



**VILNIAUS UNIVERSITETAS
CHEMIJOS IR GEOMOKSLŲ FAKULTETAS
GEOMOKSLŲ INSTITUTAS
KARTOGRAFIJOS IR GEOINFORMATIKOS KATEDRA**

Vita Mačinskaitė

Kartografijos magistro studijų programos baigiamasis darbas

**DISTANCINIŲ METODŲ TAIKYMAS GAIŽIŪNŲ
KARINIO POLIGONO KRAŠTOVAIZDŽIO POKYČIŲ
TYRIMUI (ORTOFOTOGRAFINIU IR SENTINEL
VAIZDŲ ANALIZĖS PAGRINDU)**

Vilnius, 2022



VILNIAUS UNIVERSITETAS
CHEMIJOS IR GEOMOKSLŲ FAKULTETAS
GEOMOKSLŲ INSTITUTAS
KARTOGRAFIJOS IR GEOINFORMATIKOS KATEDRA

Vita Mačinskaitė

Kartografijos magistro studijų programos baigiamasis darbas

**DISTANCINIŲ METODŲ TAIKYMAS GAIŽIŪNŲ
KARINIO POLIGONO KRAŠTOVAIZDŽIO POKYČIŲ
TYRIMUI (ORTOFOTOGRAFINIU IR SENTINEL
VAIZDŲ ANALIZĖS PAGRINDU)**

Darbo vadovas (-ė)
Asist. dr. Linas Bevainis

Leidžiama ginti _____
(parašas)

Darbo įteikimo data _____

Registracijos Nr. _____

Vilnius, 2022



VILNIUS UNIVERSITY
FACULTY OF CHEMISTRY AND GEOSCIENCES
INSTITUTE OF GEOSCIENCES
DEPARTMENT OF CARTOGRAPHY AND GEOINFORMATICS

Vita Mačinskaitė
Master's thesis of study program in Cartography

**DISTANCED METHODS USAGE TO ANALYSE THE
LANDSCAPE CHANGES IN GAIŽIŪNŲ MILITARY TRAINING
GROUND (BASED ON ORTHOPHOTOGRAPHIC AND
SENTINEL IMAGE ANALYSIS)**

Work supervisor
Asist. dr. Linas Bevainis

Allowed to defend _____
(signature)

Date of work submission _____

Registration number _____

Vilnius, 2022

SANTRAUKA

Vita Mačinskaitė

Distancinių metodų taikymas Gaižiūnų karinio poligono kraštovaizdžio pokyčių tyrimui (ortofotografiniu ir Sentinel vaizdų analizės pagrindu)

Darbo autorė: VU Kartografijos magistrantūros programos II kurso studentė Vita Mačinskaitė.

Darbo vadovas: Asist. dr. Linas Bevainis, Vilniaus universitetas, Kartografijos ir geoinformatikos katedra.

Tyrimo objektas: karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos (planuojama teritorija apima Jonavos rajono savivaldybės Ruklos, Užusalių ir Šveicarijos seniūnijų ir Kaišiadorių rajonų savivaldybės Palomenės seniūnijos teritorijų dalis), atnaujinimo ir plėtros galimybės.

Darbo tikslas: Taikant distancinius metodus atlikti Gaižiūnų karinio poligono funkcionalumo vertinimą.

Uždaviniai:

1. Apžvelgti teisinių aktų, reglamentuojančių Gaižiūnų karinio poligono funkcionavimą;
2. Įvertinti esamą karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos padėtį;
3. Išnagrinėti karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos plėtros vertinimą taikant distancinius metodus (ortofotografinę medžiagą ir Sentinel palydovinius vaizdus);
4. Sudaryti anketą civilių respondentų nuomonei apie karinio poligono ir mokymo teritorijos plėtrą;
5. Atlikti Gaižiūnų karinio poligono plėtros stiprybių, silpnybių, grėsmių ir galimybių (SSGG) vertinimą;
6. Atlikti kraštovaizdžio vertinimo analizę.

Tyrimo metodai: literatūros šaltinių analizė, pasitelkus „Sentinel-2A“ palydovų nuotolinių tyrimų duomenų taikymas NDVI uždaviniui spręsti, ortofotografijų analizė, civilių korespondentų apklausa, SSGG analizė, atliktas esamos būklės kraštovaizdžio vertinimas balais.

Tyrimo rezultatai ir išvados: *Pirmoje darbo dalyje* analizuota literatūros apžvalga, teisinis pagrindas ir anksčiau vykdyti tyrimai. *Antroje darbo dalyje* atlikta esamos būklės analizė, tyrimas vegetacijos būklei nustatyti, civilių apklausa ir kraštovaizdžio vertinimas. *Trečioje darbo dalyje* gauti ir apibendrinti tyrimų rezultatai diagramomis, lentelėmis, fotofiksacija su žemėlapiais ir pateiktos rekomendacijos.

1. Apžvelgus pasirinktos teritorijos teisinį pagrindą, nustatyta jog pradėti paruošiamieji darbai poligono ir mokymo teritorijos plėtrai. Numatyti teisės aktų patikslinimai ir pradėtas privačios žemės paėmimas visuomenės poreikiams tenkinti. 2. Įvertinus esamą teritorijos padėtį, galime sakyti jog

pasirinkta Gaižiūnų poligono teritorijos dalis pasižymi derlingu dirvožemiu, su gera infrastruktūra, kur gausu miško naudmenų. Teritorijoje identifikuoti statiniai, vandens telkinių teritorijoje nepastebėta. 3. Išnagrinėjus karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos atnaujinimo galimybes naudojant palydovinius vaizdus 2018-2021 metų laikotarpiu, nustatyta, kad indeksas miško teritorijoje nukrito 2 proc., urbanizuotose teritorijose pakilo 10 proc., o vandens telkiniuose indeksas pakito 56 proc. Aukšta indekso vertė rodo, jog augalijos būklė teritorijoje yra labai gera. Teritorija pasižymi derlingu dirvožemiu, dalis kelių buvo pakeisti asfalto danga, kas gerina infrastruktūros gerbūvį. Augustio parko sąskaita, atlikta poligono plėtra, pastatyti nauji statiniai, suformuotos stovėjimo aikštelės. 4. Išanalizavus apklausoje dalyvavusių 121 respondentų duomenis 55 apklaustųjų nurodė jog žino Ruklos karinį poligoną ir mokymo teritoriją. 103 dalyvių nėra svarbu karinio poligono ir mokymo teritorijos naujos vietos parinkimas. Geriausia plėtrai tinkamą vietą Kauno apskrityje nurodė 35 proc. respondentų. Net 92 apklausos dalyvių nurodo, kad informacijos apie planuojamą poligono plėtrą nepakanka. 5. Sudarius stiprybių, silpnybių, grėsmių ir galimybių analizę (SSGG) galime įžvelgti svarbiausius klausimus, kurie turi įtakos numatomai poligono plėtrai. Svarbiausia silpnybė, kad teritorija užims didelį plotą ir joje yra saugomų teritorijų. Stiprybė, kad didės tarptautinis bendradarbiavimas ir bus imtasi aplinkosauginių prevencinių veiksnių. Grėsmė, kad pratybos gali turėti neigiamos įtakos žmonių sveikatai, gyvūnų ir augalų grovei. Galimybė, kad steigiamos naujos technologijos ir imtasi priemonių saugoti aplinką nuo pratybų padarinių. 6. Įvertinus Gaižiūnų karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos, Dumsių miško gamtovaizdis įvertintas 74 balais iš galimų 170 balų, tai sudaro apie 44 proc. nuo maksimalaus balų skaičiaus. Suprantama, jog teritorijoje gerės infrastruktūra, ją perėmus mokymo tikslams, bet nukentės kraštovaizdis. Kol kas vykdomi miško kirtimo darbai neturi didelės neigiamos įtakos, bet reikia imtis specialių priemonių išsaugoti šią unikalią vietą ir kraštovaizdį.

Reikšminiai žodžiai: Gaižiūnų karinis poligonas, kraštovaizdžio vertinimas, distanciniai metodai, ortofotografinės nuotraukos, Sentinel.

SUMMARY

Vita Mačinskaitė

Distanced methods usage to analyse the landscape changes in Gaižiūnų military training ground (based on orthophotographic and Sentinel image analysis)

Author of the work: Vita Mačinskaitė, 2nd year student of VU Master's program in Cartography.

Supervisor: Asist. dr. Linas Bevainis, Vilnius University, Department of Cartography and Geoinformatics.

The object of the research: the territories of the military training ground and military training (the planned territory includes the territories of Jonava district municipality Rukla, Užusaliai and Switzerland county and Kaišiadorys district municipality Palomene county), possibilities of renovation and development.

Aim of the work: To evaluate the functionality of Gaižiūnai military training ground using remote methods.

Tasks:

1. To review the legal acts that regulates the functioning of the Gaižiūnai military training ground;
2. To assess the current situation of the military training ground and the military training territory;
3. To examine the assessment of the development of the military training ground and the military training area using distance methods (orthophotographic material and Sentinel satellite images);
4. To compile a questionnaire for the opinion of civil respondents about the development of the military training ground and training territory;
5. Carry out an assessment of the strengths, weaknesses, threats and opportunities (SWOT) of the development of the Gaižiūnai military training ground;
6. Perform landscape assessment analysis.

Research methods: analysis of literature sources using remote sensing data from Sentinel-2A satellites to solve the NDVI problem, analysis of orthophotos, survey of civilian correspondents, SWOT analysis, scoring of the current state of the landscape.

Research results and conclusions: *The first part* of the work analyzes the literature review, the legal basis and previous research. *In the second part* of the work, the analysis of the current condition, the study to determine the state of vegetation, the survey of civilians and the assessment of the landscape. *In the third part* of the work, the research results are obtained and summarized with diagrams, tables, photo fixation with maps and recommendations.

1. After reviewing the legal basis of the selected territory, it has been established that the preparatory works for the development of the landfill and

the training territory have been started. Legislative clarifications are planned and the taking of private land to meet public needs has started. 2. Assessing the existing territory, we can say that the selected part of the territory of Gaižiūnai landfill is characterized by fertile soil, with good infrastructure, where there are many forest lands. Buildings have been identified in the territory, no water bodies have been observed in the territory. 3. Examining the possibilities of renovation of the military training ground and military training territory using satellite images in the period of 2018-2021, it was established that the index in the forest area decreased by 2 percent, in urban areas increased by 10 percent, and in water bodies the index changed by 56 percent. The high value of the index indicates that the condition of the vegetation in the area is very good. The area is characterized by fertile soil and part of the roads have been replaced with asphalt, which improves the well-being of the infrastructure. At the expense of the grown park, the landfill was expanded, new buildings were built, and parking lots were formed. 4. After analyzing the data of the 121 respondents, 55 respondents indicated that they knew about the Rukla military training ground and training area. For 103 participants, it is not important to choose a new location for the military training ground and training area. 35 percent of respondents indicated the best place for development in Kaunas County. As many as 92 respondents indicate that there is insufficient information on the planned development of the landfill. 5. By conducting an analysis of strengths, weaknesses, threats and opportunities (SWOT), we can see the most important issues that affect the expected development of the landfill. The main weakness is that the base will cover a large area that has protected parts. The Strength is that international cooperation will increase and will be taken preventive environmental actions. The risk is that exercise may have a negative impact on human health, animal and plant welfare. The possibility of new technologies being developed and measures being taken to protect the environment from the effects of the exercise. 6. After evaluating the territory of Gaižiūnai military training ground and military training, the landscape of Dumsiai forest was evaluated with 74 points out of a possible 170 points, which makes up 44 percent from the maximum number of points. It is understood that the infrastructure in the area will improve if it is taken over for educational purposes, but the landscape will be affected. The ongoing deforestation is not having a significant negative impact, but special measures need to be taken to preserve this unique place and landscape.

Keywords: Gaižiūnai military training ground, landscape assessment, distance methods, orthophotos, Sentinel.

Data

BAIGIAMOJO MAGISTRO DARBO VERTINIMO LAPAS

Darbo autorius:
(vardas, pavardė) (parašas)

Mokslinis darbo vadovas:
(mokslinis laipsnis, mokslinis vardas, vardas, pavardė) (parašas)

Recenzentas:
(mokslinis laipsnis, mokslinis vardas, vardas, pavardė) (parašas)

Kartografijos ir geoinformatikos katedros vadovas:
(mokslinis laipsnis, mokslinis vardas, vardas, pavardė) (parašas)

Darbo gynimo data:

Darbo įvertinimas:
(balas skaičiumi, balas raštu)

Baigiamųjų darbų gynimo komisijos pirmininkas:
(mokslinis laipsnis, mokslinis vardas, vardas, pavardė) (parašas)

Baigiamųjų darbų gynimo komisijos sekretorius:
(vardas, pavardė) (parašas)

TURINYS

Anotacija.....	10
ĮVADAS	11
1. LITERATŪROS APŽVALGA	13
1.1 Karinio poligono samprata	13
1.2 Lietuvos kariuomenės karinio rengimo sistema ir standartai	14
1.3 Dokumentų nagrinėjimas	15
1.4 Vykdyti Sentinel metodų tyrimai	19
2. DARBO METODIKA	20
2.1 Darbo metodai	20
2.2 NDVI indekso skaičiavimas	21
2.3 Ortofotografinė analizė.....	24
2.4 Civilių apklausa	25
2.5 Kraštovaizdžio vertinimo analizė	26
3. DARBO REZULTATAI	27
3.1 NDVI indekso skaičiavimo rezultatai	27
3.2 Ortofoto analizės rezultatai.....	30
3.3 Duomenų apdorojimo ir rinkimo metodai.....	41
3.4 Stiprybių, silpnybių, grėsmių ir galimybių analizė (SSGG)	44
3.5 Kraštovaizdžio vertinimo rezultatai.....	45
IŠVADOS	56
PASIŪLYMAI.....	57
LITERATŪROS SĄRAŠAS	58

ANOTACIJA

Distancinių metodų taikymas Gaižiūnų karinio poligono kraštovaizdžio pokyčių tyrimui (ortofotografiniu ir Sentinel vaizdų analizės pagrindu).

Magistro darbas. Vilnius: VU. 2022.

Anotacija. Svarbiausia, kad atsiradus poreikius kiekviena šalis galėtų apginti savo teritoriją. Intensyviai vykdomos pratybos, kelia karių pasirengimo lygį, duoda gerų rezultatų padedančių saugoti ir prireikus ginti valstybei. Šio darbo tikslas - taikant distancinius metodus atlikti Gaižiūnų karinio poligono funkcionalumo vertinimą. Darbo tikslo įgyvendinimui suformuluoti šeši uždaviniai: apžvelgti teisinių aktų, reglamentuojančių Gaižiūnų karinio poligono funkcionavimą; įvertinti esamą karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos padėtį; išnagrinėti karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos plėtros vertinimą taikant distancinius metodus (ortofotografinę medžiagą ir Sentinel palydovinius vaizdus); sudaryti anketą civilių respondentų nuomonei apie karinio poligono ir mokymo teritorijos plėtrą; atlikti Gaižiūnų karinio poligono plėtros stiprybių, silpnybių, grėsmių ir galimybių (SSGG) vertinimą; atlikti kraštovaizdžio vertinimo analizę. Darbui naudotos duomenų grupės (literatūros šaltiniai, statistiniai, kartografiniai ir empiriniai duomenys), naudotasi šešiais tyrimo metodais (literatūros šaltinių analizė, vegetacijos būklės tyrimas, ortofotografijų analizė, civilių korespondentų apklausa, SSGG analizė ir kraštovaizdžio vertinimas). Atlikus teisinių dokumentų analizę, reglamentuojančių Gaižiūnų karinio poligono funkcionavimą, nustatyta jog pradėti paruošiamieji darbai poligono ir mokymo teritorijos plėtrai. Esamos teritorijos padėties analizė parodė, kad poligonas pasižymi derlingu dirvožemiu, su gera infrastruktūra, kur gausu miško naudmenų. Atlikus teritorijos atnaujinimo galimybes naudojant palydovinius vaizdus 2018-2021 metų laikotarpiu nustatyta, kad augalijos būklė teritorijoje yra labai gera. Išanalizavus apklausoje dalyvavusių 121 respondentų duomenis, geriausia plėtrai tinkamą vietą Kauno apskrityje nurodė 35 proc. respondentų. Sudarius stiprybių, silpnybių, grėsmių ir galimybių analizę (SSGG) galime išvelgti svarbiausius klausimus, kurie turi įtakos numatomi poligono plėtrai. Įvertinus Gaižiūnų karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos, Dumsių miško gamtovaizdis įvertintas 74 balais iš galimų 170 balų, tai sudaro 43,53 proc. nuo maksimalaus balų skaičiaus. Darbe, atsižvelgus į ekonominę pusiausvyrą ir žmonių poreikius, buvo pateiktos Gaižiūnų karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos atnaujinimo ir plėtros galimybės ir rekomendacijos.

Tekstas 61 psl., 62 pav., 17 lentelių. Santrauka lietuvių ir anglų kalbomis.

Reikšminiai žodžiai: Gaižiūnų karinis poligonas, kraštovaizdžio vertinimas, distanciniai metodai, ortofotografinės nuotraukos, Sentinel.

ĮVADAS

Karinio poligono samprata apibrėžiama kaip suformuotas žemės sklypas sausumoje ar pajūrio juostoje su jai priklausančia oro erdve. Teritorijoje rengiami karių mokymai ir operacijos padeda pasirengti vykdyti nacionalinio ir tarptautinio lygio operacijas, siekiant greitai bei efektyviai atlikti užduotis. Lietuvos karinių pajėgų operacinėje doktrinoje nurodoma, kad kiekvienam kariui svarbu suprasti, jog bet kokia pavesta užduotis nėra svarbiau už teises ir įstatymus.

Karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos išplėtimą reglamentuoja Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2014 m. spalio 22 d. nutarimas Nr. 1153 „Dėl Jonavos, Kaišiadorių ir Švenčionių rajonų savivaldybių dalių (karinių poligonų ir karinio mokymo teritorijų) bendrųjų planų rengimo“.

Lietuvai atgavus nepriklausomybę 1918 m. mokymai buvo vykdomi Varėnos poligone, kuris nepatenkino lūkesčių ir nuo XX a. 4-ojo dešimtmečio pradžios buvo pradėta naudoti poligoną, kuris įrengtas prie Gaižiūnų gyvenvietės.

Praktine ir metodine prasme po nepriklausomybės atkūrimo atsižvelgta į teritorijų tvarkymą bei planavimą. Planuojant teritorijas svarbu moksliskai ištyrinėti ir numatyti galimą teritorijų kaitą, bei atsižvelgti į ateities perspektyvas. Svarbus uždavinys yra derinant ekonominę pusiausvyrą atsižvelgti į žmonių poreikius, struktūrizuoti įgyvendinti teisinę bazę ir erdvinės struktūros metodiką.

Temos aktualumas.

Svarbu, kad kiekviena šalis galėtų ginti savo teritoriją atsiradus poreikiui. Šiuo metu suintensyvėję mokymai, jau duoda gerų rezultatų, ir kelia kariuomenės pasirengimo lygį saugoti ir ginti valstybei. Anksčiau poligonai buvo įrengiami tenkinant pagrindines reikmes, neatsižvelgiant į kariškių poreikius, dėl to nukenčia karinė parengtis ir pasiruošimas karinėms operacijoms. Atnaujinant poligono teritoriją svarbu atkreipti dėmesį ir pritaikyti ją ergonomiškai, strategiškai išnaudoti erdves taip pasiekiant geriausio rezultato. Atliekant šią analizę ieškoma geriausių galimybių karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos (planuojama teritorija apima Jonavos rajono savivaldybės Ruklos, Užusalių ir Šveicarijos seniūnijų ir Kaišiadorių rajonų savivaldybės Palomenės seniūnijos teritorijų dalis) atnaujinimo ir plėtros alternatyvų.

Temos naujumas.

Nuo Gaižiūnų karinio poligono įsteigimo praėjo nemažai laiko planuojant ir plečiant teritorijas šiuo metu yra taikomi nauji metodai joms parinkti. Galimas daugiakriterinis vertinimas, geriausios vietos parinkimui naudojant GIS technologijas. Kur apžvelgiant gyventojų tankumą, miškingumą, kelių tinklą, urbanizuotas teritorijas, hidrografinį tinklą, elektros tinklų išsidėstymą, specialiąsias žemės naudojimo sąlygas ir panašius kriterijus parenkama potenciali vieta karinių poligonų plėtrai. Lietuvos kariuomenės karinių poligonų ir karinio mokymo teritorijose rengiami įvairūs

tvarkymo ir naujinimo projektai, bet reikėtų akcentuoti plėtrą žiūrint per pritaikomumą ir patogumą kariams. Derinant visuomenės ir karių interesus, laikantis visų principų, rasti geriausią sprendimą teritorijos plėtrai.

Praktinis pritaikomumas.

Teorinėje dalyje nagrinėta karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos išsidėstymas teritorijoje, parengtas projektas turės ypatingą reikšmę visuomenės gerovei, tautos saugumui ir karių patogumui. Planuojama karinių poligonų ir karinio mokymo teritorijų plėtra, laikantis numatytų reikalavimų. Visapusiška atrankos kriterijų analizė turėtų leisti parinkti optimalaus dydžio poligonus. Tai leistų taupyti žemę, neeliminuoiant jos iš kitos ūkinės veiklos.

Temos problematika.

Šiuo metu kyla didelė problema suderinti visuomenės poreikius ir galimybę kariniams vienetams vykdyti karinius mokymus, praplečiant teritorijas pagal numatytus normatyvus. Karinių pratybų metu reikalinga didelė teritorija, kur strategiškai patogų būtų išdėlioti ir vykdyti mokymus, kurie yra būtini keliant karių pasirengimo lygį saugojant valstybę. Teikiant prioritetą šalies saugumui, tenka aukoti didelius privačios ir valstybinės nuosavybės žemės plotus. Didžioji dalis teritorijos yra miškų ir žemės ūkio paskirties. Tenka susitaikyti su kylančiomis pasekmėmis, jog Lietuvos kariuomenės reikmėms paimama žemė, bus eliminuota iš miškų ir žemės ūkio naudmenų ir tai turės įtakos ekonominiams ir ekologiniams šalies rodikliams.

Darbo objektas - karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos (planuojama teritorija apima Jonavos rajono savivaldybės Ruklos, Užsalių ir Šveicarijos seniūnijų ir Kaišiadorių rajonų savivaldybės Palomenės seniūnijos teritorijų dalis), atnaujinimo ir plėtros galimybės.

Darbo tikslas – Taikant distancinius metodus atlikti Gaižiūnų karinio poligono funkcionalumo vertinimą.

Darbo uždaviniai:

7. Apžvelgti teisinių aktų, reglamentuojančių Gaižiūnų karinio poligono funkcionavimą;
8. Įvertinti esamą karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos padėtį;
9. Išnagrinėti karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos plėtros vertinimą taikant distancinius metodus (ortofotografinę medžiagą ir Sentinel palydovinius vaizdus);
10. Sudaryti anketą civilių respondentų nuomonei apie karinio poligono ir mokymo teritorijos plėtrą;
11. Atlikti Gaižiūnų karinio poligono plėtros stiprybių, silpnybių, grėsmių ir galimybių (SSGG) vertinimą;
12. Atlikti kraštovaizdžio vertinimo analizę.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

Temos iširtumas.

Analizuojant šią temą - informacijos rasta negausiai. Daugiausiai kalbama apie problemas, kad reikėtų teritorijos plėtros, jog poligonai tenkintų keliamus reikalavimus. Žvelgiant į esamą situaciją, numatomos dvi galimybės: poligono plėtra įvyks pasinaudojus valstybinės miško žemės pavertimo kitomis naudmenomis teritorijose, skirtose krašto apsaugos tikslams arba teritorija liks nepakitusi visuomenės poreikius keliant aukščiau tautinio saugumo.

1.1 Karinio poligono samprata

Pagal Lietuvos kariuomenės karinių poligonų ir karinio mokymo teritorijų valdymo ir naudojimo nuostatus (2000, Nr. 545), poligonas apibrėžiamas kaip teritorija, kurią valdo Krašto apsaugos ministerija. Poligone vykdomos kovinio šaudymo, ginkluotės bei technikos pratybos. Pagal poreikį įrengiama apmokymų ir pratybų infrastruktūra.

Kaip teigia Lietuvių kalbos žodynas ir visuotinė Lietuvių enciklopedija poligono sąvoka pateikiama kaip teritorija, kurioje numatyta vykdyti kovinius pratimus ir įrengtos artilerijos šaudyklės. Lietuvoje yra Gaižiūnų, Pabradės, Kazlų Rūdos ir Kairių poligonai. Kisino (2004) manymu, poligonas pritaikytas techninėms kariuomenės bei laivybos priemonėms bandyti bei artilerinei šaudyklai, kuris gali būti sausumos ar pakrantės ruožas. Jis skirstomas į mokomąją, gamyklinę ir mokslinę bandomąją paskirtis. Taip pat pagal bandomų priemonių rūšis priklauso aviacijos, raketų, branduolinės artilerijos, minų ir kt. Poligono sampratą papildė Čiočys ir kiti (2008), kad tai teritorija kuriai priklauso ir oro erdvė, kur kariai gali bandyti ginklus ir kovinę techniką. Poligonai dar gali būti nuolatiniai, laikini arba imitaciniai. Atsižvelgiant į mokymo tikslus, bandomos technikos tipą visuose sklypuose įrengiami stebėjimo bokštai, imitaciniai taikiniai bei skaičiavimo ir matavimo junginiai.

Baltrėnas ir kiti (2005) sako, kad siekiant maksimaliai apsaugoti žmonių sveikatą ir aplinką nuo žalingo poveikio dėl poligono teritorijoje išlikusių teršalų po pratybų bei šaudmenų skeveldrų liekanų, jie dažniausiai įrengiami nuošalesnėse miškingose teritorijose išlaikant atstumą nuo urbanizuotų vietovių. Svarbu paminėti jog karinė veikla turi įtakos gretimiems sklypams, todėl reikia atsižvelgti į aplinkosauginius veiksnius, siekiant išsaugoti saugomas teritorijas, unikalų kraštovaizdį ir retus augalus, bei gyvūnų buveines.

Apibendrinant galima sakyti jog poligonas yra teritorija sausumoje arba pakrantės juostoje su jai priklausančia oro erdve. Joje vykdomos karinės pratybos. Gali būti mokomosios, gamyklinės arba mokslinės bandomosios paskirties. Siekiant apsaugoti aplinką, gamtą bei žmonių interesus, įrengiami ne urbanizuotose miškingose teritorijose.

1.2 Lietuvos kariuomenės karinio rengimo sistema ir standartai

Kaip rašoma Lietuvos karinių pajėgų operacinės doktrinos D-LK-002 (2011) 156 punkte rašoma: „Organizuojant karinį rengimą visos pastangos turi būti sutelkiamos užduoties atlikimo standartams (normatyvams) tam tikromis aplinkos sąlygomis įvykdyti, atlikti veiksmų analizę ir vertinimą, plėtoti iniciatyvą ir diegti naujoves. Nors pats karinis rengimas nesuteikia jokio karinio pajėgumo, bet po efektyviai pravešto karinio rengimo karinis vienetas yra pasirengęs veikti kolektyviai ir vykdyti plataus spektro operacijų uždavinius ir užduotis, o tai savo ruožtu prisideda prie kariuomenės galią sudarančio fizinio komponento stiprinimo.“



1.1 pav. Lietuvos kariuomenės kuopa

Lietuvos kariuomenė (1.1 pav.) tapo profesionalia kariuomene, kuri turi ypatingą svarbą taikos ir karo metu, ja kliaujasi visuomenė ir kiti kariniai junginiai, ji yra puikios parengties vykdyti tarptautines bei nacionalines užduotis. Operacijose ir mokymuose pasisemta patirtis rodo jog taktinę operacinę sėkmę lemia pasirengimas ir karinės lyderystės gebėjimai, to pasekoje rekomenduojama doktriną naudoti mokant vadus ir karius.

Apibendrinant galima sakyti, jog vadovaujantis Lietuvos karinių pajėgų operacine doktrina, derinant kariuomenės ir visuomenės interesus, išlaikoma harmonija. Operacijose įgyta patirtis rodo, kad efektyviai pravešto karinio rengimo mokymai stiprina kariuomenės galią.

1.3 Dokumentų nagrinėjimas

Dokumentų nagrinėjimas. Lietuvos Respublikos Seimo 2014 m. spalio 14 d. nutarimu Nr. XII-1228 „Dėl Lietuvos kariuomenės karinių poligonų ir karinio mokymo teritorijų, esančių Jonavos rajono savivaldybės Ruklos seniūnijoje ir Švenčionių rajono savivaldybės Pabradės seniūnijoje, išplėtimo projekto pripažinimo ypatingos valstybinės svarbos projektu“ ir įgyvendindama Miško žemės pavertimo kitomis naudmenomis ir kompensavimo už miško žemės pavertimą kitomis naudmenomis tvarkos aprašą. Paversti kitomis naudmenomis valstybinę miško žemę teritorijose, skirtose krašto apsaugos tikslams, pagal miško žemės plotų schemas, valdomą valstybinės žemės patikėtinių (Dėl valstybinės..., 2019).

Pagal Lietuvos Respublikos vyriausybės nutarimą, Žemė visuomenės poreikiams iš privačios žemės savininkų gali būti paimama valstybei svarbiems ekonominiams projektams, kurių svarbą visuomenės poreikiams savo sprendimu pripažįsta Seimas arba Vyriausybė, įgyvendinti (Dėl valstybinės..., 2005).

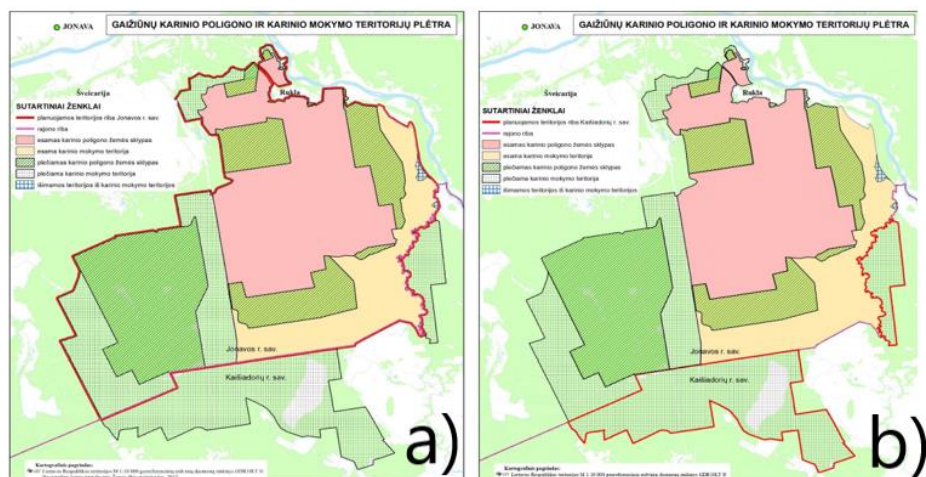
Miškų įstatymas. Miškas - tai medžiais apaugusi ne mažesnė kaip 0,1 hektaro teritorija, kurių skalsumas ne mažesnis kaip 0,3 ir brandos amžiuje natūralioje augavietėje jų aukštis yra ne mažiau nei 5 metrai, bei žemės plotas su kita augalija, kuriame šiuo metu laikinai nėra medžių ar medynas išretėjęs dėl gamtinių ar žmonių veiklos veiksnių. Miško žemę paversti kitomis naudmenomis galima siekiant įvykdyti valstybei svarbius projektus išskyrus I grupės, II grupės ekologinės apsaugos, III grupės draustiniuose ir rezervatų apsaugos miškuose, 1 kilometro spinduliu nuo Baltijos jūros ir Kuršių Nerijos. Miško žemės pavertimas kitomis naudmenomis turi būti numatytas bendruosiuose planuose arba patikslintas specialiojo teritorijų planavimo dokumentuose, detaliuosiuose planuose arba žemės valdos projektuose (Lietuvos Respublikos..., 1994).

Bendrojo plano sprendiniai. Bendrasis planas tai svarbiausias erdvinio teritorijų planavimo dokumentas kurio pagrindu sudaromi valstybės planavimo etapai, funkcinis zonavimas, derinant visas šalyje vykdomas veiklas. Bendrojo plano tikslas išanalizavus parinkti geriausią sprendimą aptarus su suinteresuotomis šalimis atsižvelgiant į aplinkosauginius, socialinius, ekonominius veiksnius, vadovaujantis Teritorijų planavimo nuostatomis pasinaudojant tarptautinėmis rekomendacijomis priimti geriausią planavimo praktiką.

Toliau analizuojama Jonavos rajono savivaldybės dalies (karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos) bendrojo plano sprendiniai. Planuojama teritorija apima Jonavos rajono savivaldybės Ruklos, Užusalių ir Šveicarijos seniūnijų ir Kaišiadorių rajonų savivaldybės Palomenės seniūnijos teritorijų dalis. Studija parengta remiantis Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2014 m. spalio 22 d. nutarimą Nr. 1153 „Dėl Jonavos, Kaišiadorių ir Švenčionių rajonų savivaldybių dalių (karinių poligonų ir karinio mokymo teritorijų) bendrųjų planų rengimo“.

Tiriamąojo objekto aplinkos charakteristika. Jonavos rajono savivaldybėje numatomo karinio poligono plėtros teritorijos plotas 2865,52 ha. iš kurių 1622,73 ha (71 proc.) iš mokymo teritorijos bus pakeisti į karinį poligoną, o 29 proc. sudaro naujai plečiamo karinio poligono teritoriją (1.2 pav. a)).

Kaišiadorių rajono savivaldybėje karinio mokymo teritorijos plotas numatomas 1930,25 ha (1.2 pav. b)).



1.2 pav. Gaižiūnų karinio poligono žemės sklypo ir mokymo teritorijos plėtros schema

Įgyvendinus karinio poligono ir mokymo teritorijos plėtrą pagal numatytus normatyvus bus galima užtikrinti geresnį karių pasirengimą, aukštesnės kokybės mokymus, technikos panaudojimą naudojant sunkiąją kovinę ginkluotę. Išplėstas bendras Gaižiūnų karinio poligono Jonavos rajono savivaldybės teritorijoje žemės sklypo plotas užims 5578,17 ha, o bendras karinio mokymo teritorijos plotas – 2594,99 ha (1.1 lentelė).

1.1 lentelė. Teritorijų palyginamieji rodikliai

Planuojama teritorija	Plotas, ha	Plotas, proc.
Karinio poligono žemės sklypo plotas	2712,65	49
Karinio poligono žemės sklypo plėtros plotas	2865,52	51
Iš viso:	5578,17	100
Karinio mokymo teritorijos plotas	1285,76*	50
Karinio mokymo teritorijos plėtros plotas	1309,23	50
Iš viso:	2594,99	100

*Esamas karinio mokymo teritorijos plotas eliminavus persidengimą su plečiamo karinio poligono žemės sklypu.

Jonavos rajone prie karinio poligono teritorijos prijungiami 8 valstybinės reikšmės miško sklypai, 2 krašto apsaugos tikslams naudojami sklypai ir laisvos valstybinės žemės dalis, kuri sudaro 11,17 ha plotą. Nors numatytoje teritorijoje nėra nuolatinę gyvenamąją vietą deklaravusių asmenų, privačių žemės savininkų sklypų teritorijos nėra įtrauktos į teritorijų pavertimą kitomis naudmenomis (1.2 lentelė).

1.2 lentelė. Prie Gaižiūnų karinio poligono sklypo prijungiamų naujų žemės sklypų Jonavos rajono savivaldybėje informacija

Nr.	UNIKALUS NR.	SKLYPO BENDRAS PLOTAS, HA	SKLYPO AR JO DALIES, PRIJUNGIAMO PRIE KARINIO POLIGONO, PLOTAS, HA	ŽEMĖS PASKIRTIS / NAUDOJIMO BŪDAS	NUOSAVYBĖ / PATIKĖTINIS / PANAUDA
1	4400-2266-1456	196,8148	64,61	MISKŲ ŪKIO / ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA / -
2	4400-2264-4855	292,5820	260,07	MISKŲ ŪKIO / ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA / -
3	4400-2114-2689	1462,4399	564,97	MISKŲ ŪKIO / APSAUGINIŲ MISKŲ SKLYPAI, ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA / -
4	4400-2113-2527	1208,4057	852,55	MISKŲ ŪKIO / ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA / -
5	4400-2113-3702	762,5631	102,58	MISKŲ ŪKIO / ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA / -
6	4625-0001-0010	0,9579	0,96	KITA/ TERITORIJOS KRAŠTO APSAUGOS TIKSLAMS	LIETUVOS RESPUBLIKA / NACIONALINĖ ŽEMĖS TARNYBA PRIE ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIOS/ LIETUVOS KARLIOMINĖ
7	4400-2113-3646	297,6706	55,24	MISKŲ ŪKIO/ ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA
8	4625-0001-0009	7,7020	7,70	KITA/ TERITORIJOS KRAŠTO APSAUGOS TIKSLAMS	LIETUVOS RESPUBLIKA / NACIONALINĖ ŽEMĖS TARNYBA PRIE ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIOS / LIETUVOS KARLIOMINĖ
9	4400-2264-6182	1074,8497	530,08	MISKŲ ŪKIO / ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI, APSAUGINIŲ MISKŲ	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA
10	4400-2264-4644	52,1238	52,12	MISKŲ ŪKIO / ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA
11	4400-2264-4733	0,4474	0,45	MISKŲ ŪKIO / ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA / -
12	4400-2265-5166	588,9031	363,02	MISKŲ ŪKIO / ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA / -
13	LAISVA VALSTYBINĖ ŽEMĖ	-	11,17	-	LIETUVOS RESPUBLIKA

Kadangi karinio mokymo teritorija ribojasi su AB „Lietuvos geležinkelių infrastruktūra“ tai 1 iš 6 jungiamų valstybinės reikšmės miškų sklypų patikėjimo teise paliekamas valdyti jiems. Taip pat prijungiama 14,89 ha laisvos valstybinės žemės (1.3 lentelė).

1.3 lentelė. Prie Gaižiūnų karinio mokymo teritorijos priskiriamų naujų žemės sklypų Jonavos rajono savivaldybėje informacija

Nr.	UNIKALUS NR.	SKLYPO BENDRAS PLOTAS, HA	SKLYPO AR JO DALIES, PRISKYRIMAS PRIE KARINIO MOKYMO TERITORIJŲ, PLOTAS, HA	ŽEMĖS PASKIRTIS / NAUDOJIMO BŪDAS	NUOSAVYBĖ / PATIKĖTINIS / PANAUDA
1	4400-2114-2689	1462,4399	628,32	MISKŲ ŪKIO / APSAUGINIŲ MISKŲ SKLYPAI, ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA / -
2	4400-2113-2527	1208,4057	355,85	MISKŲ ŪKIO / ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA / -
3	4400-2113-3646	297,6706	142,30	MISKŲ ŪKIO/ ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA / -
4	4400-0686-0070	30,8449	26,15	KITA/ SUSISIEKIMO IR INŽINERINIŲ TENKŲ KORIDORIŲ TERITORIJOS	LIETUVOS RESPUBLIKA / - / AKCINĖ BENDROVĖ "LIETUVOS GELEŽINKELIŲ INFRASTRUKTŪRA"
5	4400-2266-1456	196,8148	132,21	MISKŲ ŪKIO / ŪKINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA / -
6	4400-2266-1167	7,1098	7,11	MISKŲ ŪKIO/ APSAUGINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA / -
7	4400-2264-4044	2,2706	2,27	MISKŲ ŪKIO / APSAUGINIŲ MISKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ JONAVOS MISKŲ ŪRĖDIA / -
8	LAISVA VALSTYBINĖ ŽEMĖ	-	14,89	-	LIETUVOS RESPUBLIKA

Kaišiadorių rajono teritorijoje plečiamos tik karinio mokymo teritorijos, kurioms naudojama valstybinė žemė ir valstybinių miškų

teritorijos, privačios žemės paėmimas visuomenės poreikiams neplanuojamas (1.4 lentelė).

1.4 lentelė . Prie Gaižiūnų karinio poligono sklypo prijungiamų naujų žemės sklypų Kaišiadorių rajono savivaldybėje informacija

Nr.	UNIKALUS NR.	SKLYPO BENDRAS PLOTAS, HA	SKLYPO AR JO DALIES, PRISKYRIMAS PRIE KARINIO MOKYMO TERITORIJŲ, PLOTAS, HA	ŽEMES PASKIRTIS / NAUDOJIMO BŪDAS	NUOSAVYBĖ / PATIKĖTINIS / PANAUDA
1	4400-1657-0222	1585,41	618,06	MIŠKŲ ŪKIO/ ŪKINIŲ MIŠKŲ SKLYPAI, EKOSISTEMŲ APSAUGOS MIŠKŲ SKLYPAI, APSAUGINIŲ MIŠKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ KAIŠIADORIŲ MIŠKŲ URĖDIJA / -
2	4400-0448-6068	257539	9,99	KITA / SUSISIEKIMO IR INŽINERINIŲ TINKLŲ KORIDORIŲ TERITORIJOS	LIETUVOS RESPUBLIKA / - / AKCINĖ BENDROVĖ "LIETUVOS GELEŽINKELIAI"
3	4400-1657-0255	171,51	70,73	MIŠKŲ ŪKIO / ŪKINIŲ MIŠKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ KAIŠIADORIŲ MIŠKŲ URĖDIJA / -
4	4400-1339-0662	916,29	916,29	MIŠKŲ ŪKIO / EKOSISTEMŲ APSAUGOS MIŠKŲ SKLYPAI, ŪKINIŲ MIŠKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ KAIŠIADORIŲ MIŠKŲ URĖDIJA / -
5	4400-1841-5146	1032,0352	264,79	MIŠKŲ ŪKIO / ŪKINIŲ MIŠKŲ SKLYPAI, EKOSISTEMŲ APSAUGOS MIŠKŲ SKLYPAI	LIETUVOS RESPUBLIKA / VALSTYBĖS ĮMONĖ KAIŠIADORIŲ MIŠKŲ URĖDIJA / -
6	4400-0062-3278	58,78	43,51	MIŠKŲ ŪKIO / -	FIZINIAI ASMENYS

Siekiant užtikrinti gamtinės aplinkos ir kraštovaizdžio įvairovės saugą numatytoje teritorijoje, remiantis Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymu, yra išskirtos ypač saugomos teritorijos dalys. Norint nepakenkti teritorijose nebus vykdoma jokia kita karinė veikla, išskyrus šaudymo saugai užtikrinti reikalingus veiksmus.

Įsteigus biosferos poligoną numatoma vykdyti paukščių monitoringą, rengti gamtos priežiūros ir tvarkymo veiklas. Studijuoti žmogaus veiklos poveikį natūralioms ekosistemoms bei atlikti mokslinius tyrimus.

Remiantis gerąją kitose teritorijose vykdoma praktika pagal Paukščių direktyvos I priede išvardytų paukščių rūšis, jų apsaugai rekomendaciniu principu siūloma: nekirsti miško veisiantis paukščiams; miško aikščių, pievų neužsodinti mišku; įrengti dirbtinius lizdus plėšriesiems paukščiams; kertant mišką palikti dalį negyvos medienos.

1.4 Vykdyti Sentinel metodų tyrimai

Sentinel tai žemės stebėjimui naudojami kosmose esantys palydovai, Copernicus programoje. Palydovų surinkti duomenų rinkiniai suteikia galimybę atlikti įvairius tyrimus. Radarinė informacija renkama neatsižvelgiant į oro sąlygas ar paros laiką. Sentinel - 1A ir Sentinel - 1B, Sentinel - 2A ir Sentinel - 2B bei Sentinel - 3A ir Sentinel - 3B, fiksuoja aukšto tikslumo radarinius, aukščių matavimo ir optinius duomenis, tinkamiausius sausumos ir vandenynų sritims. Sentinel - 4 ir Sentinel - 5 atmosferos sudėties stebėsenai. Sentinel - 5P išlaikyti stebėjimų tęstinumui. Sentinel - 6 palydovas tinkamiausias okeanografijos ir klimato srityse, matuojant Žemės vandenynų paviršiaus aukščius.

Pasitelkiant palydovines nuotraukas Sentinel 2017- 2018 metai buvo analizuojama chlorofilo-a pasiskirstymas Platelių ežero pakrantėse. Klaipėdos universiteto Jūros tyrimų instituto mokslo darbuotojų vykdyti tyrimai įrodė jog vanduo yra labai geros būklės. Norint įvertinti nendrių pasiskirstymą ežero pakrantėje buvo naudojama Sentinel - 2 palydovinės nuotraukos ir dronas, jų dėka nustatyta vyraujanti rūšinė sudėtis ir pasiskirstymas Platelių ežero pakrantėse.

Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija (FAO) atlieka miškų būklės stebėseną pasaulio mastu, derinant su nuotoliniais tyrimais. Siekiant nustatyti miškų būklę, žemės naudojimo ir dangos situaciją bei miškų plotų kaitą. 2020 metais surinkta iš viso pasaulio 800 ekspertų, kurie remiantis numatyta metodika atliko vertinimus. Šiame tyrime Lietuvą atstovavo Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos Miškotvarkos ir medienotyros instituto prof. Gintautas Mozgeris. Profesoriaus teigimu, pagal 500 apskaitos vienetų surinktų duomenų patikimumas yra nepakankamas nustatyti Lietuvos miškų būklę. Jis siūlo padidinti apskaitos vienetus ir papildomai pasinaudoti Sentinel - 2 duomenimis ar aukštos skiriamosios gebos vaizdus, pateikiamus Google Earth sistemoje.

Doktorantas Viktor Nareiko ir docentė Jūratė Sužiedelytė Visockienė atliko tyrimą rizikos valdymo uždaviniui spręsti, miško gaisro žalai nustatyti. Pasirinkta naudoti 2017 m. vidurio Portugalijoje, Pedrógão Grand regione „Sentinel - 2A“ palydovo duomenys prieš ir po gaisro. Atlikus tyrimą buvo nustatyta labiausiai nukentėjusios miško teritorijos pavaizduotos duomenų modelyje.

2. DARBO METODIKA

Gaižiūnų poligonas įsteigtas 1931 m. didelėmis Vyriausiojo štabo viršininko gen. št. plk. P. Kubiliūno ir kariuomenės inspektoriaus plk. O. Urbono pastangomis. Iki to laiko buvo naudojamas Varėnos poligonas. Norint įkurti poligoną buvo reikalingi dideli žemės plotai, kurie buvo išperkami iš privačių žemės savininkų parengus teisinę sistemą. Atsiradus poligonui susiformavo poreikis administracinei įstaigai – poligono komendantūrai, kuri prižiūrėjo ir kuravo karinę teritoriją. Pagrindinis vadovybės ir štabo darbas vyko gegužės – rugsėjo mėnesiais, kai buvo vykdomos karinės pratybos. Svarbu buvo teritorijas pritaikyti personalo ir karių pratybų vykdymo ir gyvenimo sąlygoms. To pasekoje buvo tvarkoma infrastruktūra, kertami medžiai ir tvarkoma bei įrengiama drenavimo sistema. Taip pat rekonstruojami ir statomi nauji pastatai. Gaižiūnų poligono įkūrimas ir plėtra turėjo teigiamos įtakos vietiniams gyventojams. Atsirado naujų darbo vietų pasiūla, žemės poreikis poligono teritorijai steigti.

2.1 Darbo metodai

Darbo objektas - karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos (planuojama teritorija apima Jonavos rajono savivaldybės Ruklos, Užusalių ir Šveicarijos seniūnijų ir Kaišiadorių rajonų savivaldybės Palomenės seniūnijos teritorijų dalis), atnaujinimo ir plėtros galimybės.

Darbo metodai. Rengiant darbą analizuoti įvairūs informacijos šaltiniai, atsižvelgiant į Lietuvos Respublikos įstatymus bei Jonavos rajono savivaldybės dalies ir Kaišiadorių rajono savivaldybės bendruosius planus, planuojama karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos plėtra.

Pasitelkus ESO (European Space Agency) pagal „Copernicus“ programą teikiamus nuolat atsinaujinančius ir aukštos skiriamosios gebos nuotolinių tyrimų duomenis, naudojama atvirų „Sentinel-2A“ palydovų nuotolinių tyrimų duomenų taikymas NDVI uždaviniui spręsti – vegetacijos būklei nustatyti. Darbai atlikti su SNAP programine įranga, kuri greitai ir efektyviai apdoroja „Sentinel-2A“ palydovo nuotraukas.

Atlikta Gaižiūnų poligono teritorijos dalies 1995 – 2022 metų ortofotografijų analizė, nustatytos plėtros galimybės, analizuota struktūra ir ypatumai. Norint parodyti esamą teritorijos būklę, naudojant duomenų rinkinius sudaryti paveikslėliai.

Atlikta civilių korespondentų apklausa esamai situacijai išsiaiškinti, apie poligono ir mokymo teritorijos plėtros galimybes.

Išanalizavus Gaižiūnų poligono teritorijos stiprybes, silpnybes, galimybes ir grėsmes atlikta SSGG analizė.

Remiantis A. Budriūno ir K. Ėringio kraštovaizdžio vertinimo metodika, atliktas esamos būklės kraštovaizdžio vertinimas balais.

Atlikus karinio poligono ir mokymo teritorijos analizę pateikiamos išvados ir pasiūlymai poligono ir mokymo teritorijos plėtrai bei perspektyvoms.

2.2 NDVI indekso skaičiavimas

Labai dažnai kyla poreikis atlikti nagrinėjamos teritorijos analizę, kurios pagalba būtų galima valdyti kraštotvarkos, aplinkosaugos uždavinius bei spręsti rizikos valdymo situacijas.

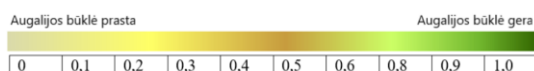
Augalinės dangos tipą, intensyvumą, pasiskirstymą bei būklę galima identifikuoti naudojant palydovinius matavimus, pasinaudojant augalijos būklės indeksais. Normalizuotos augmenijos skirtumo indeksas NDVI nustatomas panaudojus skirtumą tarp atspindėtų artimojo infraraudonojo spektro dalies (NIR) ir matomųjų spindulių spektro dalies (VIS) bangų. Pagal formulę: $NDVI = (NIR - VIS) / (NIR + VIS)$. Indekso reikšmės diapazonas svyruoja nuo -1 iki 1 (2.1 pav.):

< 0 reikšmės – vandens paviršius;

~ 0 reikšmės – paviršius be augalinės dangos;

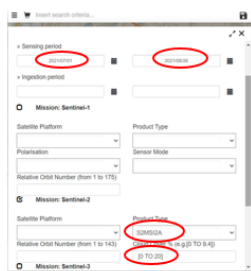
0 > reikšmės – augalijos danga.

Indekso reikšmei kylant, augalijos būklė yra žalesnė ir geresnė.



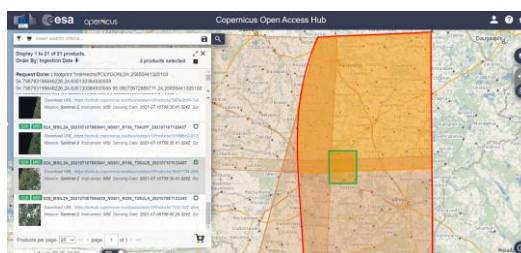
2.1 pav. NDVI indekso reikšmė (sudaryta darbo autorės)

Tyrimui naudoti „Sentinel-2A“ duomenys, 2018 09 14 - 2021 07 15 laikotarpiu, pasirinktas laikas arčiau kultūrų pilnos brandos laiko, taip siekiant geresnės duomenų kokybės nustatytas debesuotumo indeksas nuo 0 – 20 (2.2 pav.).



2.2 pav. Sentinel duomenų parinktys (sudaryta darbo autorės)

Pasirinkti rinkiniai į kuriuos patenka analizuojama teritorija (2.3 pav.).

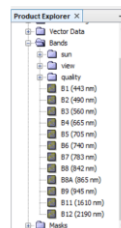


2.3 pav. Analizuojama teritorija (sudaryta darbo autorės)

Parsiųsti duomenys apdoroti naudojant SNAP atvirojo kodo programinę įrangą gautiems duomenims analizuoti.

Duomenų skiriamoji geba priklauso nuo jutiklio užfiksuotos spalvos bangos, kuri yra nuo 10 - 60 metrų (2.4 pav.).

Fizinė juosta	Pikselių rezoliucija, m	Bangos ilgis, nm
B1	60	443
B2	10	490
B3	10	560
B4	10	665
B5	20	705
B6	20	740
B7	20	783
B8	10	842
B8A	20	865
B9	60	945
B10	60	1375
B11	20	1610
B12	20	2190



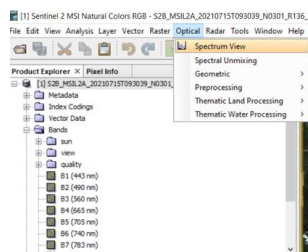
2.4 pav. Skiriamosios gebos duomenys (sudaryta darbo autorės)

Toliau analizuojame produktą natūralių spalvų spektre. Taip sugeneruojamas RGB natūralių spalvų modelis. Pasirenkame antrąjį vaizdą nenatūralių spalvų, naujam paveikslui sudaryti (2.5 pav.).



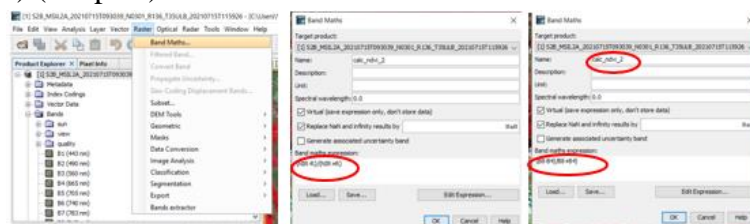
2.5 pav. RGB parinktys (sudaryta darbo autorės)

Pasirinkus spektro peržiūra atlikta pateiktų duomenų analizės peržiūra (2.6 pav.).



2.6 pav. Spektro duomenų peržiūra (sudaryta darbo autorės)

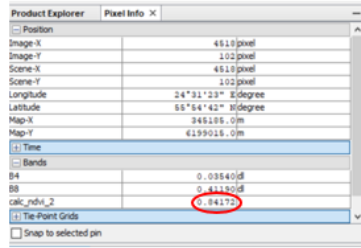
Apskaičiuotas NDVI indeksas pagal raster ir band maths, kur suteikėme naują vardą savo kuriamam failui. Apskaičiuotas indeksas pagal formulę $(NIR-R)/(NIR+R)$, pakeitus mums reikiamomis reikšmėmis $(B8-B4)/(B8+B4)$ (2.7 pav.).



2.7 pav. NDVI indekso skaičiavimas (sudaryta darbo autorės)

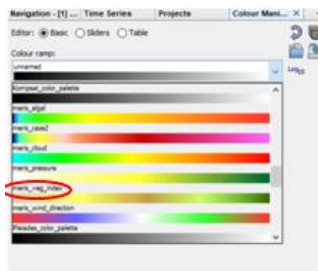
Tikslesnės informacijos peržiūrai naudotas pixel info langas, kur galime matyti duomenis nuo -1 iki 1. NDVI indekso reikšmė bus lygi arba

arčiausiai 1 teritorijoje vegetacija yra geriausia, kur blogiausia lygus arba arti 0, o vandens teritorijoje – 1 (2.8 pav.).



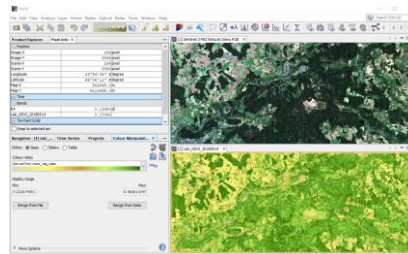
2.8 pav. NDVI indekso reikšmė (sudaryta darbo autorės)

Analizuoti duomenis panchromatiniame vaizde yra gana sudėtinga, todėl spalvos pakeistos labiau tinkamomis vegetacijos analizei atlikti. ‚Colour manipulation‘ funkcijos pagalba, spalvų skalė pakeista į ‚meris veg index‘ spalvų skalę (2.9 pav.).



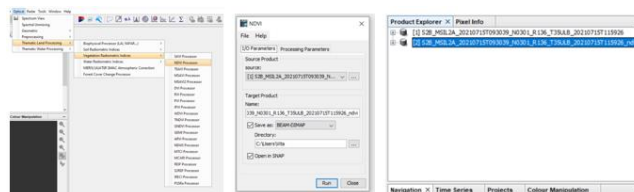
2.9 pav. ‚Meris veg index‘ spalvų skalė (sudaryta darbo autorės)

Patogesniai vaizdų lyginimui parinkta ‚tile vertically‘ funkcija (2.10 pav.).



2.10 pav. Vertikalus vaizdų pateikimas (sudaryta darbo autorės)

Greičiausias būdas apskaičiuoti indeksą yra pasirenkant paketą. Parinkus iš meniu juostos optical, toliau thematic land processing, vegetation radiometric indices, NDVI processor sudarytas failas (2.11 pav.).

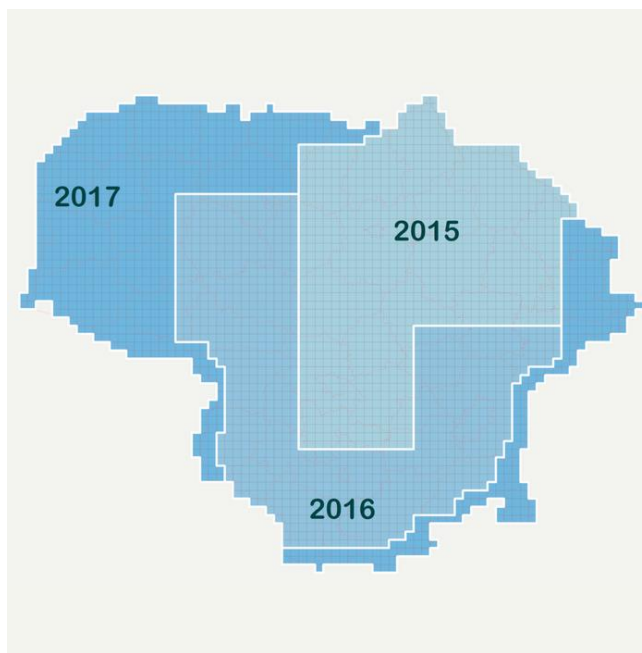


2.11 pav. NDVI indekso automatinis skaičiavimas (sudaryta darbo autorės)

Sukūrėme toje pačioje direktorijoje naują ndvi failą. Failą galime eksportuoti mums patogiu geotif formatu.

2.3 Ortofotografinė analizė

Analizei pasirinkti septyni rinkiniai: ORT10LT 1995 – 1999, ORT10LT 2005 – 2006, ORT10LT 2009 – 2010, ORT10LT 2012 – 2013, ORT10LT 2015 – 2017 projektas (2.12 pav.), ORT10LT 2018 – 2020, ORT10LT 2021 – 2023. Kurie yra Lietuvos Respublikos teritorijos ortofotografinių žemėlapių masteliu 1:10 000 atnaujinimai. Projektas apima Lietuvos Respublikos teritorijos aerofotografavimą, skaitmeninių aerofotonuotraukų gaminimą ir skaitmeninių spalvotų ortofotografinių žemėlapių sudarymą.



2.12 pav. Lietuvos Respublikos teritorijos ortofotografinių žemėlapių 1:10 000 masteliu atnaujinimas (GIS...2022).

Analizės metu buvo atliktas pasirinktos teritorijos (15.55 ha) pokytis, ortofotografinių nuotraukų interpretavimas. Apžvelgti interpretavimo būdai, jų metodikos ir požymiai. Naudotas metodas – kameralus interpretavimas. Įvertinus jog į teritoriją patekti reikia gauti leidimus, nuspręsta naudoti šią metodiką. Reikia nepamiršti, kad lauko interpretavimas yra brangiausias ir nepatogiausias būdas sudarinėti žemėlapius. Reikia taikyti tinkamą laiką ir oro sąlygas, kad būtų galima atlikti lauko tyrimus.

2.4 Civilių apklausa

Kad pasiekti išsikelto tikslo, buvo pasirinkta naudoti standartizuotą respondentų apklausą raštu. Atsižvelgiant į esamą pandeminę situaciją pasaulyje bei Lietuvoje, anketa buvo pasirinkta siųsti elektroniniu paštu bei naudotis apklausos internetu pagalba. Taip suteikiamos sąlygos pildyti anketą patogiu laiku. Atsižvelgiant į piliečių duomenų apsaugą anketa yra anoniminė, taip saugomas privatumas bei duomenys negali turėti įtakos tyrimui. Tyrime dalyvavo atsitiktinai parinkti asmenys, siekiant sužinoti civilių nuomonę ir žinias apie karinio poligono ir mokymo teritorijos plėtros galimybes. Tyrimo imtis. Tyrimo metu išsiųsta 200 anketų, prašant respondentų pasidalinti informaciją su artimais siekiant gauti daugiau duomenų. Tyrimo eiga. Sudaryta anketa siekiant išsiaiškinti pirminę visuomenės nuomonę apie karinio poligono ir mokymo teritorijos plėtrą (2.1 lentelė). Grįžo 121 anketa. Duomenų apdorojimas. Gautiems duomenims susisteminti buvo pasirinkta MS Excel pagalba. Duomenys susisteminti ir pateikiami grafiškai.

2.1 lentelė. Bendrieji klausimai apie karinį poligoną ir mokymo teritoriją (sudaryta darbo autorės)

Jūsų lytis
Jūsų amžius
Jūsų gyvenamoji vieta (miestas)
Kiek žinote Lietuvoje karinių poligonų, išvardinti
Ar domitės karinio poligono ir mokymo teritorijos naujos vietos parinkimu
Kokioje Lietuvos dalyje būtų tinkamiausia vieta įrengti
Ar manote, kad visuomenė yra pakankamai informuojama apie poligono plėtros numatytą studiją

Teorinėje dalyje išanalizuotų šaltinių pagrindu sudarytas klausimynas. Remiantis įstatymine baze ir tyrimo objekto lokalizacija.

2.5 Kraštovaizdžio vertinimo analizė

Kraštovaizdis tai energijos ir informacijos ryšiais sujungti, natūralių žemės ir gamtos paviršių bei žmogaus sukurtų junginių visuma. Žmogaus sukurtais ir natūraliais gamtos veiksniais sąveikaujančios teritorijos.

Pagrindinis kraštovaizdžio formavimo uždavinys – atkurti, tobulinti ir saugoti kraštovaizdį remiantis planavimo priemonėmis, panaudojimo galimybėmis, tvarkymo ir apsaugos reikalavimais, derinant politinius veiksnius (Dėl Lietuvos..., 2004).

Kraštovaizdis pasak V. Gurskienės ir G. Ivavičiūtės (2008), vaizdas kuris telpa mūsų matymo lauke. Gamtos sukurtas ir žmogaus nelietas kūrinys, kuris vertinamas žiūrint iš regyklos, bet aiškiai optiškai kinta už jos ribų.

Regykla tai – numatyta speciali vieta, kur išanalizavus gamtovaizdį aiškiausiai ir informatyviausiai matosi jo ypatingumas ir yra naudingiausia vertinti. Geriausiam vietovės vaizdo kaitos stebėjimui parenkama aukštesnė vieta ant kalvos.

Pagal (Budriūnas, Ėringis, 2000) kraštovaizdžio vertinimo metodiką, nors gamtos grožis yra subjektyvus vis tik jį galima objektyviai įvertinti. Sudarius metodiką, priskiriami balai, objektai vertinami lyginant tarpusavyje, renkant kiek vienas yra vertingesnis už kitą pagal numatytus kriterijus. Metodika sudaryta vertinant ekologinę, ūkinę veiklą, kraštotvarkos principus ir kitus aspektus.

Pasak V. Gurskienės ir G. Ivavičiūtės (2008), vertinimą reikėtų pradėti nuo svarbesnių objektų, kaip saugomų ir išskirtinių vietovių, regioninių parkų ar rekreacinių teritorijų, tačiau remiantis metodika galima atlikti bet kokios norimos teritorijos kraštovaizdžio vertinimą.

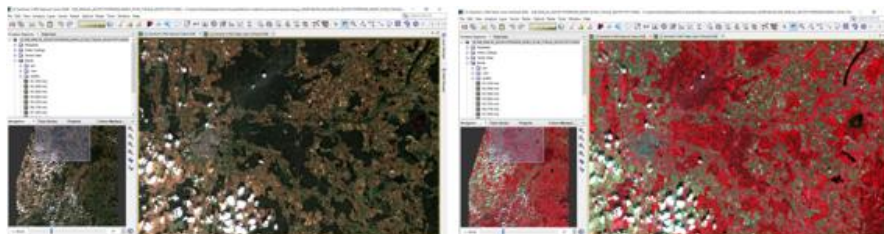
Kraštovaizdžio turinys tai – vandenų ir žemės paviršiaus, gamtos objektų ir žmogaus visuma. Vertinimas sudarytas iš 80 požymių, kurie suskirstyti į 4 grupes: antropogeninių objektų įvairumas ir tikslingumas, reljefo išraiškingumas, augalijos erdvinis įvairumas ir bendras gamtovaizdžio įspūdingumas. Pagal galimą maksimalų balų skaičių nustatyta kiek kriterijų atitinka objektas ir įvertinta.

Šiame darbe išanalizuota ir aptarta Gaižiūnų poligono teritorijoje esančio Dumsių girininkijai priklausančio miško situacija, atliktas vertinimas pagal aukščiau paminėtą metodiką ir pateikta vertinimo rezultatų analizė.

3. DARBO REZULTATAI

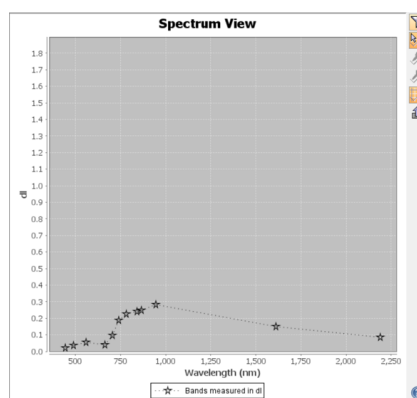
3.1 NDVI indekso skaičiavimo rezultatai

Analizuojant atsisiųstus „Sentinel - 2A“ 2018 09 14, 2019 08 05, 2020 08 07, 2021 07 15 dienų duomenys, matome skirtumą tarp natūralių ir nenatūralių spalvų modelių (3.1 pav.).



3.1 pav. natūralių ir nenatūralių spalvų modeliai (sudaryta darbo autorės)

Pasirinkus spektro analizę peržiūrėti duomenys (3.2 pav.).



3.2 pav. Spektro peržiūra (sudaryta darbo autorės)

Apskaičiuoto NDVI indekso reikšmes analizuojame pasirinkant pixel info duomenis (3.3 pav.).

Position	Scene	Band	Value
8119 pixel	8119	B4	0.030408
8119 pixel	8119	B8	0.411908
8119 pixel	8119	calc_ndvi_2	0.841721

Position	Scene	Band	Value
3942 pixel	3942	B4	0.140308
3942 pixel	3942	B8	0.240308
3942 pixel	3942	calc_ndvi_2	0.240302

Position	Scene	Band	Value
7344 pixel	7344	B4	0.024008
7344 pixel	7344	B8	0.024008
7344 pixel	7344	calc_ndvi_2	-0.179311

3.3 pav. NDVI indekso reikšmių palyginimas (sudaryta darbo autorės)

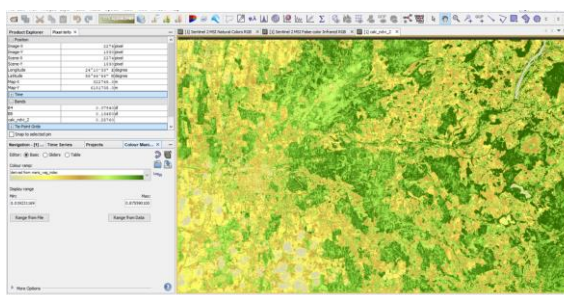
Atsitiktine tvarka pasirinkus 10 taškų duomenis 2018 metų laikotarpiu, matome jog analizuojamoje teritorijoje indeksas miško teritorijoje svyruoja nuo 0,77788 - 0,91472, urbanizuotose teritorijose nuo 0,10015 - 0,27584, o vandens telkiniuose indeksas tampa neigiamos reikšmės ir svyruoja nuo minus 0,05382 - 0,10006. Tuos pačius taškus parinkus 2021 metų laikotarpiu, matome jog analizuojamoje teritorijoje indeksas miško teritorijoje svyruoja nuo 0,75895 - 0,89445, urbanizuotose teritorijose nuo 0,11772 - 0,32155, o

vandens telkiniuose indeksas tampa neigiamos reikšmės ir svyruoja nuo minus 0,00693 - 0,01683. (3.1 lentelė).

3.1 lentelė. Atsitiktinių taškų reikšmių analizė (sudaryta darbo autorės)

Metai	2018			2021		
Taškai	Miško teritorija	Urbanizuota teritorija	Vandens teritorija	Miško teritorija	Urbanizuota teritorija	Vandens teritorija
1.	0,89058	0,19986	-0,12045	0,88098	0,16703	-0,10653
2.	0,85044	0,10015	-0,14265	0,83457	0,11772	-0,15686
3.	0,77788	0,13602	-0,04566	0,78427	0,14565	-0,16558
4.	0,80256	0,21099	-0,16356	0,86054	0,31589	-0,00456
5.	0,78226	0,25596	-0,10362	0,76254	0,26583	-0,01909
6.	0,85745	0,27584	-0,06091	0,84606	0,29864	-0,00032
7.	0,89159	0,25698	-0,00893	0,82359	0,24689	-0,00009
8.	0,91472	0,17256	-0,05382	0,89445	0,21563	-0,00693
9.	0,84259	0,31256	-0,10006	0,81325	0,32155	-0,01683
10.	0,91156	0,16495	-0,09863	0,75895	0,16876	-0,00635
Vidurkis	0,85	0,21	-0,09	0,83	0,23	-0,05

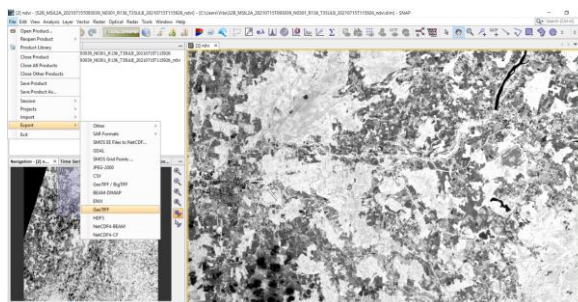
Duomenų analizei parinktas labiau tinkamas meris veg index spalvų skalės spektras (3.4 pav.).



3.4 pav. Teritorijos vegetacijos (sudaryta darbo autorės)

Kaip matome pagal skalę, kuo indeksas aukštesnis - tuo teritorija vaizduojama ryškesnės žalios spalvos, o esant žemesniam indeksui - teritorija šviesiai ruda ir pereina į gelsvą spalvą.

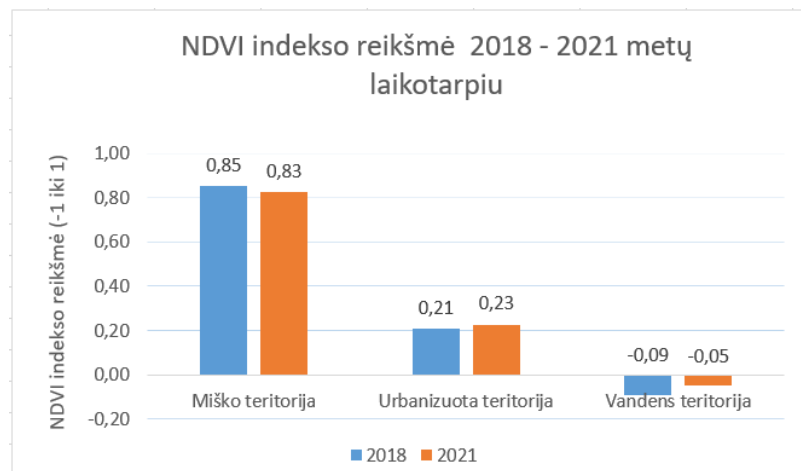
Taip pat NDVI indeksas apskaičiuotas paketu iš parinkčių juostos, sukūrus naują failą, kurį galime eksportuoti geotif formatu ir naudoti tolimesnėms analizėms (3.5 pav.).



3.5 pav. Pasirinktos teritorijos NDVI paketas (sudaryta darbo autorės)

Apibendrinant, galime sakyti, jog analizuojamoje miško teritorijoje vidutiniškai indeksas 2018 metais sudaro 0,85 iš galimo 1,0 balo,

urbanizuotose teritorijose - 0,21 iš galimo 1,0 balo, o vandens telkiniuose indeksas tampa neigiamos reikšmės 0,09. 2021 metais miško teritorijoje sudaro 0,83 iš galimo 1,0 balo, urbanizuotose teritorijose 0,23 iš galimo 1,0 balo, o vandens telkiniuose indeksas tampa neigiamos reikšmės 0,05.



3.6 pav. Pasirinktos teritorijos NDVI indekso reikšmė 2018-2021 metų laikotarpiu (sudaryta darbo autorės)

Aukšta indekso vertė rodo, jog augalijos būklė teritorijoje yra labai gera (3.6 pav.).

3.2 Ortofoto analizės rezultatai

Pasirinktos poligono teritorijos dalies esamos būklės analizė. Karinių operacijų rengimas leidžia kelti karių pasirengimo lygį, tobulinti bendradarbiavimo bei vadovavimo įgūdžius. Gaižiūnų poligonui (3.7 pav.) keliamos saugos zonos turi didelę įtaką karinio mokymo teritorijai.

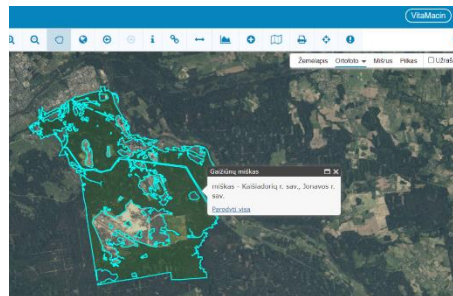


3.7 pav. Lietuvos kariuomenės poligonų išdėstymas

Interpretavimas. Žemės paviršiuje esančių objektų (3.8 pav.) aptarimas bei atpažinimas pagal jų atvaizdus aerofotografiniuose vaizduose.

Interpretavimas skirstomas į :

- Taškinį – sunkiausia nustatyti, mažą plotą turintys;
- Linijiniai – didelis plotis (keliai, vamzdynai).
- Sklypiniai – didžiausia įvairovė (vandens telkiniai) turi vieno tono derinio apibrėžta plotą.



3.8 pav. Gaižiūnų miško padėtis (Lietuvos erdvinės..., 2022)

Kelių ir jų statinių interpretavimas (3.9 pav.). Galima nustatyti kelio plotį, dangą, įvertinti kelio būklę. Asfalto dangos keliams galima nustatyti važiuojamosios dangos plotį.

1995-1999 metais. Analizuojamoje teritorijoje nustatyti tokie keliai: pagrindinis kelias, kurio plotis 8 metrai kelio būklė gera, juo patogų pasiekti teritoriją. Patekus į teritoriją šis kelias susiaurėja iki 6 metrų. Dalis esančių teritorijoje kelių yra grunto dangos. Visą bazę juosia grunto dangos 4 metrų kelias.



3.9 pav. Kelių ir jų statinių interpretavimas 1995-1999 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2005-2006 metais. Analizuojamoje teritorijoje nustatyti tokie keliai: pagrindinis kelias, kurio plotis 8 metrai, kelio būklė gera, juo patogiu pasiekti teritoriją. Patekus į teritoriją šis kelias susiaurėja iki 6 metrų. Dalis esančių teritorijoje kelių yra grunto dangos. Visą bazę juosia grunto dangos 6 metrų kelias (3.10 pav.).



3.10 pav. Kelių ir jų statinių interpretavimas 2005-2006 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2009-2010 metais. Analizuojamoje teritorijoje nustatyti tokie keliai: pagrindinis kelias su asfalto danga, kurio plotis 10 metrų, kelio būklė gera, juo patogiu pasiekti teritoriją. Patekus į teritoriją šis kelias išplatėja iki 10 metrų. Dalis esančių teritorijoje kelių yra grunto dangos. Visą bazę juosia grunto dangos 6 metrų kelias (3.11 pav.).



3.11 pav. Kelių ir jų statinių interpretavimas 2009-2010 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2012-2013 metais. Analizuojamoje teritorijoje nustatyti tokie keliai: pagrindinis kelias su asfalto danga, kurio plotis 10 metrų, kelio būklė gera, juo patogiu pasiekti teritoriją. Patekus į teritoriją šis kelias išplatėja iki 10 metrų. Dalis esančių teritorijoje kelių yra grunto dangos. Visą bazę juosia grunto dangos 6 metrų kelias (3.12 pav.).



3.12 pav. Kelių ir jų statinių interpretavimas 2012-2013 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2015-2017 metais. Analizuojamoje teritorijoje nustatyti tokie keliai: pagrindinis kelias su asfalto danga, kurio plotis 10 metrų, kelio būklė gera, juo patogiu pasiekti teritoriją. Patekus į teritoriją šis kelias išplatėja iki 10 metrų. Dalis esančių teritorijoje kelių yra grunto dangos. Visą bazę juosia grunto dangos 6 metrų kelias (3.13 pav.).



3.13 pav. Kelių ir jų statinių interpretavimas 2015-2017 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2018-2020 metais. Analizuojamoje teritorijoje nustatyti tokie keliai: pagrindinis kelias su asfalto danga, kurio plotis 10 metrų, kelio būklė gera, juo patogiu pasiekti teritoriją. Patekus į teritoriją šis kelias vietomis išplatėja iki 15 metrų. Visą bazę juosia grunto dangos 10 metrų kelias (3.14 pav.).



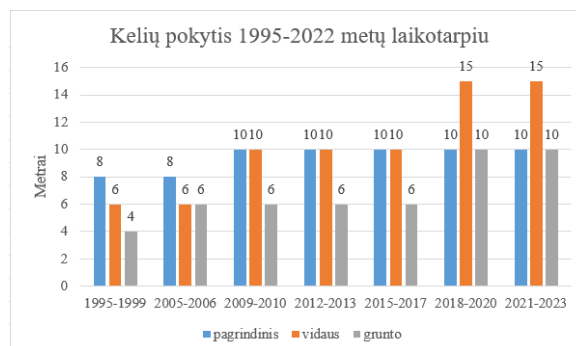
3.14 pav. Kelių ir jų statinių interpretavimas 2018-2020 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2021-2023 metais. Analizuojamoje teritorijoje nustatyti tokie keliai: pagrindinis kelias su asfalto dangą, kurio plotis 10 metrų, kelio būklė gera, juo patogiu pasiekti teritoriją. Patekus į teritoriją šis kelias išplatėja vietomis iki 15 metrų. Visą bazę juosia grunto dangos 10 metrų pločio kelias (3.15 pav.).



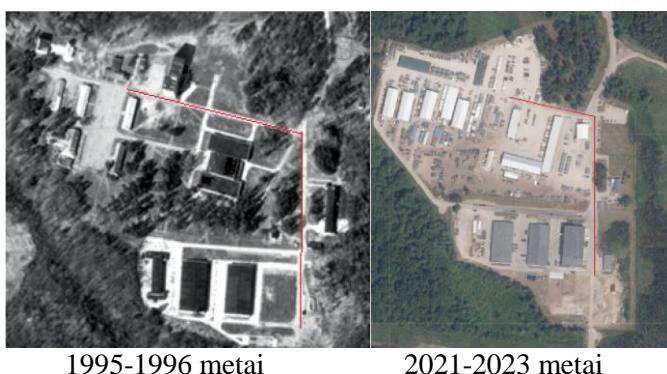
3.15 pav. Kelių ir jų statinių interpretavimas 2021-2023 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

Apibendrinant kelių infrastruktūros pokytį nuo 1995 iki 2022 metų, teritorijoje pagrindiniai keliai praplėtėsi nuo 8 iki 10 metrų, vidaus keliai nuo 6 iki 15 metrų ir teritoriją juosiantis grunto kelias nuo 4 iki 10 (3.16 pav.).



3.16 pav. Kelių ir jų statinių pokytis 1995-2023 metų laikotarpiu
(sudaryta darbo autorės)

Dalis grunto dangos kelių buvo padengti asfalto danga, kas gerina važiavimo sąlygas ir mažina oro taršą, nekeldami kietųjų dalelių (dulkių). Šiuo metu teritorijoje gera kelių infrastruktūra. Neapaugęs dideliais medžiais ar aukšta žole (3.17 pav.).



1995-1996 metai

2021-2023 metai

3.17 pav. Kelių ir jų statinių pokytis 1995-2023 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

Miško kultūrų interpretavimas (3.18 pav.). Miškai – tai plotai, kurių augmeniją sudaro sumedėję augalai. Nustatoma medžių rūšinė sudėtis: spygliuočiai ar lapuočiai. Miškai gali būti vienos vyraujančios rūšinės sudėties arba mišrūs.

1995-1999 metais. Visoje teritorijoje auga lapuočių medžių parkas, galima spręsti pagal lajos metamą šešėlį, kad tai subrendę medžiai. Teritorija apsupta tankaus miško.



3.18 pav. Miško kultūrų interpretavimas 1995-1995 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2005-2006 metais. Stebimas lapuočių medžių parko tankumas, galima spręsti pagal lajos metamą šešėlį. Gausu vejų, tai lengva identifikuoti spalvoto vaizdo nuotraukose. Teritorija apsupta tankaus miško (3.19 pav.).



3.19 pav. Miško kultūrų interpretavimas 2005-2006 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2009-2010 metais. Teritorijoje toliau bręsta lapuočių medžių parkas. Gausu vejų, tai lengva identifikuoti spalvoto vaizdo nuotraukose. Teritorija apsupta tankaus miško (3.20 pav.).



3.20 pav. Miško kultūrų interpretavimas 2009-2010 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2012-2013 metais. Stebimas subrendusių lapuočių medžių parkas, kuris suteikia šešėlio teritorijoje esantiems statiniams ir juos šiek tiek maskuoja (3.21 pav.).



3.21 pav. Miško kultūrų interpretavimas 2012-2013 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2015-2017 metais. Teritorijoje gausų suaugusių lapuočių medžių, didžiausias susitelkimas stebimas vidurinėje ir šiaurinėje teritorijos dalyse (3.22 pav.).



3.22 pav. Miško kultūrų interpretavimas 2015-2017 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2018-2020 metais. Teritorijoje išpjauta dalis medžių tikėtina siekiant praplėsti erdves ir padidinti naudingą plotą. Likę keli medžių parkai vidurinėje ir šiaurinėje teritorijos dalyse (3.23 pav.).



3.23 pav. Miško kultūrų interpretavimas 2018-2020 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2021-2023 metais. Teritorijoje išpjauti medžių parkai, tikėtina norint racionaliau panaudoti plotą. Buvusi veja taip pat išnaikinta. Likę keli pavieniai lapuočiai medžiai ir parkas šiaurinėje teritorijos dalyje (3.24 pav.).



3.24 pav. Miško kultūrų interpretavimas 2021-2023 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

Apibendrinant miško kultūrų pokytį nuo 1995 iki 2022 metų galima sakyti, jog teritorijoje stebėtas lapuočių medžių augimas šiai dienai yra išnaikintas, tikėtina siekiant praplėsti ir naudingiau panaudoti teritorijos naudingą plotą (3.25 pav.). Dalis medžių parko šiaurinėje pusėje palikta, stebima keli pavieniai medžiai visoje teritorijoje, vejų nepastebėta.



2018 - 2019 metai

2021 - 2023 metai

3.25 pav. Miško kultūrų interpretavimas 2018 - 2023 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

Užstatytų teritorijų interpretavimas (3.26 pav.). Atliekant interpretavimą atpažinti pastatus nėra sudėtinga fotografiniuose vaizduose, nes jie išsiskiria taisyklinga forma ir išsidėstymu. Interpretuojami pastatai, nustatomos ribos.

1995-1999 metais. Teritorijoje negausu statinių, vyrauja poligonai ir administraciniai pastatai.



3.26 pav. Užstatytų teritorijų interpretavimas 1995-1999 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2005-2017 metais. Didelio pokyčio užstatytų teritorijų kaitoje nepastebėta (3.27 pav.).



2005-2006 metai 2009-2010 metai 2012-2013 metai 2015-2017 metai

3.27 pav. Užstatytų teritorijų interpretavimas 2005-2017 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2018-2020 metais. Stebima užstatytos teritorijos plėtra. Galime pastebėti naujai pastatytų angarų, bei poligonų, kurie papildė analizuojamos teritorijos užstatytas teritorijas (3.28 pav.).



3.28 pav. Užstatytų teritorijų interpretavimas 2018-2020 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

2021-2023 metais. Pastebėta, kad pasirinktoje teritorijoje pastatyta daug naujų statinių, pati teritorija praplėsta, išpjovus augusius medžius atsirado daugiau vietos papildomiems pastatams (3.29 pav.).



3.29 pav. Užstatytų teritorijų interpretavimas 2021-2023 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

Apibendrinant užstatytų teritorijų pokytį nuo 1995 iki 2022 metų galima sakyti, jog pradžioje teritorijoje buvo negausu statinių, vyravo angariai ir administracinės patalpos (3.30 pav.).



1995-19966 metai

2021-2023 metai

3.30 pav. Užstatytų teritorijų interpretavimas 1995-2023 metai
(sudaryta darbo autorės, Lietuvos erdvinės..., 2022)

Nuo 2018 metų pradėjo intensyvėti statybos ir šiuo metu visoje teritorijoje gausu naujų statinių, kurie pastatyti išpjautų medžių vietoje, suformuotos naujos stovėjimo aikštelės. Galime sakyti jog teritorijoje esantis plotas naudingai panaudotas plėtrai.

Hidrografinių objektų interpretavimas. Hidrografiniai objektai atpažįstami pagal įvairios formos krantų kontūrus, be to vandens fotografinio vaizdo tonas arba spalva ryškiai skiriasi nuo sausumos, kuri dažniausiai apaugusi žole ar kitais augalais. Analizuojamoje teritorijoje hidrografinių objektų nepastebėta.

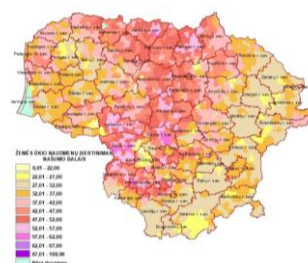
Sodų ir ariamosios žemės interpretavimas. Sodai interpretuojami pagal taisyklingomis eilėmis susodintus vaismedžius. Pasirinkote teritorijoje neaptikta sodų.

Interpretuojant ariamoji žemė skirstoma į: nusausintą, drėkinamą, užmirkusią, akmenuotą.

Akmenuotumo pastebėta nebuvo. Drenavimo sistema veikia gerai, nes užmirkusių žemės plotų nepastebėta. Ūkininkavimo pasirinktoje teritorijoje nepastebėta.

Pievų ir ganyklų interpretavimas. Ganyklos ir pievos pasižymi netaisyklinga sklypų forma, dažniausiai su vingiuotomis ribomis. Pievos gali būti natūralios arba kultūrinės. Pievos įrengiamos plotuose, kuriuose netikslinga dirbti kaip ariamą žemę (tarp miškų, kur nepatogus reljefas ir nederlinga žemė). Pasirinktoje teritorijoje pievų ir ganyklų neaptikta. Gyvulininkyste besiverčiančių gyventojų nepastebėta.

Našumo balas. Žemės našumo balas tai - nustatytas matas dirvožemio derlingumui išreikšti. Jonavos rajono savivaldybėje našumo balas svyruoja nuo 22,01 – 57,00 balo, kaip ir Kaišiadorių rajono savivaldybėje našumo balas svyruoja nuo 22,01 – 57,00 balo. Vidutinis žemės ūkio naudmenų dirvožemių našumo balas pasirinktuose rajonuose svyruoja nuo 22,01 iki 57,00 balo (3.31 pav.).



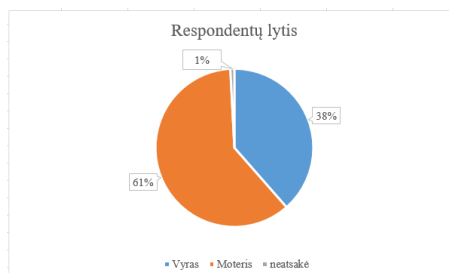
3.31 pav. Dirvožemio našumo balas
(Lietuvos erdvinės..., 2022)

Vidutinis Lietuvos dirvožemio našumo balas yra 39,1. Galima teigti, kad analizuojamoje teritorijoje žemės yra labai derlingos.

Apibendrinant pasirinktos teritorijos kaitą galima sakyti, kad Gaižiūnų poligono teritorijos dalis pasižymi derlingu dirvožemiu, su gerai išvystyta infrastruktūra, dalis kelių buvo pakeisti asfalto danga, kas gerina infrastruktūros gerbūvį. Teritorijoje augę medžiai užleido vietą teritorijos plėtrai ir vietoje jų, atsirado nauji poligonui reikalingi statiniai, suformuotos naujos stovėjimo aikštelės. Aplink teritoriją gausu miško naudmenų, pačioje teritorijoje augmenijos daug nepastebėta. Vandens telkinių teritorijoje taip pat nepastebėta.

3.3 Duomenų apdorojimo ir rinkimo metodai.

Apklausoje dalyvavo 121 respondentai, iš kurių 61 proc. sudarė moterys (3.21 pav.). Skirtumą dėl lyčių skirtumo galėjo lemti tai, jog anketa buvo atsitiktinai siunčiama, siekiant surinkti daugiau nuomonių.



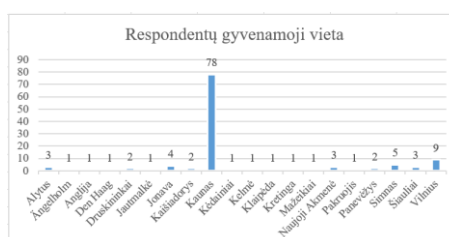
3.32 pav. Respondentų lyties identifikavimas (sudaryta darbo autorės)

Kaip galite matyti 3.33 paveiksle respondentų amžiaus suskirstytas į keturias kategorijas. Daugiausia 48 proc. sudarė 34-46 metų amžiaus respondentai, o mažiausiai 5 proc. 60- 69 metų amžiaus dalyviai.



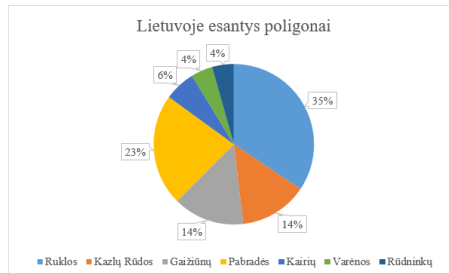
3.33 pav. Respondentų amžiaus identifikavimas (sudaryta darbo autorės)

Norint išvelgti ar yra ryšys tarp respondentų gyvenamosios vietos (3.34 pav.) ir siūlomos poligono plėtros lokacijos. Galime matyti jog daugiausia apklausos dalyvių gyvenamąją vietą, nurodo Kauną.



3.34 pav. Respondentų gyvenamosios vietos identifikavimas (sudaryta darbo autorės)

Paklausus respondentų kokius poligonus ir karinio mokymo teritorijas jie žino, buvo įvardinti įvairūs Lietuvoje esantys objektai. Didžiausią dalį, net 35 proc. įvardino Ruklos poligoną, esantį Jonavos rajone (3.35 pav.).



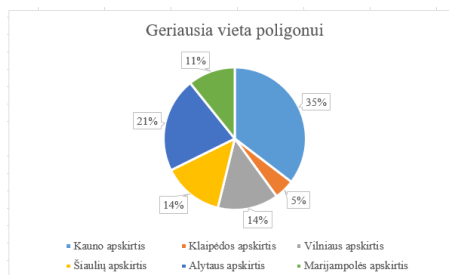
3.35 pav. Respondentų identifikuoti poligonai ar mokymo teritorijos (sudaryta darbo autorės)

Į klausimą ar domitės karinio poligono ir mokymo teritorijos naujos vietos parinkimu, respondentų nuomonė išsiskyrė (3.36 pav.). 85 proc. respondentų įvardino, jog jiems nėra svarbu naujos vietos parinkimas.



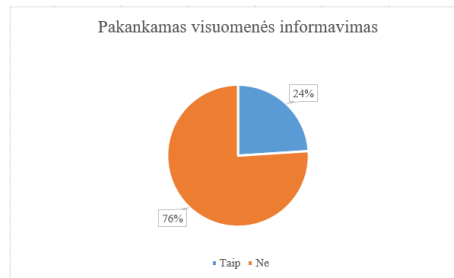
3.36 pav. Teritorijos naujos vietos parinkimo svarba (sudaryta darbo autorės)

Pasak respondentų tinkamiausia naujo poligono ar karinio mokymo teritorija galėtų būti Kauno apskrityje ir sudaro 35 proc., mažiausiai tinkama vieta yra Klaipėdos apskrityje (3.37 pav.).



3.37 pav. Karinio poligono ir mokymo teritorijos tinkamiausia vieta (sudaryta darbo autorės)

24 proc. apklausoje dalyvavusių respondentų tvirtina, jog informacijos apie poligonų plėtrą pakanka, o net 76 proc. norėtų jog visuomenei būtų suteikiama daugiau informacijos (3.38 pav.).



3.38 pav. Visuomenės informavimas poligono plėtros klausimais
(sudaryta darbo autorės)

Apibendrinant galima sakyti jog apklausoje dalyvavo 121 respondentas, iš kurių buvo 47 vyrai ir 74 moterys. Apklaustųjų amžius nuo 19 iki 69 metų. Daugiausia apklaustos dalyvių gyvenamąją vietą nurodė Kauną. Net 55 apklaustųjų nurodė jog žino Ruklos karinį poligoną ir mokymo teritoriją. 103 dalyvių nėra svarbu karinio poligono ir mokymo teritorijos naujos vietos parinkimas. Geriausia plėtrai tinkamą vietą Kauno apskrityje nurodė 23 respondentai. Net 92 apklaustos dalyviai nurodo, kad informacijos apie planuojamą poligono plėtrą nepakanka.

3.4 Stiprybių, silpnybių, grėsmių ir galimybių analizė (SSGG)

Atlikus poligono esamos būklės vertinimą, būtina išanalizuoti stiprybes, silpnybes, galimybes ir grėsmes (SSGG). Šios analizės pagrindinis uždavinys - išgryninti stipriausias savybes, kuriomis pasinaudojus galima būtų išnaudoti galimybes. Ir įvertinus grėsmes, sustiprinti silpnąsias numatytos teritorijos vietas. Poligono SSGG analizuota remiantis Jonavos rajono savivaldybės dalies (karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos) bendroju planu (planuojama teritorija apima Jonavos rajono savivaldybės Ruklos, Užusalių ir Šveicarijos seniūnijų ir Kaišiadorių rajonų savivaldybės Palomenės seniūnijos teritorijų dalis) ir pateikiama 3.2 lentelėje.

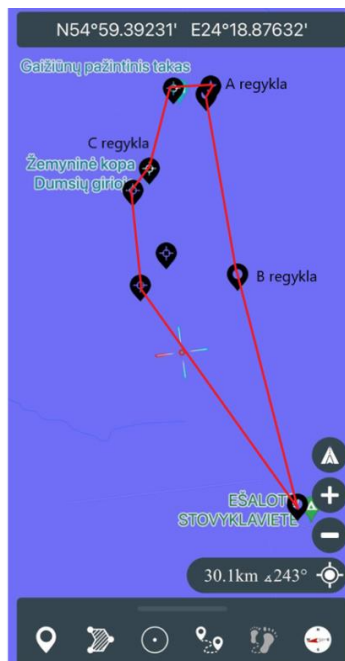
3.2 lentelė. Poligono SSGG analizė (sudaryta autorės)

SILPNYBĖS	STIPRYBĖS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planuojama teritorija užima didelį plotą; 2. Planuojamoje teritorijoje yra saugomų teritorijų; 3. Pratybų padariniai turi įtakos aplinkosaugai ir gamtai; 4. Pratybų metu keliamas triukšmas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planuojama teritorija numatoma miškingoje, ne urbanizuotoje teritorijoje; 2. Geras susisiekimasis su planuojama teritorija; 3. Didėjantis tarptautinis bendradarbiavimas su kitomis šalimis; 4. Numatoma aplinkosauginiai prevenciniai veiksmai.
GRĖSMĖS	GALIMYBĖS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pratybos gali turėti neigiamos įtakos žmonių sveikatai, gyvūnų bei augalų gerovei; 2. Visuomenės domėjimosi stygius apie poligono teigiamus aspektus; 3. Urbanizacijos plėtra; 4. Pandemijos padariniai. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Numatyta saugoti į teritoriją patenkančias saugomas augalų ir gyvūnų rūšis; 2. Šiuolaikinė technika mažiau teršia aplinką. 3. Naujų technologijų steigimas; 4. Numatomos priemonės saugoti aplinką nuo pratybų padarinių.

Apibendrinant galima sakyti, kad atliktoje stiprybių, silpnybių, grėsmių ir galimybių analizėje (SSGG) galime išžvelgti svarbiausius klausimus, kurie turi įtakos numatomi poligono plėtrai. Silpnybės atskleidžia neigiamą poveikį tiesiogiai darantys veiksniai. Stiprybės parodo teigiamus aspektus. Grėsmės numato galimus trukdžius įgyvendinti projektą. Galimybės atskleidžia potencialius išorinius veiksniai, kurie gali padėti pasiekti projektui tapti realybe. Silpnybės, stiprybės grėsmės, galimybės apima ekonominius, socialinius, politinius bei įstatyminius veiksniai kurie turi įtakos siekiant įgyvendinti numatomą poligono plėtros projektą.

3.5 Kraštovaizdžio vertinimo rezultatai

Įvertinti kraštovaizdžiui reikėtų rinktis regyklą, iš kurios atsiveria geriausias vaizdas ir matoma daugiausia objektų vertinimui, kadangi teritorija didelė, tai nuspręsta rinktis kelias regyklas, apibendrinant rezultatus. Šiame projekte parinktos 3 regyklos (3.39 pav.).



3.39 pav. Regyklų išsidėstymas A,B ir C
(nuotraukos darbo autorės)

Regykla A parinkta ant apžvalgos aikštelės „bunkerio“, nuo jo atsiveria vaizdas ir nesunkiai galima įvertinti (3.40 a pav.). Regykla B parinkta kelio viduryje, kad būtų galima apžvelgti vaizdą žiūrint kitu kampu (3.40 b pav.). Regykla C parinkta ant „Dumstų žemyninės kopos“ nuo jos atsiveria kraštovaizdis, kur matosi situacija bei ją galima nesunkiai analizuoti (3.40 c pav.).



3.40 pav. Regyklos A, B ir C
(nuotraukos darbo autorės)

Teritorijos vertinimas. Gaižiūnų karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos, Dumsių miško teritorijos vertinimas pradėtas nuo gamtovaizdžio požymių ir jo rezultatai pateikti 3.3 lentelėje.

3.3 lentelė. Bendrasis gamtovaizdžio išpūdingumas
(įvertino darbo autorė)

Eil. Nr.	Nr. Grupėje	Gamtovaizdžio požymis ir jo vertinimas	Maksimalus balų skaičius	Regykla A	Regykla B	Regykla C
I. Bendrasis gamtovaizdžio išpūdingumas			21	16	15	14
1	1	Dominanto gamtovaizdyje ryškumas (neryškus - 0, ryškus - 1)	1	1	1	0
2	2	Dominanto fono ryškumas (neryškus - 0, ryškus - 1)	1	1	1	0
3	3	Kulisių, aprėminančių gamtovaizdį, ryškumas (nėra - 0, iš vienos pusės - 1, iš abiejų pusių - 2)	2	2	1	2
4	4	Permatomo priekinio plano buvimas (ažūriškumas) (nėra - 0, yra - 1)	1	0	0	0
5	5	Perspektyvų nuotolis ir įvairumas (vidutinė - 0, tolimoji - 1, jų abiejų derinys - 2)	2	1	1	1
6	6	Planiškumas (planų gausumas)	3	2	2	3
7	7	Juostuotumas (juostų arba laiptų gausumas radialine kryptimi)	3	3	3	1
8	8	Spalvingumas (ryškių atspalvių gausumas)	3	3	3	3
9	9	Sezoninis aspektingumas (neryškus - 0, keičiasi kartą per vegetacijos periodą - 1, keičiasi dažniau - 2)	2	1	1	1
10	10	Dinaminis kontrastingumas (apšvietimo, erdvės, spalvos) (neryškus - 0, ryškus - 1)	1	1	1	1
11	11	Gamtovaizdžio natūralumas (pakeistas - 0, pavieniai tarpai - 1, natūralus - 2)	2	1	1	2

Atlikus bendrojo gamtovaizdžio išpūdingumo vertinimą, nustatyta, kad Gaižiūnų karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos regyklos A ir B ryškus dominantas yra kirtimai, kurie aprėminti giria. Regykloje C aukštus balus lėmė kontrastingas kraštovaizdis, kur matoma giraitė ir kopos, bei viršių laukai. Galima išskirti juostuotumą, kuris stebimas A ir B regykluose, tvarkingomis augančių medžių eilėmis (3.40 pav.). Pastebimas sezoninis aspektivumas, besikeičiantis pagal metų laikus, įvairia spalvų gama. Vertinimo skalėje vidurkis nustatytas 15 balų iš 21 galimų.



3.40 pav. Juostuotumas
(nuotraukos darbo autorės)

Išanalizavus bendrojo gamtovaizdžio įspūdingumą, toliau vertinamas sausumos reljefo išraiškumas ir duomenys pateikiami 3.4 lentelėje.

3.4 lentelė. Reljefo išraiškumas - sausuma
(įvertino darbo autorė)

Eil. Nr.	Nr. Grupėje	II. Reljefo išraiškumas				
		Maksimalus balų skaičius	Regykla A	Regykla B	Regykla C	
		A. Sausuma				
		20	2	2	20	
12	1	Bendras gamtovaizdžio kalvotumas (lygu - 0, banguota arba neryškiai kalvota - I, ryškiai kalvota - 2)	2	1	1	2
13	2	Kalvų ir šlaitų gausumas	3	0	0	3
14	3	Neišryškėjusių kalvų ir šlaitų buvimas (nėra-0, yra- 1)	1	0	0	1
15	4	Kalvų gausumas horizonto linijoje	3	0	0	3
16	5	Slėnių ir daubų gausumas	3	1	1	3
17	6	Slėnių ir daubų didumas (nėra - 0, yra - 1, didelės - 2)	2	0	0	2
18	7	Neišryškėjusių slėnių ir daubų buvimas (nėra - 0, yra - 1)	1	0	0	1
19	8	Slėnių vingių gausumas	3	1	1	3
20	9	Atodangų ryškumas (nėra - 0, yra - 1, didelės - 2)	2	0	0	2

Iš lentelės matyti, kad sausumos reljefo išraiškume teritorijos gamtovaizdžio estetiškumas nėra didelis, A ir B regyklose kalvotumas neišraiškingas, tačiau regykloje C matome išryškėjusias kalvas (3.41 pav.). Vertinimo rezultatų vidurkis prastas - 9 balai iš 20 galimų balų.



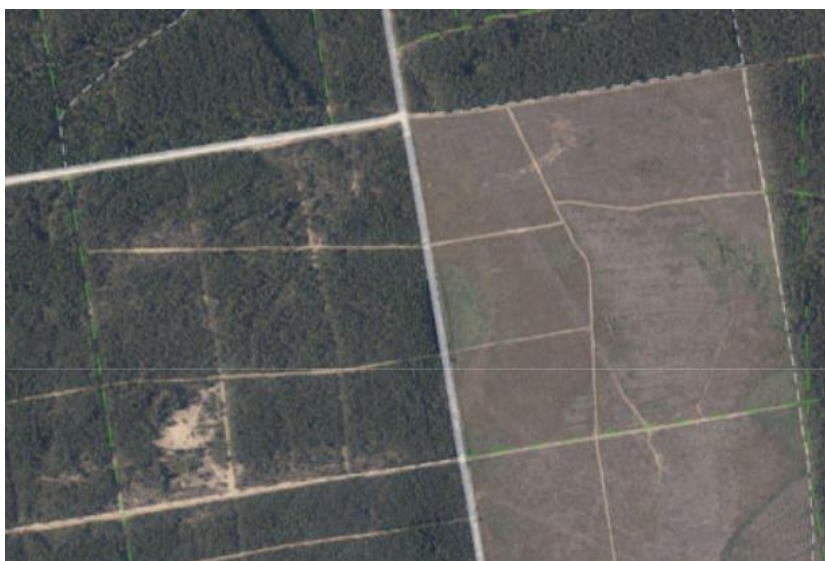
3.41 pav. Bendras gamtovaizdžio kalvotumas
(nuotraukos darbo autorės)

Aptarus sausumos reljefo vertinimą, 3.5 lentelėje pateikiami ir apibendrinami vandens telkinių reljefo išraiškumo duomenys.

3.5 lentelė. Reljefo išraiškumas - vandenys
(įvertino darbo autorė)

Eil. Nr.	Nr. Grupėje	II. Reljefo išraiškumas	Maksimalus balų skaičius	Regykla A	Regykla B	Regykla C
		B. Vandenys	19	0	0	0
21	1	Ežerų gausumas	3	0	0	0
22	2	Ežerų didumas (nėra - 0, maži ir vidutiniai - 1, dideli - 2)	2	0	0	0
23	3	Neišryškėjusių ežerų buvimas (nėra - 0, yra - 1)	1	0	0	0
24	4	Upių gausumas	3	0	0	0
25	5	Upių didumas (nėra - 0, mažos ir vidutinės - 1, didelės - 2)	2	0	0	0
26	6	Neišryškėjusių upių buvimas (nėra - 0, yra - 1)	1	0	0	0
27	7	Upių vingių gausumas	3	0	0	0
28	8	Slenkstėtumas (nėra - 0, matosi slenkstis - 1, matosi vandens kritimas - 2)	2	0	0	0
29	9	Vandens plotų pasikartojimas radialine kryptimi (nėra - 0, yra - 1, daugiau kaip vieną kartą - 2)	2	0	0	0

Tyrinėtoje teritorijoje ežerų, upių, tvenkinių, pelkių ar kitų vandens telkinių nepastebėta. Iš lentelėje pateiktų rezultatų galima matyti, kad vertinimo vidurkis labai prastas - 0 balų iš 19 galimų (3.42 pav.).



3.42 pav. Teritorijos hidrografinė situacija
(Lietuvos erdvinės..., 2022)

Įvertinus sausumos ir vandenų reljefo išraiškumą, toliau analizuojama sausumos ir vandens deriniai bei duomenys pateikiami 3.6 lentelėje.

3.6 lentelė. Reljefo išraiškumas - sausumos ir vandens deriniai
(įvertino darbo autorė)

Eil. Nr.	Nr. Grupėje	II. Reljefo išraiškumas	Maksimalus balų skaičius	Regykla A	Regykla B	Regykla C
		C. Sausumos ir vandens deriniai	10	0	0	0
30	1	Salų gausumas	3	0	0	0
31	2	Pusiasalių gausumas	3	0	0	0
32	3	Neišryškėjusių salų ir pusiasalių buvimas (nėra - 0, yra - 1)	1	0	0	0
33	4	Atsispindėjimo vandenyje ryškumas (neryškus - 0, ryškus - 1)	1	0	0	0
34	5	Seklumų ryškumas (nėra arba neryškios - 0, ryškios - 1)	1	0	0	0
35	6	Pakrančių juostų (papildomų) ryškumas (nėra arba neryškios - 0, ryškios - 1)	1	0	0	0

Atlikus reljefo išraiškumo (sausumos ir vandens derinių) vertinimą, nustatyta, kad teritorijoje nėra išryškėjusių salų, atspindžių vandenyje, nes nėra vandens telkinių. Vertinant aplinką, matyti, kad situacija labai prasta - 0 balų iš 10 galimų.

Išanalizavus sausumos ir vandens derinius, apžvelgiamas augalijos erdvinis įvairumas (augalija, paryškinanti reljefą) bei rezultatai pateikiami 3.7 lentelėje.

3.7 lentelė. Augalijos erdvinis įvairumas - augalija, paryškinanti reljefą (įvertino darbo autorė)

Eil. Nr.	Nr. Grupėje	III. Augalijos erdvinis įvairumas	Maksimalus balų skaičius	Regykla A	Regykla B	Regykla C
		A. Augalija, paryškinanti reljefą	12	7	7	7
36	1	Kalvų ir šlaitų miškingomis viršūnėmis gausumas	3	0	0	3
37	2	Kalvų, salų ir pusiasalių su vientisa augalija gausumas	3	3	3	3
38	3	Augalija, paryškinanti upelius, kanalus ir raguvas (atskirų objektų gausumas)	3	3	3	1
39	4	Medžių eilių ir juostų ryškumas pakrantėse išilgai kranto (nėra arba neryškios - 0, ryškios - 1)	1	1	1	0
40	5	Augmenijos juostų vingiuotumas (nėra - 0, vingiuota - 1, sudėtingai vingiuota - 2)	2	0	0	0

Vertinant augalijos erdvinį įvairumą, galima teigti, kad kanalus išryškina augalijos pobūdis: karklų, juodalksnių juostos ir medžių eilės, pro jas matosi vanduo (3.42 pav.). Situacija vidutinė, vertinimo vidurkis - 7 balai iš 12 galimų.



3.42 pav. Augalija, paryškinanti upelius, kanalus ir raguvas
(nuotrauka darbo autorės)

Įvertinus augaliją, paryškinančią reljefą, analizuojamas augalijos erdvinis įvairumas (medžių augalija) ir rezultatai pateikiami 3.8 lentelėje.

3.8 lentelė. Augalijos erdvinis įvairumas - medžių augalija
(įvertino darbo autorė)

Eil. Nr.	Nr. Grupėje	III. Augalijos erdvinis įvairumas	Maksimalus balų skaičius	Regykla A	Regykla B	Regykla C
B. Medžių augalija			30	23	23	22
41	1	Bendras gamtovaizdžio miškingumas (nėra arba mažas - 0, vidutinis - 1, didelis - 2, išsistinis - 1)	2	2	2	2
42	2	Dunksančių miškų gausumas	3	2	2	2
43	3	Giraičių ir autonomiškų miškų gausumas	3	2	2	2
44	4	Sodybinių želdinių kompleksų gausumas	3	2	2	2
45	5	Dendroplantacijų gausumas	3	1	1	1
46	6	Medžių grupių, eilių ir stambių pavienių medžių gausumas	3	3	3	3
47	7	Giraičių, medžių grupių ir pavienių medžių gausumas horizonto linijoje (siluetingumas)	3	3	3	2
48	8	Skirtingų medynų gausumas	3	2	2	2
49	9	Neišryškėjusių medžių augalijos objektų buvimas (nėra - 0, yra - 1)	1	0	0	0
50	10	Medynų sudėties mišrumas (nėra arba neryškus - 0, ryškus - 1)	1	1	1	1
51	11	Kamienų ryškumas (neryškus - 0, ryškus - 1)	1	1	1	1
52	12	Miško ir želdinių viršūnių linijos įvairumas (neryškus - 0, viena forma - 1, kelios formos - 2)	2	2	2	2
53	13	Horizonto linijos įvairumas dėl augalijos (neryškus - 0, viena forma - 1, kelios formos - 2)	2	2	2	2

Pasirinkto objekto augalijos erdvinio įvairumo (medžių augalijos) vertinime, miškingumas yra geras. Ryškus difuzinis medžių rūšies išplitimas kitos vyraujančios rūšies medyne, giraitėje auga pušys, beržai, juodalksniai, drebulės ir ąžuolai (3.43 pav.). Minėtoje teritorijoje situacija yra labai gera, įvertinimo vidurkis – 23 balai iš 30 galimų.



3.43 pav. Bendras gamtovaizdžio miškingumas
(nuotrauka darbo autorės)

Įvertinus medžių augalija, paryškinančią reljefą, analizuojamas žolinės augalijos įvairumas ir rezultatai pateikiami 3.9 lentelėje.

3.9 lentelė. Augalijos erdvinis įvairumas - žolinė augalija
(įvertino darbo autorė)

Eil.	Nr.	Nr. Grupėje	III. Augalijos erdvinis įvairumas	Maksimalus balų skaičius	Regykla A	Regykla B	Regykla C
			C. Žolinė augalija	16	10	10	10
54	1		Laukų miškingame gamtovaizdyje gausumas	3	3	3	3
55	2		Skirtingų sausumos augalijos bendrijų gausumas	3	2	2	2
56	3		Plytinių sausumos augalijos bendrijų gausumas	3	2	2	2
57	4		Skirtingų vandens augalijos bendrijų gausumas	3	1	1	1
58	5		Plytinių vandens augalijos bendrijų gausumas	3	1	1	1
59	6		Neišryškėjusių žolių augalijos plotų buvimas (nėra - 0, yra - 1)	1	1	1	1

Pasirinkto objekto augalijos erdvinio įvairumo (žolinės augalijos) vertinime, žolingumas yra geras. Ryškus laukų miškingame gamtovaizdyje gausumas, bei skirtingų sausumos augalijos bendrijų gausumas, matomi viršių laukai (3.44 pav.). Minėtoje teritorijoje situacija yra gera, įvertinimo vidurkis – 10 balų iš 16 galimų.



3.44 pav. Bendras gamtovaizdžio žolingumas
(nuotrauka darbo autorės)

Toliau vertinamas antropogeninių objektų įvairumas ir tikslingumas, t.y. dabartinė ūkinė žmogaus veikla ir duomenys pateikti 3.10 lentelėje.

3.10 lentelė. Antropogeninių objektų įvairumas ir tikslingumas.
Dabartinė (ūkinė) žmogaus veikla (įvertino darbo autorė)

Eil. Nr.	Nr. Grupėje	IV. Antropogeninių objektų įvairumas ir tikslingumas	Maksimalus balų skaičius	Regykla A	Regykla B	Regykla C
		A. Dabartinė (ūkinė) žmogaus veikla	26	8	8	4
60	1	Gamtovaizdžio urbanizuotumas (nėra arba neryškus - 0, ryškus - 1, išpūdingas - 2, didelis - 1, išsistinis - 0)	2	0	0	0
61	2	Architektūrinių akcentų gausumas	3	0	0	0
62	3	Ryškių antropogeninių objektų gausumas horizonto linijoje (siluetingumas)	3	0	0	0
63	4	Gyvenviečių, sodybų ir atskirų pastatų gausumas	3	1	1	0
64	5	Gyvenviečių ir pastatų ryšys su aplinka (pastatų nėra - 1, ryšys blogas - 0, ryšys geras - 2)	2	1	1	0
65	6	Gyvenviečių ir pastatų apželdinimas (nėra - 1, apželdinta blogai - 0, apželdinta gerai - 2)	2	0	0	0
66	7	Agrokultūros laukų pritaipimas (agrokultūrų nėra - 1, jų plotai kertasi su reljefo formomis - 0, pritaipa - 2)	2	0	0	0
67	8	Kelių pritaipimas (kelių nėra - 1, jie nepritaipę prie reljefo ir augmenijos - 0, pritaipę - 2)	2	2	2	0
68	9	Elektros ir telefono linijų pritaipimas (linijų nėra - 1, jos nepritaipusios - 0, pritaipusios - 2)	2	1	1	1
69	10	Inžinerinių inžinerinių pritaipimas (inžinerinių nėra - 1, jie nepritaipę - 0, pritaipę - 2)	2	1	1	1
70	11	Melioracinių sistemų pritaipimas (sistemų nėra - 1, jos nepritaipusios - 0, pritaipusios - 2)	2	2	2	2
71	12	Neišryškėjusių antropogeninių objektų buvimas (nėra - 0, yra - 1)	1	0	0	0

Iš pateiktos lentelės apie dabartinę (ūkinę) žmogaus veiklą, galima daryti išvadą, kad keliai (3.45 a pav.) yra gerai pritaipę bei melioraciniai grioviai (3.45 b pav.) laikytini priderintais. Bendra situacija yra prasta - 7 balai iš 26 galimų.



3.45 pav. Kelių ir melioracinių statinių pritaipimas
(nuotraukos darbo autorės)

Įvertinus dabartinę ūkinę žmogaus veiklą, toliau 3.11 lentelėje vertinama senovinė (kultūrinė) žmogaus veikla.

3.11 lentelė. Antropogeninių objektų įvairumas ir tikslingumas.
Senovinė (kultūrinė) žmogaus veikla (įvertino darbo autorė)

Eil. Nr.	Nr. Grupėje	IV. Antropogeninių objektų įvairumas ir tikslingumas	Maksimalus balų skaičius	Regykla A	Regykla B	Regykla C
		B. Senovinė (kultūrinė) žmogaus veikla	16	1	1	6
72	1	Antropogeninių paminklų gausumas	3	1	1	1
73	2	Paminklų vertingumas (vietinės reikšmės - 0, nacionalinės reikšmės - 1, tarptautinės reikšmės - 2)	2	0	0	0
74	3	Neišryškėjusių paminklų buvimas (nėra - 0, yra - 1)	1	0	0	0
75	4	Pilių ryškumas (nėra - 0, neišryškėjusios - 1, ryškios - 2)	2	0	0	0
76	5	Piliakalnių ryškumas (nėra - 0, neišryškėję - 1, ryškūs - 2)	2	0	0	2
77	6	Apeigų, legendų ir tradicijų vietų įvairumas (nėra - 0, vieno pobūdžio - 1, įvairaus pobūdžio - 2)	2	0	0	1
78	7	Istorinių arba susijusių su istoriniais asmenimis vietų buvimas (nėra arba nežinomos - 0, žinomos - 1)	1	0	0	0
79	8	Saugomų ir globojamų gamtinių objektų įvairumas (vienos kategorijos - 1, kelių kategorijų)	2	0	0	1
80	9	Saugomų teritorijų buvimas (nėra - 0, yra - 1)	1	0	0	1

Atlikus antropogeninių objektų įvairumo ir tikslingumo senovinės (kultūrinės žmogaus veiklos) vertinimą, nustatyta, kad yra saugomų ir globojamų gamtinių objektų, teritorijoje susiformavusi viena didesnių Lietuvoje žemyninių kopų. Ši kopa yra vėjo supustyta žemyninė kopa, susiformavusi po ledynmečio, prieš 10 000 metų. Teritorijoje jau nuardyti informaciniai stendai, suoliukai ir apžvalgos aikštelė „bunkeris“. Kariuomenė informuoja, jog numatyta teritorijos nenaudoti karinių mokymų metu, vietovę pažymint „no - go“ ženklais, taip pat kai nevyks kariniai mokymai - kopa bus atvira visuomenei (3.46 pav.). Bendras vertinimo vidurkis - 3 balai iš 16 galimų.



3.46 pav. Saugomų ir globojamų gamtos objektų įvairumas
(nuotrauka darbo autorės)

Rekreacinės teritorijos gamtovaizdžio vertinimo rezultatai apibendrinami pagal metodikos vertinamo 4 grupes ir pateikiami 3.12 lentelėje.

3.12 lentelė. Gaižiūnų karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos, Dumsių miško gamtovaizdžio vertinimo rezultatai (įvertino darbo autorė)

Gamtovaizdžio požymis ir jo vertinimas	Maksimalus balų skaičius	Regykla A	Regykla B	Regykla C	Vidurkis	Vertinimo objekto rezultatai procentais
I. Bendrasis gamtovaizdžio išpūdingumas	21	16	15	14	15	71,43
II. Reljefo išraiškumas	49	2	2	20	9	18,37
A. Sausuma	20	2	2	20	9	45,00
B. Vandenyys	19	0	0	0	0	0,00
C. Sausumos ir vandens deriniai	10	0	0	0	0	0,00
III. Augalijos erdvinis įvairumas	58	40	40	39	40	68,97
A. Augalija, paryškinanti reljefą	12	7	7	7	7	58,33
B. Medžių augalija	30	23	23	22	23	76,67
C. Žolinė augalija	16	10	10	10	10	62,50
IV. Antropogeninių objektų įvairumas ir tikslingumas	42	9	9	10	10	23,81
A. Dabartinė (ūkinė) žmogaus veikla	26	8	8	4	7	26,92
B. Senovinė (kultūrinė) žmogaus veikla	16	1	1	6	3	18,75
Iš viso:	170	67	66	83	74	43,53

Bendras gamtovaizdžio išpūdingumas iš galimo 21 balo įvertintas 15 balų ir tai sudaro 71,43 proc. nuo maksimalaus balų skaičiaus. Tam įtakos turėjo ryškių spalvų gausumas ir sezoninis aspektingumas.

Reljefo išraiškingumas surinko 9 balus iš galimų 49 balų ir tai sudaro 18,37 proc. Žemą balą lėmė vandens ir jo derinių vertinimas, nes analizuojamoje teritorijoje nepastebėta vandens telkinių.

Augalijos erdvinis įvairumas surinko 40 balų iš galimų 58 balų ir tai sudaro 68,97 proc. Teritorijoje gausu įvairių medžių: vyrauja pušynai, taip pat nemažai augančių beržų, dar stebėti juodalksniai ir ąžuolai. Žolinė kultūra irgi puiki, gausų mėlynių laukų bei viržių.

Antropogeninių objektų įvairumas ir tikslingumas surinko 10 balų iš galimų 42 balų ir tai sudaro 23,81 proc. Teritorijoje nėra vystomas urbanizuotumas, karinėms reikmėms gerai išvystyta kelių infrastruktūra ir melioracinių griovių sistema gerai veikianti.

Apibendrinant galima sakyti, kad iš galimų 170 balų, Gaižiūnų karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos, Dumsių miško gamtovaizdis įvertintas 74 balais, tai sudaro 43,53 proc. nuo maksimalaus balų skaičiaus.

Lietuvos kariuomenės perėmimas šios teritorijos naudojimą mokymo tikslams, pagerins teritorijos infrastruktūrą, bet reikia nepamiršti, kad nuo to nukentės kraštovaizdis. Teritorijoje gausu unikalios gamtos, kurią būtina išsaugoti. Numatytos apsaugos priemonės tam pasiekti. Aptariant esamą teritorijos būklę, joje jau pradėti vykdyti miško kirtimo darbai, todėl reikia imtis ir specialių priemonių kraštovaizdžio saugojimui, kad ši unikali vieta nesunyktų.

IŠVADOS

1. Apžvelgus pasirinktos teritorijos teisinį pagrindą, nustatyta jog pradėti paruošiamieji darbai poligono ir mokymo teritorijos plėtrai. Numatyti teisės aktų patikslinimai ir pradėtas privačios žemės paėmimas visuomenės poreikiams tenkinti.
2. Įvertinus esamą teritorijos padėtį, galime sakyti jog pasirinkta Gaižiūnų poligono teritorijos dalis pasižymi derlingu dirvožemiu, su gera infrastruktūra, kur gausu miško naudmenų. Teritorijoje identifikuoti statiniai, vandens telkinių teritorijoje nepastebėta.
3. Išnagrinėjus karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos atnaujinimo galimybes naudojant palydovinius vaizdus 2018-2021 metų laikotarpiu, nustatyta, kad indeksas miško teritorijoje nukrito 2 proc., urbanizuotose teritorijose pakilo 10 proc., o vandens telkiniuose indeksas pakito 56 proc. Aukšta indekso vertė rodo, jog augalijos būklė teritorijoje yra labai gera. Teritorija pasižymi derlingu dirvožemiu, dalis kelių buvo pakeisti asfalto danga, kas gerina infrastruktūros gerbūvį. Augustio parko sąskaita, atlikta poligono plėtra, pastatyti nauji statiniai, suformuotos stovėjimo aikštelės.
4. Išanalizavus apklausoje dalyvavusių 121 respondentų duomenis 55 apklaustųjų nurodė jog žino Ruklos karinį poligoną ir mokymo teritoriją. 103 dalyvių nėra svarbu karinio poligono ir mokymo teritorijos naujos vietos parinkimas. Geriausia plėtrai tinkamą vietą Kauno apskrityje nurodė 35 proc. respondentų. Net 92 apklausos dalyvių nurodo, kad informacijos apie planuojamą poligono plėtrą nepakanka.
5. Sudarius stiprybių, silpnybių, grėsmių ir galimybių analizę (SSGG) galime išvelgti svarbiausius klausimus, kurie turi įtakos numatomi poligono plėtrai. Svarbiausia silpnybė, kad teritorija užims didelį plotą ir joje yra saugomų teritorijų. Stiprybė, kad didės tarptautinis bendradarbiavimas ir bus imtasi aplinkosauginių prevencinių veiksnių. Grėsmė, kad pratybos gali turėti neigiamos įtakos žmonių sveikatai, gyvūnų ir augalų gerovei. Galimybė, kad steigiamos naujos technologijos ir imtasi priemonių saugoti aplinką nuo pratybų padarinių.
6. Įvertinus Gaižiūnų karinio poligono ir karinio mokymo teritorijos, Dumsių miško gamtovaizdis įvertintas 74 balais iš galimų 170 balų, tai sudaro 43,53 proc. nuo maksimalaus balų skaičiaus. Suprantama, jog teritorijoje gerės infrastruktūra, ją perėmus mokymo tikslams, bet nukentės kraštovaizdis. Kol kas vykdomi miško kirtimo darbai neturi didelės neigiamos įtakos, bet reikia imtis specialių priemonių išsaugoti šią unikalią vietą ir kraštovaizdį.

PASIŪLYMAI

1. Įgyvendinus Jonavos ir Kaišiadorių rajono savivaldybės poligonų plėtrą atsivertų galimybės Lietuvos kariuomenei pasirengti vykdyti užduotis, pagal nustatytus reikalavimus, laikantis numatytų normatyvų. Praplėtus pratybų plotus būtų sudarytos galimybės kokybiškai treniruoti karius ir vykdyti misijas, ko pasekoje padidėtų karinių vienetų parengtumas, pagerėtų kovinio rengimo rezultatai ir būtų sudarytos tinkamos sąlygos karių veiklai.
2. Atnaujinus ir praplėtus minėtus poligonus, atsivertų galimybės ir kitiems kariniams vienetams vykdyti apmokymus Lietuvoje, tai gerintų tarptautinius ryšius ir padėtų turėti sąjungininkų pavojaus atveju.
3. Numatytoje teritorijoje, atsižvelgiant į atliktus tyrimus ir apklausas, rekomenduojama praplėsti poligoną, nes vieta yra tinkama pagal vertinimo kriterijus, numatyti aplinkosauginiai prevenciniai veiksniai, atsižvelgta į gyventojų poreikius.
4. Numatyti kraštovaizdžio ir gyvūnų apsaugos priemonės, kai paukščiai peri nekirsti miškų, pastatyti lizdus plėšriems paukščiams, palikti nukirstų medžių natūraliam dūlėjimui, neižeisti miško pievų vietose, kur paukščiai ir gyvūnai galėtų plėsti savo populiaciją.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Alexandrowicz, S. 1971. Rozwój kartografii Wielkiego Księstwa Litewskiego od XV do połowy XVIII wieku. Vol. 48, Issue 2, p. 331-333.
2. Atnaujinti žemės našumo vertinimo duomenys [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 03 22]. Prieiga per internetą: <https://www.vzf.lt/?naujienos=atnaujinti-zemes-nasumo-vertinimo-erdviniai-duomenys>
3. Baltrėnas, P.; Ignatavičius, G.; Idzelis, R., Greičiūtė, K. 2005. Aplinkos apsauga kariniuose poligonuose. Vilnius: Technika.
4. Baltrėnas, P.; Ignatavičius, G.; Vaišis, V. 2001. Pabradės centrinio poligono grunto užterštumo sunkiaisiais metalais tyrimai. Vilnius: Technika.
5. Budriūnas, A. R.; Ėringis, K. 2000. Kraštovaizdžio estetinio rekreacinio vertinimo metodika. Vilnius: 39 p.
6. Cambridge University Press [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 04 05]. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.2307/2499153>
7. D. Gudritienė, A. Darbutas „Aerofotografija ir jos taikymo sritys“ , 2008 m., Arvida, 38 p.
8. Dėl Jonavos, Kaišiadorių ir Švenčionių rajonų savivaldybių dalių (karinių poligonų ir karinio mokymo teritorijų) bendrųjų planų rengimo: Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas 2014 m. spalio 22 d. Nr. 1153. Teisės aktų registras, 2016-07-20, Nr. 747.
9. Dėl Lietuvos kariuomenės karinių poligonų ir karinio mokymo teritorijų, esančių Jonavos rajono savivaldybės Ruklos seniūnijoje ir Švenčionių rajono savivaldybės Pabradės seniūnijoje, išplėtimo projekto pripažinimo ypatingos valstybinės svarbos projektu: Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas 2014 m. spalio 14 d. Nr. XII - 1228. Teisės aktų registras, 2014-10-20, Nr. 14363.
10. Gaisro žalos nustatymo miškui metodologija pagal „Sentinel“ nuotolinių tyrimų duomenis [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 06 05]. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/325901912_GAISRO_ZALOS_NUSTATYMO_MISKUI_METODOLOGIJA_PAGAL_SENTINEL_NUOTOLINI_U_TYRIMU_DUOMENIS
11. Geodezijos ir kartografijos techniniai reglamentai, 1999 m., Vilnius.
12. Gurskienė, V.; Ivavičiūtė, G. 2008. Rekreacinė kraštovarka. Mokomoji knyga. Kaunas: Arvida, 63 p.
13. I. Urbanavičienė, E. Jankauskienė, d. Umbrasienė „Fotogrametrija“ mokymo(si) priemonė, 2008 m., UAB „Vaistų žinios“, 41 p.
14. Ivavičiūtė, G. 2008. Kraštovarka. Mokomoji knyga. Kaunas: Arvida, 31 p.
15. Ivavičiūtė, G.; Gurskienė, V. 2008. Rekreacinė kraštovarka. Metodiniai patarimai. Kaunas: Arvida, 27 p.
16. J. Daniulis „Aerofotometodai“, 1998 m., Vilnius enciklopedija, 87 p.
17. Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija naudoja nuotolinius tyrimus pasaulio miškų plotams ir jų pokyčiams įvertinti – kokios miškų kaitos tendencijos buvo Lietuvoje? [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 06 05]. Prieiga per internetą: <http://www.amvmt.lt/index.php/naujienos-2/26-naujienos/1278-jungtiniu-tautu-maisto-ir-zemes-ukio-organizacija-naudoja-nuotolinius->

tyrimus-pasaulio-misku-plotams-ir-ju-pokyciams-ivertinti-kokios-misku-kaitos-tendencijos-buvo-lietuvoje

18. Karinio poligono ir mokymo teritorijos plėtros apklausa [interaktyvus]. [žiūrėta 2022 03 05]. Prieiga per internetą: <https://apklausa.lt/private/forms/karinio-poligono-ir-mokymo-teritorijos-pletra-ug3xpzt/answers>
19. Karinių poligonų ir karinio mokymo teritorijų Jonavos ir Kaišiadorių seniūnijose bendrieji planai [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 03 20]. Prieiga per internetą:
https://kam.lt/lt/veikla_576/teritoriju_planavimas/kariniu_poligonu_ir_karinio_mokymo_teritoriju_jonavos_ir_kaisiadoriu_seniunijose_bendrieji_planai.html
20. Kisinas, E. 2004. Artilerijos enciklopedinis žodynas. Vilnius: Krašto apsaugos ministerijos Leidybos ir informacinio aprūpinimo tarnyba, 157 p.
21. Kraštovaizdis ir architektūra [interaktyvus]. [žiūrėta 2022 03 05]. Prieiga per internetą: <http://alka.mch.mii.lt/krastoarchitektura/krastovaizdis/trumpa.lt.htm>
22. Kraštovaizdžio antropogeninės struktūros [interaktyvus]. [žiūrėta 2022 02 09]. Prieiga per internetą:
https://www.chgf.vu.lt/files/chgf_gi_gkk/chgf_gi_gkk_biblioteka/krastovaizdžio_antropologines_strukturos_veteikis_2012.pdf
23. Kraštovaizdžio architektūra - teorijos ir praktikos aspektai [interaktyvus]. [žiūrėta 2022 01 05]. Prieiga per internetą: <https://www.lkas.lt/wp-content/uploads/2020/11/Krastovaizdžio-architektura-%E2%80%93-teorijos-ir-praktikos-aspektai-online-compressed.pdf>
24. Lietuva 2030 bendrasis planas [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 03 20]. Prieiga per internetą: <http://www.bendrasisplanas.lt/>
25. Lietuvių žodynas [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 03 05]. Prieiga per internetą: <https://www.lietuviuzodynas.lt/zodynas/Poligonas>
26. Lietuvos apskritys [interaktyvus]. [žiūrėta 2022 02 05]. Prieiga per internetą: https://lt.wikipedia.org/wiki/Lietuvos_apskritys
27. Lietuvos erdvinės informacijos portalo svetainė [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 05 01]. Prieiga per internetą: <https://www.geoportal.lt/map/>
28. Lietuvos erdvinės informacijos portalo svetainė [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 06 05]. Prieiga per internetą: <https://www.geoportal.lt/geoportal/web/copernicus/sentinel>
29. Lietuvos hidrometeorologijos atlasas [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 06 05]. Prieiga per internetą: <http://www.meteo.lt/lt/augalines-dangos-bukles-atlasas>
30. Lietuvos kariuomenės doktrinos [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 05 01]. Prieiga per internetą:
https://kariuomene.kam.lt/lt/kariuomenes_struktura/mokymo_ir_doktrinu_valdyba/lk_doktrinos.html
31. Lietuvos kariuomenės kovinė parengtis 1935–1940 metais [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 03 05]. Prieiga per internetą: http://briai.ku.lt/downloads/AHUK_36/36_073-107_Kasparaite-Balaise.pdf
32. Lietuvos kraštovaizdžio įvairovė [interaktyvus]. [žiūrėta 2022 03 08]. Prieiga per internetą: <https://gamtos knyga.lt/wp-content/uploads/2017/08/Krastovaizdžio-įvairovė-pazinimo-pradžia.pdf?x13947>

33. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija - kraštovaizdis [interaktyvus]. [žiūrėta 2022 01 05]. Prieiga per internetą: <https://am.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/saugomos-teritorijos-ir-krastovaizdis/krastovaizdis>
34. LIETUVOS RESPUBLIKOS GEODEZIJOS IR KARTOGRAFIJOS ĮSTATYMAS [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 05 01]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.143068/asr>
35. LIETUVOS RESPUBLIKOS MIŠKŲ ĮSTATYMAS [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 05 01]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.6036/asr>
36. Lietuvos Respublikos nekilnojamųjų kultūros vertybių apsaugos įstatymas [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 04 22]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.15165?jfwid=rivwzvpg>
37. Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymas [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 04 22]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.5627/asr>
38. Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo įstatymas [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 04 22]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.23069?jfwid=rivwzvpg>
39. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas Dėl žemės paėmimo visuomenės poreikiams taisyklių ir žemės paėmimo visuomenės poreikiams projektų rengimo ir įgyvendinimo taisyklių patvirtinimo [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 05 20]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.260987/asr>
40. Lietuvos savivaldybės [interaktyvus]. [žiūrėta 2022 02 05]. Prieiga per internetą: https://lt.m.wikipedia.org/wiki/Vaizdas:Lietuvos_savivaldybes.PNG
41. Nutarimas dėl Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2000 m. gegužės 12 d. nutarimu Nr. 545 „Dėl Lietuvos kariuomenės karinių poligonų ir karinio mokymo teritorijų“ [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 04 22]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAP/0fe0d070b02f11e3bf53dc70cf7669d>
42. Nutarimas dėl valstybinės miško žemės pavertimo kitomis naudmenomis teritorijose, skirtose krašto apsaugos tikslams [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 04 22]. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/afa76664919c11e98a8298567570d639?jfwid=bkaxmhf4>
43. Palydovinių nuotraukų nauda vertinant ežerų ekologinę būklę [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 06 05]. Prieiga per internetą: <http://apc.ku.lt/index.php/klaipedos-universiteto-juros-tyrimu-instituto-mokslininkai-analizavo-palydoviniu-nuotrauku-nauda-vertinant-ezeru-ekologine-bukle/>
44. Ruzgienė, B. 2008. Fotogrametrija. Vadovėlis.
45. Trihaus – Kraštovaizdžio tipai [interaktyvus]. [žiūrėta 2022 02 05]. Prieiga per internetą: <https://www.trihaus.lt/krastovaizdzio-tipai/>
46. Unesco – Lietuvos nacionalinė komisija - Kultūrinis kraštovaizdis [interaktyvus]. [žiūrėta 2022 03 18]. Prieiga per internetą: <https://unesco.lt/kultura/pasaulio-paveldas/pasaulio-paveldo-programos/kulturinis-krastovaizdis>

47. Valstybinio georeferencinio pagrindo kadastro tvarkymo svetainė [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 05 01]. Prieiga per internetą: <http://www.gis-centras.lt/>
48. Visuotinė Lietuvių enciklopedija [interaktyvus]. [žiūrėta 2021 03 05]. Prieiga per internetą: <https://www.vle.lt/straipsnis/poligonas/>
49. Visuotinė Lietuvių enciklopedija [interaktyvus]. [žiūrėta 2022 03 14]. Prieiga per internetą: <https://www.vle.lt/straipsnis/krastovaizdis-2/>