiaulinių ūkis	kiaul.
Свиногосподарная ферма	СТФ	Kiaulių ferma	kiaul.
Святой,-я,-е,-ые (часть собственного названия)	Св.	Šventasis,-oji,-ieji (dalis pavadinimo)	šv.
Северный,-я,-е,-ые (часть собственного названия)	Сев.	Šiaurinis,-ė,-iai (dalis pavadinimo)	šiaur.
Северо-восточный	СВ	Šiaurės rytų	ŠR
Северо-западный	СЗ	Šiaurės vakarų	ŠV
Селекционная станция	сел.ст.	Selekcijos stotis	sel.st.
Сельский Совет	СС	Apylinkė	apyl.
Сельхозтехника (отделения и др.)	СХТ	Žemės ūkio technika (skyriaus ir pan.)	ŽŪT
Семеноводческий совхоз	семен.	Sėklininkystės ūkis	sėkl.
Силикатный завод	силик.	Silikatinių dirbinių g-la	silik.
Силостная башня, траншея, яма	сил.	Silos bokštas, tranšėja, duobė	silos.
Скважина	скв.	Gręžinys	gręž.
Скипидарный завод	скип.	Terpentino g-la	terp.
Склад	скл.	Sandėlis	snd.
Склад горюче-смазочных материалов	GCM	Degalų ir tepalų sandėlis	deg.tep.s.
Скотный двор	скот.дв.	Tvartas	tvart.
Скотоводческий совхоз	скот.	Gyvilininkystės ūkis	gyvil.
Скотомогильник	скот.мог.	Maitavietė	mtv.

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpinimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpinimas lietuvių kalba
Скульптура	ск.	Skulptūra	skulpt.
Смолокуреренный завод, смолокурня	смол.	Dervos varykla	deriv.
Совхоз	свх.	Ūkis	ūk.
Сортировочная станция	сорт.ст.	Rūšiavimo stotis	rūš.st.
Спирто-водочный, спиртовой завод	спирт.	Spirto ir degtinės varykla	spirit.
Спичечная фабрика	спич.	Degtukų f-kas	degt.
Спортивная вышка	спорт.	Sporto bokštas	sport.
Спортивная площадка	спорт.пл.	Sporto aikštelė	sport.a.
Средний,-я,-е,-ие (часть собственного названия)	Ср.,Средн	Vidurinis,-ė,-iai (dalis pavadinimo)	Vid.
Стадион	стад.	Stadionas	stad.
Станция	ст.	Stotis	st.
Станция перекачки	ст.перекач.	Perpumpavimo stotis	perp.st.
Старый,-я,-е,-ые (часть собственного названия)	Ст.,Стар.	Senasis,-oji,-ieji (dalis pavadinimo)	Sen.
Стекольный завод	стекл.	Stiklo g-la	stikl.
Столб	стб.	Stulpas	stulp.
Сторожевая вышка	сторож.	Sargybinis bokštas	sarg.
Стрелочный пост	стрел.п.	Iešmų postas	iešm.p.
Строительное управление участок	СУ	Statybos valdyba	SV
Строительно-монтажное управление	СМУ	Statybos ir montavimo valdyba	SMV
Стоительных материалов завод	стр.м.	Statybinių medžiagų g-la	statyb.med.
Строящийся (трубопровод ЛЭП, ЛЭС и т.п.)	стр.	Tiesiamas (vamzdynas, elektros linija ir pan.)	ties.
Судоремонтный, судостроительный завод)	суд.	Laiivų remonto į-nė, laivų statykla	laiv.
Суконная фабрика	сук.	Gelumbės g-la	gelumb.
Сухой (колодець, канава)	сух.	Sausas (šulinys, griovys)	saus.
Сушильня	суш.	Džiovykla	džioiv.
Сыроваренный завод	сыр.	Sūrių g-la	sūr.
T			
Табаководческий совхоз, табачная фабрика	таб.	Tabako ūkis, tabako f-kas	tab.
Таможня	там.	Muitinė	muit.
Твердый (грунт дна рек, бродов)	T	Kietas (upių ir brastų dugnas)	Kt

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpinimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpinimas lietuvių kalba
Текстильный комбинат	текст.	Tekstilės k-tas	tekst.
Телевизионная мачта	телевиз.	Televizijos bokštas	TV
Теплица	тепл.	Šiltnamis	šilt.
Теплофикация (трубопровод)	Т	Termofikacijos vamzdynas	T
Теплоэлектроцентраль	ТЭЦ	Termofikacinė elektrinė	TE
Техникум	техн.	Technikumas	techn.
Ткацкая фабрика	ткацк.	Audimo f-kas	aud.
Товарная станция	тов.ст.	Prekių stotis	prek.s.
Товарный парк	тов.парк	Prekių parkas	prek.p.
Толевый завод	тол.	Tolio g-la	tol.
Торфяные разработки	торф.	Durpynas	durp.
Тракторный завод	тракт.	Traktorių g-la	trakt.
Трансформатор, трансформаторная	тр.	Transformatorius, transformatorinė	tr.
Третий,-я,-е,-ие (часть собственного названия)	3-й,3-я, 3-е,3-и	Trečiasis,-čioji,-tieji (dalis pavadinimo)	III
Трикотажная фабрика	трик.	Trikotažo g-la	trik.
Трибуна	триб.	Tribūna	trib.
Туннель	тун.	Tunelis	tun.
Турбаза	турбаза	Poilsio bazė	poils. b.
У			
Укрепление	укр.	Sutvirtinimas	sutv.
Улица (при собственном названии)	ул.	Gatvė (su pavadinimu)	g.
Урочище (при собственном названии)	ур.	Apyrubė	-nerašoma
Участок, учасковый	уч.	Sklypas	skl.
Учебное хозяйство	учебн.хоз	Mokomasis ūkis	mok.ū.
Ф			
Фанерный завод, фанерная фабрика	фан.	Faneros g-la	fan.
Фарфоровый, фарфоровафаянсовый завод	фарф.	Porceliano, porceliano fajanso g-la	porc.
Ферма	фер.	Ferma	ferm.
Форт (при собственном названии)	ф.	Fortas (su pavadinimu)	fort.
Фруктово-ягодный сад	фр.-яг.	Vaismedžių sodas ir uogynas	vaism. uog.
Фруктовый сад	фр.	Vaismedžių sodas	vaism.

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpinimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpinimas lietuvių kalba
X			
Химико-фармацевтический завод	хим.-фарм	Cheminės farmacijos g-la	chem.farm.
Химическая очистка	хим.очист	Cheminė valykla	chem.val.
Химический завод	хим.	Chemijos g-la	chem.
Химических удобрений (склад, цистерна)	хим.удобр	Cheminių trąšų (sandėlis, cisterna)	chem.tr.
Хлебный завод, комбинат	хлебн.	Duonos kepykla, k-tas	duon.
Хлопчатобумажный комбинат, хлопчатобумажная фабрика	хлоп.бум.	Medvilnės k-tas	medv.
Холодильник	холод.	Šaldytuvas	šald.
Хрустальный завод	хруст.	Krištolo g-la	krišt.
Хутор (при собственном названии)	х.,хут.	Vienkiemis (su pavadinimu)	vnk.
Ц			
Цементный завод	цем.	Cemento g-la	cem.
Цементобетон (материал покрытия дорог)	Ц	Cementobetonis (kelių dangos medžiaga)	C
Центральный,-я,-е,-ые (часть собственного названия)	Ц.,Центр.	Centrinė,-ė,-iai (dalis pavadinimo)	Centr.
Ч			
Черепичный завод	черепич.	Čerpių g-la	čerp.
Черный металлургии завод	ч.мет.	Juodosios metalurgijos g-la	juod.met.
Чугунолитейный завод	чуг.	Ketaus liejykla	ket.
Ш			
Шоссе	Ш	Plentas	pl.
Швейная фабрика	швейн.	Siuvimo f-kas	siuv.
Шелководческий совхоз; шелкоткацкая, шелковая фабрика	шелк.	Šilkininkystės ūkis, šilko verpykla, šilko audykla, šilko f-kas	šilk.
Шиферный завод	шиф.	Šiferio g-la	šif.
Школа	шк.	Mokykla	mok.

Pavadinimas rusų kalba	Sutrumpinimas rusų kalba	Pavadinimas lietuvių kalba	Sutrumpinimas lietuvių kalba
Шлак (материал покрытия дорог) Шламовой (отстойник и т.п.) Шлюз	Шл. шлам. шл.	Šlakas (kelių dangos medžiaga) Šlamo nusodintuvas ir pan. Šliuzas	Šl. šlam. šl.
Щ			
Щебеночный карьер, щебеночная осыпь Щебень (материал покрытия дорог) Щеточная фабрика	щб. Щ щет.	Skaldos karjeras, skaldos nuobirynas Skalda (kelių dangos medžiaga) Šepečių f-kas	skald. sk. šep.
Э			
Экстрактный завод Эlevator Электрическая подстанция Электростанция Электротехнический завод Эстакада	экстр. элев. эл.подст. эл.-ст. эл.-техн. эст.	Ekstrakto g-la Elevatorius Elektrios pastotė Elektrinė Elektrotechnikos g-la Estakada	ekstr. elev. el.pas. el. elektro- tech. est.
Ю			
Юго-восточный Юго-западный Южный,-я,-е,-ые (часть собственного названия)	ЮВ ЮЗ Юж.	Pietryčių Pietvakarių Pietinis,-ė,-iai, pietų (dalis pavadinimo)	PR PV Piet.
Я			
Ягодный сад	яг.	Uogynas	uog.

LIETUVOS TOPOGRAFINIS APIBŪDINIMAS

1. Geografinė padėtis ir teritorija

Pagal geografinę padėtį Lietuvos Respublika yra Vidurio Europoje. Šiauriausias Lietuvos taškas yra Biržų rajone (į šiaurės vakarus nuo Aspariškių kaimo). Jo geografinės koordinatės - 56°27' šiaurės platumos ir 24°23' rytų ilgumos. Piečiausias taškas yra Varėnos rajone (į pietus nuo Musteikos kaimo). Jo geografinės koordinatės - 53°54' šiaurės platumos ir 24°25' rytų ilgumos. Toliausiai į vakarus nutolusi Lietuvos sausumos teritorijos vieta yra Neringoje (į pietvakarius nuo Nidos, siena su Rusijos Federacijos Kaliningrado sritimi). Jos geografinės koordinatės - 55°19' šiaurės platumos ir 20°56' rytų ilgumos. Toliausiai į rytus nutolusi vieta yra Ignalinos rajone (Dysnos upės vaga prieš Baltarusijos Kazėnų gyvenvietę). Jos geografinės koordinatės - 55°18' šiaurės platumos ir 26°51' rytų ilgumos.

Bendras Lietuvos teritorijos plotas apytikriai yra 65300 kv.km. Geometrinis teritorijos centras yra netoli Kėdainių. Nuo jo iki pusiaujo yra 6130 km, iki šiaurės ašigalio - 3860 km, iki Grinvičo dienovidinio - 1488 km. Didžiausias Lietuvos teritorijos ilgis iš vakarų į rytus yra 373 km, iš šiaurės į pietus - 276 km.

Šiaurėje Lietuva ribojasi su Latvijos Respublika (sienos ilgis 610 km), rytuose ir pietuose - su Baltarusijos Respublika (sienos ilgis 724 km), pietvakariuose - su Lenkija (sienos ilgis 110 km) ir Rusijos Federacijos Kaliningrado sritimi (sienos ilgis 303 km). Bendras sausumos sienų ilgis 1747 km. Vakaruose Lietuvą skalauja Baltijos jūros vandenys. Kranto ilgis 99 km.

2. Reljefas ir klimatas

Lietuva yra Rytų Europos lygumos vakariniame pakraštyje. Šioje lygumos dalyje daug nedidelių aukštumų, susigrupavusių į šiaurės - pietų krypties ruožus, kuriuos skiria žemumos. Lietuvos paviršiaus nelygumai nedideli. Aukščiausių ir žemiausių sausumos taškų aukščių skirtumas neviršija 300 m. Vidutinis Lietuvos teritorijos aukštis beveik 100 m (99,8m), o Baltarusijos - 159 m, Lenkijos - 169 m, Europos - 330 m. Viso žemyno atžvilgiu Lietuva yra lygumų ir net žemumų kraštas, pajvairintas kalvotų aukštumų. Lygumos kartu su plynaukštėmis užima apie 3/4 Lietuvos teritorijos paviršiaus. Kalvotoms aukštumoms tenka, palyginti, nedidelė (22,2 %) teritorijos dalis. Skaičiuojant visus kalvotus plotus, įskaitant ir tuos, kurie yra žemiau užimamo hipsografinio lygio, jų susidaro 38,43 %.

Vakarinėje Lietuvos dalyje Baltijos pajūriu tęsiasi Pajūrio žemuma. Ją sudaro Baltijos pakrantės (pajūrio) lyguma, Vakarų Žemaičių lyguma ir Nemuno delta (pietuose). Pajūrio žemuma Lietuvoje ištįsusi 30-40 km pločio ruožu išilgai Baltijos jūros ir Kuršių marių pakrančių. Jos reljefas - tai plokščios smėlėtos jūrinės ir aliuvinės terasos, plokščios ir bangotos lygumos, moreniniai kalvagūbriai, pavienės moreninės kalvos, šilų smėlio kauburiai ir kopos. Pajūrio žemumą vagoja ledyno tirpsmo vandenų išplauti slėniai, kuriais teka Erla, Salantas, Minija (žemiau Salanto žiočių), Akmena, Tenžė. Ledynai šioje žemumoje suklojo 100-120 m storio moreninio priemolio, molio, žvirgždo ir smėlio sluoksni. Yra didelių miškų (Vaineikių, Žalnių, Kulupėnų, Darbėnų), pelkių (ypač Nemuno deltoje). Pakrantės ruožas apaugęs pušynais ir pajūrio smėlio augalija.

Pajūrio žemuma rytuose remiasi į Žemaičių aukštumą ir Vilkyškių kalvagūbrį.

Žemaičių aukštuma prasideda maždaug nuo 40-50 m absoliutaus aukščio. Šiaurėje ji susisiekiama (tarp Barstyčių ir Ylakių) su Kuršo aukštuma ir Ventės vidurupio žemuma, rytuose ir pietuose - su Vidurio Lietuvos lyguma. Žemaičių aukštumos teritorijos plotas apytikriai lygus 10 000 kv.km, vidutinis absoliutus aukštis - 119 m, didžiausias plotis - apytikriai 90 km, ilgis iš vakarų į pietryčius - apytikriai 145 km. Papėdės vidutinis aukštis 80 m.

Dabartinis Žemaičių aukštumos reljefas susidarė paskutiniame ledynmetyje. Kiekviename aukštumos pažemėjime ledyno kyšuliai paliko savo kraštinius darinius - kalvų viršūnes ir pavienes kalvas. Limnoglacialiniu moliu apklotos moreninės kalvos ir jų šlaituose išlikusios abrazinės pakopos rodo, kad kalvotoje Vidurio Žemaitijoje ledo šarvas sutirpo anksčiau negu gretimose plynaukštėse ir žemumose. Tirpsmo vandenys išplovė Dubysos, Ventos ir kitų upių slėnius.

Žemaičių aukštuma susideda iš trijų dalių. Aukščiausią centrinę dalį (tarp Luokės ir Kaitinėnų) užima Žemaičių vandenskyrinis kalvynas. Tai apytikriai 10 km pločio ir 40 km ilgio aukštumos ketera, Minijos, Virvytės, Kražantės, Jūros vandenskyra. Orografiskai nuo gretimų Rytų ir Vakarų plynaukščių ją riboja 140 m horizontalė. Kalvyną sudaro plokščiakalnės. Ledyno tirpsmo vandenys jį suskaldė į tris dalis. Tų dalių viršukalvės: Medvėgalio (234 m), Girgždutės (228 m) ir Šatrijos (228 m). Būdingas reljefas - didelės, padrikai išsidėsčiusios kalvos ir erdvūs besijungiantys duburiai, įlomės ir daubos. Tarpukalvių dugnai yra 160-170 m absoliutaus aukščio. Lyginamasis plokščiakalvių aukštis 20-30 m.

Žemaičių vandenskyrinio kalvyno duburiuose gausu ežerų (Platelių, Biržulio, Germanto, Lūksto, Alsėdžių) ir pelkių (Butkų, Šilų, Pabiržulės, Sietuvos, Varduvos). Duburiais eina ir pagrindinės vandenskyros; Platelių ir

Lieplaukės duburiai daugiau priklauso Minijos baseinui, o Biržulio ir Lūkšto - iš-
tusiai Ventos baseinui. Kalvyne mažiau kritulių, negu Vakarų Žemaičių ply-
naukštėje, trumpesnės ir vėsesnės vasaros, storesnė sniego danga. Vyrauja
velėniniai jauriniai dirvožemiai. Miškų mažai. Kiek didesni pušynai auga Pla-
telių ir Lieplaukės duburiuose.

Į vakarus nuo Žemaičių vandenskyrinio kalvyno tęsiasi apytikriai 130 m
absoliutaus aukščio Vakarų Žemaičių plynaukštė. Jos vakarinė riba maždaug
sutampa su Salanto - Minijos senslėniu. Daugelyje vietų šis apskalautas ir per-
klostytas pamatinis morenos reljefas yra apklotas fluvio-glacialinių deltų nuosė-
domis ir išvagotas ledyno tirpsmo vandenų nuosruvos klonių. Banguotą ply-
naukštės reljefą Endriejavo, Kulių, Judrėnų apylinkėse įvairina gūbriškos kalvos
ir kloniai, o ties Rietavu - plokšti lygumos plotai. Šiam orografiniam rajonui pri-
skiriamas ir Vilkyškių moreninis kalvagūbris. Tai kalvoto moreninio reljefo ruožas
Vakarų Lietuvoje ir Kaliningrado srityje, per vidurį perkirstas Nemuno slėnio. Il-
gis 30 km, plotis 4-5 km, lyginamasis aukštis 45-65 m. Skiria apytikriai 30 m
žemiau esančias Pajūrio žemumą ir Nemuno žemupio žemumą. Lietuvai priklausanti
Vilkyškių kalvagūbrio šiaurinė pusė nuo Lauksargių eina per Vilkyškius iki
Bitėnų ir Šereltiukio. Rytuose kalvagūbrio papėdė driekiasi Jūros žemupio slė-
nis, o pietuose, Nemuno (Ragainės) ruože, - Nemuno pralaužtinis slėnis.

Žemiausiose Vakarų Žemaičių plynaukštės vietose plyti Palčių pelkė,
Reiskių, Mostaičių ir Aukštojo tyrų pelkės.

Į rytus nuo vandenskyrinio kalvyno yra 100-130 m absoliutaus aukščio
Rytų Žemaičių plynaukštė. Jos paviršius plokščias ir silpnai banguotas, gausiai
pertvertas moreninių kalvagūbrių ir išraižytas upių slėnių ir nuosruvos klonių.
Kurtuvėnų kalvotas daubotas masyvas (160-180 m absoliutaus aukščio) skiria
plynaukštę į dvi dalis: šiaurinę (banguotą) ir pietinę (lygesnę). Rytų Žemaičių
plynaukštės pamatinės morenos reljefas gerokai aplygintas prieledyninių base-
nų, daugelyje vietų dengiamas smėlėtų-molėtų nuogulų (Plikšių, Gadūnavo, Ši-
luvos, Nemakščių, Žalpių apylinkės). Tytuvėnų, Šiaulėnų ir kt. apylinkėse gausu
pelkių (Rėkyvos ir Sulinkių pelkės, Šiluvos ir Tytuvėnų tyreliai).

Žemaičių aukštuma, būdama arti jūros, verčia kilti drėgnas oro mases.
Dėl drėgmės kondensacijos Vakarų Žemaičių plynaukštėje kritulių yra daugiau
negu kur nors Lietuvoje. Dėl vėsesnių vasarų ir ilgesnių pereinamųjų laikų čia
mažiau išgaruoja, todėl didelė kritulių dalis nuteka upėmis. Rytų Žemaičių ply-
naukštėje kritulių iškrenta mažiau, išgaruoja daugiau, trumpesnis drėgmės įsi-
sunkimo periodas. Vyrauja velėniniai jauriniai ir velėniniai glejiški dirvožemiai.

Į šiaurę nuo Rytų Žemaičių plynaukštės abipus Ventos yra Ventos Vi-
durupio žemuma. Jos plotas apytikriai 3 000 kv.km. Žemuma yra kelių lyg-
menų: daugiau negu 100 absoliutaus aukščio, 100-85 ir 85-60 m; jie išgaub-
tais lankais žemėja iš šiaurės į pietus ir daro žemumą panašią į amfiteatrą.

Kairiakrantėje Ventos vidurpio žemumos dalyje paviršius daugiausiai lygus, dešiniakrantėje - gūbriškos bangos kaitaliojasi su tarpugūbriais. Žemuma yra apskalauta poledyninių baseinų, ją vagoja negilūs ledyno tirpsmo vandenų nuosrūvų kloniai. Didžiausiame jų ilgainiui ir susidarė Ventos slėnis. Gausu pelkių (Kamanų aukštapelkės rezervatas, Eibūčių, Karpėnų) ir miškų (Gruzdiškių, Medenių).

Rytuose ir pietuose maždaug nuo 100 m horizontalės Žemaičių aukštuma pereina į Vidurio žemumą. Tai Lietuvos centrine dalimi (nuo Kaliningrado srities pietvakariuose iki Latvijos šiaurėje) lanku nutįsusi 70-100 km pločio juosta. Žemumos plotas 25 000 kv. km, absoliutus aukštis rytuose ir pietuose 80-90 m (ties Neries ir Dubysos žemupiais), vakaruose - iki 35 m, šiaurėje - iki 40 m. Vilkijos moreninis kalvagūbris (jis prasideda Ukmergės rajone ties Panoteriais, eina į pietus link Neries pro Jonavą ir toliau, didelio spindulio lanku, dešiniuoju paneriu pasiekia Kauno IX fortą, pasuka į vakarus ir dešiniuoju paneriu eina iki Vilkijos, nuo ten pasuka į šiaurę link Ariogalos. Pastarojo ilgis - apytikriai 70 km, plotis 2-3 km, lyginamasis aukštis - apytikriai 20 m) dalija Vidurio žemumą į dvi dalis - vakarinę, žemėjančią Kuršių marių link, ir šiaurinę - Rygos įlankos kryptimi. Šiaurinėje žemumos dalyje yra Nevėžio, Mūšos - Nemunėlio žemumos ir Žiemgalos žemumos dalis, kurią iš pietų riboja Linkuvos kalvagūbris. Vidurio žemumos vakarinė dalis apima Nemuno žemupio žemumą, kurią nuo Pajūrio žemumos skiria Vilkyskių kalvagūbris. Vidurio žemuma rytuose ir pietuose remiasi į Baltijos aukštumų lanką.

Kai kuriose Vidurio žemumos vietose esama didelių pušynais apaugusių smėlėtų deltų (Kazlų Rūdos, Žaliosios girios, Smalininkų). Ledyninių nuogulų dangą žemumoje nevienoda. Šiaurėje jos storis siekia 1-3 m, o pietuose - daugiau negu 100 m, kai kuriose vietose viršija net 200 m. Žemumoje šiltesnės vasaros, trumpesni pereinamieji metų laikai, mažiau kritulių ir jų daugiau išgaruoja, negu aukštumose. Upių daug, bet jos nevandeningos, nes mažai maitinamos požeminių vandenų. Per Vidurio žemumą teka Nemuno vidurpys ir žemupys, Neries žemupys, Nevėžis, Šešupė, Jūra, Mituva, Šešuvis. Dirvožemiai mažai išplauti, sujaurėję, peršlapę. Žemesniuose moliuguose ir priemoliuguose plotuose vyrauja lapuočių ir eglių miškai (Karšuvos, Taujėnų).

Baltijos aukštumos - kalvotas ir ežeringas žemės paviršius moreninio reljefo ruožas, juosiantis Baltijos pietvakarinę, pietinę ir pietrytinę pakrantes. Eina nuo Danijos per Vokietiją, Lenkijos šiaurę, Lietuvos pietus ir pietryčius. Susideda iš kelių lanko pavidalo aukštumų. Lietuvos Baltijos aukštumos eina nuo Vištyčio palei Seirijus, Daugus, Trakus, Molėtus, Uteną, Zarasus. Ilgis 340 km, plotis 20-50 km. Didžiausias aukštis 282 m (Pavištyčio kalnas, Vištyčio aukštuma). Susisieikia su gretimais Baltijos aukštumų lankais - Mozūrijos, Breslaujo ir

Švenčionių - Naručio aukštumomis. Išgaubtoje (pietrytinėje) pusėje nusileidžia į Žeimenos - Neries vidurupio ir Dainavos smėlingąsias lygumas, įgaubtoje (šiaurės vakarų) - į Lietuvos vidurio žemumą, kuri daugelyje vietų toli įsiterpia į aukštumas. Žemumos tarpus skiria pleišto pavidalo šiaurės ir šiaurės vakarų krypties aukštumų prasipletimai - moreniniai masyvai; čia Baltijos aukštumų plotis siekia iki 50 km, o absoliutus aukštis 250-280 m. Žemiausius ir siauriausius ruožus skiria Nemunas ir Neris. Jų slėniai skaldo Lietuvos Baltijos aukštumas į tris dalis: pietvakarinę arba Sūduvos aukštumą, vidurinę arba Dzūkų aukštumą ir šiaurinę arba Aukštaičių aukštumą.

Sūduvos aukštuma - tai Baltijos aukštumų dalis Lietuvos pietuose, tarp Nemuno vidurio slėnio ir Vištyčio ežero. Aukštumos vakaruose, ties Vištyčio ežeru, yra visų Baltijos aukštumų aukščiausias masyvas (Pavištyčio kalnas). Platus Šešupės aukštupio klonis Sūduvos aukštumą skiria į dvi dalis: mažesnę, bet aukštesnę, Vakarų arba Vištyčio - Graižiškių ir didesnę, žemesnę, Rytinę.

Dzūkų aukštuma - tai Baltijos aukštumų vidurinė dalis, tarp Neries, Nemuno ir Merkio. Išėjęs iš šiaurės rytų į pietvakarius. Šiaurės vakaruose ribojasi su Vidurio žemuma, pietryčiuose - su Dainavos žemuma. Reljefas kalvotas ir daubotas, kalvų lyginamasis aukštis iki 40 m.

Aukštaičių aukštuma - tai didžiausia Baltijos aukštumų ruožo dalis, esanti tarp Neries (pietuose), Dauguvos (šiaurėje) ir Šventosios (vakaruose). Rytuose staigiai leidžiasi į Žeimenos smėlingąją lygumą, o netoli Dūkšto jungiasi su Švenčionių aukštuma.

Vakariniu Aukštaičių aukštumos pakraščiu eina bangotų lygumų ruožas. Jis prasiplečia ties Šventosios vidurupiu, tarp jos kairiųjų intakų Virintos, Siesarties, Širvintos, sudarydamas Svėdasų, Kurklių, Širvintų plynaukštes. Likusioje aukštumos dalyje vyrauja kalvotas, daubotas moreninis reljefas.

Aukštaičių aukštumos reljefui būdingos rinos. Daugiausia jų yra Molėtų kalvynuose ir Zarasų bei Dusėtų apylinkėse. Rinos dažniausiai statmenos kalvyno pakraščiu, t.y. šiaurės vakarų - pietryčių arba vakarų - rytų krypties. Rinių dugnas nelygus, pagilėjimuose telkšo ežerai.

Aukštaičių aukštuma - ežeringiausia Lietuvos dalis: ežerai čia užima per 6 % jos ploto. Jie čia susisipietę į 4 ežerynus: piečiausią Dubingių (Asveja, Baluošai, Žvernas), į šiaurę nuo jo esantį Molėtų (Juodieji ir Baltieji Lakajai, Stirniai), Žeimenos aukštupio (Ginučių, Tauragnas - giliausias Lietuvos ežeras) ir Zarasų - Dūkšto (Drūkšiai - didžiausias Lietuvos ežeras, Dūkšto, Luodžio, Avilio, Sartų). Aukštumoje daug pelkių, dauguma jų ežerinės kilmės žemapeikės. Jos dažniausiai mažos, bet gana gilos, kai kur susijungia į šakotus pelkynus (Raistininkų - ties Zarasais, Suginčių - ties Molėtais, Kazitiš-

kio - tarp Ignalinos ir Dūkšto). Beveik visa Aukštaičių aukštuma priklauso Neries baseinui. Jos vakarinę ir centrinę dalį drenuoja Šventoji su savo kairiaisiais intakais Širvinta, Siesartimi, Virinta, Anykšta, Vyžuona. Iš ežerų, esančių pietrytiniame aukštumos pakraštyje, vandenį surenka Žeimena. Tik šiauryninio aukštumos kampo nuotėkis patenka į Dauguvą jos intakais Dyna, Laukesa ir Lukšta.

Baltijos aukštumų reljefas kalvotas, daubotas. Daugybę tankiai išsibarčiusių kalvų skiria pelkėtos arba ežerotos daubos. Kalvotiesni yra prasiplėtę aukštumų ruožai, turintys didesnį absoliutų aukštį. Stambaus kalvotumo vietose 1 kv.km būna iki 25-30 kalvų, kurias skiria 5-8 šakotos daubos. Smulkaus kalvotumo plotuose 1 kv.km būna iki 25-30 kalvų, kalvelių ir kaurburių, atskirtų pelkėtų daubų labirintais. Baltijos aukštumose susitelkę apytikriai 80% Lietuvos ežerų.

Klimatas Baltijos aukštumose (ypač šiaurinėje jų dalyje) labiau žemyninis, negu visoje kitoje Lietuvos teritorijoje. Vidutinis kritulių kiekis 600-700 mm per metus. Dirvožemio danga marga. Ant kalvų daugiausiai velėniniai jauriniai dirvožemiai, daubose ir pašlaitėse - pelkiniai jauriniai. Dirvos stipriai paveiktos erozijos, labai akmenuotos. Miškų nedaug (5-8 %).

Iš pietryčių Baltijos aukštumų lauką juosia Neries - Žeimenos ir Dainavos žemumos.

Neries-Žeimenos žemuma (dar vadinama Šiaurričių lyguma) yra Lietuvos rytuose, tarp Aukštaičių, Švenčionių ir Ašmenos aukštumų, abipus Neries vidurupio ir Žeimenos. Aukštis 140-160 m. Dirvožemiai skurdūs, iš smėlio, rečiau iš priemolio, priemolio. Beveik ištisai apaugusi miškais, daugiausiai pušynais (Ažvinčių, Lavoriškių, Labanoro girios).

Dainavos žemuma (dar vadinama Pietryčių lyguma) - tai smėlinga lyguma Lietuvos pietryčiuose, palei Vokės, Merkio, Katros ir Baltosios Ančios upes. Skiria ežerotas Baltijos aukštumas nuo Lydos plynaukštės ir Gardino aukštumos. Žemėja iš šiaurės rytų į pietvakarius nuo 150 m (netoli Vilniaus) iki 110 m (prie Druskininkų ir Kapčiamiesčio). Tai rečiausiai gyvenamas miškingiausias Lietuvos gamtinis rajonas, kuriame gausu sausų poilsiui ir turizmui tinkamų šilų.

Neries - Žeimenos ir Dainavos žemumos skiria Baltijos aukštumas nuo Lietuvos - Baltarusijos aukštumų, kurių šiaurvakariniai kyšuliai įeina į Lietuvą. Šiaurės rytų Lietuvoje yra Švenčionių aukštuma. Tai 900 kv. km ploto moreninė aukštuma, kurią iš rytų juosia Dynos lyguma, iš vakarų - Žeimenos lyguma, iš šiaurės - Aukštaičių aukštuma. Aukščiausios vietos - Būdakainis (285 m) ir Nevaišių kalnas netoli Ignalinos (289 m). Reljefas lėkštai kalvotas, paviršius išdūlėjęs, smėlėtas. Švenčionių aukštuma sudaro Neries

ir Daugavos vandenskyrą. Intensyviai naudojama žemės ūkyje. Miškų gausiau tik pietvakariniame pakraštyje.

Į rytus nuo Švenčionių aukštumos, prie Tverėčiaus ir Didžiasalio, plyti Dysnos lyguma. Lietuvos teritorijoje ji išėjusi apytikriai 20 km iš vakarų į rytus ir apytikriai 15 km iš šiaurės į pietus. Lyguma labai molėta. Didžiausia gyvenvietė - Tverėčius.

Į pietus nuo Švenčionių aukštumos lygiagrečiai nusitęsia Ašmenos aukštuma, kurios dalys - Buivydžių ir Medininkų aukštumos - įsiterpia į Lietuvą. Medininkų aukštuma - tai Ašmenos aukštumos šiaurvakarinė dalis. Apima Vilniaus ir Šalčininkų rajonų dalį. Joje yra aukščiausia Lietuvos vieta - Juozapinės kalnas prie Medininkų (294 m). Šiaurės vakariniame aukštumos pakraštyje yra Vilnius. Ašmenos aukštuma leidžiasi į pietus plačiu šlaitu - Lydos plynaukšte (aukštis apytikriai 180 m), kurios vakarinis kyšulys įeina į Lietuvą ir vadinamas Eišiškių plynaukšte. Eišiškių plynaukštės plotas 840 kv. km, didžiausias aukštis 193 m. Visoje plynaukštėje gausu plačių, dažniausiai pelkėtų slėnių. Jais teka Žižma, Visinčios aukštupys, Verseka, Rodūnia, Nočia. Smėlynuose gausu miškų.

Apskritai, pagal visą gamtinių komponentų kompleksą - reljefą, klimatą, vandenį, dirvožemius - Lietuva skirstoma į 6 fizines geografines sritis (1 pav. A-F) ir 22 fizinius geografinius rajonus (I - XXII).

1 lentelėje pateikti duomenys apie aukščiausias Lietuvos kalvas ir jų absoliučius aukščius.

1 lentelė

Kalvos pavadinimas	Aukštumos	Absoliutus aukštis, m
Kruopinė	Medininkų aukštuma	292,7
Juozapinė	-//-	292,5
Nevaišių	Švenčionių aukštuma	289,0
Būdakalnis (Ažušilis)	-//-	284,9
Pavištytis	Baltijos aukštumos	282,4
Gedanonių	-//-	257,3
Žiezdrių piliakalnis	-//-	245,9
Medvėgalis	Žemaičių vandenskyrinis	234,6
Šatrija	kalvynas	228,7
Girgždutė	-//-	228,2

3. Hidrografija

3.1. Baltijos jūra

Baltijos jūra (2 pav.) yra Atlanto vandenyno dalis, giliai įsiterpusi į Europos šiaurę. Plotas (be salų) 422 700 kv. km, didžiausias gylis 459 m, vidutinis gylis 48 m, vandens tūris 20 300 kub.km. Vakaruose Eresūno (Zundo), Didžiojo Belto ir Mažojo Belto sąsiauriai jungiasi su Kategato sąsiauriu (Šiaurės jūros dalimi). Prie Baltijos jūros yra Lietuva, Latvija, Estija, Rusija, Suomija, Švedija, Danija, Vokietija, Lenkija. Didžiausios įlankos - Botnijos, Suomijos, Rygos, Gdanско, taip pat Kuršių marios. Didžiausios salos - Sarema, Hyjuma, Gotlandas, Elandas, Bornholmas, Riūgenas. Į Baltijos jūrą įteka Oderis, Vysla, Nemunas, Dauguva, Neva, Torniojokis, Ongermanuelvenas, Dalelvenas. Vakariniai ir šiauriniai krantai šerininiai, uolėti, pietiniai ir pietrytiniai dažniausiai smėlėti, su plačiais paplūdimiais ir kopomis. Baltijos jūra yra negili šelfinė jūra; dažniausias gylis 40-100 m. Viduryje yra gilių duburių: Landsorto (459 m), Boteno (294 m),



Fizinis geografinis rajonavimas Lietuvos fizines geografines sritys ir rajonus. A - Baltijos duburio sritys. Rajonai: A I - Baltijos pakrantes lyguma, A II - Nemuno deltos lyguma, B - Kuršių-Zemaičių sritys. Rajonai: B III - Vakarų Zemaičių lyguma, B IV - Vakarų Zemaičių plynaukštė, B V - Vidurio Zemaičių aukštuma, B VI - Vakarų Kuršių aukštuma, B VII - Rytų Zemaičių plynaukštė, B VIII - Ventos vidurupio lyguma, C - Pabaltijo žemumų sritys. Rajonai: C I - Žemgalės lyguma, C II - Mėlos-Nemunelio lyguma, C III - Nevežio lyguma, C IV - Nemuno žemumo lyguma, C V - Nemuno vidurupio ir šlaitų žemumo plynaukštė, C VI - Nemuno žemumo plynaukštė, C VII - Nemuno žemumo plynaukštė, C VIII - Nemuno žemumo plynaukštė, C IX - Nemuno žemumo plynaukštė, C X - Nemuno žemumo plynaukštė, C XI - Nemuno žemumo plynaukštė, C XII - Nemuno žemumo plynaukštė, C XIII - Nemuno žemumo plynaukštė, C XIV - Nemuno žemumo plynaukštė, C XV - Nemuno žemumo plynaukštė, C XVI - Nemuno žemumo plynaukštė, C XVII - Nemuno žemumo plynaukštė, C XVIII - Nemuno žemumo plynaukštė, C XIX - Nemuno žemumo plynaukštė, C XX - Nemuno žemumo plynaukštė, C XXI - Nemuno žemumo plynaukštė, C XXII - Nemuno žemumo plynaukštė.

Gottlando (249 m). Didžiausios seklumos: Adlerio (gylys 5 m), Oderio (6 m), Fingrundeto (7 m), Slupsko (8 m), Šiaurinė vidurio (9 m) ir Pietinė vidurio (10 m). Smulkesnes dugno reljefo formas sudaro moreniniai kalvynai ir gūbriai, povandeninės senvagės ir slėniai, senieji krantiniai klifai, terasos. Dugne vyrauja dumblas ir smėlis. Yra naudingų iškasenų: sunkiųjų mineralų sąnašynų, geležies ir mangano, naftos, gintaro.



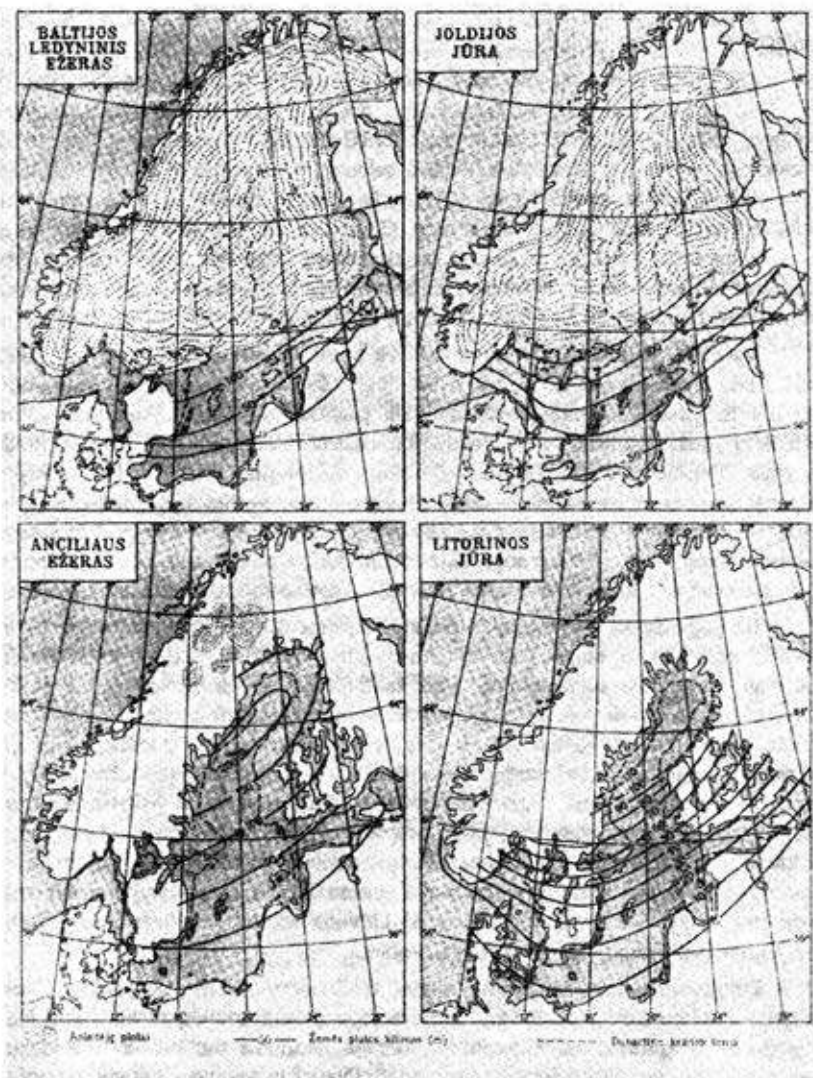
2 pav. Baltijos jūra

Prieš 12 tūkst. metų Baltijos jūros vietoje telkšojo gėlas Baltijos ledyninis ežeras (3 pav.). Prieš 10 tūkst. metų, ledynams pasitraukus toliau į šiaurę, Baltijos ledyninis ežeras susisiekė su vandenynu. Vėliau jo lygis krito (apytikriai 60 m žemiau dabartinio) ir susidarė apygėlio šalto vandens baseinas - Joldijos jūra. Pietinė Baltijos jūros dalis tuo metu buvo sausuma. Prieš 9 tūkst. metų, Vidurio Švedijoje vėl ėmus kilti Žemės plūtai, nutrūko Joldijos ryšys su vandenynu. Ilgainiui susidarė gėlas Anciliaus ežeras. Jo lygis kilo. Prieš 7,5-7 tūkst. metų, vėl įdubus Žemės plūtai, susidarė Danijos sąsiauriai ir prasidėjo Litorinos jūros laikotarpis. Litorinoje prieš 5-4,5 tūkst. metų pradėjo formotis Kuršių nerija ir marios. Prieš maždaug 4 tūkstančius metų Litorinos jūros druskingumas gerokai sumažėjo. Prasidėjo Baltikos stadija. Neotektoniniai procesai vyksta ir dabartinėje Baltijoje - Botnijos įlankos dugnas šiaurėje pakyla apytikriai 1 m per 100 metų.

Klimatas drėgnas jūrinis. Žiemą Botnijos įlanka ir didesnioji Suomijos bei Rygos įlankų dalis užšąla. Į pietus nuo Liepojos jūra užšąla tik speiguotomis žiemomis. Vandens druskingumas Baltijos jūros vakaruose paviršiuje 11 ‰ (prie dugno 17-19 ‰), centrinėje dalyje 6-8 ‰, Botnijos įlankoje tik 2 ‰. Baltijos jūros vandens lygis 14 cm aukštesnis už Atlanto; dėl to palyginti gėlas Baltijos vanduo per sąsiaurius srūva į Šiaurės jūrą, o iš ten palei dugną į Baltiją veržiasi druskingas vanduo. Didžiausi vandens lygio svyravimai būna dėl vėjo sukeltos patvankos ir nuotvankos. Štormo bangų aukštis atviroje jūroje iki 8 m, prie kranto 4 m. Paviršinės srovės teka daugiausia prieš laikrodžio rodyklę, t.y. Baltijos rytiniu pakraščiu jos srūva iš pietų į šiaurę.

Lietuvai priklauso 99 km Baltijos pajūrio; iš jų 54 km tenka Kuršių nerijai, skiriančiai nuo Baltijos Kuršių marios. Baltiją su Kuršių mariomis jungia 0,4-0,5 km pločio Klaipėdos sąsiauris. Lietuvos teritorijoje tiesiai į Baltiją įteka Šventoji, Ražė ir keletas kitų upelių.

Baltijos vandens druskingumas prie Lietuvos krantų 6-8 ‰. Tarp Klaipėdos ir Nidos eina paviršinio vandens vidutinės metinės temperatūros 8,5° izoterma. Karštomis vasaromis vandens temperatūra paviršiuje prie kranto siekia 21-23°C. Speiguotomis žiemomis jūra prie kranto užšąla. Ledo danga jūroje ties Klaipėda išbūna vidutiniškai 12 d. Prie kranto didžiausios bangos (vidutinės 3-4 balai) būna lapkričio ir gruodžio mėn. Aukščiausios bangos prie kranto siekia 3-4 m, atviroje jūroje 6-7 m. Vandens lygis dėl vandens masės keitimosi per metus svyruoja apytikriai 20 cm, dėl vėjinės patvankos ir nuotvankos - iki 2 m. Jūros potvynių ir atoslūgių amplitudė ties Klaipėda apytikriai 4 cm.



3 pav. Baltijos jūros stadijos

Baltijos priekrantė (jūros ruožas nuo kranto iki 20-30 m gylio) šiaurėje 2-3 kartus lėkštesnė, negu pietuose. 10 m izobata (vienodo gylio linija) ties Kuršių nerija nutolusi nuo kranto maždaug 1 km, o Palangos - Šventosios ruože - 2-3 km. Ryškiausia Lietuvos pajūrio dugno reljefo forma - povandeninis duburys, ištįsęs į šiaurės vakarus nuo Kuršių nerijos, tarp Nidos ir Pervalkos. Priekrantėje gausu plokščiaviršūnių smėlio seklumų ir povandeninių kalvų bei kaurburių. Išilgai kranto, maždaug iki 10 m gylio, tęsiasi smėlio zona. Šį smėlį sušė bangų sukeltos priekrantės srovės. Giliau paprastai slūgso žvyras su smėliu ir akmenimis, o kartais priemolis su rieduliais. Giliausias dugno vietas dengia dumbblas arba molis. Priekrantėje jūros smėlio sąnašų sluoksnis nestoras: pavyzdžiui, Palangos šlaite apytikriai 2 m, o 3 m gilyje - tik 15-40 cm.

Vyraujantys pietvakarių vėjai sukelia stiprias priekrantines sroves, kurių greitis per štormus pasiekia 2 m/s. Jos perneša iš pietų į šiaurę daug smėlio. Dėl to jūros pakrantė vietomis sekli, paplūdimys platus. Ten, kur jūros nešmenų maža, vanduo krantą ardo. Labiausiai ardoma Kuršių nerijos pietinė dalis. Paplūdimys čia siauras (10-25 m); jį dengia rupus smėlis su žvyro ir gargždo priemaiša. Nidos - Juodkrantės ruože paplūdimys platesnis (35-60 m), smėlėtas. Plačiausias paplūdimys yra Smiltynėje, Palangoje ir į pietus nuo Šventosios. Palangos - Šventosios ruože per skersinį kranto zonos pjūvį bangos ir srovės per metus perneša apytikriai 300 000 kub.m smėlio.

Už paplūdimio visu Lietuvos pajūriu driekiasi 30-100 m pločio ir iki 16 m aukščio paplūdimio kopų gūbrys (prieškopės). Daugelyje vietų jis dirbtinai sukurtas arba bent paaukštintas, kad toliau esančių sausumos plotų neužpustytų smėlis. Kuršių nerijoje už paplūdimio kopų plyti plokščia arba kaurbūrėta lyguma - palvė. Dar toliau į rytus - smėlio kupstų ruožas, o už jo prasideda aukštųjų (aukštesnių negu 60 m) apželdintų ir pustomų nerijos kopų gūbrys. Prie marių, tarp Drevernos ir Klaipėdos, plyti peikėta akumuliacinė jūrinė terasa, vos porą metrų tepakilusi virš marių lygio. Palangos - Šventosios ruože ją atitinka terasa, kurios papėdė pakilusi 5-6 m nuo jūros lygio. Be to, šioje vietoje yra dar viena terasa (13-14 m aukštyje) ir senasis jūros kranto pylimas. Nuo Klaipėdos iki Latvijos sienos pajūrį sudaro ledyninės kilmės nuogulos, kurias dengia smėlis.

Baltija turi įtakos pajūrio klimatui 20-30 km pločio ruože. Dėl jūros poveikio didžiausias visoje Lietuvoje metinis saulės spindulių kiekis būna Palangoje, o daugiausia saulėtų dienų - Nidoje. Vidutinis metinis kritulių kiekis Palangoje 661 mm, Klaipėdoje 711 mm. Šalčiausi mėnesiai - sausis, vasaris, šilčiausi - liepa, rugpjūtis. Palangoje šilčiausio mėnesio oro vidutinė temperatūra 16,9°C. Vidutinė metinė temperatūra Klaipėdoje 6,6°C. Sniego danga pajūryje išsilaiko vidutiniškai 64-67 dienas. Uraganiniai vėjai kartais siekia 35-40 m/s greitį.

3.2 Kuršių marios

Kuršių marios - tai lagūna Baltijos pietryčiuose, į pietus nuo Klaipėdos. Plotas 1584 kv. km. Šiaurinė dalis (413 kv. km) priklauso Lietuvai, pietinė - Rusijos Federacijos Kaliningrado sričiai. Ilgis 93 km, didžiausias plotis 46 km. Didžiausias gylis 5,9 m (marių vidurinėje dalyje), vidutinis gylis 3,8 m. Vandens tūris 6,0 kub. km.

Kuršių marios ištyšusios iš šiaurės į pietus; pietuose plačiausios, į šiaurę tolydžio siaurėja (forma panaši į trikampį). Šiaurėje Klaipėdos sąsiauriu jungiasi su Baltija, prie pat jūros sąsiauris yra 390 m pločio. Vakaruose marios nuo Baltijos skiria Kuršių nerija. Rytiniame marių krante gausu kyšulių - ragų; didžiausi (iš šiaurės į pietus): Agilo, Bulvikio, Grobšto, Rasytės. Didžiausios įlankos: Agilo, Pervalkos, Karvaičių, Didžioji ir Mažoji Preilos, Brukerio. Į rytus nuo marių yra Nemuno deltos žemuma, kurios krantai žemi, pelkėti. Čia yra du kyšuliai: šiauriau - 5-6 m virš vandens iškilęs moreninis akmenuotas Ventės ragas, piečiau - žemas smėlėtas Liekų ragas; dvi didelės įlankos - Kniapas ir Gaurinė (arba Karklė). Kranto linijos ilgis 324 km.

Dugnas gana vienodas. Lietuvai priklausančioje šiaurinėje dalyje gylis apytikriai 2 m, tik vakariniu pakraščiu, palei Kuršių neriją, tęsiasi 3-5 m gylio povandeninė rina - Panerijos duburys. Duburys yra laivybos farvateris. Sudėtingiausias dugno reljefas yra dubens centre - Vidmaršė (tarp Kuršių Nerijos, Ventės bei Liekų ragų). Vidmarių gylis daugiau kaip 5 m; yra seklumų: akmenuotos Kalvos (gylis 1,8 m) ir Akmenės (1,9 m) seklumos, smėlėta Ežios sekluma (ilgis 8 km, gylis apytikriai 1,2 m).

Kuršių marių dugne, ypač šiaurinėje ir centrinėje dalyse, gruntas daugiausiai smėlis. Priekrantėje išilgai Kuršių nerijos vėjas pripusto kopas smėlio. Apie Ventės ragą dugne yra priemolio ir riedulių. Marių dugno nuosėdose, ypač dumble, daug organinės kilmės vietinių ir upių suplukdytų medžiagų. Nuosėdos neslokniuotos, nes stipresnės bangos išjudina ne tik visą vandens storumą, bet ir nuosėdas. Nuosėdos labai išlygina marių dugną. Per metus jų susikaupia vidutiniškai 4,4 mln. kub. m. Dėl to Kuršių marių dugnas sumažėjo 0,53 kub. km.

Į Kuršių marias įteka 25 upės ir upeliai. Be Nemuno deltos atšakų Atmatos, Skirvytės, Gilijos ir Pakalnės įteka Danė, Nemunynas, Deimena ir kitos mažesnės upės. Kuršių marių baseinas 100 500 kv. km, jo 98 % priklauso Nemunui. Per metus upės atplukdo vidutiniškai 23,1 kub. km vandens. Iš kritulių prisirenka 1,4 kub. km. Per Klaipėdos sąsiaurį iš jūros įteka apytikriai 5 kub.km, išteka apie 28,5 kub. km vandens. Per metus išgaruoja vidutiniškai 1 kub.km vandens. Vanduo mariose per metus pasikeičia vidutiniškai 4,7 karto.

Pavasarij marių vandens lygis būna aukščiausias. Vasarą, gerokai sumažėjus upių nuotėkiui, jis priartėja prie jūros lygio. Rudenį, kai jūros lygis pradeda slūgti, o sausumos nuotėkis kiek padidėja, marių lygis vėl pakyla. Kuršių marių vidutinis daugiametis vandens lygis aukštesnis už jūros lygį Klaipėdos sąsiauryje 3,6 cm. Absoliuti lygio svyravimo amplitudė Kuršių marių šiaurinėje (Lietuvos) dalyje 1835-1965 m. siekė 241 cm. Per pavasario polaidį gerokai pakilęs ir dar papildomai vejo patvenktas Nemuno ir Kuršių marių vanduo užlieja marių rytiniuose ir pietiniuose krantuose didelius sausumos plotus (Lietuvoje 1958 m. pavasarį užliejo apytikriai 57 000 ha, 1994 m. pavasarį - 50 000 ha).

Kuršių marių vanduo giedriomis ir ramiomis vasaros dienomis pakraščiuose įšyla iki 25°C. Marios užšąla gruodžio antroje pusėje. 1911 m. - 1972 m. ledo danga vidutiniškai išsilaikė 110 d. per metus, trumpiausiai - 12 d., ilgiausiai - 169 d.

3.3 Ežerai

Ežerai - tai vandens prisipildę sausumos paviršiaus pažemėjimai, kurie tiesiogiai nesusisiekia su jūra arba vandenynu.

Lietuvoje yra 2833 ežerai, didesni kaip 0,5 ha, jų bendras plotas 876 kv.km. Dar yra apytikriai 1 600 ežerų, kurių plotas mažesnis kaip 0,5 ha. Ežerų, kurių plotas 20-100 ha - 72, 200-500 ha - 50, 500-1000 ha - 22, daugiau kaip 1000 ha - 14 (2 lentelė).

2 lentelė

Didžiausi Lietuvos ežerai	Plotas, ha	Didžiausias gylis
Drūkšiai	4480 (x)	31,0
Dysnai	2439	6,0
Dusia	2334	31,7
Vištytis	1790 (xx)	50,0
Luodis	1320	18,0
Sartai	1331,6	21,9
Metelys	1286	15,0
Avilys	1258	14,0
Platelių ež.	1204	46,0
Rėkyvos ež.	1184	5,0
Alaušas	1054	42,0
Žuvintas	1030	3,4

Didžiausi Lietuvos ežerai	Plotas, ha	Didžiausias gylis
Lūkstas	1020	7,0
Asveja	1015	50,2

x - iš jų 100 ha priklauso Baltarusijai,

xx - iš jų 1390 ha priklauso Rusijos Federacijai.

Visi ežerai užima apytikriai 950 kv. km arba 1,5 % Lietuvos ploto. Daugiausia ežerų yra Baltijos ir Žemaičių aukštumose, Dainavos ir Neries - Žeimeros žemumose. Ežeringiausia Aukštaičių aukštuma. Ten ežerai sudaro ežerynus: Molėtų, Zarasų, Dubingių. Aukštaičių aukštumoje yra didžiausi Lietuvos ežerai - Drūkšiai ir Dysnai, giliausi - Tauragnas (60,5 m), Malkėstaitis (57 m), Asveja (50,2 m), ilgiausi - Asveja (21,9 km), Sartai (14,8 km). Dzūkų ir Sūduvos aukštumose ežerų grupės yra mažesnės; ežerynai: Trakų, Daugų, Aukštadvario; didieji Sūduvos ežerai: Dusia, Metelys, Obelija. Žemaičių aukštumos didieji ežerai: Platelių, Germantas, Mastis, Biržulis, Lūkstas. Dainavos žemumoje yra Veisiejų ežerynas. Daugiausia ežerų yra Lietuvos šiaur-rytiniame pakraštyje (Ignalinos ir Zarasų rajonų rytuose; ežerų daugiau kaip 11 %), mažiausia - Vidurio žemumoje (mažiau kaip 0,5 %). Pagal gylį Lietuvoje vyrauja sekliš ir vidutinio gylio ežerai, tik 85 ežerai yra gilesni kaip 20 m. Pagal kranto liniją vyrauja pailgi ežerai (65,7 %). Ovalių (17,4 %) ir šakotų (16,9 %) yra maždaug vienodai.

Pagal pratakumą ežerai skirstomi į 4 grupes: protakinius (įteka vienas ir daugiau intakų, o vandens perteklius nuteka ištaku) - jų Lietuvoje yra 870, vandenskyrinius (neturi intakų, bet turi ištakų) - 300, nenutekamuosius (turi intakų, bet neturi ištakų) - 80 ir aklinuosius (neturi intakų nei ištakų) - likusieji. Iš visų pratakinių ežerų 650 turi po vieną intaką, 140 - du, 40 - tris ir 40 - daugiau kaip tris.

Pagal raidą dauguma Lietuvos ežerų yra subrendimo (susidaręs atabradas, vietomis apaugęs augalais) ir senatvės (vešliai apaugę pakraščiai, storas dugno nuosėdų sluoksnis) stadijų. Ežerų mažėja dėl gamtinės ir antropogeninės eutrofizacijos, melioracijos.

3.4 Upės

Lietuvoje yra apytikriai 29 900 upių, ilgesnių kaip 250 m. Jų bendras ilgis apytikriai 63 700 km. 97 % tų upių skaičiaus (jos sudaro 71 % bendro ilgio) yra upeliai, trumpesni kaip 10 km; 758 upės ilgesnės kaip 10 km, iš jų 18 % upių ilgesnės kaip 100 km (3 lentelė).

Ilgiausias Lietuvos upės	Ilgis, km		Baseino plotas, kv.km		Vidutinis debitas žiotyse, m ³ /s
	visas	Lietuvoje	visas	Lietuvoje	
Nemunas	927	475 x	98 200	46 600	616 xx
Neris	510	235 x	24 933	13 972	189
Šventoji	246	246	6 889	6 804	56
Minija	213	213	2 978	2 978	39
Šešupė	298	209 x	6 105	4 899	39 (33)
Nevėžis	210	209	6 140	6 140	33
Merkys	203	190 x	4 416	3 781	32
Jūra	172	172	3 994	3 994	42
Venta	346	167 x	11 800	5 892	95 (29)
Nemunėlis	191	151 x	4 048	3 770	34 (24)
Lėvuo	148	148	1 588	1 588	9
Mūša	284	146 x	5 318	5 093	27 (26)
Dubysa	139	139	2 033	2 033	13
Šušvė	135	135	1 165	1 165	6
Virvyčia	131	131	1 144	1 114	9
Širvinta	129	129	918	918	7
Šventosios					
Šešuvis	115	115	1 916	1 916	16
Mituva	102	102	773	773	5

x - su ruožu, kuriuo eina Lietuvos siena,

xx - ties Gilija, deltos pradžioje,

†) - prie Lietuvos sienos.

Per Lietuvą tekančios upės priklauso Baltijos baseinui. 71,6 % Lietuvos teritorijos priklauso Nemuno baseinui, 13,4 % - Lielupės, 8 % - Ventos, 2,9 % - Dauguvos ir 4,1 % - Bartuvos, Šventosios, Ražės, Danės, Smeitalės, Priegliaus baseinams.

Lietuva yra drėgmės pertekliaus zonoje ir turi tankų hidrografinį tinklą - upių tinklo (su kanalais) vidutinis tankumas 0,99 km/kv.km; didžiausias - vidurio žemumoje (1,45 km/kv.km); mažiausias - Pietryčių lygumoje (0,45 km/kv.km).

Lietuvos upės yra lygumų tipo: jų maži nuolydžiai, lėta tėkmė, vingiuotos vagos. Upių vandeningumas nedidelis: tik 155 upių vidutinis metinis vandens debitas didesnis kaip 1 kub.m/s, iš jų 15 upių didesnis kaip 10 kub.m/s, 2 upių didesnis kaip 100 kub.m/s. Didžiausios ir vandeningiausios Lietuvos upės - Nemuno - vidutinis daugiametis vandens debitas 616 kub.m/s, didžiausias (1829 m. ties Smalininkais) - 6822 kub.m/s.

Upes maitina lietaus, sniego ir požeminiai vandenys. Būdingos vandens režimo fazės: potvynis, poplūdis, nuosekis. Per potvynius būna didžiausias vandeningumas ir aukščiausias vandens lygis, dažnai upės išsilieja iš krantų. Potvynis susidaro kasmet pavasarį, tirpstant sniegui. Per potvynio 2 mėnesius nuteka apytikriai 40 % metinio nuotėkio. Poplūdžiai susidaro nuo gausaus lietaus, būna trumpalaikiai, nereguliarūs. Nuosėkiamis būdingas mažas vandens debitas ir žemas upių lygis; jie būna labai sumažėjus arba visai nutrūkus paviršiaus nuotėkiui. Tuo metu upes daugiausiai maitina požeminis vanduo. Nuosėkis ilgai (visą sezoną) išlieka pastovus. Lietuvoje būna du nuosėkiai - vasaros ir žiemos. Lietuvos upės būna užšalusios vidutiniškai tris mėnesius - nuo gruodžio pabaigos iki kovo pabaigos. Šalčių ir atšilimų kaita žiemą lemia labai nepastovų ledo režimą.

Nuo seno Lietuvos upės buvo naudojamos laivybai, medienai plukdyti. Prie upių buvo statomi malūnai, lentpiūvės. Nuo XX amžiaus pr. upės naudojamos elektros energijai gaminti. 80 % hidroenergijos išteklių turi upės, ilgesnės kaip 100 km. Nemunui tenka 240 MW. Hidroelektrinės pagamina apytikriai 4 % viso elektros energijos kiekio. Prie upių įrengta daugiau nei 340 tvenkinių, didesni kaip 5 ha.

3.5. Hidrotechniniai įrenginiai

Hidrotechniniai įrenginiai - tai techninės priemonės vandens resursams naudoti ūkyje ir žmonių reikmėms bei apsaugoti nuo žalingo vandens poveikio.

Hidrotechnika - viena seniausių mokslo ir technikos šakų, kurios pradmenų jau būta V tūkstantmetyje prieš mūsų erą. Laivyba Nemunu vyko jau XIII a. XIVa. prie upių būta vandens malūnų. XVI a. vandens energija naudota popieriaus gamybai, Vilniuje įrengtas vandentiekis (medinių vamzdžių pagrindu). XVII a. ištiesinta Gilija, 1689-1697 m. iškasti Didysis ir Mažasis Fridricho kanalai, 1765-1789 m. - Oginškio kanalas, 1784-1786 m. pastatytos pirmosios Klaipėdos prekybos uosto krantinės. 1824-1839 m. Nemunas Augustavo kanalu sujungtas su Vysla.

Po I pasaulinio karo laivyba Nemunu vyko tik nuo Kauno iki Žiočių. Kanalai, sujungę jį kitomis upėmis, buvo apgadinti ir laivybai netiko. 1923-1928 m. buvo rekonstruotas ir iki 8 m pagilintas Klaipėdos uostas. 1925-

1932 m. ir 1939-1940 m. buvo statomas Šventosios uostas. Darbai nebaigti. 1940 m. veikė apytikriai 400 hidroelektrinių ir vandens mašinų, jų bendra galia buvo apytikriai 6500 kW. Centralizuotą vandentiekį turėjo Vilnius, Kaunas, Klaipėda, Šiauliai, Ukmergė ir Druskininkai. 1929-1940 m. nusausinta apytikriai 470 000 ha šlapių žemių.

1949 m. pradėtas statyti Klaipėdos jūrų žvejybos uostas, atstatytas ir išplėstas jūrų prekybos uostas. 1947-1960 m. Lietuvoje pastatytos ir rekonstruotos 43 hidroelektrinės, tame tarpe 1959 m. Kauno HES. 1977 m. pradėta statyti Kaišiadorių hidroakumuliacinė elektrinė. Iki 1982 m. įrengta 369 tvenkiniai, kurių bendras tūris 1740 mln. kub.m vandens. 1984 m. 67 Lietuvos miestai turėjo vandentiekį ir kanalizaciją. 1984 m. Lietuvoje buvo apytikriai 2,9 mln. ha melioruotų žemių (drenuotų 2,4 mln. ha), 35 900 ha drėkinamų žemių, Nemuno deltoje ir paežerėse įrengta apytikriai 52 000 ha polderių (nusausintų ir nuo užliejimo apsaugotų žemumų, iš kurių vanduo šalinamas siurbliais).

Ypatingą vietą hidrotechninių įrenginių tarpe užima tvenkiniai. Tai dirbtiniai vandens telkiniai, atsiradę užtvėnkus upes. Lietuvoje yra apytikriai 340 tvenkinių, didesnių kaip 5 ha. Didžiausi tvenkiniai išvardinti 4 lentelėje.

4 lentelė

Tvenkinio pavadinimas	Rajonas	Upė	Plotas ha	Tūris mln.m	Įrengtas
Kauno HE	Kauno-Kaišiad.	Nemunas	6350	462	1959
Antalieptės HE	Zarasų	Šventoji	1911	77	1959
Elektrėnų	Trakų	Strėva	1264	91	1961
Kupiškio	Kupiškio Rokiškio	Lėvuo	828	33,2	1984
Kapčiamiesčio Bubių	Lazdijų Šiaulių	Neda Dubysa	717 419	42,3 21,2	1956 1977
Širvenos ež.	Biržų	Aparčia	336	5,9	1980
Aukštadvario	Trakų	Strėva	293	15,0	1960
Arimaičių ež.	Radviliškio	Ežerėlė	290	8,3	1972
Balskų	Taurages	Jūra	280	15,0	1960
Žibininkų	Mažeikių	Varduva	276	11,8	1979
Angirių	Kėdainių	Šušvė	262	16,3	1980
Baltosios Ančios HE	Lazdijų	Baltoji Ančia	250	17,0	1959

Tvenkiniai, kurių plotas didesnis kaip 5 ha, užima bendrą plotą apytikriai 17 000 ha. Žuvininkystės ūkių ir žuvivaisos tvenkiniai (jį palyginti maži) užima plotą apytikriai 9 000 ha. Lietuvoje yra 80 ežerų, priskiriamų tvenkiniams, nes jų vandens lygis buvo pakeltas arba reguliuotas.

Lietuvoje tvenkiniai jau buvo XIV a.; Lietuvos Didžiojoje kunigaikštystėje buvo apytikriai 60 tvenkinių. Iki šiol išliko 14 senoviškų tvenkinių. Didžiausias iš jų - Širvėnos ežeras.

4. Augalija

Lietuva yra vidutinio klimato miškų zonos mišriųjų miškų pazonyje. Šiame pazonyje skiriama vakarų provincija (su skroblu) ir rytų provincija (be skroblo). Jų riba eina per Lietuvos vidurį. Lietuvoje auga daugiau kaip 2000 aukštesniųjų augalų rūšių (iš jų savaime auga apytikriai 1450), žinoma apytikriai 250 samanų, apytikriai 260 kerpių ir apytikriai 2500 grybų. Svarbiausi Lietuvos kompleksai yra miškai (užima apytikriai 27,9 % Lietuvos teritorijos), pievos (apytikriai 17 %) ir pelkės (apytikriai 6,5 % XX a. pradžioje; dabar daugiau kaip 50 % visų pelkių ploto nusausinta).

4.1. Miškai

Miškai - tai augalijos tipas (landšafto elementas), kurio bendrijų svarbiausią dalį sudaro sumedėję augalai. Be sumedėjusių augalų (medžių ir krūmų) miške yra žolių, samanų, kerpių, grybų, gyvūnų, mikroorganizmų; jam būdingas savitas dirvožemis, oro drėgnumo, šviesos ir temperatūros režimas. Pagal vyraujančias medžių rūšis miškas būna vienaarūšis (pavyzdžiui, pušynas, beržynas) ir mišrusis; pagal vyraujančią medžių lapiją - lapuočių (pavyzdžiui, ąžuolynas) ir spygliuočių (pavyzdžiui, pušynas).

Lietuvoje miškai auga 1 821 900 ha (85,4% miškų fondo žemių). Lietuvos miškingumas (miškais apaugusio ir viso teritorijos ploto santykis) - 27,9% (1966 m. - 24,6%, 1973 m. - 26,4%, 1978 m. - 27,6%). Daugelis didžiųjų miškų susitelkę pietrytinėje Lietuvos dalyje, todėl šios Lietuvos dalies administraciniai rajonai miškingiausi: Varėnos rajone yra 149 700 ha miškų (miškingumas 62%), Švenčionių rajone - 82 700 ha (48,9%), Šalčininkų rajone - 59 800 ha (39,7%), Trakų rajone - 65 500 ha (39,4%), Vilniaus rajone - 76 700 ha (34,5%). Mažiausia miškų yra Vilkaviškio (9 100 ha; 7%), Skuodo (14 300 ha; 15,7%), Pasvalio (19 700 ha; 15,2%), Joniškio (19 200 ha; 16,6%), Pakruojo (22 500 ha; 17,1%) rajonuose.

Iš viso Lietuvoje yra daugiau kaip 18 000 miškų. Devynių miškų masių plotai didesni kaip 20 000 ha (5 lentelė). Miškų masių dalys neretai turi savus pavadinimus (dažniausiai pagal juose esančius kaimus, upes, ežerus).

5 lentelė

Didžiausi miškų masyvai	Plotas, tūkst.ha
Dainavos giria (Druskininkų - Varėnos miškai)	135,0
Labanoro - Pabradės giria	91,1
Kazlių Rūdos miškai	58,7
Karšuvos giria (Smalininkų - Viešvilės miškai)	42,7
Rūdininkų miškai	37,1
Lavoriškių - Nemenčinės miškai	31,0
Gaižiūnų - Rumšiškių miškai	30,4
Kapčiamiesčio giria	27,7
Ažvinčių - Minčios giria	22,0

Lietuvoje šiuo metu yra 1 546 000 ha (87,4%) savaime augančių ir 267 300 ha (12,6%) įveistų (kultūrinės kilmės) miškų. Pagal rūšinę sudėtį vyrauja mišrūs miškai (juose auga dviejų ir daugiau rūšių medžiai). Iš grynų medynų daugiausia yra pušynų (38,1%), beržynų (21,6%) ir eglynų (18,9%). Jaunuolynų yra 37,5%, pusamžių miškų 46,7%, pabręstančių 10,9%, brandžių ir pabrėdusių 4,9% (6 lentelė).

6 lentelė

Medynai	Plotas, tūkst.ha	%	Tūris, min.kub.m	Vid. amžius	Vid.prieaugis kub.m/ha
Pušynai	693,8	38,1	105,41	43	3,30
Eglynai	345,0	18,9	67,45	50	3,91
Maumedynai	0,5	0,03	0,04	15	2,58
Ažuolynai	28,0	1,5	4,12	70	2,10
Uosynai	31,1	1,7	3,49	35	3,22
Beržynai	393,0	21,6	48,35	33	3,61
Drebulynai	67,4	3,7	10,97	37	4,77
Juodalksnynai	106,9	5,9	15,66	36	3,82
Baltalksnynai	148,4	8,1	9,71	17	4,81
Kiti medynai	7,8	0,5	0,80	30	3,20

Reikia pažymėti, kad, laikui bėgant, Lietuvos miškingumas žymiai kito. Senovėje beveik visa dabartinė Lietuvos teritorija buvo apaugusi miškais. Gausėjant gyventojų, miškai, ypač palei upes, buvo verčiami dirbamomis že-

mėmis. I-ojo tūkstantmečio pabaigoje miškai buvo užėmę apytikriai du trečdalius teritorijos. Dar XVI amžiuje Lietuva buvo labai miškingas kraštas. 1741-1914 m. Vilniaus, Kauno, Gardino ir Suvalkų gubernijose miškų sumažėjo 56 %. 1914 m. Lietuvos teritorijoje buvo tik apytikriai 117 500 ha miškų. Kaizerinės okupacijos metais 26 000 ha miškų, daugiausiai prie kelių ir upių, buvo plynai iškiršta; į Vokietiją išvežta daugiau kaip 12 mln. kub.m medienos. Tarpukario Lietuvoje buvo stengiamasi miškų naikinimą sustabdyti. Pagal 1920 m. žemės reformos įvedamąjį įstatymą iš privačių savininkų, turinčių daugiau kaip 25 dešimtines (27 ha) miško, miškai buvo nusavinti. Kirsti mišką privačių miškų savininkams buvo uždrausta. Dėl to Lietuvos miškingumas 1939 m. pasiekė 18 %.

Atsižvelgiant į didelę miškų reikšmę biosferai, visi Lietuvos miškai suskirstyti į dvi grupes. I miškų grupei priskirta 773 600 ha (36,3% miškų fondo žemių). Tai apsauginės miškų juostos palei upes, ežerus, tvenkinius, geležinkelius, automobilių kelius, ypatingos vertės miškų masyvai (Punios šilas), svarbūs žmonių sveikatai miškai (aplink kurortus, miestų miškai) ir specialios paskirties (nacionaliniai parkai, miško parkai) miškai. I grupės miškuose leidžiami tik ugdomieji, sanitariniai ir atkuriamieji kirtimai. Visi kiti miškai, užimantys 1 360 900 ha (63,7% miškų fondo žemių), yra II grupės. Daugiausia tai yra eksploataciniai miškai, teikiantys miško medieną.

4.2. Pelkės

Pelkės - tai nuolat šlapi žemės paviršiaus plotai, kurių augalija pamažu virsta durpėmis. Pasaulyje pelkės užima apytikriai 2,2% sausumos ploto. Šiuo metu Lietuvoje yra 246 000 ha pelkių (tai sudaro 3,8% visos Lietuvos teritorijos; ekologinei pusiausvyrai palaikyti užtektų 100 000 ha pelkių). 71% šio ploto užėmė žemapelkės (susidariusios žemumose, minta gruntiniu arba upių vandeniu), 22% aukštapelkės (susidariusios iš lėkštose vandenskyrose buvusių žemapelkių, minta tik krituliais), 7% tarpinės pelkės (susidariusios žemapelkėms virstant aukštapelkėmis). 82,7% visų pelkių sudaro mažos pelkės (iki 50 ha dydžio), 8,5% - nuo 50 iki 100 ha, 7,2% - nuo 100 iki 500 ha, 1% - nuo 500 iki 1000 ha, 0,6% - daugiau kaip 1000 ha.

Lietuvoje yra trys pelkinės sritys: vakarinė (5 pelkiniai rajonai), vidurinė (3 pelkiniai rajonai) ir pietrytinė (4 pelkiniai rajonai). Pelkės užima 25 Nemuno deltos (tai pelkingiausias Lietuvos rajonas), 11 Žemaičių aukštumos, 8 Rytų Žemaičių plynaukštės. Didžiausios Lietuvos pelkės (paskelbtos rezervatais) išvardintos 7 lentelėje.

Pelkės	Užimamas plotas, ha
Žuvinto	6847
Čepkelių raistas	5858
Kamanos	2434

32 pelkės paskelbtos botaniniais draustiniais. Iš viso saugoma 44 000 ha pelkių.

5. Keliai

5.1. Automobilių keliai

Lietuvos automobilių kelių bendras ilgis lygus 36 700 km kelių, tame tarpe 23 700 km kelių turėjo kietą dangą (asfaltbetonio, akmenų grindinio, skaldos, žvyro, rišamosiomis medžiagomis sustiprinto grunto); asfaltbetonio kelių buvo 8247 km. 21 100 km automobilių kelių priskiriami automobiliams.

Istoriniuose šaltiniuose minima, kad jau XIII amžiuje Baltijos pajūriu, per Kuršių neriją, ėjo svarbus kelias, jungęs Prūsiją su Ryga. 1381-1402 m. Kryžiuočių ordino žvalgų sudarytuose kelių aprašymuose minima apytikriai 100 Lietuvos kelių. XIV a. svarbiu kelių mazgu tapo Vilnius. Iš jo ėjo keliai į Polocką, Medininkus (su atšakomis į Lydą ir Gardiną), Kernavę, Ukmergę, Trakus. Prekybos keliai jungė Vilnių su Ryga, Karaliaučiumi, Brestu. XV a. per Lietuvą ėjo svarbus prekybos kelias, jungęs Maskvą su Poznane. XVII-XVIII a. buvo nutiesti du svarbūs keliai iš Kauno: vienas į Rygą (per Kėdainius, Šiaulius), kitas - link Varšuvos (Nemuno kaire pakrante, toliau per Alytų, Merkinę, Gardiną). XIX a. pradžioje per Lietuvą ėjo keli pašto keliai (traktai). Svarbiausias jų - Peterburgo - Varšuvos traktas (per Drujė, Vydžius, Švenčionis, Pabradvę, Nemenčinę, Vilnių, Šalčininkus, Lydą, Gardiną). Kiti svarbūs traktai: Vilnius - Kaunas, Varšuva - Ryga (per Suvalkus, Marijampolę, Kauną, Šiaulius), Karaliaučius - Ryga (per Klaipėdą, Palangą). Pašto keliai buvo platesni, apšodinti medžiais, su grioviais vandeniui nutekėti. Danga buvo prasta (daugiausia žvyro). XIX a. antrame dešimtmetyje Lietuvoje buvo pradėta tiesti plentus. Pirmasis buvo Peterburgo - Varšuvos (per Daugpilį, Zarasus, Uteną, Ukmergę, Kauną, Marijampolę, Suvalkus). 1836 - 1858 m. nutiestas Peterburgo - Karaliaučiaus plentas (per Rygą, Joniškį, Šiaulius, Tauragę, Tilžę). XIX a. antroje pusėje plentų tiesimas buvo pristabdytas (nutiesus pirmuosius geležinkelius plentų svarba sumažėjo). 1924 m. Lietuvoje buvo 1683 km plentų (iš jų 493 km Klaipėdos krašte). 1920 - 1935 m. Lietuvoje buvo nutiesta apytikriai 78 km plentų, 1936 - 28 km, 1937 - 55 km.

1938 m. baigtas tiesti 195,5 km ilgio Žemaičių plentas (Kaunas - Raseiniai - Kaltinėnai - Gargždai). Jis jau buvo skirtas automobilių eismui. Turėjo skaldos dangą. 1939 m. baigtas tiesti Aukštaičių plentas (Žemaičių plentas netoli Babtų - Juosvainiai - Kedainiai - Ramyga - Panevėžys - Pasvalys - Biržai). 1940 m. Lietuvoje buvo 2200 km kelių su kieta danga; tame tarpe asfaltbetonio dangų kelių apytikriai 100 km. 1940-1941 m. buvo rekonstruojamas Vilniaus - Kauno kelias. Per II pasaulinį karą keliai buvo smarkiai apgadinti, sugriauta daug tiltų. Po karo pradėta stiprinti svarbiausių kelių dangą bitumavimu. 1955 m. Lietuvoje buvo 10 000 km kietos dangos kelių, iš kurių 1300 km - asfaltbetonio. 1960-1980 m. rekonstruota daug kelių. 1970 m. nutiesta pirmoji Lietuvoje magistralė (intensyvaus ir greito automobilių eismo kelias su dviem, skiriamąja juosta atskirtomis važiujamosiomis dalimis priešingų kryptių eismui) tarp Vilniaus ir Kauno.

Šiuo metu apytikriai 89 % automobilių kelių turi kietą dangą. 1000 kv.km Lietuvos teritorijos tenka 323 km bendrųjų kelių (iš jų su kieta danga 287 km, asfaltuotų 122,6 km). 1000 gyventojų - 5,99 km bendrųjų kelių (iš jų su kieta danga 5,35 km, asfaltuotų - 2,29 km). Pirmosios kategorijos (automagistralė) kelių yra apytikriai 400 km, antrosios - 750 km, trečiosios - 1583 km.

5.2. Geležinkeliai

Pirmasis geležinkelis pasaulyje su garvežių trauka pradėjo veikti 1825 m. Anglijoje, tarp Darlingtono ir Stoktono (21 km). Pirmasis elektrifikuotas geležinkelio ruožas - 1895 m. JAV tarp Baltimorės ir Okajo. Šiuo metu pasaulio geležinkelių eksploatacinis ilgis lygus 1 228 000 km, Lietuvos - 2996 km, tame tarpe valstybinių geležinkelių 2002 km, įmonių ir organizacijų - 994 km.

Lietuvoje pirmasis geležinkelis pradėjo veikti 1861 m. Tai buvo Peterburgo - Varšuvos geležinkelio atšaka Kaunas - Virbalis. 1862 m. baigta tiesti per Lietuvą einanti Peterburgo - Varšuvos geležinkelio dalis (per Dūkštą, Ignaliną, Švenčionėlius, Pabradę, Vilnių, Lentvarį, Varėną); pirmasis traukinys šiuo geležinkeliu iš Peterburgo į Vilnių atvyko jau 1860 m. 1871-1874 m. per Lietuvą (Mažeikius, Šiaulius, Radviliškį, Kedainius, Kaišiadoris ir nuo N.Vilnios Minsko link) nutiestas Liepojos - Romnų geležinkelis. 1873 m. nutiesti Mažeikių - Jelgavos ir Radviliškio - Panevėžio - Daugpilio geležinkeliai, 1884 m. - Vilniaus - Rovno geležinkelis, 1899 m. - Varėnos - Gardino (per Alytų, Simną, Suvalkus) geležinkelis. 1899 m. baigtas tiesti siaurasis geležinkelis Pastovys - Švenčionėliai - Utena - Panevėžys. Klaipėdos krašte geležinkeliai tuo metu buvo tiesiami izoliuotai nuo visos Lietuvos, jie buvo sujungti Prūsijos geležinkeliais.

Lenkijai okupavus Vilniaus kraštą, buvo išardyti demarkacinę liniją kertantys geležinkeliai (Kauno - Vilniaus, Alytaus - Varėnos, Alytaus - Suvalkų).

Todėl 1921-1923 m. buvo nutiestas Kazlų Rūdos - Šeštokų geležinkelis, kuris prijungė prie Lietuvos geležinkelių tinklo demarkacinės linijos atskirtą Varenos - Alytaus - Suvalkų ruožą. 1924- 1926 m. nutiesti Kuršių - Telšių ir 1930-1932 m. Telšių - Kretingos geležinkeliai sujungė Klaipėdą su Šiauliais. Pertvarkyti kai kurie ir nutiesti nauji siaurieji geležinkeliai. 1939 m. pabaigoje Lietuvoje (be Klaipėdos krašto) buvo 1409 km plačiųjų ir 475 km siaurųjų geležinkelių. Jais važinėjo 274 nedidelės galios garvežiai, 7 motorvežiai, 19 automotrisų. Platieji geležinkeliai turėjo 280 keleivinių, bagažo ir pašto vagonų (iš jų 69 keturašius), 3880 prekinį vagonų.

Po II pasaulinio karo buvo atstatytos svarbiausios geležinkelio linijos. 1960-1962 m. buvo išardytos kai kurios mažai naudojamos siaurojo geležinkelio linijos (Joniškis - Žeimelis, Jonava - Ukmergė). 1974 m. Utenos - Švenčionėlių siaurasis geležinkelis pertvarkytas į platusį. 1975 m. elektrifikuotas geležinkelio ruožas Vilnius - Kaunas, vėliau Lentvaris - Trakai ir Vilnius - N.Vilnia. Nuo 1979 m. Lietuvos geležinkeliuose garvežius visiškai pakeitė motorvežiai. Svarbiausiose geležinkelio linijose veikia pusiau automatinė arba automatinė blokuotė. Tobulinama geležinkelio techninė įranga: naudojami didesnės keliamosios galios vagonai, lengvieji bėgiai keičiami sunkiaisiais (65-75 kg/m), įrengiama stipresnė kelio konstrukcija. Dėl to padidėjo krovinių traukinių greitis, masė. Pavyzdžiui, jeigu 1950 m. traukinio vidutinė masė buvo 970 t, tai 1980 m. - jau 2383 t. 1983 m. Lietuvoje buvo 2014 km geležinkelių.

6. Gyvenvietės

Lietuvoje 1993 01 01 gyveno apytikriai 3,75 mln. gyventojų. Vidutinis tankumas - apytikriai 57,5 žmonės vienam kv.km teritorijos ploto.

Gyvenvietė - tai seslių žmonių gyvenimo ir veiklos vieta. Lietuvoje skiriami 6 gyvenviečių tipai: miestai, miesto tipo gyvenvietės, miesteliai, kaimai, viensėdžiai, geležinkelio stočių gyvenvietės. Visos pastovios gyvenvietės skirstomos į dvi dideles grupes: miesto ir kaimo gyvenvietės.

6.1. Miestai ir miesto tipo gyvenvietės

Miestai - tai gyvenvietės, kurių gyventojų dauguma dirba pramonėje, statyboje, prekyboje, valdymo, aptarnavimo, švietimo, kultūros sferose. Skirtingai nuo kaimo gyvenviečių miestuose gyvenama tankiau, pastatai išdėstyti kompaktiškiau.

Lietuvoje yra 92 miestai (tarp jų 11 respublikinio ir 81 rajoninio pavaldumo). Respublikinio pavaldumo miestai: Alytus, Birštonas, Druskininkai, Kaunas, Klaipėda, Marijampolė, Neringa, Palanga, Panevėžys, Šiauliai, Vilnius. Lietuvoje yra 5 didieji miestai (per 100 tūkst. gyventojų), 1 vidutinis (50-100 tūkst. gyventojų) ir 86 mažieji (mažiau kaip 50 tūkst. gyventojų). Iš ma-

žųjų Lietuvos miestų 8 turėjo po 20-50 tūkst. gyventojų, 18 - po 10-20 tūkst. gyventojų ir 60 - po mažiau kaip 10 tūkst. gyventojų. 1993 m. miestuose buvo 2 270 900 gyventojų, arba 68,5 % Lietuvos gyventojų (be miesto tipo gyvenviečių). Respublikinio pavaldumo kategorijai priskiriami miestai su daugiau kaip 50 000 gyventojų, kai kurie ir mažesni, atsižvelgiant į jų pramoninę, socialinę, kultūrinę ir kt. svarbą. Duomenys apie respublikinio pavaldumo Lietuvos miestus pateikti 8 lentelėje.

8 lentelė

Miestas	Gyventojų skaičius, tūkst.						Teritorijos plotas, ha
	1823	1897	1923	1939	1959	1993	
Vilnius	46,7	154,5	167,4	209,4	236,1	590,1	28718
Kaunas	5,1	70,9	92,4	154,1	219,3	429,0	11600
Klaipėda	5,3	20,1	35,9	47,2	206,4	194,5	6706
Šiauliai	2,2	16,1	21,4	31,6	59,7	147,8	6933
Panevėžys	2,0	13,0	19,2	26,6	41,1	132,0	2610
Alytus	0,6	3,5	6,3	9,2	12,4	77,6	3350
Marijampolė	1,2	6,7	9,5	15,8	19,6	52,1	2002
Druskininkai	-	-	-	-	-	24,3	
Palanga	-	-	-	-	-	21,5	
Neringa	-	-	-	-	-	2,7	
Birštonas	-	-	-	-	-	4,3	

Miesto tipo gyvenvietės - tai gyvenvietės, turinčios valstybinį butų ūkio fondą ir paprastai daugiau kaip 2000 gyventojų, kurių ne mažiau kaip 2/3 yra darbininkai (be žemės ūkio darbininkų), tarnautojai ir jų šeimų nariai. Dauguma jų susikūrė arba išaugo prie pramonės įmonių, statybų ir pan. 1993 m. Lietuvoje buvo 19 miesto tipo gyvenviečių, kuriose gyveno apytikriai 87 700 gyventojų. Miesto tipo gyvenvietėmis yra, pavyzdžiui, Elektrėnai, Garliava, Žiežmariai, Baltoji Vokė, Grigiškės ir kt.

Miesteliai - tai kaimo tipo gyvenvietės. Lietuvos miesteliai praeityje sudarė tarpinę grandį tarp miesto ir kaimo. Turėjo specifinių privilegijų. Dabar teisiškai niekuo nesiskiria nuo kaimų. Vadinami taip daugiausia iš tradicijos. Lietuvoje yra 235 miesteliai. Dabar tai daugumoje apylinkių ir ūkių centrai.

6.2. Kaimai

Kaimai - tai miestais ir miesto tipo gyvenvietėmis nelaikomų gyvenviečių visuma. Lietuvoje skiriami keturi kaimo gyvenviečių tipai: miesteliai, kaimai, viensėdžiai, geležinkelio stočių gyvenvietės. Visų tipų kaimo gyvenvietėse 1993 m. gyveno apytikriai 31,5 % Lietuvos gyventojų (9 lentelė).

9 lentelė

Metai	Kaimo gyventojų skaičius, tūkst.	% bendro gyventojų skaičiaus	Gyventojų tankumas, gyv./kv.km
1897	2312,9	86,7	36,1
1913	2461,0	87,0	38,6
1923	2174,0	82,3	32,0
1939	2221,1	77,1	34,8
1959	1665,5	61,4	26,1
1970	1556,5	49,8	24,4
1984	1238,0	35,0	19,4
1993	1180,5	31,5	18,5

Šiuo metu Lietuvoje yra apytikriai 21 500 kaimo gyvenviečių. Mažiausios ir tankiausiai jos išsidėsčiusios Lietuvos tyruose (Ignalinos, Molėtų, Utenos, Zarasų rajonuose 100 kv. km teritorijos ploto tenka 60 gyvenviečių), didžiausios ir rečiausiai išsidėsčiusios Lietuvos vakaruose (Plungės, Skuodo ir Šilutės rajonuose 100 kv.km tenka 20 gyvenviečių). Pietų Lietuvoje gyvenviečių rečiausia Varėnos rajone. Pastebima tendencija, kad bendras kaimo gyvenviečių skaičius mažėja, bet daugėja didelių gyvenviečių.

Lietuvos karo akademija

KARO TOPOGRAFIJA

II dalis

Mokomoji knyga

Parengė E.Jasiulionis, J.Narušis

Redagavo A.Mackevičienė

Pasirašyta spausdinti 95 05 31 SL Nr.1525

Popierius spaudos 8,84 .sąl.sp.l., 8,61 apsk.leid.l.

Tiražas 786 egz. Užsakymas Nr.187.

Leido Lietuvos karo akademija

Spausdino "Karmino" spaustuvė, Savanorių pr. 221, 2053 Vilnius

623.64

Ja-618