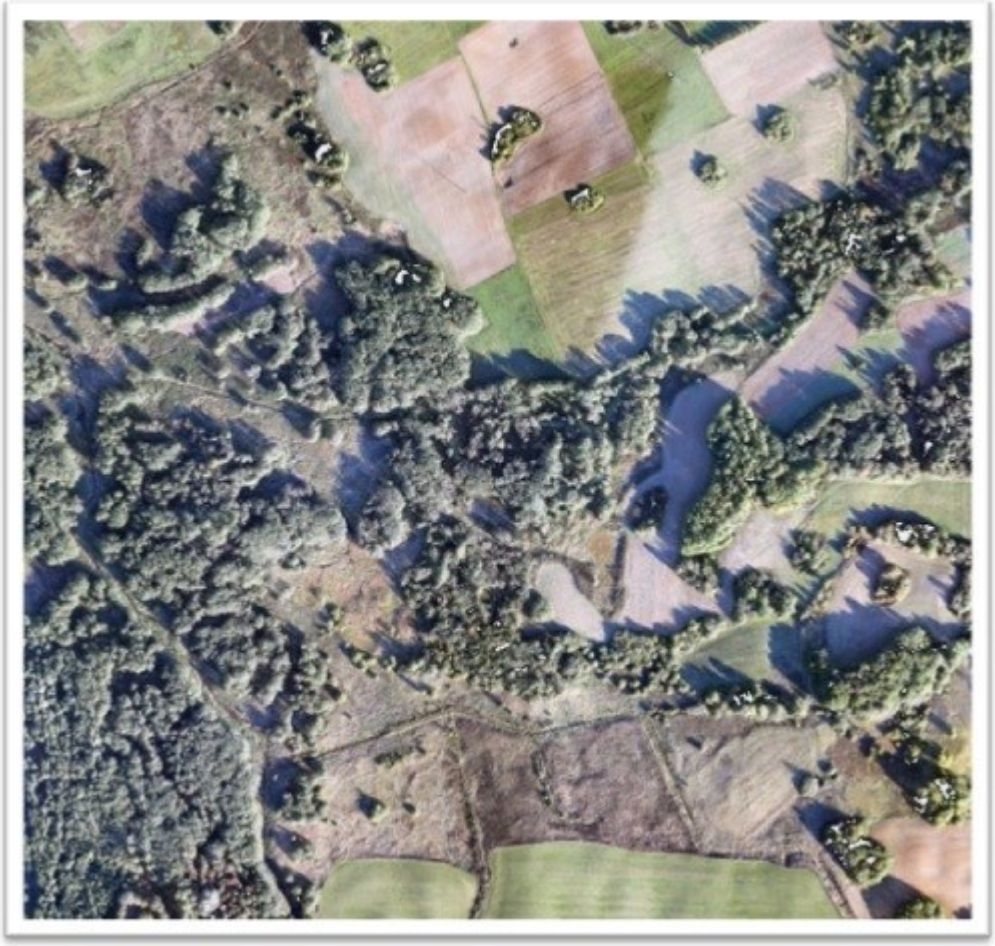
LIETUVOS GEOGRAFŲ DRAUGIJA

KRAŠTOVAIZDŽIO STRUKTŪROS POKYČIŲ PROBLEMINIUOSE AREALUOSE VERTINIMAS VIETINIU LYGMENIU

Ataskaita



Vilnius – 2015

LIETUVOS GEOGRAFŲ DRAUGIJA

TVIRTINU:
Lietuvos geografų draugijos prezidentė
Prof. Dr. D. Krupickaitė

KRAŠTOVAIZDŽIO STRUKTŪROS POKYČIŲ PROBLEMINIUOSE AREALUOSE VERTINIMAS VIETINIU LYGMENIU

Ataskaita

(Pagal 2015 m. sausio 13 d. Mokslo tyrimo paslaugų viešojo pirkimo-pardavimo sutartį tarp Lietuvos geografų draugijos ir Aplinkos apsaugos agentūros Nr. 01-15/28TP-2015-1-ES)

Vykdytojai-subteikėjai:
dr. D. Veteikis
dr. L. Jukna
dr. M. Jankauskaitė

Vilnius – 2015

TURINYS

ĮVADAS 4
Padėka 6
Sąvokos ir santrumpos....7
1. Kraštovaizdžio tyrimų užsienio šalyse patirties ir adaptavimo galimybių Lietuvai analizė ..9
1.1. Kraštovaizdžio monitoringas užsienyje 9
1.2. Apibendrinimas ir pritaikymo Lietuvoje galimybės 14
2. Metodika 16
2.1. Etalonų pasirinkimas ir kodavimas 16
2.2. Stebėsenos duomenų rinkimo metodika 19
2.3. Naudoti duomenų šaltiniai....21
3. Etaloninių arealų kraštovaizdžio apibūdinimas 22
3.1. Molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdžio etalonai 23
3.2. Deltos ir deltinio slėnio kraštovaizdžio etalonai 28
3.3. Ežerynų kraštovaizdžio etalonai 29
3.4. Moreninių kalvynų kraštovaizdžio etalonai 32
3.5. Molingų lygumų kraštovaizdžio etalonai 38
3.6. Smėlingų lygumų kraštovaizdžio etalonai 44
3.7. Nerijos kraštovaizdžio etalonai 48
3.8. Smėlingos pajūrio lygumos kraštovaizdžio etalonai 51
3.9. Slėnių kraštovaizdžio etalonai 51
4. Sąsaja su šiuo metu vykdomomis kraštovaizdžio būklės vertinimo priemonėmis probleminiuose kraštovaizdžio arealuose 56
5. Tyrimo duomenų analizė 58
5.1. Bendra kraštovaizdžio struktūros pokyčių (nuo 1974 iki 2013 m.) apžvalga 58
5.2. Struktūriniai pokyčiai kraštovaizdžio tipuose 2005-2013 m. 69
5.2.1. Banguotų molingų plynaukščių (B) kraštovaizdžio pokyčiai 70
5.2.2. Deltinio slėnio ir deltos (D) kraštovaizdžio pokyčiai 72
5.2.3. Ežerynų (E) kraštovaizdžio pokyčiai 74
5.2.4. Molingų lygumų (LM) kraštovaizdžio pokyčiai 76
5.2.5. Nerijos kraštovaizdžio(N) pokyčiai 78
5.2.6. Smėlingos pajūrio lygumos (P) kraštovaizdžio pokyčiai 80
5.2.7. Moreninių kalvynų (K) kraštovaizdžio pokyčiai 82
5.2.8. Slėnių (S) kraštovaizdžio pokyčiai 84
5.2.9. Smėlingų lygumų (LS) kraštovaizdžio pokyčiai 86
5.3. Kraštovaizdžio struktūros pokyčių 2005-2013 m. kraštovaizdžio tipuose apibendrinimas 88
6. Poliarizacijos laipsnis 98
7. Detalaus stebėjimo arealai 102
8. Galimų pokyčių prognozės 110
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS 113
Pagrindiniai rezultatai ir išvados 113
Rekomendacijos 114
Literatūra 116

ĮVADAS

Intensyvi visuomenės teritorinė veikla daro didelį poveikį kraštovaizdžiui, gamtinių ir antropogeninių komponentų sukurtai mūsų gyvenamajai aplinkai. Minėta žmogaus veikla vyksta gamtinių procesų fone veikiant politiniams, ekonominiams, kultūriniams ir socialiniams veiksniams. Sudėtinga gamtinių ir visuomenės veiksnių sąveika teritorijoje, kuri turi užtikrinti tiek gamtos, tiek visuomenės optimalų koegzistavimą nulemia poreikį stebėti pačios erdvinės sistemos (kraštovaizdžio) būklę, siekiant laiku pastebėti ir užkirsti kelią neigiamiems, žalingiems ir pavojingiems aplinkos procesams. Kraštovaizdžio stebėsena detaliu lygmeniu yra neatsiejama šiuolaikinės civilizacijos, sąmoningai siekiančios optimalios gyvenamosios aplinkos, sisteminės veiklos dalis.

Kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu tiriamas darbas jau buvo atliktas Geologijos ir geografijos institute Kraštovaizdžio geografijos skyriaus 2007-2008 m., gauti duomenys apibendrinti ataskaitoje, kurioje 100 etaloninių teritorijų (2,5 km^2 ploto kiekviena) retrospektyviai išanalizuota sovietmečio žemėnaudos struktūra remiantis tų laikų topografiniais žemėlapiais, bei 2005-2006 m. žemėnaudos struktūra remiantis atitinkamo laikotarpio ortofotovaizdais. Stebėsenos esmę užtikrina šių dviejų datų fiksuotų duomenų sugretinimas ir išvados apie pagrindinio bei lengviausiai stebimo kraštovaizdžio elemento – žemėnaudos – kaitą („Kraštovaizdžio struktūros pokyčių probleminiuose arealuose vertinimas vietiniu lygmeniu“, http://gamta.lt/files/Krastovaizdzio_strukturos_pokyciu_probleminiuose_arealuose_vertinimas_vietiniu_lygmeniu.pdf) (Jankauskaitė ir kt., 2008).

Pateikiamas darbas yra nuoseklus pirmosios ataskaitos tęsinys. Siekiama palyginti kraštovaizdžio struktūros, išreikštos žemės naudmenų įvairove, situaciją pagal 2012-2013 m. ortofotomedžiagą su paskutiniąja pirmoje ataskaitoje fiksuota 2005-2006 m. ortofotovaizdų situacija. Ataskaitoje pateikiamas mokslinis darbas, kurio *tikslas – ištirti ir įvertinti kraštovaizdžio struktūros pokyčius vietiniu lygmeniu 100 probleminių arealų*.

Atliekant tyrimą, analizuojant duomenis ir rengiant tyrimo ataskaitą bei kitą medžiagą buvo vadovautasi nuostatomis šių teisės aktų:

- Europos kraštovaizdžio konvencijos (Žin., 2002, Nr. 104-4621);
- Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymo (Žin., 1997, Nr. 112-2824; 2006, Nr. 57-2025);
- Valstybinės aplinkos monitoringo 2011-2017 metų programos (Žin., 2011, Nr. 34-1603);
- Valstybinio aplinkos monitoringo nuostatų (Žin., 2002, Nr. 40-1514; 2007, Nr. 4-179);
- Bendrųjų savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatų (Žin., 2004, Nr. 130-4680; 2007, Nr. 76-3035);
- Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano (Žin., 2002, Nr. 110-4852; 2006, Nr. 111-4198);
- Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio politikos krypčių aprašo (Žin., 2004, Nr. 174-6443);
- Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio politikos įgyvendinimo priemonių (Žin., 2005, Nr. 103-3808).

Atliekant tyrimą, analizuojant duomenis ir rengiant tyrimo ataskaitą bei kitą medžiagą buvo vadovautasi šiomis metodinėmis nuostatomis:

- kraštovaizdžio tyrimai turi būti vykdomi taip, kad reprezentuotų esamą Lietuvos kraštovaizdžio erdvinės struktūros ir geoekologinio jautrumo įvairovę, tarnautų Europos kraštovaizdžio konvencijos, Lietuvos Respublikos teritorijos bendrojo plano įgyvendinimui ir LR kraštovaizdžio politikos formavimui – kraštovaizdžio kokybės tikslų nustatymui, išsaugojimo, atkūrimo, atnaujinimo, formavimo metodų taikymo pagrindimui įvairių lygmenų teritoriniuose kraštovaizdžio vienetuose;
- kraštovaizdžio struktūros pokyčių vietos lygiu monitoringo sistemą formuoti naujausių mokslinių tyrimų (Lietuvos kraštovaizdžio erdvinės struktūros identifikavimo studijos), statistinių (Valstybinio žemės fondo) bei geoinformacinių (Europos mastu vykdomos

Lietuvos Corine Žemės dangos programos GIS DB – CLC palydovinių vaizdų analizės, 2012 m. versija) duomenų, naujausių ortofotografinių planų pagrindu;
- tyrimai turi būti vykdomi taikant įvairiapusius ir modernius distancinių ir ekspedicinių tyrimų metodus;
- integruoti šiuo metu vykdomos kraštovaizdžio būklės vertinimo priemones probleminiuose kraštovaizdžio arealuose (saugomose teritorijose, karstiniame regione, jūros kranto zonoje, probleminėse upių baseinų rajonų zonose);
- atsižvelgti į Upių baseinų valdymo planuose ir priemonių programose išdėstytas nuostatas ir priemones;
- atlikti kraštovaizdžio tyrimų užsienio šalyse patirties ir adaptavimo galimybių Lietuvai analizę;
- atlikti ne mažiau kaip 100 (apie 2,5 km2 ploto kiekvienas) svarbiausių kraštovaizdžio pokyčių požiūriu probleminių arealų etaloninių arealų kartografavimo darbus (esant reikalui, pagrindžiant naujų etalonų parinkimo būtinybę);
- apibūdinti tirtų etaloninių arealų kraštovaizdį ir jo pokyčius, naudojant istorinius, 2007 m. tyrimų, nurodytų 6 šios techninės specifikacijos punkte, ir naujausius duomenis, išanalizuoti 32 žemės dangos klasių teritorinį pasiskirstymą, užimamą plotą (hektarais, procentais), jų pokyčius (hektarais, procentais), įvertinti kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį ir kraštovaizdžio degradacijos pobūdį;
- pateikti išsamias išvadas dėl kraštovaizdžio būklės bei prognozes ir scenarijus galimiems kraštovaizdžio struktūros pokyčiams, jų pasekmėms geosistemų stabilumui, bei tendencijos pokyčiams ir rekomendacijas dėl būklės valdymo.

Pirmoji ataskaitos dalis skirta kraštovaizdžio tyrimų užsienio šalyse patirties ir adaptavimo galimybių Lietuvai analizei. Papildyta pirmosios ataskaitos medžiaga, pridėta naujų kraštovaizdžio stebėsenos atvejų iš Europos, pateikta pasiūlymų, kaip adaptuoti kai kurias kraštovaizdžio stebėsenos naujoves Lietuvoje.

Antroje ataskaitos dalyje pateikiama darbo metodika, kurios pagrindinė dalis perimta iš pirmosios (2008 m.) ataskaitos. Tačiau įvesta ir papildymų bei patobulinimų, apimančių detalaus monitoringo vietovių (1x1 km dydžio) išskyrimą esamų etalonų vietose probleminiuose plotuose, bepiločių orlaivių panaudojimą ekspedicijose į detalaus monitoringo vietas fotografuojant kraštovaizdžio elementus iš viršaus, itin aukštos rezoliucijos (1 pikselis – 10 cm vietovėje ir detaliau) ortofotovaizdų gavimą aktyviems kraštovaizdžio procesams fiksuoti, siūlymus stebėsenos periodiškumui detalaus monitoringo vietovėse.

Trečioji ataskaitos dalis apima sistemingą 100 etalonų kraštovaizdžio aprašymą, kuris daug kuo papildo pirmosios, 2008 m. ataskaitos etalonų kraštovaizdžio aprašymą, ir yra naujas, originalus darbas.

Ketvirtoje dalyje glaustai apžvelgta kraštovaizdžio monitoringo vietos lygmeniu sąsaja su kitomis kraštovaizdžio būklės vertinimo priemonėmis probleminiuose kraštovaizdžio arealuose. Čia taip pat apžvelgta kraštovaizdžio monitoringo vietos lygmeniu sąsaja su kitomis kraštovaizdžio būklės vertinimo priemonėmis probleminiuose kraštovaizdžio arealuose.

Didžiausia, penktoji, dalis skirta išsamiai tyrimo duomenų analizei, pateikiant bendrą kraštovaizdžio (žemės naudmenų) struktūros pokyčių apžvalgą bei struktūrinių pokyčių skirtinguose kraštovaizdžio tipuose geostatistinę analizę.

Šeštojoje dalyje įvertinta Lietuvos kraštovaizdžio poliarizacija remiantis 100 etalonų duomenimis. Poliarizacija apibūdinta remiantis keliais rodikliais (tarp jų ir originaliai siūlomais), o taip pat palyginti 100 etalonų kraštovaizdžio apskaičiuotieji poliarizacijos laipsnio duomenys su 2006 m. CORINE žemės dangos ataskaitoje (Vaitkuvienė, Dagys, 2008) pateikta poliarizacijos reikšme.

Septintoje dalyje pateiktos prognozės galimiems pokyčiams per ateinančius 5 metus.

Baigiamojoje dalyje greta išvadų, pasiūlytos rekomendacijos kraštovaizdžio būklės valdymui.

Padėka

Darbo autoriai dėkoja dr. R. Skorupskui už pagalbą lauko tiriamosiose išvykose, vykdant aerofotografavimą iš bepiločio orlaivio, už konsultacijas techniniais klausimais aprašant etalonų ir detalaus monitoringo arealų kraštovaizdžio būklę, redakcinio pobūdžio pastabas, taip pat diskusijas kraštovaizdžio būklės ir kaitos klausimais; konstruktoriui A. Gedvilui už pagalbą vykdant aerofotografavimą iš bepiločio orlaivio.

Sąvokos ir santrumpos

Šiame skyriuje pateikiamos pagrindinės sąvokos, naudotos šiame darbe. Jei sąvoka apibrėžta teisiniuose dokumentuose, pateikiamas jos oficialus, įteisintas apibrėžimas, kitu atveju pateikiamas priimtiniausias moksliniu požiūriu apibrėžimas.

Kraštovaizdis – žemės paviršiaus gamtinių (paviršinių uolienų ir reljefo, pažemio oro, paviršinių ir gruntinių vandenų, dirvožemio, gyvųjų organizmų) ir (ar) antropogeninių (archeologinių liekanų, statinių, inžinerinių įrenginių, žemės naudmenų ir informacinio lauko) komponentų, susijusių medžiaginiais, energiniais ir informaciniais ryšiais, teritorinis junginys. Tai žmonių suvokiama vietovė (teritorija), kurios pobūdį nulėmė gamtiniai ir (ar) antropogeniniai veiksniai ir jų sąveika.

Kraštovaizdžio monitoringas/stebėsena – valstybinio aplinkos monitoringo sudedamoji dalis, kurio tikslas - nacionaliniu, regionų ir vietos lygiu nustatyti žemės dangos klasių pokyčius, analizuoti jų teritorinį pasiskirstymą ir nustatyti kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį nacionaliniu, regionų ir vietos lygiu.

Kraštovaizdžio morfologiniai vienetai - pagal abiogeninių, biogeninių ir sociogeninių komponentų bei jų kompleksų erdvinio pobūdžio bendrumą išskiriami tipologiniai kraštovaizdžio arealai.

Stebėsenos etalonai – pagal tam tikrą metodologiją teritorijoje išskirti vienodo dydžio (1,58 x 1,58 km, 2,5 km^2 ploto) pakankamai gausiai atstovaujantys svarbiausius kraštovaizdžio tipus stebėsenos arealai, kuriuose stebima žemės dangos kaita. Bendrai Lietuvos teritorijoje jų yra 100.

Detalaus stebėjimo arealai – pagal tam tikrą metodologiją pasirinktuose stebėsenos etalonuose išskirti 1x1 km dydžio arealai, kuriuose kol kas eksperimento tvarka numatyta detaliai stebėti dirvožemio, augalijos, antropogeninių elementų būklė ir kraštovaizdžio digresijos procesai panaudojant bepiločiais skraidymo aparatais gaunamas itin aukštos rezoliucijos nuotraukas.

Aerofotofiksavimas – kraštovaizdžio situacijos fotografavimas iš oro panaudojant tiek pilotuojamus, tiek nepilotuojamas oro transporto priemones. Aeronuotraukos gali būti vertikalios (ortofotonuotraukos) ir perspektyvinės (apžvalginės).

Ortofotovaizdai – įvairaus mastelio vertikaliojo aerofotografavimo būdu gauti prie konkrečios koordinačių sistemos pririšti žemės vaizdai.

Žemės danga – stebima žemės paviršiaus biologinė-fizinė-technogeninė struktūra. Dėl nuolatinės sąveikos su žmogaus ūkine veikla žemės danga tampa kaičiausia iš karto kelis komponentus (dirvožemį, augaliją, paviršinius ir požeminius vandenis bei technosferą) reprezentuojančia kraštovaizdžio struktūrine dalimi.

Žemės dangos tipas/klasė – ortofotovaizdų arba kosminių vaizdų dešifravimo metu nustatyta savita ir ne vienoje vietoje pasikartojanti žemės dangos struktūrinė, tipologinė dalis.

Žemėnauda (žemės naudmena) – įteisintas naudotis fiziniam ar juridiniam asmeniui vienas arba keli žemės sklypai, kurie nuo kitų skiriasi tam tikromis gamtinėmis savybėmis arba ūkinio naudojimo ypatumais ir kuriuose vykdoma bendra ūkinė veikla. Šiame darbe žemėnaudos sąvoka

atsiejant ją nuo konkrečių fizinių ar juridinių asmenų vartojama siejant ją su realiu žemės naudojimu, kurį lemia tiek gamtinės, tiek antropogeninės atitinkamo arealo formavimosi sąlygos, pvz., žemės ūkio naudmenos (nepainiojant su žemės ūkio paskirties žeme, formaliu žemės paskirties įvardijimu).

Kraštovaizdžio poliarizacija - gamtinių ir kultūrinių (antropogenizuotų ir antropogeninių) kompleksų bendroje teritorinėje kraštovaizdžio struktūroje santykis. Tarpinių tarp gamtinių ir antropogeninių (skirtingo gamtiškumo arba antropogeniškumo laipsnio) struktūrų buvimas kraštovaizdyje minėto santykio nustatymą daro netrivialų, kompleksišką.

Darbe vartotos santrumpos pateikiamos žemiau.

Kraštovaizdžio tipai:

B	Molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdis
D	Deltinio slėnio ir deltos kraštovaizdis
E	Ežerynų kraštovaizdis
K	Moreninių kalvynų kraštovaizdis
LS	Smėlingųjų lygumų kraštovaizdis
LM	Molingų lygumų kraštovaizdis
LMk	Molingų lygumų karstinis kraštovaizdis
N	Nerijos kraštovaizdis
P	Smėlingos pajūrio lygumos kraštovaizdis
S	Slėnių kraštovaizdis

Žemės dangos tipai:

Miškai, pelkės ir krūmynai	
Miškai	ms0
Jaunuolynai	msj
Kirtimai	ms6
Krūmynai	mk1
Pelkės	hd6
Vandenys	
Upės	hd1
Sėkliai (upėse)	hd12
Grioviai ir kanalai	hd2
Ežerai	hd31
Tvenkiniai	hd32
Jūra (ir marios)	hd5 (hd51)
Žemės ūkio naudmenos	
Dirbama žemė, pievos ir ganyklos	sd1
Krūmuotos pievos	sd14
Sodai	ms41
Užstatytos teritorijos	
Miestų užstatymas	pu1
Kaimų užstatymas	pu2

Gamybinis užstatymas	pu3
Sodų užstatymas	pu4
Vilų užstatymas	pu5
Stadionai, hipodromai, sporto aikštelės	vk1
Kapinės	vp1
Eksploatacinės teritorijos	
Karjerai	ek0
Durpynai	ed0
Infrastruktūros teritorijos	
Infrastruktūros tinklai	in
Gatvės ir keliai (*visa linijinė infrastruktūra*)	gt0
Dambos	dam
Prieplaukos	vu12
Sąvartynai	vg3
Kitos kategorijos	
Smėlynai	sd42
Akmenynai	sd43
Paveldo objektai	kv1
Užsienio teritorija	uzs

1. Kraštovaizdžio tyrimų užsienio šalyse patirties ir adaptavimo galimybių Lietuvai analizė

Kai kurios Vakarų Europos šalys (Jungtinė Karalystė, Švedija, Danija, Austrija, Suomija) nuolatinę kraštovaizdžio stebėseną atlieka jau nuo pereito amžiaus 9-10-o dešimtmečio. Pažymėtinos nemažos kraštovaizdžio monitoringo sistemų metodologijų variacijos, nors dauguma šalių taiko gana panašius principus. Skirtumai priklauso nuo šalyje vyraujančio požiūrio į kraštovaizdį, jo pažinimo ir tyrimo tradicijų. Svarbiausias daugumos kraštovaizdžio monitoringo sistemų bruožas – fizinių-biologinių kraštovaizdžio savybių kaitos fiksavimas, daugumo Vakarų Europos šalių biologinė dalis yra vyraujanti.

Kita vertus į kraštovaizdžio monitoringą įsijungia vis daugiau šalių, ir tos, kurios šią veiklą pradeda, iš karto ima naudoti modernias technologijas ir atranda naujas distancinių tyrimų teikiamas galimybes. Pavyzdys galėtų būti Šveicarija, kurios specialistai ne tik pradėjo kraštovaizdžio monitoringą naudodami visos šalies duomenis (atsisakę kraštovaizdžio būklės stebėjimo etalonuose), bet ėmė stebėti iki šiol kitose šalyse kraštovaizdžio stebėsenai netaikytus indikatorius.

Vis dėlto kraštovaizdis yra sudėtinga sistema, kurios stebėsena turi apimti kelių uždavinių, sprendimą: indikatorių (stebimi rodikliai, kurių pokyčiai geriausiai atspindi kraštovaizdžio kaitą) sistemos sukūrimas, duomenų rinkimo mechanizmas (apimantis priemones ir vykdymą), gautų duomenų analizės ir apibendrinimo būdai. Šių uždavinių viduje atsiranda įvairiausių tarpinių problemų, kurias turi įveikti stebėtojai, pvz., aerofoto arba kosminių vaizdų dešifravimo būdai, kas pavirto visa distancinių metodų ("remote sensing") disciplina. Taip pat reikalingas matematinių (ypatingai statistinių) metodų įvaldymas, programinės įrangos turėjimas. Toliau trumpai pristatysime kai kurių Europos šalių kraštovaizdžio monitoringo sistemas, išvystytas iki 2015 m. (pagal prieinamą mokslinę bei viešą internetinę informaciją).

1.1 Kraštovaizdžio monitoringas užsienyje

Siekiant užtikrinti savalaikę informaciją apie agrarinio kraštovaizdžio būklę planuotojams ir politikams **Norvegijoje** dar 1999 m. pradėtas agrarinio kraštovaizdžio monitoringas, apimantis aerofotografijų analizę 1000 kvadratų (1 x 1 km dydžio), fotografuojant kas penkeri metai. Žemės dangos klasifikacija trijų lygių. Pirmąjį lygį sudaro septynios žemės dangos klasės: žemės ūkio paskirties žemė, tuščia žemė, pusiau natūralios augmenijos atvira, neapaugusi mišku pelkių augalija, miškai, užstatytos teritorijos ir vandenys. Šios žemės dangos klasės toliau skirstomos į 24 tipus antrajame lygyje ir maždaug 100 žemės dangos rūšių 3 lygyje (Wallin, Engan, 2012).

Be žemės dangos tipų, skiriami linijiniai elementai, tokie kaip akmeninės tvoros, ir taškiniai elementai, tokių kaip pastatai ir vieniši medžiai. Stebėsenos indikatorių sistemą sudaro 4 teminės indikatorių grupės, atskleidžiančios kraštovaizdžio erdvinę struktūrą, biologinę įvairovę, kultūros paveldą ir pasiekiamumą. Siekiant įvertinti nuotraukų analizės tikslumą, 10% kvadratų atliekamas antžeminis patikrinimas. Programa visų pirma skirta teikti patikimus statistinius duomenis nacionaliniu lygmeniu, bet pateikia duomenis ir regionams. Tai gana ekonomiškas kraštovaizdžio monitoringo variantas (Wallin, Engan, 2012).

Švedijos 2003 m. Nacionalinėje monitoringo programoje numatyta 500 atsitiktine tvarka parinktų stebėjimo vietų trijuose pagrindiniuose kraštovaizdžio tipuose: 1) žemės ūkio teritorijose, 2) šlapviečių arealai ir 3) šiauriniame kalnų regione. Kiekvienos stebėjimo vietos – etalono – dydis yra 5x5 km, tačiau jo viduje yra išskiriamas dar mažesnis intensyvaus stebėjimo arealas. Stebėsenos programoje numatyti šie indikatoriai: 1) kraštovaizdžio dangos indikatoriai, kaip, pvz., dangos tipų plotai, 2) linijinių elementų ilgiai, 3) taškinių elementų skaičius (tankumas), 4) indikatorinių rūšių arba svarbiausių (angl. *key*) kraštovaizdžio elementų pasitaikymo dažnumas, 5) pagautų vabzdžių gausos indeksai, 6) įvairių kraštovaizdžio elementų proporcijos (rūšių, augalijos tipų, medžių lajų). Stebėsenos procesas susideda iš šių etapų: 1) aerofoto vaizdų interpretacija, (taip pat ir infraraudonųjų spindulių spektre); 2) lauko tyrimai atrinktuose intensyvaus stebėjimo arealuose, siekiant kalibruoti aerofotovaizdus; 3) linijinių objektų susikirtimų atpažinimas ir kalibravimas; 4) juostinė analizė taškinių objektų radimui; 5) vabzdžių gaudyklių įrengimas ir vabzdžių įvairovės

stebėjimas; 6) kosminių vaizdų naudojimas – patikslinimui, informacijos rinkimo pagreitinimui (periferinėse etalonų dalyse). Švedijos kraštovaizdžio monitoringo programa derinama ir su kitomis monitoringo rūšimis, kaip pvz., perinčių paukščių monitoringu. Monitoringo programoje numatytas 5-10 metų stebėjimo periodiškumas (Ståhl ir kt., 2011).

Jungtinėje Karalystėje taikoma kaimiškųjų teritorijų monitoringo (countryside survey) sistema skirta sekti tokias kraštovaizdžio savybes kaip žemės danga, buveinės ir rūšys. Pagrindiniai stebėsenos arealai yra 1 km^2 dydžio, juose išskiriami mažesni arealai dirvožemio ir augalijos stebėjimui. Į stebėsenos arealų atrankos gardelę neįtraukiami kvadratai, kuriuose daugiau nei 90% ploto užima jūra arba daugiau nei 75% - urbanizuoti plotai. Stebėsena vykdoma nuo 1978 m., kai išanalizuoti duomenys iš 256 1 km^2 kvadratų, ir kartota 1984 m. (384 kvadratai), 1990 (508), 1998 (569) ir 2007 m. (620 kvadratų). Iš jų 244 kvadratai buvo aprašyti visų inspektavimų metu. Pradiniame etape 1978 m. 256 kvadratai buvo išdėlioti atsitiktine tvarka skiriant po 8 kvadratus kiekvienam kraštovaizdžio tipui (Land Class), neatsižvelgiant į jų santykinį plotą šalies teritorijoje. 1990 m. pridedant 122 papildomus stebėsenos arealus jau buvo stengiamasi juos paskirstyti kaip įmanoma proporcingiau skirtingiems kraštovaizdžio tipams. Stebėsena vykdoma kas 6 metai (Brus ir kt., 2011).

Ispanijoje inicijuota kraštovaizdžio monitoringo sistema SISPARES skirta tyrinėti Pirėnų (Iberijos) pusiasalio ir Balearų salų kraštovaizdžio evoliuciją ir žmogaus įtaką jam. Stebėsenos arealai yra 4x4 km kvadratai, kurių iš viso yra 209. Tai iš dalies retrospektyvinis tyrimas, nes 1956 ir 1984 m. analizės padarytos remiantis tik aerofotografijomis. 1998 m. foto rekognoskuotė buvo patikrinta lauko išvykomis. Atsitiktinis etalonų parinkimo būdas buvo taikytas biogeoklimatiniams kraštovaizdžio tipams (stratifikacija pagal šiuos tipus). Tiriamoje teritorijoje išskirta 215 biogeoklimatinių kraštovaizdžio tipų, kiekvienam buvo parinktas stebėsenos etalonas, išskyrus 6 tipus, kurie liko nereprezentuoti SISPARES stebėsenos sistemos. Kiekviename kvadrate nubrėžtos žemės dangos ribos ir kelių tinklo linijiniai elementai, pastebėti aerofotografijose. Pastarųjų mastelis – 1:30 000, o mažiausias išskirto žemės dangos sklypo dydis – 1 ha. Į etalonų atrankos tinklelį buvo įtraukti tik tie 4x4 km kvadratai, kurie pilnai pakliuvo į kraštovaizdžio tipą. Kritiškai vertintinas pasirinkimas paimti tik po vieną etaloną vienam kraštovaizdžio tipui, nes objektyviam etalonų variantiškumo įvertinimui reikalingi bent 2 etalonai viename tipe (Brus ir kt., 2011).

Austrijos kraštovaizdžio monitoringo sistemoje, tiksliau, jos paprogramėje, pavadintoje SINUS vardu (1996-2000 m., šis projektas skirtas kraštovaizdžio struktūros kaitos stebėsenai) išskirta 100 5x5 km dydžio stebėjimo etalonų. 80 jų buvo išskirta aštuoniuose agrarinio kraštovaizdžio klasėse, išskirtose pagal sukultūrinimą, reljefą, geologinę sąrangą, kiekvienai klasei skiriant po 10 etalonų, kurių padėtis teritorijose buvo parinkta atsitiktine tvarka. Dar 20 tokio pat dydžio stebėjimo vietovių Austrijoje buvo išskirta subjektyviuoju būdu, tiesiog pasirenkant aktualias vietas. Kaip ir Švedijoje, Austrijoje buvo išskirtos detalaus stebėjimo mažosios vietovės (1x1 km dydžio), tačiau jų buvo net po 2 kiekvienam etalonui. Austrijoje be kosminių vaizdų analizės, vykstama į laukus stebėti etalonuose išskirtų 1x1 km aikštelių pokyčių: nustatinėjamas žmogaus poveikiui jautrių organizmų rūšių, tokių kaip sporinių induočių, samanų, ir paukščių pasitaikymo dažnumas, ieškoma labiausiai tinkamų 10indikuoja kraštovaizdžio pokyčius skirtingose agrarinio kraštovaizdžio klasėse. Projekto LANDLEBEN metu austrai į agrarinio kraštovaizdžio stebėjimus pasirinktuose etalonuose įtraukia ir socio-ekonominius rodiklius, kuriuos nustato atlikdami gyventojų ir ūkininkų apklausas, išskirdami atskirų ūkių teritorijas fiksuodami ūkininkavimo būdus ir identifikuodami stipriausias kraštovaizdžio kaitos jėgas. Pastarajame projekte bandoma integruoti biotinius ir socio-ekonominius duomenis vieno ūkio lygmenyje (Brus ir kt., 2011).

Suomijoje išskirti 58 stebimi kraštovaizdžiai (t.y., jų tipai), o stebėsenos vietos parinktos atsitiktine tvarka 4 Suomijos regionuose. Stebimų etalonų dydis – 1 km^2. Kiekvienas etalonas tyrinėtas kaip toks (58 statistiniai vienetai), 0,25 km^2 dalimis (232 statistiniai vienetai) ir 50 m ilgio transektais (žemiausio vietinio lygmens lauko tyrimų pjūviais), kurių 10indikuojan etalone buvo po 20 (1160 statistinių vienetų). 58 kraštovaizdžio etalonuose stebimi kraštovaizdžio struktūros pokyčiai ir vabzdžių, pagautų gaudyklėse, rūšinės sudėties pokyčiai. Savitas duomenų rinkimo

metodas – etaloninėse teritorijose atliekama po 20 transektų, išilginių analizės pjūvių. Kiekvieno transekto ilgis – 50 m, paskirtis – įvertinti buveinės kokybę vietos lygmeniu. Kiekvieno transekto atlikimo metu ir vėlesnės duomenų analizės metu fiksuoti apie 30 indikatorinių rodiklių (pvz., buveinės tipas, augalų aukštis, žydinčių augalų kiekis, buveinės ūkinio naudojimo tipas, taip pat stebimas kai kurių augalijos ir gyvūnijos rūšių dažnumas).

Danijoje nuo 1981 m. Roskildės universiteto inicijuota mažųjų biotopų stebėjimo programa (NOVANA), kuri jau turi 32 2x2 km dydžio tyrimų plotus, kuriuose vykdomi detalūs tyrimai (nes tai kartu ir lauko tyrimų arealai). Šios programos tikslas yra paveikti kraštovaizdžio formavimo politiką ir atkreipti politikų dėmesį, kad saugoti reikia ne tik svarbias dideles teritorijas, bet ir smulkius pusiau natūralios augalijos fragmentus, išliekančius antropogenizuotame kraštovaizdyje. Danijos kraštovaizdžio monitoringo sistema nukreipta į kraštovaizdžio raidos stebėseną agrarinėse teritorijose, ypač smulkius biotopus. 4 km^2 dydžio etalonuose detaliai fiksuojami visi linijiniai ir plotiniai biotopai, mažesni nei 2 ha. Apklausiami vietos žemdirbiai dėl jų taikomų ūkininkavimo priemonių apimant ir specifines tvarkymo priemones jų ūkiuose pasitaikantiems smulkiesiems biotopams. Visa minėta ir bet kokia kita svarbi papildoma informacija apie etalonų kraštovaizdį ir geo–struktūras kaupiama integruotoje GIS duomenų bazėje. Danijoje išskirti 32 stebėsenos etalonai pastoviu 5 metų intervalu buvo inspektuojami 1981, 1986, 1991 ir 1996 m. Etalonuose išskiriamos ekstensyvaus ir intensyvaus stebėjimo stotys, besiskiriančios stebėsenos dažnumu (intensyviosiose kas 1 metai) ir matuojamų cheminių rodiklių skaičiumi. Nepateikiama informacija, kaip buvo išdėlioti Danijos teritorijoje minėti 32 stebėsenos etalonai (Brus ir kt., 2011).

Estijos patirtis skiriant etalonų vietas kiek kitokia, nei aptartų anksčiau šalių. Šioje šalyje kraštovaizdžio monitoringo paprogramė, kaip Aplinkos monitoringo programos dalis, sukurta ir patvirtinta jau 1994 m.

Pagrindiniai Estijos kraštovaizdžio monitoringo programos tikslai buvo:

- Nustatyti kraštovaizdžio struktūrą;
- Sekti kraštovaizdžio pokyčius ir prognozuoti ateities tendencijas nacionaliniu lygmeniu;
- Suteikti Estijos kraštovaizdžio statistinius ir būklės duomenis;
- Gauti informaciją, įgalinančią optimizuoti kraštovaizdžio kaip ištekliaus naudojimą;
- Paaiškinti ryšius tarp kraštovaizdžio įvairovės rodiklių ir kitų aplinkos savybių (pvz., ekologinės būklės apibūdinimas);
- Sudaryti išsamų Estijos kraštovaizdžio įvairovės aprašymą (tipų sąrašą).

Estijos nacionalinės kraštovaizdžio monitoringo programos koncepcija apėmė 4 paprogrames, iš kurių realiai suformuotos 3: 1) žemės ūkio kraštovaizdžių monitoringas, 2) pakrantės kraštovaizdžių monitoringas, 3) saugomų ir vertingų kraštovaizdžių bei žemės dangos monitoringas (apibūdinimas 1.1.1 lentelėje).

Kaip teigia Estijos specialistai, kraštovaizdžio monitoringo sistemos koncepcijos įgyvendinimas atsiremia į finansinius pajėgumus, prieinamas technologijas, socialines bei ekonomines vertybes, kitų šalių patirtį (Roose ir kt., 2007). Kadangi ne tik pasaulyje, bet ir daugumos šalių viduje nėra vieningo kraštovaizdžio apibrėžimo, rengiant monitoringo programą, būtina, kad kraštovaizdžio samprata apimtų stebimus reiškinius ir procesus bei būtų atsižvelgta į regiono specifiškumą bei erdvinę sąrangą. Todėl estai pasirinko kraštovaizdžio, kaip geo-komplekso sampratą, kuri implikuoja, kad pokytis viename kraštovaizdžio komponente (žemės dangoje, augalijoje, hidrologiniame režime) paveikia visą kompleksą ir atskirai paėmus kiekvieną kitą komponentą.

1.1.1 lentelė. Estijos monitoringo sistemos elementai (pagal Roose ir kt., 2007).

Paprogramės pavadinimas	Paprogramės tikslai	Stebėsenos metodai	Stebimi rodikliai	Apskaičiuojami rodikliai
Agrarinių kraštovaizdžių monitoringas	Stebėti žemės dangos tipų, linijinių ir taškinių kraštovaizdžio struktūros elementų kaitą. Paaiškinti ryšį tarp kraštovaizdžio struktūros indikatorių ir agrarinio kraštovaizdžio ekologinės būklės charakteristikos	Aerofotografijos, kosminiai vaizdai, chronologinė analizė, erdvinė statistika, lauko tyrimai, žemės dangos kartografavimas, linijinių ir taškinių ekologinės būklės indikatorių stebėsena.	Žemės danga, linijiniai ir taškiniai kraštovaizdžio objektai, ekologinė kraštovaizdžio bio-indikatorių (kamanių, sliekų) būklė	Ribų rodiklis (m/ha), linijinių elementų ilgis ha, taškinių elementų skaičius ha, arealų skaičius ha.
Pakrantės kraštovaizdžių monitoringas	Nustatyti natūralią buveinių įvairovę pakrantės kraštovaizdžiuose ir įvertinti buveinių praradimą ir jų fragmentacijos greitį dėl antropogeninio spaudimo.	Apskaita per lauko išvykas	Augalijos tipas, žemės naudmenų tipas, žemėvaldos tipas kiekviename stebėsenos areale.	Nustatytų buveinių tipų skaičius; žemės naudmenų tipų skaičius; bendras arealų skaičius; įvairovės indeksas (Šanon), bendras arealų ribų ilgis; žmogaus poveikio rodikliai.
Žemės dangos monitoringas	Tirti žemės dangos pokyčius	Skaitmeninė daugiaspektrinė Landsat Thematic Mapper vaizdų klasifikacija, arba atitinkami vaizdai skirti išbrėžti fizionominius plotus žemės dangos klasių nustatymui	Žemės dangos tipai	Bendras tipų skaičius; arealų skaičius; vidutinis, didžiausias arealo plotas; arealų skaičius 10 tūkst. ha; ribų rodiklis (m/ha), kaimynystės rodiklis; bendras arealų perimetras; arealų tankumas; įvairovės, epideminis rodiklis ir kt.

Estijos kraštovaizdžio monitoringo programa (apimanti minėtas paprogrames) tampriai siejama su kitų aplinkos komponentų monitoringu (nuo bioįvairovės iki meteorologinių rodiklių). Agrariniame kraštovaizdyje stebėjimas vykdytas trijuose lygmenyse: aikštelės (site level), ūkio (farm level) ir kraštovaizdžio lygmenyse. Prieš pradedant kraštovaizdžio monitoringą, buvo įvertinti potencialūs ryšiai tarp įvairių aplinkos ir kraštovaizdžio rajonų ir bandyta kalibruoti kraštovaizdžio elementų rodiklių matavimus, kad jie atspindėtų ryšį su kitų aplinkos komponentų stebėsenos duomenimis. Buvo nagrinėtas teritorinis kraštovaizdžio stebėsenos tinklo arealų pasiskirstymas kitų aplinkos elementų monitoringo stočių atžvilgiu (pasitelkus artimiausio kaimyno rodiklį – parodo tiriamų objektų dispersiškumą/klasteriškumą – ir Riplio (*Ripley*) K-funkciją, atskleidžiančią ne-atsitiktinumą teritoriniame išsidėstyme) (Roose ir kt., 2007).

Agrariniame kraštovaizdyje buvo strategiškai (ne atsitiktiniu būdu) pasirinkta 19 stebėsenos plotų, atsižvelgiant į padėtį Estijos kraštovaizdžio rajonuose, pasiskirstymą šalyje, žemės ūkio

intensyvumą, ekstensyvumą ir marginališkumą arealuose, papildančių duomenų buvimą, ryšį su kitų elementų monitoringo aikštelėmis, ypač bioįvairovės stebėsenos tinklu. Monitoringas pradėtas 1996 m. ir padengs visą šalį po 6 metų rotacijos. Jau 2007 m. stebėsenos plotai pradėti fiksuoti antrąjį kartą. Stebėsenos arealuose (450-1200 ha dydžio) fiksuojami plotiniai, linijiniai ir taškiniai objektai, naudojant 1:10 000 aerofoto vaizdus. Tarp įvairių žemės dangos elementų (ariamos žemės, vandens telkinių, mišku apaugusios žemės, atvirų karjerų ir t.t.) paminėtini dirvonuojančios žemės plotai, kurie papildomai buvo aprašinėjami įvertinant jų dirvonavimo trukmę ir vyraujančias augalų rūšis. Įvairūs arealų rodikliai buvo išmatuoti arba apskaičiuoti, žmogaus poveikis biotai įvertintas per sliekų ir kamanių tyrimą (Roose ir kt., 2007).

Pagal Žemės dangos stebėsenos paprogramę, buvo pasirinktos 6 saugomos teritorijos su buferinėmis, 3 km pločio, juostomis. Tokiu būdu buvo pradėtos stebėti saugomos teritorijos ir gretimos teritorijos, kurių žemės dangos kaita turėjo būti intensyvesnė. Šių teritorijų viduje dar buvo atliekami ir lauko stebėjimai 84 aikštelėse. Iš viso Estijoje stebima 10 procentų šalies teritorijos kraštovaizdžių. Estijos kraštovaizdžio monitoringo programoje išskirti šie kraštovaizdžio įvairovės indikatoriai: 1) Išmatuotieji: arealų skaičiai, vidurkiai, maksimumai, sumos, perimetrai; 2) Apskaičiuotieji: a) ribų formos indeksai, b) kaimynystės rodikliai, c) įvairovės metrika (Šanono įvairovės indeksas) (Roose ir kt., 2007).

Šveicarijos kraštovaizdžio monitoringo sistema (LABES), kurios projektas vykdytas tarp 2008 ir 2013 m. – tai modernus bandymas sukurti išsamų indikatorių rinkinį aukštos kokybės kraštovaizdžio vertinimui nacionaliniu lygmeniu. Šia sistema siekiama, kad kiekvienas indikatorius atskleistų vieną arba kelis Šveicarijai aktualius kraštovaizdžio kaip ištekliaus ir paslaugų teikėjo aspektus. Atsižvelgiant į daugiakalbės ir daugiatautės federalinės šalies specifiką, Šveicarijos kraštovaizdžio monitoringo sistema formuota, kad būtų:

- Teorine prasme besiremianti ir/arba pagrindžianti
    - Pripažintas kraštovaizdžio teorijas;
    - Šiuolaikinę kraštovaizdžio kaip ištekliaus ir paslaugų teikėjo sampratą;
    - Europos aplinkos apsaugos agentūros pasiūlyta DPSIR (varančiosios jėgos – spaudimo – būklės – poveikio – atsako) samprata.
- Išmatuojama ir jautri išoriniam kitimui
- Išsami (indikatoriai turi apimti ir fizinius kraštovaizdžio rodiklius, ir jo percepcines bei kultūrines savybes)
- Atstovaujanti procesą ir konkretų regioną
- Įtraukianti įvairius dalyvius, suinteresuotas grupes
- Atspari finansiniam nestabilumui: įgyvendinama net esant potencialiam finansavimo sumažėjimui

Kraštovaizdžio monitoringo sistema Šveicarijoje apima 4 aspektus, pagrįstus svarbiausiomis kraštovaizdžio teorijomis ir paradigmomis:

1) Fizinės kraštovaizdžio savybės;
2) Evoliucijos nulemtas kraštovaizdžio suvokimas (percepcija);
3) Kultūros vertybių nulemtas kraštovaizdžio suvokimas (percepcija);
4) Žemėnauda (fizinis žmogaus poveikis kraštovaizdžiui).

Išvardyti monitoringo aspektai (stulpai, *pillars*) apima daugiau nei 30 indikatorių, tokių kaip plotas be pastatų ir infrastruktūros, suvokiama kraštovaizdžio struktūra (sudėtingumas, darna, paslaptingumas, aiškumas), kraštovaizdžio išskirtinumas (pobūdis ir ryšys su praeitimi), autentiškumas, artimiausių rekreacinių vietų pasiekiamumas, žemės ūkio plotų kaita, šviesos emisija, ir kt.).

Šveicarijos kraštovaizdžio monitoringo sistema nenaudoja etalonų, stebimas yra visas šalies kraštovaizdis (naudojant nacionalinius referencinius duomenis, rastrinius vaizdus iš palydovinių nuotraukų), o žemėnaudos pokyčiai ir kraštovaizdžio suvokimo (percepcijos) aspektai fiksuojami apklausomis ir kartografuojama pagal administracinius teritorinius vienetus – savivaldybes (Kienast ir kt., 2015).

1.2. Apibendrinimas ir pritaikymo Lietuvoje galimybės

Dauguma šalių taiko statinį-sinchroninį stebėjimo erdvėje ir laike modelį (stebėjimas vykdomas retokai – kas 5-10 metų), išskyrus Estiją ir Švediją, kurios taiko slankųjį fiksacijos metodą (kai kas metai imami duomenys vis iš kitos grupės stebėsenos arealų). Lietuvoje taip pat atliekamas statinis sinchroninis visų etalonų kartografavimas. Nors slankusis stebėsenos metodas leidžia tolygiai išdėlioti finansavimą bei darbuotojų, atliekančių stebėseną užimtumą, vis dėlto ne visada užtikrina duomenų sekos nuoseklumą: vienais metais pastebėti kraštovaizdžio pokyčiai, gali paskatinti visuomeninį poreikį kraštovaizdį keisti, tad kitais metais gauti stebėjimų duomenys bus jau iškraipyti ir nenuoseklūs, paveikti adaptyvių pokyčių; kita vertus operatyvumo požiūriu toks stebėjimas parankesnis, ypač susekant destruktyvius kraštovaizdžio procesus.

Atsižvelgiant į ankstesniame poskyryje išvardytas kitų Europos valstybių kraštovaizdžio monitoringo sistemų savybes bei galimybes Lietuvoje, rekomenduotina pritaikyti kai kuriuos Lietuvos kraštovaizdžio monitoringo sistemos pakeitimus (patobulinimus):

1. Pervesti Lietuvos kraštovaizdžio monitoringo etalonus prie 1 km2 ploto kvadratų, taip priartinant šią sistemą prie Europos standarto, pripažinto ir mokslinėse publikacijose. Tam reikėtų pritaikyti atsitiktinio 1 km2 ploto kvadrato parinkimo metodiką esamų etalonų apimtyje. Tai padėtų išlaikyti stebėsenos tęstinumą (nebūtų prarasti sovietmečio, 2006 ir 2013 m. fiksacijos duomenys) kartu pritaikant ir atsitiktinio parinkimo metodą (užtikrintų statistinį duomenų patikimumą). Kiekvienas dabartinis etalonas (2,5 km^2 ploto) būtų pervestas į 1 km^2 ploto etaloną, ir tai sumažintų bendrą stebėsenos sistemos padengiamą plotą (nuo 250 km^2 iki 100 km^2). Tačiau bendras etalonų skaičius (100) išliktų tas pats, todėl stebėsenos rezultatų patikimumo tai nesumažins. Be to, nesunkiai bus įgyvendinta ir retrospektyvinė analizė perskaičiavus visus ankstesnių stebėjimų duomenis į naujuosius 1 km^2 etalonus. Minėtą stebimo ploto praradimą, esant reikalui galima kompensuoti įvedant papildomus 1 km^2 stebėsenos etalonus prasčiau reprezentuojamose vietovėse. Tam reikia atlikti teritorijos erdvinę analizę, teritorijos reprezentavimą įvertinant ir pagal kitų aplinkos monitoringo stočių pasiskirstymą.
2. Į stebimų objektų sąrašą įtraukti linijinius bei taškinius kraštovaizdžio objektus.
3. Pasiūlyti vizualinės kraštovaizdžio būklės stebėsenos punktus, randant parankiausias vietas fotofiksacijai, kuri įgalintų antžeminės fotografijos analizę.
4. Pasiūlyti kelis (iš pradžių 5-10) reprezentacinius trumpo ciklo (pvz., sezono, t.y. 3-4 kartų per metus) detalaus stebėjimo arealus, kuriuose būtų vykdoma nepertraukiama (sezoninė) aukštos rezoliucijos aerofotofiksacija, atliekama iš žemo skrydžio bepiločių aparatų. Derinant su 1-uoju pasiūlymu, tokie atrinkti detalaus stebėjimo arealai gali sutapti ir su keliais sumažintais iki 1 km^2 ploto etalonais. Tokiuose arealuose turėtų būti fiksuojami, kartografuojami bei įvertinami erozijos, defliacijos, rekreacinės digresijos, savaiminio atžėlimo ir kt. potencialiai neigiami arba teigiami kraštovaizdžio reiškiniai.

   Aukštos raiškos aerofiksacijos metodo taikymas kraštovaizdžio monitoringo etaloninėse vietose susijęs su šiais kaštais:

   1. Etaloninės teritorijos aerofotografavimas (raiška 5 – 10 cm.) iš nuotoliniu būdu valdomos skraidančios platformos. (1ha – 1,5 Euro) (kelionės išlaidos, užskridimas)
   2. Ortofotografijos suformavimas ir jos susiejimas su koordinačių sistema. (1ha – 1,5Euro) (programinis aerofotovaizdų aibės sujungimas, pririšimas prie koordinačių sistemos)
   3. Ortofotografijos dešifravimas ir identifikuotų požymių aprašymas (1ha – 0,5Euro)

   Iš viso 3,5 Euro/ha arba 350 Eurų/km^2.

   Kraštovaizdžio monitoringo poligonų regimojo spektro aukštos raiškos ortofotografija gali būti panaudojama:

1) Itin tiksliam žemės naudmenų (žemėveikslių) identifikavimui, plotų apskaičiavimui ir pokyčių per tiriamąjį laikotarpį analizei.
2) Sumedėjusių ir žolinių augalų augaviečių identifikavimui.
3) Medynų natūralumo, rūšinės sudėties, brandumo grupių, taikytų miškotvarkos priemonių (pagrindinių ir ugdomųjų kirtimų), bei stichinių reiškinių ir pažaidų išskyrimui.
4) Hidrografinio tinklo natūralumo nustatymui.
5) Dirvožemio erozijos židinių (nuardytų dirvožemių) identifikavimui ir ploto apskaičiavimui.
6) Antropogenizacijos židinių identifikavimui, antropogenizacijos pobūdžio nustatymui.

5. 2-4 punkte pateikti pasiūlymai renkamų duomenų detalumo padidėjimu kompensuotų stebėsenos plotų sumažėjimą.

2. Metodika

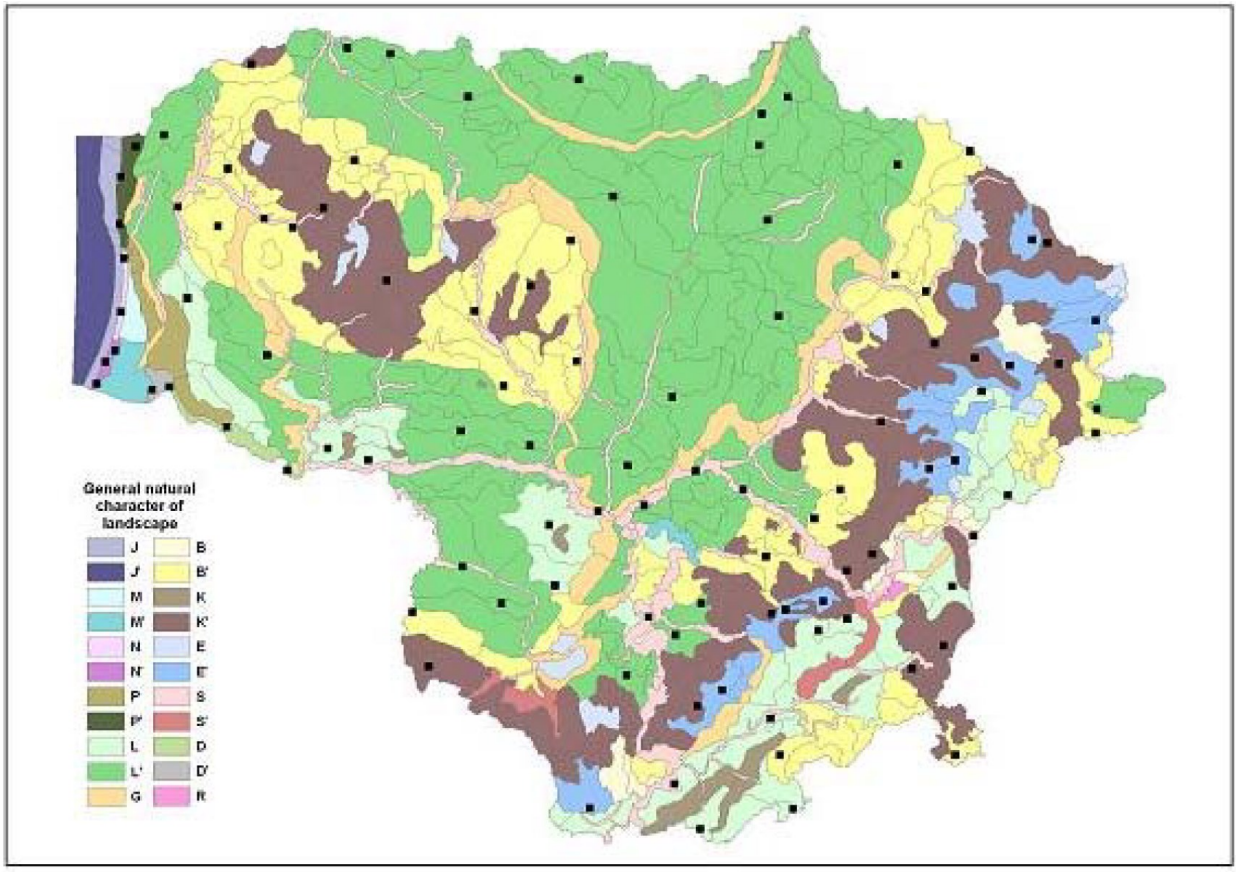
2.1. Etalonų pasirinkimas ir kodavimas

Stebėsena vykdyta tuose pačiuose etalonuose, kurie buvo ir 2008 m. stebėsenos etape. Etalonų išdėstymas pagrįstas ankstesnėje ataskaitoje bei pristatytas mokslinėje spaudoje (Jankauskaitė, Veteikis, 2010). Etalonai stratifikuoti pagal kraštovaizdžio tipus ir pagal geosistemų jautrumą (buferiškumą), jų bendra suma (100) buvo laipsniškai proporcingai paskirstyta pagal kraštovaizdžio tipo dalį Lietuvos teritorijoje. Principą „kuo didesnė kraštovaizdžio tipo užimama dalis, tuo daugiau reprezentuojančių etalonų“ koregavo principas „kuo mažesnė kraštovaizdžio užimama dalis, tuo daugiau jai pridedama etalonų atimant iš kuo didesnę dalį turinčių kraštovaizdžio tipų“ (2.1.1 lentelė). Etalonų dydis – 2,5 km^2 (1,58 x 1,58km), skaičius – 100. Konkreti etalonų padėtis nustatyta pagal jų vidinės struktūros atitikimą (artimumą) vidutinei kraštovaizdžio tipo žemės dangos struktūrai, nustatytai pagal CORINE žemės dangos duomenų bazę (2006 m.). Tam tikslui buvo vykdyta 1,58x1,58 km kvadratų žingsniavimo procedūra per kiekvieną kraštovaizdžio tipą, tikrinant, kurio kvadrato vidinė žemės dangos struktūra kiekybiškai panašiausia į atitinkamo kraštovaizdžio tipo struktūrą. Visi atrinkti kvadratai tik labai apytiksliai turi panašią struktūrą, jų žemės dangos tipų įvairovė daug mažesnė už viso kraštovaizdžio tipo įvairovę. Vis dėlto taikytas principas nulemia, kad etalonams parinktos teritorijos su sąlyginai didesne žemės naudmenų įvairove. Iš vienos pusės tai padidino tikimybę, kad monitoringo sistema apims kuo daugiau žemės dangos tipų, tačiau iš kitos pusės sumažino tikimybę, kad bus stebimi kraštovaizdžio pokyčiai santykinai vienalytėse, monotoniško kraštovaizdžio teritorijose. Papildomai kraštovaizdžio tipo viduje etalonai buvo išskirstyti (stratifikuoti) ir pagal geosistemos jautrumo laipsnį (geosistemų buferiškumo arealus). Vis dėlto jų teritorinis išdėstymas pavyko gana tolygus (2.1.1 pav.).

Sąlyginai silpna žemės dangos reprezentacija ir tolygus teritorinis pasiskirstymas sudaro sąlygas priimti, kad 100 atrinktų etalonų išdėstymas Lietuvos kraštovaizdyje yra artimas atsitiktiniam (angl. *random*) pasiskirstymui. Atsitiktinis stebėsenos etalonų išdėstymas užsienio mokslo darbuose pripažintas kaip korektiškiausias. Lietuvos kraštovaizdžio monitoringo etalonai pasiskirstę gana tolygiai įvairiuose kraštovaizdžio tipuose, su tendencija atstovauti kuo daugiau žemės dangos tipų, su sumažinta tendencija reprezentuoti monotoniškus žemės dangos plotus, be to, jų skaičius laipsniškai proporcingas kraštovaizdžio tipo užimamai daliai šalyje. Pažymėtina, kad net mažiausią Lietuvos dalį užimantys kraštovaizdžio tipai (smėlinga pajūrio lyguma, potipis – molingų lygumų karsto regionas) turi po 3 atstovaujančius juos etalonus (2.1.1 lentelė).

2.1.1 lentelė. Kraštovaizdžio tipuose numatyto etalonų skaičiaus paskirstymas atsižvelgiant į geocheminių toposistemų pagal buferiškumo laipsnį procentinį pasiskirstymą. Buferiškumo laipsnis išreikštas skaičiais: 1 – ypač didelio buferiškumo, 2 – labai didelio buferiškumo, 3 – didelio buferiškumo, 4 – vidutiniško buferiškumo, 5 – mažo buferiškumo, 6 – labai mažo buferiškumo, 7 – ypač mažo buferiškumo.

Kraštovaizdžio tipai	Geocheminių toposistemų buferiškumo laipsnis							Iš viso etalonų
	1	2	3	4	5	6	7	
Molingosios banguotos lygumos		1	3	4	6	2	1	17
Delta				3	1			4
Ežerynai		1	1	3	2	1	1	9
Moreniniai kalvynai		1	1	6	5	2	1	16
Smėlingosios lygumos		1	2	3	5	1	1	13
Molingosios lygumos	1	2	6	7	3	2	1	22
- (iš jų) karstinis regionas			*1*	*2*				*3*
Nerija						2	3	5
Pajūrio lyguma			1		2			3
Slėniai			1	3	4	2	1	11
Iš viso	1	6	15	29	28	12	9	100



2.1.1 pav. Kraštovaizdžio stebėsenos etalonų (juodi kvadratai) teritorinis pasiskirstymas Lietuvos kraštovaizdžio tipuose. B‘ – molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdis, D – deltinio slėnio, D‘ – deltos kraštovaizdis, E‘ – ežerynų kraštovaizdis, E – ežeruotų duburių kraštovaizdis, K‘ – moreninių kalvynų kraštovaizdis, K – smėlingų kalvynų (kopynų) kraštovaizdis, L – smėlingųjų lygumų kraštovaizdis, L‘ – molingų lygumų kraštovaizdis, G – kalvagūbrių kraštovaizdis, N, N‘ – nerijos kraštovaizdis, P‘ – smėlingos pajūrio lygumos kraštovaizdis, P – pamario lygumos kraštovaizdis, S – slėnių kraštovaizdis, S‘ – senslėnių kraštovaizdis, R – raguvynų kraštovaizdis (kartoschema parengta pagal 2006 m. Kraštovaizdžio įvairovės studiją – Kavaliauskas ir kt., 2013, 1 ir 2 dalis).

Kiekvienas etalonas gavo individualų pavadinimą – sutrumpintą kodą, kuriame užšifruojamas jo eilės numeris (iš 100), priklausomybė kraštovaizdžio tipui ir kraštovaizdžio geocheminių toposistemų buferiškumo klasei, o siekiant palengvinti grynai teritorinį suvokimą, tam tikru, lengvai suprantamu trumpiniu nurodoma etalono priklausomybė savivaldybei. Žemiau pateiktose 2.1.2 ir 2.1.3 lentelėse pateikiamas tokio kodavimo sudarymo principas ir pačios kodų reikšmės.

2.1.2 lentelė. Kraštovaizdžio etalono pavadinimo kodavimas: numeris, priklausomybė kraštovaizdžio tipui ir geocheminių toposistemų buferiškumo klasei.

Eilės Nr.	Krašto-vaizdžio tipo kodas	Kraštovaizdžio tipo pavadinimas (kodo iššifravimas)	Krašto-vaizdžio geoche-minių topo-sistemų buferiš-kumo klasės kodas	Kraštovaizdžio geocheminių toposistemų buferiškumo klasės pavadinimas (kodo iššifravimas)
1-100	B	1. Molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdis	1	Ypač didelio buferiškumo
	D	2. Deltinio slėnio ir deltos kraštovaizdis	2	Labai didelio buferiškumo
	E	3. Ežerynų kraštovaizdis	3	Didelio buferiškumo
	K	4. Moreninių kalvynų kraštovaizdis	4	Vidutiniško buferiškumo
	LS	5. Smėlingųjų lygumų kraštovaizdis	5	Mažo buferiškumo
	LM	6. Molingų lygumų kraštovaizdis	6	Labai mažo buferiškumo
	LMk	6a. Molingų lygumų kraštovaizdis – karstinis regionas	7	Ypač mažo buferiškumo
	N	7. Nerijos kraštovaizdis		
	P	8. Smėlingos pajūrio lygumos kraštovaizdis		
	S	9. Slėnių kraštovaizdis		

Sudarant etalono pavadinimą, įtraukiami visi kodai. Jei etalonas atsiduria keliose savivaldybėse, jis priskiriamas tai, kuriai priklauso didžiausia jo ploto dalis. Tokiu būdu etalono kodinio pavadinimo pavyzdžiai galėtų būti:

49-LM-2-PAKRUO (49-asis molingų lygumų kraštovaizdžio labai didelio buferiškumo geocheminių toposistemų etalonas, esantis Pakruojo rajono savivaldybėje);

17-B-7-ELEKTR (17-asis molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdžio ypač mažo buferiškumo geocheminių toposistemų etalonas, esantis Elektrėnų savivaldybėje);

54-LMk-3-PASVAL (54-asis molingų lygumų kraštovaizdžio, karstinio regiono, didelio buferiškumo geocheminių toposistemų etalonas, esantis Pasvalio rajono savivaldybėje).

2.1.3 lentelė. Kraštovaizdžio etalono priklausomybės Lietuvos Respublikos savivaldybei kodavimas pavadinime.

Savival-dybės pavadi-nimo kodas	Savivaldybės pavadinimas	Savival-dybės pavadi-nimo kodas	Savivaldybės pavadinimas	Savival-dybės pavadi-nimo kodas	Savivaldybės pavadinimas
AKMEN	Akmenės r. sav.	KLAIP-R	Klaipėdos r. sav.	SAKIU	Šakių r. sav.
ALYT-M	Alytaus m. sav.	KRETNG	Kretingos r. sav.	SALCIN	Šalčininkų r. sav.
ALYT-R	Alytaus r. sav.	KUPISK	Kupiškio r. sav.	SIAUL-M	Šiaulių m. sav.
ANYKS	Anykščių r. sav.	LAZDIJ	Lazdijų r. sav.	SIAUL-R	Šiaulių r. sav.
BIRSTON	Birštono sav.	MARIJMP	Marijampolės sav.	SILAL	Šilalės r. sav.
BIRZ	Biržų r. sav.	MAZEIK	Mažeikių r. sav.	SILUT	Šilutės r. sav.
DRUSK	Druskininkų sav.	MOLET	Molėtų r. sav.	SIRVNT	Širvintų r. sav.
ELEKTR	Elektrėnų sav.	NERING	Neringos sav.	SKUOD	Skuodo r. sav.
IGNAL	Ignalinos r. sav.	PAGEG	Pagėgių sav.	SVENC	Švenčionių r. sav.
JONAV	Jonavos r. sav.	PAKRUO	Pakruojo r. sav.	TAURAG	Tauragės r. sav.
JONISK	Joniškio r. sav.	PALANG	Palangos m. sav.	TELSIU	Telšių r. sav.
JURBARK	Jurbarko r. sav.	PANEV-M	Panevėžio m. sav.	TRAKU	Trakų r. sav.
KAISIAD	Kaišiadorių r. sav.	PANEV-R	Panevėžio r. sav.	UKMERG	Ukmergės r. sav.
KALVAR	Kalvarijos sav.	PASVAL	Pasvalio r. sav.	UTEN	Utenos r. sav.
KAUN-M	Kauno m. sav.	PLUNG	Plungės r. sav.	VAREN	Varėnos r. sav.
KAUN-R	Kauno r. sav.	PRIEN	Prienų r. sav.	VILKAV	Vilkaviškio r. sav.
KAZLR	Kazlų Rūdos sav.	RADVIL	Radviliškio r. sav.	VILN-M	Vilniaus m. sav.
KEDAIN	Kėdainių r. sav.	RASEIN	Raseinių r. sav.	VILN-R	Vilniaus r. sav.
KELM	Kelmės r. sav.	RIETAV	Rietavo sav.	VISAG	Visagino m. sav.
KLAIP-M	Klaipėdos m. sav.	ROKIS	Rokiškio r. sav.	ZARAS	Zarasų r. sav.

2.2. Stebėsenos duomenų rinkimo metodika

Kraštovaizdžio pokyčių vietos lygmenyje (masteliu 1:10 000) stebėjimas atliktas naudojant kartografinę medžiagą: 2005-2006 m. ir 2012-2013 m. Nacionalinės žemės tarnybos parengtus ortofotovaizdus. Šiame darbe apsiribota vien kraštovaizdžio žemės dangos fiksavimu etalonuose.

Ortofotovaizdai buvo analizuojami vizualiai, naudojant ArcMap 10.2 (ESRI) programinę įrangą, kiekviename etalone išskiriant žemės dangos tipų ribas. 2005-2006 m. žemės dangos situacija, kurią autoriai turėjo iš 2008 m. ataskaitos, buvo patikslinta panaikinant pastebėtus netikslumus. 2012-2013 m. situacija buvo nubraižyta išanalizavus 2005-2006 m. duomenų bazės pokyčius. Sukurtos 2005-2006 m. ir 2012-2013 m. žemės dangos duomenų bazės (2 sluoksniai) naudojant programinę įrangą buvo perdengtos (komanda „Intersect“), o su gautais duomenimis buvo toliau dirbama ArcMap geostatistiniais įrankiais („Summarise“, „Field calculator“, „Join“ ir kitais), o dalis operacijų bei diagramų atvaizdavimas buvo atlikta naudojant MS Office Excel 2007.

2005-2013 m. duomenys bei pokyčiai etalonų žemės dangoje buvo palyginti ir su sovietmečio (1974-1986 m.) duomenimis bei su viso 1974-2006 m. laikotarpio pokyčiais. Pagal trijų stebėsenos fiksacijų (1974-1986, 2005-2006 ir 2012-2013 m.) perdengimo duomenis nustatyti žemės dangos virsmai per pirmąjį etapą (tarp 1974-1986 m. ir 2005-2006 m.), per antrąjį (tarp 2005-2006 m. ir 2012-2013 m.) bei jų sekos. Nustatytos teritorijos, kuriose žemės danga per visą stebėsenos laikotarpį nesikeitė (stabiliausios teritorijos), keitėsi tik per vieną iš stebėsenos etapų arba per abu etapus (dinamiškiausios teritorijos).

Sumuojant žemės dangos pokyčių duomenis pagal kraštovaizdžio tipus sužinota kiekvieno kraštovaizdžio tipo pokyčių struktūra, nustatyti vyraujantys virsmų tipai. Analogiškai nustatyti ir kiekvieno etalono pokyčiai bei jų vyraujantys žemės dangos konversijų (virsmų) tipai. Sumuojant pagal žemės dangos tipus, įvertinta žemės dangos tipų užimama teritorijos dalis tiek hektarais, tiek procentais. Atskirai surinkti duomenys kiekvienam kraštovaizdžio tipui, remiantis pirmojo ir

stebėsenos etapo ataskaita (2008 m.), tad pasitelkiant diagramas ir lenteles iliustratyviai ir su glaustu aprašymu pateikiama kiekvieno kraštovaizdžio tipo žemės dangos kaita, įvardijami ryškiausi pokyčiai. Kiekvienas kraštovaizdžio tipas išnagrinėtas ir pagal tai, kokia žemės dangos virsmų įvairovė pasireiškė per antrąjį stebėsenos etapą (2005-2013 m.) kiekviename iš etalonų, stulpelinėmis diagramomis atskleidžiant tolygiai daugumoje tipo etalonų paplitusius virsmus ir tik atskiruose etalonuose pasitaikančius virsmų „pikus“.

Pakoreguota kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnio įvertinimo metodika. Pasiūlyta kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį išreikšti dviem rodikliais: polių santykio (kuris stipresnis – gamtinis ar antropogeninis) ir polių raiškos (ar kontrastingas polių prasme yra kraštovaizdis). Poliarizacijos laipsnio apskaičiavimo metodika atskleista pačiame poliarizaciją apibūdinančiame skyriuje. Kita vertus, siekiant palyginti ankstesnės ataskaitos (2008 m.) poliarizacijos duomenis, o taip pat palyginti su CORINE analizės autorių (Vaitkuvienė, Dagys, 2008) pateikta Lietuvos žemės dangos poliarizacijos laipsnio reikšme buvo atlikti ir atitinkami perskaičiavimai pagal minėtas anksčiau taikytas metodikas.

Siekiant pastebėti dar smulkesnius vietos lygmens kraštovaizdžio procesus ir stebėti jų kaitą, siūlytina pradėti monitoringą detalaus stebėjimo arealuose pasitelkiant bepiločių orlaivių teikiamas fotografavimo galimybes. Itin didelės raiškos nuotraukos leidžia atskleisti dirvožemių, augalijos (netgi skirtingų jos rūšių), hidrografinių elementų būklę bei stebėti kai kurių kraštovaizdžio struktūrai ir būklei svarbių gyvūnijos atstovų (kanopinių, bebrų, kolonijinių paukščių, kt.) daromą poveikį kraštovaizdžiui. Bepiločių orlaivių, galinčių efektyviai padaryti ortofotonuotrauką 1 km^2 plote (parankiausios tokiam tikslui fiksuoto sparno, „lėktuvo“ tipo skraidančios platformos) pritaikymas leistų stebėseną vykdyti kelis kartus per metus, arba bent jau kartą per metus, neprisirišant prie retokai daromų, sąlyginai brangių ir nedidžiausios raiškos aerofotonuotraukų (masteliu 1:10000). Kita vertus, fotografavimas naudojant bepiločius orlaivius tinka tik nedidelėms teritorijoms.

Pirmajam bandymui pasirinkti penki 1x1 km detalaus monitoringo arealų, pilnai patenkančių į jau išskirtus stebėsenos etalonus. Atrankos kriterijai įvairūs: patekimas į kraštovaizdžio, hidrografinius draustinius, patekimas į geoekologiškai jautrią teritoriją (neriją, karsto regioną, smulkaus kalvotumo plotus). Bepiločiu orlaiviu padarius kelis tūkstančius teritorijos nuotraukų programine įranga jos buvo sujungtos į bendrą vaizdą, o šis pririštas prie LKS-94 koordinačių sistemos. Gautame detaliame detalaus monitoringo arealų vaizde išryškėjo ir keli santykinai nedideli plotai be duomenų (nepilno padengimo fotografijomis pasekmė), tačiau pagrindinių elementų jie neeliminavo. Vėliau gauti vaizdai buvo lakoniškai aprašyti nurodant pagrindines išryškėjusias kraštovaizdžio elementų (dirvožemio pažeidimo, augalijos, gyvūnijos ir hidrografinių elementų) problemas. Detalaus monitoringo arealai turėtų būti ir toliau stebimi darant naujas sezoniniu ar kasmetiniu pagrindu kartojamas ortofotonuotraukas. Skirtingų sezonų/metų nuotraukų palyginimas leistų atskleisti kraštovaizdžio pokyčius smulkiausiu lygmeniu. Papildomai galėtų būti pasiūlyti pelkes, durpynus, karjerus, slėnius, kaimus, miestus, taršios pramonės įmones, užaugančius ežerus ir kitus ekologiškai jautrius kraštovaizdžius atstovaujantys detalaus monitoringo arealai.

Detalaus monitoringo arealai gali būti stebimi santykinai atsietai nuo pagrindinio 100 x 2,5km^2 etalonų stebėjimo, nes detalaus monitoringo arealams reikalingas dažnesnis periodiškumas, o taip pat kiek mažesnis finansavimas (priklausomai nuo stebėjimo arealų skaičiaus). Nuotraukų padarymas vietovėje, jų apdorojimas ir apibūdinimas be PVM kainuotų 200-250 eurų vienam 1x1 km kvadratui.

Galimų pokyčių prognozių skyrius parengtas įvertinant žinomus kraštovaizdžio pertvarką nulėmusius politinius, ekononimius ir socialinius pokyčius per stebėsenos laikotarpį (1974-2013 m.) ir ortofotofiksacijose pastebėtas kraštovaizdžio kaitos tendencijas.

2.3. Naudoti duomenų šaltiniai

Mokslinio darbo tyrimui atlikti, ataskaitai ir išvadoms parengti naudoti skirtingo tipo duomenys. Priklausomai nuo tyrimo eigos ir darbo rengimo etapų, naudotos kartografinių analoginių (topografiniai žemėlapiai), skaitmeninių (ortofotovaizdai, LIDAR erdvinio skenavimo duomenys, GIS duomenų bazės) ir mokslinės literatūros duomenų šaltinių grupės. Detalizuojant minėtas grupes toliau išvardijami visi darbe naudoti duomenys, jų šaltiniai ir jų panaudojimo sritys:

1. **Kartografiniai analoginiai duomenys (topografiniai žemėlapiai)**. Mokslinio darbo ataskaitos priede pateiktose kartoschemose, kuriose vaizduojama žemės dangos struktūra sovietmečio, 2005-2006 m. ir 2012-2013 m. laikotarpiais bei žemės naudmenų pokytis pastaraisiais dviem laikotarpiais, **1** numeriu išskirtos kartoschemų dalys, kur žemės dangos kompozicijai užfiksuoti pirmuoju - sovietmečio periodu naudoti 1974-1986 m. topografiniai žemėlapiai masteliu 1: 10 000 (Neringos teritorijoje (82-86 etalonai) – naudoti 1993 m., jau nepriklausomybės laikotarpio duomenys). Sovietmečio žemės dangos struktūra fiksuota naudojant Gamtos tyrimų centro topografinių žemėlapių M 1: 10 000 fondą.
2. **Ortofoto vaizdai** (Lietuvos Respublikos teritorijos M 1:10 000 skaitmeninis rastrinis ortofotografinis žemėlapis ORT10LT, © Nacionalinė žemės tarnyba prie ŽŪM, 1995-2013);. Žemės naudmenų ribų nustatymas, inventorizavimas ir identifikavimas naudojant ortofotovaizdus vykdytas 2005 – 2006 m. ir 2012 – 2013 m. situacijai ištirti. GIS duomenų bazės sukūrimui ir žemės dangos struktūros išaiškinimui naudoti minimų laikotarpių 1: 10 000 mastelio ortofotovaizdai, gauti iš Nacionalinės Žemės tarnybos.
3. **Skaitmeniniai erdvinių žemės paviršiaus lazerinio skenavimo taškų (SEŽP) ir rastriniai Lietuvos paviršiaus reljefo duomenys** (Lietuvos Respublikos teritorijos skaitmeniniai erdviniai žemės paviršiaus lazerinio skenavimo taškų duomenys (SEŽP_0,5LT), © Nacionalinė žemės tarnyba prie ŽŪM, 2008). Darbe tirtų ir analizuotų etaloninių teritorijų kraštovaizdžio struktūros apibūdinimui (3 skyrius) naudoti LIDAR SEŽP duomenys, kurių pagrindu ArcGIS 10.2 programine įranga sukurti etalonų paviršiaus modeliai.
4. **Lietuvos Respublikos teritorijos M 1:10 000 georeferencinio pagrindo duomenų bazė GDB_10 LT**, © Nacionalinė žemės tarnyba prie ŽŪM 2013. Darbe naudota dalis georeferncinio pagrindo sluoksnių. 1 priede pateiktų 100 etalonų žemėnaudos struktūros ir kaitos kartoschemų sudarymui naudotas VIETOV_U taškinis vektorinis GIS sluoksnis, kur pateikiamakaimų, miestelių ir miestų vietovardžių informacija. HIDRO_L linijinis vektorinis duomenų sluoksnis naudotas į kartoschemas įkelti upių pavadinimus. Ežerų, stambių tvenkinių pavadinimams kartoschemose vizualizuoti naudotas PLOTAI plotinis vektorinis sluoksnis.

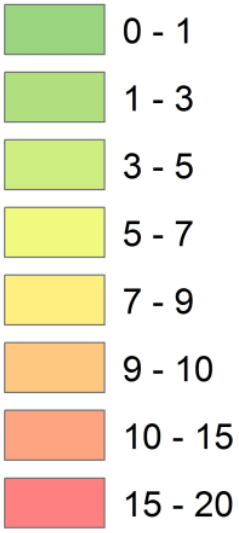
   Hidrografinio tinklo informacija iš sluoksnio HIDRO_L naudota atliekant aukščiau minėtą etalonų kraštovaizdžio struktūros aprašymą (ataskaitos 3 skyrius).
5. **Lietuvos kraštovaizdžio fiziomorfotopų (bendrojo gamtinio kraštovaizdžio) GIS duomenų bazė** sudaryta VU geografijos ir kraštotvarkos katedros (atitinka Lietuvos kraštovaizdžio įvairovės studijoje pristatytą kraštovaizdžio fiziomorfotopų žemėlapį)**.** Etaloninių teritorijų bendrojo gamtinio kraštovaizdžio pobūdžio informacija naudota kuriant žemės dangos struktūros ir pokyčių GIS duomenų bazę, kur perdengiant ortofotovaizdų ir topografinių žemėlapių situacijos pagrindu sudarytus sluoksnius su Lietuvos kraštovaizdžio fiziomorfotopų sluoksniu tirtiems etalonams priskirta juos apibūdinanti gamtinio kraštovaizdžio tipų informacija.

3. Etaloninių arealų kraštovaizdžio apibūdinimas

Šiame skyriuje pateikiamas glaustas kiekvieno monitoringo etalono kraštovaizdžio apibūdinimas. Kiekvienas etalonas apibūdintas pagal kelis požymius: priklausomybę kraštovaizdžio tipui (kraštovaizdžio morfologinio rajono tipui), priklausomybę savivaldybei, reljefo savybes (kartoschemose pavaizduotas šlaitų polinkis laipsniais (legenda 3.1.1 pav.) ir absoliutinį aukštį indikuojančiomis izohipsėmis), taip pat hidrografinį tinklą, žemėnaudinę struktūrą ir miškuose vyraujančiais medynais (rūšinė sudėtis ir amžius). Paveiksluose 3.1.2-3.1.19 pateiktoms kartoschemoms sudaryti buvo panaudoti šie kartografiniai duomenų šaltiniai:

1. Lietuvos Respublikos teritorijos skaitmeniniai erdviniai žemės paviršiaus lazerinio skenavimo taškų duomenys (SEŽP_0,5LT), © Nacionalinė žemės tarnyba prie ŽŪM, 2008 – reljefo polinkio kampų rastriniam vaizdui gauti, izohipsėm išbrėžti.
2. Lietuvos Respublikos teritorijos M 1:10 000 georeferencinio pagrindo duomenų bazė GDB_10 LT, © Nacionalinė žemės tarnyba prie ŽŪM 2013 – hidrografinio tinklo elementams ir gyvenamosioms vietovėms pažymėti.

3.1.2-3.1.19 pav. pateikiamas kartoschemas didele raiška galima peržiūrėti elektroniniu formatu prie ataskaitos pridėtame elektroniniame aplanke *Pirminiai duomenys/Etalonu_izohipses*.



3.1.1 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefą apibūdinančiose kartoschemose (3.1.2-3.1.19 pav.) naudotos šlaitų polinkio spalvinės reikšmės laipsniais.

3.1. Molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdžio etalonai

1 etalonas (Varėnos raj.)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su vyraujančiu stambiai lėkštai banguotu, raguvėtu ir dubuma perskirtu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai tvenkiniai), su vyraujančia stambiai mozaikiška agrarine ir papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, išreikšta vidutinio brandumo ir jaunais spygliuočių (pušų) medynais (3.1.2 pav.).

2 etalonas (Kėdainių raj.)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su vyraujančiu lyguminiu reljefu retai suskaidytu negiliais salpiniais, vietomis pelkingais – ežeringais slėniukais, vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos upelių atakarpos), su vyraujančia stambiai mozaikiška agrarine dispersiškai urbanizuota, ir papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, išreikšta vidutinio brandumo ir jaunais lapuočių (beržų) medynais (3.1.2 pav.).

3 etalonas (Rietavo sav.)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su vyraujančiu stambiai lėkštai banguotu įlomėtu reljefu tankiai suskaidytu sekliais salpiniais slėniukais, vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos upelių atakarpos), su vyraujančia stambiai mozaikiška agrarine, ir papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, daugiausia išreikšta vidutinio brandumo ir jaunais spygliuočių (eglių) medynais (3.1.2 pav.).

4 etalonas (Vilkaviškio raj.)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su vyraujančiu lyguminiu nuolaidžiu reljefu vietomis paįvairinta įlomėmis, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška agrarine dispersiškai urbanizuota, ir papildančia intensyviai urbanizuota žemėnauda (mažaaukštis gyvenamasis ir pramoninis užstatymas) (3.1.2 pav.).

5 etalonas (Plungės raj.)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su vyraujančiu stambiai lėkštai banguotu reljefu, kuris šiaurinėje dalyje suskaidytas seklių ir lėkštų raguvų, bei seklių salpinių slėniukų tinklu, su vidutiniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos upelių atakarpos), su vyraujančia stambiai mozaikiška agrarine dispersiškai urbanizuota, ir papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, daugiausia išreikšta vidutinio brandumo ir jaunais spygliuočių (eglių) ir vietomis mišriais (eglių, beržų) medynais (3.1.2 pav.).

6 etalonas (Raseinių raj.)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su vyraujančiu stambiai lėkštai banguotu reljefu, su stipriai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška agrarine dispersiškai urbanizuota (pramoninio ir infrastruktūros užstatymo teritorijos), ir papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, daugiausia išreikšta vidutinio brandumo ir 23indikuojantis23 spygliuočių (eglių) medynais (3.1.2 pav.).

7 etalonas (Rokiškio raj.)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su lyguminiu nuolaidžiu reljefu šiaurinėje dalyje paįvairintu smulkiomis bangomis, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška agrarine dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis sodybinis užstatymas), ir papildančia vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, daugiausia išreikšta per vidutinio brandumo ir jaunų spygliuočių (pušų, eglių) medynais (3.1.3 pav.).

8 etalonas (Švenčionių raj.)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su stambiai lėkštai banguotu reljefu tolygiai suskaidytu įlomėmis, bei stambiais pelkėtais pažemėjimais, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška agrarine vietomis

renatūralizacijos paveikta, ir papildančia vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, daugiausia išreikšta per pribręstančius mišrius (eglių, beržų) ir jaunus mišrius (beržų, eglių, drebulių) medynais (3.1.3 pav.).

9 etalonas (Anykščiai raj.)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su stambiai lėkštai banguotu reljefu suskaidytu sekliu slėniuku ir ežeringa dauba, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, ežerai), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška agrarine vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis ir pramoninis užstatymas), ir papildančia smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, daugiausia išreikšta per jaunus ir vidutinio amžiaus spygliuočių (pušų) ir mišrius (pušų, beržų) medynus (3.1.3 pav.).

10 etalonas (Kelmės raj.)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su lyguminiu nuolaidžiu reljefu šiaurės rytinėje dalyje suskaidytu giliomis raguvomis, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška agrarine vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas), ir papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (eglių) medynus (3.1.3 pav.).

11 etalonas (Plungės raj.)

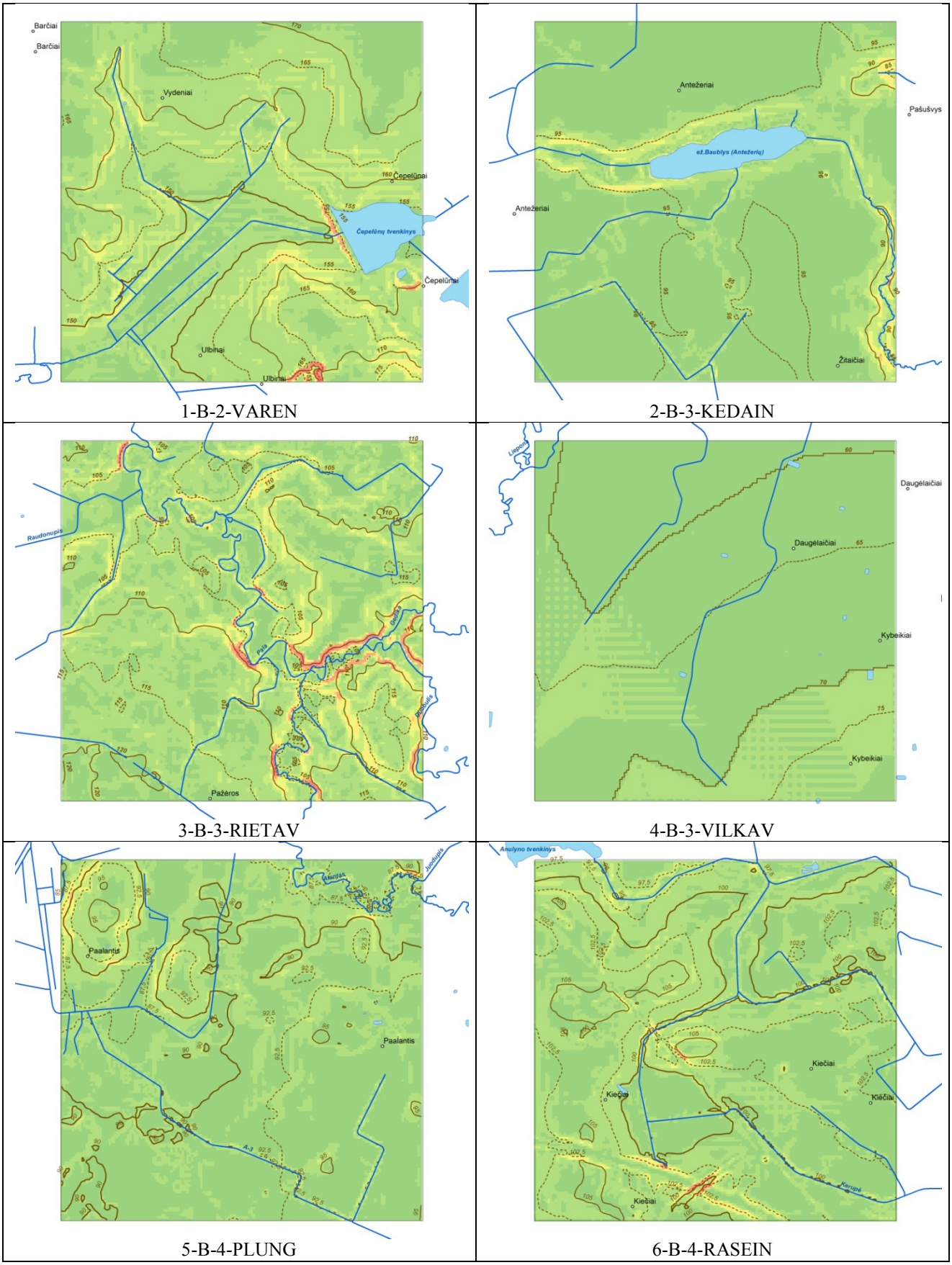
Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su stambiai lėkštai banguotu lėkštai raguvėtu ir įlomėtu reljefu vietomis suskaidytu sekliu salpiniu slėniu, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos upių atkarpos), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška ar smulkiai mozaikiška agrarine, ir papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočius (eglių) ir vidutinamžius lapuočių (baltalksniai, beržai) medynus (3.1.3 pav.).

12 etalonas (Šalčininkų raj.)

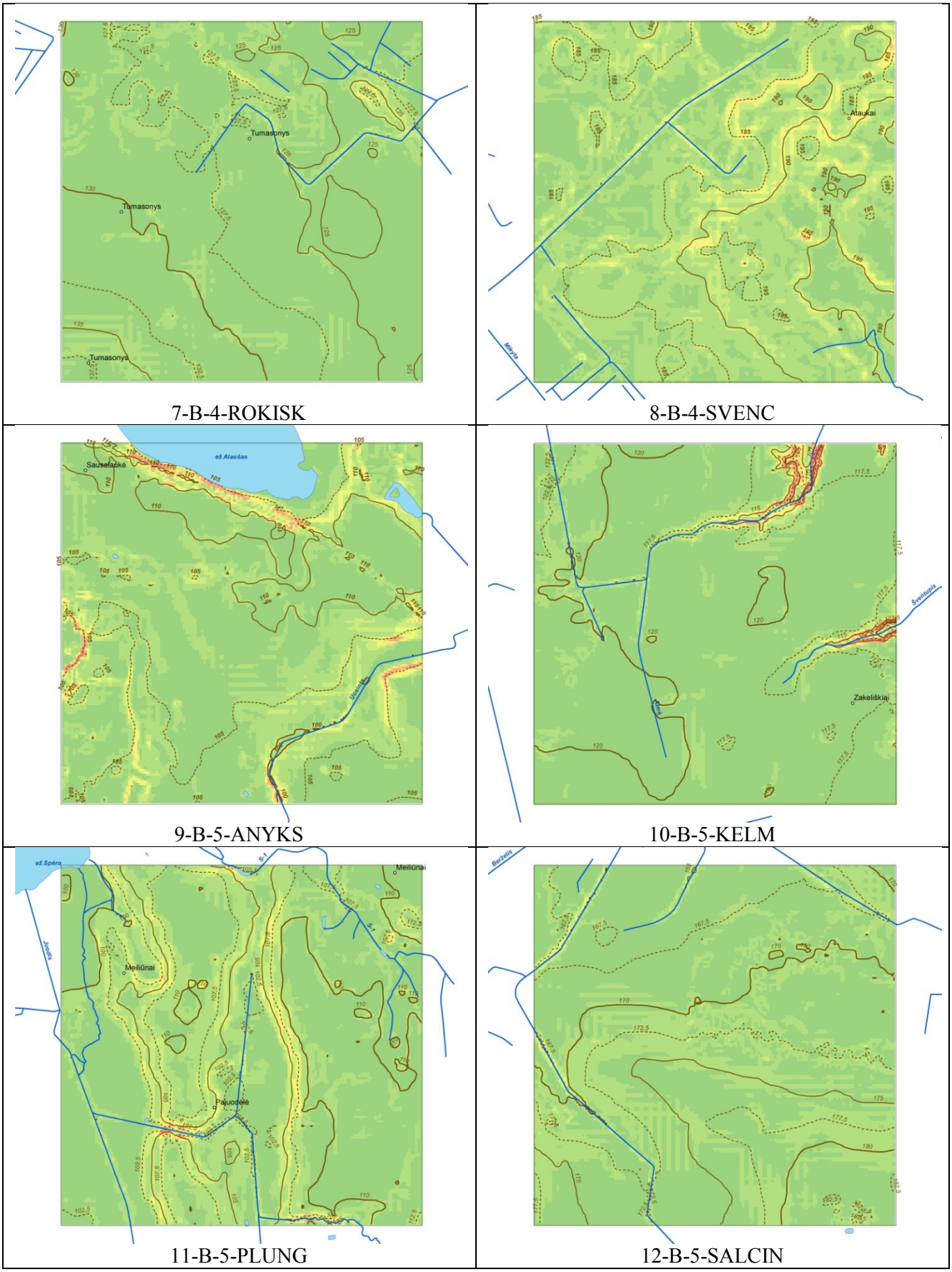
Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su nuolaidžiu lyguminiu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška renatūralizacijos paveikta agrarine, ir papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų) medynus (3.1.3 pav.).

13 etalonas (Širvintų raj.)

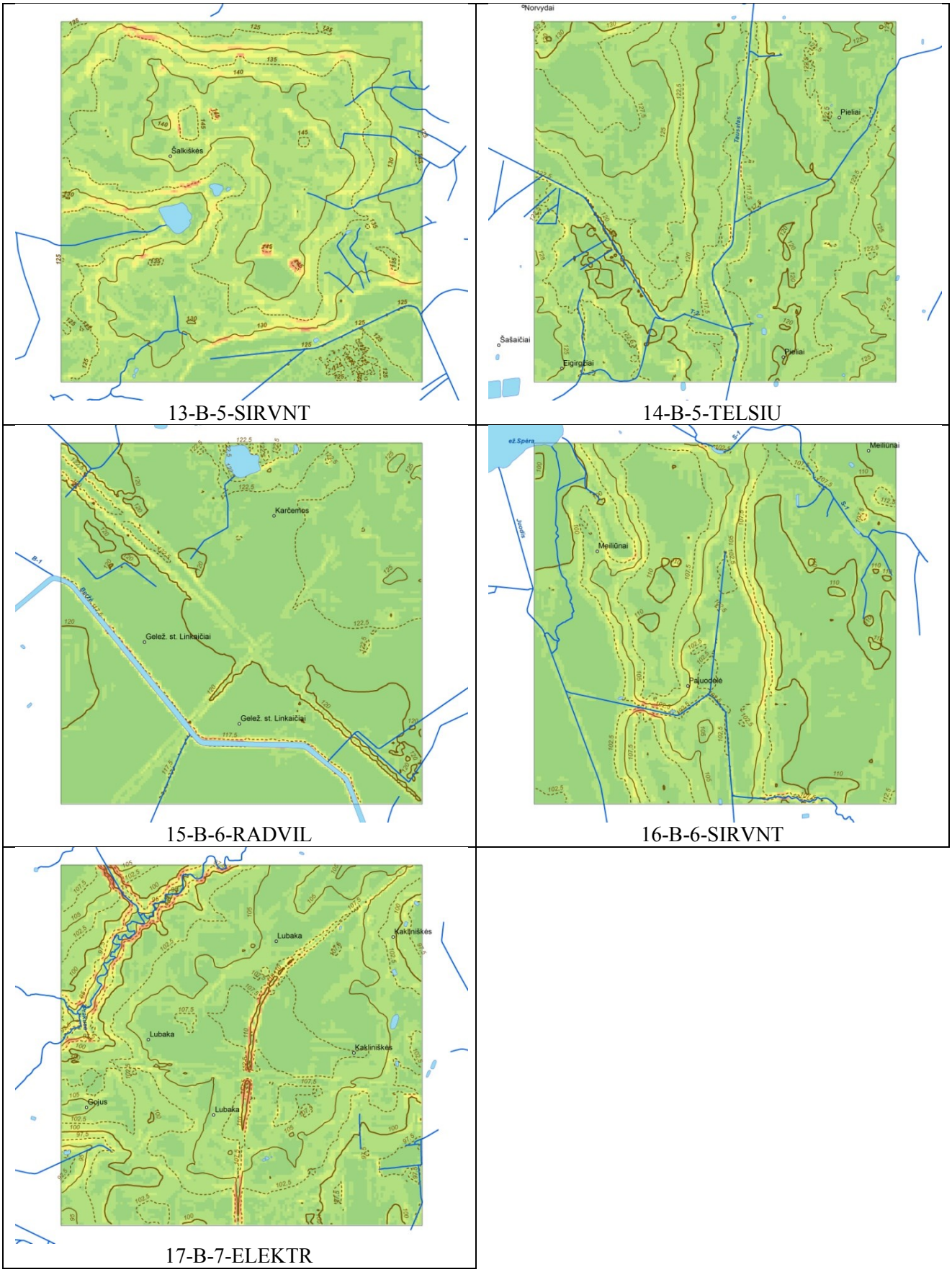
Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su stambiai lėkštai banguotu, pelkėtai ežeringai daubotu reljefu pietinėje dalyje pereinantis į pelkėtą dubumą, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška renatūralizacijos paveikta agrarine, ir papildančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, daugiausia išreikšta per vidutinamžius ir jaunus mišrius (pušų, beržų) medynus (3.1.4 pav.).



3.1.2 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.



3.1.3 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.



3.1.4 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

14 etalonas (Telšių raj.)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su stambiai lėkštai banguotu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška agrarine, ir papildančia vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, daugiausia išreikšta per vidutinamžius ir jaunus mišrius (eglių, beržų, pušų) medynus (3.1.4 pav.).

15 etalonas (Radviliškis raj.)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su lyguminiu vietomis antropogeniškai performuotu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška agrarine vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis, pramoninis ir komunikacinis užstatymas), ir papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius mišrius (beržų, eglių) medynus (3.1.4 pav.).

16 etalonas (Širvintų raj.)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su stambiai lėkštai banguotu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška, vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) renatūralizacijos paveikta agrarine, ir papildančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, daugiausia išreikšta per vidutinio amžiau ir jaunus mišrius (pušų, beržų) medynus (3.1.4 pav.).

17 etalonas (Elektrėnų_sav)

Banguotos molingos plynaukštės kraštovaizdis su stambiai lėkštai banguotu vietomis antropogeniškai performuotu reljefu, kuris šiaurės vakarinėje dalyje perskirtas sekliu salpiniu upelio slėniu. Su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos upelių dalys), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška, vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine, papildančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiau spygliuočius (pušų) medynus. Taip tap papildančia tankiai urbanizuotą žemėnaudą (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) (3.1.4 pav.).

3.2. Deltos ir deltinio slėnio kraštovaizdžio etalonai

18 etalonas (Pagėgių_sav.)

Deltinio slėnio kraštovaizdis, su seklaus salpinio slėnio nuolaidžiu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, sureguliuotos upelių dalys), su dominuojančia stambiai mozaikiška, vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.5 pav.).

19 etalonas (Šilutės raj.)

Deltos kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu, kuris vietomis suskaidytas antropogeninės kilmės formomis (dambomis), su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos natūraliai besiformuojančios deltos atšakų dalys), su dominuojančia natūralia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška (pelkėtos ir krūmuotos pievos), ir papildančia vidutiniškai mozaikiška agragine žemėnauda (kultūrinės vasaros polderių pievos) (3.1.5 pav.).

20 etalonas (Šilutės raj.)

Deltos kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu, kuris vietomis suskaidytas antropogeninės kilmės formomis (kelių sankasomis), su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos natūraliai deltos atšakų dalys), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška, vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis, komunikacinis užstatymas) agrarine,

papildančia vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinio amžiau ir jaunus lapuočių (juodalksnių, baltalksnių, blindžių) medynus. Taip pat papildančia tankiai urbanizuotą žemėnaudą (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) (3.1.5 pav.).

21 etalonas (Pagėgių_sav.)

Deltinio slėnio kraštovaizdis, su terasinės nuolaidžios lygumos reljefu suskaidytu senvaginiais ežerais, su santykinai natūraliu antropogeniškai mažai transformuotu hidrografiniu tinklu (koreaguotos upės vagos, natūralūs upinės kilmės ežerai), su vyraujančia stambiai mozaikiška agrarine, papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiaus spygliuočių (pušų) medynus (3.1.5 pav.).

3.3. Ežerynų kraštovaizdžio etalonai

22 etalonas (Alytaus raj.)

Ežerynų kraštovaizdis, su smulkiai banguotu reljefu suskaidytu stambiomis ežeringomis dubumomis, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, tvenkiniai, natūralūs ledyninės kilmės ežerai), su vyraujančia smulkiai mozaikiška renatūralizacijos paveikta agrarine, papildančia smulkiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiaus spygliuočių (pušų) medynus. Taip pat santykinai stambūs vandens ūkio plotai (3.1.5 pav.).

23 etalonas (Moletų raj.)

Ežerynų kraštovaizdis, su smulkiai banguotu įlomėtu reljefu suskaidytu ežeringais ir pelkėtais duburiai, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, natūralūs ledyninės kilmės ežerai), su vyraujančia smulkiai mozaikiška renatūralizacijos paveikta ir dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine, papildančia smulkiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinio amžiaus spygliuočių (pušų) ir jaunus mišrius (pušų, eglių, beržų) medynus (3.1.5 pav.).

24 etalonas (Ignalinos raj.)

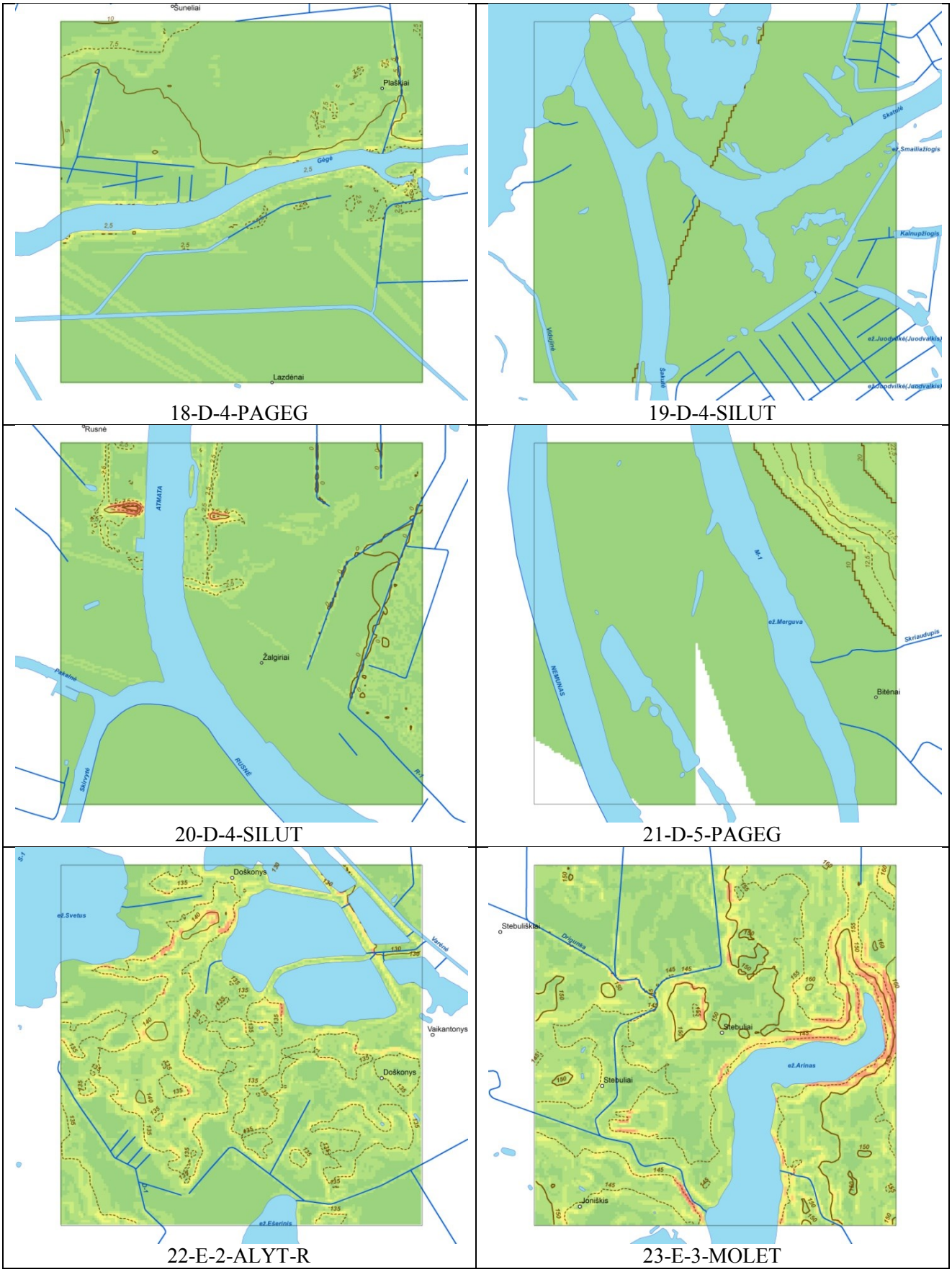
Ežerynų kraštovaizdis, su stambiai stačiai kalvotu, sekliai raguvėtu reljefu suskaidytu ežeringomis dubumomis ir sekliu salpiniu slėniuku, su natūraliu antropogeniškai netransformuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuoti upeliai, natūralūs ledyninės kilmės ežerai), su vyraujančia smulkiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinio amžiaus spygliuočių (pušų) medynus, ir papildančia smulkiai mozaikiška renatūralizacijos paveikta ir vietomis tankiau urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.6 pav.).

25 etalonas (Lazdijų raj.)

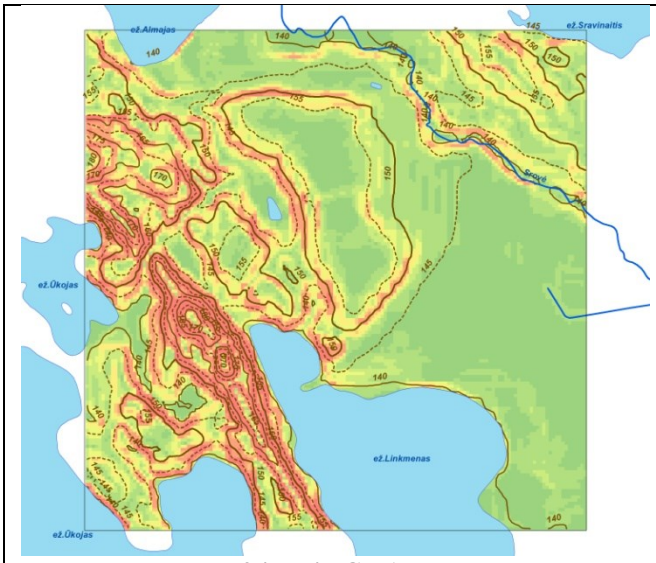
Ežerynų kraštovaizdis, su stambiai stačiai ir statokai (apystačiai) kalvotu reljefu vietomis suskaidytu dubakloninės kilmės ežeringais ir pelkingais duburiais, su natūraliu antropogeniškai netransformuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuoti upeliai, natūralūs ledyninės kilmės ežerai), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine, ir papildančia smulkiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiaus spygliuočių (pušų) medynus (3.1.6 pav.).

26 etalonas (Molėtų raj.)

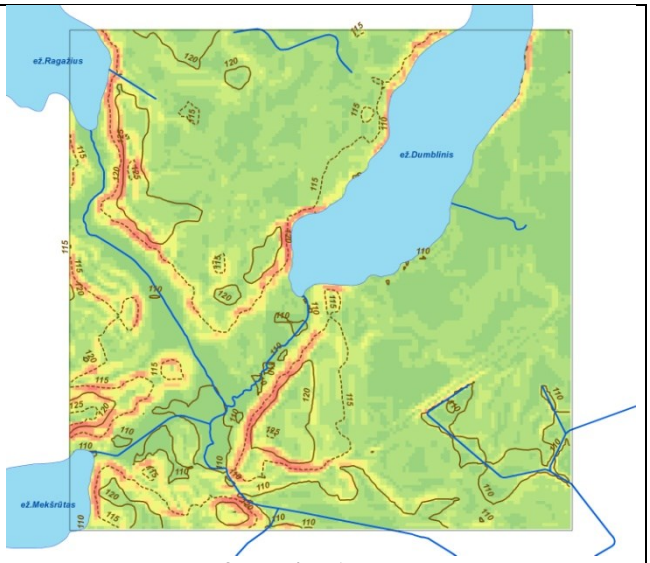
Ežerynų kraštovaizdis, su stambiai banguotu ir stambiai statokai (apystačiai) kalvotu reljefu vietomis suskaidytu dubakloninės kilmės ežeringais ir pelkingais duburiais ir sekliais pelkėtais slėniukais, su natūraliu antropogeniškai netransformuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuoti upeliai, natūralūs ledyninės kilmės ežerai), su vyraujančia vidutiniškai ir stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiaus spygliuočių (pušų) medynus, ir papildančia smulkiai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.6 pav.).



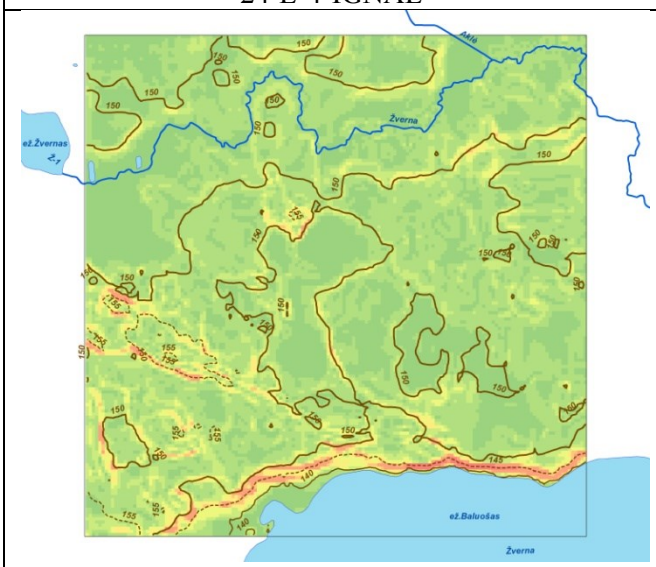
3.1.5 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.



24-E-4-IGNAL

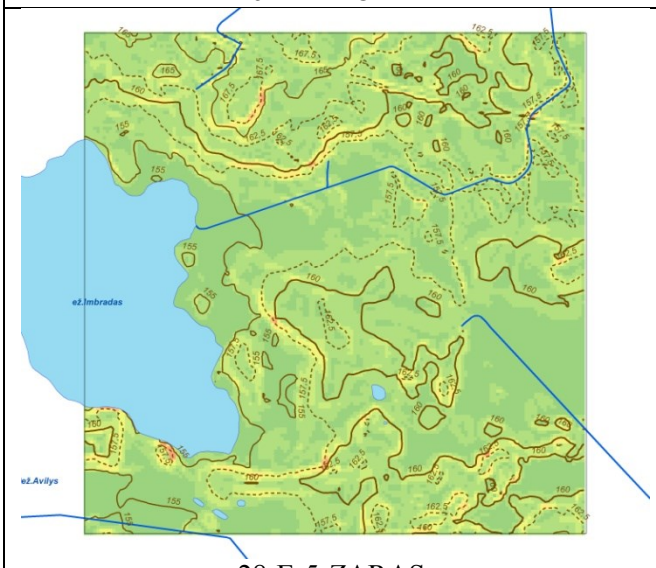


25-E-4-LAZDIJ

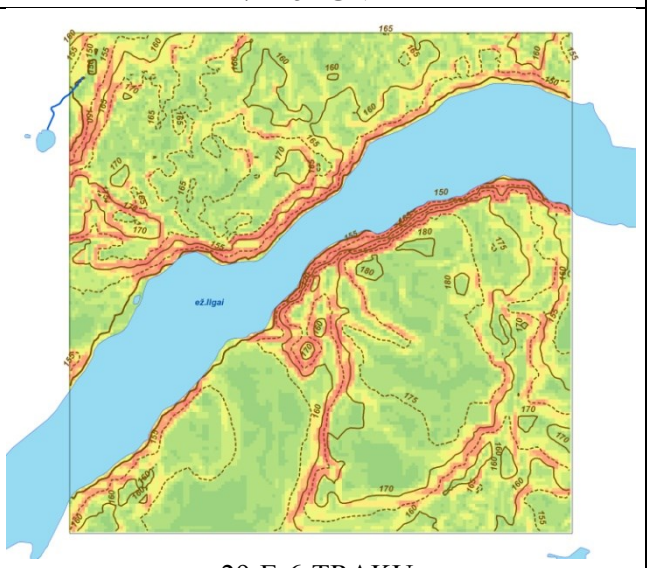


26-E-4-MOLET

27-E-5-IGNAL



28-E-5-ZARAS



29-E-6-TRAKU

3.1.6 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

27 etalonas (Ignalinos raj.)

Ežerynų kraštovaizdis, su stambiai lėkštai banguotu reljefu tankiai suskaidytu sekliais ežeringais ir pelkėtais duburiais, su natūraliu antropogeniškai netransformuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuoti upeliai, natūralūs ledyninės kilmės ežerai), su vyraujančia natūralia žemėnauda (pelkės, ežerai), su papildančia smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiaus mišrius (beržų, pušų) medynus, ir papildančia smulkiai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.6 pav.).

28 etalonas (Zarasų raj.)

Ežerynų kraštovaizdis, su smulkiai lėkštai ir apystačiai kalvotu reljefu suskaidytu sekliais ežeringais ir pelkėtais duburiais. Su vidutiniškai natūraliu antropogeniškai mažai transformuotu hidrografiniu tinklu (natūralūs ledyninės kilmės ežerai, kanalai), su vyraujančia natūralia žemėnauda (pelkės, ežerai), su papildančia smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiaus mišrius (beržų, pušų, eglių) medynus, ir papildančia smulkiai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.6 pav.).

29 etalonas (Trakų raj.)

Ežerynų kraštovaizdis, su smulkiai apystačiai ir stačiai kalvotu reljefu suskaidytu giliais dubalkoninės kilmės ežeringais ir pelkėtais duburiais. Su natūraliu antropogeniškai netransformuotu hidrografiniu tinklu (natūralūs ledyninės kilmės ežerai), su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiaus spygliuočių (pušų, eglių) medynus, ir papildančia smulkiai mozaikiška renatūralizacijos paveikta vietomis dispersiškai urbanizuota agrarine žemėnauda (3.1.6 pav.).

30 etalonas (Trakų raj.)

Ežerynų kraštovaizdis, su smulkiai apystačiai ir stačiai kalvotu reljefu suskaidytu giliais ežeringais ir pelkėtais duburiais. Su natūraliu antropogeniškai netransformuotu hidrografiniu tinklu (natūralūs ledyninės kilmės ežerai), su vyraujančia natūralia žemėnauda (ežerai, pelkės), su papildančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiaus mišrius (pušų, baltalksnių, juodalksnių) medynus, ir papildančia smulkiai mozaikiška renatūralizacijos paveikta daugelyje vietų tankokai urbanizuota agrarine žemėnauda (3.1.7 pav.).

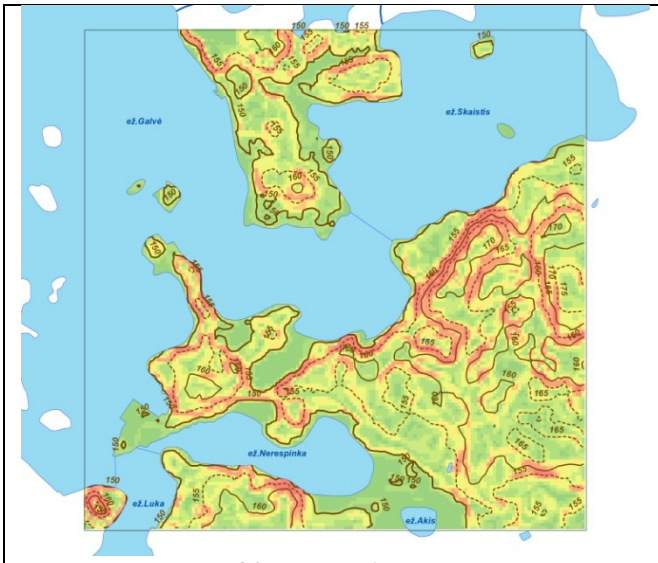
3.4. Moreninių kalvynų kraštovaizdžio etalonai

31 etalonas (Radviliškio raj.)

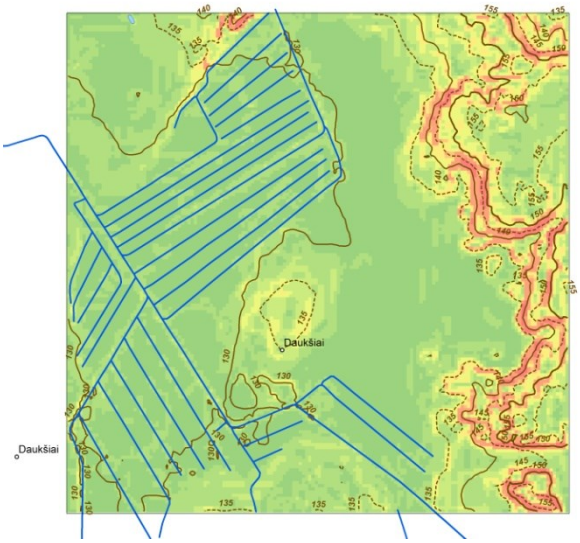
Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su smulkiai apystačiai ir stačiai kalvotu reljefu giliomis raguvomis vakariau pereinanti į pelkėta dubumą, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (durpyną sausinančių kanalų tinklas), su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiaus mišrius (pušų, eglių, beržų) medynus, ir papildančia vidutiniškai mozaikiška vietomis renatūralizacijos paveikta agrarine žemėnauda (3.1.7 pav.).

32 etalonas (Ignalina raj.)

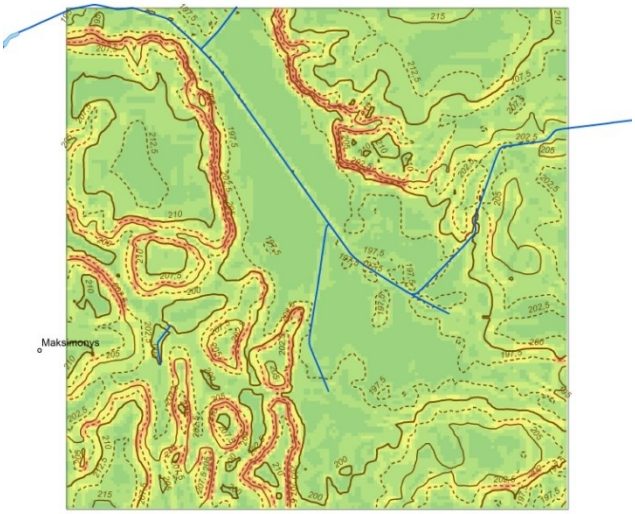
Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su smulkiai stačiai kalvotu reljefu suskaidytu sekliomis raguvomis ir dubuma, vakariau su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiaus spygliuočius (pušų, eglių) medynus, ir papildančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška vietomis renatūralizacijos paveikta dispersiškai urbanizuota žemėnauda (3.1.7 pav.).



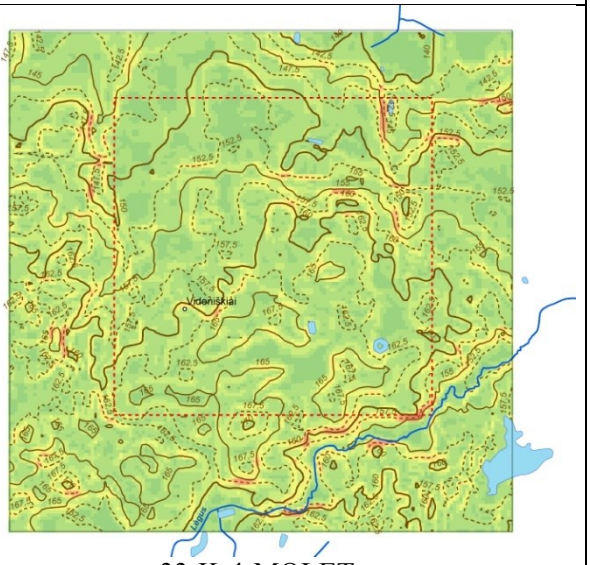
30-E-7-TRAKU



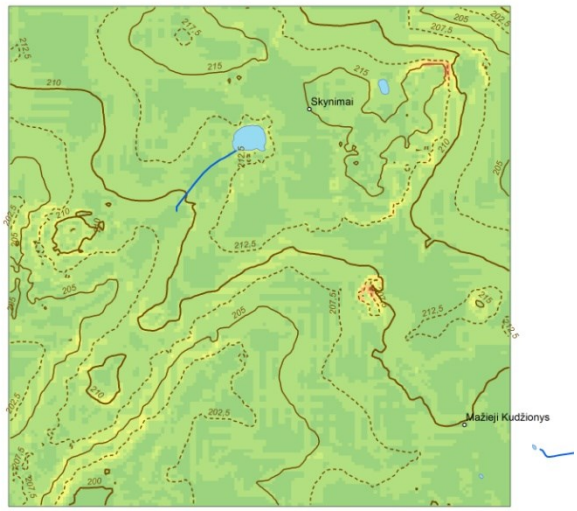
31-K-2-RADVIL



32-K-3-IGNAL



33-K-4-MOLET



34-K-4-SALCIN

35-K-4-TELSIU

3.1.7 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

33 etalonas (Molėtai raj.)

Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su smulkiai apystačiai ir stačiai kalvotu daubotu pelkėtu reljefu, su silpnai išreikštu hidrografiniu tinklu (kūdros), su vyraujančia smulkiai mozaikiška vietomis renatūralizacijos paveikta dispersiškai urbanizuota žemėnauda, su papildančia smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiaus mišrius (eglių, beržų) medynus. Taip pat su papildomai išreikštu didesnio tankio (mažaaukštės gyvenamosios) urbanizacijos teritorijomis (3.1.7 pav.).

34 etalonas (Šalčininkų raj.)

Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su stambiai apystačiai kalvotu daubotu vietomis lėkštai raguvėtu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia vidutiniškai stambiai mozaikiška vietomis tankiai urbanizuota (mažaaukštis guvenamasis ir pramoninis užstatymas) žemėnauda, su papildančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinio amžiaus ir jaunus spygliuočių (eglių, pušų) medynus (3.1.7 pav.).

35 etalonas (Telšių raj.)

Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su stambiai lėkštai kalvotu reljefu, perskirtu dubuma ir sekliu salpiniu slėniuku, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinio amžiaus ir jaunus mišrius (pušų, eglių, beržų) medynus. Su papildančia vidutiniškai ir stambiai mozaikiška vietomis tankiai dispersiškai urbanizuota žemėnauda (3.1.7 pav.).

36 etalonas (Utena raj.)

Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su smulkiai apystačiai ir stačiai kalvotu ežeringai ir pelkėtai daubotu reljefu, perskirtu sekliu salpiniu slėniuku, su santykinai natūraliu antropogeniškai netransformuotu hidrografiniu tinklu (ežerai, nesureguliuotų upelių vagos, kanalai), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota žemėnauda, su papildančia smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinio amžiaus ir jaunus mišrius (pušų, beržų, baltalksnių) medynus (3.1.8 pav.).

37 etalonas (Utena raj.)

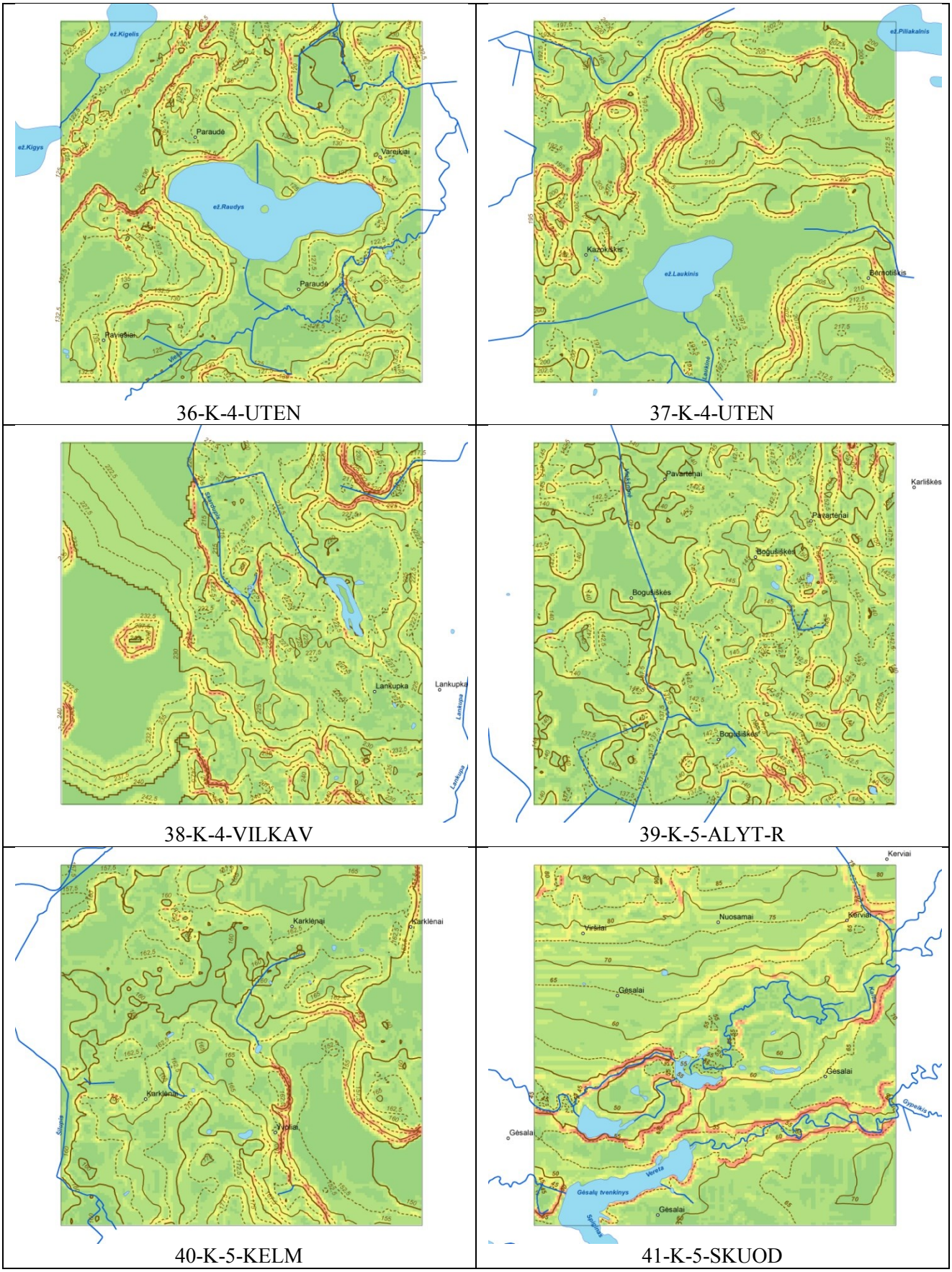
Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su stambiai stačiai kalvotu giliai ežeringai ir pelkėtai daubotu reljefu, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (ežerai, kanalai), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška žemėnauda, su papildančia smulkiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinio amžiaus ir jaunus mišrius (eglių, beržų, baltalksnių) medynus (3.1.8 pav.).

38 etalonas (Vilkaviškio raj.)

Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su smulkiai apystačiai ir stačiai kalvotu raguvėtu giliai ežeringai ir pelkėtai daubotu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinio amžiaus ir jaunus mišrius (eglių, beržų) medynus, su papildančia smulkiai mozaikiška agrarine žemėnauda (3.1.8 pav.).

39 etalonas (Alytaus raj.)

Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su smulkiai apystačiai ir stačiai kalvotu pelkėtai daubotu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia smulkiai mozaikiška agrarine žemėnauda ir dispersiška urbanizacija, su papildančia smulkiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinio amžiaus ir jaunus mišrius (pušų, eglių, beržų) medynus (3.1.8 pav.).



3.1.8 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

40 etalonas (Kelmės raj.)

Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su stambiai lėkštai ir apystačiai kalvotu pelkėtai ir ežeringai daubotu reljefu, vietomis 36indikuojan sekliomis raguvomis, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (eglių, beržų) medynus, su papildančia smulkiai mozaikiška agrarine žemėnauda vietomis tankiai koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis) žemėnauda (3.1.8 pav.).

41 etalonas (Skuodo raj.)

Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su stambiai apystačiai ir stačiai kalvotu reljefu suskaidyti giliais salpiniais slėniukais, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (nekanalizuotų upelių vagos, tvenkiniai), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška agrarine vietomis tankiai koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis ir pramoninis užstatymas) žemėnauda, su papildančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinio amžiaus ir jaunus mišrius (eglių, beržų) medynus (3.1.8 pav.).

42 etalonas (Vilniaus raj.)

Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su stambiai stačiai kalvotu reljefu suskaidyti lėkštų raguvų tinklu. Su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia vidutiniškai ir stambiai mozaikiška stipriai renatūralizacijos paveikta agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai ir stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinio amžiaus ir jaunus mišrius (pušų, eglių, beržų) medynus (3.1.9 pav.).

43 etalonas (Zarasų raj.)

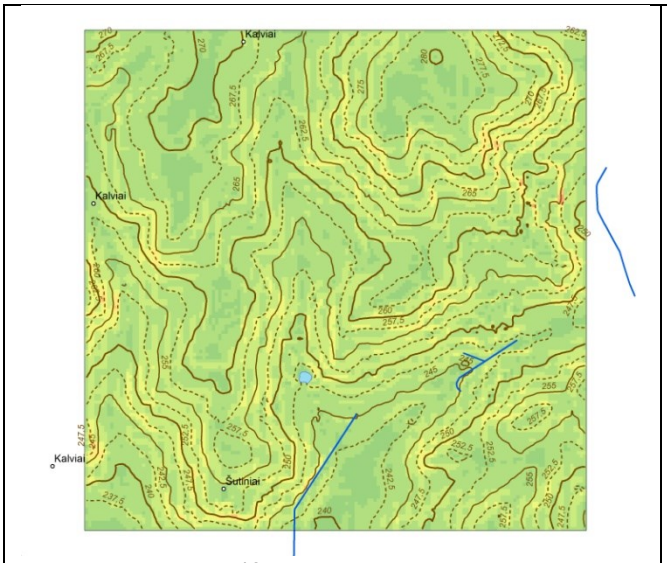
Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su smulkiai apystačiai ir stačiai kalvotu pelkėtai ir ežeringai daubotu reljefu, suskaidytu giliais besalpiais slėniukais ir ežeringomis dubumomis, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalizuotos ir nekanalizuotos upelių dalys, ežerai, kūdros), su vyraujančia smulkiai mozaikiška vietomis koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis ir pramoninis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiaus mišrius (pušų, beržų) medynus (3.1.9 pav.).

44 etalonas (Trakų raj.)

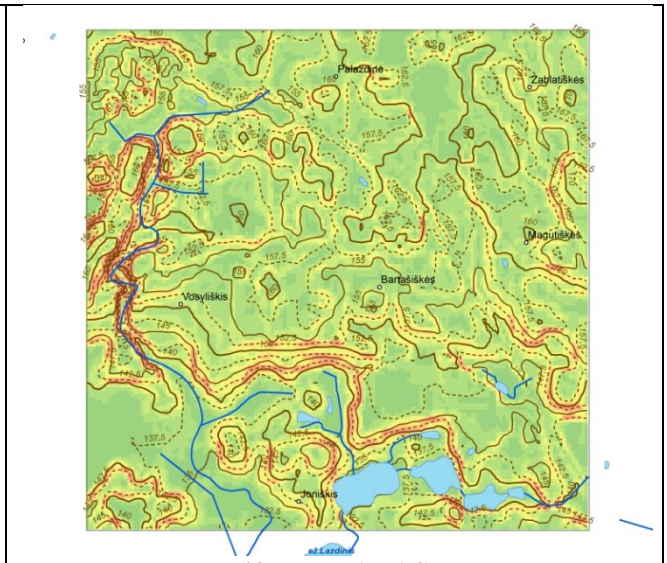
Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su smulkiai apystačiai ir stačiai kalvotu reljefu, suskaidytu ežeringomis daubomis, su antropogeniškai netransformuotu hidrografiniu tinklu (ežerai ir nekanalizuotos upelių dalys, kūdros), su vyraujančia smulkiai mozaikiška vietomis koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis ir pramoninis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (eglių, drebulė, beržų) medynus (3.1.9 pav.).

45 etalonas (Vilniaus raj.)

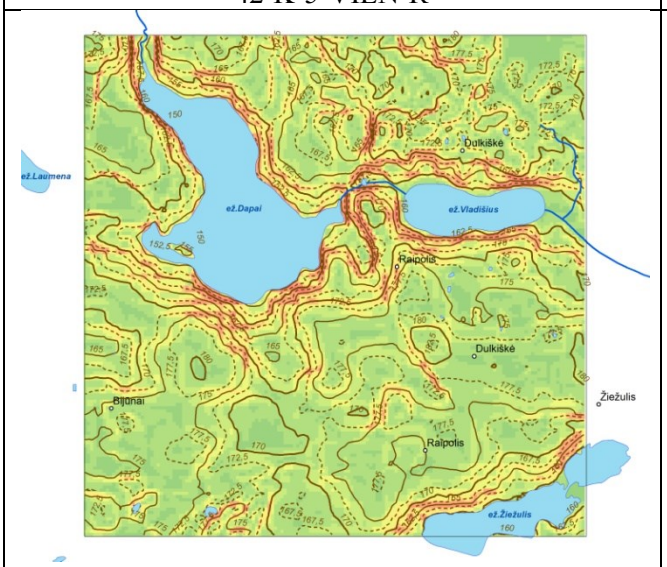
Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su smulkiai apystačiai ir stačiai kalvotu reljefu, suskaidytu sekliomis raguvomis ir besalpiais slėniukais,, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai ir nekanalizuotos upelių dalys), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška vietomis paveikta renatūralizacijos koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius mišrius (eglių, pušų, beržų) medynus (3.1.9 pav.).



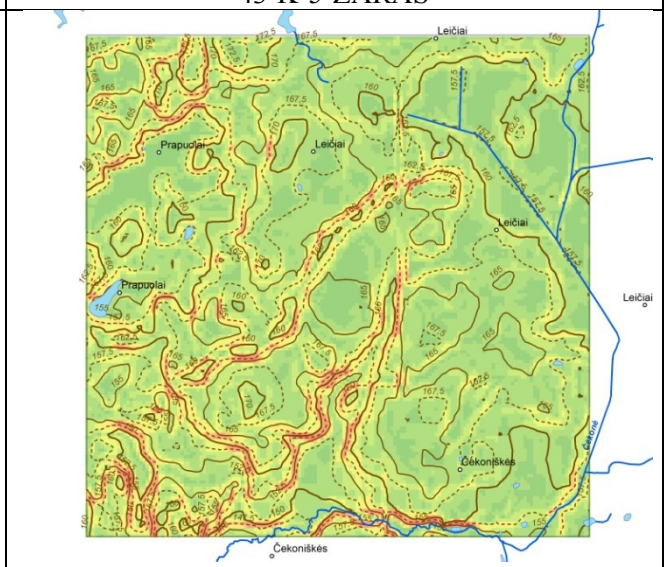
42-K-5-VILN-R



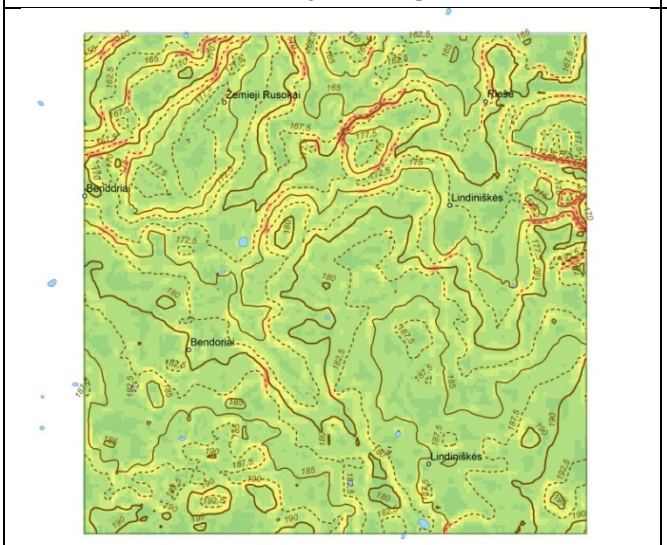
43-K-5-ZARAS



44-K-6-TRAKU



45-K-6-VILN-R



46-K-7-VILN-R

3.1.9 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

46 etalonas (Vilniaus raj.)

Moreninių kalvynų kraštovaizdis, su smulkiai apystačiai ir stačiai kalvotu pietuose pereinančiu į stambiai ir lėkštai kalvotą reljefą, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kūdros), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška vietomis paveikta renatūralizacijos daug kur koncentruotai ir dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis ir pramoninis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinio amžiaus mišrius (eglių, pušų, beržų) medynus (3.1.9 pav.).

3.5. Molingų lygumų kraštovaizdžio etalonai

47 etalonas (Jurbarko raj.)

Molingų lygumų kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu, vietomis suskaidytu seklių salpinių slėniukų atkarpomis, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuotos upelių dalys, kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (eglių, beržų) medynus (3.1.10 pav.).

48 etalonas (Jurbarko raj.)

Molingų lygumų kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu, suskaidytu sekliu salpiniu slėniuku ir sekliomis raguvomis, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuotos upelių dalys, kanalai), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška vietomis koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (eglių, beržų) medynus (3.1.10 pav.).

49 etalonas (Pakruojo raj.)

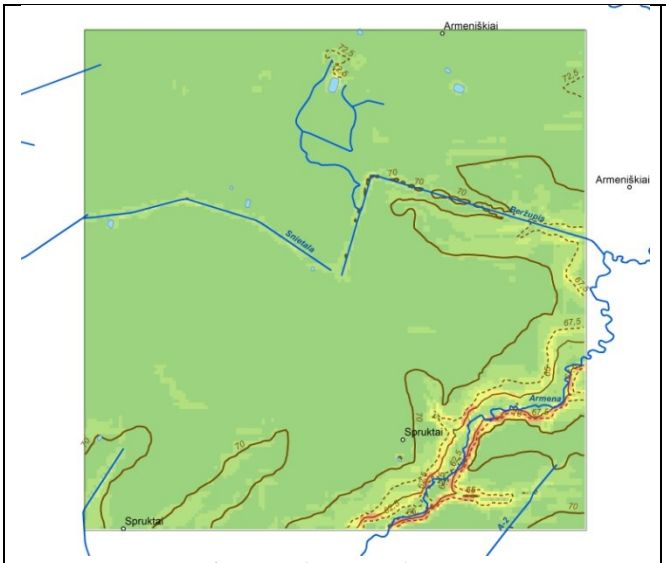
Molingų lygumų kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu, suskaidytu sekliu salpiniu slėniuku su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos upelių dalys), su vyraujančia stambiai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (eglių, beržų) medynus (3.1.10 pav.).

50 etalonas (Akmenės raj.)

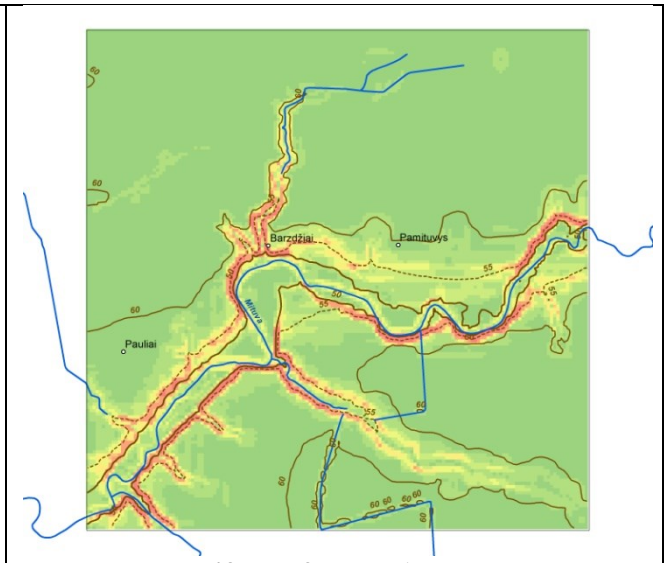
Molingų lygumų kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (beržų, pušų) medynus (3.1.10 pav.).

51 etalonas (Joniškis raj.)

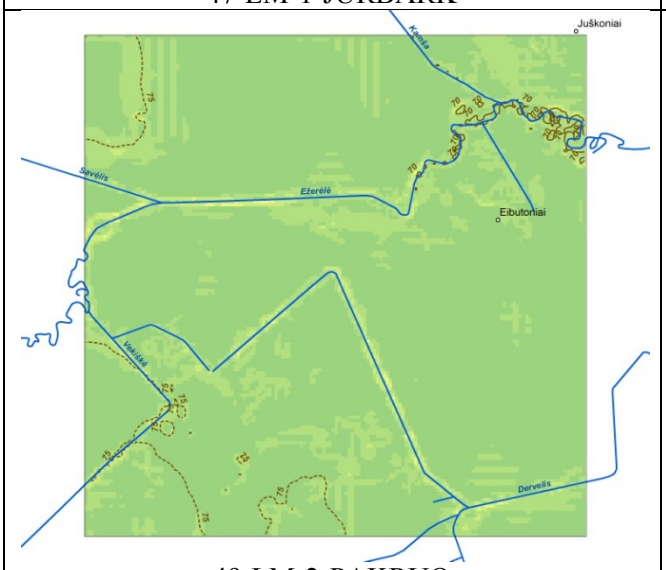
Molingų lygumų kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška vietomis tankiai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis ir pramoninis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (beržų, uosis) medynus (3.1.10 pav.).



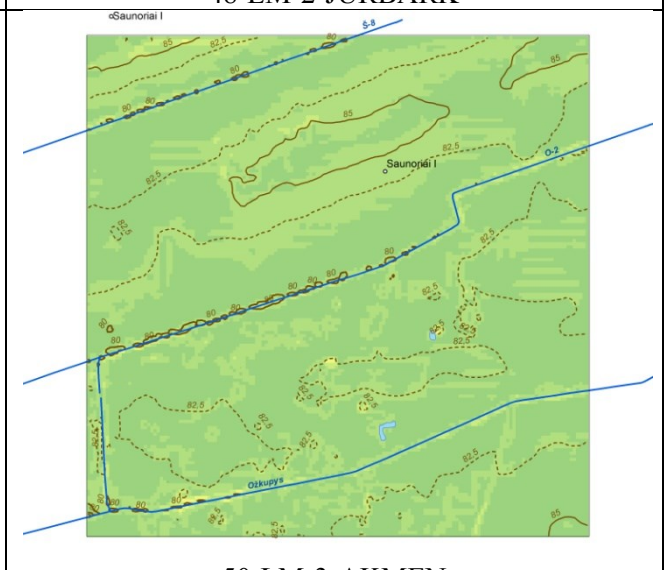
47-LM-1-JURBARK



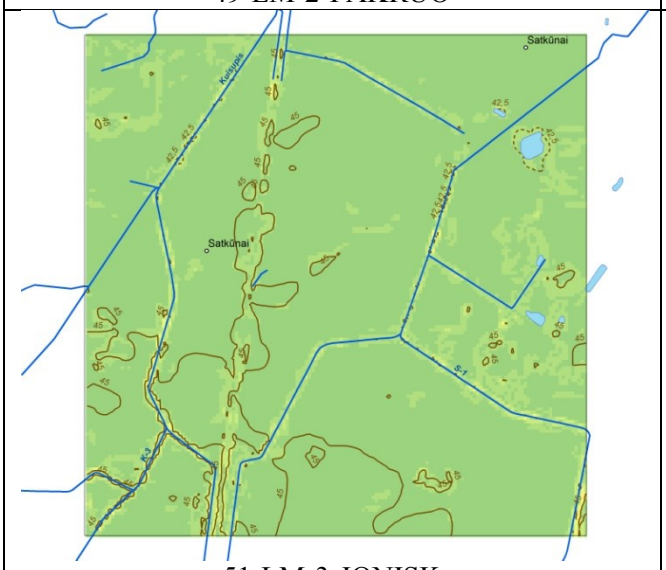
48-LM-2-JURBARK



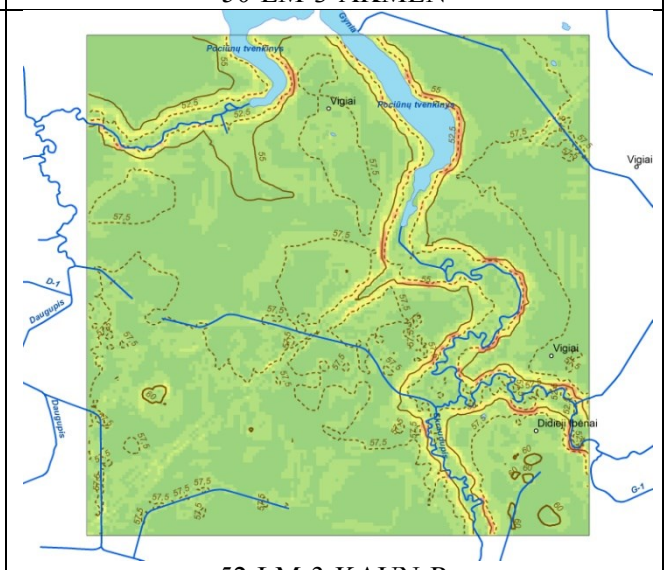
49-LM-2-PAKRUO



50-LM-3-AKMEN



51-LM-3-JONISK



52-LM-3-KAUN-R

3.1.10 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

52 etalonas (Kauno raj.)

Molingų lygumų kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu tankiai suskaidytu sekliais salpiniais slėniukais, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuotos upių dalys, kanalai, tvenkiniai), su vyraujančia stambiai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (eglių, beržų) medynus (3.1.10 pav.).

53 etalonas (Kretingos raj.)

Molingų lygumų kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia smulkiai ir stambiai mozaikiška vietomis koncentruotos urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (eglių, beržų) medynus (3.1.11 pav.).

54 etalonas (Pasvalio raj.)

Molingų lygumų *karstinio regiono* kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia smulkiai ir stambiai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (eglių, beržų, baltalksnių) medynus (3.1.11 pav.).

55 etalonas (Vilkaviškis raj.)

Molingų lygumų kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu suskaidytu sekliu salpiniu slėniuku, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos upelių dalys), su vyraujančia smulkiai ir vidutiniškai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinamžius ir jaunus mišrius (eglių, beržų, juodalksnių) medynus (3.1.11 pav.).

56 etalonas (Alytaus raj.)

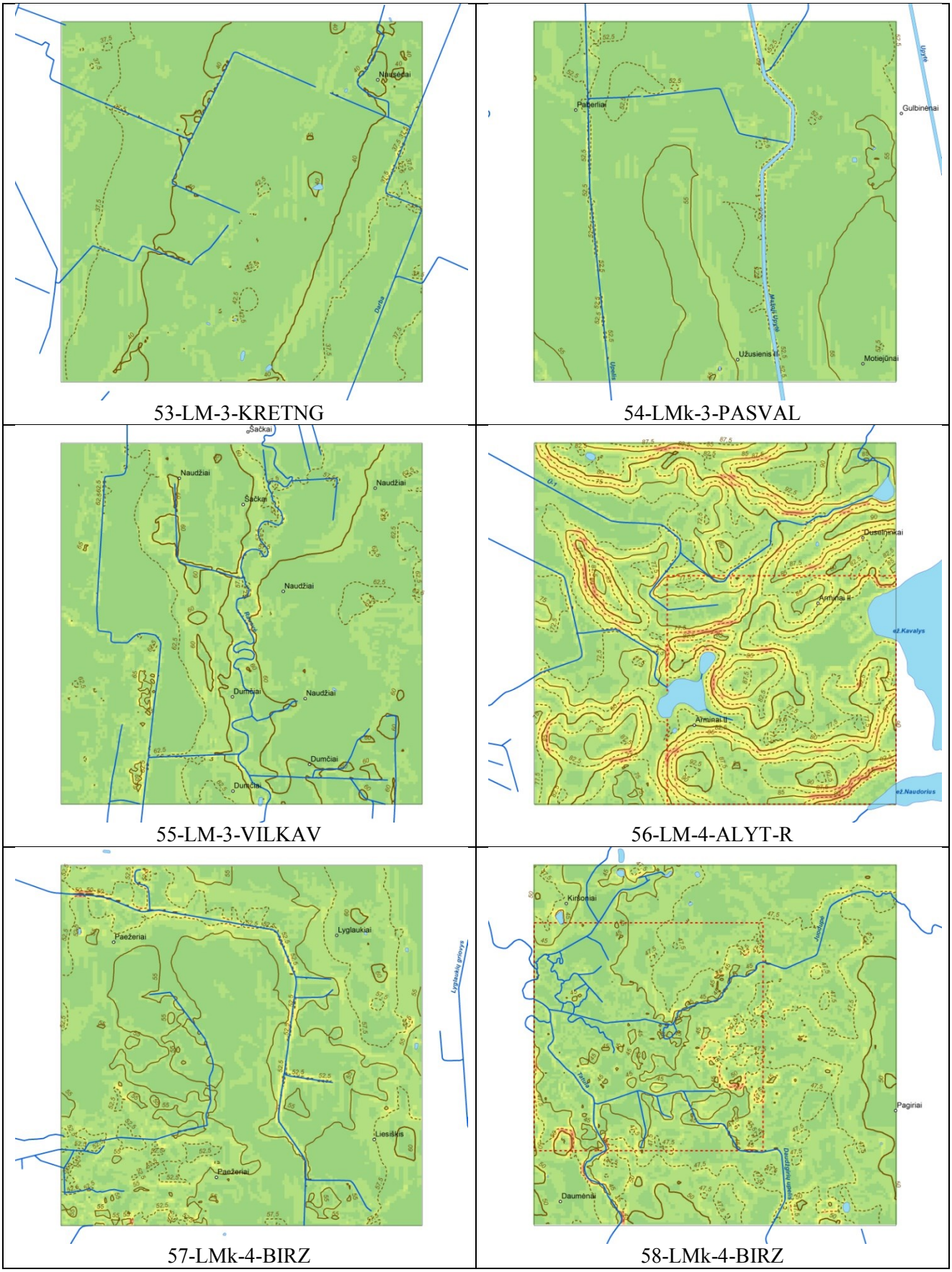
Moreninių kalvynų kraštovaizdis, kaip eksklavas molingų lygumų morfologiniame rajone, su stambiai apystačiai kalvotu, 40indikuoj reljefu suskaidytu ežeringomis ir pelkėtomis daubomis, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, ežerai), su vyraujančia smulkiai ir vidutiniškai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.11 pav.).

57 etalonas (Biržų raj.)

Molingų lygumų *karsto regiono* kauburiuotas kraštovaizdis, su stambiai banguotu reljefu pietrytinėje dalyje suskaidytu daubomis (karstinės kilmės), su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinamžius ir jaunus mišrius (beržų, baltalksnių) medynus (3.1.11 pav.).

58 etalonas (Biržų raj.)

Molingų lygumų *karsto regiono* kauburiuotas kraštovaizdis, su vyraujančiu stambiai banguotu, vietomis smulkiai lėkštai kalvotu reljefu suskaidytu daubomis (karstinės kilmės), su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos upelių dalys), su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per vidutinamžius ir jaunus mišrius (beržų, eglių, baltalksnių) medynus (3.1.11 pav.).



53-LM-3-KRETNG | 54-LMk-3-PASVAL

55-LM-3-VILKAV | 56-LM-4-ALYT-R

57-LMk-4-BIRZ | 58-LMk-4-BIRZ

3.1.11 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

59 etalonas (Kedainių raj.)

Molingų lygumų kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu pietrytinėje dalyje perkirstu seklaus salpinio slėniuko, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, tvenkiniai), su vyraujančia vidutiniškai ir stambiai mozaikiška vietomis koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (beržų, eglių) medynus (3.1.12 pav.).

60 etalonas (Mažeikiai raj.)

Molingų lygumų kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai ir stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (beržų, eglių) medynus (3.1.12 pav.).

61 etalonas (Panevėžio raj.)

Molingų lygumų kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia vidutiniškai ir stambiai mozaikiška agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (beržų, pušų) medynus (3.1.12 pav.).

62 etalonas (Šilutės raj.)

Molingų lygumų kraštovaizdis, su stambiai lėkštai banguotu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (beržų, pušų) medynus (3.1.12 pav.).

63 etalonas (Ignalinos raj.)

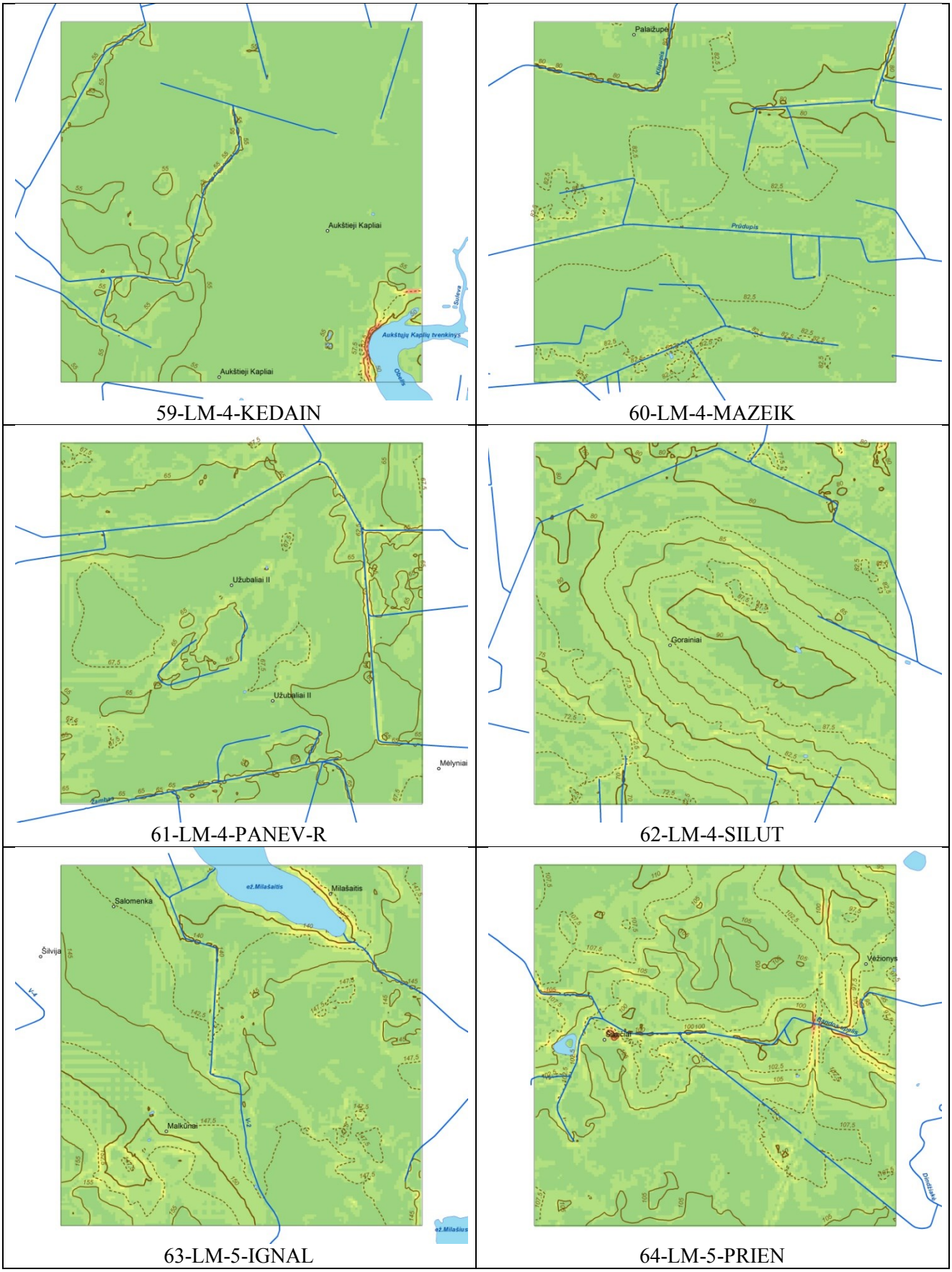
Molingų lygumų kraštovaizdis, su stambiai lėkštai banguotu reljefu, pereinančiu į nuolaidžią lygumą ir suskaidyta ežeringais lobais, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, ežerai), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška turinčia renatūralizacijos bruožų dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (beržų, eglių) medynus (3.1.12 pav.).

64 etalonas (Prienų raj.)

Molingų lygumų kraštovaizdis, su stambiai lėkštai banguotu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška tankiai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (eglių, beržų) medynus (3.1.12 pav.).

65 etalonas (Rokiškio raj.)

Molingų lygumų kraštovaizdis, su stambiai lėkštai banguotu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška dirpersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per įvairiaamžius mišrius (eglių, beržų, pušų) medynus (3.1.13 pav.).



3.1.12 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

66 etalonas (Anykščių raj.)

Molingų lygumų kraštovaizdis, su stambiai lėkštai banguotu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška dirpersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (beržų, eglių) medynus (3.1.13 pav.).

67 etalonas (Prienų raj.)

Molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdis, su stambiai stačiai ir apystačiai kalvotu reljefu, kuris suskaidytas gilių salpinių slėnių atkarpomis, su natūraliu antropogeniškai netransformuotu hidrografiniu tinklu (nekanalizuotos upelių vagos), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška dirpersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (beržų, pušų, eglių) medynus (3.1.13 pav.).

68 etalonas (Mažeikių raj.)

Molingų lygumų kraštovaizdis, su lyguminiu reljefu suskaidytu sekliais salpinių upelių slėniais, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (nekanalizuotos upelių vagos, kanalai, tvenkiniai), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška vietomis su tankiai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (beržų, eglių, baltalksnių) medynus (3.1.13 pav.).

3.6. Smėlingų lygumų kraštovaizdžio etalonai

69 etalonas (Utenos raj.)

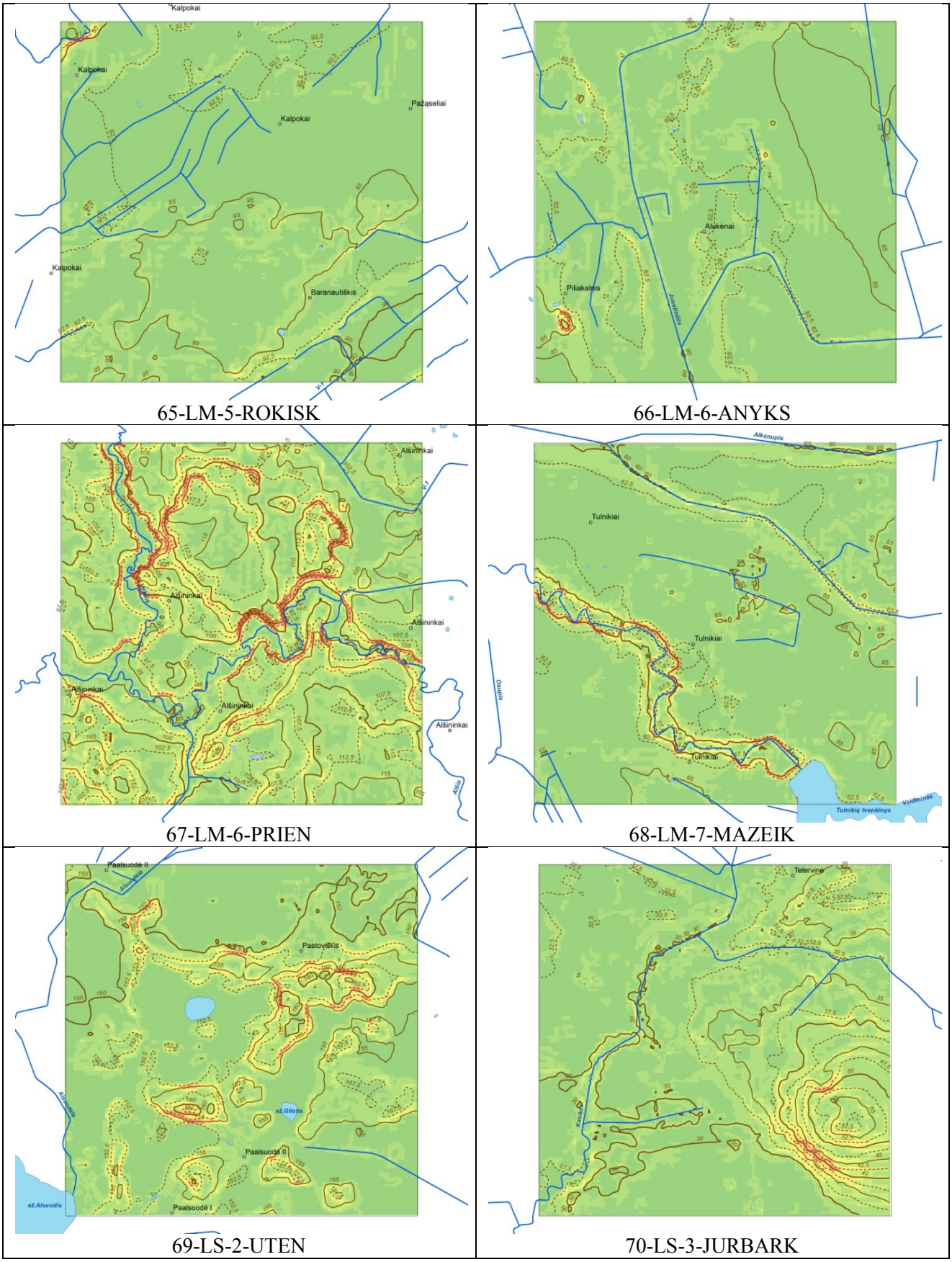
Smėlingų banguotų plynaukščių kraštovaizdis, su stambiai apystačiai kalvotu reljefu suskaidytu ežeringomis ir pelkėtomis dubumomis, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, ežerai), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per įvairiaamžius spygliuočių (pušų) medynus, su papildoma silpnai išreikšta vidutiniškai mozaikiška agrarine žemėnauda (3.1.13 pav.).

70 etalonas (Jurbarko raj.)

Smėlingų lygumų kraštovaizdis, su vyraujančiu lyguminiu reljefu rytuose pereinančiu į stambiai lėkštai kalvotą, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos upelių dalys), su vyraujančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų) medynus, su papildoma silpnai išreikšta stambiai mozaikiška agrarine žemėnauda (3.1.13 pav.).

71 etalonas (Trakų raj.)

Smėlingų banguotų plynaukščių kraštovaizdis, su vyraujančiu stambiai lėkštai banguotu reljefu suskaidytu plokščiadugnėmis papelkėjusiomis dubumomis ir sekliu salpiniu slėniuku, su natūraliu antropogeniškai netransformuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuotos upelių dalys, ežerai), su vyraujančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų) medynus, su papildančia stambiai mozaikiška renatūralizacijos paveikta ir dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.14 pav.).



3.1.13 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

72 etalonas (Kazlų Rūdos sav.)

Smėlingų lygumų kraštovaizdis, su vyraujančiu lyguminiu ir vietomis nežymiai nuolaidžiu reljefu, su silpnai išreikštu stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų) medynus, su papildančia stambiai mozaikiška renatūralizacijos paveikta ir dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.14 pav.).

73 etalonas (Švenčionių raj.)

Smėlingų lygumų kraštovaizdis pereinantis į slėninį, su vyraujančiu lyguminiu ir vietomis stambiai banguotu reljefu suskaidytu seklių salpinių slėniukų atkarpomis, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (natūralių upių dalys, kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų) medynus, su papildančia stambiai mozaikiška renatūralizacijos paveikta ir dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.14 pav.).

74 etalonas (Varėnos raj.)

Smėlingų lygumų kraštovaizdis, su vyraujančiu lyguminiu ir vietomis smulkiai apystačiai kalvotu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų) medynus, su papildančia vidutiniškai mozaikiška dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.14 pav.).

75 etalonas (Jurbarko raj.)

Smėlingų lygumų kraštovaizdis pereinantis į molingų lygumų, su vyraujančiu lyguminiu paįvairintu stambiomis bangomis reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius spygliuočių (pušų) medynus, su papildančia vidutiniškai mozaikiška dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.14 pav.).

76 etalonas (Kazlų Rūdos raj.)

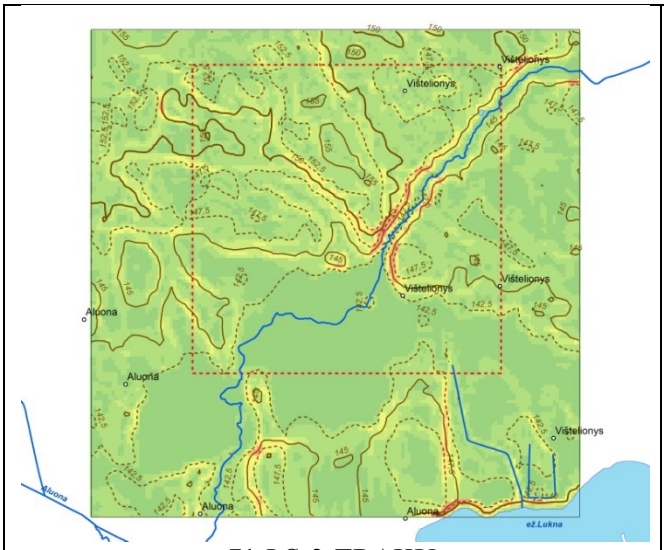
Smėlingų lygumų kraštovaizdis, su vyraujančiu lyguminiu reljefu, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų) medynus, su papildančia vidutiniškai mozaikiška dispersiškai ir koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.14 pav.).

77 etalonas (Klaipėdos raj.)

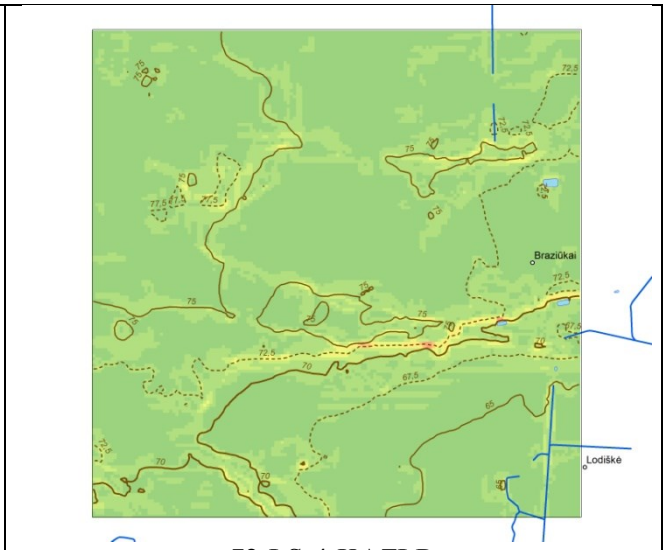
Smėlingų lygumų kraštovaizdis, su vyraujančiu lyguminiu reljefu, su stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų) medynus, su papildančia vidutiniškai mozaikiška dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.15 pav.).

78 etalonas (Varėnos raj.)

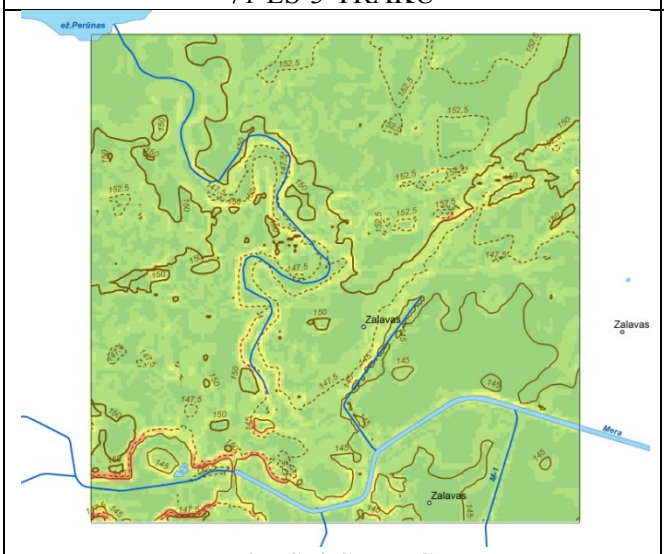
Smėlingų lygumų kraštovaizdis, su vyraujančiu lyguminiu reljefu, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos upelių atkarpos, tvenkiniai, ežerai), su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų) medynus, su papildančia vidutiniškai mozaikiška renatūralizacijos paveikta dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.15 pav.).



71-LS-3-TRAKU

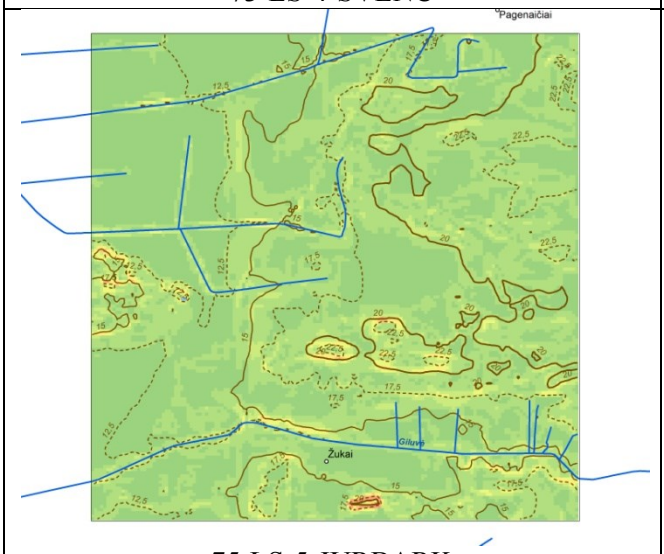


72-LS-4-KAZLR

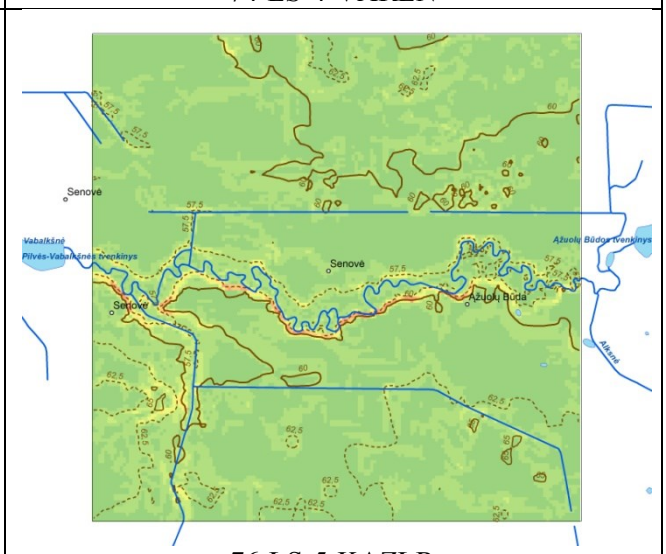


73-LS-4-SVENC

74-LS-4-VAREN



75-LS-5-JURBARK



76-LS-5-KAZLR

3.1.14 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

79 etalonas (Vilniaus raj.)

Smėlingų lygumų kraštovaizdis, su vyraujančiu lyguminiu reljefu suskaidytu seklaus salpinio slėnio, su vidutiniškai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos upelių atkarpos,), su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų, eglių) medynus, su papildančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška renatūralizacijos paveikta koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.15 pav.).

80 etalonas (Varėnos raj.)

Smėlingų lygumų kraštovaizdis, su vyraujančiu lyguminiu reljefu, su retu stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų) medynus, su papildančia smulkiai mozaikiška renatūralizacijos paveikta dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.15 pav.).

81 etalonas (Vilniaus raj.)

Smėlingų lygumų kraštovaizdis, su vyraujančiu santykinai lyguminiu smulkiai banguotu reljefu, su silpnai išreikštu stipriai antropogeniškai transformuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų) medynus, su papildančia stambiai mozaikiška renatūralizacijos paveikta dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.15 pav.).

3.7. Nerijos kraštovaizdžio etalonai

82 etalonas (Neringos sav.)

Išlygintų krantų nerijos kraštovaizdis, su vyraujančiu stambiai stačiai gūbriuotu reljefu, su neišreikštu hidrografiniu tinklu, su vyraujančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius spygliuočių (pušų) medynus, su papildančia silpnai išreikšta koncentruotos urbanizacijos (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) žemėnauda (3.1.16 pav.).

83 etalonas (Klaipėdos m. sav.)

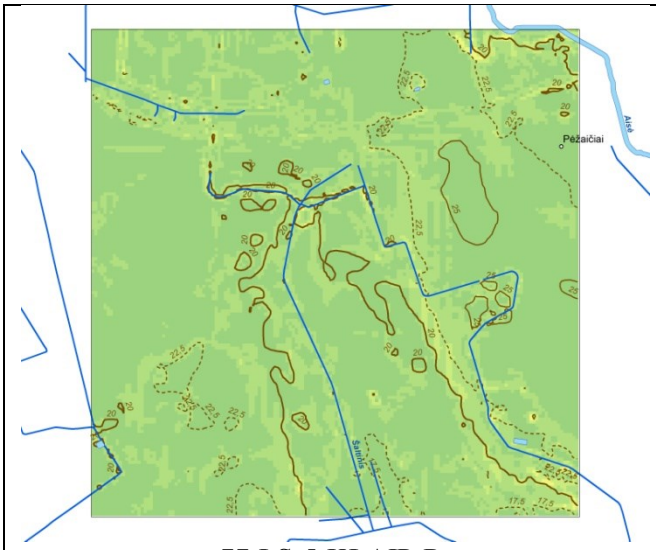
Išlygintų krantų nerijos kraštovaizdis, su vyraujančiu stambiai lėkštai ir apystačiai gūbriuotu reljefu, su neišreikštu hidrografiniu tinklu, su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius spygliuočių (pušų, kalninė pušų) medynus, su papildančia silpnai išreikšta koncentruotos urbanizacijos (mažaaukštis gyvenamasis – ūkinis užstatymas) žemėnauda (3.1.16 pav.).

84 etalonas (Neringos. Sav.)

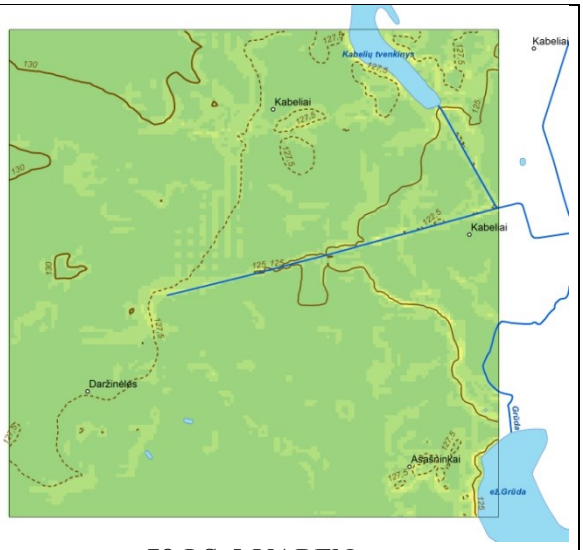
Raižytų krantų nerijos kraštovaizdis, su vyraujančiu lyguminiu reljefu vakarinėje dalyje paįvairintu stambiai apystačiais gūburiais, su neišreikštu hidrografiniu tinklu, su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius spygliuočių (pušų, kalninė pušų) medynus, su papildančia smulkiai mozaikiška ir silpnai išreikšta retai dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (pamario pievos) (3.1.16 pav.).

85 etalonas (Neringos. Sav.)

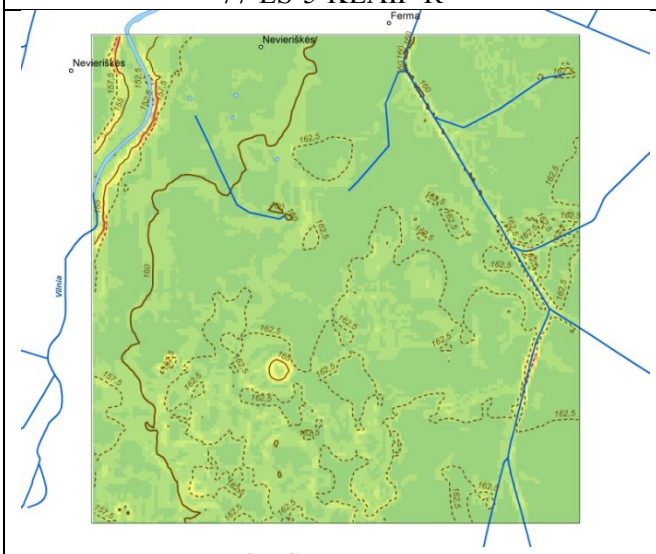
Raižytų krantų nerijos kraštovaizdis, su vyraujančiu lyguminiu reljefu, rytinėje dalyje pereinančiu į stambų statų kalvagūbrį (kopagūbrį), su neišreikštu hidrografiniu tinklu, su vyraujančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius spygliuočių (pušų, kalninė pušų) medynus (3.1.16 pav.).



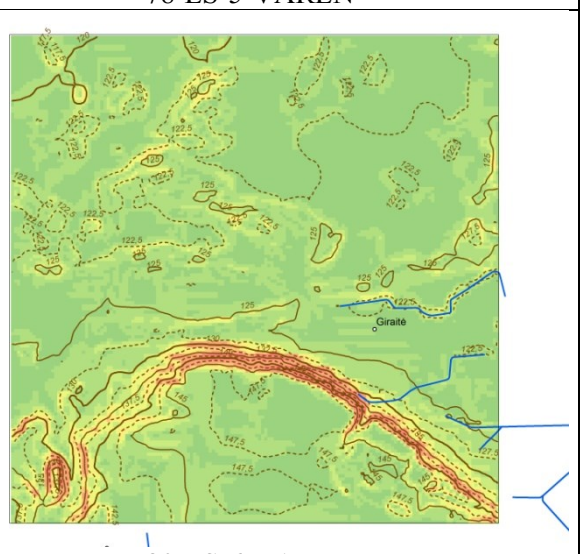
77-LS-5-KLAIP-R



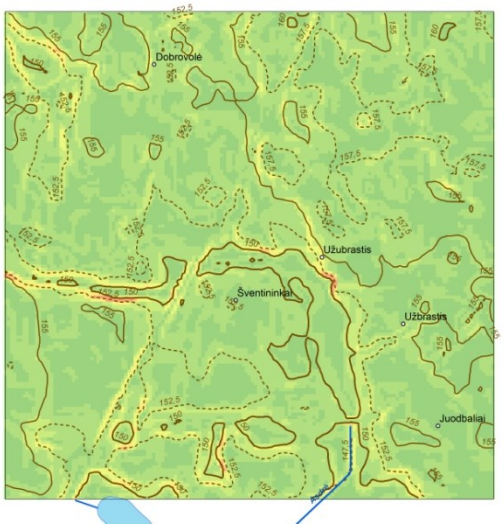
78-LS-5-VAREN



79-LS-5-VILN-R

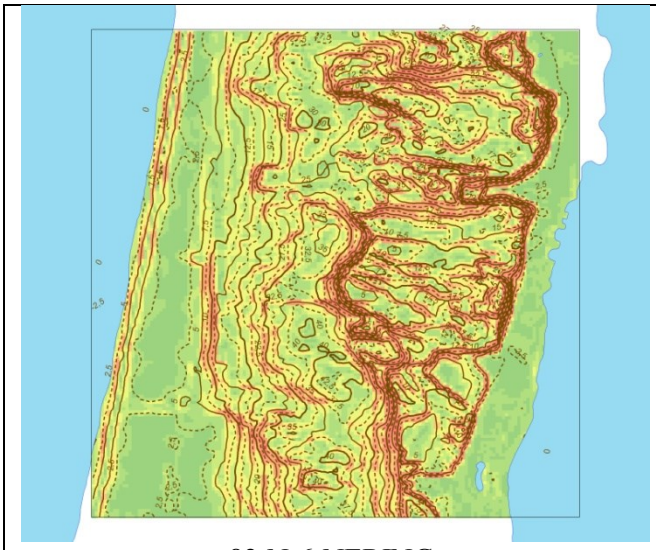


80-LS-6-VAREN

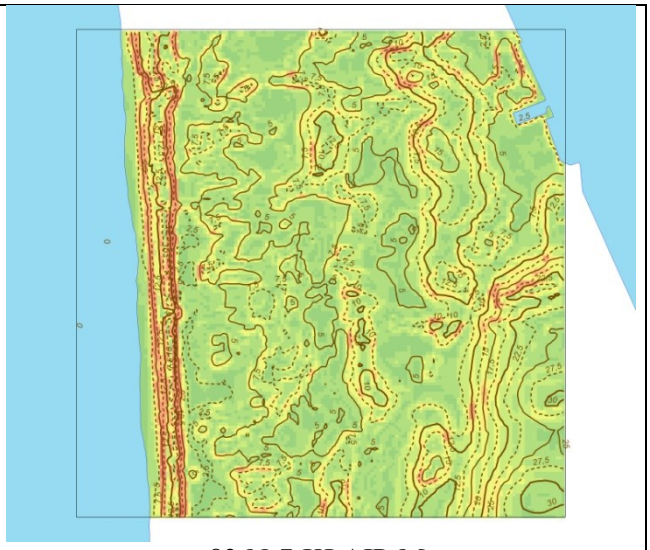


81-LS-7-VILN-R

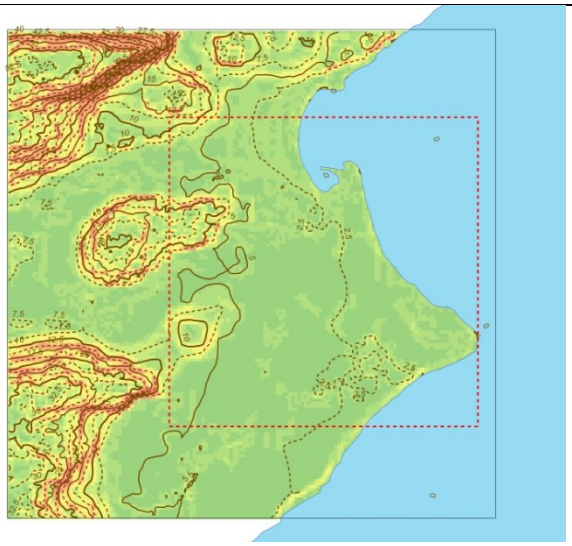
3.1.15 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.



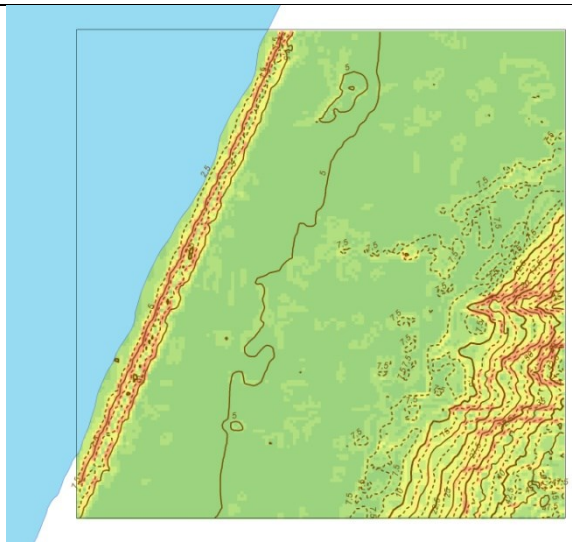
82-N-6-NERING



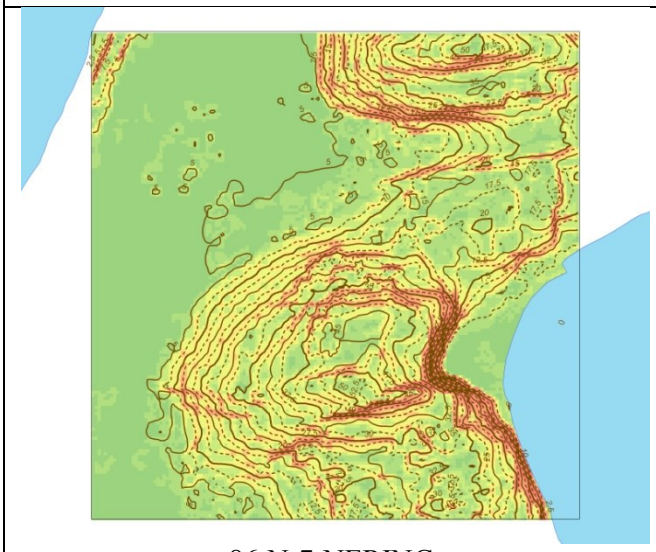
83-N-7-KLAIP-M



84-N-7-NERING



85-N-7-NERING



86-N-7-NERING

3.1.16 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

86 etalonas (Neringos. Sav.)

Raižytų krantų nerijos kraštovaizdis, su vyraujančiu stambiai stačiai gūbriuotu reljefu, vakarinėje dalyje pereinančiu į lygumą, su neišreikštu hidrografiniu tinklu, su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda (tame tarpe ir augalijos danga nesutvirtinti paviršiai), kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius spygliuočių (pušų, kalninė pušų) medynus, su papildančia smulkiai mozaikiška ir silpnai išreikšta retai koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) žemėnauda (3.1.16 pav.).

3.8. Smėlingos pajūrio lygumos kraštovaizdžio etalonai

87 etalonas (Palangos. M. sav.)

Smėlingos pajūrio lygumos kraštovaizdis, su vyraujančiu lyguminiu reljefu, su stipriai antropogeniškai performuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius mišrius (pušų, beržų) medynus, su papildančia smulkiai mozaikiška ir silpnai išreikšta retai dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.17 pav.).

88 etalonas (Klaipėdos raj.)

Smėlingosios pajūrio lygumos kraštovaizdis pereinantis į moreninių gūbrių kraštovaizdį, su vyraujančiu lyguminiu reljefu, pietvakarių kryptimi pereinančiu į stambiai banguota, su vidutiniškai antropogeniškai performuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuotų upelių atkarpos, kanalai), su vyraujančia stambiai ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius mišrius (pušų, beržų) medynus, su papildančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.17 pav.).

89 etalonas (Palangos. M. sav.)

Smėlingosios pajūrio lygumos kraštovaizdis, su vyraujančiu lyguminiu reljefu, su stipriai antropogeniškai performuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, tvenkiniai), su vyraujančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius spygliuočių (pušų) medynus, su papildančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) žemėnauda (3.1.17 pav.).

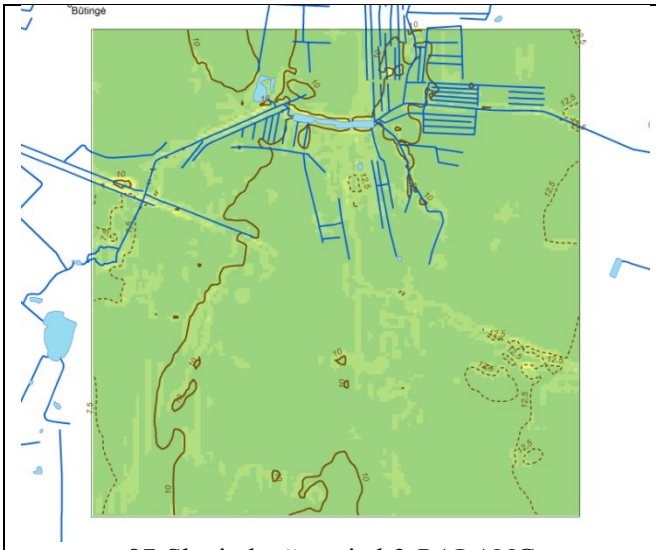
3.9. Slėnių kraštovaizdžio etalonai

90 etalonas (Kauno raj.)

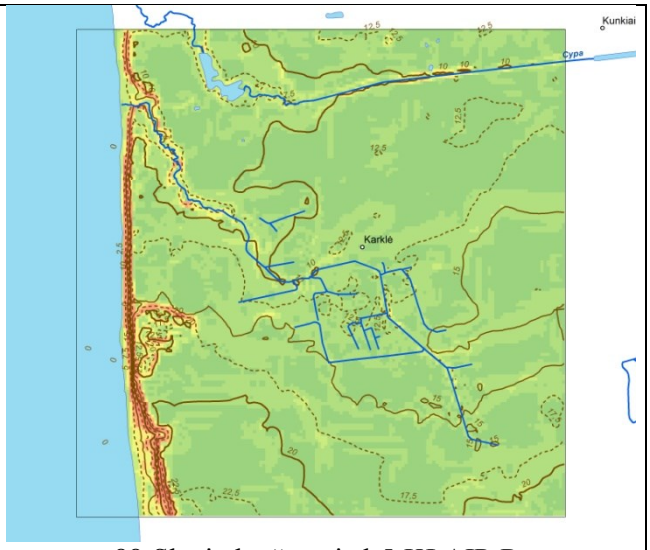
Slėnių kraštovaizdis, su gilaus slėnio lyguminiu ir nuolaidžiu terasiniu reljefu, su vidutiniškai antropogeniškai performuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuotos upių vagos, kanalai), su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius spygliuočių (pušų, eglių) medynus (3.1.17 pav.).

91 etalonas (Plungės raj.)

Slėnių kraštovaizdis, su gilaus slėnio lyguminiu terasiniu reljefu, su antropogeniškai neperformuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuotos upių vagos), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius spygliuočių (pušų, eglių) medynus (3.1.17 pav.).

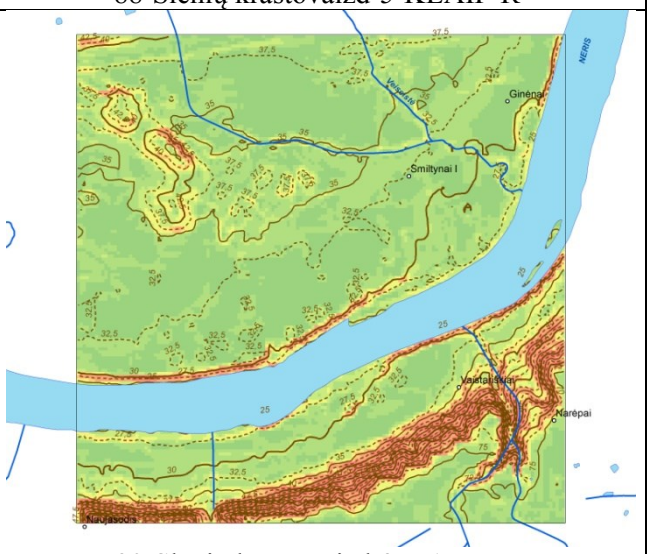


87-Slėnių kraštovaizd-3-PALANG

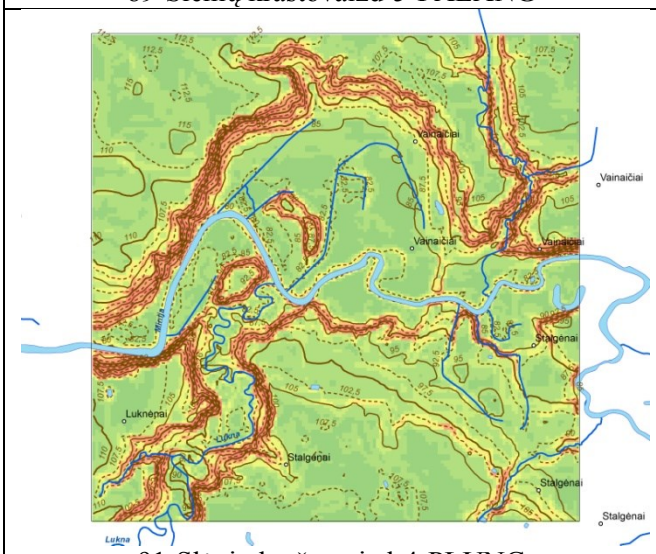


88-Slėnių kraštovaizd-5-KLAIP-R

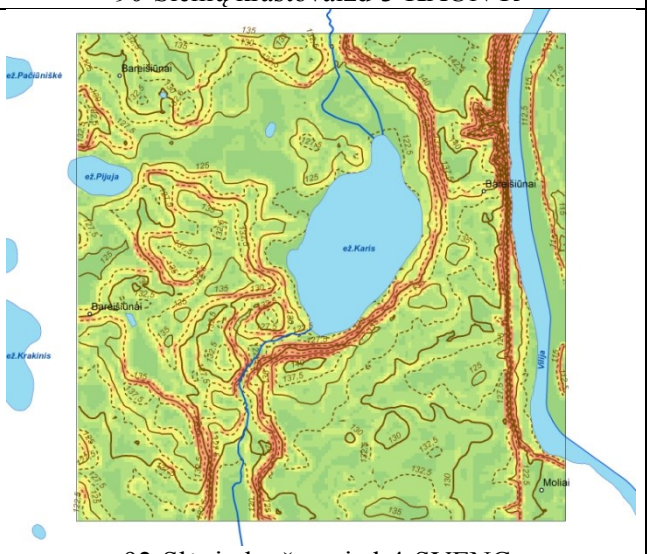
89-Slėnių kraštovaizd-5-PALANG



90-Slėnių kraštovaizd-3-KAUN-R



91-Slėnių kraštovaizd-4-PLUNG



92-Slėnių kraštovaizd-4-SVENC

3.1.17 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

92 etalonas (Švenčionių raj.)

Slėnių kraštovaizdis, su gilaus slėnio lyguminiu terasiniu reljefu, aukštesniuose lygiuose paįvairintu smulkiomis apystatėmis kalvomis ir gūbriais, su antropogeniškai neperformuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuotos upių vagos, ežerai), su vyraujančia 53indikuojant ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius spygliuočių (pušų, eglių) medynus, su papildančia smulkiai mozaikiška paveikta renatūralizacijos dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda (3.1.17 pav.).

93 etalonas (Vilkaviškio raj.)

Slėnių kraštovaizdis, su seklaus slėnio lyguminiu terasiniu reljefu, su antropogeniškai neperformuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuotos upių vagos), su vyraujančia vidutiniškai mozaikiška dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia 53indikuojant mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (pušų, beržų) medynus (3.1.18 pav.).

94 etalonas (Birštono sav.)

Slėnių kraštovaizdis, su gilaus slėnio lyguminiu terasiniu reljefu, aukštesniuose lygiuose paįvairintu smulkiomis stačiomis kalvomis ir gūbriais, su vidutiniškai antropogeniškai performuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuotos upių vagos, tvenkiniai), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška vietomis koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia 53indikuojant ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų, eglių) medynus (3.1.18 pav.).

95 etalonas (Kretingos raj.)

Slėnių kraštovaizdis, su gilaus slėnio lyguminiu ir nuolaidžiu terasiniu reljefu, su antropogeniškai neperformuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuotos upių vagos), su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška vietomis koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) renatūralizacijos paveikta agrarine žemėnauda, su papildančia 53indikuojant ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus mišrius (pušų, eglių, liepa) medynus (3.1.18 pav.).

96 etalonas (Utenos raj.)

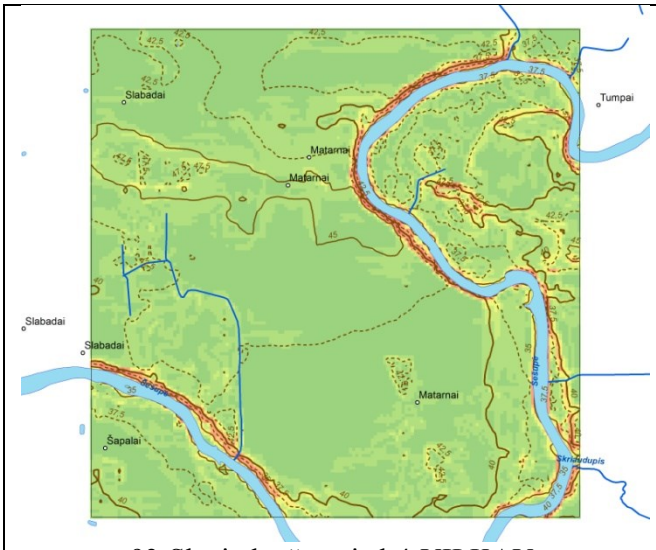
Slėnių kraštovaizdis, su gilaus slėnio lyguminiu terasiniu įlomėmis suskaidytu reljefu, su antropogeniškai neperformuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuotos upių vagos), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia 53indikuojant ir smulkiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų, eglių) medynus (3.1.18 pav.).

97 etalonas (Varėnos raj.)

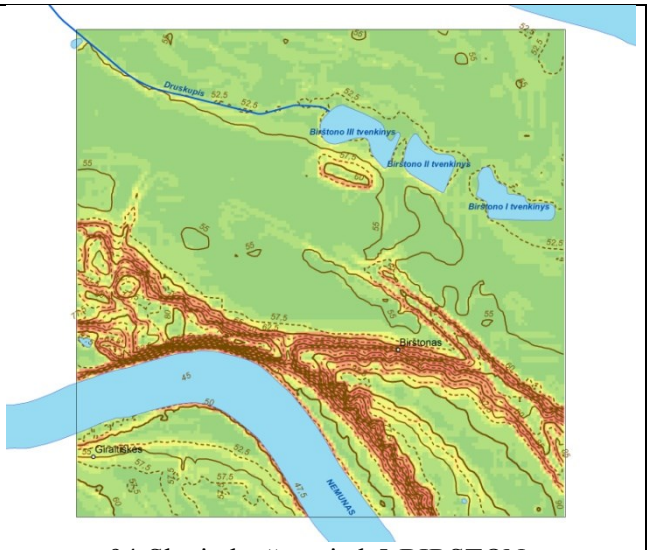
Slėnių kraštovaizdis, su gilaus slėnio lyguminiu terasiniu reljefu, su stipriai antropogeniškai performuotu hidrografiniu tinklu (kanalai), su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų) medynus, su papildančia stambiai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) renatūralizacijos paveikta agrarine žemėnauda (3.1.18 pav.).

98 etalonas (Jonavos raj.)

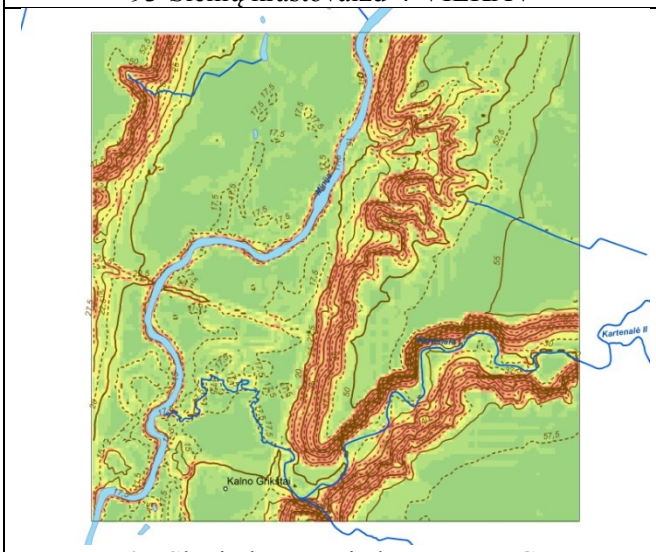
Slėnių kraštovaizdis, su gilaus slėnio lyguminiu terasiniu reljefu, aukštesniuose lygiuose paįvairintu smulkiomis bangomis, su vidutiniškai antropogeniškai performuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos upių vagos), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška daugelyje vietų koncentruotai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis – visuomeninės paskirties užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius spygliuočių (pušų) medynus (3.1.18 pav.).



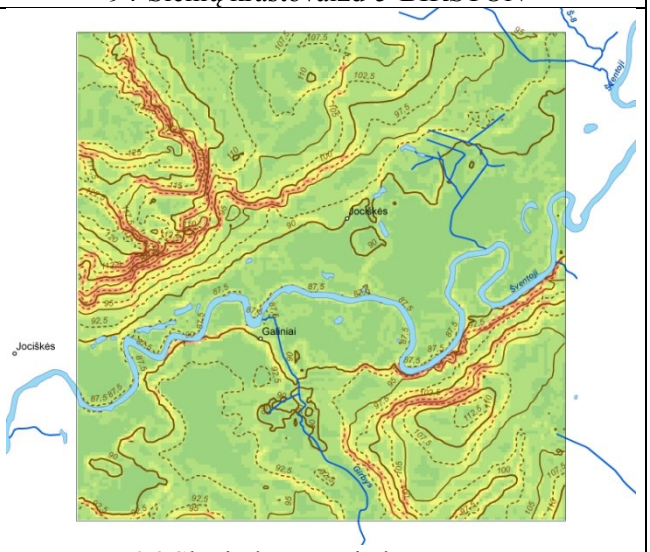
93-Slėnių kraštovaizd-4-VILKAV



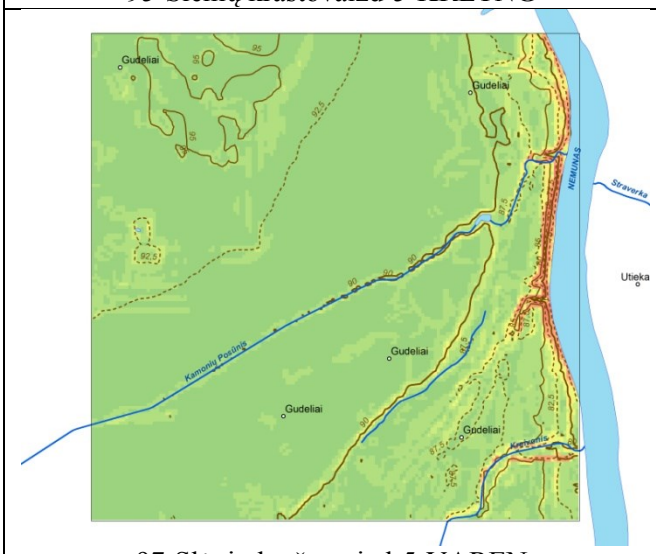
94-Slėnių kraštovaizd-5-BIRSTON



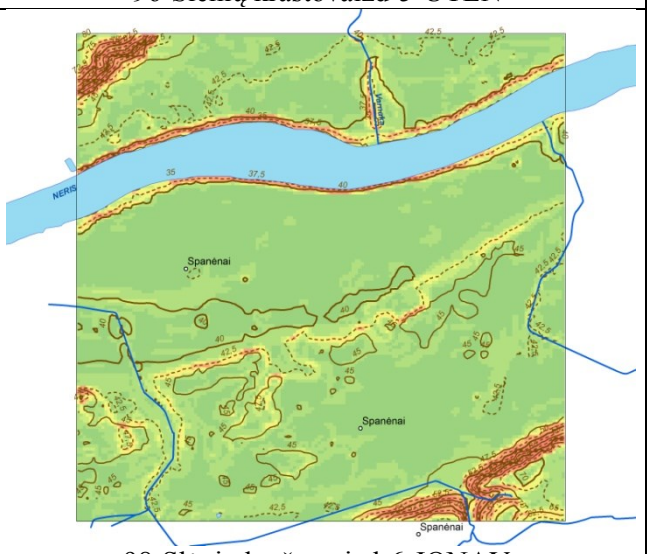
95-Slėnių kraštovaizd-5-KRETNG



96-Slėnių kraštovaizd-5-UTEN



97-Slėnių kraštovaizd-5-VAREN



98-Slėnių kraštovaizd-6-JONAV

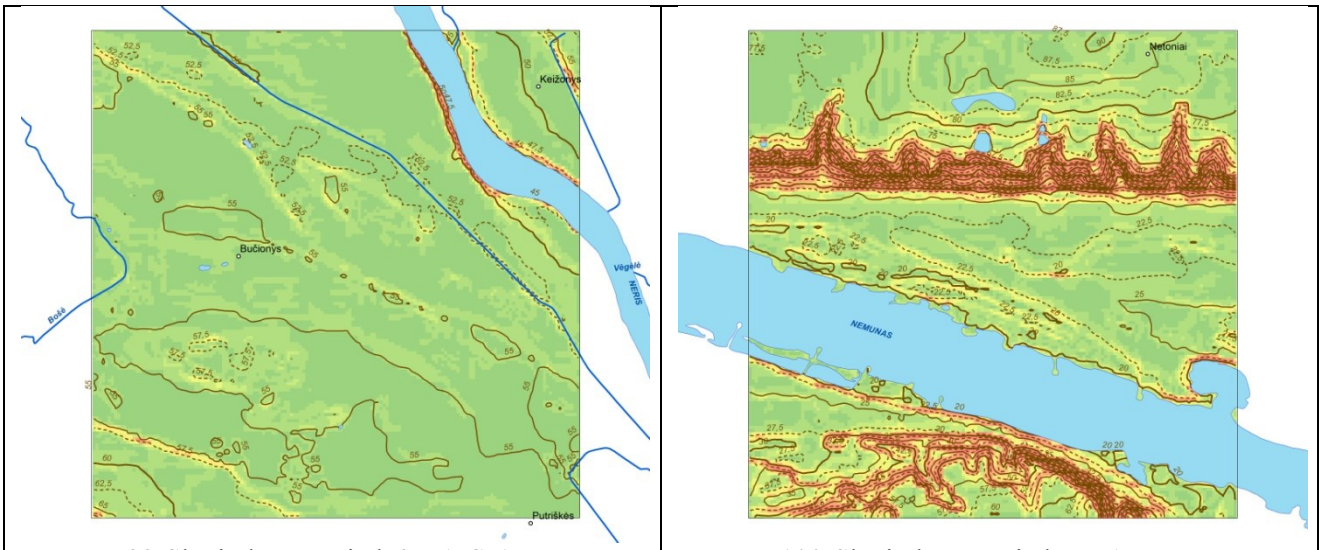
3.1.18 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

99 etalonas (Kaišiadorių raj.)

Slėnių kraštovaizdis, su gilaus slėnio lyguminiu terasiniu paįvairintu smulkiomis bangomis reljefu, su vidutiniškai antropogeniškai performuotu hidrografiniu tinklu (kanalai, nesureguliuotos upių vagos), su vyraujančia vidutiniškai ir smulkiai mozaikiška vietomis dispersiškai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia vidutiniškai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir jaunus spygliuočių (pušų) medynus (3.1.19 pav.).

100 etalonas (Kauno raj.)

Slėnių kraštovaizdis, su gilaus slėnio lyguminiu, terasiniu gausiai giliomis raguvomis suskaidytu reljefu, su santykinai natūraliu antropogeniškai silpnai performuotu hidrografiniu tinklu (nesureguliuotos upių vagos), su vyraujančia stambiai ir vidutiniškai mozaikiška vietomis dispersiškai ir tankiai urbanizuota (mažaaukštis gyvenamasis užstatymas) agrarine žemėnauda, su papildančia stambiai mozaikiška miškinga žemėnauda, kuri daugiausia išreikšta per pribręstančius ir vidutinamžius spygliuočių (pušų, eglių) medynus (3.1.19 pav.).



99-Slėnių kraštovaizd-6-KAISIAD | 100-Slėnių kraštovaizd-7-KAUN-R

3.1.19 pav. Kraštovaizdžio etalonų reljefo šlaitų polinkis ir absoliutinį aukštį virš jūros lygio indikuojančios izohipsės. Kartografiniai duomenų šaltiniai nurodyti 3 skyriaus pradžioje. Polinkio reikšmės (kiekybinio fono legenda) - 3.1.1 pav.

4. Sąsaja su šiuo metu vykdomomis kraštovaizdžio būklės vertinimo priemonėmis probleminiuose kraštovaizdžio arealuose

Šiuo metu yra vykdomos įvairios priemonės kraštovaizdžio būklei stebėti probleminiuose arealuose, pirmiausia, jūros kranto zonoje, karstiniame regione, atskirai saugomose teritorijose, probleminėse upių baseinų rajonų zonose.

Valstybinių parkų (regioninių ir nacionalinių) kraštovaizdžio monitoringą vykdo atsakingi parkų darbuotojai pagal LR aplinkos ministro patvirtintą stebėsenos rodiklių sąrašą, į kurį įeina įveistų miškų plotas, sodybų miesteliuose, kaimuose ir viensėdžiuose skaičius, pažeistų teritorijų skaičius ir plotas ha, renatūralizuotų teritorijų skaičius ir plotas ha, aplinką darkančių (ir iš jų pašalintų) statinių skaičius, savavališkų statybų ir kitų kraštovaizdžio apsaugos reikalavimų pažeidimų skaičius, gamtos paveldo objektų skaičius ir jų būklės įvertinimas (trijų lygių sistema – gera, vidutinė, bloga), rekreacinės digresijos laipsnis (didelis, vidutinis, mažas) ir užimamas plotas, lankymui priskirtų objektų skaičius ir plotas ha, fizinių ir juridinių asmenų teikiamų lankytojams pažintinio turizmo ir kitų paslaugų spektro kaita vienetais ir gamtos stichijos paveiktų teritorijų skaičius ir plotas ha.

Nurodyti rodikliai iš dalies apibūdina kraštovaizdžio būklę valstybiniame parke, nors tiksliau parodo dinamiškąją, visuomenės tiesioginį poveikį patiriančią kraštovaizdžio komponentę. Sprendžiant pagal metodikų ir tikslų palyginimą, Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos vykdomas valstybinių parkų kraštovaizdžio monitoringas ir kraštovaizdžio būklės monitoringas vietos lygmeniu, pateikiamas šioje ataskaitoje, nepapildo vienas kito ir nepateikia vientisų duomenų apie visą šalies teritoriją. Išsamesnis kraštovaizdžio būklės vertinimas saugomose teritorijose būtų pasiektas, jeigu būtų vertinama ir struktūrinė kraštovaizdžio dalis (pagrindinės žemės dangos klasės, jų kaita), taip pat apimant ir aplinkinių teritorijų stebėseną, jų daromą įtaką parko viduje esantiems plotams, o vietos lygmens monitoringas 100-e etalonų pasipildytų kraštovaizdžio procesų stebėsena. Kita vertus, minėtų dviejų krypčių monitoringai turi skirtingus tikslus, todėl pilno suderinamumo siekti netikslinga: parkų kraštovaizdžio monitoringas turi atskleisti parkų vidinius pokyčius atsižvelgiant ir į specifinį saugomos teritorijos režimą; tuo tarpu 100 etalonų pagrįstas kraštovaizdžio monitoringas vietos lygmeniu orientuotas atstovauti visos šalies teritoriją per skirtingus kraštovaizdžio tipus.

Šiuo metu valstybinių parkų monitoringo duomenys dar tik analizuojami ir ruošiama juos apibendrinanti ataskaita. Tuo tarpu kraštovaizdžio monitoringo vietos lygmeniu ataskaitoje iš 100 etalonų 25 pilnai arba iš dalies patenka į valstybinius parkus (4.1.1 lentelė).

Valstybinio aplinkos monitoringo 2011-2017 m. programoje įvardytas toks kartinio regiono kraštovaizdžio stebėsenos tikslas: inventorizuoti regionų lygiu naujas smegduobes Šiaurės Lietuvos karstiniame rajone, įvertinti klimato kaitos įtaką gipso cheminės denudacijos intensyvumui, karstinių procesų aktyvumui ir kraštovaizdžio pokyčiams. Uždavinys šiam tikslui pasiekti – atlikti Šiaurės Lietuvos karstinio rajono kraštovaizdžio būklės ir gipso cheminės denudacijos monitoringą. Karstiniame regione, Biržų regioniniame parke vykdomas ekologinis monitoringas, apimantis daugiausia intensyvių geologinių (karstinių) procesų, taip pat ir augalų stebėjimą. Šis monitoringas gana specifinis, bet egzistuoja ir jo sąsaja su vykdomu kraštovaizdžio monitoringu vietos lygmeniu (100 etalonų), įgyvendinama per 3 etalonus iš 100 (54, 57 ir 58-ą), kurie yra skirti stebėti karstinio regiono kraštovaizdžio struktūros kaitą.

Jūros krantų pokyčių monitoringo tikslas, apibrėžtas Valstybinio aplinkos monitoringo 2011-2017 m. programoje, – įvertinti vandenų ir grunto pernašą priekrantėje, paplūdimių būklę ir apsauginio paplūdimio kopagūbrio ir kranto pokyčius, antropogeninius ir hidrometeorologinius veiksnius, skatinančius krantų ardą. Kraštovaizdžio monitoringo vietos lygmeniu etalonai iš dalies apima ir nedideles Baltijos jūros krantų atkarpas (82, 83 ir 85-as nerijos kraštovaizdžiui priklausantys etalonai bei 88 ir 89-as pajūrio smėlėtai lygumai priklausantys etalonai).

4.1.1 lentelė. Valstybinių parkų teritorijos, kurių dalis stebima kraštovaizdžio monitoringo vietos lygmeniu etalonuose.

Valstybinis parkas	Etalonų, patenkančių į valstybinį parką skaičius (skliausteliuose – etalono eilės numeris)	Etalonų (stebėsenos) plotas, patenkantis į valstybinius parkus ha
Asvejos regioninis parkas	1 (26)	250,0
Aukštadvario regioninis parkas	1 (44)	17,1
Aukštaitijos nacionalinis parkas	1 (24)	250,0
Biržų regioninis parkas	2 (57, 58)	408,7
Dieveniškių istorinis regioninis parkas	1 (12)	142,1
Dubysos regioninis parkas	1 (10)	9,0
Dzūkijos nacionalinis parkas	1 (97)	250,0
Kuršių nerijos nacionalinis parkas	5 (82-86)	1247,9
Labanoro regioninis parkas	1 (69)	245,2
Nemuno deltos regioninis parkas	2 (19, 20)	474,4
Nemuno kilpų regioninis parkas	2 (64, 94)	352,7
Neries regioninis parkas	1 (44)	24,3
Pajūrio regioninis parkas	1 (88)	250,0
Rambyno regioninis parkas	1 (21)	241,1
Tytuvėnų regioninis parkas	1 (31)	230,7
Trakų istorinis nacionalinis parkas	1 (30)	250,0
Veisiejų regioninis parkas	1 (25)	209,0
Vištyčio regioninis parkas	1 (38)	193,6
Iš viso	**25**	**5045,7**

5. Tyrimo duomenų analizė

5.1. Bendra kraštovaizdžio struktūros pokyčių (nuo 1974 iki 2013 m.) apžvalga

Remiantis 2005-2006 m. ir 2012-2013 m. ortofotovaizdų stebėsenos etalonuose vektorizavimo duomenimis (III priedas) bei 2008 m. kraštovaizdžio struktūros pokyčių probleminiuose arealuose vertinimo vietiniu lygmeniu ataskaitos duomenimis ir žemės dangos vektorine duomenų baze buvo atlikta bendra kraštovaizdžio struktūros pokyčių nuo 1974 iki 2013 m. analizė, kurios apžvalga pateikiama žemiau.

Žemės dangos pokyčiai parinktuose etalonuose laikotarpiu nuo 2005-2006 m. iki 2012-2013 m. sudaro net 37,26 km^2 iš 250 km2 bendro etalonų ploto, o tai yra **14,9%**. Laikotarpyje tarp 1974-1986 ir 2005-06 m. (toliau – 1974-2006 m. laikotarpis) pokyčiai tuose pačiuose etalonuose sudarė 17,4%. Tai rodo, kad Lietuvos kraštovaizdyje, nors ir mažesniu mastu, vis dėlto ir toliau vyksta didelės transformacijos netgi perėjus Nepriklausomybės virsmo slenkstį (pokyčių sumažėjo 2,5 proc. punktais).

Atkūrus Nepriklausomybę Lietuvoje susiformavo smulki žemėvaldos ir žemėnaudos struktūra, todėl dėsninga, kad 2005-2013 m. didžioji dalis pokyčių yra smulkūs: vidutinis pokyčių arealo plotas sudaro 0,70 ha (1974-2006 m. – apie 0,5 ha), mažesni kaip 0,5 ha arealai sudaro 15,3% viso pokyčių arealų skaičiaus (1974-2006 m. – 19,5%) (5.1.1 lentelė).

Lyginant pokyčių arealų pasiskirstymą pagal plotus 1974-2006 ir 2005-2013 m. laikotarpiais matyti, kad didžiausius plotus ir toliau užima 1-5 ha dydžio pokyčių arealai, bet sumažėjo mažiausių (<0,1 ha bei 0,1-0,5 ha dydžio) pokyčių arealų apimamas plotas. Išaugo didžiausių pokyčių (>10 ha) plotas, nors jų pačių skaičius sumažėjo nuo 40 (1974-2006 m.) iki 27 (2005-2013 m.). Tai rodo, kad kraštovaizdyje vyksta žemėnaudos plotų stambėjimo procesai. Nedaug (1-2 proc. punktais) išaugo 0,5-1 ha ir 5-10 ha dydžio pokyčio arealų dalis.

5.1.1 lentelė. Pokyčių arealų struktūra pagal dydį.

Pokyčių arealų dydis (ha)	1974-2006 m.		**2005-2013 m.**	
	Pokyčių arealų plotas (ha)	% nuo viso pokyčių ploto	**Pokyčių arealų plotas (ha)**	**% nuo viso pokyčių ploto**
iki 0,1 ha	129,8	3,0	**54,6**	**1,47**
nuo 0,1 iki 0,5 ha	717,1	16,5	**517,1**	**13,88**
nuo 0,5 iki 1 ha	570,5	13,1	**532,1**	**14,28**
nuo 1 iki 5 ha	1798,8	41,3	**1510,0**	**40,52**
nuo 5 iki 10 ha	502,3	11,5	**486,1**	**13,05**
daugiau 10 ha	634,9	14,6	**626,2**	**16,81**
Iš viso	4353,3	100,0	**3726,1**	**100,00**

Iš viso per laikotarpį nuo 2005 iki 2013 m. stebimoje teritorijoje įvyko 253 žemės naudmenų konversijų variantai 5346 arealuose, ir, kaip minėta, jie sudaro apie 14,9% bendro etalonų ploto. Svarbiausi pokyčių variantai įvardyti 5.1.2 lentelėje. Svarbiausias, ryškiausias, dažniausias, didžiausius plotus užimantis žemės dangos virsmo variantas – žemės ūkio naudmenos į krūmuotas pievas. Tai rodo labai ryškų kraštovaizdžio renatūralizacijos procesą. Apskritai dažniausi žemės dangos pokyčiai susiję su natūralios biomasės prieaugiu, nes iš svarbiausių žemės dangos pokyčių, net 12 virsmo variantų (60,04% viso pokyčių ploto) sudaro virsmai į sąlyginai natūralesnes, daugiau biomasės turinčias žemės dangas: jaunuolynai užauga ir tampa miškais (8,73%), žemės ūkio naudmenos – jaunuolynais (7,29%), krūmuotos pievos – jaunu mišku (5,33%), kirtimai – jaunuolynais (4,28%) ir t.t. (5.1.2 lentelė).

Svarbesnieji žemės dangos virsmai stebėsenos etalonuose, susiję su naujų žemės ūkio naudmenų atsiradimu, užima 5,43% bendro pokyčio ploto, ir tarp jų yra apie 52 ha krūmuotų pievų vėl grąžintų į žemės dirbimo ciklą (1,39% bendro pokyčių ploto) bei apie 34 ha iškirsto ir žemės ūkio naudmenomis paversto miško (0,92% bendro pokyčių ploto). Gana pastebimi yra yra

urbanizacijos procesai, atsekami stebėsenos etalonuose (6% bendro pokyčių ploto) – tarp jų daugiausia kaimiškojo tipo (sodybų) užstatymo plėtra žemės ūkio plotuose, sudariusi 0,88% pokyčių ploto (5.1.2 lentelė). Į lentelę dėl smulkumo neįtraukti įvairūs kiti urbanizacijos pokyčiai: įvairių naudmenų konversijos į miestų, kaimų, sodų, vilų ir kt. užstatymų variantus bei į kelius, prieplaukas ir pan.

5.1.2 lentelė. Svarbiausi žemės dangos pokyčių variantai nuo 2005-2006 m. iki 2012-2013 m.

Pokyčiai	Pokyčių arealų skaičius	% nuo viso pokyčių arealų skaičiaus	Pokyčių arealų plotas (ha)	% nuo viso pokyčių arealų ploto
Renatūralizacija, žemės apleidimas, konversija į miškus, pelkes bei krūmynus (tik išvardyti svarbiausieji sudaro 60,04% pokyčių ploto)				
Žemės ūkio naudmenos į krūmuotas pievas	653	12,21	593,939	15,94
Jaunuolynai į miškus	135	2,53	325,168	8,73
Žemės ūkio naudmenos į jaunuolynus	316	5,91	271,585	7,29
Krūmuotos pievos į jaunuolynus	137	2,56	198,580	5,33
Žemės ūkio naudmenos į krūmynus	355	6,64	197,746	5,31
Žemės ūkio naudmenos į miškus	440	8,23	163,240	4,38
Kirtimai į jaunuolynus	87	1,63	159,567	4,28
Krūmynai į miškus	185	3,46	123,379	3,31
Krūmuotos pievos į miškus	116	2,17	85,606	2,30
Krūmynai į jaunuolynus	81	1,52	77,935	2,09
Žemės ūkio naudmenos į pelkes	45	0,84	27,807	0,75
Krūmuotos pievos į krūmynus	37	0,69	25,840	0,69
Konversija į žemės ūkio naudmenas (visi pokyčiai į žemės ūkio naudmenas 5,43% pokyčių ploto)				
Krūmuotos pievos į žemės ūkio naudmenas	112	2,10	51,716	1,39
Miškai į žemės ūkio naudmenas	163	3,05	34,244	0,92
Statybų, infrastruktūros ir rekreacinio naudojimo plėtra (visi pokyčiai į užstatymą ir infrastruktūros teritorijas 6,02% pokyčių ploto)				
Žemės ūkio naudmenos į kaimiškąjį užstatymą	198	3,70	32,604	0,88
Pokyčiai, apėmę miškų kirtimų fazę (tik išvardyti žemiau – 17,39% pokyčių ploto)				
Miškai į jaunuolynus	187	3,50	313,611	8,42
Miškai į kirtimus	175	3,27	284,445	7,63
Jaunuolynai į kirtimus	29	0,54	30,799	0,83
Miškai į krūmynus	29	0,54	19,134	0,51
Pelkių ir ežerų užaugimas (tik išvardyti žemiau 0,42% pokyčių ploto)				
Ežerai į pelkes	13	0,24	9,501	0,25
Pelkės į krūmuotas pievas	11	0,21	6,382	0,17
Kiti pokyčiai (be išvardytų – 18,42% pokyčių ploto)				
Kiti pokyčiai (232 variantai, kiekvienas ne didesnis nei 0,5% nuo bendro pokyčių ploto)	1842	34,46	693,272	18,61

Daug labiau pasireiškia miškų kirtimų fazę išgyvenę žemės dangos virsmai, kurių svarbiausieji sudaro net 17,39% bendro pokyčių ploto: miškai (per kirtimus) į jaunuolynus (8,42%), miškai tiesiogiai į kirtimus (7,63%) ir t.t. Dauguma kitų konversijos variantų, bendrai sudėjus sudaro gana nemažą dalį stebėsenos etalonuose įvykusių pokyčių (18,61%), nors kiekvienas iš 232 variantų sudaro mažiau nei po 0,5% bendro pokyčio ploto (5.1.2 lentelė).

Apibendrinant 2005-2013 m. laikotarpį, žemės dangos pokyčiai stebėsenos etalonuose nurodo šiuos pagrindinius pastarojo dešimtmečio procesus Lietuvos kraštovaizdyje – 59indikuojantis59ai ir plynas miškų kirtimas.

Abiejų stebėsenos laikotarpių (1974-1986–2005-2006 m. ir 2005-2006–2012-2013 m.) pokyčių analizė atskleidė plotus su sudėtingosiomis virsmų sekomis, t.y. per kiekvieną stebėsenos etapą buvo fiksuota skirtinga žemės danga (5.1.3 lentelė). Tai yra dinamiškiausios teritorijos, per laikotarpį nuo 1974-1986 m. iki 2012-2013 m. patyrusios bent du esminius žemės dangos virsmus. Iš viso jos sudaro 6,27% viso stebėto ploto. Iš jų ypatingu dažnumu išsiskiria seka miškas-kirtimas-jaunuolynas (ms0-ms6-msj) (sudaro 149,5 ha arba 0,6% viso stebėsenos etalonų ploto), nors šią seką pergyvenę plotai sutinkami daugiausia molingose lygumose ir ypač smėlingose lygumose, šie dinamiški plotai paplitę dar 4 kraštovaizdžio tipuose (banguotose molingose plynaukštėse, moreniniuose kalvynuose, ežerynuose ir slėniuose). Skirtingi kraštovaizdžio tipai pasižymi skirtinga žemės dangos dinamika. Banguotose molingose plynaukštėse anksčiau minėtą konversijų seką apimtimi lenkia savo esme dar dinamiškesnė seka miškai-(numanomi kirtimai)-krūmuotos pievos-jaunuolynai. Ežerynuose ir moreniniuose kalvynuose irgi pasireiškia sudėtinga miškų dangos dinamika, čia didžiausius plotus užima seka miškai-(numanomi kirtimai)-jaunuolynai-miškai, kuri taip nerijoje. Molingųjų lygumų karstiniame regione didžiausią plotą sudaro dinamiškoji seka dirbama žemė-krūmynai-miškai, kuri absoliučia prasme daug daugiau pasireiškia moreniniuose kalvynuose (dėl daug didesnio šio kraštovaizdžio tipo užimamo ploto) ir kituose kraštovaizdžio tipuose. Slėniuose ryškiausiai pasireiškia dinaminė seka dirbama žemė/pievos (bendrai apjungta į žemės ūkio naudmenas)-krūmuotos pievos-jaunuolynai; ši dinaminė seka labai būdinga ir moreniniams kalvynams. Smėlingos pajūrio lygumos kraštovaizdžio etalonuose sudėtingosios dinaminės sekos daugiausia pasireiškė renatūralizacijos procese (žemės ūkio naudmenos-jaunuolynai-miškai) Apibendrinant galima teigti, kad dinamiškiausios teritorijos, užimančios didžiausius plotus yra iš esmės dviejų tipų: (1) pergyvenusios miško kirtimo fazę (galima teigti, kad kai kurios jų per stebėsenos laikotarpį pergyveno ne 2, o 3 virsmus, nes miško kirtimas neretai neužfiksuojamas stebėsenoje) ir (2) sąlyginai nuoseklios renatūralizacijos (pradedant dirbama žeme ar pievomis, baigiant miškais arba retesniais atvejais krūmynais). Dinamiškiausi kraštovaizdžio tipai, patyrę daugiausia pokyčių per abu virsmo periodus (tris stebėsenos etapus) yra moreniniai kalvynai ir ežerynai, kiek mažiau – banguotosios molingos plynaukštės ir smėlingos lygumos (5.1.3. lentelė).

5.1.3 lentelė. Pagrindinės sudėtingosios virsmų sekos (3 stebėsenos etapai – 3 skirtingi žemės dangos tipai) ir jų pasiskirstymas hektarais skirtinguose kraštovaizdžio tipuose. Žemėnaudos tipų kodai – kaip 5.1.6 lentelėje, kraštovaizdžio tipai – kap 3.1.1 lentelėje. Tamsiai pilki laukeliai – didžiausios reikšmės (ha) atitinkamame kraštovaizdžio tipe. Žalia spalva pažymėtos nuoseklios renatūralizacijos sekos, o oranžine sekos, pergyvenusios miško kirtimą.

Žemėnaudos tipai	**Plotai ha kraštovaizdžio tipuose**										
	B	**D**	**E**	**K**	**LM**	**LMk**	**LS**	**N**	**P**	**S**	**Bendroji suma**
ms0-ms6-msj	37,8		7,4	27,0	25,3		43,7			8,4	149,5
ms0-msj-ms0	6,3		31,2	35,1	3,3	3,1	21,5	2,5	0,4	4,7	108,0
ms0-sd14-msj	41,4		13,7	4,2	17,9		17,9	0,3	0,4	0,8	96,5
sd1-sd14-msj	15,8		10,7	34,1	9,5	0,5	6,5		0,4	16,2	93,8
sd1-mk1-ms0	10,6		10,4	19,7	9,9	10,3	6,3		0,0	14,5	81,9
sd1-mk1-msj	24,1		4,3	7,5	16,1	1,7	0,8			1,7	56,2
ms0-sd1-msj	8,9		4,1	20,6	4,4	0,1	14,0	1,1	1,8	1,3	56,2
sd1-sd14-sd1	6,0	0,0	3,1	31,8	1,6	0,4	1,3	0,2	0,3	4,5	49,2
sd1-msj-ms0	8,1		3,7	9,7	18,1	1,0	0,0		2,3	3,9	46,9
sd1-sd14-ms0	13,6		3,8	10,8	7,3		3,6	0,4	0,9	5,0	45,3
ms0-sd14-ms0	0,6		13,1	0,7	0,2		21,1	1,0	1,5	0,2	38,4
sd1-ms0-msj	11,2		1,8	2,6	2,1	0,5	4,8	0,1	0,0	1,5	24,5
sd1-sd14-mk1	5,1	0,8		5,1	8,8	0,6	1,4			1,7	23,5
hd31-ms0-hd31				21,9							21,9
ms0-sd1-ms0	0,1	0,0	4,5	3,7	5,1	0,0	1,0	0,3	0,9	6,0	21,6
Kitos sudėtingosios virsmų sekos	*79,2*	*41,2*	*49,6*	*162,0*	*67,6*	*16,2*	*69,9*	*51,0*	*33,1*	*84,6*	654,4
Bendroji suma kraštovaizdžio tipe	268,8	42,0	161,4	396,4	197,3	34,5	213,7	56,9	42,0	155,0	1567,9
Kraštovaizdžio tipo etalonų plotas ha	4250	1000	2250	4000	4750	750	3250	1250	750	2750	25000
Bendrosios sumos kraštovaizdžio tipe dalis % nuo tipo etalonų ploto	6,32	4,20	7,17	9,91	4,15	4,60	6,58	4,55	5,60	5,64	6,27

Susumavus visus plotus, kurie patyrė žemėnaudos virsmus per visą stebėsenos laikotarpį (1977-1986, 2005-2006 ir 2012-2013 m. stebėsenos etapai), išaiškėjo, kad etalonuose iš stebėtų 250 km^2, pokyčius patyrė iš viso 67,08 km^2 (5.1.4 lentelė), t.y., 26,83% viso stebėto ploto. Beveik visuose kraštovaizdžio tipuose didžiausią plotą užėmė arealai, kurie iš žemės ūkio naudmenų pasikeitė į miškus per perėjimą iš sovietinės santvarkos į šalies nepriklausomybės etapą, o vėlesniu laiku taip ir išliko mišku (sd1-ms0-ms0). Smėlingose lygumose didžiausią plotą užima arealai, kurie išliko miškais iki 2005, tik per paskutinįjį stebėsenos etapą (2005-2013 m.) perėjo per kirtimų fazę ir 2012-2013 m. čia jau augo jaunuolynai (ms0-ms0-msj). Nerijoje iš plotų, kurie patyrė virsmą, didžiausi yra jaunuolynai, kurie Nepriklausomybės laikotarpyje išliko miškais (msj-ms0-ms0). Antras pagal paplitimą taip pat nemažoje dalyje kraštovaizdžio tipų yra dirbamos žemės apleidimas paskutiniajame stebėsenos etape (2005-2013 m.) (sd1-sd1-sd14). Apskritai kalbant apie plotus, kurie per visą stebėsenos laikotarpį patyrė nors kokį virsmą, išsiskiriantys 10 didžiausią dalį užimančių virsmo sekų (t.y. net 12,52% viso etalonų ploto) yra tos, kuriose virsmas pasireiškė arba tarp sovietmečio ir 2005-2006 m., arba tarp 2005-2006 m. ir 2012-2013 m. (5.1.4 lentelė). Tiek vienu, tiek kitu virsmo periodu pagrindinių pokyčių plotai yra apylygiai (atitinkamai 6,46 ir 6,06% bendro etalonų ploto).

Palyginus skirtingus kraštovaizdžio tipus pagal tai, kiek juose unikalių plotų apskritai patyrė kokį nors pokytį per visą stebėsenos laikotarpį, matyti, kad šiuo požiūriu intensyviausiai procesai vyko moreniniuose kalvynuose (33,04% viso kraštovaizdžio tipo ploto), smėlingose lygumose (32,73%), slėniuose (30,98%), pajūrio smėlingoje lygumoje (30,27%). Minėtuose kraštovaizdžio tipuose tarp 1974-1986 ir 2012-2013 m. apie trečdalis teritorijos nors vieną kartą patyrė žemės dangos konversiją. Kiti kraštovaizdžio tipai taip pat nemažai paveikti žmogaus ūkinės veiklos (20-28%), mažiausia pokyčių patyrė nerija (19,72%), karstinis regionas ir delta (po 21%) (5.1.4 lentelė).

5.1.4 lentelė. 10 pagrindinių žemės naudmenų virsmo sekų (1977-1986, 2005-2006 ir 2012-2013 m. stebėsenos duomenimis) ir jų pasiskirstymas hektarais skirtinguose kraštovaizdžio tipuose. Tamsiai pilki laukeliai – didžiausios reikšmės (ha) atitinkamame kraštovaizdžio tipe. Mėlsvai užspalvoti virsmų variantai, pasireiškę tarp sovietmečio ir 2005-2006 m., o gelsva – tarp 2005-2006 ir 2012-2013 m. Žemėnaudos tipų kodai – kaip 5.1.6 lentelėje, kraštovaizdžio tipai – kap 3.1.1 lentelėje.

Žemėnaudos tipai	**Plotai ha kraštovaizdžio tipuose**										
	B	**D**	**E**	**K**	**LM**	**LMk**	**LS**	**N**	**P**	**S**	**Bendroji suma**
sd1-ms0-ms0	143,6	12,8	111,6	170,4	142,1	15,0	69,3	6,3	39,3	162,7	873,1
sd1-sd1-sd14	76,2	1,2	68,9	132,6	64,6	3,5	114,9	0,6	24,9	75,6	563,0
ms0-ms0-msj	29,8		3,3	17,9	34,3		185,7	4,6	1,0	5,5	282,1
ms0-ms0-ms6	21,2		8,6	23,3	100,5	1,8	92,6	0,8	11,0	11,2	271,0
sd1-sd1-msj	27,1		31,6	52,6	32,4	2,9	28,7	0,8	0,7	29,5	206,4
ms0-msj-msj	13,8	5,0	3,8	16,7	57,0	8,2	66,9	4,1		19,9	195,3
sd1-pu2-pu2	24,7	2,3	14,1	47,5	43,6	7,7	32,2		2,5	19,7	194,4
msj-ms0-ms0	18,5	0,3	17,9	11,9	67,0	3,4	42,2	19,7	8,3	2,7	191,7
sd1-sd1-mk1	13,4	4,7	5,3	29,4	122,1	3,5	5,3	0,0	1,8	5,8	191,5
sd1-sd14-sd14	36,4	2,2	3,3	57,1	15,4	1,1	11,0	0,2	3,9	29,8	160,4
Kitos virsmų sekos	551	182	350	762,2	489,9	110	414,9	209	134	377	3579,304
Bendroji suma kraštovaizdžio tipe	955,8	210,1	618,3	1321,7	1168,9	157,5	1063,7	246,5	227,0	852,0	6708,2
Kraštovaizdžio tipo etalonų plotas ha	4250	1000	2250	4000	4750	750	3250	1250	750	2750	25000
Bendrosios sumos dalis kraštovaizdžio tipe nuo tipo etalonų ploto	22,49	21,01	27,48	33,04	24,61	21,00	32,73	19,72	30,27	30,98	26,83

Per visą stebėsenos laikotarpį (1977-1986, 2005-2006 ir 2012-2013 m. stebėsenos etapai) pokyčių nepatyrę plotai žemės dangos tipais kraštovaizdžio tipuose pateikti ha 5.1.5 lentelėje. Tai daugiausia žemės ūkio naudmenų plotai daugumoje kraštovaizdžio tipų, išskyrus smėlingąsias lygumas, neriją ir pajūrio smėlingą lygumą, kur didžiausius nepakitusius plotus užima miškai. Trečioje vietoje stabilūs išlieka ežerai, kaip žemės dangos tipas. Bendras per visą stebėsenos laikotarpį nuo sovietmečio iki 2013 m. žemės naudmenų konversijos nepatyrusių arealų plotas – 182,85 km2 (73,14% bendro etalonų ploto). Šis rodiklis parodo, kiek stabili yra mūsų kraštovaizdžio žemės dangos struktūra. Tokiu būdu, stabiliausi kraštovaizdžio tipai pagal šį rodiklį yra nerija (80,28% viso stebėto kraštovaizdžio tipo ploto), molingųjų lygumų karstinis regionas bei delta (po 78,99%), banguotos molingosios plynaukštės (77,50%) ir molingosios lygumos (75,35%) (5.1.5 lentelė).

5.1.5 lentelė. Per tris stebėsenos etapus (1977-1986, 2005-2006 ir 2012-2013 m.) žemėnaudos virsmų nepatyrusių plotų pasiskirstymas hektarais skirtinguose kraštovaizdžio tipuose. Tamsiai pilki laukeliai – didžiausios reikšmės (ha) atitinkamame kraštovaizdžio tipe. Žemėnaudos tipų kodai – 5.1.6 lentelėje, kraštovaizdžio tipai – kap 3.1.1 lentelėje.

Žemėnaudos tipai	Plotai ha kraštovaizdžio tipuose										
	B	D	E	K	LM	LMk	LS	N	P	S	Bendroji suma
sd1	2718,3	562,6	678,3	1937,6	2789,9	553,4	783,1	5,9	134,0	1057,0	11220,
ms0	461,5	61,1	504,6	641,6	714,6	28,7	1344,3	678,8	339,7	686,3	5461,2
hd31	17,4	26,3	363,1	31,6	10,7		2,9			18,3	470,3
hd1	3,0	96,2				0,7	2,8			143,9	246,6
hd6	1,9	22,0	48,8	20,4	1,3	1,0	22,8	3,9		1,1	123,3
hd5								84,3	37,8		122,1
msj	1,5		1,3	1,0	26,8	0,1	17,9	48,2	0,2	13,6	110,6
ms41	33,5	2,8	7,2	22,8	17,2	3,4	1,9	1,5	0,2	5,3	95,9
hd51								92,3			92,3
sd42		0,2						72,2	9,1	2,2	83,6
pu4								0,8		54,6	55,4
gt0	24,7	3,1	1,9	7,8				1,7		2,1	41,4
pu2	9,9	0,8	1,7	4,6	10,1	0,4	7,2	0,8	0,6	2,8	39,0
hd32	6,4		21,5	2,6	3,5	0,1	0,1		1,2	0,7	36,0
pu3	14,4		1,2	7,0	4,6		2,3	3,3		2,5	35,3
pu1		10,0						3,4		15,2	28,6
mk1	0,1	1,8		0,9		0,3		5,5		0,0	8,5
vp1	0,2		0,5	2,5	0,1	1,8	0,5			0,5	6,1
hd2			0,7			2,4					3,1
uzs		2,2									2,2
ek0	0,8			0,1	0,1		0,1				1,1
hd12		1,0									1,0
vk1								0,8			0,8
vu12		0,0	0,3					0,0			0,4
sd43										0,1	0,1
kv1			0,1								0,1
Bendroji suma krašto-vaizdžio tipe	**3293,6**	**789,9**	**1631,3**	**2680,6**	**3578,9**	**592,4**	**2185,8**	**1003,5**	**522,8**	**2006,3**	**18285,**
Krašto-vaizdžio tipo etalonų plotas ha	4250	1000	2250	4000	4750	750	3250	1250	750	2750	25000
Bendrosios sumos dalis krašto-vaizdžio tipe nuo tipo etalonų ploto	77,50	78,99	72,50	67,02	75,35	78,99	67,26	80,28	69,71	72,96	73,14

Vertinant, kaip keitėsi atskiri žemės dangos tipai tarp 2005-2006 m. ir 2012-2013 m., galima išskirti dvi pagrindines vertinimo kryptis: 1) žemės dangos sąskaidą (fragmentaciją) – per žemės dangos vienetų skaičių ir jo pokytį ir netiesiogiai per vidutinio žemės dangos vieneto dydžio (ha)

pokytį, 2) žemės dangos tipo bendro ploto pokytį (absoliutų ha ir santykinį % nuo bendro stebėsenos etalonų ploto) (5.1.6 lentelė).

1) Turint galvoje, kad šiuolaikiniame kelių-keliolikos metų trukmės kraštovaizdžio evoliucijos etape jo fragmentaciją nulemia antropogeniniai veiksniai, galima teigti, kad kalbant apie žemės dangos fragmentaciją, kalbama apie paties kraštovaizdžio fragmentaciją (sąskaidą). Taigi pagal žemės dangos įskaitmenintus duomenis, stebėsenos etalonuose patikslintos 2005-2006 m. ortofotografijų analizės pagrindu nustatytas žemės dangos vienetų skaičius 5180 išaugo iki analogišku metodu išskirto 2012-2013 m. žemės dangos vienetų skaičiaus 6651 (padidėjimas 1471 arba 28,4%).

Tiek absoliučiai, tiek santykinai, daugiausia išaugo jaunuolynų (prie buvusių 225 atsirado 412 naujų sklypų, o vidutinis žemės dangos vieneto dydis sumažėjo nuo 3,04 ha iki 2,20 ha), krūmuotų pievų (prie buvusių 372 atsirado 475 naujų sklypų, vidutinis sklypo plotas sumažėjo nuo 1,54 iki 1,05 ha) žemės dangos vienetų skaičius. Pagausėjo ir susmulkėjo stebimame plote ir žemės ūkio naudmenų – nuo 783 sklypų iki 970, o vidutinis 64indikuojanti iš 16,47 tapo vos 12,03 ha dydžio. Santykinai stipriai išaugo kai kurių nedidelius plotus užimančių, tačiau kraštovaizdžio struktūrai svarbių žemės dangos tipų, daugiausia susijusių su antropogenizacija: daugiau nei padvigubėjo vilų tipo užstatymo plotų, žymiai išaugo kirtimų skaičius (nors jų vidutinis plotas sumažėjo gana nežymiai), taip pat stadionų-sporto aikštelių, miestų užstatymo bei gamybinio užstatymo plotų skaičius. Absoliučiai ir santykinai nedaug išaugo miškų, krūmynų, pelkių, tvenkinių, sodų tipo užstatymo, prieplaukų, smėlynų žemės dangos vienetų skaičius (5.1.6 lentelė).

Procesą, kuris mažina kraštovaizdžio sąskaidą, pasireiškiantį per sklypų skaičiaus mažėjimą ir/arba vidutinio sklypo dydžio stambėjimą atstovauja upės, sodai, kapinės, karjerai, dambos, durpynai, bet jų kiekiai bei užimami plotai, taip pat pokyčio rodikliai viso stebėsenos ploto atžvilgiu yra maži (5.1.6 lentelė).

2) Bendro užimamo ploto požiūriu, didžiausią kraštovaizdžio dalį užima žemės ūkio naudmenos (dirbama žemė, pievos ir ganyklos, taip pat dirvonuojantys laukai iki krūmijimo požymių pasireiškimo pradžios). Tačiau per paskutinį monitoringo laikotarpį jų sumažėjo nuo 51,59 iki 46,79% (4,8 procentiniais punktais), tad tai ir absoliučia prasme didžiausias pokytis iš visų žemės dangos tipų (-1200,88 ha), nulemtas renatūralizacijos proceso. Kitas stambiausias žemės dangos tipas yra miškai, kurių žemės dangos vienetų skaičius nors ir nežymiai išaugo, bet bendras plotas dėl kirtimų šiek tiek (0,05 procentinio punkto) sumažėjo. Renatūralizaciją atstovauja žymus pereinamos stadijos arba natūralių bendrijų ploto augimas: jaunuolynų plotas išaugo beveik 694 ha (2,78 procentinio punkto), krūmuotų pievų – 314 ha (1,26 procentinio punkto), pelkių – 106 ha (0,42 proc. punkto) (5.1.6 lentelė).

Augančios antropogeninės veiklos rezultatai gerai atsispindi didėjančiose kai kurių užstatytų plotų ir kitų žmogaus aktyvią ūkinę veiklą reprezentuojančių žemės naudmenų rodiklių reikšmėse: miestų, gamybinio ir sodų užstatymo tipų plotai nežymiai, bet taip pat plėtėsi. Beveik 126 ha (0,5 proc. punkto) išaugo kirtimų plotai, taip pat didesnes teritorijas užėmė grioviai ir kanalai, durpynai, gatvės ir keliai, prieplaukos. Kraštovaizdžio antropogeninė apkrova nežymiai sumažėjo tose vietose, kur nebeliko karjerų (0,3 ha), sąvartynų (0,46 ha) (5.1.6 lentelė).

Apibendrinant vietos lygmeniu užfiksuotus žemės dangos pokyčius nacionaliniu mastu, Lietuvos kraštovaizdžio raidoje 1974-2013 galima pastebėti šiuos bruožus:

1) Tiek laikotarpyje tarp 1974-1986 ir 2005-2006, tiek tarp 2005-2006 m. ir 2012-2013 m. vyko intensyvūs kraštovaizdžio žemės dangos pokyčiai, atitinkamai sudarę 17,4 ir 14,9% bendro stebėto ploto. Pokyčius lėmė žemėvaldos politikos pasikeitimai, taip pat perėjimas prie rinkos ekonomikos, taip pat spartus gyventojų skaičiaus mažėjimas šalyje bei miestiškojo gyvenimo būdo plitimas.
2) Didžiausią dalį absoliučiai ir santykinai sudaro vidutinio smulkumo pokyčių arealai (1-5 ha), o palyginus 1974-2006 ir 2005-2013 m. laikotarpius, pokyčių plotai nežymiai stambėja.
3) Laikotarpyje 2005-2013 m. pagrindinis (dažniausias ir didžiausius plotus užimantis) žemės dangos virsmo variantas – žemės ūkio naudmenų virtimas krūmuotomis pievomis

(15,94% viso pokyčio ploto). Tai rodo labai ryškų kraštovaizdžio renatūralizacijos procesą. Apskritai dažniausi žemės dangos pokyčiai susiję su natūralios biomasės prieaugiu (iš viso apie 60% viso pokyčio ploto).

4) Stipriai pasireiškia miškų kirtimų fazę išgyvenę žemės dangos virsmai, kurių keli svarbiausieji sudaro net 17,39% bendro pokyčių ploto.
5) Dinamiškiausios teritorijos, užimančios didžiausius plotus yra iš esmės dviejų tipų: (1) pergyvenusios miško kirtimo fazę (galima teigti, kad kai kurios jų per stebėsenos laikotarpį pergyveno ne 2, o 3 virsmus, nes miško kirtimas neretai neužfiksuojamas stebėsenoje) ir (2) sąlyginai nuoseklios renatūralizacijos (pradedant dirbama žeme ar pievomis, baigiant miškais arba retesniais atvejais krūmynais). Dinamiškiausi kraštovaizdžio tipai, patyrę daugiausia pokyčių per abu virsmo periodus (tris stebėsenos etapus, 1974-1986, 2005-2006 ir 2012-2013 m.) yra moreniniai kalvynai bei ežerynai.
6) Susumavus visus plotus, kurie nors kartą patyrė žemėnaudos virsmą per visą stebėsenos laikotarpį (1974-2013 m.), išaiškėjo, kad etalonuose iš stebėtų 250 km^2, pokyčius patyrė iš viso 67,08 km^2, t.y., apie 27% viso stebėto ploto. Daugiausia tokių plotų moreniniuose kalvynuose (33,04% viso kraštovaizdžio tipo ploto), smėlingose lygumose (32,73%), slėniuose (30,98%) ir pajūrio smėlingoje lygumoje (30,27%).
7) Stabiliausi kraštovaizdžio tipai, turintys daugiausia plotų, kurie nepatyrė konversijų per visą stebėsenos laikotarpį (1974-2013 m.) yra nerija (80,28% viso stebėto kraštovaizdžio tipo ploto), molingųjų lygumų karstinis regionas ir delta (po 78,99%), banguotos molingosios plynaukštės (77,50%) ir molingosios lygumos (75,35%).
8) Per paskutinį stebėsenos laikotarpį (2005-2013 m.) kraštovaizdžio sąskaida stipriai (28,4%) išaugo daugiausia dėka padidėjusio jaunuolynų, krūmuotų pievų, kirtimų ir žemės ūkio naudmenų žemės dangos vienetų skaičiaus bei jų vidutinio dydžio sumažėjimo.
9) Per paskutinį stebėsenos laikotarpį (2005-2013 m.) didžiausią plotą užimančio žemės dangos tipo (žemės ūkio naudmenų) bendras plotas žymiai sumažėjo (4,8 proc. punkto), miškų bendras plotas išliko beveik stabilus, 65indikuojantis65a atspindinčių dangos tipų (jaunuolynų, krūmuotų pievų, pelkių) plotai išaugo. Augo ir antropogeninės naudmenos (užstatyti plotai, kirtimai).

Kraštovaizdžio renatūralizacijos procesus lėmė prasta kaimo ir žemės ūkio sektoriaus padėtis transformacijos į rinkos ekonomiką laikotarpiu, didelės įtakos turėjo užsitęsusi žemės reforma, taip pat parama nenašių žemių užsodinimui mišku. Pirmajame stebėsenos etape (1974-2006 m.) labiausiai renatūralizacijos procesai pasireiškė laikotarpyje prieš įstojimą į ES, žemės ūkiui nepalankiuose kraštovaizdžiuose ir žemėveiksliuose: upių slėniuose ir kalvotose aukštumose (sudėtingas reljefas ir nederlingi dirvožemiai), taip pat smėlingose lygumose (nenašūs dirvožemiai) bei sovietmečiu numelioruotose ir pievomis bei ganyklomis paverstose pelkėse (atkūrus nepriklausomybę melioracinės sistemos buvo prastai prižiūrimos ir ėmė gesti, dėl ko nemažai melioruotų teritorijų užmirko ir ėmė vėl virsti į pelkes). Tačiau ir įstojus į ES ir ėmus gauti paramą, apleistų ir savaime užaugančių plotų nepradėjo mažėti, nors po pirmojo stebėsenos etapo buvo tikimasi priešingo efekto. Apleistos žemės ūkio žemės ir toliau daugėjo antrajame stebėsenos etape (2005-20013 m.), tai daugiausia sietina su dideliais emigracijos mastais iš Lietuvos, o taip pat natūraliu rinkos ekonomikos veikimu, privedusiu prie nerentabilių plotų apleidimo.

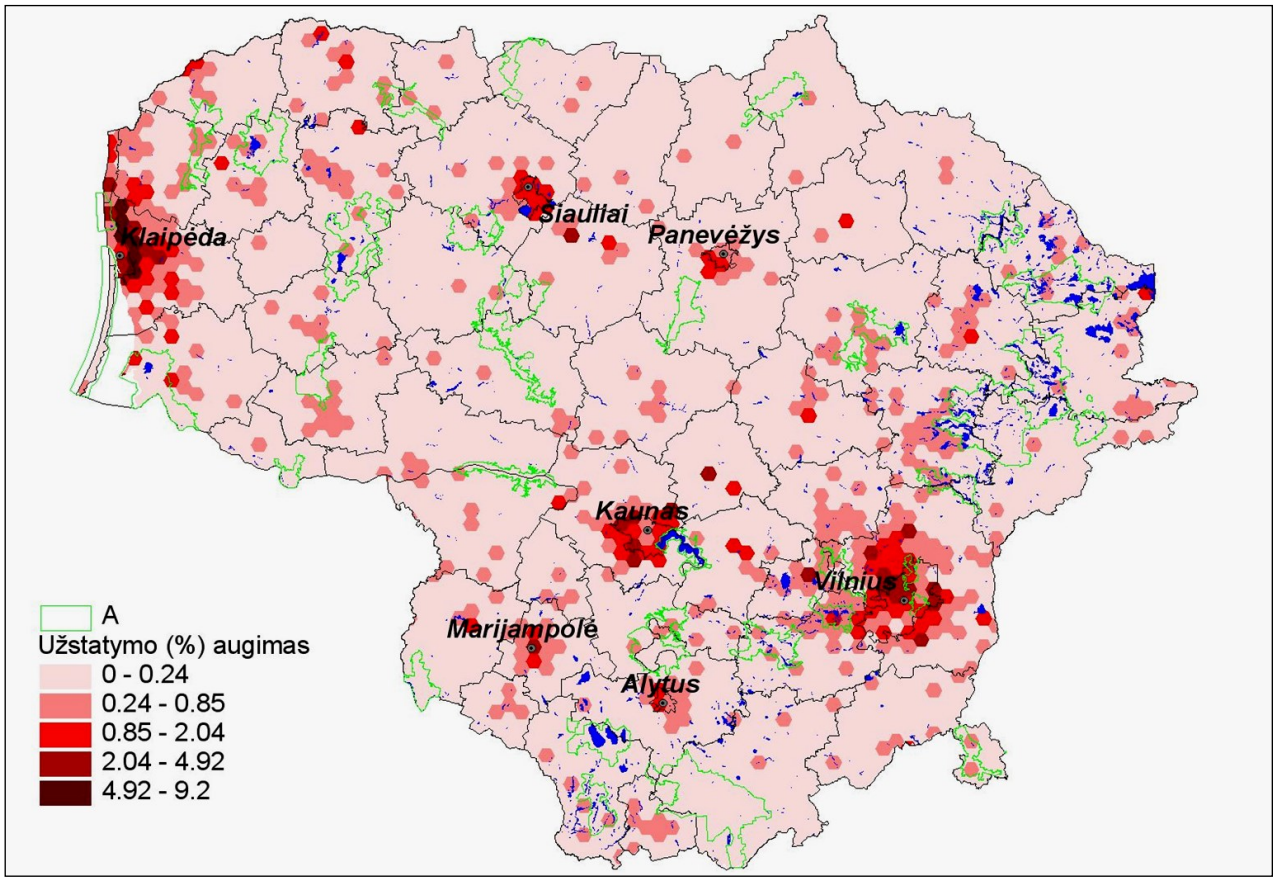
Nors potencialiai ataugančio miško (krūmuotų pievų, krūmynų, jaunuolynų) plotų didėjimas didina kraštovaizdžio ekologinės kompensacijos galias, vis dėlto renatūralizacijos procesų negalima vertinti vienareikšmiškai teigiamai: kai kur dėl jų mažėja estetinė kraštovaizdžio vertė, biologiniu požiūriu vertingos natūralių pievų ir šienaujamų/ganomų pievų buveinės. Todėl savaiminį miško ataugimą būtina reguliuoti, kad nebūtų prarastos minėtos vertybės. Taip pat būtina atkreipti dėmesį, kad labiausiai miškų trūksta ne žemės ūkiui nepalankiose, o būtent derlingose teritorijose.

Pirmajame nepriklausomybės dešimtmetyje statybų plėtra buvo susijusi su ūkininkų ūkių sukūrimu/atkūrimu, taip pat šiek tiek plėtėsi ir gyvenvietės. Didesnę plėtrą stabdė sunki ekonominė

padėtis. Beje, reikia pažymėti, kad pasienio teritorijose užstatymo plėtra šiuo sudėtingu transformacijų laikotarpiu buvo tampriai susijusi su pajamomis iš nelegalios veiklos, tokios kaip kontrabanda, spekuliacija ir pan.

Intensyvi statybų plėtra prasidėjo atsigavus po Rusijos ekonominės krizės, ypač ji suintensyvėjo įstojus į ES. Šiuo laikotarpiu, nepaisant užsitęsusios žemės reformos, ne tik ėmė sparčiai plėstis miestai, ypač didieji, tačiau taip pat labai suintensyvėjo rekreacinių teritorijų įsisavinimas ir užstatymas, įgavęs Lietuvoje iki tol nematytus mastus (mūsų šaliai tai iš esmės naujas reiškinys). Ežerų ir upių pakrantės, pajūris tapo naujais (sub)urbanizacijos židiniais – čia sparčiai ėmė dygti sodybos ir vasarnamiai. Šis menkai kontroliuojamas procesas kelia didelį pavojų estetiškai vertingiems tradiciniams kraštovaizdžiams, apsunkina visuomenės galimybes naudotis vandens telkinių rekreaciniais ištekliais. Dar viena pastebima tendencija – buvusių kolektyvinių sodų virtimas gyvenamaisiais kvartalais.

Reikšmingą informaciją apie kraštovaizdžio pokyčius po 2005 m. atskleidžia urbanizuotų plotų kaitos analizė, atlikta remiantis 2005–2006 m. ir 2009–2010 m. situacijas atspindinčiu Lietuvos georeferenciniu pagrindu GDB10LT. Kartoschemoje (5.1.1 pav.) pateikti apibendrinti duomenys apie augančią užstatytos teritorijos dalį. Užstatymo tankėjimu išsiskiria Klaipėda su apylinkėmis, užstatymo plėtra į periferinius arealus – Vilnius ir jo apylinkės. Urbanizuoti plotai intensyviausiai auga ir aplink regionų centrus – Šiaulius, Panevėžį, Alytų, Uteną, Telšius, Tauragę. Didėjančiu užstatymu taip pat išsiskiria ežerynų arealai, nepatenkantys į saugomas teritorijas, ir tai akivaizdu Molėtų, Utenos, Trakų, Elektrėnų, Lazdijų rajonų savivaldybėse (Bukantis ir kt., 2013).



5.1.1 pav. Padidėjusi užstatytos teritorijos dalis (proc.) kraštovaizdyje nuo 2005–2006 m. iki 2009–2010 m. A – regioninių ir nacionalinių parkų ribos (iš: Bukantis ir kt., 2013).

5.1.6 lentelė. Žemės dangos kategorijų pokyčiai nuo 2005-2006 iki 2012-2013 (ortofoto nuotraukų analizės duomenimis). 2005-2006 m. duomenys, lyginant su 2008 m. ataskaitos duomenimis yra patikslinti, todėl gali nežymiai skirtis.

Žemės dangos tipas (kategorija)	Kodas	Žemės dangos vienetų kiekis			Žemės dangos tipų plotas (ha)			% nuo viso ploto			Vidutinis žemės dangos vieneto dydis (ha)		
		2005	2013	Pokytis	2005	2013	Pokytis	2005	2013	Pokytis	2005	2013	Pokytis
Miškai, pelkės ir krūmynai													
Miškai	ms0	1017	1076	59	7434,85	7421,97	-12,88	29,75	29,69	-0,05	7,31	6,90	-0,41
Jaunuolynai	msj	255	667	412	774,83	1468,54	693,71	3,10	5,88	2,78	3,04	2,20	-0,84
Kirtimai	ms6	128	215	87	249,91	375,49	125,57	1,00	1,50	0,50	1,95	1,75	-0,21
Krūmynai	mk1	605	671	66	392,97	404,75	11,78	1,57	1,62	0,05	0,65	0,60	-0,05
Pelkės	hd6	203	236	33	385,63	414,62	28,99	1,54	1,66	0,12	1,90	1,76	-0,14
Vandenys													
Upės	hd1	41	28	-13	323,94	282,09	-41,84	1,30	1,13	-0,17	7,90	10,07	2,17
Sėkliai (upėse)	hd12	16	22	6	3,47	4,09	0,61	0,01	0,02	0,00	0,22	0,19	-0,03
Grioviai ir kanalai	hd2	14	20	6	11,37	16,98	5,61	0,05	0,07	0,02	0,81	0,85	0,04
Ežerai	hd31	102	108	6	492,06	513,39	21,33	1,97	2,05	0,09	4,82	4,75	-0,07
Tvenkiniai	hd32	229	261	32	103,61	104,87	1,26	0,41	0,42	0,01	0,45	0,40	-0,05
Jūra (ir marios)	hd5 (hd51)	10	11	1	227,76	220,66	-7,10	0,91	0,88	-0,03	22,78	20,06	-2,72
Žemės ūkio naudmenos													
Dirbama žemė, pievos ir ganyklos	sd1	783	972	189	12897,61	11696,73	-1200,88	51,59	46,79	-4,80	16,47	12,03	-4,44
Krūmuotos pievos	sd14	372	847	475	574,72	889,11	314,39	2,30	3,56	1,26	1,54	1,05	-0,50
Sodai	ms41	372	361	-11	160,04	163,32	3,28	0,64	0,65	0,01	0,43	0,45	0,02
Užstatytos teritorijos													
Miestų užstatymas	pu1	44	62	18	95,40	118,71	23,31	0,38	0,47	0,09	2,17	1,91	-0,25
Kaimų užstatymas	pu2	636	662	22	360,22	358,37	-1,85	1,44	1,43	-0,01	0,57	0,54	-0,03
Gamybinis užstatymas	pu3	92	110	18	108,56	119,23	10,67	0,43	0,48	0,04	1,18	1,08	-0,10
Sodų užstatymas	pu4	64	70	6	95,88	115,57	19,69	0,38	0,46	0,08	1,50	1,65	0,15

Žemės dangos tipas (kategorija)	Kodas	Žemės dangos vienetų kiekis			Žemės dangos tipų plotas (ha)			% nuo viso ploto			Vidutinis žemės dangos vieneto dydis (ha)		
		2005	2013	Pokytis	2005	2013	Pokytis	2005	2013	Pokytis	2005	2013	Pokytis
Vilų užstatymas	pu5	32	71	39	47,54	47,47	-0,07	0,19	0,19	0,00	1,49	0,67	-0,82
Stadionai, hipodromai, sporto aikštelės	vk1	7	14	7	4,34	3,93	-0,41	0,02	0,02	0,00	0,62	0,28	-0,34
Kapinės	vp1	17	15	-2	8,17	7,87	-0,30	0,03	0,03	0,00	0,48	0,52	0,04
Eksploatacinės teritorijos													
Karjerai	ek0	21	16	-5	19,34	14,82	-4,52	0,08	0,06	-0,02	0,92	0,93	0,01
Durpynai	ed0	3	3	0	13,17	17,84	4,67	0,05	0,07	0,02	4,39	5,95	1,56
Infrastruktūros teritorijos													
Infrastruktūros tinklai	in	(*pilnai įtraukta į gatvės ir keliai*)											
Gatvės ir keliai (*visa linijinė infrastruktūra*)	gt0	53	65	12	83,14	89,53	6,39	0,33	0,36	0,03	1,57	1,38	-0,19
Dambos	dam	2	1	-1	0,58	0,36	-0,21	0,00	0,00	0,00	0,29	0,36	0,07
Prieplaukos	vu12	17	22	5	1,22	4,40	3,19	0,00	0,02	0,01	0,07	0,20	0,13
Sąvartynai	vg3	6	5	-1	3,28	2,82	-0,46	0,01	0,01	0,00	0,55	0,56	0,02
Kitos kategorijos													
Smėlynai	sd42	28	31	3	104,49	114,05	9,56	0,42	0,46	0,04	3,73	3,68	-0,05
Akmenynai	sd43	2	2	0	0,21	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10	0,00
Paveldo objektai	kv1	5	5	0	13,69	2,12	-11,57	0,05	0,01	-0,05	2,74	0,42	-2,31
Užsienio teritorija	uzs	2	2	0	2,20	2,20	0,00	0,01	0,01	0,00	1,10	1,10	0,00
Iš viso		5178	6651	1468	24994,2	24994,3	0,12	100,0	100,0	0,0	3,01*	2,73*	-0,29*

* - vietoje sumos pateiktos vidurkių reikšmės.

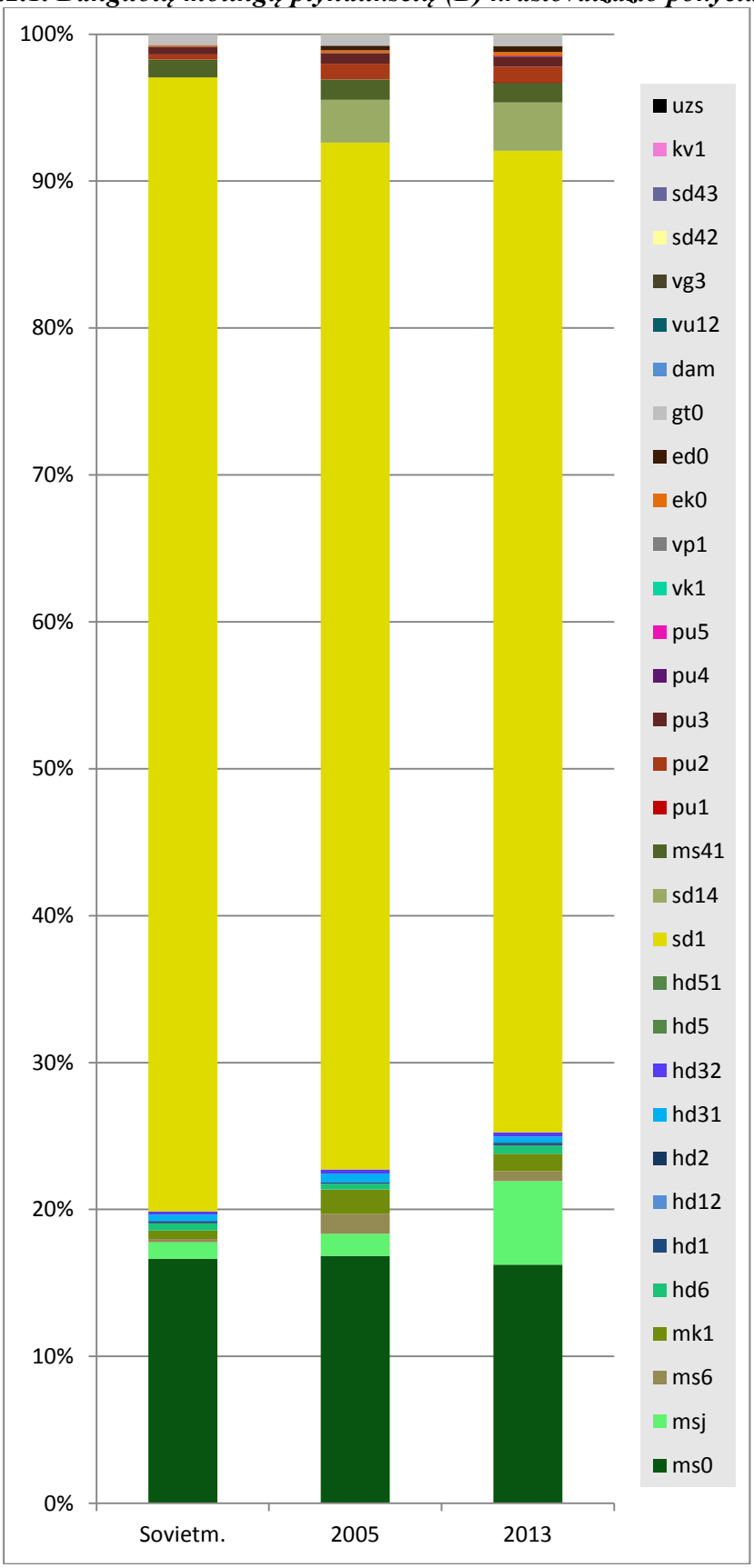
5.2. Struktūriniai pokyčiai kraštovaizdžio tipuose 2005-2013 m.

Šiame skyriuje pateikiamas grafinis-kiekybinis visų į stebėsenos programą įtrauktų kraštovaizdžio tipų apibūdinimas pagal juose užfiksuotus žemės dangos pokyčius tarp 1974-1986 ir 2012-2013 m. (apibendrinta atlikus 1974-1986, 2005-2006 ir 2012-2013 m. ortofotovaizdų vektorizavimo rezultate gautų žemės dangos GIS sluoksnių perdengimą, „Intersect“; žemės dangos įskaitmeninti duomenys yra elektroninėse laikmenose, III priede). Kiekvienam kraštovaizdžio tipui tokiu būdu apibūdinti panaudota stulpelinė diagrama, atskleidžianti žemės dangos struktūrą kraštovaizdžio tipą atstovaujančiuose etalonuose. 31 žemės dangos tipas visose diagramose spalvojamas vienoda spalva/atspalviu, todėl patogu diagramas palyginti tarpusavyje. Kraštovaizdžio tipo grafinį apibūdinimą papildo gretimame lape pateikiama lentelė, kurioje tiek grafiniu būdu (horizontaliu pilkai nuspalvotu stulpeliu, kurio ilgis apytiksliai atitinka lentelės viršuje nubrėžtą skalę nuo 0 iki 100), tiek skaičiais pateikiami tokie rodikliai:

1) Etalonų, reprezentuojančių kraštovaizdžio tipą, skaičius iš bendro skaičiaus (100);
2) Tipo užimama Lietuvos dalis % - t.y., parodomas kraštovaizdžio tipo paplitimas Lietuvos teritorijoje;
3) Pokyčių dalis stebėtame plote % 1974-2006 m. ir 2005-2013 m. – t.y., vaizdžiai parodoma, kokią ploto dalį šiame laikotarpyje užėmė stebėsenos užfiksuoti pokyčiai.
4) Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 1974-2006 ir 2005-2013 m.
5) Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 1974-2006 m. ir 2005-2013 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose.

Kiekvieno kraštovaizdžio tipo apibūdinimo lentelėje gelsva spalva pažymėti tie atvejai, kai svarbiausi žemės dangos pokyčio variantai kartojasi pirmajame ir antrajame stebėsenos etape.

5.2.1. Banguotų molingų plynaukščių (B) kraštovaizdžio pokyčiai



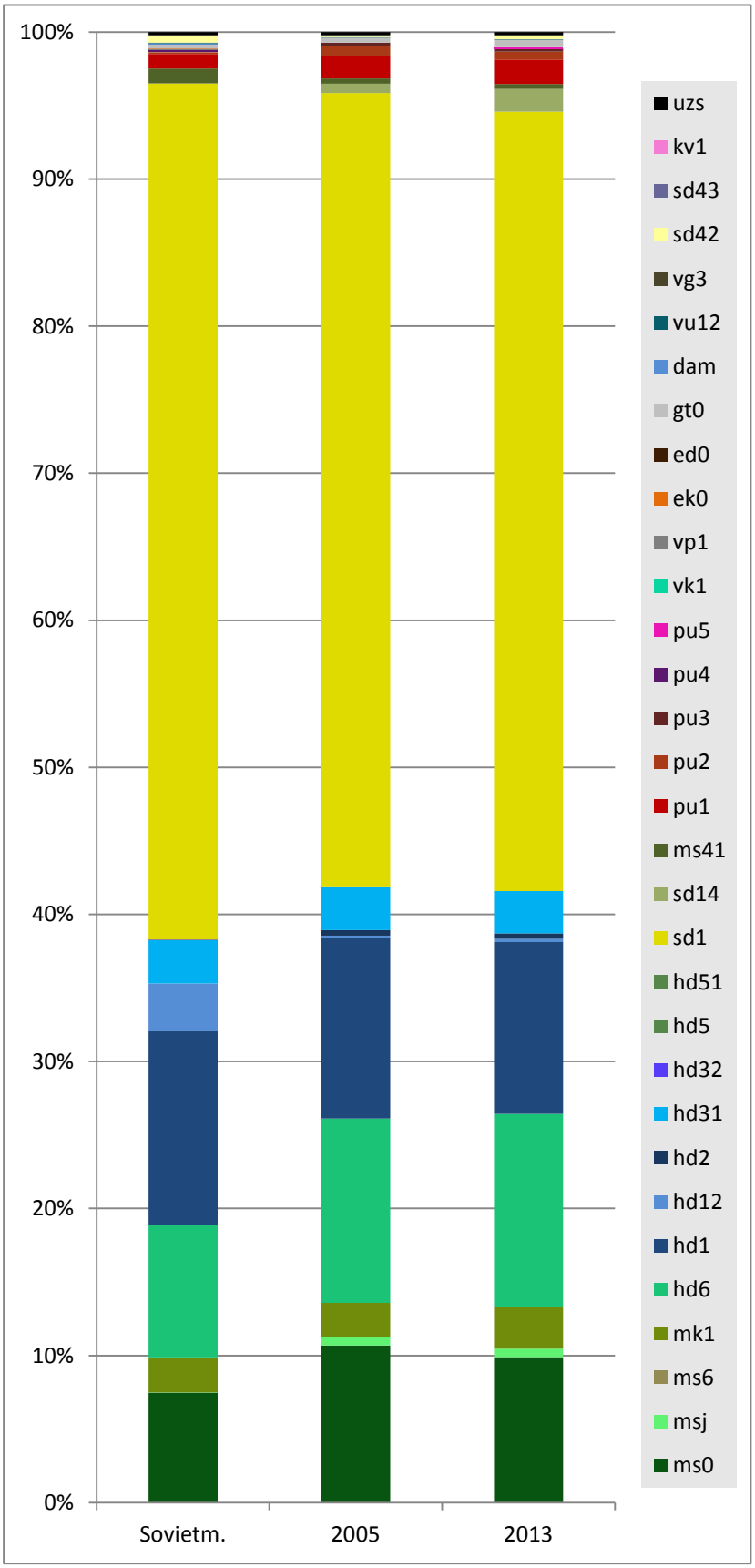
5.2.1 pav. Banguotų molingų plynaukščių (B) žemėnaudos struktūra etalonuose pagal sovietmečio (1974-1986) topografinius žemėlapius, 2005-2006 m. bei 2012-2013 m. ortofotografijas. Diagramos šaltinis: elektroninė byla Zemenauda_SOVT_2005_2013.xlsx (Pirminiai duomenys).

5.2.1 lentelė. Banguotų molingų plynaukščių (B) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių 1974–2013 m. grafinė suvestinė. Gelsva spalva pažymėti tie patys konversijų variantai (vykę 1974-2006 ir 2005-2013 m.). Pilkai užspalvoti plotai parodo apytikslę rodiklio reikšmės apimtį skalėje nuo 0 iki 100, skalės ilgis sutampa su dešiniojo stulpelio pločiu.

		0 20 40 60 80 100
1.	Etalonų skaičius iš 100	*17*
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	*16,65*
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 1974-2006 m.	*16,10*
4.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 2005-2013 m.	*11,33*
5.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 1974-2006	*40,30*
6.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 2005-2013	*29,37*
7.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 1974-2006 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*dirbama žemė –> miškai 22,98* *dirbama žemė –> krūmynai 8,13* *miškai –> kirtimai 7,88* *dirbama žemė –> krūmuotos pievos 7,27* *miškai –> dirbama žemė 7,27*
8.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 2005-2013 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*dirbama žemė –> krūmuotos pievos 16,07* *krūmuotos pievos –>jaunuolynai 11,88* *miškai –>(kirtimai –>) jaunuolynai 8,69* *kirtimai –> jaunuolynai 8,28* *dirbama žemė –> jaunuolynai 7,66*

Banguotų molingų plynaukščių kraštovaizdyje nuo 1974 m. stebimas nuoseklus svarbiausių – žemės ūkio – naudmenų plotų mažėjimas, akivaizdžiai augant krūmuotų pievų ir jaunuolynų plotams. Per antrąjį stebėsenos laikotarpį (2005-2013 m.) bendras pokyčio plotas sumažėjo ir tesudarė 11,33% viso šio kraštovaizdžio tipo stebėto ploto. Žemės dangos sąskaidos augimas sulėtėjo, bet vis dėlto išliko intensyvus (vietoje 40,30% 1974-2006 m., liko 29,37% per 2005-2013 m. laikotarpį). Tarp svarbiausių žemės dangos konversijos variantų įvyko pasikeitimai, lyginant abu stebėsenos etapus. Po 2005 m. didžiausius plotus užėmė dirbamos žemės apleidimas ir virtimas krūmuotomis pievomis, kirtimų mastai išliko panašūs, o renatūralizacijos procesai sustiprėjo.

5.2.2. Deltinio slėnio ir deltos (D) kraštovaizdžio pokyčiai



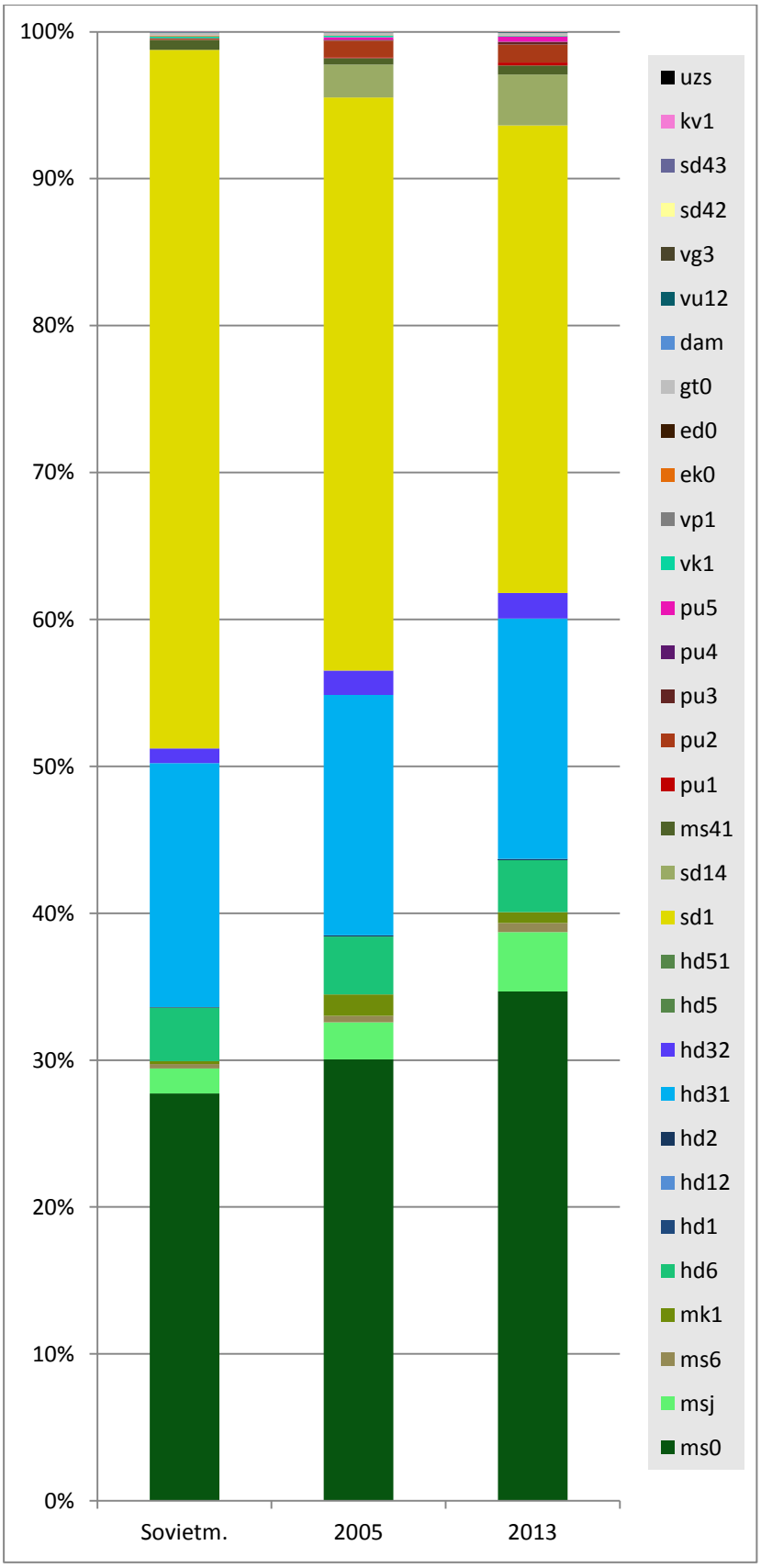
5.2.2 pav. Deltinio slėnio ir deltos (D) žemėnaudos struktūra etalonuose pagal sovietmečio (1974-1986) topografinius žemėlapius, 2005-2006 m. bei 2012-2013 m. ortofotografijas. Diagramos šaltinis: elektroninė byla Zemenauda_SOVT_2005_2013.xlsx (Pirminiai duomenys).

5.2.2 lentelė. Deltinio slėnio ir deltos (D) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių 1974–2013 m. grafinė suvestinė. Gelsva spalva pažymėti tie patys konversijų variantai (vykę 1974-2006 ir 2005-2013 m.).

		0 20 40 60 80 100
1.	Etalonų skaičius iš 100	*4*
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	*0,36*
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 1974-2006 m.	*23,60*
4.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 2005-2013 m.	*5,41*
5.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 1974-2006	*48,83*
6.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 2005-2013	*16,67*
7.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 1974-2006 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*pelkės –> pievos 23,35* *pievos –> miškai 7,65* *pievos –> krūmynai 6,25* *sėkliai –> pelkės 5,75* *upės –> pievos 5,49*
8.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 2005-2013 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*krūmynai–>krūmuotos pievos 12,78* *upės –>pelkės 11,23* *pievos –> krūmynai 11,03* *miškai –> (kirtimai)–>krūmuotos pievos 7,82* *miškai –> (kirtimai)–>krūmynai 5,89*

Nors užimdamas vos 0,36% Lietuvos teritorijos, šis kraštovaizdžio tipas turi 4 etalonus, todėl yra gerai reprezentuojamas. Deltinio slėnio ir deltos kraštovaizdžio, unikalaus savo dangos struktūra, kurioje vyrauja pievos, pelkės, upių vagos bei miškai, žemėnaudos struktūros kaita gana nuosekli ir nuosaiki. Ypač maži pokyčiai fiksuoti per antrąjį stebėsenos laikotarpį (5,41% viso etalonų ploto). Deltoje ir deltiniame slėnyje svyravo tik miškų plotai (maksimumas 2005-2006 m., minimumas per 1974-1986 m. laikotarpį). Po 2005 m. šiame kraštovaizdžio tipe žemės ūkio naudmenų mažėjimo sąskaita pastebimai išaugo krūmuotų pievų, dėl Rusnės miestelio augimo – urbanizuotų plotų, o dėl miškų eksploatacijos – kirtimų. Pereinant iš pirmojo į antrąjį stebėsenos etapą, deltos teritorijoje perpus sumažėjo pokyčio arealų ir tris kartus sulėtėjo žemės dangos fragmentacijos procesas: jei per 1974-2006 m. laikotarpį žemės dangos plotų padaugėjo pusantro karto (48,83%), tai per 2005-2013 m. laikotarpį žemės dangos vienetų skaičius teišaugo 16,67%. Didžiausi pokyčiai naujajame stebėsenos etape susiję su 73indikuojantis73ai, kai žemės ūkio naudmenos užpelkėjo arba pavirto krūmynais (pastarasis virsmas vyko ir tarp 1974-2005 m.), ir su kirtimais.

5.2.3. Ežerynų (E) kraštovaizdžio pokyčiai



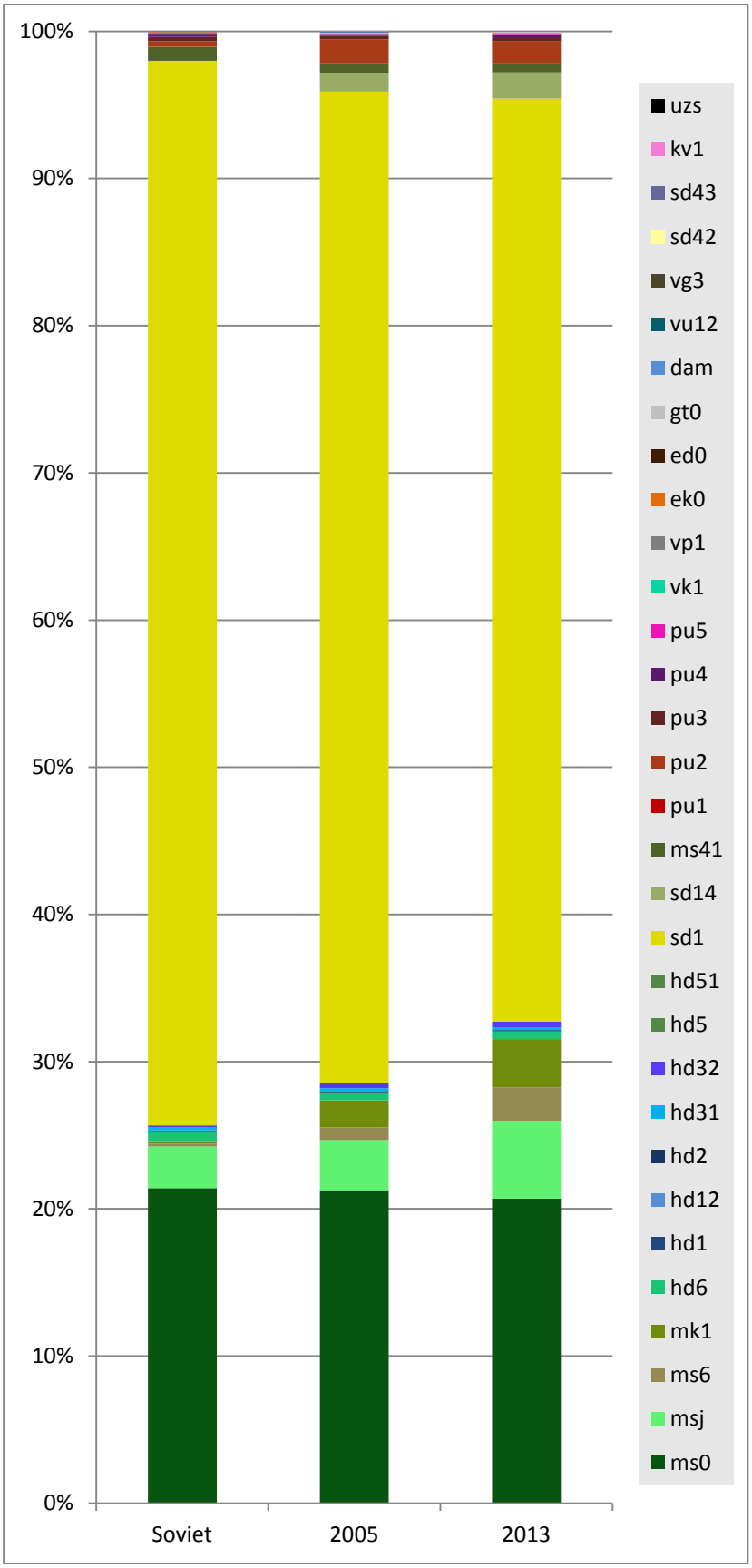
5.2.3 pav. Ežerynų (E) žemėnaudos struktūra etalonuose pagal sovietmečio (1974-1986) topografinius žemėlapius, 2005-2006 m. bei 2012-2013 m. ortofotografijas. Diagramos šaltinis: elektroninė byla Zemenauda_SOVT_2005_2013.xlsx (Pirminiai duomenys).

5.2.3 lentelė. Ežerynų (E) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių 1974–2013 m. grafinė suvestinė. Gelsva spalva pažymėti tie patys konversijų variantai (vykę 1974-2006 ir 2005-2013 m.).

		0 20 40 60 80 100
1.	Etalonų skaičius iš 100	*9*
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	*3,83*
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 1974-2006 m.	*17,60*
4.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 2005-2013 m.	*16,23*
5.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 1974-2006	*56,29*
6.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 2005-2013	*34,25*
7.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 1974-2006 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*dirbama žemė –> miškai 29,46* *miškai –> jaunuolynai 8,92* *miškai –> krūmuotos pievos 6,79* *dirbama žemė –> krūmynai 5,59* *miškai –> dirbama žemė 5,45*
8.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 2005-2013 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*dirbama žemė –> krūmuotos pievos 19,35* *jaunuolynai –> miškai 12,99* *dirbama žemė –> jaunuolynai 9,84* *dirbama žemė –> miškai 8,49* *krūmuotos pievos –> jaunuolynai 6,95*

Ežerynų kraštovaizdžio žemėnaudos struktūra unikali trijų stambių žemės dangos tipų (žemės ūkio plotų, ežerų ir miškų) vyravimu, tarpusavio teritorine konkurencija. Per abu stebėsenos etapus šiame kraštovaizdžio tipe sparčiai mažėjo dirbamos žemės plotai, to sąskaita nuosekliai augo miškų, jaunuolynų bei krūmuotų pievų plotai. Antropogenizacija reiškėsi kaimo tipo urbanizacija, naujų dirbtinių vandens telkinių atsiradimu, kirtimų plotų augimu. Maksimalus pelkių plotas buvo fiksuotas 2005-2006 m. ortofotografijoje. Ežerynų pokyčių mastai išliko beveik tolygūs per abu stebėsenos etapus (17,60-16,23% bendro ežerynų etalonų ploto). Ryškus žemės dangos fragmentacijos išaugimas 2005-2006 m. lyginant su sovietmečiu aiškintinas krašto grįžimu prie natūraliai smulkios ežeringo kalvoto kraštovaizdžio sąskaidos, kai nustojo veikti planinės ekonomikos pagimdyta neracionali žemėnauda. Dėl daugėjančių apleistų žemės ūkio laukelių, biržių miškuose, naujų užstatymo arealų ir pan., kraštovaizdžio sąskaida, nors ir lėčiau, bet ir toliau sparčiai auga. Svarbiausi žemės dangos virsmo variantai naujajame stebėsenos etape tapo išimtinai renatūralizacijos krypties, pakeitę ankstesniame etape kelis su kirtimais susijusius žemėnaudos konversijų variantus.

5.2.4. Molingų lygumų kraštovaizdžio pokyčiai



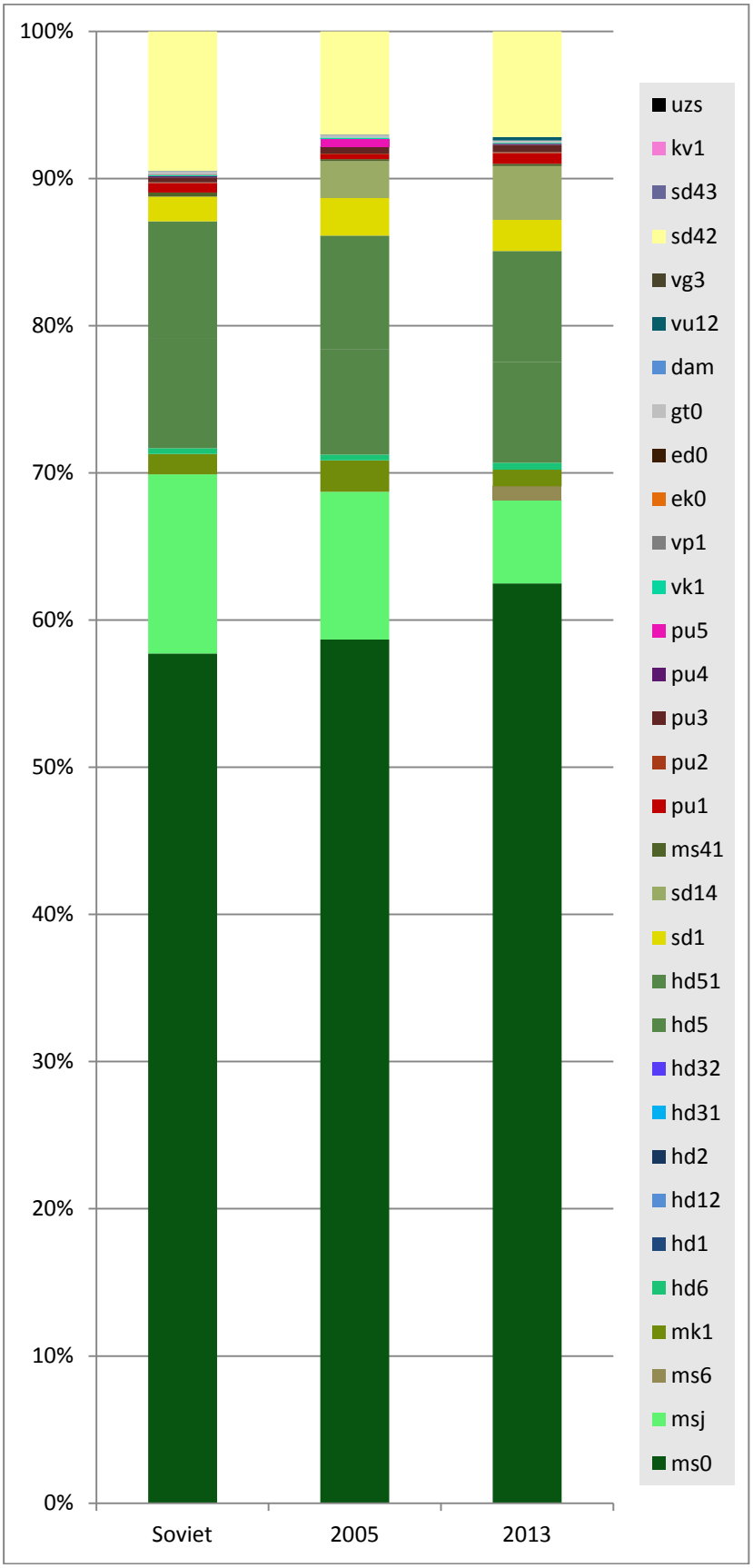
5.2.4 pav. Molingų lygumų (LM ir LMk) žemėnaudos struktūra etalonuose pagal sovietmečio (1974-1986) topografinius žemėlapius, 2005-2006 m. bei 2012-2013 m. ortofotografijas. Diagramos šaltinis: elektroninė byla Zemenauda_SOVT_2005_2013.xlsx (Pirminiai duomenys).

5.2.4 lentelė. Molingų lygumų (LM kartu su LMk) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių 1974–2013 m. grafinė suvestinė. Gelsva spalva pažymėti tie patys konversijų variantai (vykę 1974-2006 ir 2005-2013 m.).

		0 20 40 60 80 100
1.	Etalonų skaičius iš 100	*22*
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	*36,10*
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 1974-2006 m.	*15,29*
4.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 2005-2013 m.	*12,81*
5.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 1974-2006	*30,76*
6.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 2005-2013	*19,98*
7.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 1974-2006 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*dirbama žemė –> miškai 19,56* *miškai (–> kirtimai) –> jaunuolynai 8,97* *jaunuolynai–> miškai 8,71* *dirbama žemė –> krūmynai 7,82* *miškai –> dirbama žemė 5,93*
8.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 2005-2013 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*dirbama žemė –> krūmynai 19,22* *miškai –> kirtimai 15,96* *dirbama žemė –> krūmuotos pievos 10,57* *jaunuolynai–> miškai 7,36* *dirbama žemė –> jaunuolynai 6,04*

Didžiausią dalį Lietuvos (36,1%) užimantis kraštovaizdžio tipas, molingosios lygumos pasižymi nuosekliu ir gana sparčiu žemės ūkio teritorijų ir kiek lėtesniu miškų mažėjimu. Pirmasis žemės dangos tipas traukiasi dėl stipraus renatūralizacijos (dėl laukų apleidimo) proceso, užleisdamas vietą didėjantiems krūmuotų pievų, krūmynų, jaunuolynų plotams. Antroji žemės naudmena, miškai, traukiasi daugiausia dėl spartėjančių kirtimų. Urbanizacijos procesai, fiksuojami stebėsenos etalonuose, buvo ryškūs prieš 2005-2006 m. fiksaciją, o po to nebesivystė. Bendras pokyčių užimtas plotas naujajame stebėsenos etape sumažėjo iki 12,81% bendro šį tipą atstovaujančių etalonų ploto, o sąskaidos augimas sulėtėjo, tačiau ir toliau išlieka gana ryškiu (2005-2013 m. atsirado 19,98% daugiau naujų žemės dangos vienetų). Molingosios lygumos ir toliau išlieka kontrastingų žmogaus veiksmų arena, nes čia greta intensyviausios šalyje žemdirbystės, teritorine apimtimi konkuruoja ir renatūralizacijos procesai, ir miškų kirtimų fazę pereinantys žemės dangos virsmai.

5.2.5. Nerijos kraštovaizdžio pokyčiai



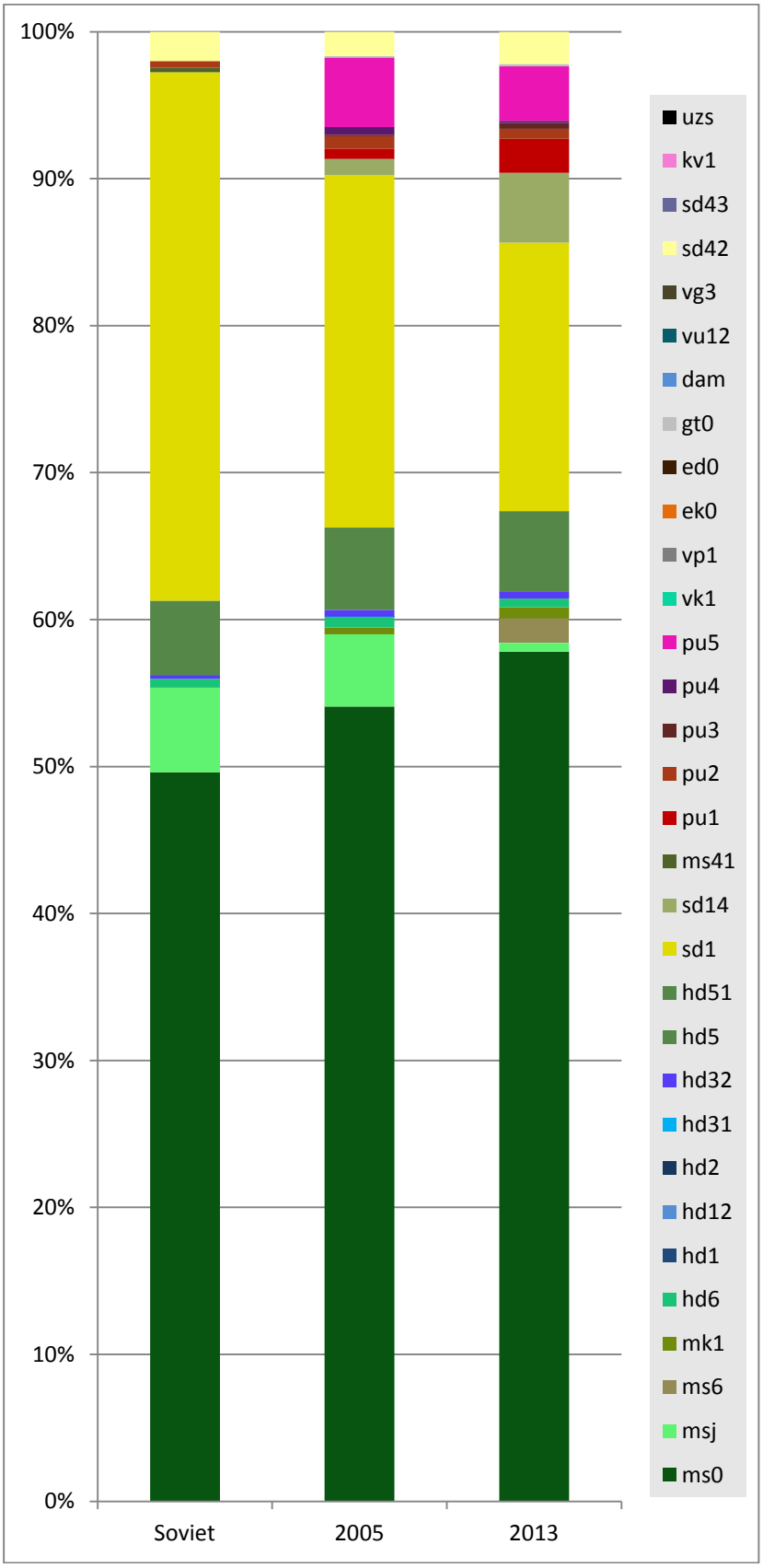
5.2.5 pav. Nerijos (N) kraštovaizdžio žemėnaudos struktūra etalonuose pagal sovietmečio (1974-1986) topografinius žemėlapius, 2005-2006 m. bei 2012-2013 m. ortofotografijas. Diagramos šaltinis: elektroninė byla Zemenauda_SOVT_2005_2013.xlsx (Pirminiai duomenys).

5.2.5 lentelė. Nerijos (N) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių 1974–2013 m. grafinė suvestinė. Gelsva spalva pažymėti tie patys konversijų variantai (vykę 1974-2006 ir 2005-2013 m.).

		0 20 40 60 80 100
1.	Etalonų skaičius iš 100	*5*
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	*0,15*
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 1974-2006 m.	*9,44*
4.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 2005-2013 m.	*13,26*
5.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 1974-2006	*-4,61*
6.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 2005-2013	*21,85*
7.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 1974-2006 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*smėlynai –> krūmuotos pievos 13,12* *jaunuolynai –> miškai 12,92* *smėlynai–> krūmynai 12,28* *miškai –> dirbama žemė 8,05* *jaunuolynai –> krūmuotos pievos 6,42*
8.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 2005-2013 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*jaunuolynai –> miškai 36,50* *jaunuolynai –> kirtimai 6,61* *miškai –> krūmuotos pievos 6,46* *dirbama žemė –> krūmuotos pievos 5,61* *krūmuotos pievos –> jaunuolynai 4,27*

Daug kuo unikalus ir pats mažiausias pagal užimamą plotą Lietuvos kraštovaizdžio tipas (nerija) dėl jam priskirto griežto apsaugos režimo skiriasi nuo visų kitų kraštovaizdžio tipų visų pirma didžiausia dalimi miškų, kurių plotas tebeauga per abu stebėsenos etapus. Miškų plotai auga mažėjančio jaunuolynų ploto sąskaita, marių plotas etalonuose išlieka stabilus, tačiau atvirų smėlynų mažėja, nes jie tampa krūmuotomis pievomis. Krūmynų bei žemės ūkio plotų sumažėjo, kirtimų bei miestiškojo užstatymo plotų nežymiai padaugėjo. Nerijoje bendras pokyčių plotas kitaip nei kituose kraštovaizdžio tipuose padidėjo, ir tai susiję su šio arealo žemės dangos ryškiu fragmentacijos padidėjimu (kuri pirmajame stebėsenos etape buvo netgi sumažėjusi). Šis rodiklis rodo, kad žmogaus veikla šiame regione nuolat intensyvėja. Lyginant antrąjį stebėsenos etapą su pirmuoju, šiuo metu ryškiai sustiprėjęs jaunuolynų išaugimas į miškus, kas turint galvoje ribotus teritorinius išteklius (nei jaunuolynams, nei miškams nėra kur daugiau plėstis), yra laikinas reiškinys, ateityje, matyt, užleisiantis vietą antropogeninės krypties virsmams, o to požymių antrajame stebėsenos etape jau yra – didėja kirtimų fazę pergyvenančių žemės dangos virsmų dalis.

5.2.6. Smėlingos pajūrio lygumos (P) kraštovaizdžio pokyčiai



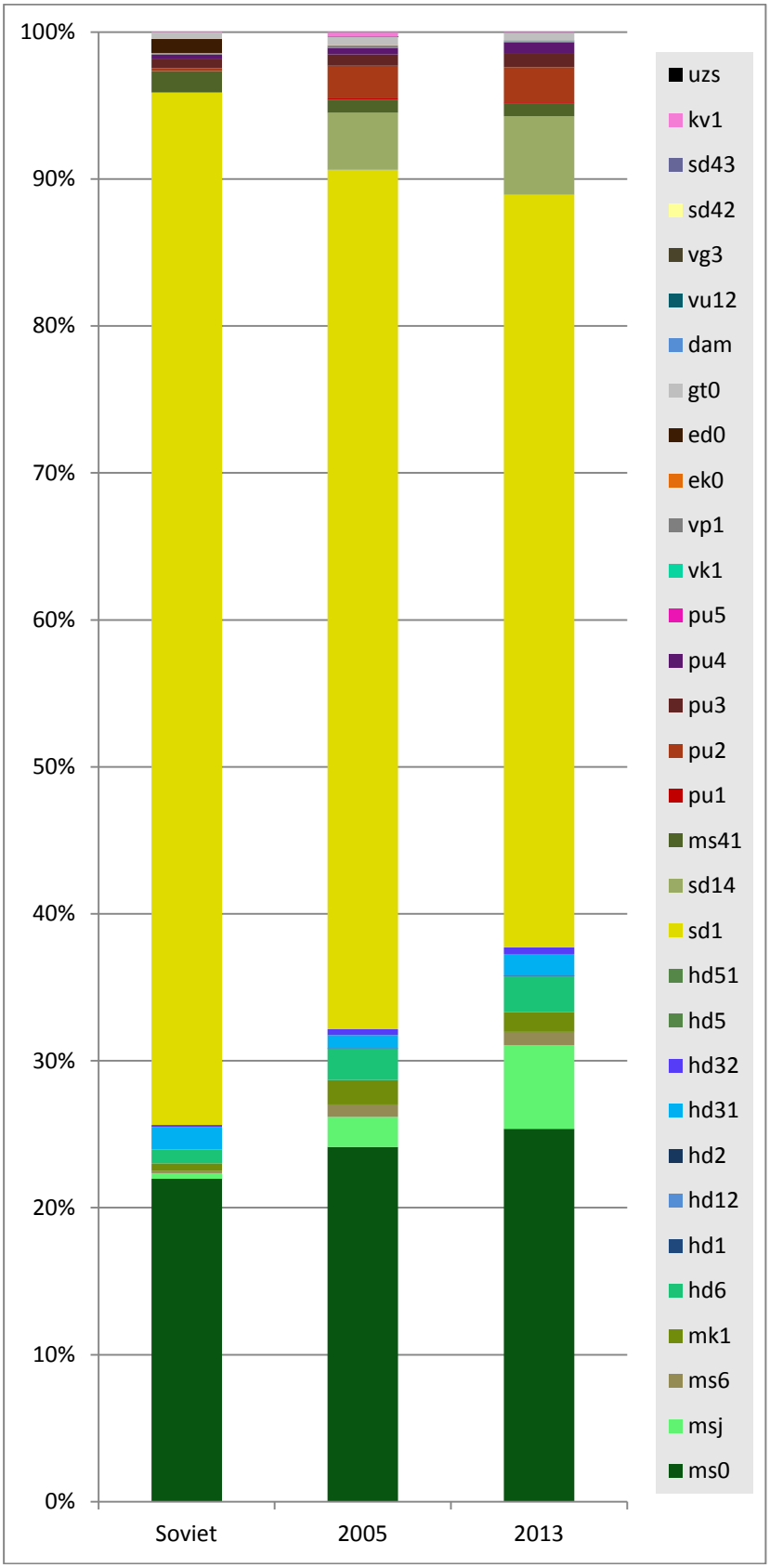
5.2.6 pav. Smėlingos pajūrio lygumos (P) kraštovaizdžio žemėnaudos struktūra etalonuose pagal sovietmečio (1974-1986) topografinius žemėlapius, 2005-2006 m. bei 2012-2013 m. ortofotografijas. Diagramos šaltinis: elektroninė byla Zemenauda_SOVT_2005_2013.xlsx (Pirminiai duomenys).

5.2.6 lentelė. Smėlingos pajūrio lygumos (P) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių 1974–2013 m. grafinė suvestinė. Gelsva spalva pažymėti tie patys konversijų variantai (vykę 1974-2006 ir 2005-2013 m.).

		0 20 40 60 80 100
1.	Etalonų skaičius iš 100	*3*
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	*0,29*
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 1974-2006 m.	*19,73*
4.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 2005-2013 m.	*16,03*
5.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 1974-2006	*11,65*
6.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 2005-2013	*19,83*
7.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 1974-2006 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*dirbama žemė –> miškai 27,24* *dirbama žemė –> vilų užstatymas 16,78* *dirbama žemė –> miestų užstatymas 7,56* *miškai –> dirbama žemė 6,35* *jaunuolynai –> miškai 5,56*
8.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 2005-2013 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*jaunuolynai –> miškai 29,63* *dirbama žemė –> krūmuotos pievos 24,21* *miškai –> kirtimai 9,28* *dirbama žemė –> jaunuolynai 2,17* *krūmuotos pievos –> miškai 2,00*

Smėlingos pajūrio lygumos kraštovaizdis užima labai mažą Lietuvos teritorijos dalį (0,29%), tačiau dėl daugelio socialinių, ekonominių ir ekologinių interesų sankirtos palyginti trumpame pakrantės ruože, išgyvena nors ir mažėjančio masto (nuo 19,73% pirmajame etape iki 16,03% antrajame stebėsenos etape), bet ryškius pokyčius, ypač dėl to, kad didėja kraštovaizdžio sąskaida, smulkėja ir patiria konversijas žemės dangos vienetai. Akivaizdžiai stebėsenos etalonuose mažėja žemės ūkio plotų, tačiau spartėjančiai plečiasi krūmuotos pievos (dėl apleidžiamų dirbamų laukų), miškai, kirtimai, taip pat miestiško užstatymo plotai, neretai pakeičiantys šiame kraštovaizdyje gana unikaliai fiksuojamą stambių individualių namų kvartalų („vilų“ užstatymo) žemės dangos tipą. Pažymėtina, kad 1974-2006 m. tesudarę 5,56% visų pokyčių ploto, jaunuolynų virsmo miškais arealai per 2005-2013 m. laikotarpį jau sudarė 29,63% stebėsenos II etapo pokyčių ploto. Tuo tarpu dirbamos žemės 81indikuojantis81ai išliko stabiliu ir vienu iš aktyviausių procesų. Antrajame stebėsenos etape urbanizacija augo lėčiau nei pirmajame, ir nebepakliuvo į aktyviausių procesų penketuką.

5.2.7. Moreninių kalvynų kraštovaizdžio pokyčiai



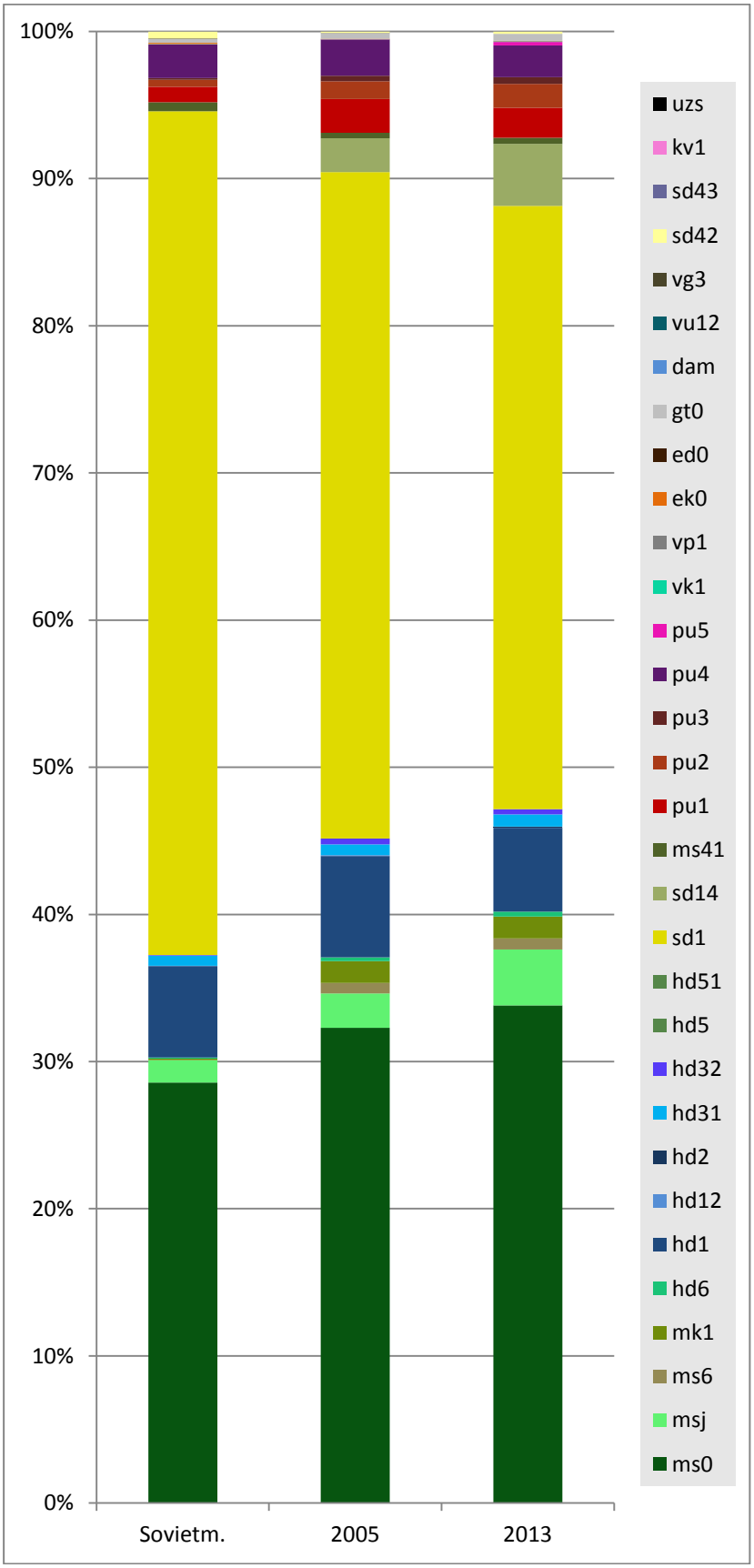
5.2.7 pav. Moreninių kalvynų (K) kraštovaizdžio žemėnaudos struktūra etalonuose pagal sovietmečio (1974-1986) topografinius žemėlapius, 2005-2006 m. bei 2012-2013 m. ortofotografijas. Diagramos šaltinis: elektroninė byla Zemenauda_SOVT_2005_2013.xlsx (Pirminiai duomenys).

5.2.7 lentelė. Moreninių kalvynų (K) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių 1974–2013 m. grafinė suvestinė. Gelsva spalva pažymėti tie patys konversijų variantai (vykę 1974-2006 ir 2005-2013 m.).

		0 20 40 60 80 100
1.	Etalonų skaičius iš 100	*16*
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	*15,09*
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 1974-2006 m.	*22,15*
4.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 2005-2013 m.	*19,71*
5.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 1974-2006	*75,22*
6.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 2005-2013	*32,05*
7.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 1974-2006 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*dirbama žemė –> miškai 27,24* *dirbama žemė –> kaimiškas užstatymas 16,78* *dirbama žemė –> miestų užstatymas 7,56* *miškai –> dirbama žemė 6,35* *jaunuolynai –> miškai 5,56*
8.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 2005-2013 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*jaunuolynai –> miškai 29,63* *dirbama žemė –> krūmuotos pievos 24,21* *miškai –> kirtimai 9,28* *dirbama žemė –> jaunuolynai 2,17* *krūmuotos pievos –> miškai 2,00*

Moreninių kalvynų kraštovaizdis būdingas Lietuvos aukštumoms ir užima apie 15% šalies teritorijos. Tai erozijai jautrus ir žemės ūkiui neparankus kraštovaizdis, pasižymintis didele natūralia sąskaida, skatinančia ir kultūrinę, kuri stipriausiai pasireiškė I stebėsenos etape. Frgamentacijos tempai perpus sulėtėjo per antrąjį etapą, tačiau lyginant su kitais kraštovaizdžio tipais išliko labai dideli. Bendras pokyčių apimtas plotas per abu stebėsenos etapus išliko panašus, nors su laiku mažėjo (22,15-19,71%). Didžiausią dalį teritorijos užimančios žemės ūkio naudmenos nuosekliai ir progresyviai traukėsi, tačiau vis didesnius plotus užiminėjo krūmuotos pievos, jaunuolynai, pelkės bei miškai, o taip pat ir kaimiško bei kolektyvinių sodų tipo užstatymas. Bendras kirtimų plotas, nors ir padidėjęs 2005-2006 m. lyginant su sovietmečiu, 2012-2013 m. išliko stabilus. Kita vertus, pagal žemės dangos konversijas, miškų kirtimai sudarė net 9,28% viso pokyčių ploto būdami trečioje vietoje po jaunuolynų virsmo miškais (29,63%) ir dirbamos žemės virsmo į krūmuotas pievas (24,21%). Matyti, kad bendras miškų plotų stabilumas ir lėtas augimas vyko dėka šių vienas kitą kompensuojančių, tačiau kraštovaizdį pavertusiu dinamiška žemėnaudos konversijų arena, procesų.

5.2.8. Slėnių (S) kraštovaizdžio pokyčiai



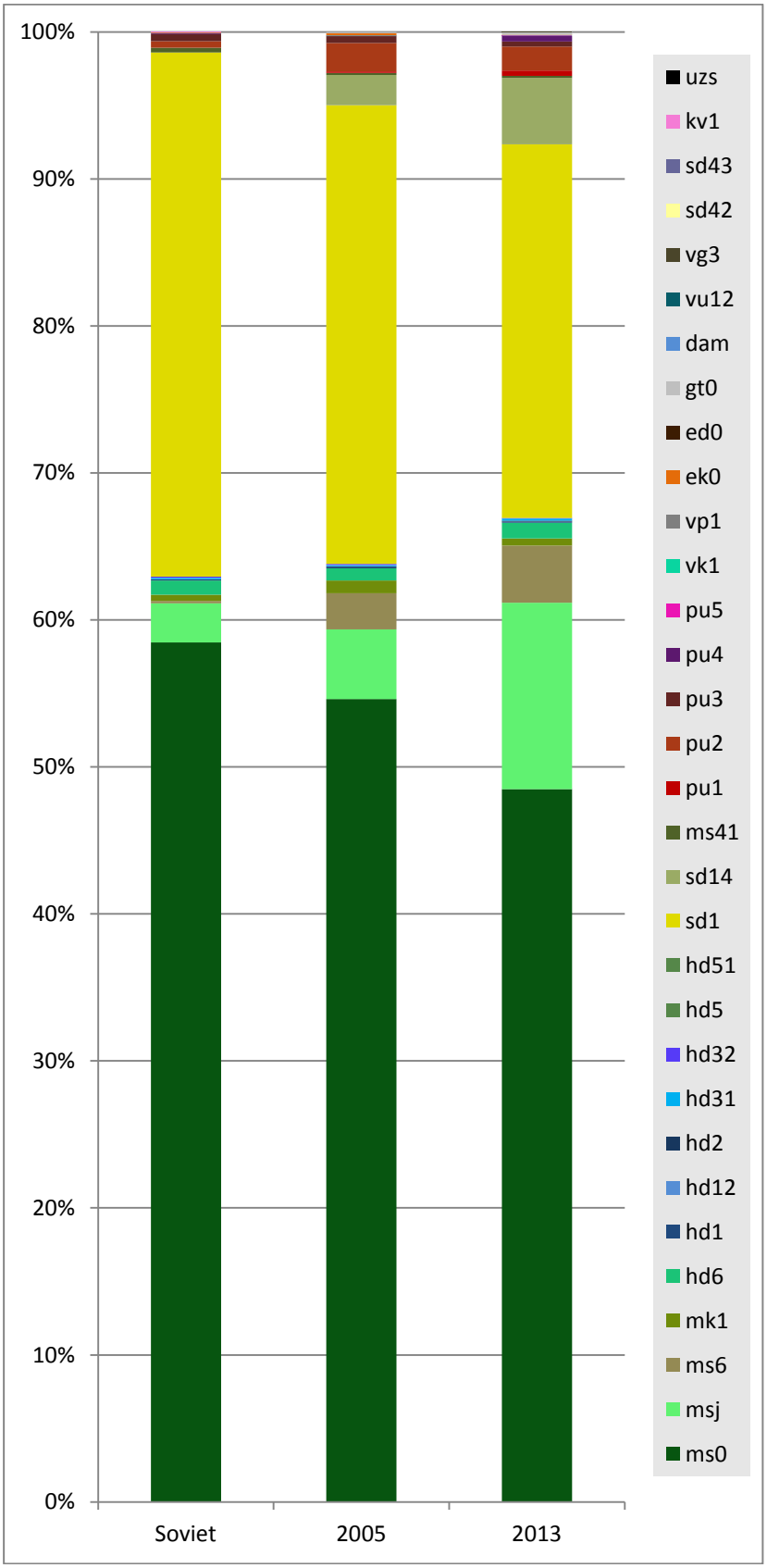
5.2.8 pav. Slėnių (S) žemėnaudos struktūra etalonuose pagal sovietmečio (1974-1986) topografinius žemėlapius, 2005-2006 m. bei 2012-2013 m. ortofotografijas. Diagramos šaltinis: elektroninė byla Zemenauda_SOVT_2005_2013.xlsx (Pirminiai duomenys).

5.2.8 lentelė. Slėnių (S) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių 1974–2013 m. grafinė suvestinė. Gelsva spalva pažymėti tie patys konversijų variantai (vykę 1974-2006 ir 2005-2013 m.).

		0 20 40 60 80 100
1.	Etalonų skaičius iš 100	*11*
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	*6,00*
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 1974-2006 m.	*18,73*
4.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 2005-2013 m.	*13,23*
5.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 1974-2006	*77,06*
6.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 2005-2013	*33,86*
7.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 1974-2006 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*dirbama žemė –> miškai 33,26* *dirbama žemė –> krūmuotos pievos 12,49* *dirbama žemė –> krūmynai 7,15* *miškai–>(kirtimai)–> jaunuolynai 4,83* *dirbama žemė –> miesto užstatymas 4,42*
8.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 2005-2013 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*dirbama žemė –> krūmuotos pievos 21,64* *dirbama žemė –> jaunuolynai 8,67* *jaunuolynai –> miškai 7,03* *dirbama žemė –> miškai 5,39* *upės–>žemės ūkio naudmenos 5,24*

Slėnių kraštovaizdžiai, apimantys nedidelę dalį Lietuvos teritorijos (6%) ir atstovaujami 11 etalonų, antrajame stebėsenos etape buvo keičiami mažiau (13,23%) nei pirmajame (18,73%), be to, fragmentacijos tempai antrajame etape perpus sulėtėjo, bet, kaip ir moreninių kalvynų atveju išliko labai dideli (2012-2013 m. suskaičiuota 33,86% daugiau žemės dangos vienetų, nei 2005-2006 m.). Stulpelinė diagrama rodo spartų žemės ūkio naudmenų plotų mažėjimą, kaimiško užstatymo, krūmuotų pievų, jaunuolynų ir miškų plotų augimo dėka. Antrasis stebėsenos etapas pasižymi intensyvesniu kaimišku užstatymu nei pirmasis, o žemės ūkio naudmenų 85indikuojantis85ai dėl žemių apleidimo arba apaugimo mišku ir toliau išliko tarp vyraujančių kraštovaizdžio procesų. Pažymėtina, kad antrajame etape santykinai sumažėjo miškų kirtimų intensyvumas.

5.2.9. Smėlingų lygumų (LS) kraštovaizdžio pokyčiai



5.2.9 pav. Smėlingų lygumų (Slėnių kraštovaizd) kraštovaizdžio žemėnaudos struktūra etalonuose pagal sovietmečio (1974-1986) topografinius žemėlapius, 2005-2006 m. bei 2012-2013 m. ortofotgrafijas. Diagramos šaltinis: elektroninė byla Zemenauda_SOVT_2005_2013.xlsx (Pirminiai duomenys).

5.2.9 lentelė. Smėlingų lygumų (LS) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių 1974–2013 m. grafinė suvestinė. Gelsva spalva pažymėti tie patys konversijų variantai (vykę 1974-2006 ir 2005-2013 m.).

		0 20 40 60 80 100
1.	Etalonų skaičius iš 100	*13*
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	*8,36*
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 1974-2006 m.	*16,37*
4.	Pokyčių dalis stebėtame plote % 2005-2013 m.	*22,36*
5.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 1974-2006	*72,47*
6.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas % 2005-2013	*30,74*
7.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 1974-2006 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*miškai (–> kirtimai) –> jaunuolynai 16,92* *dirbama žemė –> miškai 14,55* *miškai –> kirtimai 14,15* *jaunuolynai –> miškai 8,16* *miškai (–> kirtimai) –> krūmuotos pievos 7,96*
8.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus) 2005-2013 m., % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	*miškai (–> kirtimai) –> jaunuolynai 26,40* *dirbama žemė –> krūmuotos pievos 16,31* *miškai –> kirtimai 12,92* *dirbama žemė –> jaunuolynai 5,88* *jaunuolynai –> miškai 5,76*

Smėlingų lygumų Lietuvos teritorijoje yra 8,36%, jų stebėsenai skirta 13 etalonų. Pokyčių šiame kraštovaizdžio tipe priešingai nei kituose kraštovaizdžio tipuose buvo daugiau antrajame etape (22,36% stebėto ploto), ir panašiai kaip moreniniuose kalvynuose bei slėniuose kraštovaizdžio sąskaida ypač išaugo per pirmąjį stebėsenos etapą (72,47%), tačiau išliko sparčiai didėjanti ir per antrąjį etapą (30,74%). Žemės ūkio naudmenų tolydžio sparčiai mažėjo per abu etapus, tačiau ryškiai augo krūmuotų pievų, jaunuolynų ir kirtimų. Pažymėtina, kad vienas santykinai miškingiausių ir absoliučia prasme miškingiausias kraštovaizdžio tipas, smėlingosios lygumos, kaip nė vienas kitas sparčiai praranda savo pagrindinį turtą – brandžius miškus, žinoma, dėl to, kad šiame kraštovaizdžio tipe yra daugiausia ūkinės paskirties miško žemių. Kitas išskirtinis smėlingų lygumų bruožas – žemės dangos konversijų stabilumas. Net trys vyraujantys virsmo variantai išliko pagrindinių konversijų penketukuose abiejuose stebėsenos etapuose: miškai(–kirtimai)–jaunuolynai, miškai–kirtimai bei jaunuolynai–miškai. Taip pat tarp vyraujančių žemės dangos virsmo variantų išlieka dirbamos žemės apaugimas krūmuotomis pievomis, procesas 87indikuojantis tarp 2005-2006 ir 2012-2013 m. ir toliau vykstantį žemės ūkio naudmenų apleidinėjimą skatinamą mažo dirbamų žemių našumo.

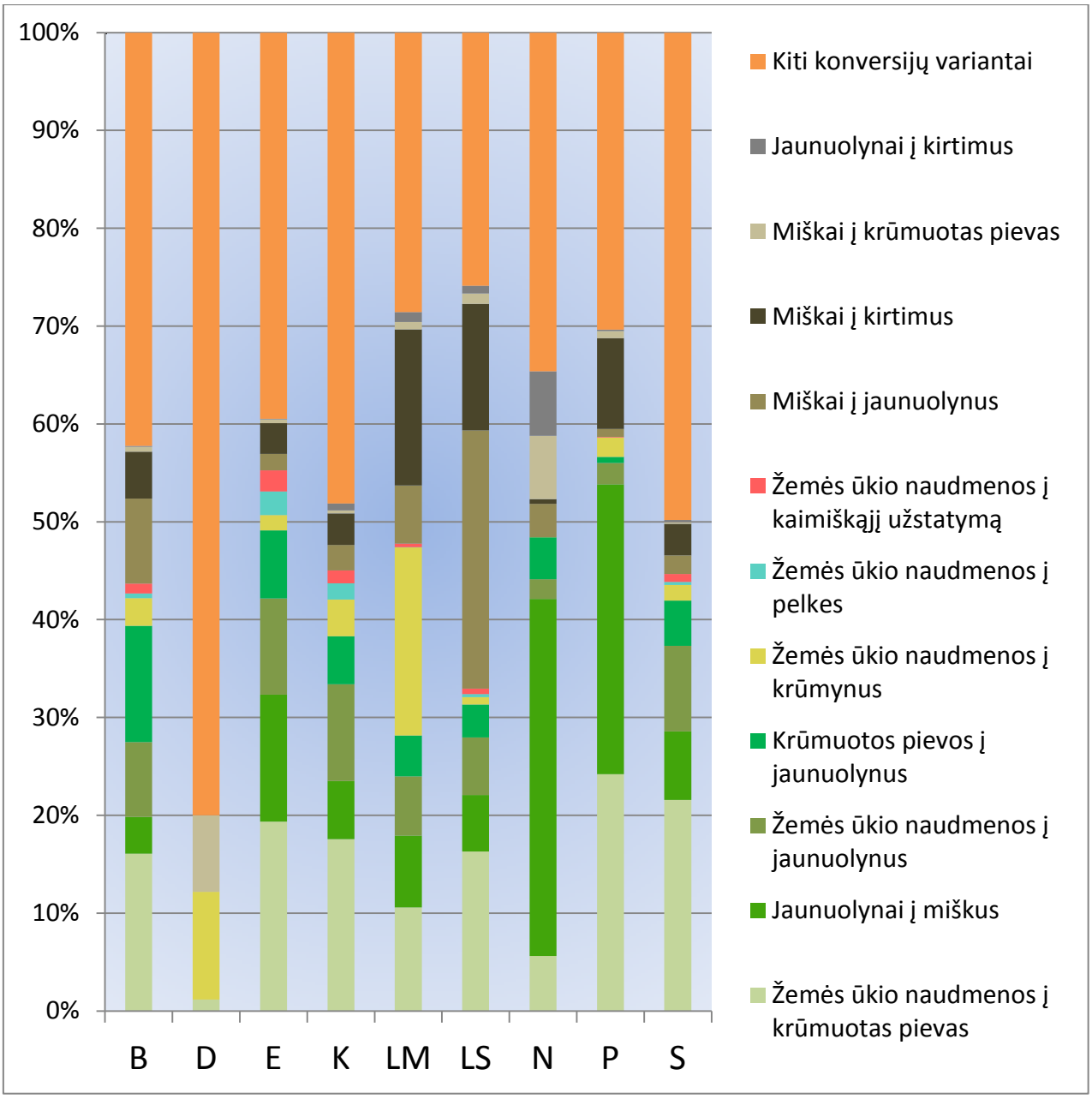
5.3. Kraštovaizdžio struktūros pokyčių 2005-2013 m. kraštovaizdžio tipuose apibendrinimas

Pokyčių arealų dydis pagal skirtingus kraštovaizdžio tipus pasiskirsto kaip parodyta 5.3.1 lentelėje. Santykinai didžiausi pokyčiai fiksuoti smėlingųjų lygumų kraštovaizdyje (22,4% viso stebimo ploto) ir moreninių kalvynų kraštovaizdyje (19,7%). Pagal pokyčių užimamą plotą arti Lietuvos vidurkio yra slėnių, ežerynų bei smėlingosios pajūrio lygumos kraštovaizdžiai (16-17%). Mažiau nei vidutiniškai ploto pokyčiai užima nerijos, molingų lygumų ir molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdyje (11-13%). Mažiausias pokyčių mastas deltoje (5,41%) bei molingų lygumų karstiniame kraštovaizdyje (8,3%). Abu maksimaliomis santykinio pokyčio reikšmėmis pasižymintys kraštovaizdžio tipai pakeisti skirtingais būdais: smėlingosiose lygumose per palyginti stambių (vid. Plotas 1,15 ha) arealų žemėnaudos konversiją, o moreniniuose kalvynuose – per dvigubai didesnį skaičių perpus smulkesnių (vid plotas 0,62 ha) arealų žemėnaudos konversiją. Tai atspindi itin didelę minėtų kraštovaizdžio tipų dinamiką esant antropogeniniam poveikiui nagrinėjamame laikotarpyje.

5.3.1 lentelė. Pokyčių arealų dydis 2005-2013 m. skirtinguose kraštovaizdžio tipuose, išrikiuota pagal H stulpelio reikšmes, mažėjančia tvarka (pilkame fone pateikiamos didžiausios stulpelio reikšmės). Kraštovaizdžio tipų kodai – 3.1.1 lentelėje.

Krašto-vaiz-džio tipas	Didžiausias pokyčio plotas ha	Vidutinis pokyčių arealų plotas ha	Bendras pokyčio plotas ha	Pokyčio arealų skaičius	Pokyčio arealų dydžio dispersija	Kraštovaiz-džio tipo užimamas plotas etalonuose ha	Pokyčio procentinė dalis kraštovaizdžio tipe
A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**
LS	153,5	1,15	726,4	629	39,60	3250	22,36
K	22,0	0,62	788,2	1278	2,26	4000	19,71
S	8,88	0,46	363,63	793	8,78	2750	13,23
E	12,9	0,60	365,2	606	1,36	2250	16,23
P	31,4	0,96	120,2	125	9,46	750	16,03
N	35,7	0,77	165,7	215	8,51	1250	13,26
D	7,7	0,47	54,1	115	1,41	1000	5,41
LM	92,6	0,76	608,2	802	12,06	4750	12,81
B	22,5	0,78	481,5	620	2,74	4250	11,33
LMk	6,5	0,36	62,5	175	0,56	750	8,31

Per 2005-2013 m. laikotarpį daugumoje kraštovaizdžio tipų vyravo žemės dangos pokyčiai biomasės priaugimo kryptimi, renatūralizacijos kryptimi, tik smėlingose lygumose pirmą vietą užėmė sudėtingas, kirtimus ir dalį miško sukcesijos apimantis virsmas „miškai į jaunuolynus“. 5 iš 9 kraštovaizdžio tipų apie ketvirtadalį pokyčių ploto sudarė „kiti“ žemės dangos konversijos variantai, tai yra didelė įvairovė (>230) smulkių, tipe sudarančių mažiau nei 0,5% jo stebimos teritorijos žemės dangos pokyčių (5.3.2 lentelė, 5.3.1 pav.).



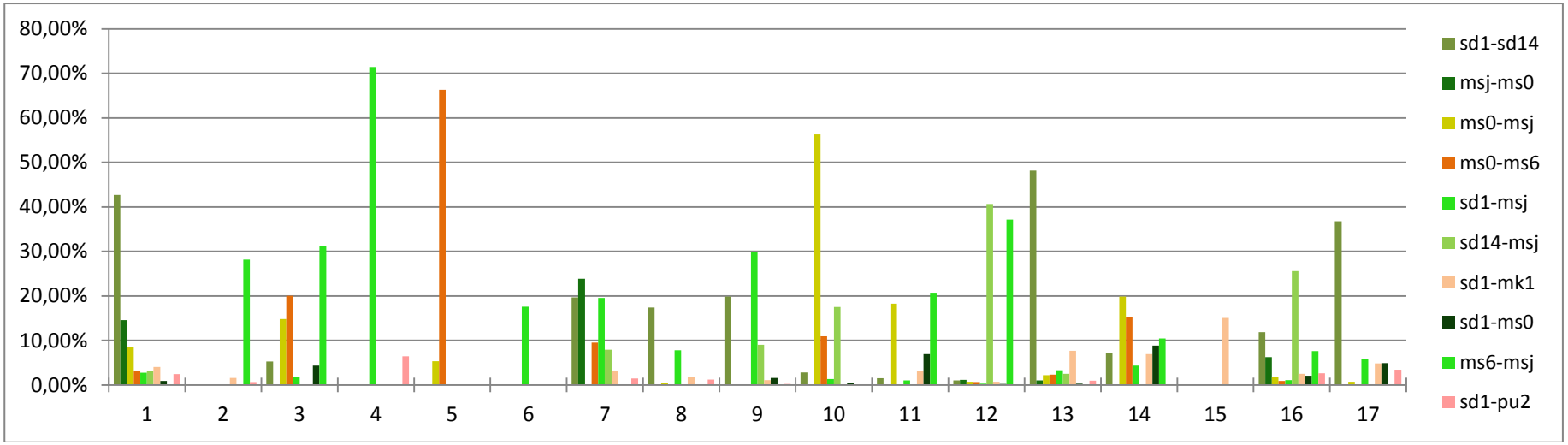
5.3.1 pav. Vizualiai pateikti pagrindiniai žemėnaudų konversijų variantai skirtinguose kraštovaizdžio tipuose 2005-2013 m. Horizontalioje ašyje pateiktos kraštovaizdžio tipų santraukos paaiškintos 3.1.1 lentelėje. Duomenų šaltinis – elektroninė byla *konversiju_tipuose_grafikai.xlsx* (Pirminiai duomenys).

5.3.2-5.3.7 pav. pateikia pagrindinių 10 žemės dangos konversijų variantų užimamą ploto dalį kiekviename etalone. Iš jų matyti kiekvieno etalono indėlis į bendrą kraštovaizdžio tipo pokyčių struktūrą. Molingose banguotose plynaukštėse (5.3.2 pav.) visuose etalonuose gana aiškiai vyrauja renatūralizacijos krypties pokyčiai, kai kuriuose (pvz., 4, 12, 13) pasireikšdami vienu ar dviem absoliučiais vyraujančiais konversijų variantais, o miškų kirtimai, užimantys daugiau nei 65% pokyčių ploto 5-ame etalone, nepakeičia situacijos, nes yra mažiau pasitaikantys kituose etalonuose.

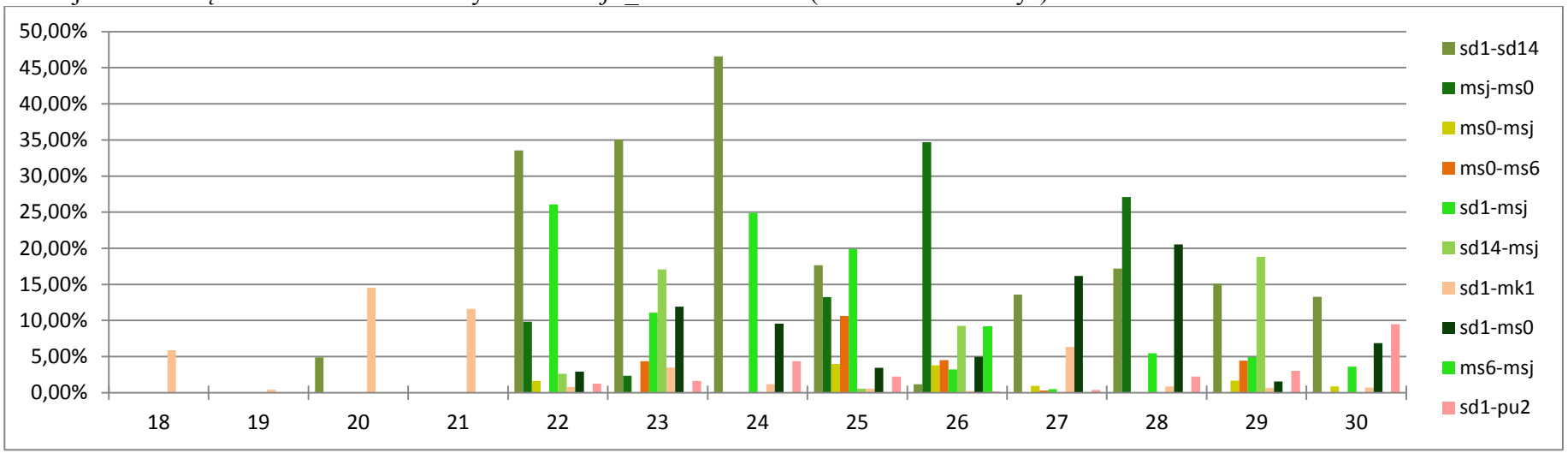
Deltos kraštovaizdis išskirtinis, ten vyrauja pievos, pelkės, patvinstančios upės vanduo bei miškai, todėl jo etalonuose mažai konversijų variantų, kurie būtų sutinkami kitoje Lietuvos dalyje, tarp tokių labiausiai žymus tik tik pievų krūmijimas. Ežerynų etalonuose gana tolygiu dažnumu pasiskirstę pagrindiniai žemės dangos pokyčių variantai, daugiausia renatūralizacijos krypties – ir jie ten užima santykinai didžiausius plotus (5.3.3 pav.).

5.3.2 lentelė. Svarbiausi kraštovaizdžio žemės dangos konversijų variantai ir jų dalis skirtinguose kraštovaizdžio tipuose. Kraštovaizdžio tipų kodai – 3.1.1 lentelėje. Pastorintu šriftu, rusvame fone – maksimalios stulpelio reikšmės, oranžiniame – antrasis pagal užimamą dalį konversijos variantas, geltoname – svarbūs konversijų variantai tipe. Skirtingo intensyvumo mėlyna spalva rodo kitų konversijos variantų svorį (procentinę dalį) skirtinguose kraštovaizdžio tipuose (tamsiausia mėlyna – „kiti“ konversijos variantai užima daugiau nei 20% teritorijos). Žemės dangos pasikeitimas: žalia spalva pateiktos biomasės didėjimo, renatūralizacijos krypties konversijos; rausva – urbanizacija, gelsva – agrarizacija, oranžine – kirtimų fazę apėmusios konversijos.

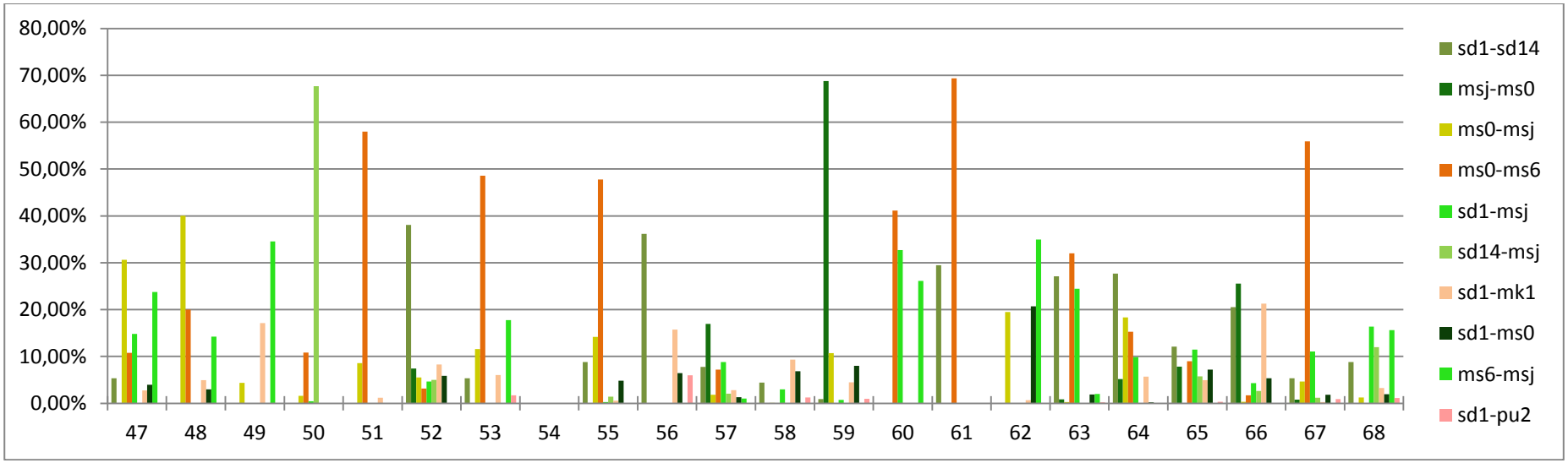
Žemėnaudos pasikeitimas	Žemės dangos pasikeitimo dalis visų pokyčių konkrečiame kraštovaizdžio tipe atžvilgiu %								
	B	D	E	K	LM	LS	N	Slėnių kraštovaizd	Slėnių kraštovaizd
Žemės ūkio naudmenos į krūmuotas pievas (sd1-sd14)	**16,07**	1,15	**19,35**	**17,55**	10,57	16,31	5,61	24,21	**21,64**
Jaunuolynai į miškus (msj-ms0)	3,75	0,00	12,99	5,94	7,36	5,76	**36,50**	**29,63**	7,03
Žemės ūkio naudmenos į jaunuolynus (sd1-msj)	7,66	0,00	9,84	9,90	6,04	5,88	2,03	2,17	8,67
Krūmuotos pievos į jaunuolynus (sd14-ms0)	11,88	0,00	6,95	4,92	4,19	3,36	4,27	0,63	1,45
Žemės ūkio naudmenos į krūmynus (sd1-mk1)	2,84	**11,03**	1,57	3,74	**19,22**	0,76	0,02	1,99	1,60
Kirtimai į jaunuolynus (ms6-msj)	8,28	0,00	2,04	3,54	4,62	6,15	0,00	0,00	2,38
Žemės ūkio naudmenos į miškus (sd1-ms0)	1,43	0,00	8,49	5,78	3,44	1,95	0,80	1,64	5,39
Krūmynai į miškus (mk1-ms0)	2,54	0,00	4,59	3,07	5,09	1,63	4,19	0,00	4,74
Žemės ūkio naudmenos į pelkes (sd1-hd6)	0,46	0,00	2,40	1,67	0,04	0,32	0,00	0,00	0,30
Krūmuotos pievos į miškus (sd14-ms0)	2,95	0,00	4,68	1,53	1,00	3,40	1,42	2,00	1,45
Krūmynai į jaunuolynus (mk1-msj)	5,67	0,00	1,26	1,76	3,31	0,87	0,76	0,00	0,65
Krūmuotos pievos į krūmynus (sd14-mk1)	1,07	3,62	0,00	0,64	1,43	0,20	0,16	0,00	0,55
Krūmuotos pievos į žemės ūkio naudmenas (sd14-sd1)	1,25	1,50	0,86	4,07	0,37	0,17	0,15	0,25	1,46
Miškai į žemės ūkio naudmenas (ms0-sd1)	0,64	0,73	0,88	1,70	0,39	0,57	2,93	0,01	0,71
Žemės ūkio naudmenos į kaimiškąjį užstatymą (sd1-pu2)	1,03	0,00	2,17	1,30	0,36	0,56	0,00	0,05	0,82
Miškai į jaunuolynus (ms0-msj)	8,69	0,00	1,67	2,61	5,93	**26,40**	3,41	0,81	1,91
Miškai į kirtimus (ms0-ms6)	4,79	0,00	3,13	3,22	15,96	12,92	0,48	9,28	3,23
Miškai į krūmuotas pievas (ms0-sd14)	0,50	7,82	0,39	0,31	0,76	1,06	6,46	0,74	0,17
Miškai į krūmynus (ms0-mk1)	1,33	5,89	0,08	0,06	0,24	0,22	0,05	0,00	1,51
Jaunuolynai į kirtimus (msj-ms6)	0,09	0,00	0,08	0,71	1,01	0,80	6,61	0,14	0,21
Miškai į pelkes (ms0-hd6)	0,15	0,00	0,11	2,28	0,23	0,19	0,00	0,00	0,06
Pelkės į miškus (hd6-ms0)	0,00	0,00	4,15	0,29	0,13	0,33	0,03	0,56	0,00
Kiti konversijos variantai	16,93	68,26	12,32	23,41	8,31	10,19	24,12	25,89	34,06
Iš viso	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00



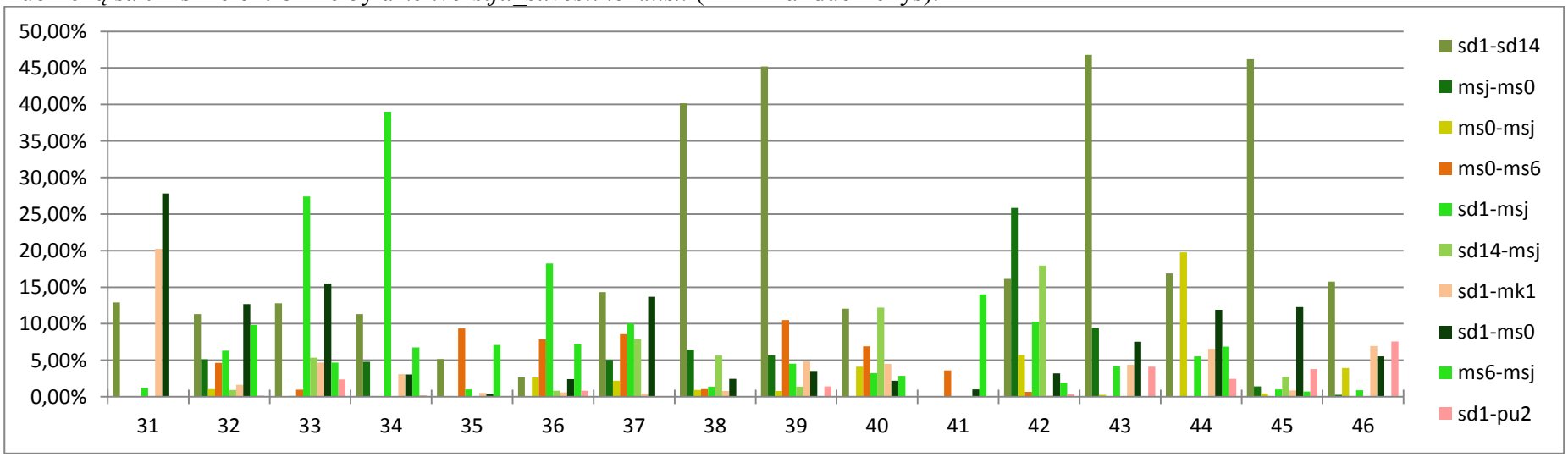
5.3.2 pav. Dešimties svarbiausių žemės dangos konversijos tipų paplitimas konkrečiuose etalonuose procentais nuo bendro pokyčio ploto (molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdis, **B**). Horizontalioje ašyje skaičiais pažymėti etalonų numeriai. Žemėnaudos tipų kodai kaip ir 5.1.6 lentelėje. Duomenų šaltinis – elektroninė byla *konversiju_suvestine2.xlsx* (Pirminiai duomenys).



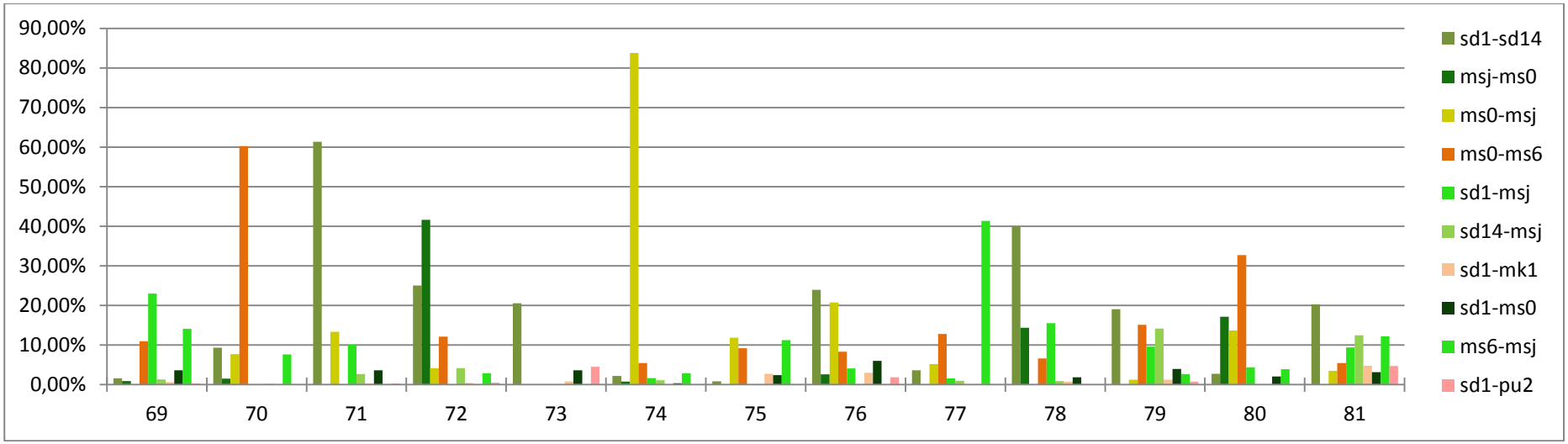
5.3.3 pav. Dešimties svarbiausių žemės dangos konversijos tipų paplitimas konkrečiuose etalonuose procentais nuo bendro pokyčio ploto (deltos (**D**) (18-21 etalonas) ir ežerynų (**E**) (22-30 etalonai) kraštovaizdis). Horizontalioje ašyje skaičiais pažymėti etalonų numeriai. Žemėnaudos tipų kodai kaip ir 5.1.6 lentelėje. Duomenų šaltinis – elektroninė byla *konversiju_suvestine2.xlsx* (Pirminiai duomenys).



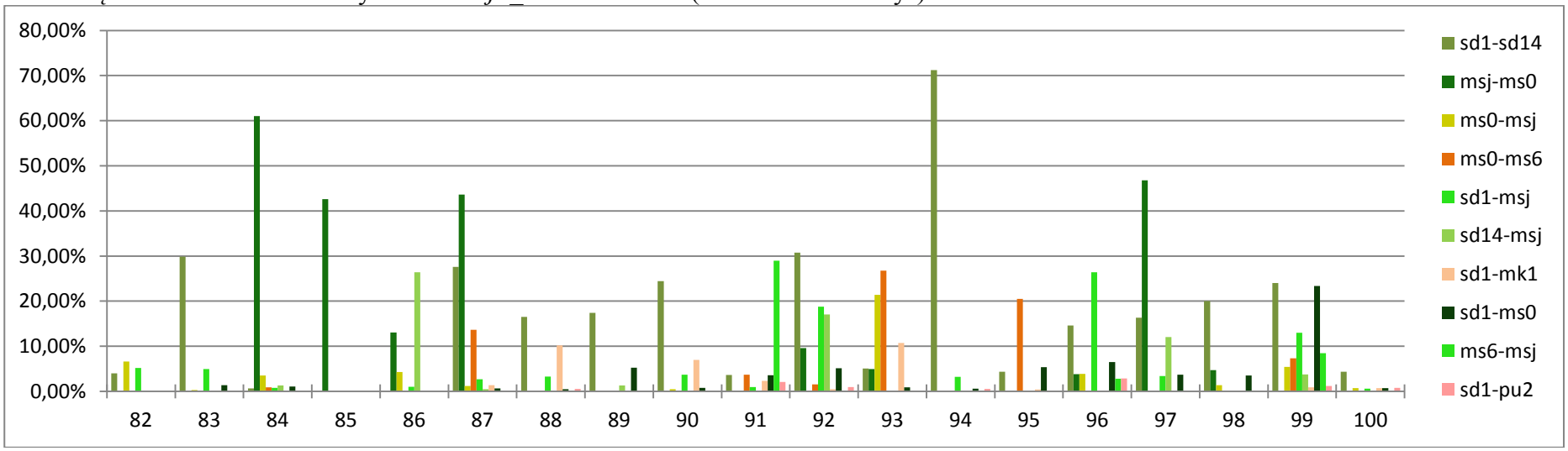
5.3.4 pav. Dešimties svarbiausių žemės dangos konversijos tipų paplitimas konkrečiuose etalonuose procentais nuo bendro pokyčio ploto (molingų lygumų kraštovaizdis, **LM**). Horizontalioje ašyje skaičiais pažymėti etalonų numeriai. Žemėnaudos tipų kodai kaip ir 5.1.6 lentelėje. Duomenų šaltinis – elektroninė byla *konversiju_suvestine2.xlsx* (Pirminiai duomenys).



5.3.5 pav. Dešimties svarbiausių žemės dangos konversijos tipų paplitimas konkrečiuose etalonuose procentais nuo bendro pokyčio ploto (moreninių kalvynų kraštovaizdis, **K**). Horizontalioje ašyje skaičiais pažymėti etalonų numeriai. Žemėnaudos tipų kodai kaip ir 5.1.6 lentelėje. Duomenų šaltinis – elektroninė byla *konversiju_suvestine2.xlsx* (Pirminiai duomenys).



5.3.6 pav. Dešimties svarbiausių žemės dangos konversijos tipų paplitimas konkrečiuose etalonuose procentais nuo bendro pokyčio ploto (smėlingų lygumų kraštovaizdis, **LS**). Horizontalioje ašyje skaičiais pažymėti etalonų numeriai. Žemėnaudos tipų kodai kaip ir 5.1.6 lentelėje. Duomenų šaltinis – elektroninė byla *konversiju_suvestine2.xlsx* (Pirminiai duomenys).



5.3.7 pav. Dešimties svarbiausių žemės dangos konversijos tipų paplitimas konkrečiuose etalonuose procentais nuo bendro pokyčio ploto (nerijos (**N**) (82-86 etalonai), pajūrio smėlingos lygumos (**P**) (87-89 etalonai) ir slėnių (**S**) (90-100 etalonai) kraštovaizdis). Horizontalioje ašyje skaičiais pažymėti etalonų numeriai. Žemėnaudos tipų kodai kaip ir 5.1.6 lentelėje. Duomenų šaltinis – elektroninė byla *konversiju_suvestine2.xlsx* (Pirminiai duomenys).

Molingų lygumų (apimant ir karstinio regiono 54, 57 ir 58-ąjį) etalonuose stipriai išreikštas miškų kirtimų virsmas, taip pat jį atsveriantis įvairių renatūralizacijos krypties žemės dangos virsmų pasikartojimas. Išskirtinis karstinio regiono Pasvalio raj. esantis 54-asis etalonas, kuriame nėra nė vieno iš 10 pagrindinių Lietuvos žemės dangos pokyčių, nes apskritai jis patyrė labai mažai pasikeitimų, ir tai dirbamos žemės plotų padidėjimas dėl apleistų sodybų ir ūkinių pastatų panaikinimo bei krūmuotų pievų užarimo (5.3.4 pav.).

Moreninių kalvynų etalonuose pagrindiniai pokyčiai tolygiai pasiskirsto, nors išsiskiria keli dirbamos žemės krūmijimo arba apaugimo jaunuolynais ar miškais „pikai“, tik patvirtinantys vyraujančią renatūralizacijos kryptį. Kai kuriuose etalonuose (43, 46) pasireiškia ir kaimiškojo užstatymo augimas (konversijos tipas „žemės ūkio naudmenos į kaimiškąjį užstatymą“) (5.3.5 pav.).

Smėlingose lygumose, kurių pokyčius charakterizuoja didelis kirtimų fazę pergyvenusių virsmų plotas, tai ir atsispindi etalonuose, nors virsmų dalies pasiskirstymas skirtinguose etalonuose netolygus. Daugumoje etalonų miškų į kirtimus virsmas užima iki 10-15% visų pokyčių, tuo tarpu 70-ame etalone (Jurbarko raj. sav.) – 60%, o 80-ame (Varėnos raj. sav.) – daugiau nei 30%. 74-ame etalone (Varėnos raj.) iškirsti miškai jau spėję ataugti į jaunuolyną ir sudaro daugiau nei 80% visų etalono virsmų ploto (5.3.6 pav.).

Pagal nerijos kraštovaizdžio etalonuose demonstruojamą pagrindinių žemės dangos pokyčių pasiskirstymą, matyti, kad svarbiausias šio kraštovaizdžio tipo virsmas „jaunuolynai į miškus“ vyko daugiausia 84-ame (sudarė 60% pokyčių ploto) bei 85-ame (daugiau nei 40% pokyčių ploto), šiek tiek mažiau 86-ame (<15%) etalonuose, o žemės ūkio naudmenų virtimas krūmuotomis pievomis praktiškai atstovaujamas 83-io etalono. Tai rodo, kad virsmai, vykę nerijos kraštovaizdyje 2005-2013 m., yra netolygiai atstovaujami per etalonus (5.3.7 pav.).

Trijuose pajūrio kraštovaizdžio etalonuose gerai reprezentuojamas paplitęs dirbamos žemės virsmas į krūmuotas pievas (16-28% kiekvieno iš trijų etalonų pokyčių ploto), tačiau jaunuolyno-miško ir miško-kirtimo virsmai stipriai pasireiškia tik 87-ame etalone (Palangos m. savivaldybėje tarp Šventosios ir Laukžemės gyvenviečių išsidėstęs etalonas) (5.3.7 pav.).

Slėnių etalonai pasižymi gana stipriu renatūralizacijos procesų atspindėjimu per svarbiausių žemės dangos konversijų pasireiškimą juose. Kai kuriuose etalonuose vietoje renatūralizacijos išryškėjo aktyvūs antropogenizacijos procesai – per miškų kirtimus (93 ir 95-as etalonai). 100-asis (Nemuno slėnis tarp Šilelio ir Kačerginė) etalonas išsiskiria silpnu dalyvavimu „populiariuose“ šiuolaikiniuose žemės dangos pokyčių procesuose, čia stipriausiai reiškiasi Nemuno vandens lygio svyravimų įtakoje vykstantys žemės dangos virsmai (anksčiau vandens užlieti plotai virsta sausuma) (5.3.7 pav.).

5.3.2-5.3.7 paveikslai ir 5.3.3 lentelė atskleidžia individualių etalonų savybes, parodo jų unikalumą arba, priešingai, atitikimą vyraujančioms tendencijoms. Vieni etalonai pasižymi itin dideliu žemės dangos stabilumu ir 2005-2013 m. patyrė ne daugiau 5% jų ploto užimančių pokyčių. Tokių yra ne visuose kraštovaizdžio tipuose: banguotose molingose plynaukštėse (2, 4, 5, 6, 15-asis etalonai), deltoje (18 ir 19-asis), kalvynuose (41-asis), molingose lygumose (49, 54 (karsto), 56, 60, 61-asis), nerijoje (85-asis), smėlingoje pajūrio lygumoje (88-asis), slėniuose (93-iasis etalonas). Yra itin dinamiškų etalonų, kuriuose pasikeitė daugiau nei 30% stebimos teritorijos, jie taip pat priklauso skirtingiems kraštovaizdžio tipams: moreniniams kalvynams (42-asis), molingosioms lygumoms (66-asis), smėlingosioms lygumoms (74, 79-asis), nerijai (84-asis), smėlingajai pajūrio lygumai (87-asis). Kita vertus, anomalūs stebėsenos etalonai labiau tinka individualių atvejų analizei, o ne bendrosioms tendencijoms atskleisti.

Vis dėlto dauguma etalonų savo žemės dangos vidinės struktūros pokyčiais gana gerai atspindi bendrai atitinkamuose kraštovaizdžio tipuose, o taip pat visoje šalyje vyraujančias tendencijas, pvz., dažniausia pasitaikantį atitinkamo kraštovaizdžio tipo etalonuose didžiausią plotą užimančio žemėnaudos pokyčio variantą bei jo skaitines charakteristikas (5.3. lentelė).

5.3.3 lentelė. Kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu etalonų žemės dangos pokyčių 2005-2013 m. sąvadas ir statistinių rodiklių reikšmės (žemės dangos tipų kodai – 5.1.6 lentelėje; kraštovaizdžio tipų kodai – 3.1.1 lentelėje).

Etalono Nr.	Pokyčių plotas ha	Pokyčių dalis etalone %	Dangos struktūros arealų skaičius 2005-2006 m.	Dangos struktūros arealų skaičius 2012-2013 m.	Struktūros sąskaidos pokytis %	Didžiausią plotą užimantis žemės dangos pokyčio tipas	Didžiausią plotą užimančio žemės dangos pokyčio tipo plotas ha	Didžiausią plotą užimančio žemės dangos pokyčio dalis nuo viso pokyčio ploto %	Bendrasis gamtinis kraštovaizdžio pobūdis (kraštovaizdžio tipas)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	23,13	9,25	42	55	30,95	sd1-sd14	9,88	42,71	B
2	11,77	4,71	41	41	0,00	hd31-hd6	7,14	60,68	B
3	13,52	5,41	39	52	33,33	ms6-msj	4,22	31,22	B
4	3,56	1,42	27	29	7,41	sd1-msj	2,54	71,40	B
5	8,46	3,38	14	25	78,57	ms0-ms6	5,61	66,31	B
6	4,28	1,71	40	37	-7,50	msj-sd1	2,59	60,45	B
7	42,88	17,15	45	65	44,44	msj-ms0	10,25	23,89	B
8	37,50	15,00	31	37	19,35	mk1-msj	19,99	53,32	B
9	52,95	21,18	55	75	36,36	sd1-msj	15,85	29,94	B
10	49,85	19,94	19	33	73,68	ms0-msj	28,07	56,31	B
11	17,31	6,92	21	32	52,38	ms0-mk1	4,23	24,44	B
12	61,81	24,72	23	29	26,09	sd14-msj	25,14	40,68	B
13	41,58	16,63	83	106	27,71	sd1-sd14	20,03	48,16	B
14	17,20	6,88	41	88	114,63	ms0-msj	3,41	19,85	B
15	10,64	4,25	47	43	-8,51	sd1-hd2	2,94	27,59	B
16	52,36	20,94	71	72	1,41	sd14-msj	13,40	25,60	B
17	31,19	12,47	42	62	47,62	sd1-sd14	11,48	36,79	B
Vidurkis	28,23	11,29	40,06	51,82	34,00	**sd1-sd14***	10,99	42,31	
Stand. Nuokrypis	19,22	7,69	17,92	23,21	33,06		8,24	16,60	
18	7,28	2,91	15	20	33,33	ms0-mk1	3,19	43,76	D
19	8,05	3,22	106	108	1,89	hd1-hd6	6,08	75,49	D
20	23,46	9,38	42	57	35,71	mk1-sd14	6,92	29,49	D
21	15,33	6,13	29	39	34,48	sd1-hd1	7,66	49,95	D
Vidurkis	32,96	13,18	48,00	56,00	26,35	**NA***	24,04	53,65	
Stand. Nuokrypis	35,82	14,33	40,21	37,82	16,34		36,29	26,59	
22	30,35	12,14	59	91	54,24	sd1-sd14	10,18	33,55	E
23	53,88	21,55	53	108	103,77	sd1-sd14	18,87	35,02	E
24	31,22	12,49	62	93	50,00	sd1-sd14	14,54	46,58	E
25	32,85	13,14	58	76	31,03	sd1-msj	6,54	19,90	E
26	81,65	32,66	60	81	35,00	msj-ms0	28,31	34,67	E
27	32,97	13,19	106	108	1,89	hd6-ms0	11,39	34,55	E
28	38,85	15,54	83	76	-8,43	msj-ms0	10,53	27,11	E
29	40,41	16,16	32	64	100,00	sd14-ms0	13,08	32,36	E
30	22,98	9,19	71	87	22,54	sd1-sd14	3,05	13,27	E
Vidurkis	40,57	16,23	64,89	87,11	43,34	**sd1-sd14***	12,94	30,78	
Stand. Nuokrypis	17,63	7,05	20,59	14,75	38,86		7,32	9,65	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	61,00	24,40	24	53	120,83	sd1-ms0	16,97	27,83	K
32	46,81	18,72	53	70	32,08	ms0-sd1	11,04	23,58	K
33	65,28	26,11	126	172	36,51	sd1-msj	17,89	27,40	K
34	48,74	19,50	31	55	77,42	sd1-msj	19,01	39,01	K
35	53,38	21,35	43	67	55,81	sd14-sd1	17,37	32,55	K
36	48,69	19,48	56	63	12,50	sd1-msj	12,91	26,49	K
37	41,28	16,51	52	48	-7,69	sd1-sd14	5,92	14,33	K
38	40,13	16,05	90	92	2,22	sd1-sd14	16,12	40,17	K
39	35,86	14,34	79	117	48,10	sd1-sd14	16,22	45,22	K
40	40,91	16,36	56	110	96,43	hd6-msj	5,68	13,88	K
41	6,28	2,51	81	84	3,70	ms6-msj	2,36	37,58	K
42	123,68	49,47	61	80	31,15	msj-ms0	31,95	25,84	K
43	29,33	11,73	97	117	20,62	sd1-sd14	13,72	46,78	K
44	28,47	11,39	75	100	33,33	ms0-msj	5,63	19,77	K
45	37,84	15,14	94	109	15,96	sd1-sd14	17,48	46,18	K
46	47,87	19,15	71	101	42,25	sd1-pu4	10,63	22,21	K
Vidurkis	49,26	19,70	68,06	89,88	38,83	**sd1-sd14***	14,89	32,41	
Stand. Nuokrypis	24,26	9,70	26,41	31,96	34,97		6,80	13,37	
47	17,84	7,14	45	54	20,00	ms0-msj	5,47	30,63	LM
48	21,68	8,67	44	61	38,64	ms0-msj	8,67	40,01	LM
49	9,48	3,79	26	29	11,54	ms6-msj	3,28	34,56	LM
50	26,38	10,55	18	23	27,78	sd14-msj	17,86	67,68	LM
51	18,89	7,56	42	45	7,14	ms0-ms6	10,95	57,96	LM
52	27,88	11,15	48	75	56,25	sd1-sd14	10,62	38,10	LM
53	26,19	10,48	22	38	72,73	ms0-ms6	12,73	48,60	LM
54	1,70	0,68	28	24	-14,29	sd14-sd1	0,78	45,91	LMk
55	32,25	12,90	52	58	11,54	ms0-ms6	15,41	47,77	LM
56	7,40	2,96	45	53	17,78	sd1-sd14	2,68	36,19	LM
57	25,58	10,23	102	117	14,71	msj-ms6	5,63	21,99	LMk
58	35,20	14,08	139	156	12,23	mk1-ms0	19,64	55,79	LMk
59	22,16	8,86	34	47	38,24	msj-ms0	15,24	68,79	LM
60	6,00	2,40	11	13	18,18	ms0-ms6	2,47	41,15	LM
61	8,99	3,60	17	24	41,18	ms0-ms6	6,23	69,34	LM
62	27,83	11,13	45	51	13,33	ms6-msj	9,72	34,93	LM
63	50,56	20,23	53	72	35,85	ms0-ms6	16,20	32,04	LM
64	16,77	6,71	26	32	23,08	sd1-sd14	4,64	27,68	LM
65	45,75	18,30	90	115	27,78	mk1-msj	9,41	20,58	LM
66	88,04	35,22	78	81	3,84	msj-ms0	22,50	25,56	LM
67	41,27	16,51	53	74	39,62	ms0-ms6	23,07	55,92	LM
68	20,31	8,12	43	43	0,00	sd1-msj	3,33	16,40	LM
Vidurkis	30,49	12,19	48,23	57,86	22,81	**ms0-ms6***	14,33	43,35	
Stand. Nuokrypis	35,84	14,34	30,47	34,70	20,51		22,52	15,90	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
69	32,73	13,09	47	49	4,26	sd1-msj	7,53	23,01	LS
70	36,42	14,57	15	34	126,67	ms0-ms6	21,94	60,23	LS
71	63,79	25,52	48	65	35,42	sd1-sd14	39,11	61,31	LS
72	44,73	17,89	44	40	-9,09	msj-ms0	18,61	41,60	LS
73	13,98	5,59	44	53	20,45	pu3-sd1	3,25	23,23	LS
74	185,70	74,28	31	38	22,58	ms0-msj	155,60	83,79	LS
75	21,77	8,71	37	46	24,32	pu2-pu1	7,08	32,54	LS
76	28,25	11,30	55	79	43,64	sd1-sd14	6,76	23,91	LS
77	44,46	17,78	45	47	4,44	ms6-msj	18,38	41,34	LS
78	55,34	22,13	59	75	27,12	sd1-sd14	22,09	39,92	LS
79	90,21	36,08	56	66	17,86	sd14-ms0	19,89	22,05	LS
80	71,68	28,67	26	50	92,31	ms0-ms6	23,47	32,75	LS
81	37,33	14,93	33	64	93,94	sd1-sd14	7,58	20,31	LS
Vidurkis	55,87	22,35	41,54	54,31	38,76	**sd1-sd14***	27,02	38,92	
Stand. Nuokrypis	44,29	17,72	12,72	14,25	40,53		39,86	19,19	
82	21,43	8,57	22	27	22,73	ms0-sd14	9,09	42,39	N
83	26,25	10,50	31	47	51,61	sd1-sd14	7,84	29,85	N
84	91,00	36,40	38	50	31,58	msj-ms0	55,54	61,03	N
85	4,82	1,93	8	7	-12,50	msj-ms0	2,06	42,63	N
86	22,24	8,90	52	53	1,92	sd14-msj	5,87	26,38	N
Vidurkis	33,15	13,26	30,20	36,80	19,07	**msj-ms0***	16,08	40,46	
Stand. Nuokrypis	33,37	13,35	16,56	19,52	25,10		22,22	13,62	
87	81,69	32,68	44	52	18,18	msj-ms0	35,61	43,59	P
88	12,35	4,94	31	39	25,81	pu5-pu3	2,33	18,85	P
89	26,15	10,46	46	54	17,39	pu5-pu1	8,77	33,53	P
Vidurkis	40,06	16,03	40,33	48,33	20,46	**NA***	15,57	31,99	
Stand. Nuokrypis	36,70	14,68	8,14	8,14	4,65		17,65	12,44	
90	44,30	17,72	61	132	116,39	sd1-sd14	10,81	24,41	S
91	14,84	5,94	87	101	16,09	ms6-msj	4,30	28,96	S
92	66,49	26,59	62	77	24,19	sd1-sd14	20,43	30,73	S
93	11,53	4,61	57	65	14,04	sd1-sd14	3,14	27,23	S
94	25,43	10,17	95	113	18,95	sd1-sd14	18,11	71,22	S
95	20,38	8,15	42	51	21,43	pu4-pu2	5,07	24,87	S
96	37,80	15,12	87	90	3,45	sd1-msj	9,98	26,40	S
97	34,15	13,66	74	88	18,92	msj-ms0	15,98	46,79	S
98	24,55	9,82	64	102	59,38	sd1-sd14	4,92	20,03	S
99	38,88	15,55	77	107	38,96	sd1-sd14	9,34	24,02	S
100	45,09	18,04	53	90	69,81	hd1-sd1	10,67	23,66	S
Vidurkis	33,04	13,22	69,00	92,36	36,51	**sd1-sd14***	10,25	31,67	
Stand. Nuokrypis	15,91	6,37	16,37	22,59	33,21		5,84	14,85	

***** - dažniausia pasitaikantis kraštovaizdžio tipo etalonuose didžiausią plotą užimančio žemėnaudos pokyčio variantas; pažymėjimas „NA“ reiškia, kad tokio varianto kraštovaizdžio tipo etalonuose neįmanoma išskirti.

6. Poliarizacijos laipsnis

Panaudojant žemės dangos įskaitmenintus duomenis (III priedas, DVD diske), kiekybiškai įvertinta kraštovaizdžio poliarizacija. Kraštovaizdžio poliarizacija – tai kraštovaizdžio savybė turėti du teritoriškai ir funkciškai konkuruojančius polius, gamtinį ir antropogeninį, nors pastarasis taip pat evoliucionavo gamtinėje aplinkoje išnaudojant gamtinius išteklius. Tradiciškai poliarizacijos laipsnis atspindi minėtų polių teritorinį santykį. Tai išreiškiama įvairiais būdais, bet paprasčiausia ir priimtiniausia formulė, pasiūlyta D. Vaitkuvienės ir M. Dagio (Vaitkuvienė, Dagys, 2008):

$$P_K = \sum \frac{n_i S_i}{S}; \qquad (6.1.1)$$

čia P_K – kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis, n_i – natūralumo indeksas, suteiktas i-ajam žemės naudmenos tipui, S_i – teritorijos i-ojo žemės naudmenos tipo plotas, S – visos teritorijos plotas.

Poliarizacijos rodiklis apskaičiuojamas, kai žinomas n_i, t.y. kiekvienam žemėnaudos tipui ekspertiškai suteikiamas savitas natūralumo indeksas. Diskutuotina, ar poliarizacijos skaičiavimuose korektiška vartoti natūralumo (arba dirbtinumo) indekso terminą, nes tikslas yra įvertinti abiejų jėgų tarpusavio santykį. Todėl siūlytinas **poliariškumo** indeksas, kurio skaitine reikšme žemėnaudos tipas būtų priskirtas vienam ar kitam poliui. Atsižvelgiant į jau išnagrinėtą poliarizacijos problematiką (Vinclovaitė, Veteikis, 2011) ir į poliarizacijos rodiklio prasmę, siūlytina kraštovaizdžio poliarizaciją įvertinti remiantis šiais principais:

1. Kraštovaizdžio poliarizaciją atspindi 2 aspektai: (1) aiškius poliškumo bruožus turinčios gamtinės (pelkės, miškai, ežerai ir t.t.) bei antropogeninės (užstatyti plotai, karjerai ir t.t.) žemės naudmenos ir (2) aiškių poliškumo bruožų neturinčios žemės naudmenos (daugiausia įvairios agrarinės naudmenos). Atitinkamai pagal šiuos bruožus suteikiamas ekspertinis poliariškumo indeksas (6.1.1 lentelė): kuo ryškesni poliariškumo bruožai, tuo didesnė rodiklio reikšmė, antropogeniniam poliui suteikiant minuso (-) ženklą su maksimalia reikšme -1, gamtiniam poliui suteikiant teigiamas reikšmes iki maksimalios reikšmės 1. Didžiausia problema lieka nepoliarizuotų žemės naudmenų, kurios savyje subalansuoja gamtinius ir antropogeninius komponentus išskyrimas. Tai yra plotai, kuriems būtų skiriamos artimos 0 poliariškumo rodiklio reikšmės.
2. Kadangi tiek natūralumo, tiek antropogeniškumo vertinimo skalėse priimta laikyti, kad dirbamos žemės (kodas sd1) arealai turi subalansuotus gamtinį ir antropogeninį kraštovaizdžio polius. Kita vertus, tai didžiausią teritorijos dalį užimantis žemėnaudos tipas, todėl jam suteiktas poliariškumo balas darys didelę įtaką bendram kraštovaizdžio poliarizacijos vertinimui. Atsižvelgiant į tai, kad šie plotai yra periodiškai perariami, tręšiami, veikiami erozijos, praranda biomasę derliaus nuėmimo metu, juos siūloma priskirti antropogeniniam poliui, nors ir silpnai išreikštam (poliariškumo reikšmė neigiama – -0,1) (6.1.1 lentelė).
3. Kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis turėtų būti išreiškiamas dviem rodikliais:
    a. Gamtinio ir antropogeninio **polių** (teritorinio) **santykio rodiklis** (anksčiau vadintas „poliarizacijos laipsniu“, tiesiog natūralumo arba dirbtinumo indeksas keičiamas poliškumo indeksu p_i (6.1.1 lentelė):

$$P_K = \sum \frac{p_i S_i}{S} \qquad (6.1.2)$$

    b. **Polių raiškos rodiklis**, parodantis kraštovaizdžio polių stiprumą, kurį mažina poliškumo bruožų neturinčios agrarinės naudmenos. Polių raiškos rodikliui

apskaičiuoti modifikuojama 6.1.2 formulė:

$$P_K = \sum \frac{|p_i| S_i}{S} \quad . \qquad (6.1.3)$$

Tokiu būdu polių santykio ir polių raiškos rodiklių pora parodo du svarbiausius dalykus: kuris polius teritorijoje yra stipresnis bei kraštovaizdžio polių raiškumą. Agrarinis kraštovaizdis, kuriame mažai gamtos ir urbanizuotų plotų, yra silpnai poliarizuotas.

Polių santykio rodiklio (6.1.1 formulė) reikšmės išsidėsto tarp -1 (teritoriją užima tik antropogeninės naudmenos) ir 1 (teritoriją užima tik gamtinės naudmenos). Reikšmės priartėjimas prie 0 reiškia polių lygiavertiškumą, o ženklas rodo kurio nors poliaus teritorinę persvarą (jeigu (-), antropogeninio, jei (+) – gamtinio).

Polių raiškos rodiklio (6.1.2 formulė) reikšmės išsidėsto tarp 0 (polių nėra, visą plotą užima idealios agrarinės naudmenos) ir 1 (poliškumas kraštovaizdyje labai stipriai išreikštas, agrarinių naudmenų nėra).

6.1.1 lentelė. Žemės naudmenos poliariškumo rodiklio reikšmės, suteiktos Lietuvos kraštovaizdžio monitoringo vietos lygmeniu etalonuose išskirtiems žemės naudmenų tipams (žemės naudmenų tipų kodai paaiškinti 5.1.6 lentelėje).

Antropogenizacijos (dirbtinumo) rodiklis ankstesniame darbe (2008), pervadintas bei pakoreguotas– žemės naudmenos poliariškumo rodiklis (2015), ir Vaitkuvienės ir Dagio 2008 m. pasiūlyto natūralumo indekso reikšmių CORINE žemės dangos poliarizacijos nustatymui adaptacija (V,D,2008)											
Žemėnaudos kodas	2008	2015	V,D, 2008	Žemėnaudos kodas	2008	2015	V,D, 2008	Žemėnaudos kodas	2008	2015	V,D, 2008
hd6	0	1	0,95	sd14	3	0,3	0,7	dam	8	-0,5	0,2
hd1	0	1	0,95	ms41	4	0,2	0,6	ed0	8	-0,5	0,2
hd12	0	1	0,95	hd2	5	0,2	0,5	kv1	8	-0,7	0,2
hd31	0	1	0,95	sd43	6	0,1	0,4	in	9	-0,8	0,1
hd5	0	1	0,95	sd1	5	-0,1	0,45	ek0	10	-0,9	0,05
hd51	0	1	0,95	vk1	6	-0,2	0,4	gt0	10	-0,9	0,05
ms0	1	0,9	0,9	ms6	7	-0,2	0,3	pu1	10	-0,8	0,05
mk1	2	0,6	0,8	pu2	7	-0,2	0,3	pu3	10	-0,9	0,05
msj	2	0,6	0,8	pu4	7	-0,2	0,3	vg3	10	-1	0,05
sd42	2	0,3	0,8	pu5	7	-0,3	0,3	vu12	10	-1	0,05
hd32	3	0,3	0,7	vp1	7	-0,4	0,3				

Atskirai galima įvertinti ir abiejų polių dinamiką kraštovaizdyje. Gamtinio poliaus stiprumas F_g (poliariškumas) įvertinamas susumuojant visų teigiamą poliariškumo rodiklio reikšmę gavusių žemės naudmenų plotus, padaugintus iš poliariškumo rodiklio:

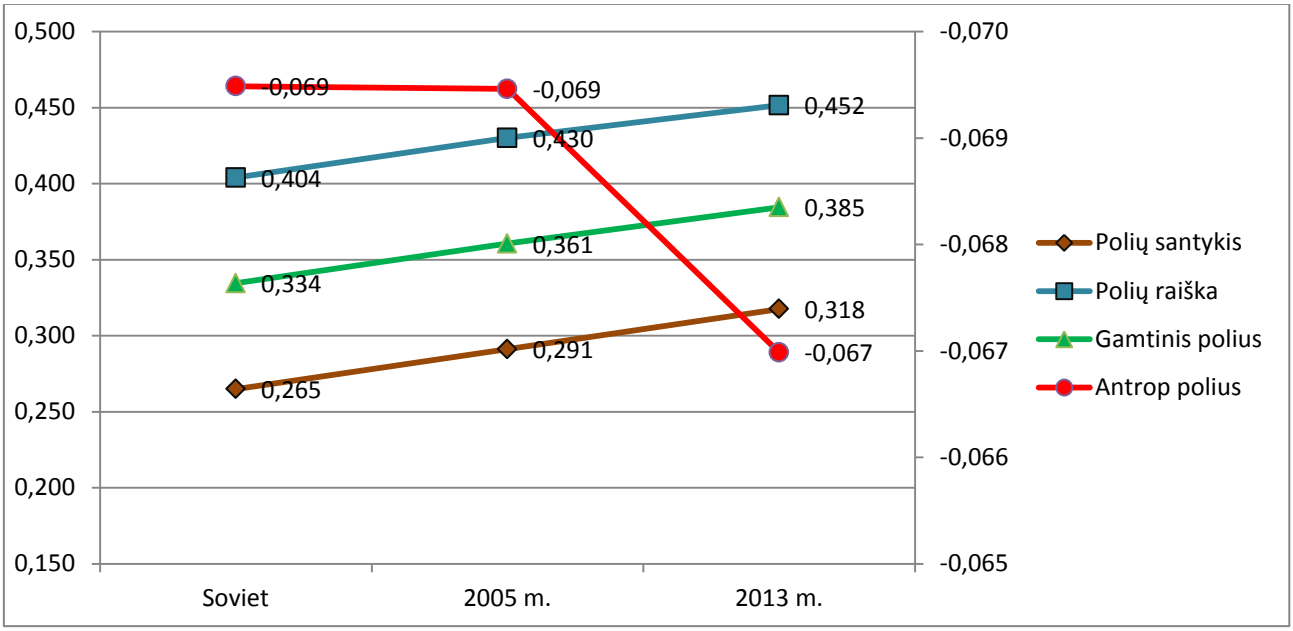
$$F_g = \sum_{i>0} \frac{p_i S_i}{S} . \qquad (6.1.4)$$

Analogiškai, visų neigiamą poliariškumo rodiklio reikšmę turinčių žemės naudmenų plotų, padaugintų iš poliariškumo rodiklio, suma parodo antropogeninio poliaus stiprumą F_u, kurios, patogumo dėlei, galima imti tik absoliučią reikšmę:

$$F_u = \left| \sum_{i<0} \frac{p_i S_i}{S} \right| . \qquad (6.1.5)$$

6.1.2 lentelė. Apskaičiuoti Lietuvos kraštovaizdžio poliarizacijos rodikliai bei jų kaita.

Poliarizacijos rodikliai	Monitoringo atlikimo (žemėnaudų duomenų surinkimo) datos		
	1974-1986 m.	2005-2006 m.	2012-2013 m.
Polių santykis	0,265	0,291	0,318
Polių raiška	0,404	0,430	0,452
Gamtinio poliaus stiprumas	0,334	0,361	0,385
Antropogeninio poliaus stiprumas	|-0,069|	|-0,069|	|-0,067|



6.1.2 pav. Lietuvos kraštovaizdžio poliarizacijos rodiklių kaita nuo sovietmečio (1974-1986) iki 2012-2013 m. Antropogeninio poliaus stiprumo (raudona linija) absoliutinių reikšmių skalė pateikta dešinėje grafiko pusėje, kitų rodiklių – kairėje. Diagrama grafiškai perteikia 6.1.2 lentelės duomenis.

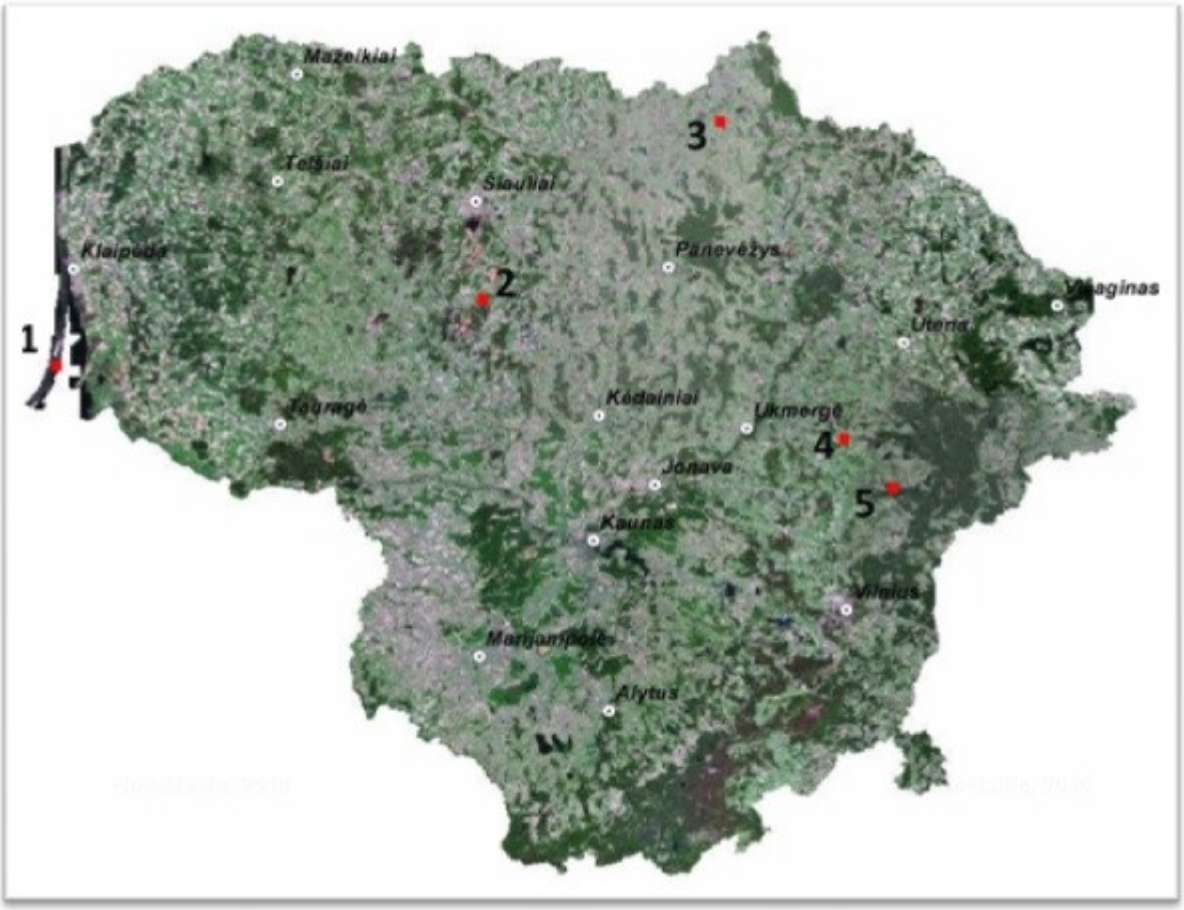
Ankstesniame kraštovaizdžio monitoringo vietos lygmeniu etape (2008 m. ataskaita) naudojant diskutuotiną žemės dangos dirbtinumo indeksą (6.1.1. lentelės stulpelis „2008“), Lietuvos teritorijai nustatytos šios poliarizacijos laipsnio reikšmės: 1) sovietiniu laikotarpiu – **0,903**, 2) 2005-2006 m. – **0,782**. Šios mažėjančio poliarizacijos laipsnio reikšmės leido padaryti tik tokią išvadą, kad gamtinių teritorijų daugėja, t.y. gamtinis polius stiprėja. Šiame darbe nustatyti kraštovaizdžio poliarizacijos rodikliai rodo, kad daugėjant sąlyginai gamtinių teritorijų stiprėja ne tik gamtinis polius, bet ir pati polių raiška. Poliarizuotos teritorijos užima vis didesnius plotus, nes mažėja artimos neutraliai poliarizacijai žemės naudmenos (dirbamos žemės) plotas. Kadangi šis žemės naudmenų tipas vis dėlto yra antropogenizuotas, jo plotų mažėjimas duoda ir bendrą antropogeninio poliaus silpnėjimo efektą.

Palyginimo tikslais apskaičiuotinas poliarizacijos laipsnis pagal minėtą D. Vaitkuvienės and M. Dagio (Vaitkuvienė, Dagys, 2008) metodiką (6.1.1 formulė), tik šiai studijai reikia adaptuoti jų

siūlytas natūralumo indekso reikšmes. Kai minėti autoriai apskaičiavo kraštovaizdžio poliarizaciją pagal 2006 m. CORINE žemės dangos duomenis, jie natūralumo indeksą suteikė daugiau nei 30 CORINE žemės dangos klasių. 2008 m. CORINE ataskaitoje jie pateikia visos Lietuvos kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnio reikšmę – **0,607**. Tuo tarpu šioje studijoje išskirtų žemės naudmenų tipams priskyrus pagal Vaitkuvienės ir Dagio principą išvestas natūralumo indekso reikšmes (6.1.1 lentelė, stulpelis „V,D, 2008“) ir įstačius jas į (6.1.1) formulę, apskaičiuotas etalonų teritorijų ribose esančio kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis: sovietmečiu – **0,615**, 2005-2006 m. – **0,627**, o 2012-2013 m. – **0,639**. Kaip matyti, reikšmės yra palyginamos su Vaitkuvienės ir Dagio (2008) rezultatu, nors ir dviem dešimtosiomis didesnės (2006 m.), tačiau tai gali būti ir dėl etalonų reprezentacijos paklaidos, ir dėl žemės dangos (naudmenų) klasifikacijos neatitikimo, kas tuo pačiu neleidžia pilnai suderinti ir natūralumo indekso reikšmių abiejose metodikose. Tendencija ir pagal šiuo būdu gautą poliarizacijos laipsnį atspindėta – didėjanti reikšmė rodo gamtinio poliaus stiprėjimą, nors, kaip ir minėta, šis rodiklis neatspindi paties kraštovaizdžio poliariškumo, t.y. bendro polių stiprumo menkai poliarizuotų plotų (dirbamų laukų) atžvilgiu.

7. Detalaus stebėjimo arealai

Panaudojant aerofotografiją iš bepiločio orlaivio buvo padaryta detali ortofotografija 5 arealuose, 1x1 km dydžio, patenkančiuose į 5 jau egzistuojančius stebėsenos etalonus, jų pasiskirstymas Lietuvos teritorijoje atskleistas 7.1.1 pav. Minėtuose kvadratuose užfiksuota 2015 m. spalio mėn. situacija, kraštovaizdžio būklė. Kiekvieno kvadrato nuotrauka, kombinuota iš daugelio užskridimo metu gautų fragmentinių fotonuotraukų, pasižymi itin didele raiška (1 pikselis atitinka 10 cm vietovėje), todėl pateikiama atskirai prieduose elektroniniu formatu. Sumažinta rezoliucija jie pateikiami žemiau šiame tekste. Toliau pateikiamas trumpas šių detalaus monitoringo arealų kraštovaizdžio būklės apibūdinimas.



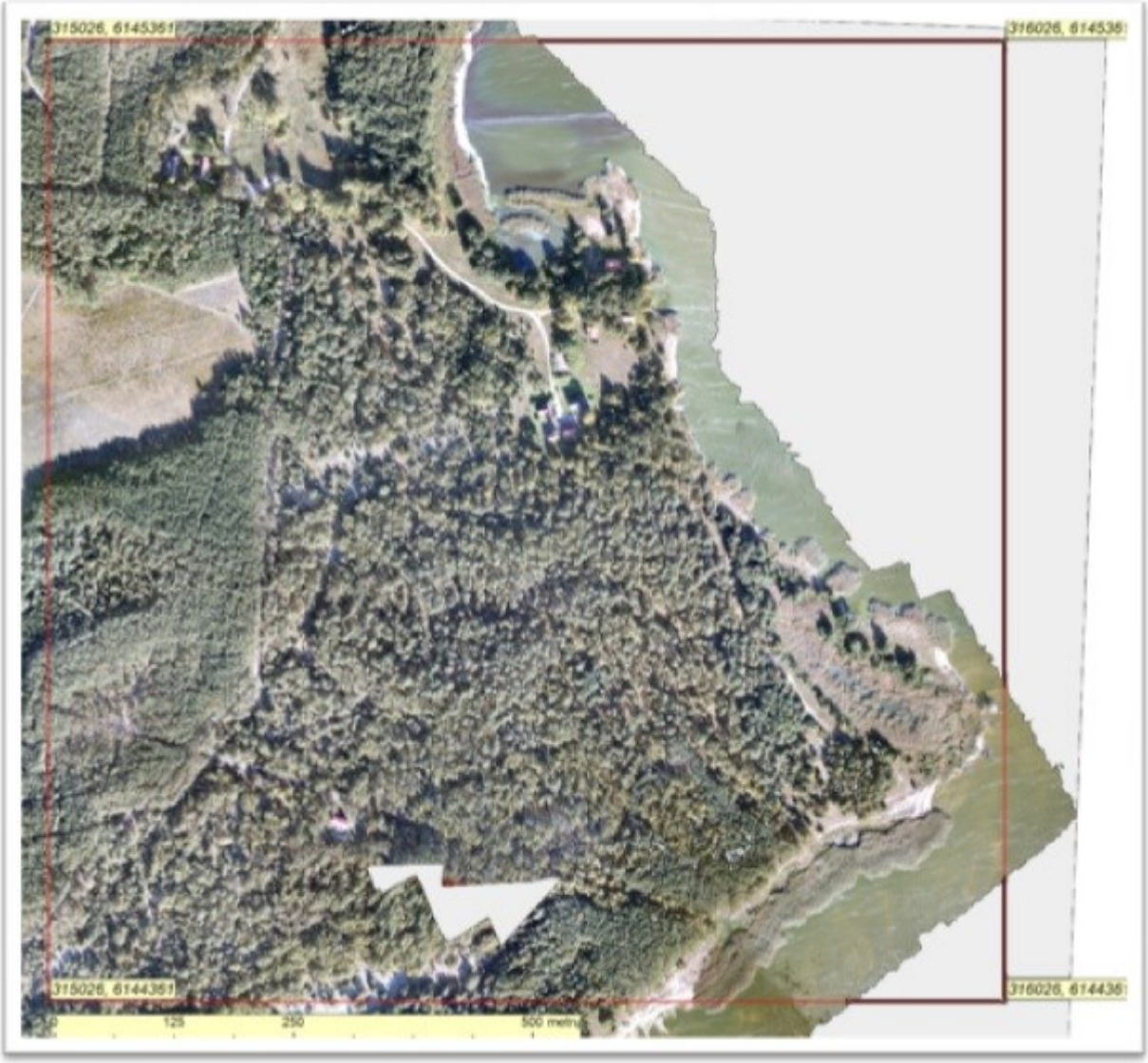
7.1.1 pav. Detalaus monitoringo arealų išsidėstymo Lietuvos teritorijoje schema. Raudoni (nemasteliniai) kvadratai – detalaus stebėjimo arealai (1x1 km).

1. Kuršių nerijoje tarp Pervalkos ir Preilos išsidėstęs detalaus stebėjimo arealas, patenkantis į 84-ą kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu etaloną (nerijos kraštovaizdis) (7.1.2 pav.). Pietinė pusė arealo patenka į Karvaičių kraštovaizdžio draustinį. Analizuojamas arealas yra Kuršių nerijos nacionalinio parko teritorijoje, todėl joje vykstantys procesai, susiję su kraštovaizdžio antropogenizacija, yra itin silpnai išreikšti. Teritorijoje tikslinga išskirti du pagal savo natūralumą, antropogeninio įsavinimo intensyvumą ir performavimo pobūdį besiskiriančias žemėnaudos tipus:

a. Miškai (santykinai natūralus žemėnaudos tipas), kuris užima daugiau kaip 90 % sausuminės poligono dalies. Pastarasis žemėnaudos tipas dėl teritorijos dalyje vyraujančio santykinai lyguminio ir stambiai lėkštai kalvoto reljefo yra vienalytis pagal rūšinę sudėtį, bonitetą ir amžių. Taip pat mažai skiriasi medynų kilmė. Natūralios kilmės medynai pagal plotą nežymiai viršija kultūrinės kilmės medynų ploto dalį. Medynai pagal rūšinę sudėtį yra labai vienalyčiai, kiek

įvairesni pagal brandumo klasę. Pagal plotą vyrauja vidutinamžiai ir jauni spygliuočių (pušų, kalninių pušų) medynai, retesni vienarūšiai kultūrinės kilmės eglių jaunuolynai. Arčiau Kuršių marių vyrauja savaiminės kilmės mišrūs (pušų, beržų) medynai. Keliose poligono vietose identifikuota vienintelė plyno kirtimo biržė. Daugiau miško eksploatacijos požymių neidentifikuota;

b. Stipriau antropogeniškai paveiktos teritorijos, siejamos su dispersišku sodybinio – vienkieminio pobūdžio užstatymu. Esama situacija rodo, kad žemės naudojimo pobūdis aplink jas yra nusistovėjęs, o radikalūs pokyčiai ateityje nėra numatomi. Nagrinėjamo etalono hidrografinį tinklą formuoja Kuršių marios kurios pastoviai veikia nešmenų dinamiką, ir tokiu būdu palaipsniui keičia kranto ir priekrantės zonos morfologinius parametrus. Apibendrinant reikėtų pastebėti, kad šiame areale vyrauja naturalūs procesai, sąlygoti pirmiausia vietovės atokumo ir esamo griežtesnio teritorijų naudojimo ir apsaugos režimo.



7.1.2 pav. Kuršių nerijoje tarp Pervalkos ir Preilos išsidėstęs detalaus stebėjimo arealas, patenkantis į 84-ą kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu etaloną (nerijos kraštovaizdis). Pasitaikančios baltos dėmės – nepilno padengimo fotografijomis pasekmė.

2. Radviliškio rajone prie Šiaulaičių išsidėstęs detalaus stebėjimo arealas, patenkantis į 31-ą kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu etaloną (moreninių kalvynų kraštovaizdis) (7.1.3 pav.). Rytinė pusė arealo patenka į Gomertos kraštovaizdžio draustinį. Analizuojama teritorija išsidėsčiusi atokiau nuo gyvenviečių, todėl ir joje vykstantys procesai, susiję su kraštovaizdžio antropogenizacija, yra silpnai išreikšti. Teritorijoje tikslinga išskirti tris pagal savo natūralumą, antropogeninio įsavinimo intensyvumą ir performavimo pobūdį besiskiriančias žemėnaudos tipus:

a. Miškai (santykinai natūralus žemėnaudos tipas), kuris užima apie 50% visos teritorijos. Pastarasis žemėnaudos tipas dėl rytinėje teritorijos dalyje vyraujančio smulkiai apystačiai ir stačiai kalvoto reljefo yra itin nevienalytis pagal rūšinę sudėtį, bonitetą ir amžių. Taip pat skiriasi ir medynų kilmė. Vyrauja natūralios kilmės medynai, bet miško masyvo pakraštyje yra kultūrinės kilmės medynų su aiškiai išreikštomis geometriškai tiesiomis eilėmis. Medynai pagal rūšinę sudėtį ir brandumo klasę yra itin įvairūs. Pagal plotą vyrauja mišrūs vidutinamžiai ir pribręstantys mišrūs (beržų, drebulių, pušų, eglių) medynai, retesni vienarūšiai dažniausiai kultūrinės kilmės eglynai arba pušynai, o papelkiuose vėlgi dominuoja žemesnio našumo mišrūs (beržų, pušų) medynai. Intensyvaus miško eksploatacijos požymių (plynų kirtimų) nematyti, tačiau keliose vietose nesunkiai identifikuojamas ugdomo kirtimo požymiai (iškirstų lapuočių stiebai);

7.1.3 pav. Radviliškio rajone prie Šiaulaičių išsidėstęs detalaus stebėjimo arealas, patenkantis į 31-ą kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu etaloną (moreninių kalvynų kraštovaizdis). Pasitaikančios baltos dėmės – nepilno padengimo fotografijomis pasekmė.

b. Buvusi kasybos pramonės teritorija – durpynas, kurio viena rekultivuota dalis su visu tankiu paviršinių melioracijos griovių tinklu naudojama kaip kultūrinė pieva, o kitoje dalyje pradeda intensyviau reikštis renatūralizacijos procesai (sausinamųjų griovių pakraščių ir tarp jų esančių pievų krūmijimas).

c. Stipriai antropogeniškai paveiktos teritorijos, kurios dėl intensyvios žmogaus ūkinės veiklos praradusios pirminį paviršių. Šiose teritorijos dalyse vyrauja agrarinės žemės naudmenos (ariama žemė, pievos) ir tame tarpe sodybinio – vienkieminio pobūdžio užstatymas. Sodybos plėtra (naujų gyvenamųjų ir pagalbinių pastatų, kūdros atsiradimas) rodo, kad ūkinės veikos intensyvumas turi augantį, ar bent jau stabilų pobūdį.

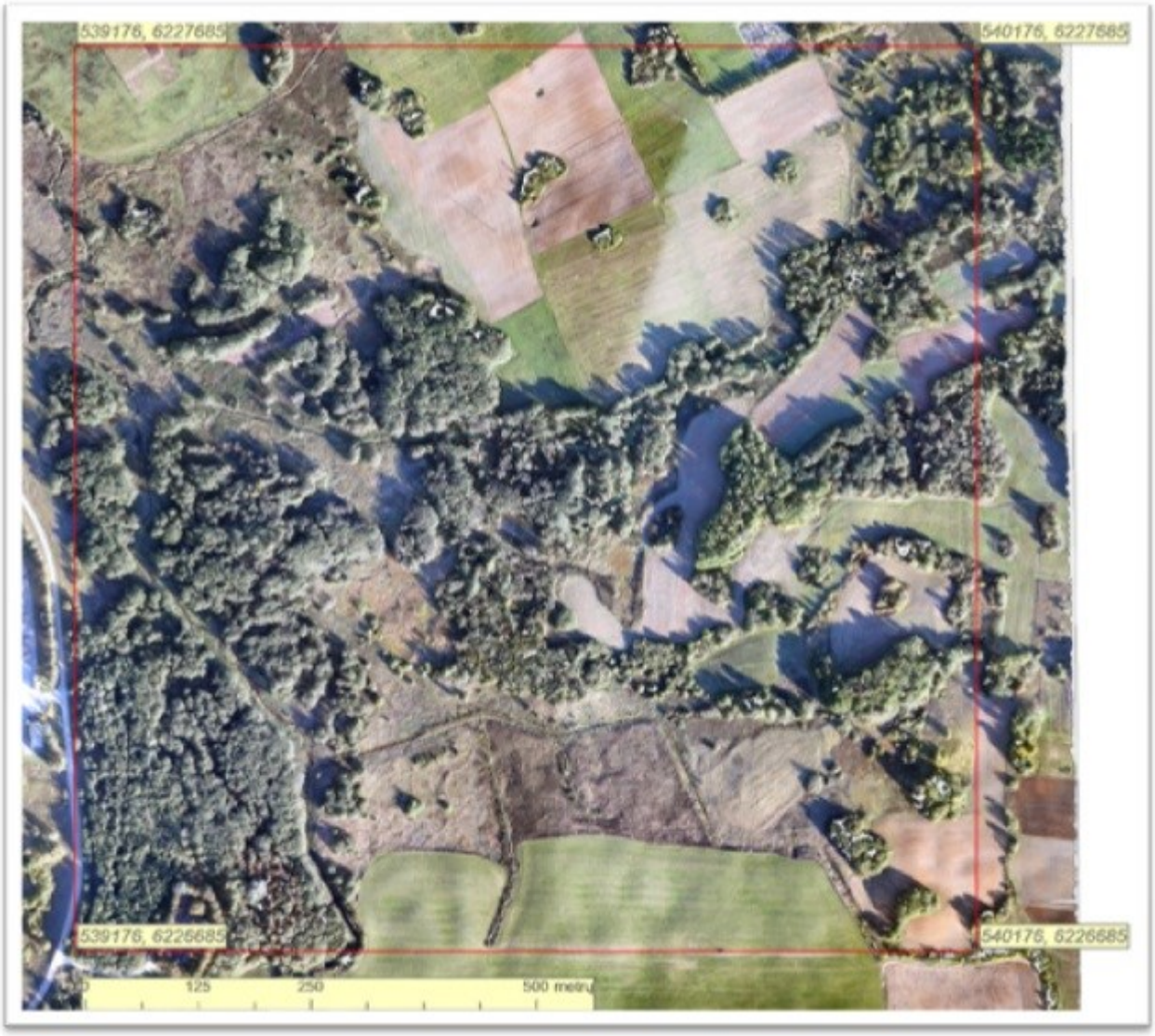
Itin tankus antropogeniškai paveiktos vakarinės etalono dalies hidrografinis tinklas, tai didžiąja dalimi durpyno eksploatacijos metu vykdytos melioracijos rezultatas. Pastaruoju metu pastebimi itin aktyvūs pastarosios melioracijos sistemos nykimo požymiai (krūmais apaugusios sausinamųjų kanaliukų vagos ir šlaitai, biogeninės užtvankos vandens nuvedamųjų kanalų vagose). Apibendrinant reikėtų pastebėti, kad šiame areale vyrauja reantūralizacijos tendencijos, sąlygotos pirmiausia vietovės atokumo ir esamo griežtesnio teritorijų naudojimo ir apsaugos režimo.

3. Biržų rajone prie Likėnų/Kirdonių išsidėstęs detalaus stebėjimo arealas, patenkantis į 58-ą kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu etaloną (molingų lygumų karstinių procesų veikiamas kraštovaizdis) (7.1.4 pav.). Beveik visas arealas patenka į Tatulos kraštovaizdžio draustinį. Analizuojama teritorija apima plotus, esančius į pietus nuo Kirdonių miestelio. Todėl joje vykstantys procesai, susiję su kraštovaizdžio performavimu, yra tik nežymiai stipriau išreikšti lyginant su atokiau nuo gyvenamųjų vietovių esančiomis ir saugomų teritorijų statusą turinčiomis teritorijomis. Teritorijoje tikslinga išskirti du pagal savo natūralumą, antropogeninio įsavinimo intensyvumą ir performavimo pobūdį besiskiriančius žemėnaudos tipus:

a. Miškai (santykinai natūralus žemėnaudos tipas), kuris užima apie 30% visos analizuojamos teritorijos. Pastarasis žemėnaudos tipas dėl teritorijoje vyraujančio stambiai banguoto ir tankiai karstinėmis duobėmis suskaidyto paviršiaus įgyja itin sudėtingą konfigūraciją, tačiau pagal rūšinę sudėtį, bonitetą ir amžių yra daugmaž vienalytis. Skirtumai dėl medynų kilmės nepastebimi, nes dauguma jų yra savaiminės kilmės. Pagal plotą vyrauja pribręstantys ir vidutinamžiai lapuočių (drebulių, baltalksnių) medynai, gerokai retesni vidutinamžiai lapuočių (beržų, drebulių) medynai. Miško eksploatacijos požymiai teritorijoje nefiksuojami.

b. Stiprokai antropogeniškai paveiktos teritorijos dalys, kurios dėl intensyvios žmogaus ūkinės veiklos praradusios natūralų pirminį paviršiaus pobūdį. Šiose teritorijos dalyse vyrauja agrarinės žemės naudmenos (ariama žemė, pievos, ganyklos, renatūralizacijos paveiktos pievos – krūmuotos pievos). Bendra agrarinių žemės naudmenų būklė yra geresnė nei vidutinė, nes didesnė dalis agrarinių naudmenų aktyviai naudojami žemės ūkio produkcijos gamybai (šienaujama, ganoma, ariama). Maždaug 1/3 dalis potencialiai galimų naudoti agrarinių teritorijų esančių Tatulos upės paslėnyje yra neprižiūrimos (nešienaujamo, neganomos) - paliktos savaiminiam vystymuisi pamažu apauga mišku. Pastarąjį procesą labiausiai skatina išskirtinė vietos geologinė ir geomorfologinė padėtis, susijusi su intensyvia karsto raiška (karstinių daubų atsiradimu), kurios didindamos paviršiaus sąskaidą iš esmės apsunkina žemės dirbimo salygas. Todėl, dalis sklypų tiesiog paliekami savaiminiam vystymuisi – renatūralizacijai, kiti laukai įgyja neįtikėtinai sudėtingą, net kalvotoms aukštumoms nebūdingą konfigūraciją.

Analizuojamos teritorijos hidrografinį tinklą formuoja Tatulos ir jos intakų Daudžgirių ir Juodupės upelių atkarpos, iš kurių tik Tatula yra išlaikiusi daugiausia natūralumo bruožų, o paminėti intakai ir kitos bevardės vandentėkmės yra pilnai kanalizuotos. Apibendrinant reikėtų pasakyti, kad dėl santykinai didelio žemės derlingumo, tikėtina, kad intensyvi bioprodukcinė gamyba didesnėje teritorijos dalyje išliks, o ją lokaliai koreguoti gali tik naujų karstinių daubų atsiradimas.

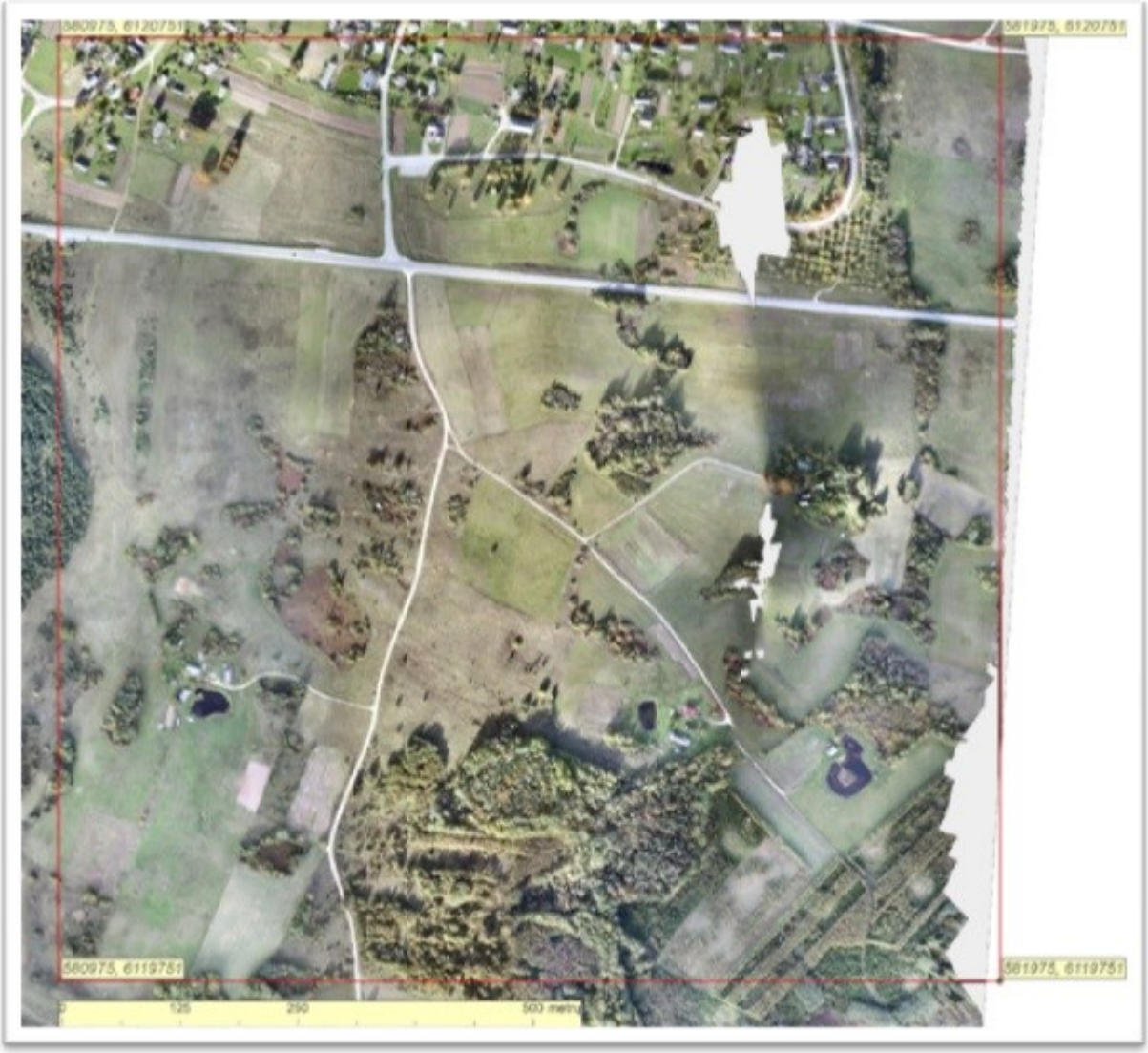


7.1.4 pav. Biržų rajone prie Likėnų/Kirdonių išsidėstęs detalaus stebėjimo arealas, patenkantis į 58-ą kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu etaloną (molingų lygumų karstinių procesų veikiamas kraštovaizdis).

4. Molėtų rajone prie Videniškių išsidėstęs detalaus stebėjimo arealas, patenkantis į 33-ą kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu etaloną (moreninių kalvynų kraštovaizdis) (7.1.5 pav.). Arealas atstovauja smulkaus kalvotumo, smulkaus agrokarkaso kraštovaizdžio potipį. Analizuojama teritorija apima pietinę dalį Videniškių gyvenvietės ir apylinkes į pietus nuo jos. Todėl ir joje vykstantys procesai, susiję su kraštovaizdžio performavimu, yra stipriau išreikšti lyginant su atokiau nuo gyvenamųjų vietovių esančiomis ir saugomų teritorijų statusą turinčiomis vietovėmis. Teritorijoje tikslinga išskirti tris pagal savo natūralumą, antropogeninio įsavinimo intensyvumą ir performavimo pobūdį besiskiriančius žemėnaudos tipus:

a. Miškai (santykinai natūralus žemėnaudos tipas), kuris užima apie 30% visos analizuojamos teritorijos. Pastarasis žemėnaudos tipas dėl teritorijoje vyraujančio smulkiai lėkštai ir apystačiai kalvoto reljefo yra itin nevienalytis pagal rūšinę sudėtį, bonitetą ir amžių. Taip pat pastebimi ryškūs medynų kilmės skirtumai. Natūralios kilmės medynų plotai nežymiai viršija kultūrinės kilmės medynų plotus. Planingai atkuriamų miško plotų tarpe medynai išsiskiria aiškiai geometriškai išreikštomis konfigūracijomis. Medynai pagal rūšinę sudėtį ir brandumo klasę yra ganėtinai įvairūs. Pagal plotą vyrauja pribręstantys ir vidutinamžiai mišrūs (pušų, beržų, drebulių)

medynai, kiek retesni vienarūšiai jauni savaiminės (pušynai), arba kultūrinės (pušys, eglės, arba beržai) kilmės medynai. Jaunesnių ir vidutinamžių medynų tarpe dažnesni mišrūs (pušies, beržo) medynai, o papelkėjusiuose plotuose vėlgi dominuoja žemesnio našumo vienarūšiai lapuočių (beržų) medynai. Miško eksploatacijos požymiai teritorijoje nefiksuojami.



7.1.5 pav. Molėtų rajone prie Videniškių išsidėstęs detalaus stebėjimo arealas, patenkantis į 33-ą kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu etaloną (moreninių kalvynų kraštovaizdis). Arealas atstovauja smulkaus kalvotumo, smulkaus agrokarkaso kraštovaizdžio potipį. Pasitaikančios baltos dėmės – nepilno padengimo fotografijomis pasekmė.

b. Stiprokai antropogeniškai paveiktos teritorijos dalys, kurios dėl intensyvios žmogaus ūkinės veiklos praradusios natūralų pirminį paviršiaus pobūdį. Šiose teritorijos dalyse vyrauja agrarinės žemės naudmenos (ariama žemė, pievos, ganyklos, renatūralizacijos paveiktos pievos – krūmuotos pievos), o tarp jų – sodybinio–vienkieminio pobūdžio užstatymas. Bendra agrarinių žemės naudmenų būklė yra vidutinė, nes tik nedidelė dalis agrarinių naudmenų aktyviai naudojami žemės ūkio produkcijos gamybai (šienaujamos, ganomos, ariamos). Didesnė dalis agrarinių teritorijų yra neprižiūrimos (nešienaujamos, neganomos), paliktos savaiminiam vystymuisi, tad pamažu krūmija. Dalis iš jų planingai apželdintos mišku (pietrytinėje teritorijos dalyje). Teritorijoje identifikuojamos 4 sodybos, kurios istoriškai jau buvusios, t.y. organiškai įsikomponavusios ir prisiderinusios prie vietos kraštovaizdžio. Esamų sodybų rekonstrukcijos, ir

priesodybinės aplinkos performavimo požymiai (naujai suformuotos kūdros, dekoratyvinės–rekreacinės vejos fragmentai) rodo, kad bioprodukcinės gamybos intensyvumas palaipsniui mažėja. Panašu, kad agrarinė žemėnaudoje vyksta konversija iš bioprodukcinės funkcijos į rekreacinę.

c. Stipriai antropogeniškai veikiamos teritorijos dalys – koncentruoto mažaaukščio užstatymo teritorija apimanti šiaurinę tiriamo poligono dalį, kurioje su mažaaukščiu gyvenamuoju užstatymu persipina pagal plotą dominuojantys intensyvios priežiūros itin dinamiškos smulkios sąskaidos agrarinės naudmenos (daržai, sodai, dekoratyviniai želdiniai). Apibendrinant reikėtų pastebėti, kad šiame areale patys intensyviausi pokyčiai šiuo metu vyksta ir tikėtina vyks ateityje – tai intensyvaus užstatymo teritorija. Agrarinėse teritorijose tiksliai prognozuoti pokyčius būtu sunku dėl miestelio artumo. Bet labiausiai tikėtina, kad išliekant esami žemėvaldai, ir šiandienos ekonominei situacijai neprižiūrimuose agrariniuose plotuose gali intensyviau reikštis renatūralizacijos procesai, dėl kurių laipsniškai didės miškų plotas.

5. Molėtų rajone netoli Dubingių išsidėstęs detalaus stebėjimo arealas, patenkantis į 26-ą kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu etaloną (ežerynų kraštovaizdis) (7.1.6 pav.).

7.1.6 pav. Molėtų rajone netoli Dubingių išsidėstęs detalaus stebėjimo arealas, patenkantis į 26-ą kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu etaloną (ežerynų kraštovaizdis). Pasitaikančios baltos dėmės – nepilno padengimo fotografijomis pasekmė.

Šiaurinė dalis arealo (iki asfaltuoto kelio) patenka į Žvernos hidrografinį draustinį, beveik visa likusioji, pietinė dalis priklauso Baluošų kraštovaizdžio draustiniui. Analizuojama teritorija yra Asvejos regioniniame parke kiek atokiau nuo gyvenviečių, todėl ir joje vykstantys procesai, susiję su kraštovaizdžio performavimu, yra žymiai silpniau išreikšti nei priemiestinėje zonoje. Teritorijoje tikslinga išskirti du pagal savo natūralumą, antropogeninio įsavinimo intensyvumą ir performavimo pobūdį besiskiriančius žemėnaudos tipus:

a. Miškai (santykinai natūralus žemėnaudos tipas), kuris užima apie 60% visos analizuojamos teritorijos. Miškai dėl pietinėje ir dalinai šiaurinėje teritorijos dalyje vyraujančio nepalankaus žemės ūkiui nederlingo dirvožemio, ir smulkiai lėkštai, vietomis apystačiai kalvoto reljefo yra nevienalyčiai pagal rūšinę sudėtį, bonitetą ir amžių. Taip pat pastebimi skirtumai pagal medynų kilmę. Vyrauja natūralios kilmės medynai, o naujai atkuriamų miško plotų tarpe identifikuoti kultūrinės kilmės medynai su aiškiai išreikštomis tiesiomis eilėmis. Medynai pagal rūšinę sudėtį ir brandumo klasę yra ganėtinai įvairūs. Pagal plotą vyrauja vienarūšiai pribręstantys ir jauni (pušų) medynai, gerokai retesni vienarūšiai dažniausiai kultūrinės kilmės eglynai arba pušynai. Jaunesnių ir vidutinamžių medynų tarpe dažnesni mišrūs (pušies, beržo) medynai, o papelkiuose vėlgi dominuoja tos pačios rūšies tik žemesnio našumo mišrūs (beržų, pušų) medynai. Aiškiai matomi intensyvaus miško eksploatacijos požymiai – plynų ir atvejinių kirtimų biržės. Miško kirtimų mastą galima būtų įvertinti kaip didelį.

b. Stipriai antropogeniškai paveiktos teritorijos, kurios dėl intensyvios žmogaus ūkinės veiklos praradusios pirminį paviršiaus pobūdį. Šiose teritorijos dalyse vyrauja agrarinės žemės naudmenos (ariama žemė, pievos) taip pat sodybinio–vienkieminio pobūdžio užstatymas, kurį sudaro gyvenamasis namas ir jo priklausiniai (ūkiniai pastatai). Teritorijoje identifikuojamos 6 sodybos, iš kurių penkios istoriškai jau buvusios ir organiškai įsikomponavusios bei prisiderinusios prie vietos kraštovaizdžio, o šeštoji šiuo metu dar statybos procese (formuojama pasivaikščiojimo takų sistema, paviršius nesutvirtintas augalija, statomi pastatai). Vietos žemės ūkio naudmenų pobūdis pasižymi stabilumu. Visos esamos naudmenos (pievos, ariama žemė) naudojamos, tai įrodo renatūralizacijos apimtų plotų nebuvimas. Analizuojamos teritorijos hidrografinį tinklą iš esmės formuoja tik Žvernos upelis, išlaikęs daug natūralumo bruožų. Konstatuojami tik keli antropogeninės kilmės vandens telkiniai (kūdros), suformuoti nedideliu atstumu nuo upelio. Apibendrinant reikėtų pastebėti, kad šiame areale patys intensyviausi pokyčiai vyksta mišku apaugusioje teritorijos dalyje, likusioje teritorijoje dėl esamo griežtesnio teritorijų naudojimo ir apsaugos režimo (saugomų teritorijų statusas) nesireiškia procesai, keičiantys organiškai susiformavusio kraštovaizdžio pobūdį (išskyrus paminėtą statybos atvejį).

8. Galimų pokyčių prognozės

Atsižvelgiant į atliktos žemės dangos pokyčių per 1974-2013 m. analizės rezultatus, galima padaryti tokias prielaidas dėl ateities pokyčių Lietuvos kraštovaizdyje:

1) Nepaisant to, kad per stebėsenos apimtą laikotarpį Lietuva pergyveno 2 svarbius politinius įvykius – Nepriklausomybės atgavimą, lydimą politinių privačios žemės nuosavybės atkūrimo veiksmų, ir įstojimą į Europos sąjungą, suteikusią finansinį postūmį įvairiausiems teritoriniams ūkio pertvarkymams – suminiai kraštovaizdžio struktūros pokyčiai Lietuvos teritorijoje vyksta labai nuosekliai. 1974-1986, 2005-2006 ir 2012-2013 m. fiksuoti daugumos žemės dangos tipų rodikliai chronologinėje kreivėje dažniausia nerodo žymesnių lūžio taškų: vienų nuosekliai mažėja (pvz., žemės ūkio naudmenų), kitų nuosekliai didėja (pvz., krūmuotų pievų ant apleistų dirbamų laukų), ir tai vyksta daugelyje kraštovaizdžio tipų (5.2.1-5.2.9 pav.).
2) Gauti duomenys leidžia teigti, kad kraštovaizdžio struktūra reaguoja į politinius įvykius ir jų nulemtus žmogaus ir žemės santykių reguliavimo pokyčius su gana didele inercija. Galima numanyti, kad to priežastys, slypi ne leidimuose ir draudimuose, suformuluotuose teisiniuose aktuose, o realioje žmonių ir kraštovaizdžio sąveikoje, kuri priklauso nuo kelių veiksnių:
    a. Visuomenės atsako į žemės politikos sprendimus įvairovė;
    b. Informacijos apie politinius sprendimus sklaidos visuomenėje netobulumas.
    c. Ekonominė nauda – tiesioginė ir artimiausia nauda yra geriausia motyvacija;
    d. Migracija (emigracija) žmonių, darančių įtaką kraštovaizdžiui skaičiaus mažėjimas;
    e. Moralinių nuostatų, pilietinio požiūrio į kraštovaizdį, jo komponentus, kaip vertybę, variacijos ir kontrastai visuomenės dalyje, aktyviai įtakojančioje kraštovaizdį;
    f. Kartų kaita kraštovaizdyje: mažėja kaimo gyventojų, turinčių prigimtinį ryšį su vietos kraštovaizdžiu
    g. Kraštovaizdžio atsikūrimo inercija po antropogeninio poveikio.
3) Nors suminė kraštovaizdžio struktūra per stebėsenos laikotarpį keitėsi nuosekliai, vis dėlto įvyko keli svarbūs reiškiniai, paveikę didelę dalį Lietuvos kraštovaizdžio:
    a. Tuoj po Nepriklausomybės atgavimo prasidėjęs kolūkinių struktūrų ardymas ir privačios žemės nuosavybės atstatymas, keitimas ir dalinimas, kas iki 2005-2006 m. stebėsenos etapo sukėlė didžiulį kraštovaizdžio sąskaidos išaugimą lyginant su sovietmečio duomenimis;
    b. Po 2004 m. įstojimo į ES prasidėjęs paramos žemės ūkiui etapas, taip pat apėmęs ir smulkių žemės ūkio naudmenų supirkinėjimą, ūkių stambinimą, ypač Vidurio Lietuvoje bei Žemaitijoje; šio reiškinio pasekmė – kraštovaizdžio sąskaidos sulėtėjimas – jau atsispindėjo 2012-2013 m. stebėsenos etapo duomenyse. ES parama buvo skirta ir nederlingos žemės vertimu miškais – tai turėjo padidinti miško plotus, tačiau realybėje efektyviai padidino tik miško žemės, bet ne brandžių ir pribręstančių medynų plotus.

c. Biokuro naudojimo populiarinimas paskatino intensyviai kirsti apleistose žemėse savaime įsiveisusius medynus (jaunuolynus); panašus procesas skatinamas neseno Aplinkos ministro nutarimo didinti mokesčio tarifą už apleistą (neprižiūrimą) žemės ūkio paskirties žemę. Biokuro pripažinimas atsinaujinančios energijos šaltiniu ES taip pat skatina medienos naudojimą šiam tikslui, be kita ko ir miškų kirtimą.
d. Aplink didžiuosius miestus, o taip pat vaizdingo kraštovaizdžio teritorijose (ypač prie vandens telkinių) vis labiau reiškiasi suburbanizacijos procesas, plinta sodybinio, kotedžų arba reprezentacinio tipo užstatymas. Paežerių užstatymas sumažina viešųjų erdvių plotus, neretai vizualiai sudarko kraštovaizdį.
e. Tam tikra kraštovaizdžio dalis yra veikiama populiarėjančių atsinaujinančių energijos išteklių gavybos priemonių – saulės, vėjo ir geoterminės energijos jėgainių, hidroelektrinių, biokuro pasėlių ir plantacijų. Taip plečiasi energetinio kraštovaizdžio plotai, pasižymintys nemaža įvairove poveikių kraštovaizdžiui, tarp jų ir fiziniu bei vizualiniu. Monitoringo etalonuose neužfiksuota jų augimo dėl vis dar riboto jų paplitimo, tačiau oficialios statistikos duomenys energetinio kraštovaizdžio plotų augimą patvirtina.

4) Atsižvelgiant į pastebėtas inertiškas žemės dangos pokyčių bei juos nulemiančių taip pat gana inertiškų veiksnių tendencijas, galima prognozuoti, kad per artimiausius 5 metus:
   a. Toliau mažės dirbamos žemės plotai daugumoje kraštovaizdžio tipų, ypatingai sparčiai smėlingose lygumose, ežerynuose bei moreniniuose kalvynuose. Procesas lėtės ar net visiškai sustos ekonomiškai rentabiliose žemės ūkiui teritorijose – daugiausia Lietuvos Šiaurės ir Vidurio bei Užnemunės molingose lygumose. Ten, kur dirbamos žemės plotai mažės, atitinkamai daugės apleistų žemių plotai, virstantys iš pradžių krūmuotomis pievomis, palaipsniui pereinančiomis į miško ekologinę sukcesiją. Tai vertintina teigiamai galutiniame rezultate ekologine prasme (nors pereinamojoje fazėje būdingas laikinas biologinės įvairovės sumažėjimas). Kraštovaizdžio vaizdingumo prasme – apleistas kraštovaizdis agrarinėse dykrose didina jo sąskaidą ir tuo pačiu formuoja vaizdingesnį kraštovaizdį. Didesnės kraštovaizdžio sąskaidos teritorijose renatūralizacijos procesas mažina organiškai nusistovėjusią kraštovaizdžio sąskaidą ir tuo pačiu jo vaizdingumą. Ekonomine prasme toks vyksmas yra pagrįstas, jei žemės ūkiui nenaudojamos žemo derlingumo žemės. Kita vertus, apleidžiamų žemių plotų augimas mažina kraštovaizdžio stabilumą tuo aspektu, kad savaime atauganti nauja ekosistema nesant žinybinės apsaugos tampa potencialiai laikina, „beteisė“, nes ne miško paskirties žemėje įsitvirtinantis medynas gali būti bet kada iškirstas.
   b. Mažės brandžių medynų dėl dominuojančių plynų ir atvejinių kirtimų plėtros. Daugės miškų, kuriuos formuos jauni medynai. Plyni miškų kirtimai yra vienas intensyviausių ekologine prasme kraštovaizdžio pokyčių, pagal kraštovaizdžio masės pokytį prilygintinas urbanizacijai, tik vykstantis daug platesniu mastu. Brandžių medynų plotų mažėjimas stipriai sumenkina biologinę įvairovę, destabilizuoja kraštovaizdį, paverčia jį nuolatinių pokyčių arena, kur negali ilgiau įsitvirtinti ekologiškai jautrios, neretai saugotinos rūšys.

c. Plėsis užstatymas kaimiškose vietovėse prie didelių miestų (Vilniaus, Kauno, Klaipėdos ir kt.) bei prie ežerų pakrančių. Tai apimtų individualių namų erdviuose žemės valdos sklypuose („vilų“), sodybinio (gyvenamasis namas su priklausiniais erdviuose kiemuose), gamybinio (logistikos centrai, žemės ūkio technikos ir produktų laikymui skirti pastatai, kt.) užstatymo tipus. Išlieka infrastruktūros elementų daugėjimo tendencija – plečiamos sankryžos (įrengiami žiedai), daugėja automobilių stovėjimo aikštelių, privažiavimo kelių ir t.t.
d. Plėsis energetinio kraštovaizdžio plotai, ypač vėjo turbinų parkai, saulės elektrinės ir biokurui skirti pasėliai bei plantacijos, nors sunku spręsti, ar tai ateityje bus užfiksuota kraštovaizdžio monitoringo etalonuose. Hidroelektrinių su užtvankomis statybai yra žinybinių bei ekonominių kliūčių, todėl jų neturėtų daugėti.

Apibendrinant galima teigti, kad Lietuvos kraštovaizdžio žemėnaudinė struktūra dar labai nestabili dėl besikeičiančių ekonominių, socialinių ir kultūrinių sąlygų, ir ypatingai destabilizuotos yra ekotoninės (pereinamosios) juostos tarp žemės ūkio plotų ir miškų, o taip pat dauguma miškų, nepriklausančių specifinėms saugomoms teritorijoms. Taip pat dėl plintančio urbanizacijos potencialiai kaičios išlieka didelių miestų apylinkių bei paežerių teritorijos. Šiose teritorijose artimiausioje ateityje greičiausiai dar vyks nemaži žemės dangos pasikeitimai renatūralizacijos, miškų kirtimų ir urbanizacijos kryptimis.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Pagrindiniai rezultatai ir išvados

1. Dauguma Europos šalių kraštovaizdžio stebėsenoje taiko statinį-sinchroninį stebėjimo erdvėje ir laike modelį (stebėjimas vykdomas retokai – kas 5-10 metų), išskyrus Estiją ir Švediją, kurios taiko slankųjį fiksacijos metodą (kai kas metai imami duomenys vis iš kitos grupės stebėsenos arealų). Lietuvoje taip pat atliekamas statinis sinchroninis visų etalonų kartografavimas. Nors slankusis stebėsenos metodas leidžia tolygiai išdėlioti finansavimą bei darbuotojų, atliekančių stebėseną, užimtumą, o taip pat greičiau pastebėti neigiamus procesus, vis dėlto ne visada užtikrina duomenų sekos nuoseklumą: vienais metais pastebėti kraštovaizdžio pokyčiai, gali paskatinti visuomeninį poreikį kraštovaizdį keisti, tad kitais metais kituose etalonuose gauti stebėjimų duomenys jau atspindės adaptyvius pokyčius.
2. Tiek laikotarpyje tarp 1974-1986 ir 2005-2006, tiek tarp 2005-2006 m. ir 2012-2013 m. vyko intensyvūs kraštovaizdžio žemės dangos pokyčiai, atitinkamai sudarę 17,4 ir 14,9% bendro stebėto ploto. Pokyčius lėmė žemėvaldos pasikeitimai, perėjimas prie rinkos ekonomikos, taip pat spartus gyventojų skaičiaus mažėjimas šalyje bei miestiškojo gyvenimo būdo plitimas.
3. Didžiausią dalį sudaro vidutinio dydžio pokyčių arealai (1-5 ha), o palyginus 1974-2006 ir 2005-2013 m. laikotarpius, pokyčių plotai nežymiai stambėja.
4. Laikotarpyje 2005-2013 m. pagrindinis (dažniausias ir didžiausius plotus užimantis) žemės dangos virsmo variantas – žemės ūkio naudmenų virtimas krūmuotomis pievomis (15,94% viso pokyčio ploto). Tai rodo labai ryškų kraštovaizdžio renatūralizacijos procesą. Apskritai dažniausi žemės dangos pokyčiai susiję su natūralios biomasės prieaugiu (iš viso apie 60% viso pokyčio ploto). Stipriai pasireiškia miškų kirtimų fazę išgyvenę žemės dangos virsmai, bendrai sudarantys net 17,39% visų pokyčių ploto.
5. Dinamiškiausios teritorijos, per 1974-2013 m. laikotarpį patyrusios daugiausia pokyčių, yra iš esmės dviejų tipų: (1) pergyvenusios miško kirtimo fazę ir (2) nuoseklios renatūralizacijos. Dinamiškiausi kraštovaizdžio tipai, patyrę daugiausia pokyčių per abu virsmo periodus (tris stebėsenos etapus, 1974-1986, 2005-2006 ir 2012-2013 m.) yra moreniniai kalvynai bei ežerynai.
6. Nors kartą patyrusių žemėnaudos virsmą per visą stebėsenos laikotarpį (1974-2013 m.) plotų suma – 67,08 km^2, t.y., apie 27% viso stebėto ploto. Daugiausia tokių plotų moreniniuose kalvynuose (33,04% viso kraštovaizdžio tipo ploto), smėlingose lygumose (32,73%), slėniuose (30,98%) ir pajūrio smėlingoje lygumoje (30,27%). Stabiliausi kraštovaizdžio tipai, turintys daugiausia plotų, kurie nepatyrė konversijų per visą stebėsenos laikotarpį (1974-2013 m.) yra nerija (80,28% viso stebėto kraštovaizdžio tipo ploto), molingųjų lygumų karstinis regionas ir delta (po 78,99%), banguotos molingosios plynaukštės (77,50%) ir molingosios lygumos (75,35%).
7. Per paskutinį stebėsenos laikotarpį (2005-2013 m.) kraštovaizdžio sąskaida stiprokai (28,4%) išaugo daugiausia dėl padidėjusio krūmuotų pievų, jaunuolynų, kirtimų ir žemės ūkio naudmenų žemės dangos tipų skaičiaus bei jų vidutinio dydžio sumažėjimo.
8. Per paskutinį stebėsenos laikotarpį (2005-2013 m.) didžiausią plotą užimančio žemės dangos tipo (žemės ūkio naudmenų) bendras plotas žymiai sumažėjo (4,8 proc. punkto), miškų bendras plotas išliko beveik stabilus, renatūralizaciją atspindinčių dangos tipų (jaunuolynų, krūmuotų pievų, pelkių) plotai išaugo. Augo ir antropogeninės naudmenos (užstatyti plotai, kirtimai).
9. Apskaičiuoti Lietuvos poliarizacijos rodikliai atskleidžia, kad (1) gamtinio ir antropogeninio polių santykyje stiprėja gamtinio poliaus reikšmė (daugėja sąlyginai gamtinių teritorijų), (2) kraštovaizdis vis stipriau poliarizuojasi (didėja bendra abiejų polių raiška, mažėja

nepoliarizuotų, agrarinių teritorijų), (3) dėl agrarinių teritorijų (silpno antropogeninio poliariškumo) ploto mažėjimo antropogeninis polius silpsta ne tik santykine, bet ir absoliučia prasme. Tai interpretuotina kaip kraštovaizdžio gamtinio-kultūrinio kontrastingumo augimas mūsų šalyje, t.y. plotų, kur darniai susilieja poliai, mažėjimas, savo ruožtu skatinantis gamtinių-antropogeninių konfliktų potencialo augimą.

10. Lietuvos kraštovaizdžio žemėnaudinė struktūra dar labai nestabili dėl besikeičiančių ekonominių, socialinių ir kultūrinių sąlygų. Ypatingai destabilizuotos yra ekotoninės (pereinamosios) juostos tarp žemės ūkio plotų ir miškų, o taip pat dauguma miškų, nepriklausančių specifinėms saugomoms teritorijoms. Taip pat dėl plintančios urbanizacijos potencialiai kaičios išlieka didelių miestų apylinkių bei paežerių teritorijos. Minėtose teritorijose artimiausioje ateityje greičiausiai dar vyks nemaži žemės dangos pasikeitimai renatūralizacijos, miškų kirtimų ir urbanizacijos kryptimis.

Rekomendacijos

Dėl stebėsenos metodologijos tobulinimo:

Atsižvelgiant į kitų Europos valstybių kraštovaizdžio monitoringo sistemų savybes bei galimybes Lietuvoje, rekomenduotina pritaikyti kai kuriuos Lietuvos kraštovaizdžio monitoringo sistemos pakeitimus (patobulinimus):

1. Pervesti Lietuvos kraštovaizdžio monitoringo etalonus prie 1x1 km dydžio kvadratų, taip priartinant šią sistemą prie Europos standarto, pripažinto ir mokslinėse publikacijose. Tam reikėtų pritaikyti atsitiktinio 1x1 km^2 ploto kvadrato parinkimo metodiką esamų etalonų apimtyje. Tai padėtų išlaikyti stebėsenos tęstinumą (nebūtų prarasti sovietmečio, 2006 ir 2013 m. fiksacijos duomenys) kartu pritaikant ir atsitiktinio parinkimo metodą (užtikrintų statistinį duomenų patikimumą). Kiekvienas dabartinis etalonas (2,5 km^2 ploto) būtų pervestas į 1 km^2 ploto etaloną, ir tai sumažintų bendrą stebėsenos sistemos padengiamą plotą (nuo 250 km^2 iki 100 km^2). Tačiau bendras etalonų skaičius (100) išliktų tas pats, todėl stebėsenos rezultatų patikimumo tai nesumažintų. Be to, nesunkiai galima perskaičiuoti visus ankstesnių stebėjimų duomenis į naujuosius 1 km^2 etalonus. Minėtą stebimo ploto praradimą rekomenduotina kompensuoti įvedant papildomus 1 km^2 stebėsenos etalonus iki šiol nereprezentuotose vietovėse: Užnemunės molingose lygumose, kalvagūbrių, senslėnių, raguvynų, pamario lygumos kraštovaizdžiuose. Kituose kraštovaizdžio monitoringo etapuose reikėtų atlikti retrospektyvią žemės dangos analizę ir naujuose etalonuose.
2. Į stebimų objektų sąrašą įtraukti linijinius bei taškinius kraštovaizdžio objektus.
3. Pasiūlyti vizualinės kraštovaizdžio būklės stebėsenos punktus, randant parankiausias vietas fotofiksacijai, kuri įgalintų antžeminės fotografijos analizę.
4. Pasiūlyti kelis reprezentacinius trumpo ciklo (pvz., sezono, t.y. 3-4 kartų per metus) stebėjimo ruožus, kuriuose būtų vykdoma nepertraukiama (sezoninė) aukštos rezoliucijos aerofotofiksacija, atliekama iš žemo skrydžio bepiločių aparatų. Tokiuose ruožuose turėtų būti fiksuojami, kartografuojami bei įvertinami erozijos, defliacijos, rekreacinės digresijos, savaiminio atžėlimo ir kt. potencialiai neigiami arba teigiami kraštovaizdžio reiškiniai. Ateityje, naudojamas bepiločių orlaivių technologijas derėtų papildyti hiperspektrinės fotografijos integravimu į žemės paviršiaus būklės ir kraštovaizdžio komponentų struktūrinės sudėties tyrimus. Tas leistų fiksuoti žemės dangos komponentų kiekybinius – fizinius ir cheminius parametrus bei gan tiksliai identifikuoti kokybinius požymius (augalijos dangos būklę, skirtingų žemėnaudos formų vidinę struktūrą (miško, dirbamų laukų rūšinę sudėtį)). Nemažiau svarbu tai, kad spektrinė fotografija leidžia automatizuoti žemės dangos tipų ir kraštovaizdžio komponentų išskyrimą naudojant šiuolaikinių geografinių informacinių technologijų paketus (ERDAS, ArcGIS, Ecognition ir t.t.), kas yra neįmanoma naudojant tradicinius regimojo spektro vaizdus.

Rekomendacijos dėl kraštovaizdžio būklės valdymo

Efektyvus kraštovaizdžio būklės valdymas galimas visų pirma gerai suvokiant kraštovaizdyje vykstančius procesus, ir ne tik tuos, kurie priklauso nuo žmonių. Kraštovaizdyje susikerta gamtiniai procesai, kurių dar nepažįstame visapusiškai, ir žmonių veikla, kuri nėra absoliučiai kontroliuojama, o tik iš dalies nukreipiama politiniais ir ekonominiais sprendimais, nors didesne dalimi apsprendžiama žmonių laisvėmis. Todėl rekomendacijos dėl būklės valdymo gali ir turi būti suformuluotos griežtai neužkertant savaiminių procesų tiek gamtoje, tiek visuomenėje, o tik reikiama kryptimi juos modifikuojant. Siekiant pagerinti ir stabilizuoti Lietuvos teritorijos kraštovaizdžio struktūrą, rekomenduotina:

1. Leisti vykti renatūralizacijos procesams žemės ūkiui nenašiose teritorijose ir ekologiškai jautriose, daugiausia smėlingo grunto, nederlingo dirvožemio, erozijai neatsparių šlaitų arba natūraliai pelkėjančiose teritorijose, ypač esančiose gamtiniame karkase ir/arba besiribojančiose su jau augančiu mišku. Dermėje su upių baseinų valdymo planuose teikiamomis rekomendacijomis leisti savaime atsikurti natūraliam mažųjų upių vingiuotumui ir jų pakrančių medinei augalijai. Tuo pačiu įteisinti tokias buvusias žemės ūkio, o dabar savaiminio ataugimo teritorijas kaip ataugančio miško žemę su atitinkamais jai taikomais reikalavimais apsaugai ir medyno augimo kontrolei, o savininkus atleisti nuo prievolės dirbtinai palaikyti tokių žemių agrarinį „vaizdą“. Tokioms žemėms, kuriose prasideda miško sukcesija, būtina leisti pasiekti brandaus miško stadiją. Šios rekomendacijos įgyvendinimas būtų racionalus ekonomiškai ir naudingas ekologiškai, kaip kraštovaizdžio ekologinės kompensacijos teritorijų padidinimas, nes atitiktų ir gamtos, ir visuomenės dėsnių veikimo kryptį.
2. Siekiant suvaldyti jokios perspektyvinės ribos neturintį miškų kirtimą, būtina atlikti ekologinius kraštovaizdžio tyrimus ir individualiu principu nustatyti minimalų brandaus miško kiekį Lietuvos regionams (rekomenduotina išskirtiems kraštovaizdžio morfologinių rajonų pagrindu). Brandžių medynų minimalaus ploto riba planuojant ir vykdant kirtimus regionuose neturėtų būti pasiekta, miškams turi būti leista atsikurti. Medienos atsargų tūris miškuose nėra optimalus rodiklis, nenurodantis kraštovaizdžio būklės miškuose. Turėtų būti nustatytas ir minimalus didelių vientisos struktūros (be įterptų plynų kirtimų) kompaktiškų miško masyvų skaičius ir jų dydžiai kiekviename regione, o taip pat atsižvelgta į ekologinio tinklo (ekologinių jungčių) išlikimo užtikrinimą, LR gamtinio karkaso reikalavimus. Planuojant kraštovaizdį ir ūkinę veiklą jame reikia atsižvelgti į LR Aplinkos ministro patvirtintą Nacionalinį kraštovaizdžio tvarkymo planą.
3. Kaip viena urbanizacijos suvaldymo priemonių galėtų būti leidimas statyti gyvenamosios paskirties mažaaukštės statybos individualius namus renatūralizacijos apimtose teritorijose (įteisintose pagal pagal 1-os rekomendacijos apibrėžimą) prieš tai teisiniais dokumentais numačius tokios statybos apribojimus, užtikrinančius ploto santykinį natūralumą, bei reikalavimus natūraliai sukcesijai palaikyti (pvz., ataugančio miško sklypas ne mažesnis nei 1 ha, ataugantis medynas ne vyresnis nei 20 m., sklypo miškingumas ne mažesnis nei 60%). Šios rekomendacijos įgyvendinimas leistų pasiekti kelis tikslus: išsklaidyti urbanizaciją, suteikti postūmį žemės rinkos vystymesi, paskatinti depoliarizuotų gyvenamųjų vietovių (vietovių, kur susilietų gamtos ir civilizacijos elementai) kūrimą, patenkinti augantį visuomenės narių norą gyventi gamtiškose teritorijose. Siūlomo tipo užstatymas atitiktų miško sodybos koncepciją, sukurtų palankias sąlygas gyvenamajai aplinkai, taip pat stiprintų žmogaus ir gamtos ryšį, o tuo pačiu prisidėtų prie bendrųjų aplinkosauginių vertybių populiarinimo šalyje.

Literatūra

1. Brus D.J., Knotters M., Metzger M.J., Walvoort D.J.J. (2011).Towards a European-wide sampling design for statistical monitoring of common habitats. *Alterra Report 2213*. Wageningen. 70 p.
2. Bukantis A., Ignatavičius G., Satkūnas J.,Sinkevičius S., Šulijienė G., Vasarevičius S., Veteikis D. (2013). Lietuvos gamtinė aplinka : būklė, procesai ir raida. Vilnius: Kopa. 199 p. ISBN 978-9955-772-58-3.
3. Gulbinas Z., Pileckas M., Petravičiūtė R. (2003). Kraštovaizdžio monitoringo organizavimo problematika. 1. Šiaurės Europos šalių patirtis. *Geografijos metraštis* 36(1), 225-236.
4. Jankauskaitė M., Veteikis D. (2010). On the problem of territorial distribution of sample areas for landscape monitoring purposes. *Journal of environmental engineering and landscape management* 18(3): 234–241.
5. Jankauskaitė M. Veteikis D., Bauža D., Pileckas M, Šabanovas S. (2008). *Kraštovaizdžio struktūros pokyčių probleminiuose arealuose vertinimas vietiniu lygmeniu*. Geologijos ir geografijos institutas./ Ataskaita
6. Kavaliauskas P., Jankauskaitė M., Veteikis D., Šimanauskienė R. (2013). *Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio erdvinės struktūros įvairovės ir jos tipų identifikavimo studija. I dalis.* Kraštovaizdžio supratimo ir jo erdvinės struktūros pažinimo nuostatos. VU GMF Geografijos ir kraštotvarkos katedra, Vilnius: LR Aplinkos ministerija, 96 p.
7. Kavaliauskas P., Jankauskaitė M., Veteikis D., Šimanauskienė R, Dumbliauskienė M. (2013). *Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio erdvinės struktūros įvairovės ir jos tipų identifikavimo studija. II dalis.* Lietuvos kraštovaizdžio erdvinės raiškos identifikavimo ir lokalizavimo analizė. VU GMF Geografijos ir kraštotvarkos katedra, Vilnius: LR Aplinkos ministerija, 36 p., 5 žml.
8. Kienast F., Frick J., van Strien M. J., Hunziker M. (2015). The Swiss Landscape Monitoring Program –A comprehensive indicator set to measure landscape change. Ecological Modelling 295: 136–150.
9. Roose A., Sepp K., Saluveer E., Kaasik A., Oja T. (2007). Neighbourhood-defined approaches for integrating and designing landscape monitoring in Estonia. Landscape and Urban Planning 79: 177–189.
10. Ståhl G., Allard A., Esseen P-A., Glimskär A., Ringvall A., Svensson J., Sundquist S., Christensen P., Torell Å. G., Högström M., Lagerqvist K., Marklund L., Nilsson B., Inghe O. (2011). National Inventory of Landscapes in Sweden (NILS) – scope, design, and experiences from establishing a multiscale biodiversity monitoring system. Environ Monit Assess (2011) 173:579–595.
11. Vaitkuvienė, D.; Dagys, M. (2008). *Lietuvos CORINE žemės danga 2006,* Vilnius: VU Ekologijos institutas. /Ataskaita/
12. Vinclovaitė G., Veteikis D. (2011). Kraštovaizdžio poliarizacijos metodologinės problemos. *Geografija* 47(1), 38-45.
13. Wallin, H.G. & Engan, G. (2012). Monitoring of agricultural landscape in Norway. In: The XXII Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 3 pp. 25 August-01 September 2012, Melbourne, Australia.