

VILNIAUS UNIVERSITETAS

Donatas Ovodas

KARINIŲ AERONAVIGACINIŲ ŽEMĖLAPIŲ OPTIMIZAVIMAS

Daktaro disertacija

Fiziniai mokslai, Fizinė geografija (06 P)

Vilnius, 2012

Disertacija rengta 2008–2012 metais Vilniaus universitete

Mokslinis vadovas:

Prof. habil. dr. Agimantas Česnulevičius (Vilniaus universitetas, fiziniai mokslai, fizinė geografija – 06 P)

NAUDOTŲ SUTRUMPINIMŲ SĄRAŠAS

AAIA	Oro erdvė aplinkui tarptautinį oro uostą
ADR	Rekomenduojamas maršrutas
AGL	Virš žemės lygio
AIP	Aeronavigacinis informacinis leidinys
AIRAC	Aeronavigacinis informacijos reglamentavimas ir kontrolė
AMSL	Virš vidutinio jūros lygio
APZ	Oro uosto apsaugos zona
ARA	Oro erdvės rezervavimo sritis
ATZ	Oro uosto transporto zona
AWY	Oro maršrutas
CALF	Diagramos pataisos žemiems skrydžiams
CTA	Kontrolės sritis
CTR	Kontrolės zona
DME	Atstumo matavimo įranga
DUA	Paskirtoji vartotojo sritis
HIRTA	Didelio intensyvumo radijo ryšio sritis
HPZ	Sraigtašparnių apsaugos zona
HTA	Sraigtašparnių apmokymo sritis
HTZ	Sraigtašparnių judėjimo zonos
ICAO	Tarptautinė civilinės aviacijos organizacija
JTID	Jungtinė taktinio paskirstymo sistema
LFA	Skraidymo žemai sritis
LFC	Žemų skrydžių žemėlapis
MATZ	Karinio oro uosto transporto zona
MEF	Didžiausio aukščio reikšmė
MFTA	Skraidymo kalnuose apmokymo sritis
MRT	Gelbėjimo kalnuose apmokymas
MSL	Vidutinis jūros lygis
NATO STANAG	NATO standartizacijos sutartis

NDB	Nekryptinis švyturys
NOTAM	Pranešimas(-ai) lakūnams
PHR	Nuolatinis ribojimas sraigtasparniams
SAR	Paieška ir gelbėjimas
SRZ	Specialiųjų taisyklių zona
SSR	Pagalbinės žvalgybos radaras
SUA	Specialios paskirties sritis
TACAN	Taktinė oro navigacijos pagalba
TIZ	Transporto informacijos zona
TMA	Terminalo kontrolės sritis
TPC	Taktinio pilotavimo diagrama
TTA	Taktinio apmokymo sritis
UHF	Itin aukšti dažniai
VFR	Vizualinio skrydžio taisyklės
VHF	Labai aukšti dažniai
VOR	VHF atstumas visomis kryptimis

TURINYS

NAUDOTŲ SUTRUMPINIMŲ SĄRAŠAS	2
ĮVADAS	5
1. LITERATŪROS APŽVALGA	11
1.1. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ APŽVALGA	15
1.2. KARINIŲ AERONAVIGACINIŲ ŽEMĖLAPIŲ KLASIFIKACIJA	18
2. TYRIMO METODIKA	23
3. DARBO REZULTATAI	43
3.1 PSICHOFIZINIAI AERONAVIGACINIŲ ŽEMĖLAPIŲ SUVOKIMO ASPEKTAI	43
3.2. KARINIŲ AERONAVIGACINIŲ ŽEMĖLAPIŲ TURINIO STRUKTŪRA	46
3.3. KARINIŲ AERONAVIGACINIŲ ŽEMĖLAPIŲ TURINIO ANALIZĖ	48
3.4. KARINIŲ AERONAVIGACINIŲ ŽEMĖLAPIŲ DUOMENŲ BAZĖS FORMAVIMAS, VERTIKALIŲ KLIŪČIŲ FIKSAVIMAS, INFORMACIJOS TIKRINIMAS IR TIKSLINIMAS	87
IŠVADOS	94
LITERATŪRA	96
Priedai	101

ĮVADAS

Aeronavigacinių žemėlapių kūrimo istorija nėra labai ilga, tačiau ji vystėsi labai dinamiškai: nuo paprastų topografinių skraidymui naudojamų žemėlapių iki šiuolaikiškų integruotų į įvairias navigacines sistemas kūrinių. Aeronavigaciniai žemėlapiai pradėti naudoti paskutiniais XIX a. dešimtmečiais, o jų atsiradimas siejamas su aviacijos progresu ir aeronavigacijos pradžia. Tenka pastebėti, kad aeronautikos pradžioje oro transporto priemonių naudojimas ir jų srautai nebuvo dideli. Pirmieji orlaiviai, kaip ir pirmieji automobiliai nereikalavo nei specialių žemėlapių nei priemonių jų srautams reguliuoti. Pirmųjų oro transporto priemonių greitis buvo nedidelis, todėl orientavimuisi ir navigacijai visiškai pakako įprastų topografinių 1:200 000 ir 1:300 000 mastelio žemėlapių. Pasibaigus pirmajam pasauliniam karui, topografiniuose žemėlapiuose, kurie buvo numatomi naudoti aeronavigacijai, pradėti žymėti įvairūs bendrageografiniai aplinkos objektai, turėję pagelbėti lakūnams orientuojantis erdvėje ir stebint žemės paviršių skrydžių metų. Žemėlapiuose pateikiama informacija apie Žemės magnetinį lauką, reikalingą tiksliai nustatyti skrydžio kryptis. Su šia informacija bei specifiniais ženklais įprastuose topografiniuose žemėlapiuose siejama atskiros aeronavigacinių žemėlapių grupės atsiradimo pradžia. Tokie žemėlapiai tapo savarankiškais kartografiniais kūrinių, o pagrindiniais aeronavigacinių žemėlapių vartotojai tapo pilotai, kurių sparčiai daugėja.

Pasibaigus pirmam pasauliniam karui, pradėti sudarinėti 1:500 000 mastelio aeronavigaciniai žemėlapiai, turėję užtikrinti karo lakūnų skrydžių patikimumą, užduočių vykdymą ir saugą. 1932 metais Tarptautinė skrydžių komisija (Commission Internationale de Navigation Aérienne) konstatavo 1:1 000 000 mastelio aeronavigacinių žemėlapių poreikį. Tokie žemėlapiai buvo reikalingi ilgesniems tarptautiniams skrydžiams planuoti ir vykdyti. Šių žemėlapių pagrindu buvo bendrageografiniai žemėlapiai.

Lietuvoje karinių aeronavigacinių žemėlapių sudarymas ir gamyba pradėta Lietuvos karo topografijos skyriuje 1937 metais, kai buvo išleistas

Kauno žemėlapiu lapas. Anų laikų žemėlapiuose, kaip ir dabartiniuose, kartografuoti keliai, hidrografinis tinklas, gyvenvietės, augmenijos elementai. Tuometiniai aeronavigacinių žemėlapių ženklai ženkliai skyrėsi nuo dabartinių ženklių (6 priedas).

Aeronavigaciniuose žemėlapiuose daug dėmesio skirta objektams, aukštesniems nei 60 metrų. Prieškaryje, trumpiems skrydžiams Lietuvoje buvo išleistas 1:500 000 mastelio aeronavigacinis žemėlapis. Jame kartografuoti keliai, hidrografinis tinklas bei atskiri unikalūs objektai, padėję orientotis lakūnams: bažnyčios, kaminai, aerodromai, uostai, švyturiai. Trumpiems skrydžiams buvo išleisti 1:300 000 mastelio aeronavigaciniai žemėlapiai.

Vienas svarbesnių įvykių karo ir civilinėje aviacijoje tapo Tarptautinės civilinės aviacijos organizacijos atsiradimas ICAO (International Civil Aviation Organisation). Organizacijos pastangų dėka 1944 metais gruodžio 7 dieną Čikagoje buvo pasirašyta tarptautinė konvencija, apibrėžusi aeronavigacinių žemėlapių naudojimą ir iš dalies žemėlapių turinį.

Pasibaigus antrajam pasauliniam karui stipriai padidėjo civilinių lėktuvų skrydžių ir suaktyvėjo civilinė aviacija, todėl atsirado didelis aeronavigacinių žemėlapių poreikis, šalys pradėjo sudarinėti žemėlapius įvairių mastelių aeronavigacinius žemėlapius skirtus vietiniams ir tarptautiniams maršrutams. Žemėlapiai pradėti sudarinėti skrydžiams įvairiuose aukščiuose.

Aeronavigacinių žemėlapių panaudojimas yra pakankamai platus, pagrindiniai naudotojai tai lakūnai, navigatoriai, skrydžių operatoriai, dispečeriai oro uostuose ir skrydžių valdymo centruose ir kiti asmenys susiję su aeronavigacija. Būtent žemėlapių ir informacijos specifika sąlygoja tam tikrų kartografinių komunikacinių priemonių naudojimą ir taikymą perteikiant informaciją aeronavigacinio žemėlapiu pagalba. Kitas labai svarbus aeronavigacinio žemėlapiu aspektas tai žemėlapiu naudojimas karo tikslams, nes būtent specifinė karinė informacija apkrauna civilinį aeronavigacinį žemėlapi. Karinis aeronavigacinis žemėlapis yra specializuotas kartografinis kūrinys, tenkinantis įvairių kariuomenės rūšių karo lakūnų ir navigatorių

poreikius ir užtikrinantis visų kariuomenės rūšių t. y. sausumos pajėgų, karinių oro pajėgų ir karinių jūrų pajėgų tarpusavio sąveiką ir bendradarbiavimą.

Antrojo pasaulinio karo metais kariniai aeronavigacinių žemėlapių gausa leido jos klasifikuoti, tapo svarbi žemėlapių standartizacija ir unifikavimas. Atsiradus reaktyviniams lėktuvams žemėlapių spektras padvigubėjo apimant skirtingų mastelių ir aukščių žemėlapius ir schemas. Atsižvelgiant į lakūnų, navigatorių ir kitų aeronavigacinių žemėlapių naudotojų poreikį – įvairi kartografinė informacija aeronavigaciniuose žemėlapiuose pradėta teikti taip, kad būtų aiškesnė būtent šiai vartotojų grupei, naudojant tokius kartosemiotikos principus kurie leistų perteikti informaciją su mažiausiais praradimais, o reakcijos laikas į ženklus būtų kuo mažesnis. Kariniuose aeronavigaciniuose žemėlapiuose itin reikšmingi ir svarbūs yra ženklų skaitomumo, įsimenumo ir vienareikšmiškumo aspektai. Vienas iš būdų pasiekti šiuos tikslus yra ženklų standartizavimas. Visgi kariniai aeronavigaciniai žemėlapiai turi keletą standartų priklausomai nuo įvairių šalių, karinių blokų ir aljansų. Lietuvos kariuomenė vadovaujasi NATO standartais patvirtintomis karinių aeronavigacinių sutartinių ženklų sistemomis ir žemėlapių sudarymo rekomendacijomis, pasižyminčiomis sutartinių ženklų gausa ir įvairovę. Šios sistemos nėra visiškai taisyklingos kartosemiotiniu požiūriu ir šiek tiek vyrauja priklausomai nuo šalių gamintojų specifikacijų ir nusistovėjusių kartografinių tradicijų. Didžioji ženklų dauguma buvo sukurta JAV ir Didžiosios Britanijos kartografijos specialistų, todėl atsirado tam tikri kartosemiotiniai neatitikimai kitose NATO šalyse, kurių kartografinės tradicijos taip pat turi gilią istoriją ir savitumą (pvz. Vokietija, Lenkija). Žvelgiant iš besiformuojančios lietuviškos kartosemiotikos mokyklos pozicijos susiformavo poreikis peržiūrėti ir išanalizuoti naudojamus karinių aeronavigacinių ženklų standartus ir nustatyti silpnąsias karinių aeronavigacinių žemėlapių sudarymo ir informacijos perteikimo juose puses bei pateikti ženklų optimizavimo rekomendacijas.

Darbo aktualumas:

Darbo aktualumas išplaukia iš semiotinio karo aeronavigacinių žemėlapių formos, turinio bei dizaino vertinimo. Lietuvoje semiotiniu požiūriu karinių aeronavigacinių žemėlapių sutartiniai ženklai bei ženklų sistemos nėra tirtos. Kartosemitinė naudojamų ženklų analizė įgalins optimizuoti naudojamas ženklų sistemas bei jų suvokimą. Tyrimo rezultatai bei iš jo išplaukiančios rekomendacijos turės labai aiškų praktinį pritaikomumą karo lėktuvų ir sraigasparnių skrydžių patikimumo užtikrinimui.

Darbo naujumas:

Lietuvai atkūrus nepriklausomybę atsikūrė ir Karinės oro pajėgos, atsirado karinės kartografijos kūrinių poreikis. Daug kartografinių žemėlapių ir jų specifikacijų pasiūlė NATO partneriai, todėl iškilo būtinybė įvertinti užsienio patirtį bei siūlomų kartografinių kūrinių kokybę, remiantis besiformuojančios lietuviškos kartosemiotikos mokyklos nuostatomis ir tradicijomis. Iki šiol kariniai aeronavigaciniai žemėlapiai, jų ženklai, ženklų sistemos, užrašai kompleksiskai Lietuvoje nebuvo tirti. Todėl, akivaizdu kad prieš pradėdant sudarinėti karinius aeronavigacinius žemėlapius Lietuvoje, reikalingos optimizuotos ženklų specifikacijos, duomenų bazės ir atitinkama aeronavigacinių žemėlapių sudarymo tvarka.

Darbo mokslinė problema:

Analizės ir tyrimų metu suformuota darbo mokslinė problema grindžiama tuo, kad Lietuvai įstojus į NATO Lietuvoje pradėti naudoti kariniai aeronavigaciniai žemėlapiai kurie sudaromi vadovaujantis vakarų Europos šalių specifikacijomis ir standartais, tai leidžia daryti prielaidą kad naudojami karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklai, ženklų sistemos ir užrašai neatitinka lietuviškos kartosemiotikos reikalavimų.

Tyrimų objektas:

NATO karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklų, ženklų sistemų ir užrašų vertinimas naudojant kompleksinę semiotinę vertinimo metodiką.

Darbo tikslas:

Kartosemiotinės analizės pagrindu patobulinti dabar taikomų karinių aeronavigacinių ženklų sistemas, atskirus žemėlapių ženklus bei jų užrašus, optimizuojant žemėlapių turinį ir sukuriant vieningą Lietuvos karo aeronavigacinių duomenų bazės struktūrą.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti karinių aeronavigacinių žemėlapių paskirties ir pritaikomumo apžvalginę analizę.
2. Atlikti karinių aeronavigacinių žemėlapių elementų analizę bei apibendrinti tyrimo duomenis.
3. Atlikti kartosemiotinę karinių aeronavigacinių žemėlapių turinio, ženklų ir užrašų analizę.
4. Suformuluoti Lietuvos karinės aeronavigacinės duomenų bazės sudarymo reikalavimus ir pateikti rekomendacijas šios duomenų bazės sudarymui.
5. Pateikti rekomendacijas informacijos apie aeronavigacines kliūtis operatyviam identifikavimui, rinkimui ir administravimui.
6. Sukurti metodinius specifikacijų priedus Lietuvos karinių aeronavigacinių žemėlapių sudarymui.

Ginami teiginiai:

1. Patobulinta teminių žemėlapių ir ženklų kartosemiotinė vertinimo metodika leidžia nuodugniai ir kokybiškai atlikti įvairių žemėlapių ženklų ir užrašų analizę ir gali būti taikytina kariniams aeronavigacinių žemėlapių ženklams, ženklų grupėms ir užrašų vertinimui.

2. Visų karinių aeronavigacinių žemėlapių bendrageografinis pagrindas yra stipriai generalizuotas su tikslu išryškinti specialiuosius turinio elementus ir kitą svarbią aeronavigacinę informaciją.

3. Šiuo metu Lietuvoje naudojamų karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklai, ženklų sistemos ir užrašai neatitinka lietuviškos kartosemiotikos reikalavimų ir nusistovėjusių tradicijų, ko pasekoje apsunkinamas žemėlapių skaitomumas. Ženklaai, ženklų sistemos ir užrašai turi būti tobulinami ir standartizuojami atsižvelgiant į Lietuvos kartografijoje nusistovėjusius reikalavimus.

4. Unifikuota karinių aeronavigacinių duomenų bazė leistų kaupti, sisteminti, analizuoti ir atnaujinti įvairią aeronavigacinę informaciją ir kitus skrydžių saugumui svarbius duomenis. Vienas iš svarbesnių bazės atributų būtų nuolat tikrinamos ir atnaujinamos vertikalios kliūtys virš 60 metrų.

Praktinė darbo reikšmė:

Atsižvelgiant į tai, kad šiuo metu Lietuvos kartografai naudoja užsienio šalių specifikacijas kariniams aeronavigaciniams žemėlapiams parengti, disertacijoje siūlomi nauji, kartosemiotikos reikalavimus atitinkantys ir Lietuvoje aprobuoti ženklai, kurie pateikiami kaip lietuviškos aeronavigacinių žemėlapių specifikacijos dalis. Taip pat pateikta karinių aeronavigacinių duomenų bazės struktūra, kuri leistų sistemiškai kaupti įvairią aeronavigacinę informaciją ir palengvintų aeronavigacinių žemėlapių sudarymą ir atnaujinimą.

Darbo struktūra:

Darbas susideda iš įvado, trijų pagrindinių dalių ir išvadų. Įvade pristatoma tiriama problema, tyrimo aktualumas, tyrimo tikslas, tyrimo uždaviniai, disertacijos tema autoriaus paskelbtos publikacijos mokslo leidiniuose bei pristatymai mokslinėse konferencijose. Pirmoje darbo dalyje pateikta publikacijų ir kartografinių šaltinių, skirtų aeronavigaciniams žemėlapiams analizė bei apžvelgiami ankstesni su disertacijos tema susiję tyrimai ir atlikta jų analizė. Šioje dalyje taip pat pateikiamos karinių

aeronavigacinių žemėlapių ir aeronavigacinių sutartinių ženklų klasifikacijos, standartai, bei reikalavimai aeronavigacinių ženklų sistemoms. Antoje dalyje analizuojama karinių aeronavigacinių žemėlapių turinio struktūra bei pristatoma tyrimo metodika. Trečioje dalyje pateikiami darbo rezultatai, susiję su kartosemiotine karinių aeronavigacinių žemėlapių analize, apibendrinami analizės metu gauti rezultatai ir pateiktos rekomendacijos NATO šalių naudojamų ir kuriamų karinių žemų skrydžių aeronavigacinių žemėlapių sutartinių ženklų optimizavimui. Šioje dalyje pateiktas aeronavigacinių žemėlapių duomenų bazės projektas bei informacijos apie vertikalių kliūčių rinkimą ir jų administravimą metodinės nuostatos. Išvadose apibendrinami tyrimų rezultatai. Disertacijos prieduose pateikti naujai siūlomų karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklų specifikacijų priedai ir 1937 metais Lenkijoje naudotus aeronavigacinius ženklus.

Paskelbti mokslo darbai:

1. Donatas Ovodas, Algimantas Česnulevičius. Military air navigation database in Lithuania. *Polska kartografia w dobie przemian metodycznych i technologicznych*. Warszawa: Polskie towarzystwo geograficzne, 2010, s. 215–216. ISBN 978-83-62089-13-0.

2. Donatas Ovodas, Algimantas Česnulevičius. Karinė aeronavigacinė kliūčių duomenų bazė Baltijos šalyse. *Matavimų inžinerija ir GIS*. Kaunas: Kauno kolegija, 2010, p. 19–23. ISSN 2029-5790.

3. Donatas Ovodas, Algimantas Česnulevičius. Baza danych wojskowych map lotniczych w krajach bałtyckich. *Polski Przegląd Kartograficzny* • TOM 43 • 2011 • NR 4 s. 369-376. ISSN 0324-8321.

4. Donatas Ovodas, Algimantas Česnulevičius. Semantics aspects of Military aeronautical charts. 6th Vilnius seminar on Cartography and Cartosemiotics. Vilnius: ISA Commission on Theoretical Cartography, Lithuanian Cartography Society, Centre for Cartography, Vilnius University. 2011, p 40-46. ISBN 9955-9673-9-6.

Dalyvavimas stažuotėse ir mokslinėse konferencijose:

1. Donatas Ovodas, Algimantas Česnulevičius. Military air navigation database in Lithuania. *XXXIV Ogólnopolska konferencja kartograficzna: tarptautinė mokslinė konferencija*. Warszawa: Polskie Towarzystwo Geograficzne, 2010 m. spalio 21–22 d.
2. Donatas Ovodas, Algimantas Česnulevičius. Karinė aeronavigacinė kliūčių duomenų bazė Baltijos šalyse. *Matavimų inžinerija ir GIS: konferencija*. Kaunas: Kauno kolegija, 2010 m. gruodžio 2 d.
3. Donatas Ovodas and Algimantas Česnulevičius. Semantic aspects of military aeronautical charts (Poster presentation). 6th Vilnius Seminar on Cartosemiotics April 8–9, 2011. International Cartographic Association, Commission on Theoretical Cartography, Vilnius University, Centre for Cartography, Lithuanian Cartographic Society.
4. Cartosemiotic aspects of military Low Flying Charts - prezentacija XIV Baltijos šalių karo kartografijos konferencija. Vilnius. Krašto apsaugos ministerija 2009 m. gruodžio 9 – 11 d.
5. Donatas Ovodas Signs and structure optimization of Low Flying Charts - prezentacija XV Baltijos šalių karo kartografijos konferencija. Ryga. Gynybos ministerija. 2010 m. lapkričio 30 – gruodžio 2 d.
6. Gavle, Švedija. Geoinformatikos vasaros mokykla 2010

Nuoširdžiai dėkoju darbo vadovui prof. Algimantui Česnulevičiui už patarimus, pastabas, kritiką ir metodinę pagalbą ruošiant disertaciją. Noriu padėkoti Lietuvos kariuomenės Karo kartografijos centro kariams ir tarnautojams už praktinius patarimus vykdant semiotinę karinių aeronavigacinių ženklų analizę. Taip pat ir visiems dėstytojams už studijų metu suteiktas žinias, kurios buvo panaudotos rengiant disertaciją.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

Dokumentai reglamentuojantys karinių aeronavigacinių žemėlapių sudarymą NATO šalyse yra NATO STANAG (Standartization document) ir NATO šalių narių atskirų žemėlapių specifikacijos. STANAG nusako bendrus aeronavigacinių žemėlapių sudarymo principus, nustato žemėlapio turinį, ženklus ir ženklų sistemas. Taip pat numato nomenklatūrinį įvairaus mastelio žemėlapių skaidymą lapais, aspektus susijusius su šalių atsakomybės apimtimi ir ribomis bei kita. Informacija STANAG dokumentuose dažniausiai yra rekomendacinio pobūdžio ir nepilnai apibūdina aeronavigacinio žemėlapio sudarymo ypatumus. Palikta plati erdvė apibrėžimų interpretacijai bei galimam jų papildymui. Pavyzdžiui, ženklų sistemos ir ženklai yra apibrėžiami tik iš dalies, daug ženklų nėra aprašyta, rekomenduojamos spalvos nurodomos gana apibendrintai (raudona, tamsiai mėlyna) ir panašiai. STANAG dokumentų, kurie yra susiję su aeronavigaciniais žemėlapiais, yra daug, tačiau nei vienas iš jų tiksliai neapibrėžia, kaip turi atrodyti ženklas – galutinis kartografinis produktas. Dėl šios priežasties kartografi, pradėdami sudarinėti karinius aeronavigacinius žemėlapius, turi parengti žemėlapių sudarymo specifikaciją. Dažniausiai vadovaujamosi kitų šalių jau parengta atitinkamų žemėlapių specifikacija.

Atliekant aeronavigacinių ženklų analizę, ženklų pavyzdžiai ir kita informacija buvo paimti iš **STANAG 3412 IGEO – AERONAUTICAL INFORMATION ON AERONAUTICAL CHARTS**. Šiame dokumente numatyta, kokia aeronavigacinė informacija privalo būti NATO sudaromuose aeronavigaciniuose žemėlapuose. Apibrėžtyje nurodomi pagrindiniai reikalavimai ir nuorodos į kitus standartus, kuriuose smulkiau aprašomi minėti reikalavimai ir procedūros:

1. **STANAG 3591 IGEO – CRITERIA FOR MAXIMUM ELEVATION FIGURE FOR AERONAUTICAL CHARTS**. Ši apibrėžtis standartizuoja antžeminių objektų aukščio informacijos pateikimą. Dokumente taip pat nurodoma, kaip atsižvelgiant į operacinius reikalavimus turi būti

identifikuojamos visos aeronavigacinės kliūtys, kurių aukštis viršija 200 pėdų (61 metras).

2. STANAG 3600 IGEO – TOPOGRAPHICAL LAND MAPS AND AERONAUTICAL CHARTS 1:250,000 FOR JOINT OPERATIONS. Ši apibrėžtis standartizuoja reikalavimus, skirtus jungtinių operacijų žemėlapiams. Šie žemėlapiai yra skirti operacijų planavimui bei oro ir sausumos pajėgų veiksmų suderinamumui, o jų aeronavigacinėse ir sausumos žemėlapių versijose nurodomas būtinos specialios informacijos apimtys.

3. STANAG 3675 IGEO – SYMBOLS ON LAND MAPS, AERONAUTICAL CHARTS AND SPECIAL NAVAL CHARTS. Dokumente pateikiami visų NATO karinių žemėlapių sausumos, aeronavigaciniai ir jūrų navigacijos sutartiniai ženklai. Standarte apibūdinti specialūs, o taip pat ir bendrageografiniai žemėlapių ženklai. Standartas yra rekomendacinio pobūdžio, todėl ženklai neturi konkrečių specifikacijų. Dėl šios priežasties NATO šalys kuria savas ženklų specifikacijas, atitinkančias pagrindinius **STANAG 3675 IGEO** reikalavimus. Šios specifikacijos analizė įgalino nustatyti skirtingų šalių žemėlapių ženklų specifikacijas, žemėlapių apipavidalinimo ypatumus ir ženklų sudarymo savitumus, būdingus atskiroms šalims. Šios specifikacijos yra nulemtos atskirose šalyse susiformavusių kartografavimo tradicijų.

4. STANAG 3676 IGEO – MARGINAL INFORMATION ON LAND MAPS, AERONAUTICAL CHARTS AND PHOTOMAPS. Dokumentas standartizuoja visus sausumos ir aeronavigacinius užrašus, apibrėždamas pagrindinius reikalavimus žemėlapiui ir už jo ribų esantiems užrašams. Reikalavimai grafinėms užrašų formoms dažniausiai nėra griežtai apibrėžti ir nurodomi labai apibendrintai. Dėl šios priežasties detaliam užrašų parinkimui reikalingos specifikacijos, kuriose būtų tiksliai nurodytos užrašų spalvos CMYK arba RGB spalvų skalėse, užrašų dydžiai, užrašų šriftai ir panašiai.

5. STANAG 7016 IGEO – MAINTENANCE OF GEOGRAPHICAL MATERIALS. Standartas apibrėžia NATO karinių geografinių žemėlapių atnaujinimo procedūras. Visiems NATO aeronavigaciniams žemėlapiams yra

unifikuotas matematinis pagrindas, lapų skilčiavimas ir nomenklatūra, mastelis bei žemėlapių lapo dydžiai.

Kariniai aeronavigaciniai žemėlapių ženklai ir jų sistemos Lietuvoje beveik nėra nagrinėti. Vienas pirmųjų darbų, kuris iš dalies palietė šią temą, buvo Jelenos Vaitkevičienės disertacinis darbas „GIS taikymas specialiosios paskirties žemėlapių sudarymo ir analizės metodikos optimizavimui (navigacinių žemėlapių pavyzdžiu)“ (Vaitkevičienė, 2005). Savo darbe autorė pateikė bendrą civilinių aeronavigacinių žemėlapių klasifikaciją bei aeronavigacinių ženklų sistemų analizę. Autorės disertaciniame darbe taip pat nagrinėti aeronavigacinių žemėlapių užrašų kategorijų suderinamumai. Šio darbo novatoriškumas - atliktas pirminis semiotinis aeronavigacinių žemėlapių sutartinių ženklų įvertinimas. Ženklų semiotika analizuota per semantinių ženklų grupių panašumą. J.Vaitkevičienės darbe įvardinti svarbus ženklų ir ženklų sistemų formavimo trūkumai. Rengiant disertacinį darbą, iš dalies buvo pritaikyta J. Vaitkevičienės metodika bei remtasi su disertacijos tema susijusiomis išvadomis ir rekomendacijomis.

Rengiant disertacinį darbą, aeronavigacinių ženklų analizei buvo panaudota adaptuota mano magistro darbo „Karinių žemų skrydžių aeronavigacinių žemėlapių sudarymo metodikos optimizavimas“ (Ovodas, 2007) semantinės analizės metodika (aeronavigaciniai ženklai) bei sukaupti duomenys: karinių aeronavigacinių žemėlapių klasifikacija, aeronavigacinių žemėlapių bendrageografiniai ir specialūs turinio elementai.

Disertacijoje taip pat pasinaudota Vilmanto Januškevičiaus magistro darbo „Taktinių sutartinių ženklų kariniuose žemėlapiuose analizė semiotiniu aspektu“ (Januškevičius, 2005) paskelbta tyrimo metodika. Šiame magistro darbe atlikta išsami NATO šalių karinių taktinių žemėlapių ženklų analizė ir pasiūlymai ženklų struktūros tobulinimui.

Disertaciniame darbe karinių aeronavigacinių žemėlapių klasifikacija parengta remiantis Lenkijos tyrėjų E. Sobčinskio J. Petruškos knygoje „Aeronavigaciniai žemėlapiai“ pateikta klasifikacija, kuri savo ruožtu atitinka NATO šalių naudojamą klasifikaciją. Lenkijos oro pajėgų navigaciniai

žemėlapiai pasižymi turinio išsamumu ir informacijos nuodugnumu (Sobszynski, Petruszka, 2004).

Semiotinei aeronavigacinių žemėlapių turinio analizei pasitelkti Vokietijoje sudaromi žemėlapiai. Tirtas jų turinys, sutartiniai ženklai ir ženklų sistemos. Semiotinė ženklų analizė atlikta pasitelkiant Lenkijoje ir Vokietijoje naudojamus žemų skrydžių žemėlapius. Vokietijos ir Lenkijos aeronavigaciniai žemėlapiai pasirinkti dėl to, kad karo aviacijai naudojamų žemėlapių struktūra, ženklai ir žemėlapių apipavidalinimas yra taikytinas Lietuvai – panašios kartosemiotinės šalių tradicijos. Semiotinei žemų skrydžių žemėlapių ženklų analizei panaudotas pirmasis Baltijos šalių žemų skrydžių žemėlapis (Low flying Chart Baltic States, 2008), kuris buvo parengtas kartu su Latvija ir Estija naudojant Didžiosios Britanijos specifikacijas. Visų šių NATO šalių karinių aeronavigacinių žemėlapių klasifikacijos pasitarnavo pagrindu kuriant ir tobulinant Lietuvos karo aeronavigacinius žemėlapius.

Analizuojant karinius aeronavigacinius žemėlapius bei atliekant jų vertinimą buvo remtasi kartosemiotinėmis metodikomis, kurios yra aprašytos M. Dumbliauskienės knygoje „Kartografinės komunikacijos pagrindai“ (Dumbliauskienė, 2002). Šioje knygoje autorė daug dėmesio skyrė kartografinės komunikacijos teorijai, kartografijos sampratai, žemėlapių komunikacijos efektyvumui, ženklų sistemų sudarymo principams. Disertaciniame darbe remtasi sąveikos ryšiu, kuriuo remiantis atliktas aeronavigacinių žemėlapių ženklų sistemų ir pačių ženklų analizė: objektas → kartografas → receptantas (vartotojas).

Svarbus aeronavigacinių žemėlapių tyrimo aspektas – jų funkcionalumas. Funkcionalumui įvertinti remtasi A. Balčiūno straipsnyje „Interaktyvių žemėlapių funkcionalumo nacionaliniuose atlasuose kvalimetrinė analizė“ pateikta metodika (Balčiūnas, 2009). Pagal šią analizę buvo sudaryta metodika tirti karinius aeronavigacinius žemėlapius. Vėliau vadovaujantis metodika atlikta nuodugni karinių aeronavigacinių žemėlapių analizė. Kurios pagalba galima nustatyti žemėlapių skaitomumo ir informacinę vertę.

Sudarant žemėlapių, ženklų, užrašų ir žemėlapių turinio semiotikos analizavimo metodikas remtasi semiotikos paradigmos samprata, pateikta J. Fiske knygoje „Įvadas į komunikacijos studijas“ (Fiske, 1998). Knygoje yra aprašomos komunikacijos mokslo paradigmos, kurias buvo galima realizuoti atliekant tyrimus.

Kartosemiotiniai žemėlapių turinio bei juose naudojamų sutartinių ženklų sistemų aspektai nagrinėti Aleksandro Berlianto knygoje „Erdvės vaizdas: žemėlapis ir informacija“ (Berliant, 1986). Joje išsamiai apibūdinti kartografinio vaizdo formavimo, kartografinio modeliavimo, kartografinio informacijos suvokimo principai bei ženklų pateikimo žemėlapiuose būdai. Akcentuojamas erdvinis žemėlapių ženklų suvokimas per kartografinę triadą: ženklas → vaizdas → informacija. Šio autoriaus tikslinio žemėlapių skaitymo schema yra panaudota kuriant ženklų palyginimo anketą.

Spalvos, kompiuterinis dizainas, spalvų modeliai, žemėlapių apipavidalinimas ir dizainas nuodugnai yra pateikti A. Vostokovos, S. Košel ir L. Ušakovos knygoje „Žemėlapių apipavidalinimas: kompiuterinis dizainas“ (Vostokova, Košel, Ušakova, 2002). Knygoje aprašyti ženklų ir formų suvokimo ypatumai yra pritaikomi disertacijoje rengiant naujai siūlomų ženklų ir žemėlapių specifikacijoms.

Buvusioje TSRS, o vėliau Rusijoje vykdomi kartosemiotiniai tyrimai paradigmomis nuostatomis artimi lietuviškiems. Kita vertus, didelės įtakos besiformuojančiai lietuviškai kartografijai ir kartosemitotikai įtakos turi lenkų ir vokiečių kartografinės mokyklos.

Daug bazinių ir teorinių žinių pateikiama amerikiečio mokslininko A. H. Robinsono knygoje „Elements of Cartography“ (Robinson et al., 1995). Joje pateikiamas požiūris kaip svarbu kartografui žinoti galimus žemėlapių naudotojus, bei pritaikyti žemėlapių dizainą receptų reikmėms ir atitikti jų pasirengimo lygį.

Amerikiečių mokslininko Alan M. MacEachren knygoje „How map works. Representation, Vizualization and Dizain“ (MacEachren, 2004) nagrinėjami ypatingai svarbūs kartosemiotikos suvokimo procesai. Joje daug

dėmesio skirta grafinių vaizdų suvokimo fiziologijai (smegenų ir regos veikla). Tokie tyrimai labai svarbūs karo lakūnams, kada erdvinės informacijos gavimui ir sprendimų priėmimui skirta nepaprastai mažai laiko. Knygoje vaizdžiai pateiktos iliustracijos, lentelės ir schemos padeda lengviau suvokti, knygoje pateikiamus modelius ir sąvokas.

Abiejų autorių išvados ir rekomendacijos taikomos sudarant aeronavigacinių ženklų tyrimo metodikas bei sudarant naujus ženklus.

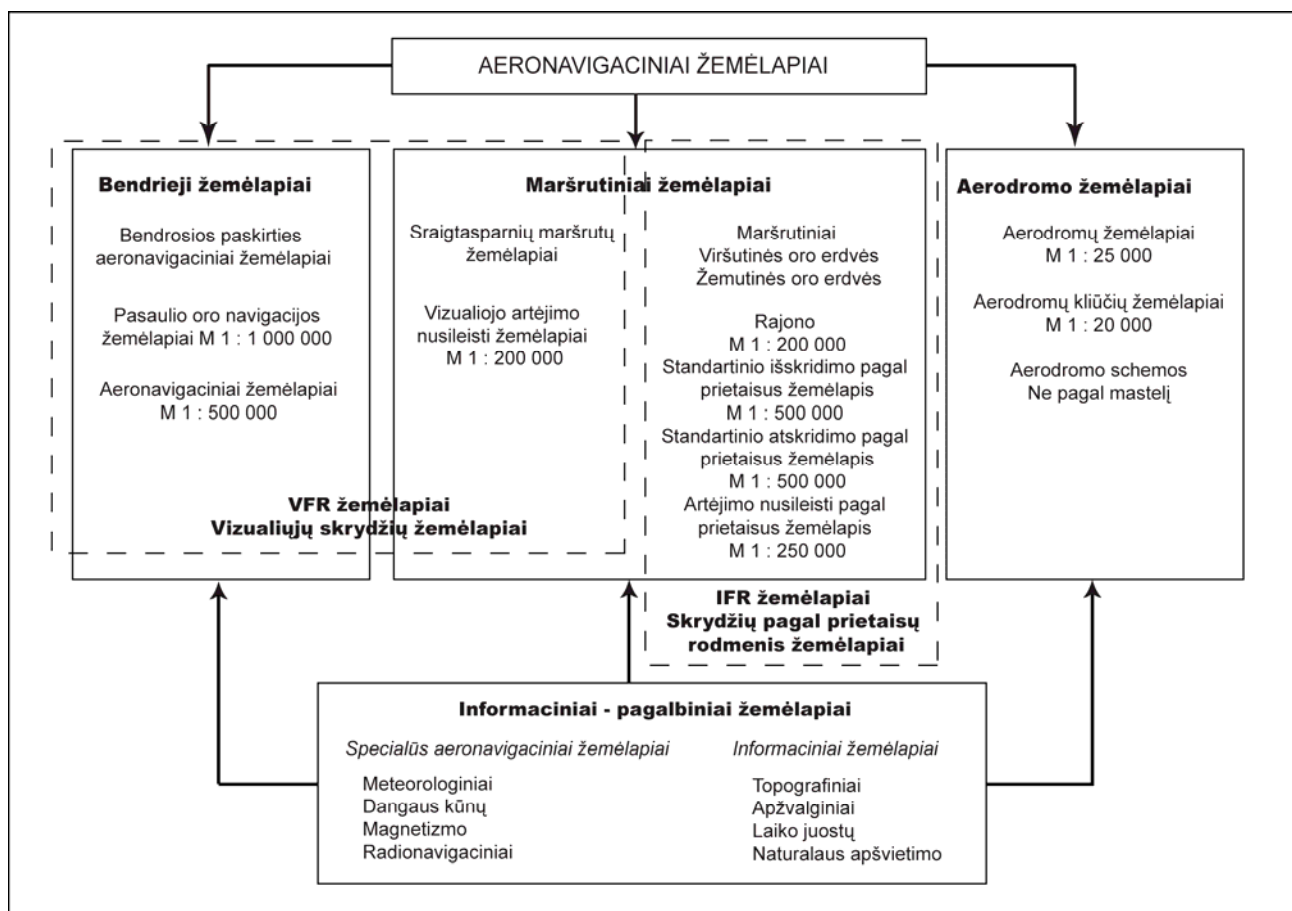
Prieš atliekant karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklų ir ženklų sistemų tyrimus ir siūlant tam tikrų ženklų optimizavimą kaip pagrindas buvo išnagrinėtos suvokimo teorijos ir psichologijos mokslo darbai. Teoriniai vizualinio suvokimo pagrindai yra nuodugnai pateikti R. Kaffemano knygoje „Suvokimo psichologijos pagrindai“ (Kaffeman, 1998). Knygoje autorius pateikia neuropsichologijos suvokimo pagrindus, suvokimo teoriją, suvokimo operacijas. Kitoje savo knygoje „Mąstymo psichologija“ (Kaffeman, 2001) autorius pateikia mąstymo teorijų apžvalgą, mąstymo neuropsichologijos pagrindus. Aprašo mąstymo operacijas, rūšis ir formas. Po metų išleistame leidinyje „Jutimo psichologija“ (Kaffeman, 2002) autorius pateikia teorinius jutimo neuropsichologijos pagrindus, jutimo rūšis ir psichologinius jutimo aspektus.

Spalvų suvokimą taip pat nagrinėja O. Gurčiūnienė knygoje „Jutimo ir suvokimo mechanizmai“ (Gurčiūnienė, 2007). Autorė analizuoja pastovumo ir iliuzijos suvokimą, spalvų ir formų suvokimą bei interpretacijas.

Spalvų suvokimas yra nuodugnai ir detalai pateiktas H. Vaitkevičiaus knygoje „Pojūčiai ir suvokimas. Regimųjų vaizdų suvokimas“ (Vaitkevičius, 2002). Autorius knygoje pateikia suvokimo hipotezes (struktūralizmas, geštalo teorija, skaitmeninis modeliavimas, tikimybinis funkcionalizmas ir kt.), spalvų matymą ir suvokimą, objektų atpažinimą.

1.1. ANKSTESNIŲ TYRIMŲ APŽVALGA

Lietuvoje kariniai aeronavigaciniai žemėlapiai, jų ženklai ir sistemos beveik nenagrinėti. Vienas pirmųjų darbų Lietuvoje, kuris daugiausia buvo skirtas jūrų navigaciniams žemėlapiams, bet nemaža dalimi palietė ir aeronavigacinių žemėlapių ženklus, buvo Jelenos Vaitkevičienės disertacinis darbas „GIS taikymas specialiosios paskirties žemėlapių sudarymo ir analizės metodikos optimizavimui (navigacinių žemėlapių pavyzdžiu)”. Savo disertacijoje autorė pateikė bendrą apžvalginę civilinių aeronavigacinių žemėlapių klasifikaciją (1 schema) ir analizavo tam tikras aeronavigacinių ženklų sistemas ir jų dėsningumus. Taip pat disertacijoje nagrinėti aeronavigacinių žemėlapių skirtingų užrašų kategorijos ir jų grupiniai suderinamumai. Darbe paliestas ir vienas labai svarbus kartosemiotikos aspektas – tai civilinių aeronavigacinių žemėlapių sutartinių ženklų ir ženklų sistemų korektiškumas ir įvertinimas. Ženkilai ir jų sistemos buvo tirti per semantinių ženklų grupių panašumo analizę: ženklų formą, dydį, spalvą. Disertacijoje J.Vaitkevičienė identifikavo kelis svarbius ženklų sistemų formavimo trūkumus, kurie gali įtakoti žemėlapio skaitomumą prieš skrydį ir skrydžio metu. Originali autorės ženklų semantikos tyrimo metodika buvo kaip pamatinis pagrindas paskesnėms specialiųjų žemėlapių ženklų ir užrašų tyrimams. Savo disertacijoje autorė akcentuoja būtinumą tirti ir analizuoti specialiųjų žemėlapių semiotinių ženklų ir užrašų korektiškumą.



1 schema. Civilinių aeronavigacinių žemėlapių klasifikacija (pagal J. Vaitkevičienę).

J. Vaitkevičienės darbe pateikti analizės rezultatai yra labai svarbūs ir naudingi karinių aeronavigacinių žemėlapių nagrinėjimui, kadangi civiliniai aeronavigaciniai žemėlapiai savo turiniu, sutartiniais ženklais ir jų sistemomis yra labai panašūs į karinius aeronavigacinius žemėlapius. Rengiant karinių aeronavigacinių žemėlapių vertinimo metodikas ir analizuojant pačius aeronavigacinius žemėlapius, žemėlapių ženklus, ženklų sistemas ir žemėlapių užrašus buvo vadovautasi J. Vaitkevičienės pateiktomis išvadomis ir rekomendacijomis, taip pat yra remiamasi jos pateikta civilinių aeronavigacinių žemėlapių klasifikacija.

Atsižvelgiant į Jelenos Vaitkevičienės tyrimo metodiką, išvadas ir rekomendacijas mano magistriniame darbe „Karinių žemų skrydžių aeronavigacinių žemėlapių sudarymo metodikos optimizavimas“ (Ovodas,

2007) buvo detaliai atlikta viena svarbiausių karinių aeronavigacinių žemų skrydžių žemėlapių ženklų analizė, bei sudarytos prielaidos tolimesniam karinių aeronavigacinių žemėlapių tyrimui ir analizavimui.

Magistro darbas buvo pirmasis žingsnis rengiant nacionalines karinių aeronavigacinių žemėlapių sudarymo metodikas bei juose naudojamų sutartinių ženklų specifikacijas. Rengiant magistrinį darbą pastebėta, kad karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklai nebuvo analizuoti, o Lietuvos kariuomenės Karo kartografijos centras ir kitos Baltijos šalių karinės kartografijos tarnybos pradeda sudarinėti žemų skrydžių žemėlapius pagal Didžiosios Britanijos specifikacijas, neatsižvelgdami į susiformavusias Lietuvos ir kitų Baltijos šalių kartografines tradicijas. Magistro darbe atlikta karinių žemų skrydžių aeronavigacinių ženklų semantinė ir sintaksinė analizė tapo pagrindu formuojant disertacinio darbo tyrimo metodologiją.

Semiotinė karinių aeronavigacinių ženklų analizė atlikta remiantis Vilmanto Januškevičiaus magistro darbe „Taktinių sutartinių ženklų kariniuose žemėlapiuose analizė semiotiniu aspektu“ taikyta metodika (Januškevičius, 2005). Šiame darbe atlikta NATO sausumos taktinių sutartinių ženklų semiotinė analizė, kur taip pat pastebėti tam tikri semiotiniai neatitikimai ir siūloma juos pakeisti bei patobulinta taktinių ženklų sistema. Pastebėjus šiuos kartosemiotinius ženklų neatitikimus kariuomenės kartografai pradėjo kritiškiau vertinti NATO siūlomus sutartinius ženklus, ir pastebėta kad ir kituose kariniuose žemėlapiuose yra tobulintinių sutartinių ženklų. Manytina, kad šis ženklų nekorektiškumas susidaro dėl skirtingų NATO šalių kartografijos vaizdavimo tradicijų.

Žemėlapių ženklų ir ženklų sistemų tyrimai kartosemiotiniu aspektu nagrinėti Aleksandro Berlianto knygoje „Erdvės vaizdas: žemėlapis ir informacija“ (Berliantas, 1986). Aleksandras Berliantas atliko daug įvairių tyrimų susijusių su kartografinio vaizdo formavimo, kartografinio informacijos suvokimo principais, kartografinio modeliavimo, ženklų pateikimo žemėlapiuose būdais. Autoriaus tyrimų išvadose akcentuojamas erdvinis žemėlapių ženklų suvokimas per kartografinę triadą: ženklas → vaizdas →

informacija. Didelis dėmesys skirtas psichofizinėms kartografinio vaizdo savybėms iširti. Sudarant karinių aeronavigacinių ženklų palyginimo anketą buvo vadovaujama A. Berlianto pateikta tikslinio žemėlapių skaitymo schema.

Svarbų psichofizinį ženklų ir formų tyrimą atliko A. Vostokova, S. Košel ir L. Ušakova. Tyrimai apibendrinti knygoje „Žemėlapių apipavidalinimas: kompiuterinis dizainas“ (Vostokova, Košel, Ušakova, 2002). Tyrimais buvo nustatyti ženklų formos, spalvos, konfigūracijos ir kiti aspektai, kurie vienaip ar kitaip turi didžiulę įtaką recepto ženklų suvokimui ir perteiktos informacijos išimimui. Pateiktos tyrimo išvados yra pritaikomos disertacijoje naujai siūlomiems ženkliams ir sistemoms.

Buvusioje TSRS, o vėliau Rusijoje vykdomi kartosemiotiniai tyrimai paradigmintiems nuostatomis artimi lietuviškiems. Kita vertus, didelės įtakos besiformuojančiai lietuviškai kartografijai ir kartosemitikai įtakos turi lenkų ir vokiečių kartografinės mokyklos.

1.2. KARINIŲ AERONAVIGACINIŲ ŽEMĖLAPIŲ KLASIFIKACIJA

Žemėlapių klasifikacija – tai žemėlapių visumos skirstymas remiantis viena kokia nors savybe. Žemėlapių klasifikacija būtina jų visumos inventorizacijai, saugojimui, paieškai, katalogų bei duomenų bazių sudarymui.

Klasifikuojant žemėlapius dažniausiai remiamasi ne viena, o keliomis savybėmis (Berliant, 2003). Bet kokia žemėlapių klasifikacija turi atitikti tam tikrus reikalavimus:

- Žemėlapių grupės turi skirtis pagal esminius požymius;
- Klasifikacija turi būti tęstinė, tai yra pereinanti nuo visumos prie atskirybės;
- Kiekviename skirstymo lygmenyje būtina remtis tik vienu klasifikaciniu požymiu;
- Klasifikacija turi būti pilna: atskiros klasifikacijos sudėtinės dalys turi apimti visą žemėlapių visumą;

– Klasifikacija turi turėti papildymo galimybę, prijungiant naujai atsirandančias žemėlapių grupes.

Karinių aeronavigacinių žemėlapių klasifikacijai parengti buvo atlikta šiuo metu pasaulyje sudarytų ir naudojamų žemėlapių analizė, kartu atsižvelgiant į jų standartizacijos lygį. Kariniai, kaip ir civiliniai aeronavigaciniai žemėlapiai užtikrina skrydžio saugumą šiuose skrydžio etapuose:

- Orlaivio valdymas nuo stovėjimo vietos iki pakilimo taško;
- Pakilimas ir aukščio didinimas;
- Skrydis pagal maršrutą;
- Aukščio mažinimas;
- Nusileidimas ar, prireikus, užskridimas antram nusileidimo ratui;
- Orlaivio valdymas iki stovėjimo vietos.

Bendros paskirties smulkaus mastelio aeronavigaciniai žemėlapiai naudojami didelių nuotolių skrydžių planavimui, apžvalgai ir navigacinės situacijos skaičiavimams. Globaliniai oro navigacijos žemėlapiai masteliu 1:5 000 000 yra skirti planuoti, administruoti, valdyti ir vykdyti didelių nuotolių skrydžius. Šio mastelio žemėlapiai taip pat naudojami stambesnio mastelio aeronavigaciniams žemėlapiams sudaryti. Aeronavigaciniai 1:250 000 – 1:2 000 000 mastelio žemėlapiai yra skirti planuoti, valdyti ir vykdyti trumpų ir vidutinių nuotolių skrydžius.

Kariniai aeronavigaciniai žemėlapiai skirstomi į dvi pagrindines grupes: operacinius ir specialiuosius aeronavigacinius žemėlapius (2 schema).

Operaciniai aeronavigaciniai žemėlapiai savo ruožtu skirstomi į:

- Globalius aeronavigacinius žemėlapius (GNC – Global Navigation Chart);
- Reaktyvinių lėktuvų skrydžių žemėlapius (JNC – Jet Navigation Chart);
- Operacinius – navigacinius žemėlapius (ONC – Operational Navigation Chart);
- Taktinių skrydžių žemėlapius (TPC – Tactical Pilotage Chart);

- Jungtinius operacijų žemėlapius (JOG – Joint Operation Chart);
- Radionavigacinius žemėlapius (Radio navigation charts).

NATO šalių karinių aeronavigacinių žemėlapių klasifikacija

	Operaciniai - navigaciniai žemėlapiai	Specialūs žemėlapiai
Standartizuoti masteliai, ženklai ir kita informacija STANAG 3677 3675 3600	Jungtiniai operacijų (JOG) 1:250 000	Tranzitinių skrydžių (Ž)(TFC (L))1:250 000
	Taktinio pilotavimo (TPC) 1:500 000	Žemų skrydžių (LFC) 1:500 000
	Operaciniai - Navigaciniai (ONC) 1:1 000 000	
	Reaktyvinių lėktuvų navigacijos (JNC) 1:2 000 000	
	Globalus navigacijos žemėlapis (GNC) 1:5 000 000	
	Radionavigaciniai žemėlapiai (nestandartizuoti)	Manevrų žemėlapiai - įvairus mastelis Oro uostų žemėlapiai (nestandartizuoti) Apžvalginiai žemėlapiai (nestandartizuoti) Meteorologiniai žemėlapiai (nestandar.)

Standartizuotos projekcijos STANAG 3409

2 schema. NATO šalių karinių aeronavigacinių žemėlapių klasifikacija.

Specialieji aeronavigaciniai žemėlapiai skirstomi į:

- Tranzitinių skrydžių žemėlapius (TPC(L) – Transit Pilotage Chart (Low));
- Žemų skrydžių žemėlapius (LFC – Low Flying Chart);
- Manevrų žemėlapius;
- Oro uostų žemėlapius;
- Apžvalginius žemėlapius;
- Meteorologinius žemėlapius.

Visi minėti kariniai aeronavigaciniai žemėlapiai skirti labai plačios aprėpties užduotims vykdyti: operacijų planavimui, maršrutų sudarymui,

skrydžių valdymui, navigacijai, orlaiviams esant žemame aukštyje virš žemės lygio ir eismo valdymui oro uostuose.

Kariniai aeronavigaciniai žemėlapiai, lygiai kaip ir kiti kariniai geografiniai dokumentai (kūriniai) privalo būti sudaromi griežtai remiantis ir vadovaujantis NATO bei Lietuvos kariuomenėje priimtais, suderintais ir ratifikuotais STANAG (Standardization agreement) dokumentais. Griežtai ir visiškai standartizuotais elementais kariniuose aeronavigaciniuose žemėlapuose yra mastelis, matematinis pagrindas, koordinačių sistema ir nomenklatūra. Visiems kitiems žemėlapio elementams taikomi rekomendacinio pobūdžio standartai. Jie rekomenduojami, tačiau neprivalomi. Konkretūs standartai priklauso nuo kiekvienoje šalyje susiklosčiusių žemėlapio kartografavimo tradicijų bei kartosemiotinių nuostatų.

Karinius operacinius aeronavigacinius žemėlapius leidžia kiekviena NATO šalis – narė. Tokie žemėlapiai yra griežtai standartizuoti: kiekvienas žemėlapių lapas turi fiksuotą unifikuotą nomenklatūrą, rekomendacinėmis taisyklėmis parengtus standartizuotus kartografinius ženklus, žemėlapio turinį, jų vizualizavimo būdus bei žemėlapio užrėmio apipavidalinimą. Vieninteliai šioje grupėje esantys radionavigaciniai žemėlapiai nėra standartizuoti ir dažniausiai sudaromi atsižvelgiant į civilinės aviacijos reikalavimus.

Ypatingą karinių aeronavigacinių žemėlapio darinių sudaro LFC ir TPC(L) žemėlapiai, kurie dėl savo turinio ir paskirties yra priskiriami specialiujų aeronavigacinių žemėlapio grupei – *Special Aeronautical Charts*. Specialius karinius aeronavigacinius žemėlapius sudaro NATO šalys – narės, prisilaikydamos NATO standartų. Kita vertus, šie žemėlapiai gali turėti individualius sutartinius ženklus, užrėmio apipavidalinimą. Tuo tarpu visi likę šios grupės žemėlapio elementai yra griežtai standartizuoti.

NATO šalių pagal STANAG 3677 reikalavimus aeronavigaciniai žemėlapiai sudaromi ir leidžiami kariniai 1:250 000, 1:500 000, 1: 1 000 000, 1:2 000 000 masteliais. Kitų mastelių žemėlapiai gali būti sudaromi nesilaikant NATO standartų.

Kariniuose aeronavigaciniuose žemėlapiuose yra naudojama WGS84 koordinačių sistema. 1:250 000 ir stambesnio mastelio žemėlapiams naudojama UTM projekcija, o smulkesnių mastelių – Lamberto projekcija. Projekcijų standartas yra aprašytas STANAG 3409 ir reglamentuoja mastelius nuo 1:500 000 iki 1:5 000 000.

Kariniuose aeronavigaciniuose žemėlapiuose yra naudojamos kelios patogios koordinačių sistemos, kurios leidžia greitai surasti arba nurodyti buvimo vietą stačiakampėse arba geografinėse koordinatėse. Pagrindinė koordinačių sistema yra GEOREFF ir yra žymima žemėlapyje juoda spalva. Papildoma koordinačių sistema yra UTM, kuri yra plačiai naudojama NATO šalių topografiniuose ir kituose sausumos pajėgų žemėlapiuose ir yra žymima mėlyna spalva už žemėlapių ribų.

Priklausomai nuo paskirties ir mastelio karinių aeronavigacinių žemėlapių teritorijos suskirstytos pagal NATO standartus:

- Jungtinių operacijų žemėlapis (JOG – Joint Operation Graphic (air) M 1:250 000), kuris sukurtas jungtinio operacinio žemėlapių sausumos versijos (JOG – Joint Operation Graphic, serija 1501) pagrindu yra skilčiuojamas remiantis tarptautiniu JOG žemėlapių padalijimu.

- Taktiniai skrydžių žemėlapiai (TPC – Tactical Pilotage Chart, M1:500 000) ir operaciniai – navigaciniai žemėlapiai (ONC - Operational Navigation Chart, M 1:1 000 000) yra skilčiuoti remiantis tarptautiniu Operacinio navigacinio žemėlapių (ONC) padalijimu.

- Navigaciniai žemėlapiai (JNC - Jet Navigational Chart, M 1:2 000 000) yra skilčiuojami remiantis geografinio koordinačių tinklo eilėmis, einančiomis nuo poliaus link ekvatoriaus.

- Specialių aeronavigacinių žemėlapių TPC(L), LFC lapai yra suskirstyti pagal standartais patvirtintų tam tikrų šalių teritorijas, stengiantis kompaktiškai pavaizduoti šalių teritorijas ar jų dalis.

Aeronavigacinių žemėlapių lapų formatas priklauso nuo žemėlapių mastelio ir kartografuojamos teritorijos ploto. Maksimalus aeronavigacinio žemėlapių dydis neturi viršyti 1100 x 1500 mm (STANAG 3666). Visi kariniai

aeronavigaciniai žemėlapiai (išskyrus nestandardizuotus specialiuosius žemėlapius) šiaurinėje ir rytinėje dalyje turi 2 – 3 cm įkarpą, kurioje pateikiamas sekančio žemėlapio fragmentas.

Karinio aeronavigacinio žemėlapio turinys yra pateikiamas kartu su generalizuotu topografiniu pagrindu, o sutartiniai ženklai pateikiami naudojant technines instrukcijas ir specifikacijas, vadovaujantis NATO standartais bei atsižvelgiant į nacionalines kartosemiotikos tradicijas. Visi aukščiau kariniuose aeronavigaciniuose žemėlapuose būtinai nurodomi pėdomis.

Užrėminis karinių aeronavigacinių žemėlapių apipavidalinimas yra atliekamas pagal STANAG 3676 rekomendacijas. Žemėlapių pavadinimai rašomi anglų ir konkrečios NATO šalies, kurios teritorija yra pavaizduota, kalba. Užrėmyje pateikiama sutartinius ženklus aiškinanti legenda. Žemėlapių legendos kuriamos anglų ir šalies, kurios teritorija yra kartografuota, kalba. Žemėlapuose, kurių mastelis yra 1 : 500 000 ir smulkesnis, visi užrašai rašomi tik anglų kalba.

2. TYRIMO METODIKA

Kartografinės semiotikos teorija komunikacijos priemonės skirsto į 3 grupes: prezentacines, reprezentacines ir mechanines. Žemėlapis priklauso reprezentacinei grupei, kurios informacinės struktūros laikomos sudėtingiausiomis, o skaitomumas apsunkintas erdvinių informacijos ženklų išsidėstymu (Dumbliauskienė, 2002). Dėl šios priežasties kartografiui, koduojančiam ir perteikiančiam informaciją žemėlapių vartotojui, būtina įvertinti galimas įvairias informacijos perteikimo ir pateikimo problemas. Problemos kyla dėl kelių priežasčių:

1. Skirtingų kartografo ir žemėlapių vartotojo kartografinių žinių;
2. Skirtingo kartografo ir vartotojo požiūrių į žemėlapi kaip informacijos priemonę;
3. Vartotojo kvalifikacijos ir pasirengimo analizuoti žemėlapi.

Svarbiausia kartografo užduotimi yra tinkamo erdvinio grafinio koduoto komunikacinio informacinio kūrinio – žemėlapių – sukūrimas. Tai reiškia, kad žemėlapių sudarytojas turi visapusiškai atžvelgti į vartotojo poreikius, kartu įvertindamas jo kartografinius analitinius gebėjimus. Aeronavigaciniuose žemėlapiuose ypatingai sudėtinga garantuoti tinkamą jų komunikacinę kokybę, kur kartu su įprastu dažnai negeneralizuotu arba minimaliai generalizuotu topografiniu pagrindu pateikiama aeronavigacinė informacija. Pastaroji labai padidina informacinę žemėlapių apkrovą, apsunkina jo skaitomumą ir apsunkina komunikaciją.

Gnoseologinė geografijos paradigma kartografinius kūrinius traktuoja dvilypiai, priskirdama jiems pažintines ir komunikacines funkcijas. Pirmoji funkcija išplaukia iš kartografinio tyrimo būdo teorijos, o antroji – iš taikomosios erdvės suvokimo teorijos. Karinių aeronavigacinių žemėlapių sudarymą ir jų naudojimą reiktų priskirti komunikacinei funkcijai. Žemėlapyje esantys duomenys – tai kanalas, informuojantis apie įvairias kliūtis, judėjimo kelius, paviršiaus aukštį ir kitus svarbius aeroerdvę apibūdinančius rodiklius. Tai reiškia, kad sudarant ir redaguojant aeronavigacinius žemėlapius

didžiausias dėmesys turi būti skiriamas tinkamai generalizacijai, optimaliems ženklams ir kartografinių ženklų sistemoms, jų aiškiai semiotinei struktūrai bei visam informacijos perdavimo efektyvumui.

Kariniai aeronavigaciniai žemėlapiai disertaciniame darbe buvo nagrinėjami remiantis semiotiniais grafinių simbolių analizės principais. Tai leido atlikti semiotinę aeronavigacinių ženklų analizę ir pateikti pasiūlymus dėl šių ženklų naudojimo ir tobulinimo. Atsižvelgiant į tyrimų išvadas, sukurta aeronavigacinių ženklų struktūros klasifikacija, apimanti specialius žemų skrydžių M 1:500 000 žemėlapių ženklus ir operacinių žemėlapių sutartinius aeronavigacinius ženklus.

Nagrinėjant aeronavigacinius žemėlapius buvo pasirinkti 5 dažniausiai karo aviacijoje naudojami žemėlapiai:

- Žemų skrydžių žemėlapiai (LFC, M 1:500 000);
- Jungtiniai operacijų žemėlapiai (JOG, M 1:250 000);
- Operaciniai navigaciniai žemėlapiai (ONC, M 1:1 000 000);
- Taktiniai navigaciniai žemėlapiai (TPC, M 1:500 000);
- Reaktyvinių lėktuvų navigaciniai žemėlapiai (JNC, M 1:2 000 000).

Semiotinės analizės metu siekta nustatyti, kaip sutartiniai ženklai naudojami aeronavigaciniuose žemėlapiuose atitinka kartolingvistinius ir kartosemiotinius reikalavimus pagal:

1. Ženklų raiškos leksiką arba jų semantiką;
2. Ženklų jungimą į grupes arba jų sintaksę.

Atliekant aeronavigacinių žemėlapių visų navigacinių sutartinių ženklų semantinį vertinimą analizuota aeronavigacinių ženklų forma, spalva ir dydis. Gauti analizės rezultatai fiksuoti vertinimo formuliare (1 lentelė). Operacinių žemėlapių ženklai buvo vertinami atskiroms jų grupėms, t.y. buvo įvertintos jų savybės tam tikrose grupėse (2 lentelė).

1 lentelė. Karinių žemų skrydžių aeronavigacinių žemėlapių sutartinių ženklų semantinis vertinimas.

Ženklų aprašymas	Ženkilai	Ženklų panašumas				Aeronavigacinių ženklų loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai		
		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą
				Arealas	Kontūras			

2 lentelė. Operacinių aeronavigacinių žemėlapių sutartinių ženklų semantinis vertinimas.

Ženklų aprašymas	Ženkilai	Ženklų panašumas					Aeronavigacinių ženklų loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai			
		Pagal formą	Pagal dydį	Grupė	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą	Pagal grupes
					Arealas	Kontūras				

Tiriant karinių aeronavigacinių žemėlapių sutartinius ženklus kartosintaktiniu aspektu, jų analizei vykdyti ir apibendrinti buvo sudarytas formuliaras, kuriame yra pateiktas semantinis ženklų diferencijavimas, hierarchinė ir prieštaros raiškos (3 lentelė). Ženklų prieštaros raiškos rodiklis yra svarbus kriterijus, todėl jis buvo įtrauktas į sintaksinės ženklų analizės lentelę. Vertinta prieštaros raiška per ženklo formą ir spalvą.

3 lentelė. Sintaktinės analizės lentelė.

Ženklių grupės	Semantinis diferencijavimas			Hierarchinė raiška			Prieštaros raiška		
	Taisyklingas	Netaisyklingas	Nėra	Taisyklinga	Netaisyklinga	Nėra	Pagal formą	Pagal spalvą	Nėra
Pavojingi objektai ir kliūtys									
Perspėjimo valdymo ženklai									
Navigacinės pagalbos ženklai									
Žemų skrydžių informacija									
Pakrančių instaliacijos									
Naktinės žemų skrydžių trasos									
Aeronavigaciniai apribojimai									
Aerodromai ir pakilimo – nusileidimo takai									
Operacinių žemėlapių ženklai									

Kartografinės semantikos tyrėjai (Dumbliauskienė, 2002) teigia, kad semantinis ženklių diferencijavimas yra laikomas teisingu tuomet, kai tos pačios grupės sutartiniai ženklai yra sugrupuoti pagal griežtą loginį bei prasminį ryšį su aprašomuoju objektu ar reiškiniu. Priešingu atveju ženklių diferencijavimas yra laikomas neteisingu. Hierarchinė taktinių sutartinių ženklių raiška yra teisinga tuomet, kai aiškiai perteikia ženklių hierarchinius ryšius, egzistuojančius tarp aprašomųjų objektų ar reiškinių. Disertaciniame darbe hierarchiniai ryšiai buvo nustatomi pagal ženklo papildomus elementus.

Prieštaros raiška kartografinių sutartinių ženklių sistemoje gali būti tikslinė, nemotyvuota arba jos gali visai nebūti. Karinių aeronavigacinių sutartinių ženklių sistemoje ženklių priešara yra tikslinė.

Vykdamas ženklų tyrimus buvo atlikta kiekybinė karinių aeronavigacinių žemėlapių sutartinių ženklų analizė, siekiant nustatyti vyraujančias ženklų formas, sudėtingumo lygį, vyraujančias spalvas ir konstrukcinius elementus.

Pagal ženklo formą kariniai aeronavigaciniai ženklai buvo suskirstyti į dvi ženklų grupes:

- Ženkliukai – simboliai.
- Gryni sutartiniai ženklai.

Grafikoje, o tuo pačiu kartografijoje ženklai – simboliai nurodo ir apibūdina žymimąjį, remiantis bendra objekto ar jam giminingo objekto savybe (Crawford, 1973, Dumbliauskienė, 2002, Dobson, 1975, Kaffeman, 1997, Vaitkevičius, 2002). Tuo tarpu kariniuose aeronavigaciniuose žemėlapuose sutartiniai ženklai dažniausiai neturi kokio nors bendro panašumo su žymimuoju. Tam tikros reikšmės ženklui yra priskiriamos remiantis konvencionalumu arba formaliais standartais.

Karinių aeronavigacinių žemėlapių spalvos diferencijuojamos remiantis tradicinėmis kartografinėmis nuostatomis ir skiriamos į tris grupes:

- asociatyvios;
- simbolinės;
- indiferentiškos.

Įvairių objektų kartografavimui aeronavigaciniuose žemėlapuose dažniausiai parenkamos spalvos, kuriuos yra kuo artimesnės denotatui semantine prasme. Kaip pavyzdį galima paminėti recepto greitai atpažįstamus hidrografijos ir augalijos elementus žemėlapuose, kurie atitinkamai yra braižomi mėlyna ir žalia spalvomis. Šis pavyzdys parodo taikomą spalvų asociatyvumą. Simbolinės spalvos – tai spalvos, kurios yra panašios į vaizduojamo, ar jam artimo (giminingo) objekto (reiškinio) spalvas ir atitinkamai naudojamos tokio tipo žemėlapuose ir kartoschemose. Pavyzdžiu galima paminėti juodą spalvą, kuri yra naudojama pastatų vaizdavimui. Tuo tarpu indiferentišku spalvų naudojimą nusako standartai ir susitarimai. Šios spalvos neturi jokio panašumo su denotatu.

Vykdamas karinių aeronavigacinių žemėlapių sutartinių ženklų semantinę analizę buvo įvertintas ir žemėlapių sutartinių ženklų suvokimo vienareikšmingumas. Sutartiniai ženklai buvo sugrupuoti į du lygmenis:

- vienareikšmiai ženklai;
- daugiareikšmiai ženklai.

Vienareikšmiai sutartiniai ženklai yra tie, kurie savo forma aiškiai siejasi su vaizduojamų objektų grupėmis ir neturi daugiaprasmybių (Dumbliauskienė, 2002). Juos galima įvardinti kaip bazinius ženklus, kurie gali turėti papildomų antrinių grafinių elementų, leidžiančių sukurti plačią grupių įvairovę. Tuo tarpu daugiareikšmiai ženklai yra laikomi abstraktūs ženklai (pavyzdžiui geometrinės figūros), kurių interpretacija gali būti įvairi.

Pagal ženklų sudėtingumo rodiklį karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklai buvo suskirstyti į dvi grupes:

- paprasti ženklai;
- sudėtingi ženklai.

Ženklo sudėtingumą rodo ženklo kontūro paprastumas bei jo kompaktiškumas.

Aeronavigacinių žemėlapių sutartiniai ženklai taip pat diferencijuoti remiantis jų konstrukciniais elementais. Ženkloi padalinti į tris grupes:

- taškinius;
- linijinius;
- plotinius (arealinius).

Taškiniai ženklai funkcinėje prasme yra kompaktiški grafiniai ženklai. Dažniausiai tokiais ženklais kartografuojami svarbūs fiziniai objektai, kurie smulkaus mastelio žemėlapuose virsta taškais – mažais, masteliu neišreiškiamais plotais (Berliant, 2002, Chomskis, 1979, Dumbliauskienė, 2002, Robinson et al., 1995, Saliszczew, 2002). Šiais ženklais kartografuojami statiniai, įrenginiai, kontrolės punktai, navigacinės kliūtys. Taškinio ženklo grafine forma dažniausiai yra geometrinė figūra arba schematizuotas objekto kontūras.

Linijinis ženklas turi tik vieną geometrinį matmenį – ilgį, kuris atitinka kartografuojamo objekto tąsą. Linijiniai ženklai taip pat naudojami riboms žymėti. Šiuo atveju jie prarandą semantinę ryšį su kartografuojamu objektu ir įgyja tik simbolinį konvencionalumą. Tai reiškia, kad linijiniai ženklai pasižymi daugiafunkciškumu: realiems objektams ir sutartinėms riboms žymėti.

Plotiniais ženklas kartografuojami didelio ploto objektai. Šie ženklai taip pat yra daugiafunkciniai: rodo objekto kontūrą, pateikia objekto kokybines ypatybes bei objektų erdvinės sklaidos mozaikiškumą.

Atliekant aeronavigacinių žemėlapių (JOG, LFC, TPC, ONC ir JNC) pragmatinį vertinimą, kurio tikslas nustatyti informacijos perdavimo kokybę ir sudėtingumą, buvo sukurta metodika orientuota į visapusišką įvairių aeronavigacinių žemėlapių įvertinimą. Tokia metodika yra būtina, siekiant objektyviai nustatyti kiekvieno pakankamai skirtingo žemėlapių kokybę ir jo pritaikomąją vertę. Tam tikslui buvo sukurtas vertinimo formuliaras, kuriame kiekybiškai įvertinti pragmatiniai kriterijai: grafinė apkrova, informacinė apkrova, kartografinė apkrova, grafinis originalumas, standartizacija, skaitomumas ir informacijos vertė (4 lentelė).

4 lentelė. Aeronavigacinių žemėlapių pragmatinio vertinimo kriterijai

Žemėlapių pavadinimas	Grafinė apkrova	Informacinė apkrova	Kartografinė apkrova	Grafinis originalumas	Standartizacijos lygis	Skaitomumas	Informacinė vertė	Bendras vertinimas

Vertinimas lentelėje pateikiamas nuo 1 iki 5 balų, kur 1 yra žemiausias vertinimas, o 5 aukščiausias arba, atitinkamai, paprastas ir sudėtingas. Bendras vertinimas pateikiamas pagal žemėlapių kriterijų vidurkį ir rodo bendrą žemėlapių apkrovą bei suvokimo sudėtingumą (pragmatika). Aukštesnis balas rodo sudėtingesnę informacijos perdavimo sistemos struktūrą: informacijos perdavimas → informacijos suvokimas.

Siekiant tiksliai nustatyti informacinę ir grafinę aeronavigacinių žemėlapių apkrova buvo sukurtos žemėlapių vertinimo metodikos padėsiančios objektyviai apskaičiuoti minėtus žemėlapių apkrovos rodiklius.

Informacinis žemėlapių apkrovimas nusako informacijos kiekį tam tikrame žemėlapyje. Informacinio apkrovimo rodiklis išvedamas paskaičiavus žemėlapių ženklų kiekį tam tikrame žemėlapių plote ir išvedus žemėlapių vidurkį arba visus ženklus esančius žemėlapyje. Vėliau remiantis šiuo rodikliu galima spręsti apie žemėlapių skaitomumo efektyvumą, bei optimizuoti sutartinius ženklus. Optimizacija vykdoma paliekant nepakeistą koduotos informacijos kiekį arba generalizuojant žemėlapių. Tuomet informacijos kiekis mažinamas, tačiau gerėja tokio žemėlapių skaitomumas. Generalizacijos naudojimas aeronavigaciniuose žemėlapiuose turi būti naudojamas itin saikingai, stengiantis išlaikyti kuo didesnę informacijos kiekį.

Vykdamas aeronavigacinių žemėlapių skaitomumo vertinimą žemėlapiuose, buvo panaudoti 5 x 5 cm apskaitos bareliai t. y. 25 kv. cm, kuriuose buvo paskaičiuota informacinė žemėlapių apkrova, išskiriant aeronavigacinius ženklus, aeronavigacinius užrašus ir bendrageografinius užrašus, kurie taip pat stipriai apkrauna aeronavigacinius žemėlapius (5 lentelė).

5 lentelė. Informacinė aeronavigacinių žemėlapių apkrova.

Žemėlapių pavadinimas	Grafinė apkrova: ženklų/ decimetre (max.)	Grafinė apkrova: ženklų/ decimetre (min.)	Grafinė apkrova: ženklų/ decimetre (vid.)	Pastabos

Grafinė apkrova tiesiogiai priklauso nuo kartografinių ženklų kiekio ir gali būti apskaičiuojama santykiu (Dumbliauskienė, 2002):

Žemėlapių plotą, užimtą ženklų bei užrašų padalinus iš bendro žemėlapių ploto.

Apskaičiuotas santykis išreiškiamas procentais ir kaip teigia (Suchov, 1987 ir Bertin, 1986) 5 – 12 procentų santykis užtikrina optimalų žemėlapių apkrovimą.

Nustatant grafinę karinių aeronavigacinių žemėlapių apkrovą buvo naudojami tokie patys 5 x 5 cm apskaitos bareliai (piedai, 1 žemėlapis), kuriuose buvo paskaičiuota informacinė žemėlapių apkrova. Siekiant nustatyti grafinę žemėlapių apkrovą reikalinga apskaičiuoti kartografinių elementų plotą kiekviename barelyje ir išvesti bendrą žemėlapių grafinės apkrovos vidurkį. Visi žemėlapių kartografiniai elementai yra plotiniai, linijiniai, taškiniai objektai arba užrašai.

Apskaičiuojant kiekvieną grafinį objektą buvo nustatyta kad visi **plotiniai** ženklai skaičiuojami kaip vienetas ir nežiūrint į jų realiai užimamą plotą (realus plotinių ženklų plotas užima 100 procentų žemėlapių) užima **0,0125 cm²** žemėlapių plotą. t. y. jų grafinė apkrova atitinka taškinio objekto apkrovą ir ploto rodiklis turi būti padaugintas iš atskirų plotinių elementų skaičiaus barelyje arba žemėlapyje. Vėliau plotas sumuojamas su kitais kartografinių elementų plotais.

Nustatant linijinių kartografinių elementų plotą buvo skaičiuojamas visų **linijinių** elementų ilgis dauginant jas iš **0.02** (vidutinis linijinių elementų linijų storis), vėliau plotas sumuojamas su kitais kartografiniais elementais.

Kaip ir ploto objektai, **taškinių** objektų vienetų suma yra dauginama iš **0,0125 cm²**. (Skaičius gautas apskaičiavus vidutinį karinio aeronavigacinio žemėlapių taškinio objekto plotą). Kaip ir ankstesnių objektų, taškinių objektų plotas sumuojamas su kitais paskaičiuotais plotais.

Užrašai skaičiuojami padauginus kiekvienos raidės ir/arba ženklų kiekį iš **0,0125 cm²**. (Skaičius gautas apskaičiavus vidutinį raidės arba ženklo plotą kariniame aeronavigaciniame žemėlapyje). Vėliau sumuojamas su ankščiau gautais plotais.

Grafinę žemėlapių apkrovą galima išreikšti formule: $A_z =$

$$\frac{A_p + A_l + A_t + A_u \times 100}{\text{Žemėlapių plotas}}$$

kur A_z – grafinė žemėlapių apkrova procentais.

A_p – sąlyginė plotinių kartografinių elementų apkrova;

$$A_p = \sum p \times 0,0125$$

kur p – plotiniai kartografiniai elementai (vienetai).

A_l – linijinių kartografinių elementų apkrova;

$$A_l = \sum l \times 0,02$$

kur l – linijinių kartografinių elementų ilgis (centimetrais).

A_t – taškinių kartografinių elementų apkrova;

$$A_t = \sum t \times 0,0125$$

kur t – taškiniai kartografiniai elementai (vienetai).

$A_{už}$ – užrašų apkrova;

$$A_{už} = \sum už \times 0,0125$$

kur $už$ – atskiros raidės arba simboliai (vienetai).

Naudojant formulę paskaičiuojama žemėlapių arba žemėlapių fragmento grafinė apkrova procentais. Vėliau atsižvelgiant į šį rodiklį ir teoriškai optimalią apkrovą (5 – 12 procentų) grafinė aeronavigacinio žemėlapių apkrova gali būti optimizuojama generalizuojant vieną ar kitą žemėlapių sluoksnį.

Aeronavigaciniuose žemėlapiuose užrašai yra neabejotinai svarbi kūrinio dalis. Kita vertus, užrašai pakankamai stipriai apkrauna žemėlapi, todėl tinkamas ir teisingas užrašų pateikimas itin svarbus žemėlapių skaitomumui bei lemia žemėlapių semiotines savybes. Visų aeronavigacinių žemėlapių (JOG, LFC, TPC, ONC ir JNC) užrašai buvo analizuojami integraliai (6 lentelė). Vertinamas kontūro paprastumas, formų ir raidžių aiškumas, kontrastingumas, kompaktiškumas ir harmoniškumas. Užrašai vertinami dviem kriterijais: atitinka (+) arba neatitinka (-).

6 lentelė. Aeronavigacinių žemėlapių užrašų vertinimo kriterijai.

Ženklo užrašo aprašymas	Šriftas	Užrašo pavyzdys	Kontūro paprastumas	Formų ir atskirų raidžių aiškumas	Kontrastingumas	Kompaktiškumas	Harmoniškumas

Siekiant įvertinti aeronavigacinių žemėlapių skaitomumo efektyvumą ir objektyviau išanalizuoti siūlomų ženklų pritaikomumą, anketiniu būdu buvo apklausti įvairūs respondentai. Bendras respondentų skaičius 120. Jie paskirstyti į 3 grupes:

- lakūnai;
- kartografs;
- kiti žemėlapių vartotojai.

Visi respondentai yra Lietuvos piliečiai ir baigę vidurines mokyklas Lietuvoje. Tai leidžia daryti prielaidą, kad unifikuota vidurinės mokyklos geografijos programa suteikė vienodą žemėlapių turinio kartosemiotinį suvokimą.

Anketoje pateikiami seni ir nauji ženklai, respondentams pasiūlyta išrinkti tuos, kurie jų manymu vaizduojamą objektą vizualizuoja tiksliau ir geriau. Taip pat, seni ir nauji ženklai pateikiami įvairiuose žemėlapių fragmentuose, kur naudojant chronometrą nustatoma, kurie ženklai žemėlapiuose yra randami greičiau. Tokiu būdu išrenkami ženklai, kurie turi didesnę loginę ryšį su vaizduojamu objektu. Esant ekstremalioms situacijoms, kada laiko ieškoti ženklų žemėlapyje yra labai mažai, šie ženklai padės žymiai greičiau orientuotis erdvėje (7, 8, 9, 10 lentelės).

7 lentelė. Anketa respondentams.

KARINIŲ AERONAVIGACINIŲ ŽENKLŲ PALYGINIMO ANKETA

Prašome anketoje įvertinti pateikiamus ženklus ir pateikti glaustą asmeninę informaciją.

Dalyvio informacija:

Lakūnas























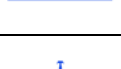
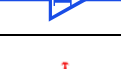

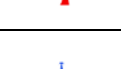
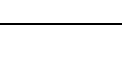
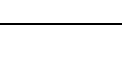
Kartografas

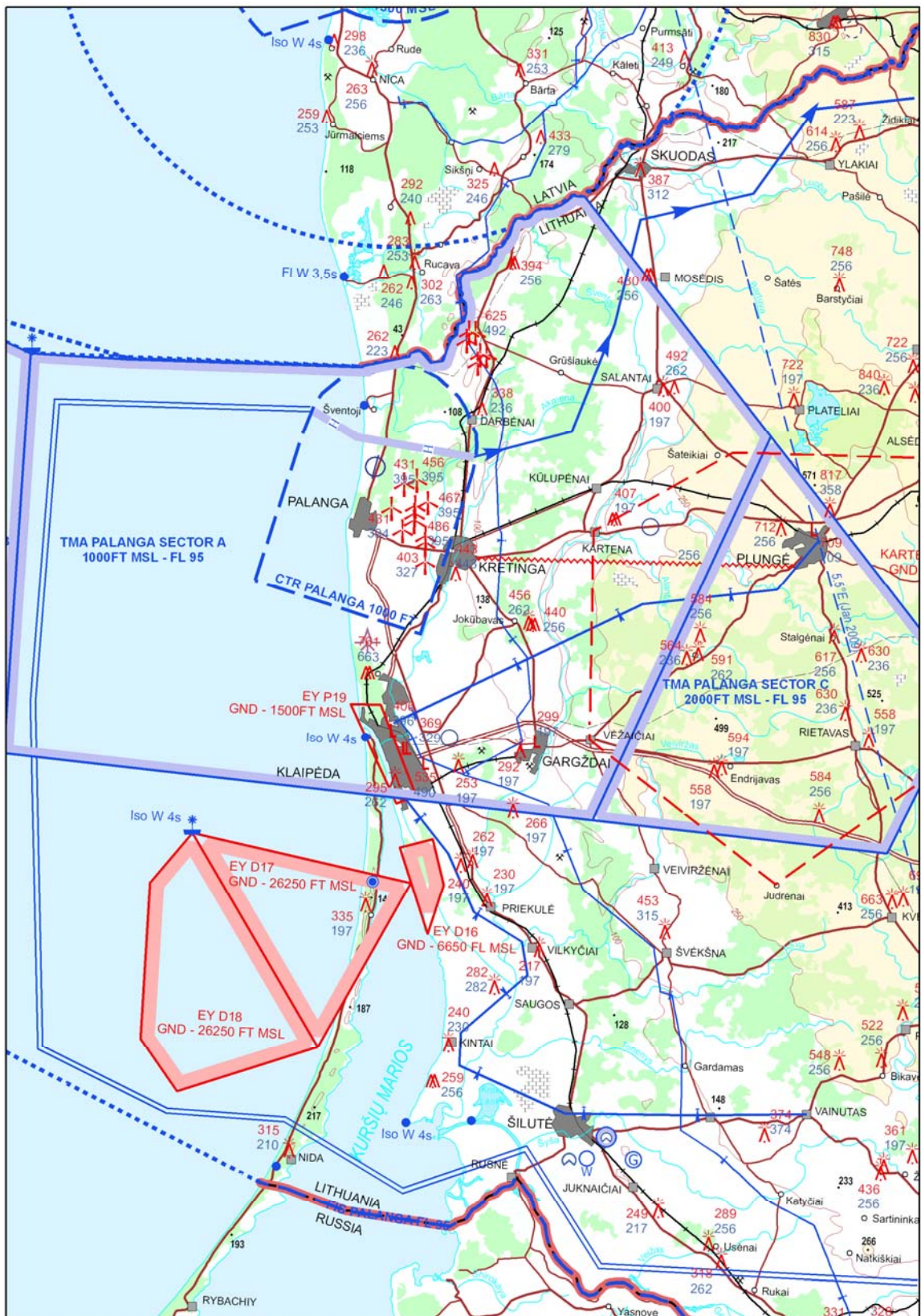
Kita

LFC ženklai (skaičiais prie pasirinkimų parodyti: **lakūnai / kartografs / kiti**

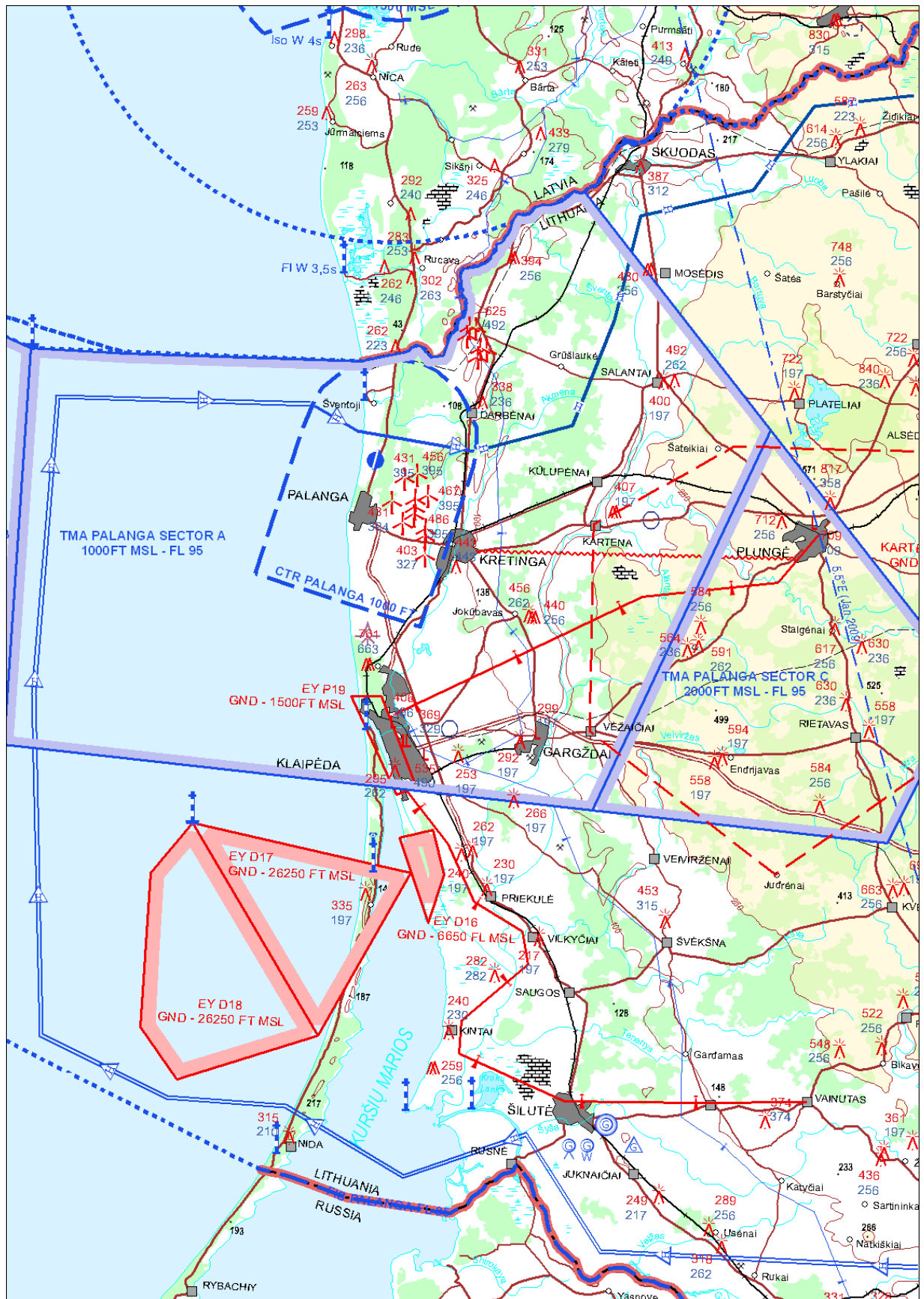
Žemėlapių skaitomumas ir pragmatika naudojant senus ir naujai

siūlomus ženklus

Sutartinio ženklo pavadinimas	Standartinis ženklas	Pasirinkimas	Siūlomas ženklas	Pasirinkimas	Neturiu nuomonės
Aerodromas su žinomu pakilimo takų išsidėstymu		5 / 2 / 10		25 / 18 / 53	0 / 0 / 2
Sklandytuvų aktyvumas		6 / 3 / 15		24 / 17 / 37	0 / 0 / 3
Sklandytuvų pakilimo takas su sklandytuvų paleidimo mechanizmu		6 / 2 / 16		24 / 18 / 39	0 / 0 / 0
Buksiruojamų sklandytuvų pakilimo takas		6 / 1 / 14		24 / 19 / 40	0 / 0 / 1
Pastovi sklandytuvų pakilimo tako apsaugos zona		6 / 1 / 14		24 / 19 / 40	0 / 0 / 1
Jūrinis švyturys		2 / 0 / 5		28 / 20 / 59	0 / 0 / 1
Mobilus jūrinis švyturys		2 / 0 / 5		28 / 20 / 59	0 / 0 / 1
Radio navigacinis ženklas ant jūrinio švyturio		2 / 0 / 5		28 / 20 / 59	0 / 0 / 1
Didelis radijo bangų intensyvumas		5 / 0 / 11		25 / 20 / 53	0 / 0 / 1
Sraigtasparnių trasa		6 / 4 / 15		24 / 16 / 44	0 / 0 / 6
Sraigtasparnių trasa virš nusileidimo tako		6 / 3 / 15		24 / 17 / 46	0 / 0 / 4
Sraigtasparnių koridorius		5 / 3 / 14		25 / 17 / 53	0 / 0 / 1
Elektros perdavimo linija, kurios aukštis > 200 pėdų		1 / 0 / 5		29 / 20 / 55	0 / 0 / 5
Elektros perdavimo linija		3 / 1 / 7		27 / 19 / 55	0 / 0 / 3







1 pav. Žemėlapis fragmentas naudojant Didžiosios Britanijos specifikacijos (LFC) M1:500 000 ženklus



2 pav. Žemėlapis fragmentas naudojant naujai siūlomus ženklus (LFC)

M1:500 000

8 lentelė JOG ženklai

Sutartinio ženklo pavadinimas	Standartinis sutartinis ženklas	Pasirinkimas	Siūlomas sutartinis ženklas	Pasirinkimas	Neturiu nuomonės
Civilinis aerodromas su nežinomu pakilimo taku		5 / 1 / 7		25 / 19 / 57	0 / 0 / 1
Jūrinis švyturys	 švyturys	6 / 2 / 7		24 / 18 / 56	0 / 0 / 2



3 pav. Žemėlapio fragmentas naudojant Didžiosios Britanijos specifikacijos (JOG) M1:250 000 ženklus.



4 pav. Žemėlapis fragmentas naudojant naujai siūlomus ženklus (JOG)

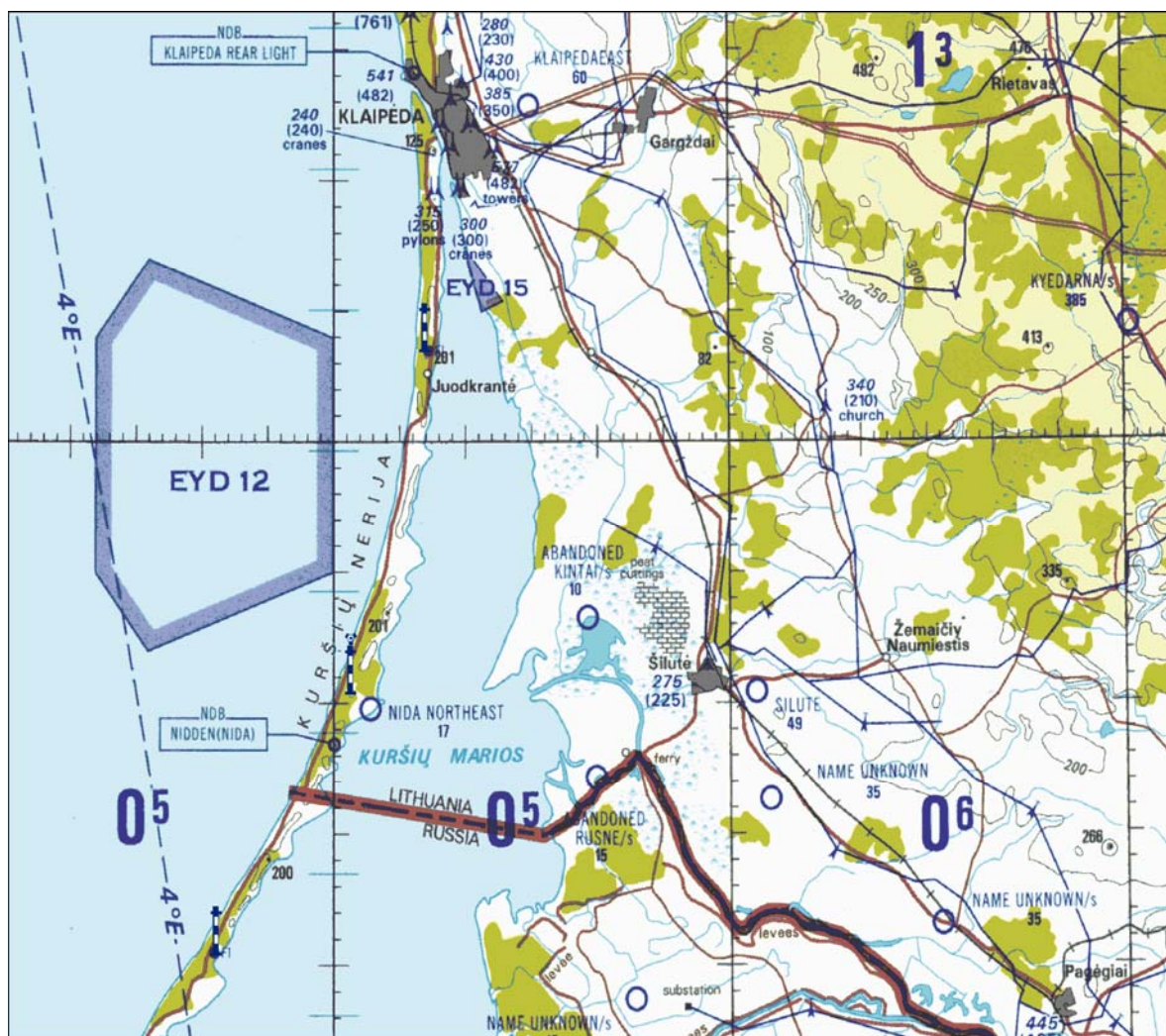
M1:250 000

9 lentelė TPC ženklai

Sutartinio ženklo pavadinimas	Standartinis sutartinis ženklas	Pasirinkimas	Siūlomas sutartinis ženklas	Pasirinkimas	Neturiu nuomonės
Jūrinis švyturys	●	5 / 1 / 8	⚓	25 / 19 / 56	0 / 0 / 1
Radionavigacinis ženklas ant jūrinio švyturio	●	5 / 1 / 9	⚓	25 / 19 / 56	0 / 0 / 0



5 pav. Žemėlapių fragmentas naudojant Didžiosios Britanijos specifikacijos (TPC) M1:500 000 ženklus

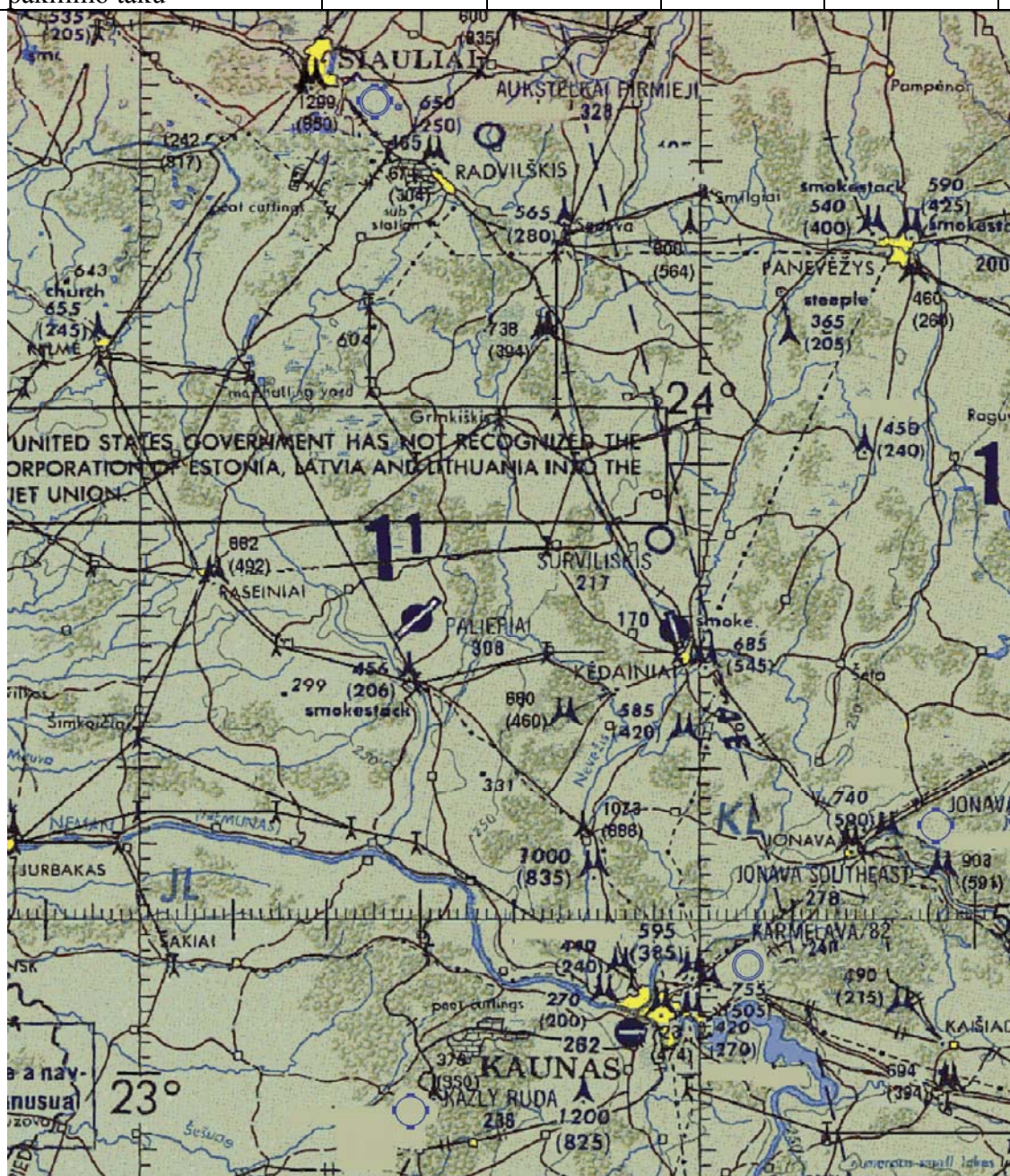


6 pav. Žemėlapis naudojant naujai siūlomus ženklus (TPC)

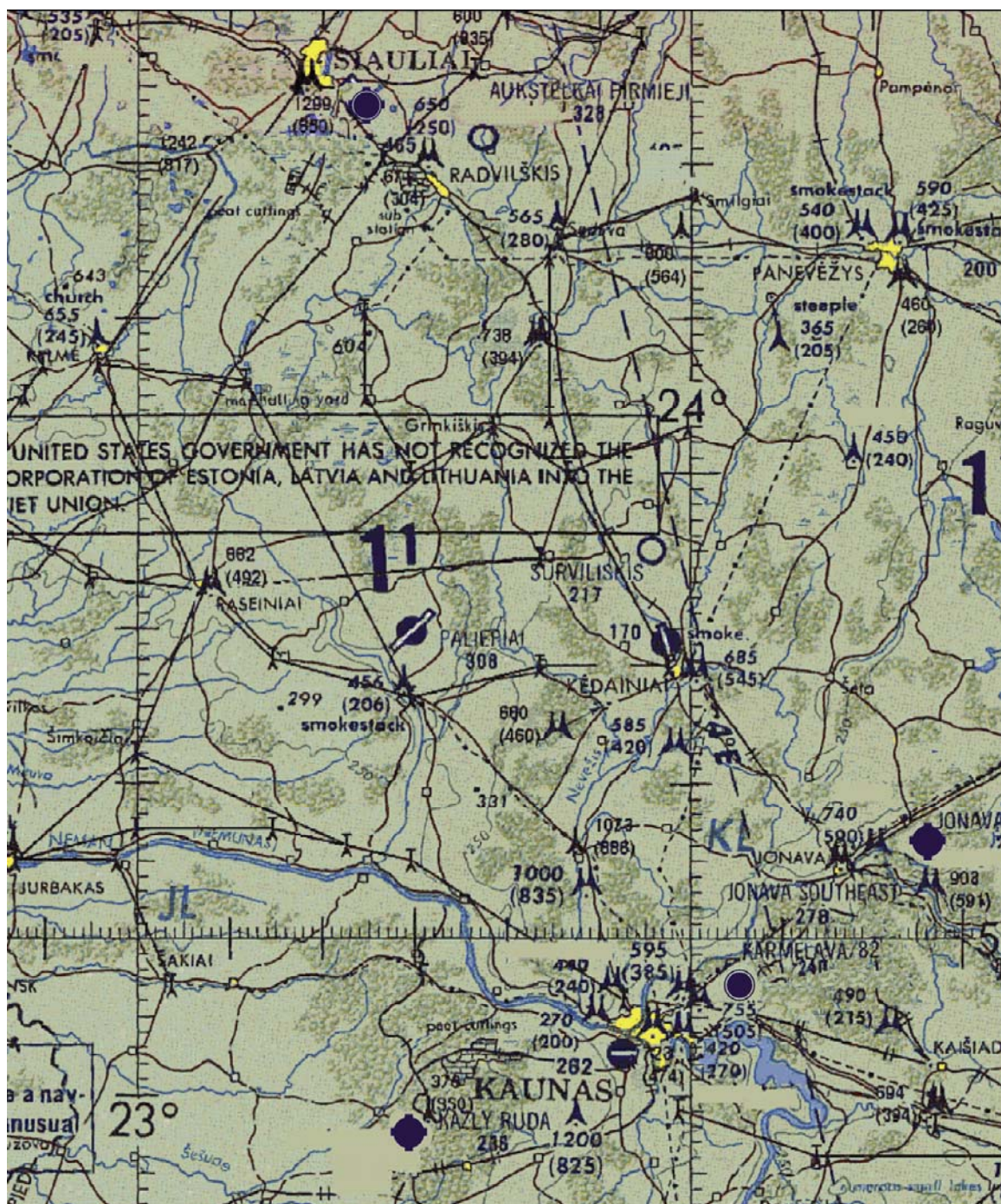
M1:500 000.

10 lentelė. ONC ir JNC ženklai

Sutartinio ženklo pavadinimas	Standartinis sutartinis ženklas	Pasirinkimas	Siūlomas sutartinis ženklas	Pasirinkimas	Neturiu nuomonės
Civilinis aerodromas su nežinomu pakilimo taku		1 / 0 / 3		29 / 20 / 61	0 / 0 / 1
Karinis aerodromas su nežinomu pakilimo taku		1 / 0 / 3		29 / 20 / 61	0 / 0 / 1
Civilinis – karinis aerodromas su nežinomu pakilimo taku		1 / 0 / 3		29 / 20 / 61	0 / 0 / 1

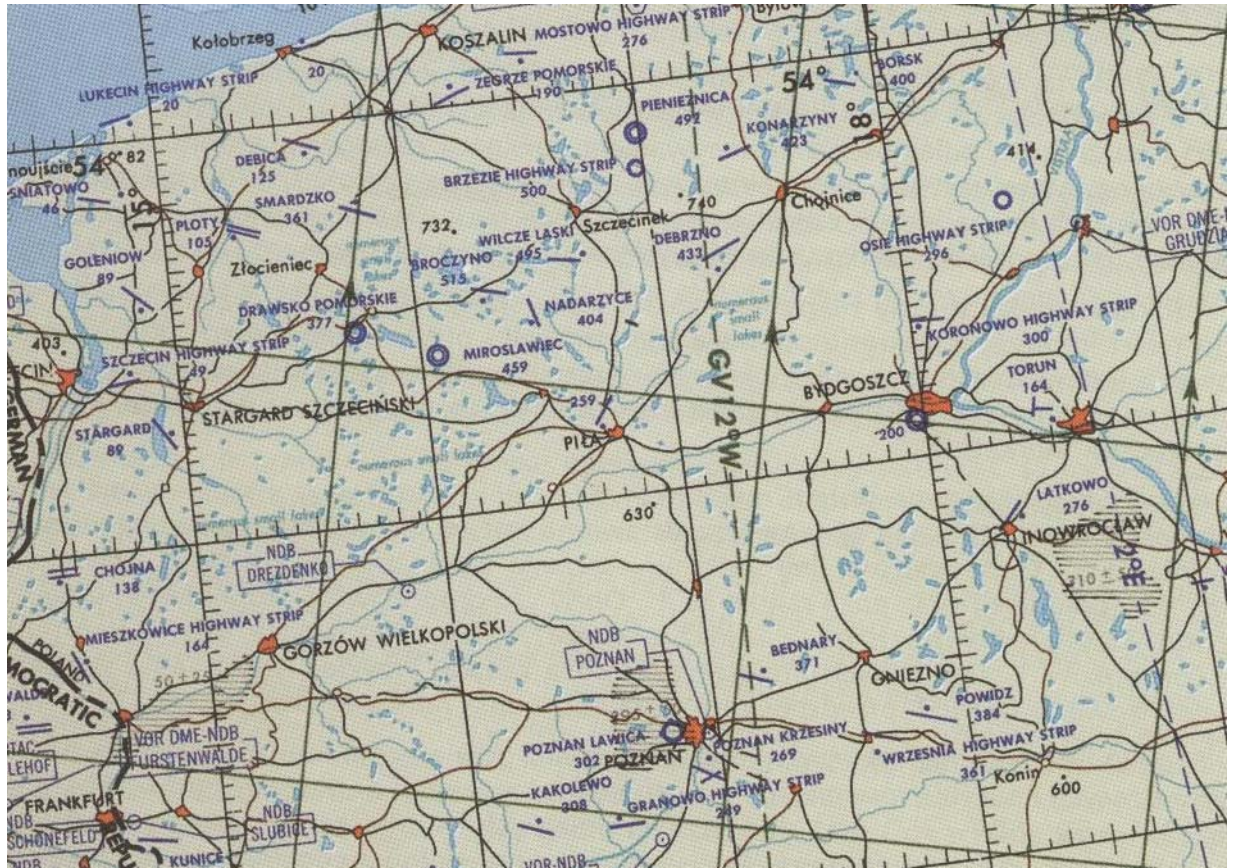


7 pav. Žemėlapis fragmentas naudojant Didžiosios Britanijos specifikacijos (ONC) M1:1000000 ženklus.



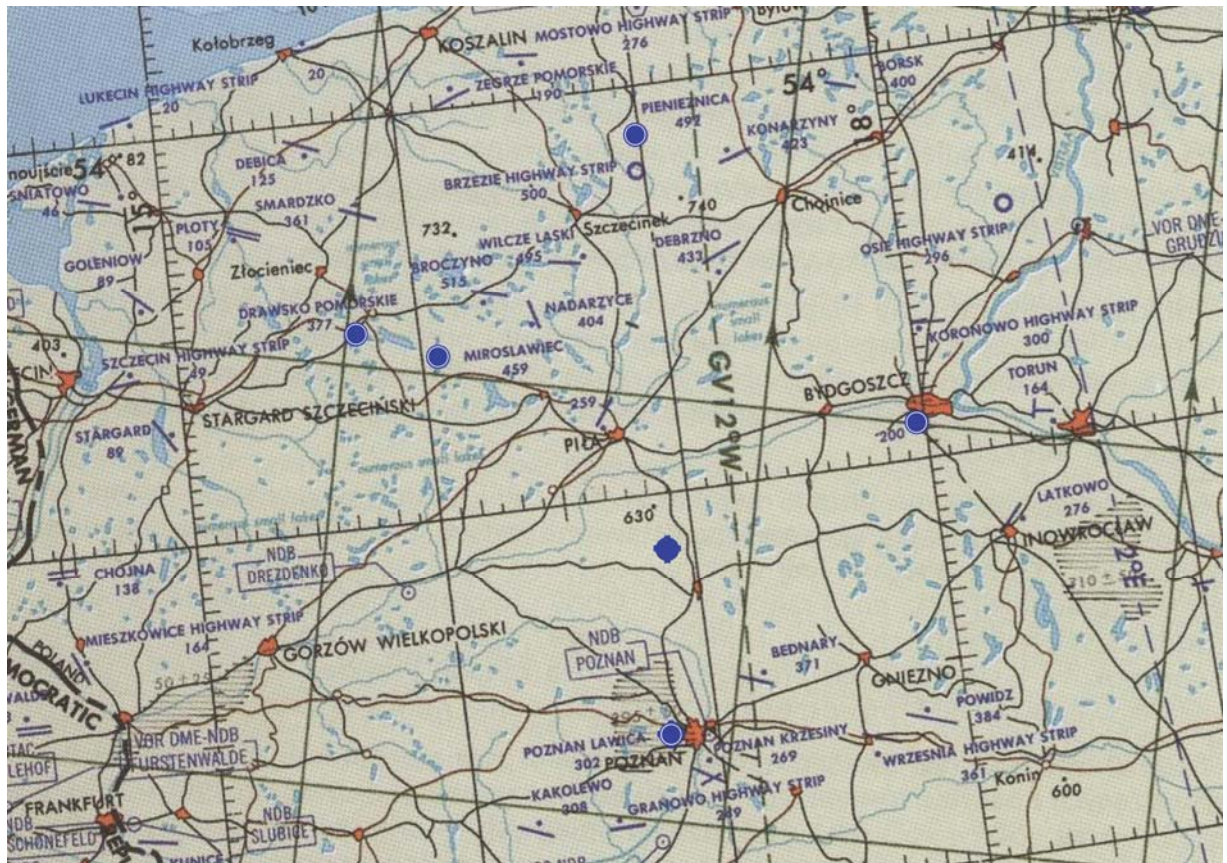
8 pav. Žemėlapis fragmentas naudojant naujai siūlomus ženklus (ONC)

M1:1000000



9 pav. Žemėlapis fragmentas naudojant Lenkijos specifikacijos (JNC)

M1:2000000 ženklu.



10 pav. Žemėlapis fragmentas naudojant naujai siūlomus ženklus (JNC)

M1:2000000

3. DARBO REZULTATAI

3.1 PSICHOFIZINIAI AERONAVIGACINIŲ ŽEMĖLAPIŲ SUVOKIMO ASPEKTAI

Aeronavigacinių žemėlapių ir ženklų sudarymas vyksta remiantis nusistovėjusiomis semiotinėmis taisyklėmis. Jų sudarymo taisyklingumas ir suvokimo teisingumas yra labai svarbus ir kartu sudėtingas procesas. Sudėtingumą sąlygoja individualus žmogaus grafinių simbolių suvokimas. Atitinkamų simbolių naudojimas žemėlapiuose yra siejamas ir su jų taikymu profesinėje veikloje. Tai reiškia, kad yra žemėlapių suvokimo bendrumai įvairių profesijų žmonių tarpe, kurie formuojasi pastoviai naudojant vieno turinio žemėlapius, su atitinkamomis sutartinių ženklų sistemomis. Naudojamoms ženklų sistemoms didelės įtakos turi kartografavimo tradicijos, kurios skirtingose pasaulio šalyse ar regionuose yra nevienodos. Tai reiškia, kad žemėlapių turinio suvokimas bus skirtingas tarp tam tikrų profesijų žmonių bei tarp tos pačios profesijos žmonių, ypač jei jie gyvena ir dirba skirtingose šalyse. Pavyzdžiui, miškotvarkos žemėlapiai bus skirtingi Rusijoje ir Kanadoje, o jų turinį miškininkai taip pat skirtingai suvoks. Tas pat bus su geologiniais, žemėtvarkiniais ar kraštovarkiniais žemėlapiais. Aeronavigaciniai žemėlapiai – ne išimtis.

Kiekvienos profesinės žmonių grupės bei kiekvieno grupės individo žemėlapio suvokimas bei informacijos pajautimas bus skirtingas. Jutimo ir suvokimo procesai išskiria, apibendrina ir lygina objekto (reiškinio, proceso) požymius, sudedant juos į tam tikrą mūsų mąstymui būdingą struktūrizuotą „duomenų bazės“ schemą. Buitinėje aplinkoje atskirti jutimą ir suvokimą yra labai sudėtinga, o dažniausiai neįmanoma. Tai reiškia, kad individų grafinių vaizdų jutimo ir suvokimo skirstymas turi daugiau pažintinę istorinę nei praktinę ar funkcinę reikšmę (Gurčiniene, 2007). Tuo tarpu profesinėse grupėse grafinių vaizdų jutimo ir suvokimo diferenciacija yra įmanoma ir privaloma. Ypač ji svarbi tose srityse, kur darbuotojai, naudodami

kartografinius ar kitus grafinius kūrinius, privalo priimti svarbius greitus operatyvinius sprendimus.

Istoriškai jutimas siejamas su pagrindiniais mus supančios aplinkos energijos atpažinimo, detektavimo ir perkodavimo procesais. Tai pats pirmas organizmo sąlytis su aplinka, atsirandantis dėl jutimo organų signalų. Jutimas susijęs su tiesioginėmis dirgiklių fizinėmis savybėmis. Dažniausiai profesinėje veikloje yra svarbūs regos ir klausos dirgikliai, o kiti (uoslės, lytėjimo) svarbūs tik kai kurioms specifinėms profesijoms. Tuo tarpu suvokimas, o ypač erdvės, yra žymiai sudėtingesnis psichinis procesas, kuris siejasi su tam tikru objektų reikšmėmis, tarpusavio ryšiais, recepto patirtimi, asociacijomis, atmintimi, kultūra, motyvacija ir kitais reiškiniams. Suvokiant erdvę, informacija optimizuojama, interpretuojama, informacijai suteikiama reikšmė, informacija organizuojama (diferencijuojama) pagal tam tikrus vidinius, kartais unikalius, kriterijus. Šis sudėtingas procesas priklauso nuo individo mąstymo sugebėjimo, žinių ir susiformavusių tradicijų. Suvokimas yra jutiminių pojūčių integravimo ir organizavimo į prasmingus objektus ar sąvokas rezultatas (Gurčinionė, 2007).

Išsamiai suvokimo procesas yra išnagrinėtas R. Kaffemano knygoje „Suvokimo psichologijos pagrindai“ (Kaffemanas, 1998). Suvokimą jis įvardija kaip psichinį procesą, kurio metu sukuriama suvokimo rezultatas – daiktų ir reiškinių vaizdai žmogaus sąmonėje. Jutimas ir suvokimas atsiranda daiktams ir reiškiniams veikiant jutimo organus. Galutinį rezultatą formuoja mąstymas – aukščiausia pažintinės veiklos pakopa. Kafemanas ją įvardija netiesiogine, vidine „protine veikla“, kurios metu jutimas ir suvokimas apdorojami ir pateikiami kaip apibendrinta informacija. Šis kompleksinis reiškinys labai svarbus žmogui orientuojantis aplinkoje, o ypač greitai besikeičiančioje.

Jutimo pagalba teikiama informacija apie daiktus ir reiškinius, jų savybes ir reikšmes mūsų gyvenimui. Suvokimas apibendrina objektų vaizdus ir savybių visumą. Suvokiant daiktai, reiškiniai ir procesai įgauna kitokias, apibendrintas ir generalizuotas prasmes, kurios savo ruožtu susiejamos su

kitais jau pažintais daiktais ir reiškiniais. Suvokime labai svarbų vaidmenį atlieka patirtis – žinios apie objektus ir reiškinius. Suvokdamas naują, nepažįstamą daiktą ar reiškinį, žmogus stengiasi ne tik jį suprasti, bet ir susieti jį su tam tikra žmogaus atmintyje esančia jau turimos informacijos dalimi. Erdvės suvokime objektų, reiškinių bei procesų grupės privalomai lokalizuojamos, apibrėžiamos jų erdvinės ribos.

Erdvės suvokime naudojamas geštaltinis (vok. gestalt – forma, visuma) instrumentarijus. Anot Vaitkevičiaus (Vaitkevičius, 2002) ir Gurčinionės (Gurčinionė, 2007) svarbiausi geštaltinės psichologijos vaizdo (tame tarpe ir kartografinio) suvokimo principai yra artimumas, panašumas, uždarumas arba užbaigtumas, bendrumas, tolydumas, optimalus vaizdo dydis, orientacija, fonas, simetrija.

Artimumas – tai objektai, vaizdai, ženklai susijungę į vieną didesnę objektą arba vaizdą. Artimi pagal prasmę objektai yra grupuojami. Pavyzdžiui, žemėlapyje taškų grupė, kuri vaizduoja smėlynus arba brūkšniai, vaizduojantys pelkės.

Panašumas – panašių objektų grupavimas pagal išvaizdą, spalva, dydį orientaciją. Pavyzdžiui, pavojingų kliūčių arba aerodromų ženklai.

Uždarumas – objektai arba elementai vaizduojami taip kad susidarytų užbaigtos figūros vaizdas arba figūros užbaigtumo įvaizdis. Pavyzdžiui, miškų arba kitų objektų plotiniai ženklai.

Bendrumas – objektai, elementai grupuojami pagal vienijančias savybes. Bendrumo principas taikomas tik judantiems objektams. Pavyzdžiui, skrendančių lėktuvų vaizdavimas oro erdvės stebėjimo tarnybose naudojamuose stebėjimo įrangose ir žemėlapiuose.

Tolydumas – grupavimas pagal ištisumo principą. Jis sudaro tolydumo, glotnumo, laipsniško perėjimo išpūdį. Pavyzdžiui, kiekybinio fono spalvos kartografuojant reljefą aeronavigaciniuose žemėlapiuose.

Optimalus vaizdas – paprastumo principo taikymas, kada objektas kartografuojamas pačiu elementariausiu iš visų galimų kartografavimo

variantų. Aeronavigaciniuose žemėlapiuose taikomas retai, dažniausiai ikoninio tipo ženkluose.

Dydis, orientacija, fonas, simetrija – objektai, ženklai, vaizdai yra suvokiami kaip visuma, todėl šie principai ir jų taikymas yra labai svarbus ženklo vaizdavime ir suvokime. Kartografijoje šie principai naudojami labai plačiai, nes derinant juos tarpusavyje išskiriami ir išryškinami ženklai, jie parodo vieno arba kito reiškinių arba objekto svarbą. Atsižvelgiant į geštalto teorijos ypatumus ir šių principų svarbą kartografijoje, tikslinga juos individualiai peržvelgti.

Ženklo suvokimui didelę įtaką turi jo orientacija. Vertikaliai orientuota ir mažesnė už foną figūra suvokiama kaip stabili. Tuo tarpu tokia pati, tačiau pasvirusi 45 laipsnių kampų figūra jau sudaro nestabilumo, tam tikros neužbaigtos dinamikos įspūdį (Vaitkevičius, 2002; MacEacheren, 2004).

Nustatyta, kad žmogus suvokia objektą kaip visumą ir dažniausiai net neskaido jo į atskirus elementus. Suvokimo procese smegenys vykdo informacijos analizę ir jos atranką. Tuo metu ir yra formuojamas vientisas objekto vaizdas. Vientisas vaizdas formuojamas per objektų grupavimą.

Žmogaus mastymo gebėjimai (skirtingai nuo dirbtinio intelekto) sugeba iš karto atskirti nereikšmingas detales. Vykdamas sprendimus, operuojama tik pačiais svarbiausiais ir reikalingiausiais faktais, reikalingais procesui valdyti. Todėl suvokiant kartografinį vaizdą smegenyse atrenkamos svarbiausios žemėlapių detalės (ženklai). Žemėlapių sudarymo procese svarbiausios detalės turi būti išryškintos taip, kad suvokiant vieną ar kita reiškinių arba objektą, receptas gautų tiksliai tokią pačią informaciją, kokia buvo užkoduota kartografo. Priešingu atveju recepto smegenys suvoks žemėlapių informaciją iškreiptai arba klaidingai.

Didelę įtaką objektų ir reiškinių suvokimui turi spalvos. Kartografijoje spalvos naudojamos kaip priemonė kurios pagalba pritraukiamas dėmesys, išryškinami vieni ar kiti ženklai ir objektai, spalvų pagalba pritraukiamos ir sudominamos įvairios žemėlapių vartotojų grupės (Bautrėnas, 2005). Aeronavigaciniuose žemėlapiuose spalvos išskiria svarbiausius arba

pavojingiausius objektus. Tuo pačiu tikslu spalvos taip pat naudojamos kaip fonas – išryškinti svarbiausius ženklus bei atkreipti recepto dėmesį į tam tikrą reiškinį ar objektą. Apskritai spalvinio kontrasto reiškinys yra labai svarbus aeronavigaciniuose žemėlapiuose, kur tam tikra spalva išryškėja kitų spalvų fone. Kuo labiau skiriasi spalvinis fonas nuo stebimo objekto spalvos, tuo ryškesni yra pojūčiai (Kaffemanas, 2002). Visa tai išryškina ženklų spalvinio kontrastingumo svarbą.

Naujų ženklų kūrimas arba esamų tobulinimas rėmėsi kartografų atliktais kartografinių ženklų ir formų suvokimo tyrimais. Remtasi įvairių formų ir geometrinių figūrų psichinio suvokimo analizės rezultatais bei elementarių ženklų analizės principais (Vostokova, Košel, Ušakova 2002, Bevainis 2011, Ročiūtė 2009, Dumbliauskienė, Ročiūtė 2009). Pritaikant analizės rezultatus karinių aeronavigacinių ženklų kūrimui buvo stengtasi sukurti kiek galima paprastesnį ženklą, tačiau atitinkantį psichologinio suvokimo optimalumo rodiklius. Pavyzdžiui, naujiems ženkams siūlomi aštrūs kampai arba ten kur įmanoma siūlomas ženklo užpildas.

Visi aukščiau išvardinti suvokimo kriterijai buvo pritaikyti analizuojant esamus aeronavigacinius ženklus ir kuriant arba tobulinant naujai siūlomą aeronavigacinių ženklų specifikaciją.

3.2. AERONAVIGACINIŲ ŽEMĖLAPIŲ TURINIO STRUKTŪRA

Bendrageografiniai elementai. Visi kariniai aeronavigaciniai žemėlapiai turi tam tikrą generalizuotą topografinį pagrindą. Operaciniuose žemėlapiuose, kurių mastelis yra 1:500 000 ir smulkesnis, kartografuojamas generalizuotas topografinis žemės paviršiaus vaizdas. Objektai ir vietovės elementų formos turi orientacinį pobūdį. Reljefo vaizdo pateikimui naudojamas šešėlinimo būdas. Hidrografinio tinklo vaizdo detalumas labai priklauso nuo žemėlapių mastelių, tačiau visuose juose kartografuoti vandenynai ir jūros, ežerai, upės, tvenkiniai ir kanalai. Kaip atskiri orientaciniai objektai žemėlapiuose privalomai kartografuojami švyturiai.

Urbanizuotos (užstatytos) teritorijos ir keliai aeronavigaciniuose žemėlapiuose kartografuojami, atsižvelgiant į jų orientacinį funkcionalumą. Svarbiu orientaciniu elementu yra miškai, kurie privalomai kartografuojami aeronavigaciniuose žemėlapiuose, nežiūrint į tai, kad jų vaizdas labai padidina žemėlapių apkrovą. Privalomu elementu aeronavigaciniuose žemėlapiuose yra valstybių sienos.

Jungtiniuose oro ir sausumos (JOG, serija 1501) 1 : 250 000 mastelio žemėlapiuose yra naudojamas karinio operatyvinio bendrageografinio žemėlapių topografinis pagrindas, kuris papildomas svarbia aeronavigacine informacija. Žemėlapyje kartografuotas reljefas, hidrografinis tinklas, augmenijos elementai, inžineriniai objektai, urbanizuotos teritorijos bei valstybės sienos.

Reljefo vaizdas pateikiamas izohipsėmis ir priklausomai nuo žemėlapių mastelio ir paskirties izohipsių laiptas gali būti toks: JOG – 135, 525, 1050, 1840, 2890, Reljefo vaizdo išryškinimui taikomas kiekybinio fono ir šešėlinimo būdai. Hidrografinio tinklo elementai skirstomi į vandenynus, jūras, ežerus, tvenkinius, upes, pelkes, kanalus. Augalijos elementai skirstomi į tris grupes: miškus, pievas, dirbamus laukus ir dykrus. Kartografuojami keliai skirstomi pagal dangos tipą ir eismo juostų skaičių. Kartografuojami geležinkeliai skirstomi pagal bėgių plotį.

Kariniai aeronavigaciniai žemėlapiai gaminami ant įprasto topografinio pagrindo, tačiau juose naudojamos šviesesnės spalvos. Taip daroma norint išryškinti ypač svarbią aeronavigacinę informaciją.

Specialaus turinio elementai. Analizuodamas žemėlapių vartotojas jame pateiktą informaciją suvokia kiek kitaip, nei žemėlapių sudarytojas. Dėl šios priežasties kartografiniai privalo naudoti tokius kartografavimo būdus ir ženklus, kurie nekeltų dviprasmybių ir būtų identiškai bei vienareikšmiškai suvokiami vartotojo. Tokia nuostata ypač svarbi sudarant aeronavigacinius žemėlapius.

Visuose aeronavigaciniuose žemėlapiuose yra daug apribojimų nustatančių ženklų. Jiems pateikti naudojamas ryškios (raudona, mėlyna)

spalvos bei intensyvūs jų tonai. Kariniuose aeronavigaciniuose žemėlapiuose, dėl nuolat besikeičiančios taktinės situacijos ir žemėlapių analizei ribojamo laiko, ryškios spalvos ypatingai plačiai taikomos.

Operaciniuose žemėlapiuose specialaus turinio elementai kartografuojami mėlyna spalva, kartu taikant ir šešėlinimo būdą. Žemėlapiuose vaizduojami:

- oro uostai;
- radionavigaciniai ženklai;
- vizualios navigacijos ženklai;
- sutartinių apribojimų ženklai;
- kliūtys;
- maksimalūs aukščiai;
- izogonos.

Specialiuose kariniuose aeronavigaciniuose žemėlapiuose naudojamos tamsiai mėlyna, raudona, violetinė, žalia ir oranžinė spalvos. Šios spalvos gali turėti atspalvių ir šešėlių. Šiomis spalvomis žemėlapiuose kartografuojami:

- įspėjamieji oro kliūčių ženklai, oro uostai, navigaciniai ženklai, kranto linijų komunikacinės instaliacijos, elektros linijos, kontrolinės linijos, tūpimo takai kartografuojami mėlyna spalva;

- antžeminės kliūtys, įvairios vertikalios kliūtys, elektros linijos (TFC(L)), desantavimosi vietos, skrydžius draudžiančios zonos, aukštų radijo dažnių intensyvumo zonos kartografuojamos raudona spalva;

- oro keliai skirti žemų aukščių skrydžiams dienos metu kartografuojami violetine spalva;

- oro keliai skirti žemų aukščių skrydžiams nakties metu kartografuojami žalia spalva;

- dujotiekius tikrinančių sraigtasparnių oro keliai kartografuojami oranžine spalva.

3.3. KARINIŲ AERONAVIGACINIŲ ŽEMĖLAPIŲ TURINIO ANALIZĖ

Atliekant karinių aeronavigacinių žemėlapių analizę buvo tirti 5 standartiniai NATO aeronavigaciniai žemėlapiai. Tyrimas buvo orientuotas į 7 atskirus analizuojamus kriterijus, kurie visapusiškai ištirti kartosemiotiniu požiūriu. Analizuoti šie kriterijai:

1. Karinių aeronavigacinių žemėlapių sutartinių ženklų semantika.
2. Karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklų sintaktika.
3. Aeronavigacinių žemėlapių pragmatika.
4. Užrašų optimalumas.
5. Aeronavigacinių žemėlapių aeronavigacinių ženklų skaitomumas.
6. Aeronavigacinių žemėlapių aeronavigacinių užrašų skaitomumas.
7. Aeronavigacinių žemėlapių bendrageografinių užrašų skaitomumas.
8. Grafinė karinių aeronavigacinių žemėlapių apkrova












Šiems kriterijams įvertinti buvo sukurta kompleksinė anketa, kuri išsiųsta 120 vartotojų – karo lakūnams, antžeminių dispečerinių skrydžių tarnybų darbuotojams, kartografams ir respondentams kurie nepriklauso nei vienai iš ankščiau išvardintu grupių.









Karinių aeronavigacinių žemėlapių sutartinių ženklų semantikos vertinimas. Atliekant karinių aeronavigacinių sutartinių ženklų semantinį vertinimą buvo išanalizuoti 141 žemų skrydžių žemėlapių (LFC), jungtinių operacijų žemėlapių (JOG), taktinių pilotavimo žemėlapių (TPC), operacinių navigacinių žemėlapių (ONC) ir reaktyvinių lėktuvų navigacinių žemėlapių (JNC) aeronavigaciniai ženklai. Visų ženklų analizė buvo atliekama kompleksiškai, kadangi sudaromų aeronavigacinių žemėlapių ženklai dažnai yra identiškai ar labai panašūs, tačiau neretai turintys ir kiek kitą prasmę. Tokia situacija gali klaidinti receptus – karo pilotus.















Analizės rezultatai pateikti 11 lentelėje. Joje nurodyti galimi keisti ženklai. Naujų ženklų panaudojimas leistų optimaliau vartotojams suvokti karinių aeronavigacinių žemėlapių turinį.












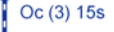




Atliekant ženklų semantinį vertinimą nustatyta, kad aeronavigaciniai ženklai nėra visiškai identiški, dažnokai skiriasi žymint vienodus reiškinius. Kai kuriuos jų būtina keisti. Naujai siūlomi ženklai sudaro 16 procentų nuo visų analizuotų ženklų ir yra pateikiami 12 lentelėje.














11 lentelė. Karinių aeronavigacinių žemėlapių sutartinių ženklų semantikos vertinimas (60 – 73 puslapiai).













Ženklų aprašymas	Ženkliai	Ženklų panašumas				Aeronavigacinių ženklų loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai		
		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą
				Arealas	Kontūras			
Valdymo zonos (CTR, SRZ, TIZ, HPZ, HTZ, ATZ, MATZ, S/CTR)		+	+	+	+			
Valdymo rajonai (TMA, CTA, TIA, SRA, S/CTA, S/TMA)		+	+	+	+			
Karinio aerodromo transporto zona (MATZ)		+	+	+	+			
Oro trasa		+	+	+	+			
Rekomenduojami skrydžio koridoriai		+	+	+	+			
Sektoriaus AAIA riba		+	+	+	+			
Sraigtasparnių trasa virš sausumos		-	+	-	+			
Sraigtasparnių trasa		+	-	+	+			











Ženklių aprašymas	Ženkilai	Ženklių panašumas				Aeronavigacinių ženklių loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai		
		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą
				Arealas	Kontūras			
Sraigasparnių koridorius		-	+	+	+			
F klasės oro erdvė		+	+	+	+			
Identifikacijos zona	IDENTIFICATION ZONE 	+	+	+	+			
Oro erdvė aplink tarptautinius oro uostus	 AAIA	+	+	+	+			
Pastovi aerodromo apsaugos zona		+	+	+	+			
Sezoninė aerodromo apsaugos zona		+	+	+	+			
Planinė aerodromo apsaugos zona		+	+	+	+			

Ženklių aprašymas	Ženkilai	Ženklių panašumas				Aeronavigacinių ženklų loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai		
		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą
				Arealas	Kontūras			
Šuolių parašiu zona		+	+	+	+			
Sklandytuvų apsaugos zona		-	-	+	+			
Nenaudojamas aerodromas		+	+	+	+			
Aerodromas su žinomu pakilimo takų išsidėstymu		+	+	-	+			
Mažas aerodromas		+	+	+	+			
Gelbėjimo komanda, policija, pirmosios pagalbos sraigtasparnių vienetas		+	+	+	+			
Sraigtasparnių nusileidimo vieta		+	+	+	+			
Sklandytuvų aikštelė		+	+	+	+			
Oro balionų paleidimo vieta		+	+	+	+			
Labai mažų lėktuvų pakilimo takas		+	+	+	+			
Hidroplanų pakilimo nusileidimo vieta		+	+	+	+			
















Ženklių aprašymas	Ženkilai	Ženklių panašumas				Aeronavigacinių ženklių loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai		
		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą
				Arealas	Kontūras			
Buksyruojamų sklandytuvų pakilimo takas		-	-	+	+			
Sklandytuvų pakilimo takas su sklandytuvų paleidimo mechanizmu		-	-	+	+			
Sklandytuvų aktyvumas		-	+	+	+			
Labai aukšto dažnio (VHF) bekryptis radijo diapazonas (VOR)		+	+	+	+			
Ultra aukšto dažnio (UHF) taktinės oro navigacijos sistema (TACAN)		+	+	+	+			
Jūrinis švyturys		-	+	+	+			
Plūduriuojantis švyturys		-	+	+	+			
Maksimalaus aukščio reikšmė		+	+	+	+			
Linija jungianti vienodas magnetinio nukrypimo reikšmes (izogona)		+	+	+	+			


















Ženklių aprašymas	Ženkilai	Ženklių panašumas				Aeronavigacinių ženklų loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai		
		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą
				Arealas	Kontūras			
Žemų skrydžių rajonas		+	+	+	+			
Paskirtasis vartotojui rajonas. Specialiosios paskirties rajonas		+	+	+	+			
Taktinių pratybų zona		+	+	+	+			
Tranzito oro koridorius		+	+	+	+			
Oro koridorius		+	+	+	+			
Srauto koridorius		+	+	+	+			
Srauto skiriamoji linija		+	+	+	+			
Linija Cheviot		+	+	+	+			
Skraidymo kalnuose mokomoji teritorija		+	+	+	+			
Pakrantės zona		+	+	+	+			
Didelis radiobangų intensyvumas (HIRTA)		-	+	+	-			
















Ženklių aprašymas	Ženkilai	Ženklių panašumas				Aeronavigacinių ženklų loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai		
		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą
				Arealas	Kontūras			
Vienos krypties srautas		+	+	+	+			
Vienos krypties srautas tarp dviejų ribojimų		+	+	+	+			
Vengiamas miestas		+	+	+	+			
Jungtinė taktinės informacijos dalinimosi sistema (JTIDS)		+	+	+	+			
Srauto rodyklė		+	+	+	+			
SAR/HELI		+	+	+	+			
Regionas/ ROA		+	+	+	+			
Naktinė zona		+	+	+	+			
Vamzdyno apžvalgos trasa		+	+	+	+			
Pavoingos oro erdvės zonos a) pastovios teritorijos b) planinės teritorijos c) teritorijos pagal NOTAM		+	+	+	+			
		+	+	+	+			
		+	+	+	+			






Ženklių aprašymas	Ženkilai	Ženklių panašumas				Aeronavigacinių ženklų loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai		
		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą
				Arealas	Kontūras			
Šuolių su parašutais zonos: Esama		+	+	+	+			
Planuojama		+	+	+	+			
NOTAM		+	+	+	+			
Kitos zonos: Esama		+	+	+	+			
Planuojama		+	+	+	+			
NOTAM		+	+	+	+			
Kitų planuojamų zonų žymėjimas		+	+	+	+			
Planuojamų desantavimosi zonų žymėjimas		+	+	+	+			
Medicinos įstaigos: pagrindinės antraeilės		+	+	+	+			
Pavojinga pramonė, draustinis: pagrindinis antraeilis		+	+	+	+			







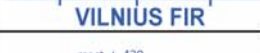





Ženklo aprašymas	Ženklo ženkliniai	Ženklo panašumas				Aeronavigacinių ženklo loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai		
		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą
				Arealas	Kontūras			
Vengtinio rajono riba		+	+	+	+			
Vengtinis taktinio mokymo rajonas Vengtiniai pagrindiniai miestai taktinio mokymo teritorijoje	 	+	+	+	+			
Atskiros, be šviesos signalo kliūtys:								
bokštas su smaile		+	+	+	+			
kaminas		+	+	+	+			
įspėjimai dėl HIRTA		+	+	+	+			
kitos kliūtys		+	+	+	+			
Atskiros, su šviesos signalu kliūtys:								
bokštas su smaile		+	+	+	+			
kaminas		+	+	+	+			
įspėjimai dėl HIRTA		+	+	+	+			
kitos kliūtys		+	+	+	+			
Kabančios kliūtys		+	+	+	-			
Jūrinis švyturys aukštis > 200 pėdų		+	+	+	+			







Ženklių aprašymas	Ženkilai	Ženklių panašumas				Aeronavigacinių ženklių loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai		
		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą
				Arealas	Kontūras			
Kliūčių grupės be šviesos signalo: bokštai su smaile		+	+	+	+			
kaminai		+	+	+	+			
įspėjimai dėl HIRTA		+	+	+	+			
kitos kliūtys		+	+	+	+			
Kliūčių grupės su šviesos signalu: bokštai su smaile		+	+	+	+			
kaminai		+	+	+	+			
įspėjimai dėl HIRTA		+	+	+	+			
kitos kliūtys		+	+	+	+			
Aukštos įtampos elektros linija stulpai viena linija ir aukštis 80-200 pėdų		+	-	+	+			
Aukštos įtampos elektros linija stulpai viena linija ir aukštis 80-200 pėdų		+	-	-	-			
Aukštos įtampos elektros linija stulpai viena linija stulpai dviem ar daugiau linijom ir aukštis 80-200 pėdų		+	+	+	+			
Pakrančių instaliacijos ir jų grupės		+	+	+	+			

Ženklių aprašymas	Ženkilai	Ženklių panašumas					Aeronavigacinių ženklų loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai			
		Pagal formą	Pagal dydį	Grupe	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą	Pagal grupes
					Arealas	Kontūras				
Aerodromas su žinomais pakilimo takais ir jų ilgiais (JOG)		+	+		+	+				
Aerodromas su kiet. dangos pakilimo taku ilgesniu nei 3000 pėdų (JOG)		+	+	+	+	+				
Aerodromas su kiet. dangos pakilimo taku ilgesniu nei 3000 pėdų (TPC)		+	+	-	+	+				
Aerodromas su kietos dangos pakilimo taku ilgesniu nei 3000 pėdų(ONC)		+	+	+	+	+				
Aerodromas su kietos dangos pakilimo taku ilgesniu nei 3000 pėdų(JNC)		+	+	-	+	+				
Aerodromas su nežinomu pakilimo taku (JOG)		+	+	-	+	+				
Aerodromas su nežinomu pakilimo taku (TPC)		+	+	-	+	+				
Aerodromas su nežinomu pakilimo taku (ONC)		+	+	-	+	+				
Mažas aerodromas (TPC)		+	+	-	+	+				
Mažas aerodromas (ONC)		+	+	-	+	+				







Ženklių aprašymas	Ženkilai	Ženklių panašumas					Aeronavigacinių ženklių loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai			
		Pagal formą	Pagal dydį	Grupė	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą	Pagal grupes
					Arealas	Kontūras				
Mažas aerodromas (JNC)	 SLAVIKAI/50 334	+	+	+	+	+				
Mažas aerodromas (GNC)		+	+	+	+	+				
Civilinis aerodromas su nežinomu pakilimo taku (JNC ir GNC)		+	+	-	+	+				
Karinis aerodromas su nežinomu pakilimo taku (JNC ir GNC)		+	+	-	+	+				
Civilinis-karinis aerodromas su nežinomu pakilimo taku (JNC ir GNC)		+	+	-	+	+				
Sraigtasparnių tūpimo aikštelė ligoninėje (JOG)		+	+	+	+	+				
VOR		+	+	+	+	+				
VORTAC		+	+	+	+	+				
VOR/DME		+	+	+	+	+				
Švyturys su radionavigaciniu siųstuvu (TPC)		-	+	-	+	+				

Ženklių aprašymas	Ženkilai	Ženklių panašumas				Aeronavigacinių ženklių loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai		
		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą
				Arealas	Kontūras			
Maksimalaus aukščio reikšmė	12 ⁵	+	+	+	+			
Jūrinis švyturys (TPC)	• FI	-	-	+	+			
Aeronavigacinis šviesos ženklas (JOG)	☆	+	+	+	+			
Aeronavigacinis šviesos ženklas (TPC)	☆ FI	+	+	+	+			
Jūrinis švyturys (JOG)	Jūrinis dvyturis •	-	-	-	-			
Izogona (JOG)	----- 5°30'E -----	+	+	+	+			
Izogona (TPC)	----- 6°30'E -----	+	+	+	+			
Izogona (ONC)	----- 7°30'E -----	+	+	+	+			
Izogona (JNC)	----- 7°30'E -----	+	+	+	+			
Privalomas kontrolinis punktas (JNC)	▲	+	+	+	+			
Neprivalomas kontrolinis punktas (JNC)	△	+	+	+	+			
Identifikacijos zona (TPC)	IDENTIFICATION 	+	+	+	+			

Ženklių aprašymas	Ženkilai	Ženklių panašumas				Aeronavigacinių ženklių loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai		
		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą
				Arealas	Kontūras			
Buferinė zona (TPC, ONC, JNC)		+	+	+	+			
Oro saugumo identifikavimo zona (ADIZ) (TPC, ONC, JNC)		+	+	+	+			
Skrydžių valdymo organizavimo zona (TPC)		+	+	+	+			
Skrydžių valdymo organizavimo zona (ONC)		+	+	+	+			
Skrydžių valdymo organizavimo zona (JNC)		+	+	+	+			
Skrydžio informacinis regionas (ONC)		+	+	+	+			
Skrydžio informacinis regionas (JNC)		+	+	+	+			
Pavienės kliūtys (JOG, TPC)		+	+	+	+			
Kliūčių grupės (JOG, TPC)		+	+	+	+			
Kliūtis su radionavigaciniu siūstuvu (JNC)		+	+	+	+			
Pakrantės instaliacija (su platforma sraigtasparniam) (TPC, ONC)		+	+	+	+			
Kabančios kliūtys (JOG)		+	+	+	+			

Ženklių aprašymas	Ženkilai	Ženklių panašumas				Aeronavigacinių ženklių loginės struktūros gerinimo pavyzdžiai		
		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą		Pagal formą	Pagal dydį	Pagal spalvą
				Arealas	Kontūras			
Vėjo jėgainės be šviesos signalo		+	+	+	+			
Vėjo jėgainės su šviesos signalu		+	+	+	+			
Grupė vėjo jėgainių be šviesos signalų		+	+	+	+			
Grupė vėjo jėgainių su šviesos signalų		+	+	+	+			
Vėjo jėgainės jūroje		+	+	+	+			
Vėjo jėgainių jūroje parkas		+	+	+	+			

12 lentelė. Naujai siūlomi aeronavigaciniai ženklai.

Objektų aprašymas	Sutartiniai ženklai
Sraigasparnių trasa virš sausumos	
Sraigasparnių trasa	
Sraigasparnių koridoriai	
Sklandytuvų apsaugos zona	
Buksyruojamų sklandytuvų pakilimo takas	
Sklandytuvų pakilimo takas su sklandytuvų paleidimo mechanizmu	
Jūrinis švyturys	
Plūduriuojantis švyturys	
Švyturys su radionavigaciniu siūstuvu	
Sklandytuvų aktyvumas	
Didelis radijo bangų intensyvumas	
Kabančios kliūtys	
Aukštos įtampos elektros linija stulpai viena linija ir aukštis 80-200 pėdų	
Aukštos įtampos elektros linija stulpų aukštis virš 200 pėdų	
Aerodromas su kietos dangos pakilimo taku ilgesniu nei 3000 pėdų	
Aerodromas su nežinomu pakilimo taku (JOG)	
Civilinis aerodromas su nežinomu pakilimo taku (ONC, JNC)	
Karinis aerodromas su nežinomu pakilimo taku (ONC, JNC)	
Civilinis – karinis aerodromas su nežinomu pakilimo taku (ONC, JNC)	

Kaip ir visuose kartografiniuose kūriniuose, kariniuose aeronavigaciniuose žemėlapiuose naudojami kartografiniai ženklai privalo būti kuriami laikantis aiškių semantinių principų. Įvairiais ženklais (simboliais) kartografuojami taškiniai, linijiniai ir plotiniai (arealiniai) objektai: antžeminiai statiniai, oro uostai, aeronavigaciniai maršrutai, skraidymo zonos, desantavimo vietos, draudžiamos skraidyti vietos. Remiantis Lecho Ratajskio (Ratajski, 1973, 1989) kartografinės „kalbos“ struktūra, galima teigti, kad kariniams aeronavigaciniams ženkams yra taikomi visi kartografijoje naudojami vaizdavimo kokybinės raiškos būdai, išskyrus nemastelinius piešinius arba ženklus – ikonas. Pastarasis būdas retkarčiais yra taikomas civiliniuose aeronavigaciniuose žemėlapiuose.

Atlikus ženklų analizę nustatyta, kad iš visų asociatyvių ženklų 12 % priskirti simboliams, o 88 % – grynai sutartiniais ženkams. Ženkams kurti naudotos asociatyvios ir indiferentiškos spalvos, tai yra dalis jų turi asociatyvų ryšį su denotatu ar yra sureguliuoti tam tikrų standartų. Vienareišmiškumo požiūriu 98 ženklai buvo priskirti vienareikšmiams, o 43 daugiareikšmiams. Sudėtingumo požiūriu 111 karinių aeronavigacinių žemėlapių aeronavigacinių ženklų priskirti paprastiems (nesudėtingiems) ženkams, o 30 sudėtingiems. Konstrukcinių elementų požiūriu 49 ženklai priskirti taškiniams, 55 – linijiniams ir 37 – arealiniams ženkams.

Sintaktinis karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklų vertinimas.

Tyrimo metu išskirtos sintaktinės aeronavigacinių ženklų grupės (13 lentelė). Visi aeronavigaciniai ženklai naudojami LFC, JOG, ONC, TPC ir JNC aeronavigaciniuose žemėlapiuose buvo suskirstyti į 8 grupes:

- pavojingi objektai ir kliūtys;
- perspėjamieji valdymo ženklai;
- navigacinės pagalbos ženklai;
- žemų skrydžių informacijos ženklai;
- pakrančių komunikacinė instaliacijos;
- naktinių žemų skrydžių trasos;
- aeronavigaciniai apribojimai;

– aerodromai ir pakilimo – nusileidimo takai.

Atlikus karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklų sintaktinę analizę buvo nustatyta, kad jų semantinis diferencijavimas daugeliu atvejų yra neteisingas arba tik iš dalies teisingas. Neprisilaikyta ženklų hierarchinio raiškumo (išskyrus aerodromų ir pakilimo – nusileidimo takų ženklų grupę), o tikslinė prieštaros raiška išreiškiama tik per ženklą formą ir užpildo spalvą.

13 lentelė. Karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklų sintaktinės ženklų grupės.

Ženklų grupės	Semantinis diferencijavimas			Hierarchinė raiška			Prieštaros raiška		
	Taisyklingas	Netaisyklingas	Nėra	Taisyklinga	Netaisyklinga	Nėra	Pagal formą	Pagal spalvą	Nėra
Pavojingi objektai ir kliūtys	x					x	x	x	
Perspėjamieji valdymo ženklai		x				x			x
Navigacinės pagalbos ženklai		x				x	x		
Žemų skrydžių informacija		x				x	x		
Pakrančių instaliacijos		x				x	x		
Naktinės žemų skrydžių trasos			x			x			x
Aeronavigaciniai apribojimai		x				x			x
Aerodromai ir pakilimo – nusileidimo takai	x			x			x		

Aeronavigacinių žemėlapių pragmatinis vertinimas. Karinių aeronavigacinių žemėlapių pragmatiniam vertinimui pasirinkta metodika, nusakanti kiekvieno žemėlapio visapusišką įvertinimą. Tokia metodika pasirinkta siekiant objektyviai nustatyti kiekvieno pakankamai skirtingo žemėlapio kokybę ir taikomąją jo vertę. Tyrimai parodė, kad kokybiškiausias yra žemų skrydžių žemėlapis (LFC), kurio visi kokybės rodikliai, išskyrus standartizacijos lygį, yra aukščiausi (14 lentelė). Visi kiti žemėlapiai dėl įvairių priežasčių turi žemesnius pragmatinius sprendimus. Tą galima paaiškinti tirtų žemėlapių paskirtimi ir tikslais, kurie yra keliami įvairiems kariniams aeronavigaciniams žemėlapiams. Nežiūrint to, LFC žemėlapyje yra geriausiai realizuotos kartosemiotinės bei pragmatinės nuostatos, lyginant su kitos paskirties kariniais aeronavigaciniais žemėlapiais (6 lentelė).

14 lentelė. Aeronavigacinių žemėlapių pragmatika.

Žemėlapis	Grafinė apkrova	Informacinė apkrova	Kartografinė apkrova	Grafinis originalumas	Standartizacijos lygis	Skaitomumas	Informacinė vertė	Suminis vertinimas
LFC	5	5	5	5	4	5	5	34
JOG	5	4	4	4	5	3	5	29
ONC	3	3	3	3	5	2	5	24
TPC	3	3	3	3	5	2	5	24
JNC	3	3	3	3	5	2	5	24

Lentelėje pateikiamas vertinimas nuo 1 iki 5, kur 1 yra žemiausias vertinimas, o 5 aukščiausias arba atitinkamai paprastas ir sudėtingas. Suminis vertinimas pateikiamas pagal žemėlapių kriterijų vidurkį ir rodo bendrą žemėlapių apkrovą bei suvokimo sudėtingumą (pragmatiką). Kuo aukštesnis balas, tuo sudėtingesnė yra grandis *informacijos perdavimas* → *suvokimas*.

Aeronavigacinių žemėlapių aeronavigacinių ženklų skaitomumas

Aeronavigacinių žemėlapių informacinio apkrovimo paskaičiavimai pateikti lentelėse, atitinkamai paskirstant informacinį apkrovimą pagal aeronavigacinius ženklus, aeronavigacinius užrašus ir bendrageografinius užrašus. Naudojant 5 x 5 cm apskaitos barelius (11, 12, 13, 14 ir 15 žemėlapiai), buvo paskaičiuotas kiekvieno žemėlapių ženklų ir užrašų informacinis apkrovimas. Taip pat bareliai buvo naudojami apskaičiuojant grafinį žemėlapių apkrovimą.

Informacinis aeronavigacinių žemėlapių apkrovimas

15 lentelėje pateikti duomenys rodo maksimalų ir minimalų aeronavigacinių ženklų kiekį apskaitos bareliuose ir atitinkamai žemėlapių informacinio apkrovimo vidurkį. Kaip ir buvo tikėtasi didžiausia informacinė apkrova yra LFC žemėlapyje. Vidutiniškai LFC informacinė apkrova 4 – 5 kartus lenkia operacinių žemėlapių apkrovą, todėl žemėlapių ženklų optimizavimas turi būti vykdomas itin kruopščiai, parenkant ženklus kurie galėtų sumažinti informacinę apkrovą tuo pat metu nepažeidžiant informacijos perdavimo proceso. Aeronavigacinių ženklų kiekis kituose žemėlapiuose nėra didelis ir nereikalauja informacinės apkrovos sumažinimo, todėl naujai siūlomus operacinių žemėlapių ženklus siūloma tik suvienodinti tarp operacinių žemėlapių ženklų, o taip pat ir specialiųjų žemėlapių, parenkant labiausiai atitinkantį ženklą reiškiniui ar objektui apibūdinti.

15 lentelė. Aeronavigacinių žemėlapių aeronavigacinių ženklų skaitomumo vertinimas

Žemėlapių pavadinimas	Informacinė apkrova: ženklų/decimetre (max.)	Informacinė apkrova: ženklų/decimetre (min.)	Informacinė apkrova: ženklų/decimetre (vid.)	Pastabos
LFC	100	40	64	Vertinimas atliktas naudojant 5 cm x 5 cm barelius
JOG	40	4	14	- // -
TPC	24	12	17	- // -
ONC	24	4	9	- // -
JNC	25	4	10	- // -

Aeronavigacinių žemėlapių užrašų vertinimas. Užrašai esantys aeronavigaciniuose žemėlapiuose stipriai apkrauna ir taip pakankamai intensyviai „išnaudotą“ žemėlapi. Kita vertus informacija, perduodama užrašais yra labai didelė ir ypatingai svarbi. Pavyzdžiui, antžeminių statinių aukščiai, zonų ribos. Kaip ir žemėlapių ženklai, užrašai kariniuose aeronavigaciniuose žemėlapiuose skirstomi į apibūdinančius bendrageografinius elementus ir apibūdinančius aeronavigacinius objektus. Atlikus karinių aeronavigacinių žemėlapių užrašų analizę nustatyta, kad visi užrašai turi asociatyvų ryšį su apibūdinamais objektais. Pavyzdžiui, upių pavadinimai rašomi mėlyna spalva, gyvenviečių – juoda. Visuose aeronavigaciniuose žemėlapiuose naudojamos penkios spalvos. Jų naudojimas priklauso nuo kartografuoto objekto svarbos. Aukštos aeronavigacinės kliūtys, neskraidymo zonų ribos įvardijamos raudonos spalvos užrašais. Čia aiškiai perteikiamas asociatyvus ryšys: raudona → pavojus. Žemų skrydžių žemėlapiuose (LFC), kur kartografuojama daugiau neaukštų kliūčių, papildomai naudojamos oranžinė ir violetinė spalvos. Bendras žemėlapių užrašų vertinimas yra pateiktas 16 lentelėje. Joje visi užrašai, esantys

aeronavigaciniuose žemėlapiuose yra įvertinti remiantis kontūro paprastumo, užrašo formos ir atskirų raidžių aiškumo, kontrastingumo, kompaktiškumo ir harmoniškumo kriterijais.

16 lentelė. Aeronavigacinių žemėlapių užrašų vertinimas (81 – 85 puslapiai).

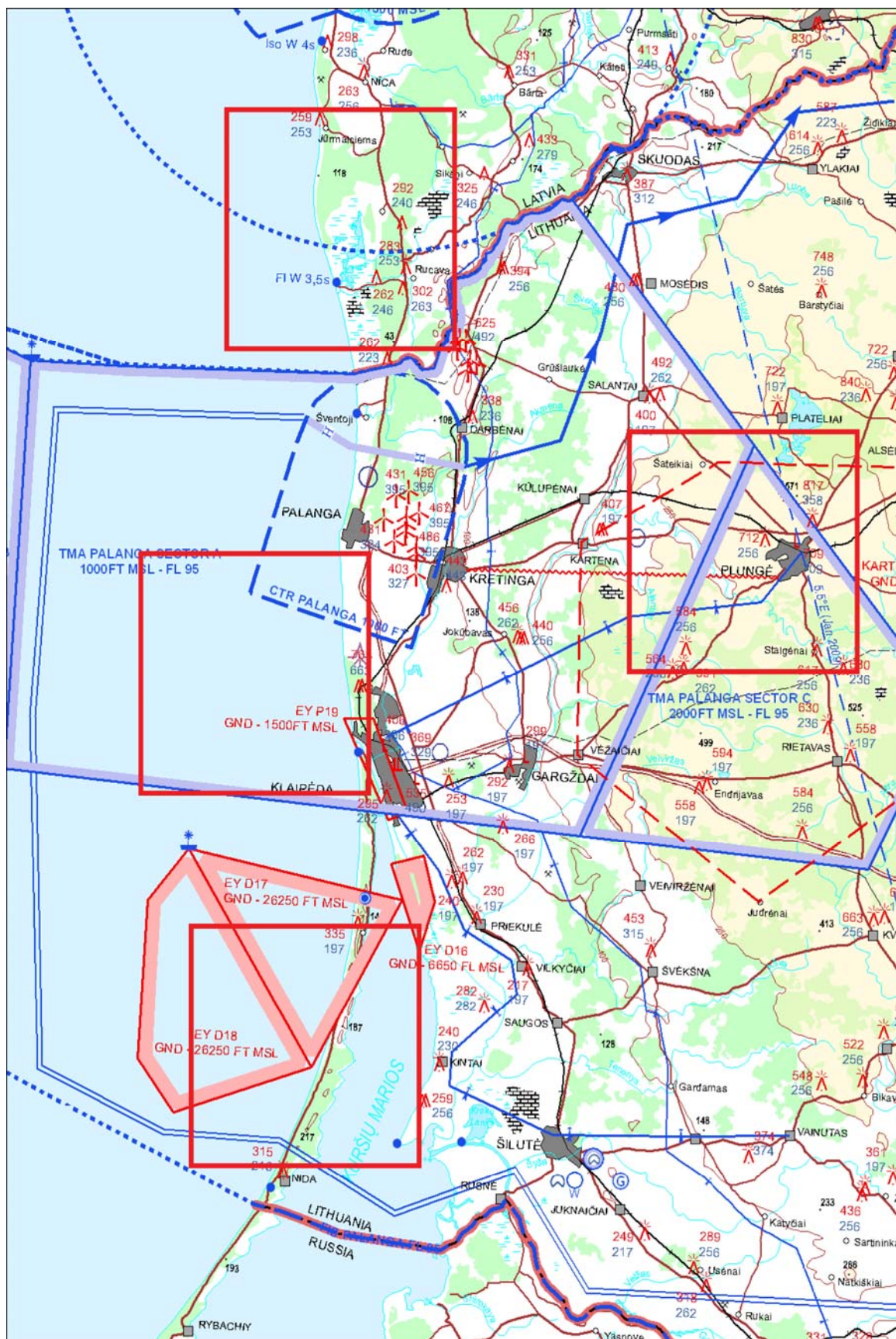
Ženklo užrašo aprašymas	Šriftas	Užrašo pavyzdys	Kontūro paprastumas	Formų ir atskirų raidžių aiškumas	Kontrastin-gumas	Kompaktiš-kumas	Harmoniškumas
Gyvenvietės pavadinimas a) daugiau kaip 500 000 gyventojų b) 3 500 - 500 000 gyventojų c) 800 - 3 500 gyventojų d) 100 - 800 gyventojų	Helvetica Regular 10 pt 8 pt 6 pt 6 pt	a) RĪGA b) VALMIERA c) PĀVILOSTA d) Bęrzaine	+ + + +	+ + + -	+ + + +	+ + + +	+ + + -
Jūros, įlankos, sąsiaurio pavadinimas	Helvetica Condensed Italic 25 pt 16 pt 12 pt	BALTIC GULF OF RIGA IRBE STRAIT	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Vandens telkinio, upės pavadinimas	Helvetica Italic 6.5pt 6 pt 5.5 pt	DAUGAVA LIELUPE VENTA	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Nenaudojamų laivybai vandens telkinio, upės pavadinimas	Helvetica Italic 6.5 pt 6 pt 5.5 pt 5.0 pt	Burtnieku ezers Gauja Malta Mazezers	+ + + -	+ + + -	+ + + -	+ + + +	+ + + -
Valstybės pavadinimas	Helvetica Condensed 8pt	LATVIA ESTONIA LITHUANIA RUSSIA BYELORUSSIA	+ 	+ 	+ 	+ 	+

Salos, pusiasalio pavadinimas	Helvetica Regular 12 pt 10 pt 6 pt	SAAREMAA HIUMAA RUHNU SAAR	+	+	+	+	+
Kiti pavadinimai	Helvetica Regular 6 pt	Mezaparks	+	-	+	+	+
Objektas - orientyras	Helvetica Condensed Italic 6 pt	<i>works</i>	+	+	+	+	+
Naftos ar dujų saugykla	Helvetica Condensed Italic 6 pt	<i>tanks</i>	+	+	+	+	+
Tiesiamas kelias	Helvetica Italic 6 pt	<i>construction</i>	+	+	+	+	+
Elektrifikuotas geležinkelis	Helvetica Italic 6 pt	<i>electric</i>	+	+	+	+	+
Nenaudojamas geležinkelis a) apleistas b) sugriautas c) tiesiamas d) išmontuotas	Helvetica Italic 6 pt	<i>abandoned destroyed construction dismantled railroad</i>	+	+	+	+	+
Nenaudojamas siaurasis geležinkelis a) apleistas b) sugriautas c) tiesiamas	Helvetica Italic 6 pt	<i>abandoned destroyed construction</i>	+	+	+	+	+
Keltas	Helvetica Italic 6 pt	<i>Ferry</i>	+	+	+	+	+
Vamzdynas a) antžeminis naftotiekis b) antžeminis dujotiekis	Helvetica Italic 6 pt	<i>pipeline pipeline gas</i>	+	+	+	+	+

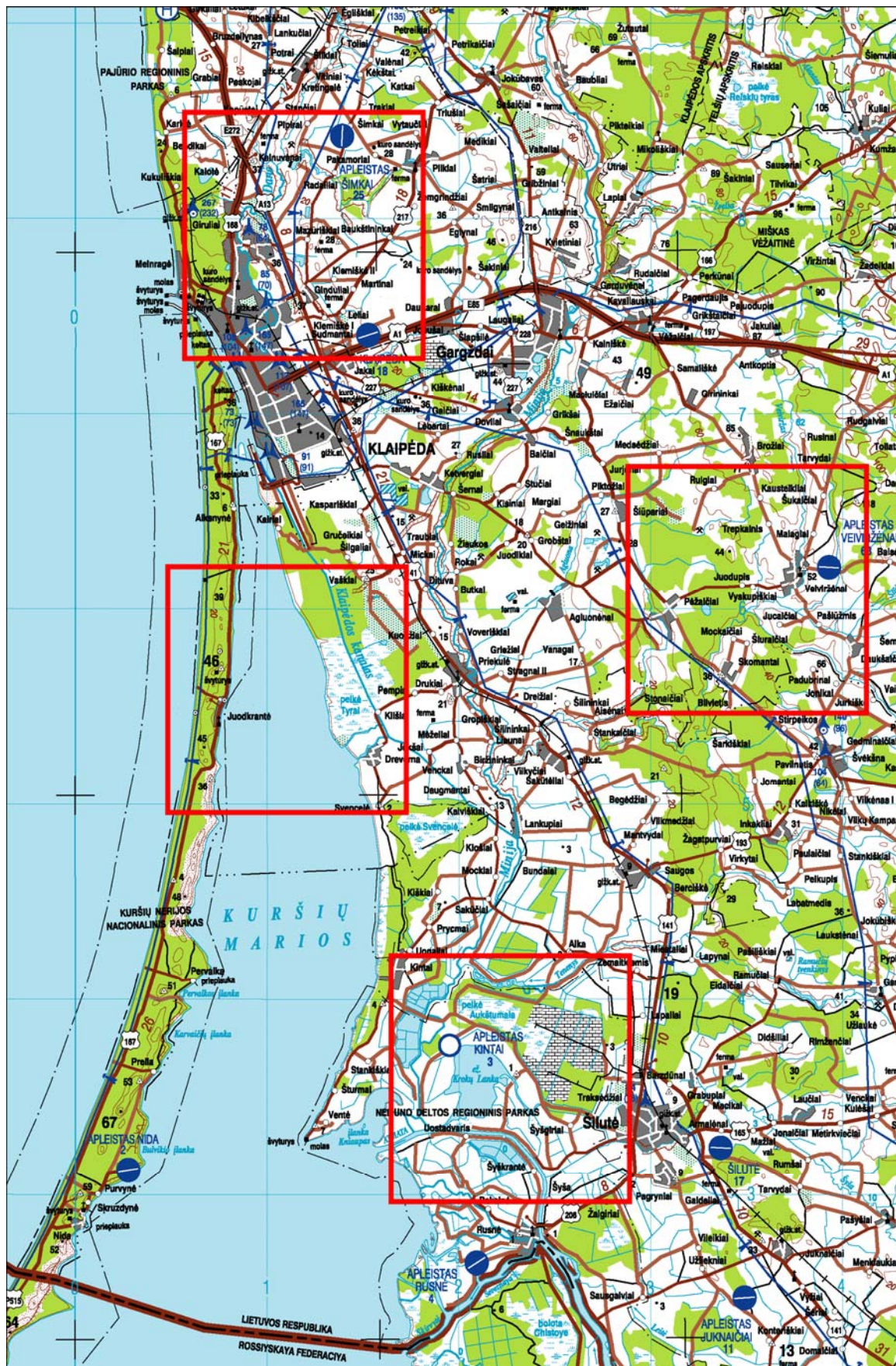
c) požeminis naftotiekis d) požeminis dujotiekis		<i>underground pipeline</i> <i>underground pipeline gas</i>					
Kanalizuota tėkmė	Helvetica Italic 6 pt	<i>navigable</i>	+	+	+	+	+
Ledkalnis	Helvetica Condensed Bold 6 pt	APPROXIMATE MAXIMUM LIMITS OF PACK ICE (FEBRUARY)	+	+	+	+	+
Horizontalių reikšmės	Helvetica Condensed Italic 6 pt	¹²⁵⁰ 1000	+	+	+	+	+
Reljefo aukščio reikšmė a) paprasta b) dominuojanti 335, 659 – aukštis pėdomis	Helvetica Condensed Bold 6.5 pt 7.5 pt	335 659	+	+	+	+	+
Zonos riba. Sutrumpinimai. Vertikalios ribos a) kontrolės zona b) aerodromo eismo zona c) karinių aerodromų eismo zona d) specialių taisyklių zona e) eismo informacijos zona f) specialios kontrolės zona g) sraigtasparnių apsaugos zona h) sraigtasparnių eismo zona	Helvetica Bold 8 pt	a) CTR 0 - 2000 b) ATZ c) MATZ d) SRZ e) TIZ f) S / CTR g) HPZ h) HTZ	+	+	+	+	+
Zonos riba. Sutrumpinimai. Vertikalios ribos	Helvetica Bold 8 pt		+	+	+	+	+

a) kontrolės teritorija b) terminalo kontrolės teritorija c) eismo informacijos teritorija d) specialių taisyklių teritorija e) specialios kontrolės teritorija f) specialios terminalo kontrolės teritorija		a) CTA FL55 - FL245 b) TMA c) TIA d) SRA e) S/CTA f) S/TMA					
Skrydžių kontrolės zonos	Helvetica Bold 8 pt	AAIA	+	+	+	+	+
Oro kelias	Helvetica Bold 6 pt	FL 35 ↑	+	+	+	+	+
Identifikacijos linija	Helvetica Bold 6 pt	LIP	+	+	+	+	+
Oro uosto pavadinimas Aukštis virš Baltijos jūros lygio pėdomis	Helvetica Regular 6.5 pt Helvetica Condensed Bold 7 pt	RIGA 34	+	+	+	+	+
Labai mažų lėktuvų pakilimo takas	Helvetica Regular 9 pt	M	+	+	+	+	+
Sklandytuvų aikštelė	Helvetica Regular 9 pt	G	+	+	+	+	+
Sklandytuvų paleidimo vietos serijinis numeris	Helvetica Regular 6 pt	1/01	+	+	+	+	+
Aerodromo dažnis	Helvetica Italic 6 pt	127.3	+	+	+	+	+
Švyturio parametrai	Helvetica Condensed 6 pt	FI (2) 10s	+	+	+	+	+

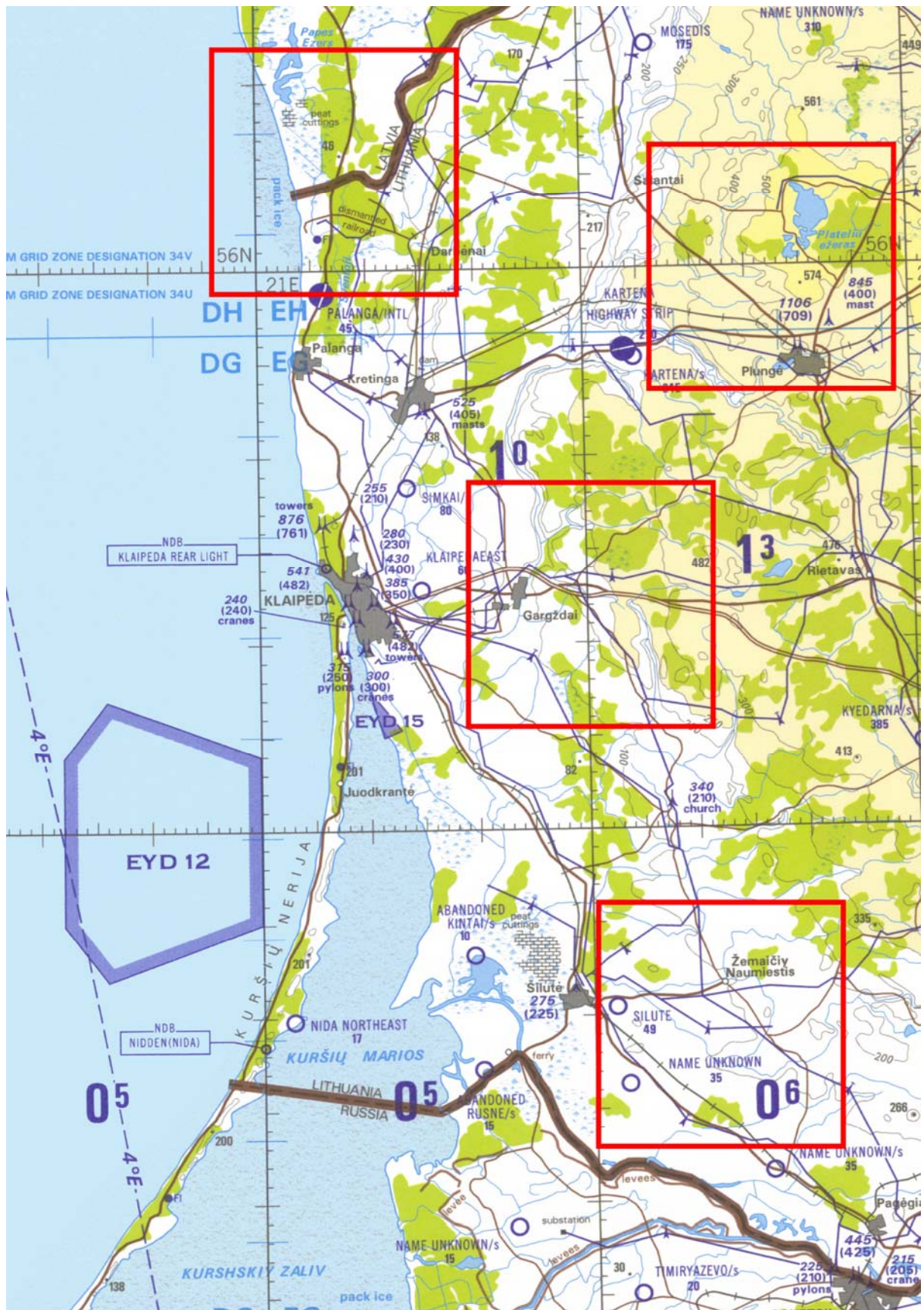
Magnetinės deklinacijos linija (izodona)	Helvetica Condensed Italic 9 pt	6.5° E (Oct 2005)	+	+	+	+	+
Maksimalaus aukščio reikšmė	Helvetica Bold 24 pt 16 pt	05	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
Oro erdvės ribojimo zonos	Helvetica Regular 6 pt	ED D24 0-FLI00	+	+	+	+	+
Kliūčių reikšmės	Helvetica Regular 8 pt	575 329	+	+	+	+	+
Kabančios kliūtys	Helvetica Bold 7 pt	270	+	+	+	+	+
Didelio intensyvumo radijo bangų teritorija	Helvetica Regular 6 pt	C 97197	+	+	+	+	+



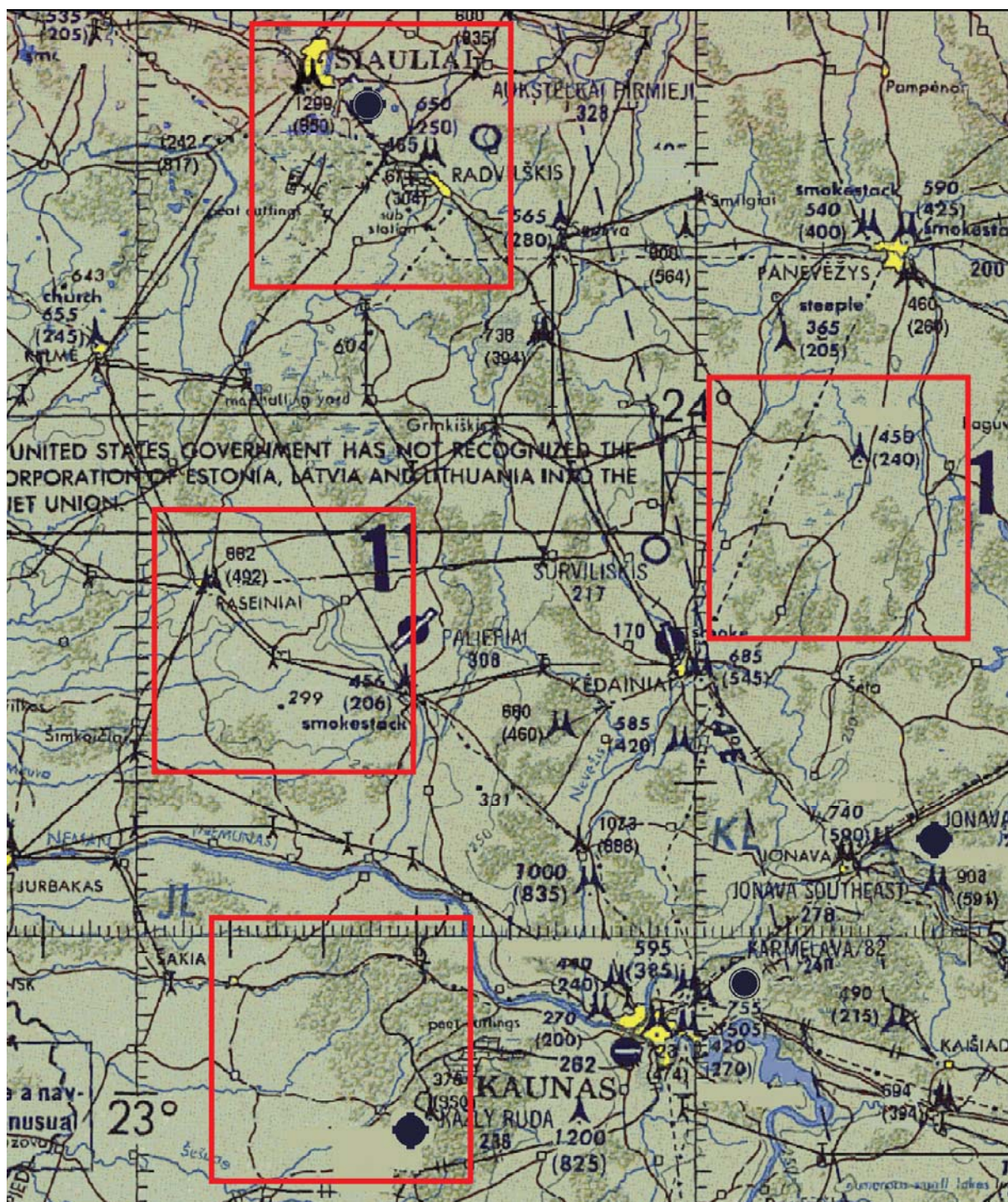
11 pav. LFC žemėlapis bareliai



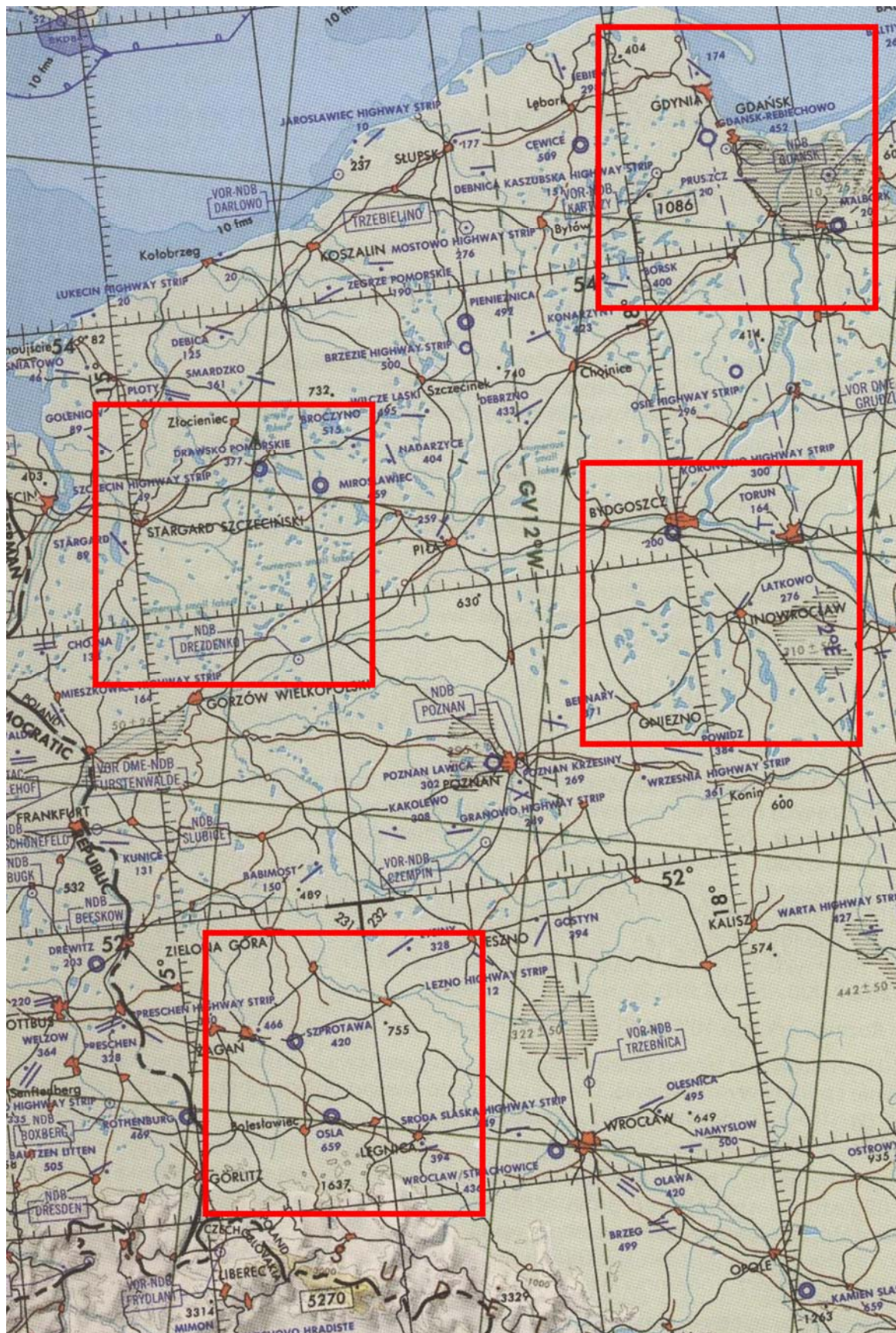
12 pav. JOG M1:250 000 žemėlapis bareliai



13 pav. TPC M1:500 000 žemėlapis bareliai



14 pav. ONC 1:1 000 000 žemėlapis bareliai



15 pav. JNC M1:2 000 000 žemėlapis bareliai

Aeronavigacinių žemėlapių aeronavigacinių užrašų skaitomumas.

17 lentelėje yra pateikti duomenys rodantys aeronavigacinių žemėlapių informacinę apkrovą aeronavigaciniais užrašais. Kaip ir ankstesnėje lentelėje didžiausia apkrova yra LFC žemėlapyje. Turint omenyje kad ir aeronavigacinių ženklų LFC žemėlapyje yra 4 – 5 kartus daugiau nei operaciniuose žemėlapiuose tai ir paaiškinamųjų ženklų kiekio santykis su kitais žemėlapiams išlieka toks pats ir taip pat stipriai apkrauna žemėlapi. Optimizuojant LFC žemėlapio ženklus aeronavigacinių užrašų optimizavimas nėra numatomas dėl ypatingai didelės aiškinamosios informacijos kurią suteikia aeronavigaciniams ženkliams lydintys užrašai. Detalesnė užrašų analizė, kuri yra pateikta aukščiau nurodo tam tikrus semiotikos trūkumus, bet visgi dėl žemėlapio apkrovos ir siekiant rasti optimalų generalizavimo kompromisą siūloma jų nekeisti.

Kituose žemėlapiuose informacinė apkrova užrašais nėra didelė ir jos tobulinimas nėra tikslingas.

17 lentelė. Aeronavigacinių žemėlapių aeronavigacinių užrašų skaitomumo vertinimas

Žemėlapių pavadinimas	Informacinė apkrova: ženklų/decimetre (max.)	Informacinė apkrova: ženklų/decimetre (min.)	Informacinė apkrova: ženklų/decimetre (vid.)	Pastabos
LFC	120	97	64	Vertinimas atliktas naudojant 5 cm x 5 cm barelius
JOG	56	0	19	- // -
TPC	44	8	21	- // -
ONC	44	12	26	- // -
JNC	42	11	28	- // -

Aeronavigacinių žemėlapių bendrageografinių užrašų skaitomumas.

Informacinė apkrova bendrageografiniais ženklais yra išanalizuota 18 lentelėje ir parodo kad didžiausias užrašų kiekis yra operaciniame JOG žemėlapyje. Tai paaiškinama žemėlapiu paskirtimi ir panaudojimo galimybėmis. JOG žemėlapis turintis 2 versijas oro ir sausumos reikalingas oro ir sausumos pajėgų suderinamumui, todėl sudarant JOG oro versija ant jau esamos sausumos JOG versijos uždedamas aeronavigacinių ženklų sluoksnis, o bendrageografiniai elementai generalizuojami kaip galima mažiau ir tik esant reikalui. Visų kitų žemėlapių informacinė apkrova bendrageografiniais užrašais nėra didelė ir netrukdo pagrindinės aeronavigacinės informacijos skaitomumui, o patys ženklai informatyviai papildo bendrageografinius ženklus.

18 lentelė. Aeronavigacinių žemėlapių bendrageografinių užrašų skaitomumo vertinimas

Žemėlapių pavadinimas	Informacinė apkrova: ženklų/decimetre (max.)	Informacinė apkrova: ženklų/decimetre (min.)	Informacinė apkrova: ženklų/decimetre (vid.)	Pastabos
LFC	32	20	25	Vertinimas atliktas naudojant 5 cm x 5 cm barelius
JOG	156	60	107	- // -
TPC	36	4	19	- // -
ONC	16	4	10	- // -
JNC	18	3	10	- // -

Grafinės apkrovos analizė

Grafinė žemėlapiu apkrova apskaičiuota pagal metodikos dalyje pateiktas formules ir aprašymus ir pateikta lentelėje Nr. 19. Lentelėje yra pateikta didžiausia ir mažiausia grafinę apkrova bareliuose su tikslu parodyti

apkrovos dydžius atskiruose žemėlapių fragmentuose. Vėliau pateiktas vidutinis (bendras) žemėlapių grafinės apkrovos rodiklis.

Lentelė Nr. 19 Grafinė aeronavigacinių žemėlapių apkrova (procentais)

Žemėlapių pavadinimas	Grafinė apkrova bareliuose procentais (max.)	Grafinė apkrova bareliuose procentais (min.)	Grafinė apkrova procentais (vid.)	Pastabos
LFC	15	9	12	Vertinimas atliktas naudojant 5 cm x 5 cm barelius
JOG	24	10	17	- // -
TPC	10	8	9	- // -
ONC	9	3	6	- // -
JNC	10	6	8	- // -

Atlikus karinių aeronavigacinių žemėlapių grafinės apkrovos analizę galima teigti kad dauguma žemėlapių dengiančių Lietuvos teritoriją arba kaimyninių šalių teritorijas patenka į teorinius grafinės apkrovos rodiklių reikalavimus (5 – 12 procentų). Optimali grafinė žemėlapių apkrova rodo kad žemėlapiai nėra perkrauti ir jų generalizavimas atitinka kartografinius generalizavimo reikalavimus.

Visgi JOG žemėlapiai turi per daug grafinių elementų, ypač užrašų. Tai paaiškinama tuo jog aeronavigacinė JOG versija yra sudaroma sausumos žemėlapių pagrindu ir nėra papildomai generalizuojama.

Atlikta analizė ir apklausos rezultatai rodo, kad visi respondentai pritarė naujai siūlomiems ženklams. Taip pat nenustatyti ženklesni atsakymų skirtumai tarp respondentų grupių. Labiausiai indiferentiška ženklų pakeitimui yra lakūnų grupė, kuriai nėra didesnių skirtumų tarp senųjų ir naujųjų ženklų naudojimo. 80 % visų respondentų pritarė naujai siūlomiems ženklams.

Reikalavimai ženklams, aprašytiems STANAG 3675 SYMBOLS ON LAND MAPS, AERONAUTICAL AND SPECIAL NAVAL CHARTS yra rekomendacinio pobūdžio. Pačiame STANAG dokumente rekomenduojama, prieš kuriant vieną arba kitą žemėlapią, sudaryti žemėlapio apipavidalinimo specifikacijas. Vienas iš pagrindinių atlikto darbo rezultatų – pasiūlyti naujus ir patobulinti esančius ženklus, pagal galiojančias karinių aeronavigacinių žemėlapių specifikacijas.

Atlikus nuodugnius aeronavigacinių žemėlapių ženklų ir užrašų tyrimus paaiškėjo, kad ne visi aeronavigacinių žemėlapių ženklai atitinka tradicines lietuviškos kartosemiotines nuostatas. Tą labai aiškiai parodo anketavimo duomenys, pagal kuriuos net 80 procentų respondentų pasirinko naujai siūlomus ženklus, kurie prieš tai buvo sukurti atliekant detalų semiotinį tyrimą.

Semiotinis tyrimas parodė, kad yra gana daug aeronavigacinių ženklų, kurie neatitinka lietuviškos kartosemiotikos nuostatų. Aeronavigacinių ženklų pavyzdžiai buvo paimti iš Didžiosios Britanijos, Vokietijos ir Lenkijos specifikacijų. Daugiausiai neatitikimų su nusistovėjusios lietuviškos semiotikos reikalavimais turėjo Didžiosios Britanijos specifikacijų ženklai, nors būtent šių specifikacijų pagrindu yra pagamintas pirmasis Baltijos šalių žemų skrydžių žemėlapis (LFC, 2008).

Tačiau ne visos ženklų grupės gali būti tobulinamos. Pavyzdžiui, Didžiosios Britanijos karinių žemų skrydžių aeronavigacinių žemėlapių klasifikacijoje (LFC) pažymėta, kad ženklai, žymintys pavojingas kliūtis, buvo parengti dizainerių ir jų keitimas arba tobulinimas nėra lengvai realizuojamas. Ištyrus minėtus ženklus, aiškių semiotinių klaidų juose nepastebėta. Iš to seka, kad ženklų keitimas būtų neracionalus, juolab, kad pavojingų kliūčių ženklai (LFC) Didžiojoje Britanijoje yra identiški Vokietijos ir Lenkijos aeronavigacinių žemėlapių ženklams. Tyrimas dar kartą patvirtino semiotinį šių ženklų parinkimą, todėl pavojingų kliūčių ženklų grupėje pokyčių nenumatoma ir jie turėtų būti naudojami tokie pat kaip ir kitose šalyse.

Pristatant tyrimo rezultatus Baltijos šalių karo kartografijos konferencijoje Vilniuje 2009 metais, sulaukta nemažo susidomėjimo iš Baltijos šalių karo lakūnų pusės. Diskutuota su kartografais, sudariusiais Baltijos šalių karinį aeronavigacinį žemų skrydžių žemėlapi. Paaiškėjo, kad Britų specifikacijose naudojami ženklai ar jų loginės sekos priklauso skirtingoms semiotinėms ženklų grupėms.

Atliekant karinių aeronavigacinių žemėlapių analizę buvo tirti 5 standartiniai NATO aeronavigaciniai žemėlapiai, kurių ženklai yra apibrėžti NATO STANAG 3675 SYMBOLS ON LAND MAPS, AERONAUTICAL AND SPECIAL NAVAL CHARTS standarte.

Atlikus karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklų analizę tapo akivaizdu, kad ne visi ženklai atitinka lietuviškos kartosemiotikos nuostatas. Kai kurie ženklai visiškai neturi ryšio su denotatu arba nesutampa su priskirtomis grupėmis. Jie taip pat netinkamai apibūdina reiškinį, nors kai kurių ženklų išvaizdą buvo galima parinkti panašią į kitų esančių grupėje ženklų. 11 lentelėje pateikiami ženklai, kurie galėtų būti įtraukti į lietuviškos specifikacijos ženklus ir naudojami sudarant aeronavigacinius žemėlapius Lietuvai ir Baltijos šalims. Semantinio vertinimo metu išryškėjo nedideli Didžiojoje Britanijoje ir Lietuvoje naudojamų ženklų kartosemiotiniai skirtumai. Lyginant Didžiojoje Britanijoje, Vokietijoje ir Lenkijoje naudojamus aeronavigacinius ženklus, matyti, kad Vokietijoje ir Lenkijoje naudojami karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklai yra priimtinesni kartosemiotiniu požiūriu. Aiškiai matyti, kad kaimyninės šalys turi bendrą estetinį ir semantinį požiūrį. Tą lemia istorinė patirtis, kada Lietuvos gyventojai naudojami rusiškais, vokiškais ir lenkiškais žemėlapiais.

Galima daryti prielaidą, kad aeronavigaciniai ženklai yra griežtai standartizuoti ir unifikuoti visose NATO šalyse. Dėl šios priežasties kartosemiotiniai ženklų tyrimai beveik neatliekami ir naudojami jau nusistovėję kitų šalių ženklai bei jų taikymo praktika. Tik nedaugeliu atvejų šalys, kurios turi pakankamą potencialo semiotiškai tirti ženklus (Vokietija,

Lenkija, Didžioji Britanija), kuria savo individualias specifikacijas. Jose pateikiami kartografiniai ženklai, atitinkantys šalies kartosemiotines tradicijas.

Semantinio vertinimo metu išaiškėjo tam tikros ženklų kūrimo tendencijos, kurios ne visai tinkamos ir suprantamos lietuviškoms kartosemiotinėms nuostatomis. Ypač daug neatitikimų pastebėta žemų skrydžių informacijos ir aerodromų pakilimo bei nusileidimo takų grupėse. Šių grupių ženklai, be išsamaus ženklų išaiškinimo, sunkiai nuspėjami. Jiems perprasti ir suvokti reikia daugiau papildomo laiko. Kita vertus, galima teigti, kad pagrindinis aeronavigacinių žemėlapių suvokimo aspektų yra recepto pasirengimas darbui. Tai reiškia, kad ženklų suvokimas priklauso nuo piloto pasirengimo lygio, todėl gali būti įdiegiamos įvairios ženklų suvokimo semantinės nuostatos. Tačiau, kaip parodė apklausa, dažnas žemėlapiu naudotojas dėl įvairių priežasčių neatsimena kai kurių jam neįprastų svetimos etnokultūros sutartinių ženklų reikšmių. Automatizuotam tokių ženklų suvokimui būtinos pastovios treniruotės. Geresnė išeitis būtų kurti priimtinesnes kartosemiotiniu požiūriu ženklų sistemas, kurias pilotai daug geriau suvoktų ir įsimintų.

Atsižvelgiant į analizės rezultatus matyti, kad britų aeronavigaciniai ženklai nėra kartosemiotiniu požiūriu visiškai priimtini lietuviškai auditorijai ir turėtų būti tobulinami, sudarant naujus aeronavigacinius žemėlapius Lietuvai bei Baltijos šalims.

Atliekant ženklų semantinį vertinimą nustatyta, kad aeronavigaciniai ženklai įvairiose šalyse nėra visiškai identiški. Labai dažnai, žymint tuos pačius reiškinius taikomi skirtingi ženklai. Kai kuriuos ženklus būtina tobulinti ir net keisti. Naujai siūlomi ženklai sudaro 12 procentų nuo visų analizuotų ženklų ir yra pateikiami 12 lentelėje.

Sintaktinė analizė parodė, kad daugelis aeronavigacinių ženklų neteisingai semantiškai diferencijuoti, kas labai apriboja aeronavigacinių ženklų standartizacijos galimybę. Tik nedidelės grupelės aerodromų, pakilimo ir nusileidimo takų ženklų, o taip pat pavojingi objektų ir kliūčių ženklai yra semantiškai diferencijuoti. Semiotiškai netaisyklingų ženklų yra beveik visuose

sintaktinėse aeronavigacinių ženklų grupėse, išskyrus pavojingų objektų ir kliūčių ženklų grupę. Atsižvelgiant į ženklų semantinį diferencijavimą grupėje, naudojamos atitinkamos formos ir spalvos naujiems ženkams kurti. Logiškiausiai struktūrizuoti ir tobulinimui tinkami yra taisyklingo diferencijavimo grupių ženklai: pavojingi objektai ir kliūtys, aerodromai ir pakilimo – nusileidimo takai.

Perspėjamųjų valdymo, navigacinės pagalbos, žemų skrydžių informacijos, pakrančių instaliacijos, naktinių žemų skrydžių trasų ir aeronavigacinių apribojimų ženklų grupėse semantinis diferencijavimas nėra aktualus, o hierarchinė raiška taip pat nėra išreikšta. Siūlant ženklų keitimą šiose aeronavigacinių ženklų grupėse, būtina vadovautis prieštaros raiškos vaizdavimo būdais (spalva, forma).

Vykdamt karinių aeronavigacinių žemėlapių pragmatinį vertinimą pastebėta, kad aukščiausią bendro vertinimo rodiklį, kaip ir buvo tikėtasi, gavo žemų skrydžių žemėlapis (LFC). Tą galima lengvai paaiškinti žemėlapiu paskirtimi ir informacijos kiekiu žemėlapyje. Turint omenyje kad užkoduota žemėlapiu informacija ne visais atvejais gali būti generalizuota, žemėlapiu fragmentai virš didelių miestų ir pramonės rajonų būna ypač apkrauti informacija apie vertikalias kliūtis. Žemėlapiu skaitomumas tampa itin sunkus ir kompliktuotas. Todėl atitinkamai kitos pragmatikos vertinimo sritis tokios kaip grafinis originalumas, kartografinė apkrova, skaitomumas privalo turėti aukštą raišką.

Naujai siūlomi karinių aeronavigacinių žemėlapiu ženklai įvertinti pragmatiniu požiūriu parodė, kad siūlomų ženklų raiška, skaitomumas, standartizacija turi kiek galima mažiau apkrauti žemėlapius, harmoniškai papildyti esamus ir išryškinti svarbius kliūčių ir navigacijos ženklus. Ženklai turi būti paprasti ir lengvai suprantami receptui, kas pasiekama per ženklų grafiką, standartizaciją ir kitus dizaino aspektus.

Pragmatinis žemėlapiu vertinimas dar kartą įrodė, koks svarbus yra generalizacijos elementas aeronavigaciniuose žemėlapiuose. Visi žemėlapiai, išskyrus LFC, pagal paskirtį yra informatyvūs ir pakankami gerai skaitomi.

Sunkiai įveikiama užduotis kartografams lieka vertikalių kliūčių generalizavimas (naudojami vertikalių kliūčių grupių ženklai), dėl ko LFC išlieka vienas daugiausiai apkrautų aeronavigacinių žemėlapių. Tą iliustruoja LFC Diuseldorfo apylinkių fragmentas (16 pav.). Autoriaus siūlomi ženklai turėtų labiau išryškinti aeronavigacinių kliūčių ir navigacijos ženklus.

Atliekant užrašų analizę pastebėta, kad keisti užrašus aeronavigaciniuose žemėlapiuose netikslinga. Visi analizuoti užrašai atitinka kartosemiotikos keliamus tikslus ir jų pakeitimas gali pakenkti aeronavigacinių žemėlapių skaitomumui bei informacijos perdavimui. Esama užrašų įvairovė pakankamai tiksliai ir kokybiškai suteikia papildomą aeronavigacinę ir bendrageografinę informaciją ir gerai papildo karinių aeronavigacinių žemėlapių sutartinius ženklus.



16 pav. Diuseldorfo apylinkių karinis aeronavigacinis žemėlapis.

Informacinė žemėlapių apkrova užrašais įvertinta atlikus aeronavigacinių žemėlapių aeronavigacinių užrašų skaitomumo ir aeronavigacinių žemėlapių bendrageografinių užrašų skaitomumo analizę.

Kaip ir minėta aukščiau, užrašų tobulinimas nėra numatomas dėl pakankamai optimalios informacinės apkrovos ir dėl aiškinamosios informacijos svarbos aeronavigaciniams ir bendrageografiniams ženklams. Didelis bendrageografinių ženklų skaičius yra JOG žemėlapyje, bet tai ne trukdo matyti pagrindinę aeronavigacinę informaciją. O analizuojant bendrageografinius ženklus, pastebėtas jų neryškumas, sukeliantis įspūdį, kad užrašai yra „antrame žemėlapiu plane“. Kita vertus, tai visiškai atitinka informacijos svarbą, kurią jie suteikia lakūnui arba navigatoriui. Aeronavigacinių ženklų užrašai skaitomi gerai ir iš karto pastebimi. Dažnai jie greičiau kreipia į save dėmesį, nei pats aeronavigacinis ženklas. Ši savybė yra privalumas išryškinant aeronavigacinius ženklus ir gerinant jų skaitomumą. Ženklams ir užrašams apipavidalinti naudojamos spalvos pateiktos specifikacijų priede. Specifikacijoje pateiktos spalvos nebuvo analizuojamos ir tobulinamos. Jos visiškai atitinka Didžiosios Britanijos specifikacijoje naudojamas spalvas.

Aeronavigacinių žemėlapių ženklų skaitomumo vertinimas akivaizdžiai parodė, kad didžiausią informacinę apkrovą turi LFC žemėlapis, kuris vidutiniškai 2,5 – 4 kartus viršija ženklų kiekį lyginant su kitais analizuojamais aeronavigaciniais žemėlapiais. Siūlomi ženklų patobulinimai turi būti itin gerai pasverti, o sudarant LFC žemėlapių kartografas turi maksimaliai išnaudoti generalizacijos privalumus, siekdamas perteikti kiek galima didesnę informacijos kiekį nepažeidžiant žemėlapiu skaitomumo.

Aeronavigacinių užrašų ir bendrageografinių užrašų skaitomumas yra mažiau diferencijuotas tarp skirtingų aeronavigacinių žemėlapių. LFC žemėlapis vidutiniškai viršija užrašų vidurkį 2 – 2,5 karto, išskyrus bendrageografinių ženklų skaitomumą JOG žemėlapyje. Čia bendrageografinių užrašų apkrova viršija vidurkį 4 – 10 karto, ką įtakoja JOG žemėlapiu paskirtis ir panaudojimas. Pagrindinis žemėlapiu tikslas yra sausumos ir oro padalinių suderinamumas, todėl bendrageografiniai elementai išlieka tokie pat gausūs kaip ir sausumos JOG versijoje, tik papildomi aeronavigaciniais ženklais. Dėl

pakankamai mažo aeronavigacinės informacijos kiekio JOG žemėlapių skaitomumas išlieka geras ir aiškus.

Kitų žemėlapių skaitomumas išlieka geras ir nereikalauja didelio ženklų tobulinimo. Tai rodo ir visi apkrovos rodikliai bei pragmatinių tyrimų rezultatai. Vis dėlto, siūloma kelis ženklus pakeisti, dėl jų kartosemiotinio nesuderinamumo ir neatitikimo.

Remiantis tyrimo rezultatais ir aukščiau aprašytais teiginiais, buvo sukurta respondentų apklausos anketa, kurioje pasiūlyta respondentams ženklus įvertinti. Apklausos anketoje pateikti jau įvairiapusiškai semantiniu požiūriu išanalizuoti ženklai ir pasiūlytos jų keitimo formos. Apklausos rezultatai parodė, kad 80 procentų respondentų sutiko su keitimais, kas dar kartą įrodė esamų naudojamų ženklų nekorektiškumą. Akivaizdu, kad ženklų nekorektiškumas kyla dėl lietuviškos kartosemiotikos suvokimo principų ir turėtų būti taikomas mūsų rengiamuose žemėlapiuose, atitinkamai siūlant aeronavigacinių žemėlapių sudarymo specifikacijas.

Kariniai aeronavigaciniai žemėlapiai naudojami įvairių šalių lakūnų, bet vis dėl to Lietuvoje dažniausiai jie bus naudojami Lietuvos lakūnų. Kaip rodo apklausos duomenys, naujai siūlomi ženklai lietuviams suvokiami geriau. Taip pat nauji ženklai dėl savo „teisingos“ semiotikos ir pritaikymo esamoms grupėms neturėtų trikdyti užsienio lakūnų ir navigatorių, juolab kad įvairūs pagalbiniai ženklai yra naudojami ir kituose NATO šalių kariniuose aeronavigaciniuose žemėlapiuose. Dėl ypatingos svarbos pavojingų kliūčių ženklai nėra nei pildomi nei keičiami, o supančių ženklų tobulinimas tik aiškiau išskiria pavojingas kliūtis.

Analizuojant karinius aeronavigacinius žemėlapius ir numatant nuolatinį tam tikros nomenklatūros žemėlapių sudarymą ir gamybą Lietuvoje arba bendradarbiaujant su Latvija ir Estija, atsiranda poreikis duomenis ir informaciją susisteminti. Sudaroma unifikuota duomenų bazė, kuri galėtų būti prieinama ne tik kariškiams bet ir civilinėms tarnyboms. STANAG 7016 IGEO – MAINTENANCE OF GEOGRAPHICAL MATERIALS numato tam tikrą karinių aeronavigacinių žemėlapių atnaujinimą, o duomenų bazė būtų geras

sprendimas atnaujinimo procesui palengvinti. Duomenų bazėje taip pat numatomas tam tikras informacijos rinkimas ir atnaujinimas, todėl, reikalui esant, karinius aeronavigacinius žemėlapius būtų galima atnaujinti itin sparčiai.

3.4. KARINIŲ AERONAVIGACINIŲ ŽEMĖLAPIŲ DUOMENŲ BAZIŲ STRUKTŪRA, VERTIKALIŲ KLIŪČIŲ FIKSAVIMAS, INFORMACIJOS TIKRINIMAS IR TIKSLINIMAS

Šiuo metu sudarant karinius ir civilinius aeronavigacinius žemėlapius duomenys renkami iš įvairių kartografinių, tekstinių, statistinių, kadastrinių šaltinių. Reikalingą informaciją teikia įvairios žinybos, kaupiančios duomenis pagal skirtingus standartus. Dėl šios priežasties tikslinga formuoti vieningą karinių aeronavigacinių duomenų bazę, kurioje būtų surinkti, apdorojami, analizuojami, saugomi ir atnaujinami aeronavigaciniai duomenys. Tokios duomenų bazės pagalba būtų užtikrintas greitas ir kokybiškas karinių aeronavigacinių žemėlapių atnaujinimas.

Duomenų bazė turėtų turėti šią informaciją (17 pav.):

1. Bendrageografinius duomenis (įvairių kartografinių institucijų sukaupti duomenys, atsižvelgiant į žemėlapių paskirtį turi būti naudojami kaip generalizuotas topografinis aeronavigacinių žemėlapių pagrindas).

2. Radionavigacinė informacija (VĮ „Oro navigacija“ duomenys).

3. Informacija apie aerodromus (VĮ „Oro navigacija“ duomenys).

4. Geomagnetiniai duomenys (Nacionalinės žemės tarnybos, VGTU geodezijos instituto, geodezinių įmonių duomenys).

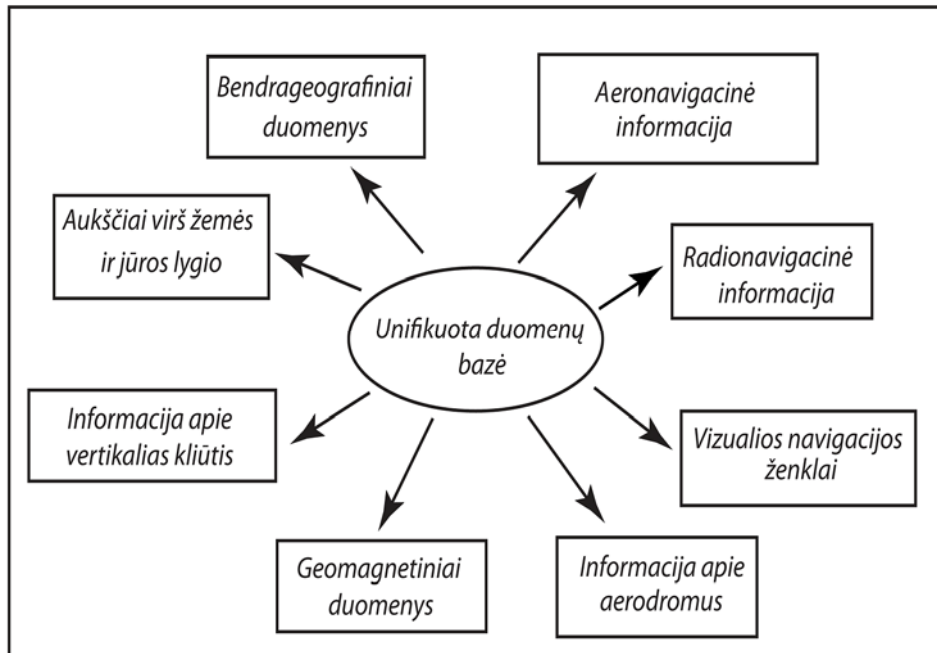
5. Informacija apie vertikalias kliūtis (Lietuvos kariuomenės duomenys).

6. Tikslūs aukščiai virš žemės ir jūros lygio (Lietuvos kariuomenės, Nacionalinės žemės tarnybos duomenys).

7. Vizualios navigacijos ženklai (VĮ „Oro navigacija“ ir kartografinių įmonių duomenys);

8. Aeronavigacinė informacija.

Aronavigacinė duomenų bazė būtų naudinga Lietuvos kariuomenės padaliniams, kai kurioms civilinėms institucijoms ir NATO šalims partnerėms, kurios prieigą prie duomenų gautų pasirašiusios atitinkamas sutartis.



17 pav. Karinių aeronavigacinių žemėlapių duomenų bazės informacijos struktūra.

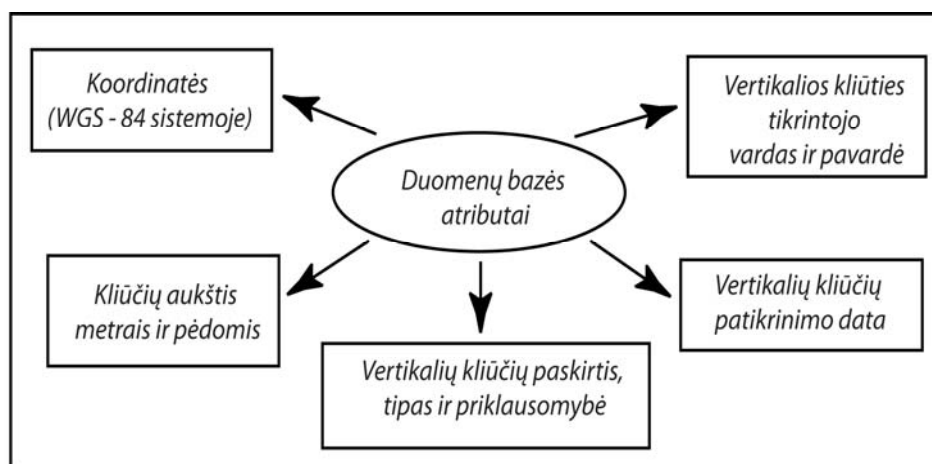
Aeronavigacinių duomenų bazės sudarymui tinkamiausias ArcGIS arba kitoks geografinėms duomenų bazėms skirtas programinis paketas. Labai svarbu, kad programinių paketų sprendimai ir architektūra būtų patogūs tvarkyti aeronavigacinei duomenų bazei bei eksportuoti bylas į įvairius formatus. Duomenų bazę gali administruoti vienas operatorius, o atitinkamo atsakomybės rajono ar duomenų naudotojas turėtų visapusišką arba ribotą prieigos teisę. Tokia duomenų bazė apimtų platų informacijos spektrą, papildytą būtina atributine informacija (18 pav.):

1. Objektų koordinatės.
2. Vertikalių kliūčių aukštis metrais ir pėdomis.
3. Vertikalių kliūčių paskirtis, tipas, kliūties valdytojas (savininkas).
4. Vertikalios kliūties patikrinimo (apskaitos) data.

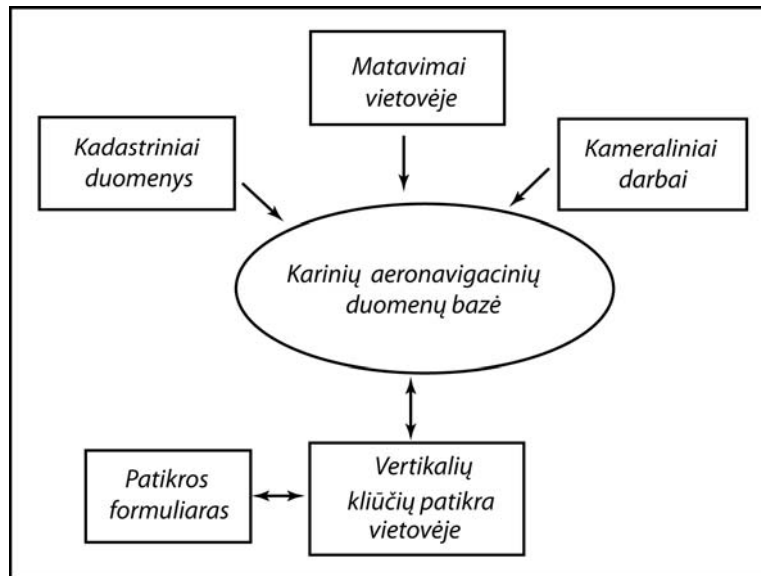
5. Vertikalios kliūtis tikrintojo vardas ir pavardė.

Duomenys į aeronavigacinę duomenų bazę būtų teikiami iš įvairių registrų ir, reikalui esant, tikrinami vietovėje (19 pav.).

Ypatingos preciziškos kontrolės reikalauja vertikalių kliūčių patikrinimas. Vertikalių kliūčių patikrų dažnis priklauso nuo aeronavigacinių žemėlapių atnaujinimo dažnio, oro erdvės apkrovos ir pramoninių, komunikacinių bei civilinių statybų intensyvumo tam tikroje vietovėje. Karinių aeronavigacinių žemėlapių atnaujinimą, atnaujinimo dažnį ir sutikrinimą reglamentuoja STANAG 7016 IGEO – MAINTENANCE OF GEOGRAPHICAL MATERIALS. Vadovaujantis šiuo dokumentu ir atsižvelgiant į tai, kad oro erdvė virš Baltijos šalių yra ne ypatingai apkrauta skrydžiais, žemų skrydžių žemėlapius reiktų atnaujinti ne dažniau kaip kas 2 metus. Kliūčių sąrašą, kuris yra paskutiniojo išleisto žemų skrydžių aeronavigacinio žemėlapiu priedas, būtina atnaujinti ne rečiau kaip vieną kartą per pusmetį. Esant nuolat administruojamai duomenų basei būtų pasiektas greitas ir kokybiškas aeronavigacinių žemėlapių atnaujinimas.



18 pav. Karinių aeronavigacinių žemėlapių duomenų bazės atributinė informacija.



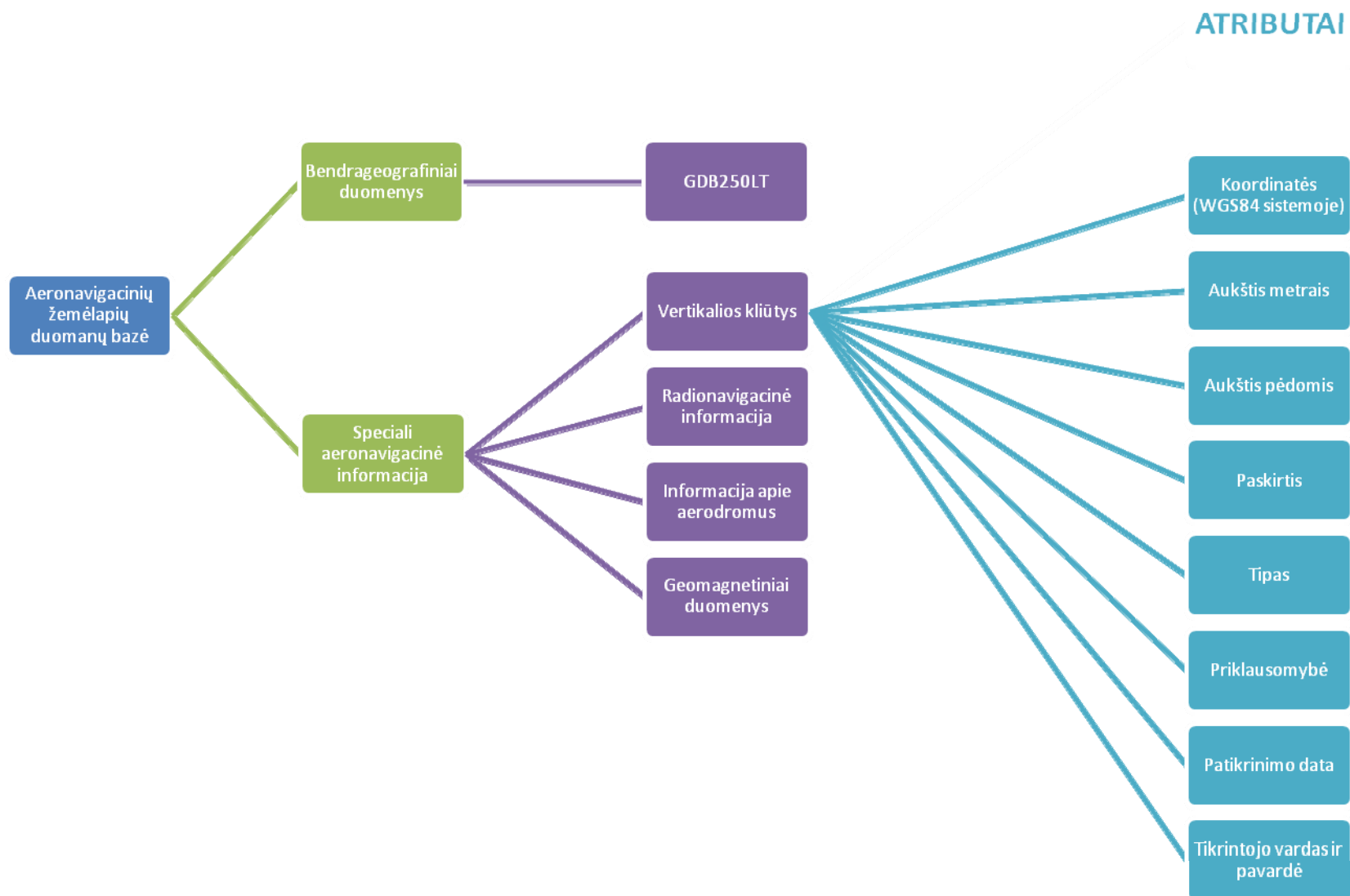
19 pav. Duomenų, reikalingų kariniams aeronavigaciniams žemėlapiams sudaryti, kaupimo schema.

Atsižvelgiant į įvairias duomenų bazių struktūras siūloma prie bendrageografinių ir kitų iš civilinių tarnybų gautų duomenų įtraukti šią aeronavigacijai svarbią informaciją apie vertikalias kliūtis, aerodromus ir aeronavigacines zonas. Žemiau pateikta (20 pav.) schema parodanti karinių aeronavigacinių duomenų bazės struktūrą ArcGIS sprendime, nurodant vertikalių kliūčių fiksavimo duomenų kaupimo galimybes.

1. Eilės numeris.
2. Identifikavimo (ID) kodas.
3. Geo kodas.
4. Objekto pavadinimas (aeronavigacinė kliūtis, bendrageografiniai duomenis, aerodromai ir kita).
5. Objekto koordinatės (geografinės, LKS-94, WGS-84).
6. Objekto aukštis metrais ir pėdomis (virš jūros lygio ir žemės paviršiaus).
7. Vertikalių kliūčių tipas, paskirtis, konstrukcijos pobūdis, priklausomybė, statybos metai.
8. Vertikalios kliūties patikrinimo data.
9. Vertikalios kliūties tikrintojo vardas ir pavardė.

10. Nuoroda į kliūtis formuliara.
11. Informacija apie aerodromus.
12. Papildoma informacija apie aeronavigacinius objektus (zonų veikimo laikas, priklausomybė, radijo dažniai, zonų aukštis).

20 pav. Karinių aeronavigacinių žemėlapių duomenų bazės struktūra, vertikalių kliūčių fiksavimas



Viena iš svarbiausių problemų, sudarant karinius aeronavigacinius žemėlapius, yra sisteminės informacijos apie aeronavigacines kliūtis, kurių aukštis viršija 60 metrų (200 pėdų), informacijos stoka. 100 metrų aukščio ir aukštesnių aeronavigacinių kliūčių sąrašą administruoja Nacionalinė Žemės Tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos. Duomenis jai teikia valstybinė įmonė „Oro navigacija“, kuri vykdo aukščio kliūčių administravimą pagal ICAO reikalavimus.

Visgi pagal karinius reikalavimus aeronavigacinių kliūčių sąrašas 100 metrų ir aukščiau nėra pakankamas ir pagal NATO reikalavimus būtina rinkti duomenis apie kliūtis, kurių aukštis viršija 60 metrų. Šios informacijos rinkimas galėtų būti patikėtas tam tikram Lietuvos kariuomenės padaliniiui. Tas pat padalinys galėtų šiuos duomenis administruoti ir atnaujinti Lietuvos karinėje aeronavigacinių duomenų bazėje.

Aeronavigacinių kliūčių bazės sudarymui galėtų būti suformuotas mobilus Lietuvos kariuomenės padalinys (skyrius), kuris turėtų elektroninę prieigą prie valstybinės įmonės „Registrų centras“ informacijos. Iš jos gavęs duomenis apie naujai statomus objektus, kurių aukštis viršija 60 metrų, šis padalinys galėtų vietovėje patikrinti naujo objekto aukštį bei kitus formuliare aprašytus būtinus atributus. Aeronavigacinės kliūties duomenys būtų suvedami į informacinį formuliarą, kuriame nurodoma svarbiausia atributinė informacija (20 pav.). Toks formuliaras archyvuojamas karinėje aeronavigacinėje duomenų bazėje. Tokie tikrinimai vietovėje yra būtini, kadangi Lietuvoje nėra sukurta patikimo teisinio mechanizmo, užtikrinančio informacijos teikimą apie aeronavigacinės kliūties sunaikinimą, jos aukščio pakeitimą, aukščio patikimumą, kita vertus reikalinga viena atsakinga institucija, nes duomenų patikimumas tampriai susijęs su skrydžiu ir atitinkamai žmonių saugumu. Karinių aeronavigacinių duomenų bazė būtų naudojama karinių aeronavigacinių žemėlapių sudarymui ir aeronavigacinėms sistemoms. Kliūčių duomenų informacija būtų teikiama Nacionalinei Žemės Tarnybai, VĮ „Oro navigacija“ ir kitoms institucijoms, kurios vienaip ar kitaip yra susijusios su

skrydžių saugumu ir aeronavigacija, kadangi ji yra svarbi ir civilinei aviacijai, ypač vykdant pramoginius skrydžius žemuose aukščiuose.

<i>Pavadinimas</i>	<i>Vilniaus televizijos bokštas</i>	<i>Pastabos</i>
<i>Pastato tikslas</i>	<i>Televizijos laidų transliacija</i>	
<i>Aukštis virš jūros lygio</i>	<i>593,3 m / 1704,5 ft</i>	
<i>Aukštis virš žemės paviršiaus</i>	<i>325,5 m / 1071,2 ft</i>	
<i>Konstrukcijos aprašymas</i>	<i>Gelžbetonis</i>	
<i>Koordinatės WGS 84</i>	<i>6167823,2; 565723,4</i>	
<i>Statybos metai</i>	<i>1980</i>	
<i>Savininkas</i>	<i>Valstybinės reikšmės pastatas</i>	
<i>Tikrintojo vardas, pavardė, parašas</i>	<i>Vardenis Pavardenis</i>	
<i>Patikrinimo data</i>	<i>2010.11.08</i>	

20 pav. Vertikalių kliūčių patikros formuliaras.

Vertikalių kliūčių tikslinimo detalizavimas (21 pav.):

1. Objekto kurio aukštis viršija 60 m statytojas praneša Registrų centrui apie statomo objekto aukštį ir kitus objekto parametrus.

2. Netrukus po objekto įtraukimo į Registrų centro duomenų bazę Lietuvos kariuomenės specialistai gauna duomenis iš Registrų centro apie naujai statomą pastatą kurio aukštis viršija 60 m.

3. Mėnesio bėgyje organizuojama statomo objekto patikra vietovėje, formuliario sudarymas, objekto įtraukimas į karinės aeronavigacinės duomenų bazės apskaitą.

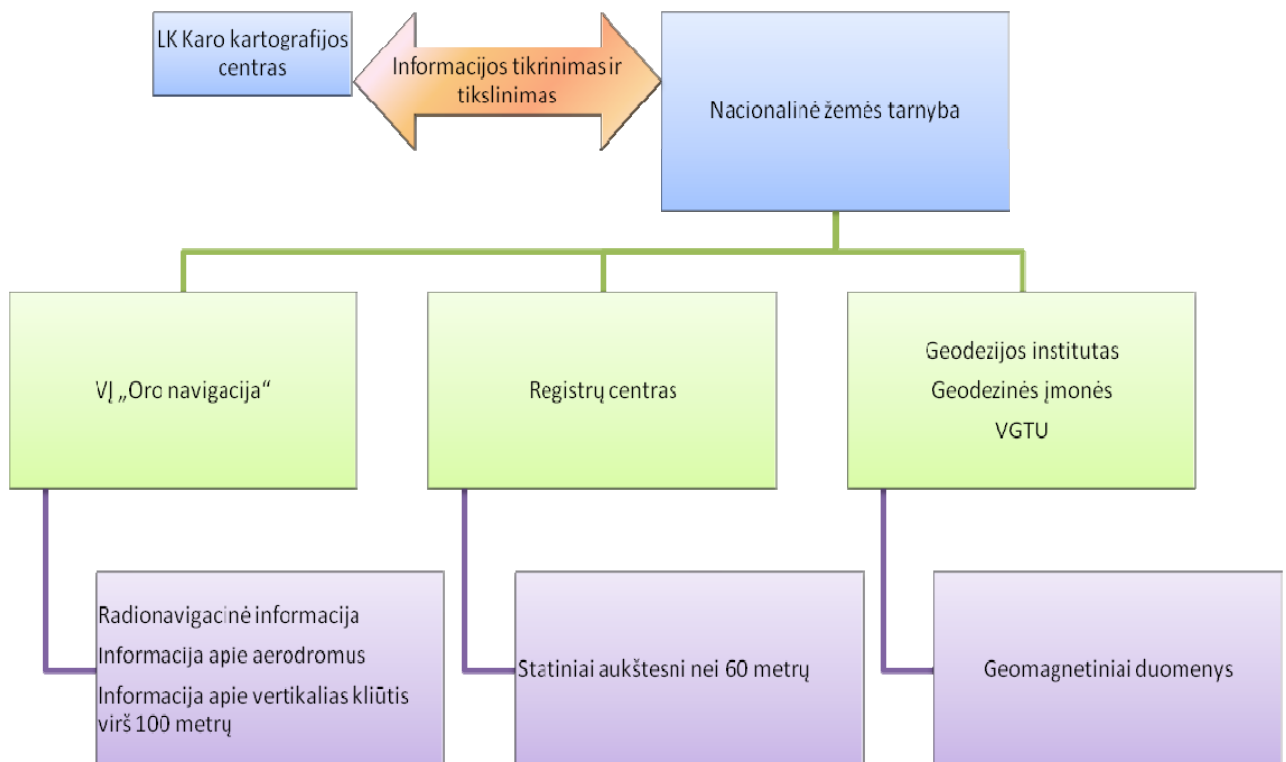
4. Informacija apie objektą yra publikuojama aeronavigacinių vertikalių kliūčių leidinyje, kurio išleidimo dažnumas atitinka STANAG 7016 reikalavimus, bet ne rečiau kaip kartą per mėnesį.

5. Kliūtys kurios yra įtrauktos į karinę aeronavigacinę bazę periodiškai turi būti tikrinamos, o informaciją apie pasikeitimus atnaujinama duomenų bazėje, taip pat daromas pranešimas Registrų centrui.

6. Atsižvelgiant į STANAG 7016 reikalavimus dėl žemėlapių atnaujinimo, naujos arba pasikeitusios vertikalios kliūtys iš duomenų bazės yra įkeliamos į naujai sudaromą arba atnaujinamą karinį aeronavigacinį žemėlapi.

7. Lietuvos civilinės tarnybos, kitų NATO šalių kariuomenės gali turėti elektroninę prieigą prie tam tikrų karinės aeronavigacinės duomenų bazės GIS sluoksnių vartotojo teisėmis. Informacinis leidinys apie naujas vertikalias kliūtis turėtų būti siunčiamas visiems galimiems vartotojams.

8. Lietuvos kariuomenė turėtų būti pilnai atsakinga už duomenų patikimumą duomenų bazėje, žemėlapyje arba informaciniame vertikalių kliūčių leidinyje. Taip pat turi būti numatyta atsakomybė statytojui nepranešusiam apie statomą kliūtį Registrų centrui.



20 pav. Informacijos tikrinimas ir tikslinimas

IŠVADOS

1. Literatūros analizė parodė, kad aeronavigacinių žemėlapių ženklai ir jų sistemos Lietuvoje nebuvo tirti. Ženklų sistemų tyrimai Lietuvoje apėmė tik tradicinių gamtinių, socialinių ir ūkinių žemėlapių kartosemiotinę analizę, ko pasėkoje buvo suformuluotos rekomendacijos žemėlapių semantinių, sintaktinių ir pragmatinių savybių gerinimui. Šių tyrimų dėka susiformavo lietuviškoji kartosemiotinė mokykla.

2. Ankstesnių tyrimų rezultatai ir apibendrinimai nustatė ir parodė kai kurių aeronavigacinių žemėlapių karinių aeronavigacinių ženklų kartosemiotinį netaisyklingumą ir leido manyti, kad visuose kariniuose aeronavigaciniuose žemėlapuose yra neatitikimų tradicinės kartografijos reikalavimams (kanonams).

3. Išnagrinėjus karinius NATO šalių aeronavigacinius žemėlapius ir atsižvelgiant į vieningą žemėlapių sistemą, klasifikacijos požymius ir atitinkamus klasifikacijų reikalavimus, pateikta apibendrinta NATO šalių karinių aeronavigacinių žemėlapių klasifikacija, kurioje yra numatyta galimybė sugebėti integruoti naujai atsirandančių žemėlapių grupes.

4. Kompleksiškai parengta tyrimo metodika rėmėsi Lietuvoje nusistovėjusia teminių žemėlapių ir ženklų kartosemiotine vertinimo praktika. Įvairūs ženklų ir užrašų vertinimo aspektai leido tiksliai ir nuodugniai atlikti aeronavigacinių ženklų ir užrašų vertinimą, siekiant atskleisti galimus karinių aeronavigacinių žemėlapių kartosemiotinius neatitikimus bei klaidas. Ženklų palyginimo anketos pagalba sėkmingai aprobuoti naujai siūlomi ženklai.

5. Psichofiziologiniai kartografinių vaizdų suvokimo aspektai yra neabejotinas pagrindas grandyje denotatas – kartografas – receptantas. Karinių aeronavigacinių ženklų analizė ir tobulinimas rėmėsi anksčiau vykdytais psichofiziologinio suvokimo tyrimais bei išvadomis. Siūlomi nauji aeronavigacinių žemėlapių ženklai pilnai atitinka psichofiziologinių tyrimų rekomendacijas.

6. Nustatyta, kad visų karinių aeronavigacinių žemėlapių turinio struktūra, atsižvelgiant į mastelį ir žemėlapių paskirtį, turi pakankami stipriai generalizuotą bendrageografinį pagrindą. Tuo tarpu specialaus turinio elementai yra maksimaliai išryškinti, siekiant perteikti kiek galima daugiau aeronavigacinės informacijos.

7. Atlikus karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklų analizę pastebėta, kad ne visi aeronavigaciniai ženklai atitinka kartosemiotikos reikalavimus ir turi būti tobulinami. Naujai sudaryti karinių aeronavigacinių žemėlapių ženklai yra paprastesni, atitinka žmogaus prichofizinio suvokimo kriterijus, pagreitina informacijos perdavimą ir mažiau apkrauna žemėlapi. Siūlomi ženklai ir ženklų specifikacijų priedai semiotiškai yra taisyklingesni ir atitinka nusistovėjusias lietuviškas kartografijos tradicijas, todėl gali būti efektyviai pritaikomi sudarant karinius aeronavigacinius žemėlapius Lietuvoje.

8. Analizuojant karinių aeronavigacinių žemėlapių užrašus pastebėta, kad visi užrašai yra semiotiškai korektiški ir pilnai atitinka jiems keliamas užduotis. Pagal galimybę užrašai minimaliai apkrauna žemėlapius, suteikdami ženklams maksimaliai galimą papildomą informaciją.

9. Rekomenduojama karinė aeronavigacinė duomenų bazė galėtų būti naudinga karinėms ir civilinėms tarnyboms Lietuvoje ir kitose šalyse. Vieningos duomenų bazės sukūrimas leistų greitai ir kokybiškai atnaujinti karinius aeronavigacinius Lietuvos teritorijos žemėlapius. Nuo jų atnaujinimo dažnumo, duomenų patikimumo ir žemėlapių kartosemiotinės kokybės priklauso šalies aeronavigacinis saugumas. Siūloma vertikalių kliūčių (virš 60 m) rinkimo schema užtikrintų patikimą duomenų apie kliūtis rinkimą, apdorojimą ir saugojimą Lietuvoje.

LITERATŪRA

1. Arnberger E. (1974). Problems of an International Standardization of a Means Communication through Cartographic Symbols, „International Yearbook of Cartography“, 14, 19 – 35.
2. Babnič St. ir kiti (2006). International Handbook Military Geography. Vienna: Arbeitsgemeinschaft Truppendienst MOD. 105 – 113.
3. Balčiūnas A. (2009). Interaktyvių žemėlapių funkcionalumo nacionaliniuose atlasuose kvalimetrinė analizė. //Geografija 45 (2): 85-94.
4. Bautrėnas A. (2004). Colour perception in thematic maps. Cartography and Cartosemiotics: the Selected problems of theoretical Cartography. CD. Vilnius
5. Bautrėnas A. (2009). Regimojo spalvų suvokimo įtaka kartografiniam dizainui. //Geografija 45 (1): 11-17.
6. Berliant A. M. (1986). *Obraz prostranstva: karta i informacija*. Moskva: Mysl'. 240 p.
7. Berliant A. M. (2003). *Kartovedenije*. Moskva: Aspekt Press. 477 p.
8. Bevainis L. (2011). Analoginių ir skaitmeninių edukacinių žemėlapių kartografinio vaizdo analizė ir vertinimas (grafinės ir informacinės apkrovos pagrindu). Daktaro disertacija.
9. Bond B. A. (1973). Cartographic Source Material and its Evaluation, „The Cartographic Journal“, 10 54 – 58.
10. Budrevičius J. D. (2005). Spalvų harmonijos teminėje kartografijoje problema. Magistro darbas. Vilnius. VU.
11. Chang K. (1976). Data Differentiation and Cartographic Symbolization, „The Canadian Cartographer“, 13 60-68.
12. Cox C. W. (1976). Anchor Effects and the Estimation of Graduated Circles and Squares, „The American Cartographer“, 3, 65 – 74.
13. Cox C. W. (1973) Adaptation-Level Theory as an Aid to the Understanding of Map Perception, Proceeding of the American Congress on Surveying and Mapping, 33rd Annual Meeting, Washington D.C. 334 – 359.

14. Crawford P. V. (1973). The Perception of Graduated Squares as Cartographic Symbols, „The Cartographic Journal“, 10, 85 – 88.
15. Czarnecki St., (1933). Mapy lotnicze. „Wiadomosci Sluzby Geograficznej“ z.4 352-367.
16. Czarnecki St., (1937). Pierwsze polskie mapy lotnicze M1:500 000 i M1:1 000 000. „Wiadomosci Sluzby Geograficznej“ z.3 225-234.
17. Dobson M. W. (1975). Symbol-Subject Matter Relationships in Thematic Cartography, „The Canadian Cartographer“12, 52 – 67.
18. Drabek J., Piatkowski T. (1989). 1000 slow o mapach i kartografii. Warszawa: MON 385 p.
19. Dumbliauskienė M., Kavaliauskas P. (1997). Kartografinė semiotika: samprata ir problemos Lietuvoje, *Geografija* 33: 114 – 120.
20. Dumbliauskienė M. (1998a). Semiotinės kartokvalimetrijos problema.// *Geografijos metraštis*. 31: 360 – 371.
21. Dumbliauskienė M. (1998b). Teminės kartografijos dizaino kvalimetrija.// *Geografija*. 34(1): 70-76.
22. Dumbliauskienė M. (1998c). Teminių žemėlapių komunikacinės kokybės vertinimo rodiklių santykinės svarbos nustatymas.// *Geografija*. 34(2): 28-33.
23. Dumbliauskienė M. (1999a). Kartokvalimetrinių standartų sudarymas ir taikymas.// *Geografija* 35(1): 57-64.
24. Dumbliauskienė M. (2000). Teminių žemėlapių kvalimetrinė analizė. Daktaro disertacija. Vilnius.
25. Dumbliauskienė M. Kavaliauskas P. (2001). Planavimo darbų ir reklaminių leidinių kartografijos komunikacinės kokybės vertinimo rezultatai.// *Geografija* 37 (1): 53-61
26. Dumbliauskienė M. (2002). Kartografinės komunikacijos pagrindai. Mokomoji knyga. 86p. VUL
27. Dumbliauskienė M. (2002). Socialinio lauko kartografinė raiška.// *Geografija* 38(2): 57-63.
28. Dumbliauskienė M., Kavaliauskas P. (2003). Methodology for evolution of the communicative quality of the thematic maps (Lithuanian experience).//

- ICA, Cartography and cartosemiotics, Vilnius: 31-40; CD; ISBN 9955-9673-0-7.*
29. Dumbliauskienė M. Baurėnas A. (2005). Spalvų suvokimo ir atkūrimo tyrimas kartografiniame dizaine.// *Geografija 41 (2): 42-50.*
30. Dumbliauskienė M., Ročiūtė I. (2009). Ženklų sistemos mokyklinių geografijos atlasų ūkio žemėlapiuose semiotiniu aspektu.// *Geodezija ir kartografija 35 (4): 144-151.*
31. Jenks G. F. (1976). Contemporary Statistical Maps – Evidence of Spatial and Graphical Ignorance, „The American Cartographer“, 3, 11 – 19.
32. Jenks G. F. (1967). The Data Model Concept in Statistical Mapping, „International Yearbook of Cartography“, 7, 186 – 188.
33. Fiske J. (1998). *Įvadas į komunikacijos studijas*, Vilnius: Baltos lankos. 239 p.
34. Glossary of Mapping, Charting, and Geodetic Terms, Ed.4th, DMA Bethesda, 1981. 304 p.
35. Gurčienė O. (2007). *Jutimo ir suvokimo mechanizmai*, Vilnius: VU leidykla. 424 p.
36. Januškevičius V. (2005). Taktinių sutartinių ženklų karinėse žemėlapiuose analizė semiotiniu aspektu. Magistro darbas. Vilnius. VU.
37. Jungtinių operacijų M 1 : 250 000 žemėlapių (1501 ir 1501 AIR serijų) turinys ir sutartiniai ženklai (2002). Nacionalinė Žemės tarnyba prie žemės ūkio ministerijos. Vilnius.
38. Kaffeman R. (1997). *Suvokimo psichologija*, Šiauliai: ŠU leidykla. 257 p.
39. Kaffeman R. (2001). *Mąstymo psichologija*, Šiauliai: ŠU leidykla. 244 p.
40. Kaffeman R. (2002). *Jutimo psichologija*, Šiauliai: ŠU leidykla. 302 p.
41. Kardelis K. (2005). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*, Kaunas: Judex. 398 p.
42. MacEachren A. M. (2004). *How maps work: Representation, Visualization, and design*. Guilford Press, 513 p.
43. McCleary G. F. (1970). Beyond Simple Psychophysics: Approaches to the Understanding of Map Perception, Technical Papers from the 30th Annual

- Meeting, American Congress on Surveying and Mapping, Washington D.C. 189 – 207.
44. Motiejūnas N. (2002). Lietuvos aeronavigacinio žemėlapio M 1 : 250 000 sudarymo projektas. Vilnius
45. Morrison J. L. (1974) Theoretical Framework for Cartographic Generalization with Emphasis on the Process of Symbolization, „International Yearbook of Cartography“, 14, 115 – 127.
46. Morrison J. L. (1970) A Link Between Cartographic Theory and Mapping Practice: the Nearest Neighbor Statistic, “The Geographical Review”, 60, 494 – 510.
47. Ovodas D. (2007). Karinių žemų skrydžių aeronavigacinių žemėlapių sudarymo metodikos optimizavimas. Magistro darbas. Vilnius. VU.
48. Paper and Digital Topographic Air Charts, No1 AIDU, Northolt 2000.
49. Papierowe i cyfrowe topograficzne mapy lotnicze (2002). Warszawa, ZGW. 20 p.
50. Peucker T. K. (1976) Theory of the Cartographic Line, „International Yearbook of Cartography“, 16, 134 – 143.
51. Pietkiewicz St. (1930). O sposobach przedstawiania terenu na mapach. Warszawa: Biblioteka sluzby geograficznej „Wiadomosci Sluzby Geograficznej. 57 p.
52. Ratajski L. Lipinski M. (1973). Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej. Warszawa. PPWK. 379 p.
53. Ratajski L. (1989). Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej. Warszawa. PPWK. 337 p.
54. Robinson A, Sale R, Morrison J. (1988) Podstawy kartografii, Warszawa, PWN. 697 p.
55. Robinson A., Morrison J., Muehrke P., Kimmerling A., Guptill S. (1995). *Elements of Cartography. 6th Edition*. New York: Wiley. 688 p.
56. Robinson A. (1970). Scaling Non-numerical Map Symbols, Technical Papers from 30th Annual Meeting, American Congress on Surveying and Mapping. Washington D.C. 210 – 216.

57. Robinson A. (1973). An International Standard Symbolism for Thematic Maps: Approaches and Problems, "International Yearbook of Cartography", 13, 19 – 26.
58. Rociūtė I., Dumbliauskienė M. (2009). Kartografinių ženklų suvokimo tyrimas Lietuvos mokyklose.// *Geografija 45 (1): 18-24.*
59. Ročiūtė I. (2009). Kartografinių ženklų sistemų Lietuvos mokykliniuose geografijos atlasuose suvokimo tyrimas. Magistro darbas. Vilnius. VU
60. Ruseckytė J. (1998). Lietuvos aeronavigacinių žemėlapių sudarymo projektas. Vilnius.
61. Saliszczew K. A. (2002) *Kartografia Ogolna*. Warszawa: PWN. 308 p.
62. Salichtchev K. A. (1976). History and Contemporary Development of Cartographic Generalization, „International Yearbook of Cartography“, 16, 158 – 172.
63. Savickas A. (2005). *Orlaivių valdymas ir navigacija*. Vilnius: VGTU Technika. 616 p.
64. Sobczyński, E., Pietruszka J. (2004). *Mapy lotnicze (przewodnik)*. Warszawa: Ministerstwo obrony narodowej, sztab generalny wojska polskiego. 148 p.
65. Sobczyński, E., Pietruszka J. (2002). *Wojskowe mapy lotnicze (przewodnik)*. Warszawa: Ministerstwo obrony narodowej, sztab generalny wojska polskiego. 72 p.
66. Sobczyński, E., Tomaszewski Z., Sielecki J., (2000). *Polskie wojskowe mapy w standardach NATO (przewodnik)*. Warszawa: Sygn. Szt. Gen. 1518/2000, Ministerstwo obrony narodowej. 137 p.
67. Steward H. J. (1974) *Cartographic Generalization, Some Concepts and Explanation*, „Cartographica, Monograph“ Nr. 10, York University, Toronto, Kanada 86 p.
68. Szafarski J. (1955). *Zarys kartografii*, Warszawa, PPWK. 699 p.
69. Taylor P. J. (1977). *Quantitative Methods in Geography: An Introduction to Spatial Analysis*, Houghton Mifflin Company, Boston, 386 p.

70. Tomlinson R. F. (1972). *Geographical Data Handling*, Ottawa, IGU Commission on Geographical Data Sensing and Handling, 456 p.
71. Vaitkevičienė J. (2005). *Geografinių informacinių sistemų taikymas specialiosios paskirties žemėlapių sudarymo ir analizės metodikos optimizavimui (navigacinių žemėlapių pavyzdžiu)*. Daktaro disertacija. Vilnius. VU.
72. Vaitkevičienė J. (2004). *Aeronavigacinių žemėlapių panaudojimo aspektai*. *Geografija*, Nr. 39(2). Vilnius.
73. Vaitkevičius P.H. (2002). *Pojūčiai ir suvokimas. Regimųjų vaizdų suvokimas*, Vilnius: VU leidykla. 88 p.
74. Vostokova A., Košel S., Ušakova L. (2002). *Oformlenije kart. Kompiuternyj dizain*. Moskva. 356 p.
75. Žebelytė A. (2007). *Žemėlapių sutartinių ženklų formos psichofiziologinio suvokimo pragmatiniu aspektu tyrimas*. Magistro darbas. Vilnius. VU.
76. Žikulinas J. (2004). *Karinių kartografinių kūrinių vaizdavimo būdų analizė*. Magistro darbas. Vilnius. VU.
77. Салищев К. А. (1959) *Основы картоведения*. Москва: Изд-во геодезической лит-ры, 355 p.
78. Салищев К. А., Гедымин А. В. (1955) *Картография*. Москва: Гос. изд-во геогр. лит-ры, 407 p.
79. STANAG 3675, *Symbols on Land Maps, Aeronautical Charts and Special Naval Charts*.
80. STANAG 7164, *Special Aeronautical Charts*
81. STANAG 3600, *Topographic Land Maps, Aeronautical Charts 1:250 000 for Joint Operations*
82. STANAG 7016, *Maintenance of geographic materials*
83. STANAG 3677, *Standard scales for land maps and aeronautical charts*
84. STANAG 3676, *Marginal information on land maps, aeronautical charts and photomaps*
85. STANAG 3591, *Criteria for maximum elevation figure for aeronautical charts*

86. STANAG 3412, Aeronautical information on aeronautical charts
87. STANAG 3409, Projection for aeronautical charts
88. STANAG 3408, Position reference system for aeronautical charts
89. STANAG 2251, Scope and presentation of military geographic information and documentation
90. STANAG 2215, Evaluation of land maps, aeronautical charts and digital topographic data
91. STANAG 2211, Geodetic datums, projections, grids and grid referents

Internetinės svetainės:

www.nato.int – NATO puslapis

www.eurocontrol.be – Europos organizacija saugiai oro navigacijai

<http://nsa.nato.int> – NATO standartizacijos agentūra

www.eurocontrol.int/aisagora - Aeronavigacinės informacijos forumas

www.icao.org – Tarptautinės civilinės aviacijos (ICAO) organizacija

www.caa.lt – Civilinės aviacijos administracija

www.ans.lt – VĮ „Oro navigacija“

www.airnavigation.com - Aeronavigacijos duomenys



www.svavia.ru/info/docs.doc7print.html - Čikagos tarptautinės civilinės aviacijos konvencija






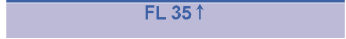




www.kam.lt – Krašto apsaugos ministerija




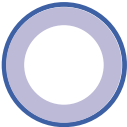
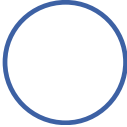




www.kariuomenė – Lietuvos kariuomenė











PRIEDAI









LFC ženklai




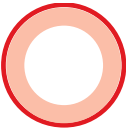
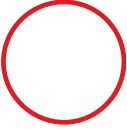


Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
	KONTROLIUOJAMA ORO ERDVĖ CONTROLLED AIRSPACE		
1.	Valdymo zonos. Sutrumpinimai. Vertikali riba a) kontroliuojama riba b) aerodromo judėjimo zona c) karinio aerodromo judėjimo zona d) specialių taisyklių zona e) judėjimo informacijos zona f) specialios kontrolės zona g) sraigtasparnio apsaugos zona h) sraigtasparnio judėjimo zona <i>Zone border. Abbreviations. Vertical limit. a) control zone b) aerodrome traffic zone c) military aerodrome traffic zone d) special rules zone e) traffic information zone f) special control zone g) helicopter protection zone h) helicopter traffic zone</i>	a) CTR 0 - 2000  b) ATZ c) MATZ d) SRZ e) TIZ f) S / CTR g) HPZ h) HTZ	linija 1.0-6.0/2.0 Helvetica Bold 8pt
2.	Valdymo rajonai. Sutrumpinimai. Vertikali riba. a) kontroliuojama teritorija b) laikinos kontrolės teritorija c) judėjimo informacijos teritorija d) specialių taisyklių teritorija e) specialios kontrolės teritorija f) specialios laikinos kontrolės teritorija <i>Zone border. Abbreviations. Vertical limit. a) control area b) terminal control area c) traffic information area</i>	a) CTA FL55 - FL245  b) TMA c) TIA d) SRA e) S/CTA f) S/TMA	linija 1.0-1.0/1.0 Helvetica Bold 8 pt








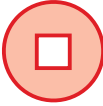
Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
	<i>d) special rules area e) special control area f) special terminal control area</i>		
3.	Oro erdvė aplink tarptautinius oro uostus <i>Airspace around international airports</i>		linija 0.5 ----- 4.0 linija 0.2x5.8 intervalai 1.5 kampas 45° Helvetica Bold 8pt
4.	Sektoriaus riba <i>Sector boundary</i>		linija 0.5- 6.0/2.0/1.5/2.0 Helvetica Bold 8pt
5.	Identifikacijos zona <i>Identification zone</i>		linija 0.3 ----- 4.0 Helvetica Bold 8pt
6.	Dekonfliktinė linija <i>Deconfliction line</i>		linija 0.5 ----- 4.0- 24.0/12.0 Helvetica Bold 8pt
7.	Karinio aerodromo transporto zona <i>Transport zone of Military airport</i>		taško Ø1.8 intervalas 3.5
8.	Oro trasa <i>Airway</i>		linija 1.0 ----- 4.0 Helvetica Bold 6pt
9.	Rekomenduojami skrydžio koridoriai <i>Advisory route corridors</i>		linija 0.5- 3.0/1.0/1.0/1.0 ----- 4.0
10.	Sektoriaus AAIA riba <i>AAIA sector</i>		linija 0.3 3.2x1.5 intervalai 5.0
11.	Sraigasparnių trasa <i>Helicopter routes</i>		linija 0.5 rodyklė 3.0x2.5
12.	Sraigasparnių trasa virš sausumos <i>Helicopter routes over land</i>		Linija 1.5- 15.0/5.0













Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
	<i>Overland helicopter routes</i>		linija 0.3 2.5x1.5
13.	Sraigtasparnių koridoriai <i>Helicopter corridors</i>		linija 0.5 tarpas 0.5
14.	Identifikacijos linijos <i>Identification line</i>		linija 0.5 ----- 4.5 linija 0.2x5.8 intervalai 1.5 kampas 45° Helvetica Bold 6pt
15.	F klasės oro erdvė <i>F class airspace</i>		taško Ø1.8 Intervalai 3.5, 7.0
16.	AERODROMO APSAUGOS ZONOS AERODROME PROTECTION ZONES Aerodromo apsaugos zona a) pastovi b) planinė c) sezoninė d) šuolių parašiotu zona c) sklandytuvų <i>Aerodrome protection zone</i> a) permanent b) scheduled c) seasonal d) parachute dropping zone c) glider	a)  b)  c)  d)  c) 	linija 0.5 ----2.0 linija 0.5 linija 0.5- 2.0/1.0 -----2.0 linija 0.5- 2.0/1.0 figūra 4.0x5.5 apskritimo ø 4.0 linija 0.2
	AERODROMO IR NAVIGACIJOS ŽENKLAI AERODROME AND NAVIGATION AIDS		
17.	Aeorodromai a) Aerodromas su žinomu	a) 	apskritimo Ø4.0 Helvetica Regular













Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
	pakilimo takų išsidėstymu b) mažas aerodromas c) nenaudojamas aerodromas d) gelbėjimo komanda, policija, pirmosios pagalbos sraigtasparnio vienetas <i>Aerodrome</i> <i>a) aerodrome with hard runway</i> <i>b) minor aerodrome</i> <i>c) disused aerodrome</i> <i>d) rescue team, police, first aid helicopter support units</i>	b)  c)  d) 	6.5pt Helvetica Condensed Bold 7pt apskridimo Ø4.0 apskritimo Ø4.0 linija 0.4- 1.0/1.0
18.	Radionavigacijos ženklai a) ultra aukšto dažnio (UHF) taktinės oro navigacijos sistema (TACAN) b) VOR ir DME radijo navigaciniai signalai c) labai aukšto dažnio (VHF) bekryptis radijo diapazonas (VOR) <i>Radionavigation aids</i> <i>a) ultra high frequency (UHF) tactical air navigation aid (TACAN)</i> <i>b) collocated VOR and DME radio navigation aids (VOR/DME)</i> <i>c) very high frequency (VHF) Omnidirectional radio range (VOR)</i>	a)  b)  c) 	linija 0.2 3.5x3.1 linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8 linija 0.2 apskritimo Ø2.0 taško Ø0.5
19.	Labai mažų lėktuvų pakilimo takas <i>Microflight site</i>		linija 0.4 apskritimo Ø4.0 Helvetica Regular 9pt
20.	Sklandytuvų aikštelė <i>Glider site</i>		linija 0.4 Helvetica Regular 9pt
21.	Sraigtasparnių nusileidimo vieta <i>Helicopter landing site</i>		linija 0.4 apskritimo Ø4.0 Helvetica Regular 9pt
22.	Oro balionų paleidimo vieta		linija 0.4







Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
	<i>Fying ballon launch site</i>		apskritimo Ø4.0 Helvetica Regular 9pt
23.	Hidroplanų pakilimo nusileidimo vieta <i>Sea plan base</i>		linija 0.4 apskritimo Ø4.0 linija 0.15 1.8x2.4
24.	Buksyruojamų sklandytuvų pakilimo takas 1/01 – LFA aikštelės numeris <i>Tow glider hang site 1/01 – LFA site serial No</i>		linija 0.4 apskritimo Ø4.0 Helvetica Regular 6pt
25.	Sklandytuvų pakėlimo aikštelė su paleidimo mechanizmu <i>Hang glider site with starting device</i>		linija 0.4 apskritimo Ø4.0
26.	Prieigos dažnis <i>Approach frequency</i>	127.3	Helvetica Italic 6pt
27.	Sklandytuvų aktyvumas <i>Glider activity</i>		linija 0.2 apskritimo Ø3.0 Helvetica Regular 7pt
28.	Plūduriojantis švyturys <i>Light vessel</i>		linija 0.12 2.2x1.8
29.	Jūrinis švyturys <i>Marine light</i>		taško Ø1.5 Helvetica Condensed 6pt
30.	Linija jungianti vienodas magnetinio nukrypimo reikšmes (izogona) <i>Line of equal magnetic variation (isogonal)</i>		linija 0.3- 3.5/1.5 3.3x3.0 Helvetica Condensed Italic 9pt
31.	Maksimalaus aukščio reikšmė 0 – tūkstančiai pėdų 5 – šimtai pėdų Maximum elevation skaitlis 0 – in thousands of feet 5 – in hundreds of feet		Helvetica Bold 24pt 16pt










Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
32.	<p>ORO ERDVĖS REZERVACIJOS AIRSPACE RESERVATIONS</p> <p>Nustatytos ARA, Uždraustos, Pavojaus ir Apribojamos zonos</p> <p>a) pastovios teritorijos b) planinės teritorijos c) teritorijos pagal NOTAM</p> <p><i>Designated ARAs, Prohibited, Danger and Restricted areas</i></p> <p>a) <i>permanent areas</i> b) <i>scheduled areas</i> c) <i>By NOTAM areas</i></p>	<p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p>	<p>linija 0.5 ----- 3.0 Helvetica Regular 6pt</p> <p>linija 0.5 Helvetica Regular 6pt</p> <p>linija 0.5- 5.0/2.0 Helvetica Regular 6pt</p>
33.	<p>Kitos teritorijos</p> <p>a) pastovios teritorijos b) planinės teritorijos, c) teritorijos pagal NOTAM d) kitų planuojamų zonų žymėjimas</p> <p><i>Miscellaneous areas</i></p> <p>a) <i>permanent areas</i> b) <i>scheduled areas consult CALF for times of activity</i> c) <i>by NOTAM areas</i> d) <i>scheduled miscellaneous area notice ball</i></p>	<p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p>	<p>linija 0.5 ----- 2.0</p> <p>linija 0.5</p> <p>linija 0.5- 5.0/2.0</p> <p>linija 0.2 apskritimo Ø3.0 Helvetica Regular 7pt</p>









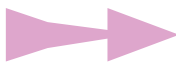


Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
34.	<p>Šuolių su parašytu zonos</p> <p>a) pastovios teritorijos b) planinės teritorijos, konsultuojantis su CALF dėl laiko ir veiklos</p> <p>c) teritorijos pagal NOTAM d) planuojamų descentavimo zonų žymėjimas</p> <p><i>Parachute dropping or airdropping of goods zones</i></p> <p>a) permanent areas b) scheduled areas consult CALF for times of activity c) by NOTAM areas d) scheduled miscellaneous area notice ball</p>	<p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p>	<p>linija 0.5- 2.0/1.0 ----- 3.0 figūra 4.0x5.5 pusapksitimio Ø4.0 linija 0.2</p> <p>linija 0.5 figūra 4.0x5.5 pusapksitimio Ø4.0 linija 0.2</p> <p>linija 0.5- 5.0/2.0 figūra 4.0x5.5 pusapksitimio Ø4.0 linija 0.2</p> <p>apskritimo Ø3.0 Helvetica Regular 7pt</p>
35.	<p>Pastovus sraigtasparnių ribojimas (PHR)</p> <p><i>Permanent helicopter restrictions (PHR)</i></p>		<p>linija 0.5 5.0x5.0 Helvetica Regular 10pt</p>
36.	<p>Smulkios ginkluotės poligonas</p> <p><i>Small arms range</i></p>		<p>linija 0.2 ----- 2.0 užpildo linijos 0.2 intervalas 2.0 kampas 45°</p>
37.	<p>Pavojinga pramonė, medicinos įstaigos</p> <p><i>Industrial hazard object needing protection, to be avoided by margin shown, medical establishment</i></p>	 	<p>linija 0.5 centras 5.0x5.0</p>







Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
38.	<p>Pramoninė teritorija, natūralus draustinis</p> <p>a) pagrindinis b) antraeilis</p> <p><i>Industrial site, nature reserves</i></p> <p>a) <i>significant</i> b) <i>minor</i></p>	<p>a) </p> <p>b) </p>	<p>linija 0.5 5.0x5.0</p> <p>2.0x2.0</p>
39.	<p>Medicinos įstaiga</p> <p>a) pagrindinė b) antraeilė</p> <p><i>Medical establishment</i></p> <p>a) <i>significant</i> b) <i>minor</i></p>	<p>a) </p> <p>b) </p>	<p>linija 0.5 5.0x5.0</p> <p>2.0x2.0</p>
40.	<p>Vengtinis taktinio mokymo rajonas</p> <p><i>Tactical training avoidance</i></p>	<p></p>	<p>trikampio kraštinė 2.0</p>
41.	<p>Vengtini pagrindiniai miestai taktinio mokymo teritorijoje</p> <p><i>Minor town to be avoidance within tactical training area</i></p>	<p></p>	<p>taško Ø2.0</p>
42.	<p>Vengtinio rajono riba</p> <p><i>Border of avoidance area</i></p>	<p></p>	<p>linija 0.5 elipsės 2.5x1.5</p>
43.	<p>VERTIKALIOS KLIŪTYS VERTICAL OBSTRUCTIONS</p> <p>Pagrindinės vertikalios kliūtys</p> <p>a) be šviesos signalo b) su šviesos signalu c) grupė kliūčių be šviesos signalo d) grupė kliūčių su šviesos signalu e) kliūtis su radionavigaciniu signalu (HIRTA)</p> <p><i>General vertical obstruction</i></p> <p>a) <i>unlighted</i> b) <i>lighted</i> c) <i>group of unlighted</i></p>	<p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p> <p>e) </p>	<p>linija 0.4 2.5x3.0 taško Ø0.3</p> <p>spinduliai 1.0x0.2 puslankio Ø2.8</p> <p>3.4x3.0</p> <p>spinduliai 1.0x0.2</p>

Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
	<i>obstructions</i> <i>d) group of lighted obstructions</i> <i>e) obstruction with radio navigation aid (HIRTA)</i>		
44.	Kaminai a) be šviesos signalo b) su šviesos signalu c) grupė kliūčių be šviesos signalo d) grupė kliūčių su šviesos signalu <i>Chimney</i> <i>a) unlighted</i> <i>b) lighted</i> <i>c) group of unlighted obstructions</i> <i>d) group of lighted obstructions</i>	a)  b)  c)  d) 	linija 0.5 1.5x3.0 spinduliai 1.0x0.2 puslankio Ø2.8 spinduliai 1.0x0.2
45.	Smailės, špiliai a) be šviesos signalo b) su šviesos signalu c) grupė kliūčių be šviesos signalo d) grupė kliūčių su šviesos signalu <i>Steeple, spire</i> <i>a) unlighted</i> <i>b) lighted</i> <i>c) group of unlighted obstructions</i> <i>d) group of lighted obstructions</i>	a)  b)  c)  d) 	kryžius 1.0x1.2 linija 0.2 apskritimo Ø2.0 spinduliai 1.0x0.2 puslankio Ø2.8 3.6x3.2 spinduliai 1.0x0.2
46.	Vėjo jėgainės a) be šviesos signalo b) su šviesos signalu c) grupė kliūčių be šviesos signalo d) grupė kliūčių su šviesos signalu <i>Wind turbine</i> <i>a) unlighted</i> <i>b) lighted</i> <i>c) group of unlighted obstructions</i>	a)  b)  c)  d) 	Helvetica Regular 8pt spinduliai 1.0x0.2 puslankio Ø2.8 spinduliai 1.0x0.2










Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
	<i>d) group of lighted obstructions</i>		
47.	Kliūčių parametrai a) aukštis virš jūros lygio (AMSL) b) aukštis virš žemės (AGL) <i>Characteristics of obstruction</i> a) <i>height above mean sea level (AMSL)</i> b) <i>height above ground level (AGL)</i>	a) 575 b) 329	Helvetica Regular 8pt
48.	Jūrinis švyturys aukštis daugiau nei 200 pėdų <i>Lighthouse</i>		0.5x4.7 ----- 1.2x0.2 ----- 0.3x0.2 Helvetica Regular 6pt
49.	Kabančios kliūtys 340 – aukštis virš jūros lygio 270 – maksimalus kliūtis aukštis virš žemės pėdomis <i>Suspended obstruction</i> 340 – <i>height above mean sea level</i> 270 – <i>maximal height of obstruction above ground level in feet</i>		linija 0.3 1.2/1.2 Helvetica Bold 7pt
50.	Aukštos įtampos elektros linija a) stulpai viena linija ir aukštis 80-200 pėdų b) stulpai dviem ar daugiau linijom ir aukštis 80-200 pėdų c) stulpų aukštis virš 200 pėdų <i>High tension power line</i> a) <i>with pylons height 80-200 feet and one row of pylons</i> b) <i>with pylons height 80-200 feet and two or more rows of pylons</i> c) <i>with pylons height 200 till and over</i>	a)  b)  c) 	linija 0.3 ženklas 0.7x2.0 intervalas 40.0 linija 0.3 ženklas 0.7x2.0 intervalas 40.0 taško Ø0.4 linija 0.5 ženklas 0.7x2.0 intervalas 40.0
51.	Pakrančių instaliacijos su platforma sraigtasparniams	a) 	1.2x2.0 taško Ø0.25

Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
	a) priekrantės įrenginys b) su viena sraigtasparnių platforma c) su dviem ir daugiau sraigtasparnių platformom <i>Offshore installations with helicopter platforms</i> a) offshore installation b) with one helicopter platform c) with two or more helicopter platforms	b)  c) 	1.2x2.0 taško Ø0.25 platforma 2.0x0.2 1.2x2.5 taško Ø0.25 platforma 2.5x0.2
52.	Vėjo jėgainės jūroje a) vėjo jėgainė b) vėjo jėgainių parkas Wind turbines on sea a) wind turbine b) wind farm	a)  b) 	---- 0.5x2.0 mentės 0.4x1.6
53.	ŽEMŲ SKRYDŽIŲ INFORMACIJA NAUDOJIMUI ŠVIESIU PAROS METU LOW FLYING INFORMATION FOR USE IN DAYLIGHT Žemų skrydžių zona <i>Low flying area (LFA)</i>		linija 4.0 violetinė 40%
54.	Taktinių pratybų zona <i>Tactical training area (TTA)</i>		linija 1.2 violetinė 40%
55.	Oro koridorius <i>Weather corridor</i>		linija 1.0- 4.0/2.0 violetinė 70%
56.	Skraidymo kalnuose mokomoji teritorija <i>Mountain flying training area (MTFA)</i>		linija 0.5- 3.0/1.0/1.0/1.0 violetinė 70%
57.	Skraidymo kalnuose mokomoji teritorija <i>Mountain flying training area (MFTA)</i>		linija 0.5- 3.0/1.0/1.0/1.0 violetinė 70%

Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
58.	Paskirtasis vartotojui rajonas. Specialiosios paskirties rajonas <i>Dedicated user area</i>		linija 1.5- 1.5/2.0 violetinė 70%
59.	Pakrantės zona <i>Coastal area</i>		puslankio Ø2.0 intervalas 7.0 violetinė 70%
60.	Žemų skrydžių zona <i>Low flying area</i>		linija 1.0- 1.0/1.0 violetinė 70%
61.	Tranzito oro koridorius <i>Transit area corridor</i>		linija 1.2- 7.0/3.0 violetinė 70%
62.	Srauto koridorius <i>Flow corridor</i>		apskritimo Ø1.8 intervalas 3.5 violetinė 70%
63.	Srauto skiriamoji linija <i>Flow dividing line</i>		linija 0.6 violetinė 70%
64.	Linija Cheviot <i>Sheviot line</i>		linija 0.6- 4.0/1.0 vertikali linija 0.6x4.0 intervalas 5.0 violetinė 70%
65.	Vengiamas miestas <i>Town to be avoidance</i>		violetinė 40%
66.	Vienos krypties srautas <i>Unidirectional flow</i>		20.0x6.0 ----- 8.0x6.0 violetinė 40%
67.	Vienos krypties srautas tarp dviejų ribojimų <i>Unidirectional flow between two restrictions</i>		12.0x8.0 ----- 8.0x8.0 violetinė 40%
68.	Jungtinė taktinės informacijos dalinimosi sistema (JTIDS) Joint tactical information dissemination system (JTIDS)		----- 1.0 Violetinė 40%
	AIKŠTO INTENSYVUMO RADIJO PERDAVIMO TERITORIJA (HIRTAs)		

Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
69.	Didelis radijo bangų intensyvumas (HIRTA)		linija 0.3 violetinė 70% ---- 1.0 violetinė 40% centro Ø1.2 spinduliai 0.5x1.4 violetinė 70% linija 0.3 violetinė 80%
70.	NAKTINĖS RIBOS NIGHT BOUNDARIES Srauto rodyklė <i>Flow arrow</i>		linija 0.5 22.0x6.0 smailė 8.0x6.0 žalia 100%
71.	SAR/HELI		linija 1.0 žalia 100%
72.	Regionas/ ROA <i>Region/ROA</i>		linija 1.0 žalia 100% ----- 3.0 žalia 20%
73.	Naktinė zona Night area		Linija 1.0- 5.0/2.0/1.5/2.0 žalia 100%
74.	VAMZDYNO TIKRINIMO MARŠRUTAS PIPELINE INSPECTION ROUTE Vamzdyno apžvalgos trasa <i>Main individual pipeline only</i>		linija 0.3 oranžinė 100%












JOG ženklai





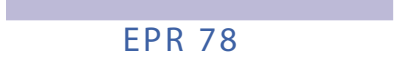




Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
1.	AIRPORT/ AIRFIELD Aerodromas su žinomais pakilimo takais ir jų ilgiais <i>Runway pattern and field limits known</i>		linija 0.3
2.	Aerodromas su kietos dangos pakilimo taku ilgesniu nei 3000 pėdų <i>aerodrome with hard runway over 3000 feet</i>		apskritimo Ø4.0 linija 0.3
3.	Aerodromas su nežinomu pakilimo taku <i>minor aerodrome with unknown runway</i>		apskritimo Ø4.0
4.	Sraigasparnių tūpimo aikštelė <i>Helicopter landing site</i>		linija 0.4 apskritimo Ø4.0 Helvetica Regular 9pt
5.	Sraigasparnių tūpimo aikštelė ligoninėje <i>Helicopter landing site at hospital</i>		linija 0.4 Helvetica Regular 9pt
6.	RADIONAVIGACIJOS ŽENKLAI <i>RADIO NAVIGATION AIDS</i> VOR		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
7.	VORTAC		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
8.	TACAN		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
9.	VOR/DME		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8




Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
10.	kiti		linija 0.2 apskritimo Ø2.0 taško Ø0.5 Helvetica Condensed 7pt
11.	Jūrinis švyturys <i>Marine light</i>		1.2x2.0
12.	Aeronavigacinis šviesos ženklas Aeronautical ground light		3.0x2.7
13.	Linija jungianti vienodas magnetinio nukrypimo reikšmes (izogona) <i>Line of equal magnetic variation (isogonal)</i>		linija 0.3-3.5/1.5 3.3x3.0 Helvetica Condensed Italic 9pt
14.	Identifikacijos zona <i>Identification zone</i>		linija 0.3 ----- 4.0 Helvetica Bold 8pt
15.	VERTIKALIOS KLIŪTYS VERTICAL OBSTRUCTION Pavienės kliūtys Single		1.2x2.0 taško Ø0.25 Helvetica Regular 6pt
16.	Kliūčių grupės Group		1.2x2.5 Helvetica Regular 6pt
17.	Kliūtis su radionavigaciniu siūstuvu With radio navigation aid		1.2x2.0 apskritimo Ø2.0 taško Ø0.25
18.	Aukštos įtampos elektros linija <i>High tension power line</i>		linija 0.3 ženklas 0.7x2.0 intervalas 40.0
19.	Kelios aukštos įtampos elektros linijos <i>Few high tension power lines</i>		linija 0.3 ženklas 0.7x2.0 intervalas 40.0 taško Ø0.4
20.	Kabančios kliūtys <i>Suspended obstruction</i>		linija 0.3 1.2/1.2 Helvetica Bold 7pt

Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
21.	Maksimalaus aukščio reikšmė Maximum elevation skaitlis	12⁵	Helvetica Bold 24pt 16pt










TPC ženklai











Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
1.	Aerodromas su kietos dangos pakilimo taku ilgesniu nei 3000 pėdų <i>aerodrome with hard runway over 3000 feet</i>		apskritimo Ø4.0
2.	Aerodromas su nežinomu pakilimo taku <i>minor aerodrome with unknown runway</i>		apskritimo Ø4.0
3.	mažas aerodromas <i>minor aerodrome</i>		apskritimo Ø4.0
4.	RADIONAVIGACIJOS ŽENKLAI <i>RADIO NAVIGATION AIDS</i> VOR		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
5.	VORTAC		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
6.	TACAN		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
7.	VOR/DME		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
8.	kiti		linija 0.2 apskritimo Ø2.0 taško Ø0.5 Helvetica Condensed 7pt
9.	Švyturys su radionavigaciniu siūstuvu <i>Light with radio navigation aid</i>		1.2x2.0
10.	Jūrinis švyturys <i>Marine light</i>		1.2x2.0
11.	Aeronavigacinis šviesos ženklas		3.0x2.7

Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
	Aeronautical ground light		
12.	Linija jungianti vienodas magnetinio nukrypimo reikšmes (izogona) <i>Line of equal magnetic variation (isogonal)</i>		linija 0.3-3.5/1.5 3.3x3.0 Helvetica Condensed Italic 9pt
13.	Identifikacijos zona <i>Identification zone</i>		linija 0.3 ----- 4.0 Helvetica Bold 8pt
14.	Buferinė zona Buffer zone		linija 0.5 ----- 4.0-24.0/12.0 Helvetica Bold 8pt
15.	Oro saugumo identifikavimo zona (ADIZ) Air defense identification zone (ADIZ)		linija 0.3 ----- 4.0 Helvetica Bold 8pt
16.	Skrydžių valdymo organizavimo zona Air control zone		linija 0.3 ----- 4.0 Helvetica Bold 10pt
17.	VERTIKALIOS KLIŪTYS VERTICAL OBSTRUCTION Pavienės kliūtys Single		2x2.0 taško Ø0.25 Helvetica Regular 6pt
18.	Kliūčių grupės Group		1.2x2.5 Helvetica Regular 6pt
19.	Kliūtis su radionavigaciniu siūstuvu With radio navigation aid		linija 0.3-3.5/1.5 3.3x3.0 Helvetica Condensed Italic 9pt
20.	Pakrantės instaliacija <i>Offshore installations</i>		2x2.0 taško Ø0.25 Helvetica Regular 6pt

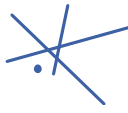










Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
21.	Pakrantės instaliacija su platforma sraigtasparniams <i>Offshore installations with helicopter platforms</i>		2x2.0 taško Ø0.25 Helvetica Regular 6pt
22.	Aukštos įtampos elektros linija <i>High tension power line</i>		linija 0.3 ženklas 0.7x2.0 intervalas 40.0
23.	Aukštos įtampos linija, aukštis virš 200 pėdų <i>High tension power line, more 200 feet</i>		linija 0.5 ženklas 0.7x2.0 intervalas 40.0
24.	Maksimalaus aukščio reikšmė Maximum elevation skaitlis	12 ⁵	Helvetica Bold 24pt 16pt





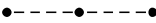
ONC ženklai

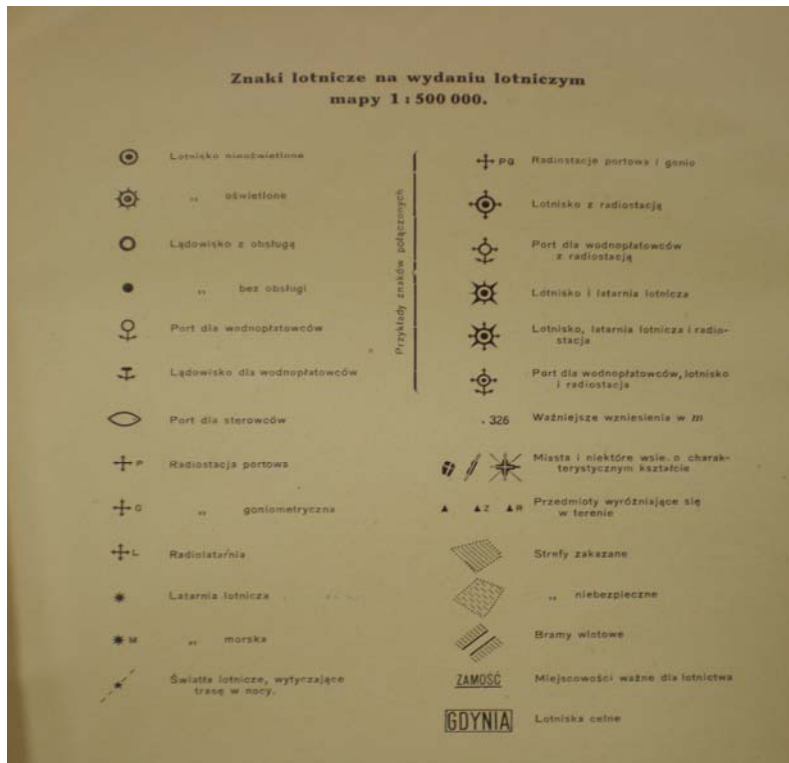
Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
1.	Aerodromas su kietos dangos pakilimo taku ilgesniu nei 3000 pėdų <i>aerodrome with hard runway over 3000 feet</i>		apskritimo Ø4.0 linija 0.3
2.	Aerodromas su nežinomu pakilimo taku <i>minor aerodrome with unknown runway</i>		apskritimo Ø4.0
3.	mažas aerodromas <i>minor aerodrome</i>		apskritimo Ø4.0
4.	RADIONAVIGACIJOS ŽENKLAI <i>RADIO NAVIGATION AIDS</i> VOR		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
5.	VORTAC		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
6.	TACAN		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
7.	VOR/DME		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
8.	kiti		linija 0.2 apskritimo Ø2.0 taško Ø0.5 Helvetica Condensed 7pt
9.	Linija jungianti vienodas magnetinio nukrypimo reikšmes (izogona) <i>Line of equal magnetic variation (isogonal)</i>		linija 0.3-3.5/1.5 3.3x3.0 Helvetica Condensed Italic 9pt

Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
10.	Buferinė zona Buffer zone		linija 0.5 ----- 4.0- 24.0/12.0 Helvetica Bold 8pt
11.	Oro saugumo identifikavimo zona (ADIZ) Air defense identification zone (ADIZ)		linija 0.3 ----- 4.0 Helvetica Bold 8pt
12.	Aviacinio srauto apribojimas Air traffic restraint		linija 0.3 ----- 4.0 Helvetica Bold 8pt
13.	Skrydžio informacinis regionas Flight informatikon region		linija 0.5
14.	VERTIKALIOS KLIŪTYS VERTICAL OBSTRUCTION Pavienės kliūtys Single		2x2.0 taško Ø0.25 Helvetica Regular 6pt
15.	Kliūčių grupės Group		1.2x2.5 Helvetica Regular 6pt
16.	Pakrantės instaliacija <i>Offshore installations</i>		2x2.0 taško Ø0.25 Helvetica Regular 6pt
17.	Pakrantės instaliacija su platforma sraigtasparniam <i>Offshore installations with helicopter platforms</i>		2x2.0 taško Ø0.25 Helvetica Regular 6pt
18.	Aukštos įtampos elektros linija <i>High tension power line</i>		linija 0.2 taško Ø0.8
19.	Maksimalaus aukščio reikšmė Maximum elevation skaitlis		Helvetica Bold 24pt 16pt

JNC ženklai

Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
1.	Aerodromas su kietos dangos pakilimo taku ilgesniu nei 3000 pėdų <i>aerodrome with hard runway over 3000 feet</i>		
2.	Aerodromas su nežinomu pakilimo taku: a) civilis, b) karinis, c) civilis-karinis <i>minor aerodrome with unknown runway:</i> a) civilian b) military c) civilian-military	a)  b)  c) 	apskritimo Ø4.0
3.	mažas aerodromas <i>minor aerodrome</i>		apskritimo Ø4.0
4.	RADIONAVIGACIJOS ŽENKLAI <i>RADIO NAVIGATION AIDS</i> VOR		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
5.	VORTAC		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
6.	TACAN		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
7.	VOR/DME		linija 0.2 3.0x2.7 taško Ø0.8
8.	kiti		linija 0.2 apskritimo Ø2.0 taško Ø0.5 Helvetica Condensed 7pt
9.	Linija jungianti vienodas magnetinio nukrypimo reikšmes		

Nr.	Aprašymas Description	Sutartinis ženklas Symbol	Parametrai Parameters
	(izogona) <i>Line of equal magnetic variation (isogonal)</i>		
10.	Privalomas kontrolinis punktas Mandatory reporting point	▲	3.0x2.7
11.	Neprivalomas kontrolinis punktas Optional reporting point	△	3.0x2.7
12.	Buferinė zona Buffer zone		linija 0.5 ----- 4.0- 24.0/12.0 Helvetica Bold 8pt
13.	Oro saugumo identifikavimo zona (ADIZ) Air defense identification zone (ADIZ)		linija 0.3 ----- 4.0 Helvetica Bold 8pt
14.	Aviacinio srauto apribojimas Air traffic restraint		linija 0.3 ----- 4.0 Helvetica Bold 8pt
15.	Skrydžio informacinis regionas Flight informatikon region		linija 0.5
16.	Elektros linijos arba kitos kabančios kliūtys		linija 0.2 taško Ø0.8



Lenkijos 1937 m. karinių aeronavigacinių žemėlapių M1:500000 ženklai



Lenkijos 1937 m. karinių aeronavigacinių žemėlapių M1:1 000 000 ženklai