

Geologijos ir geografijos institutas

**KRAŠTOVAIZDŽIO STRUKTŪROS POKYČIŲ
PROBLEMINIUOSE AREALUOSE VERTINIMAS VIETINIŲ
LYGMENIU**

Vilnius – 2008

ĮVADAS

Ataskaitoje pateikiamas Geologijos ir geografijos instituto Kraštovaizdžio geografijos ir kartografijos skyriaus atliktas mokslinis darbas, kurio tikslas - ištirti ir įvertinti kraštovaizdžio struktūros pokyčius vietiniu lygmeniu 100 aktualiausių probleminių arealų bei sukurti vietinio lygmens kraštovaizdžio pokyčių vertinimo metodines rekomendacijas, taip sudarant sąlygas vietiniu lygiu nustatyti žemės dangos klasių pokyčius, analizuoti jų teritorinį pasiskirstymą ir įvertinti kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį.

Ataskaitoje rasite etaloninių arealų kraštovaizdžio ir jo pokyčių apibūdinimą, įvertinant juose vykusią kraštovaizdžio pokyčių priešistorę (1.1. skyrius) ir atliekant labai išsamią laikotarpio nuo 1974 iki 2006 m. kraštovaizdžio pokyčių analizę etaloninių arealų duomenimis. Geologijos ir geografijos instituto Kraštovaizdžio geografijos ir kartografijos skyriaus kolektyvas atliko nemažos apimties darbą, įskaitmenindamas (užfiksuo-damas) 100 etalonų žemės dangos struktūrą sovietiniu laikotarpiu ir 2005-2006 metais. Tai suteikė daug vertingos medžiagos atlikti bendrą Lietuvos kraštovaizdžio pokyčių apžvalgą (1.2. skyrius), struktūrinių pokyčių skirtinguose kraštovaizdžio tipuose (1.3. skyrius) ir skirtingo geosistemų buferiškumo arealuose (1.4. skyrius) analizę, apskaičiuoti Lietuvos kraštovaizdžio antropogeninės poliarizacijos laipsnį ir jo pokytį per minimą laikotarpį (1.5. skyrius) ir įvertinti žemės dangos pokyčių teritorinį pasiskirstymą. Galiausiai antroji dalis užbaigiama 1.7. skyriumi, kuriame numatomos kraštovaizdžio struktūros pokyčių vietos lygmeniu stebėsenos rezultatų taikymo galimybės.

Darbas užbaigiamas išvadomis ir rekomendacijomis.

1. ETALONINIŲ AREALŲ KRAŠTOVAIZDŽIO IR JO POKYČIŲ APIBŪDINIMAS, NAUDOJANT ISTORINIUS IR NAUJAUSIUS DUOMENIS

1.1. Etaloninių arealų kraštovaizdžio raidos pradžia priešistoriniu laikotarpiu

Lietuvos gamtinę aplinką suformavo ledynų veikla. Jų suformuotas reljefas ir nulemtas hidrografinis tinklas išliko nepalietas iki žemdirbystės atsiradimo. Seniausia gamtinė aplinka suformuota rytų Lietuvoje - Medininkų aukštuma ir Eišiškių plynaukštė, neturėjusios ledyninės dangos apie 132 000 metų (pasibaigus Medininkų apledėjimui). Paskutinysis, Nemuno ledynmetis atsitraukdamas pirmiausia, prieš 16 000 metų, pasitraukė nuo savo sustumtų Baltijos aukštumų, o vidurio Lietuvos lyguma išsilaisvino nuo ledyno prieš maždaug 14 000 metų. Paskutiniai ledyno liežuviai buvo likę prieš apie 13 000 metų šiaurės Lietuvoje ir pajūryje. Taigi seniausia natūralioji gamtinė aplinka tiriamuosiuose poligonuose yra Pietryčių Lietuvoje, o jauniausia - pajūris ir Šiaurės Lietuva. Kuršių Nerija suformuota ne ledynų veiklos, bet jūros srovių ir eolinių procesų prieš 8 000 metų. Taigi penkiuose poligonuose, esančiuose Nerijoje gamtinė aplinka yra jauniausia iš pirminės gamtinės aplinkos elementų (1.1.1 lentelė).

1.1.1 lentelė. Kraštovaizdžio dangos formavimosi pradžia etalonuose.

Nr.	Ledyno plaštakų, dengusių etaloninius arealus, pavadinimai	Paviršiaus amžius (metais)	Etalonų Nr.
1	Priešpaskutiniojo apledėjimo dariniai	132000	1, 12, 34 ir 42
2	Merkio Žemupio - Katros	16000	22,25,39,78,97
3	Lydos	16000	74
4	Ašmenos	16000	43
5	Merkio vidurupio	16000	29,30,44,45,46,71,80,81
6	Vilnios	16000	79
7	Neries vidurupio	16000	23,26,69,73,92
8	Dysnos	16000	8,32,63
9	Virintos - Siesarties	15000	24,27,33,36,37,
10	Neries žemupio	15000	13,16,17,90,98,99
11	Nemuno žemupio	15000	4,5,6,11,21,41,47,48,55, 62,70,72,75,76,93,96
12	Vakarų Žemaičių	15000	18,19,20,53,77, 87,88,89,95
13	Nemuno vidurupio	15000	38,56,64,67,94,100
14	Nevėžio	14000	49,52,59,66
15	Šventosios vidurupio	14000	7,9,28,48,65,66,96
16	Nemunėlio	14000	57
17	Mūšos - Lėvens	14000	54,58,61
18	Dubysos	14000	2,10,15,31
19	Ančios	14000	35,40
20	Ventos aukštupio	14000	14
21	Jūros aukštupio	14000	3,91
22	Žemgalės	13000	51
23	Ventos vidurupio	13000	50,60,68
24	Kuršių nerija	8000	82,83,84,85,86

Lietuvos pirminis kraštovaizdis pradėtas performuoti viduriniame neolite. Vakarų Lietuvoje pradėta užsiimti žemdirbyste ir tai pradėjo keisti Vakarų Lietuvos gamtinę aplinką.

Rytų Lietuvoje žemdirbystė svarbesne tapo tik pirmaisiais mūsų eros šimtmečiais. Vystantis geležies naudojimui senajame geležies amžiuje suintensyvėjo žemės ūkio veikla. Tai skatino dirvožemių eroziją, miškų nykimą, bioįvairovės mažėjimą. Taip pat tai buvo Lietuvos kultūrinio kraštovaizdžio ištakos.

Ankstyvojo (I-IV a.), viduriniojo (V-VIII a.), ir vėlyvojo (IX-XIII a.) geležies amžiaus gyvenamosios teritorijos vakarų Lietuvoje buvo labai kompaktiškos ir sudarė gyvenamuosius arealus. Rytų Lietuvoje dideli arealai labai reti. O Vakarų Lietuvoje jau buvo formuojamas agrarinis kraštovaizdis, kuris atsispindi net dirvožemiuose. Tankiausios gyvenamos teritorijos buvo ties Priekule, Šilute, Švėkšna ir Skomanta. Šios teritorijos apėmė net 500 km² plotą. Taigi tankiausiai apgyvendintos teritorijos buvo Žemaitijoje, o Rytų Lietuvą gyventojų banga užliejo tik V-VIII a. Arealai tampriai susiję su ežerais ir upėmis, nes tik prie jų kurdavosi ir gyvendavo žmonės. Taip pat dažniausia kurdavosi ten kur buvo lengvo priemolio, smėlio žvyro arba priemolio dirvožemių danga.

1.1.2 lentelė. Etaloninių arealų kraštovaizdžio pobūdis geležies amžiuje.

Kraštovaizdžio tipai	Etalonai skirtingose kraštovaizdžio struktūrinėse dalyse	
	Pirmapradžiai miškai	Agrarinės teritorijos
1) Molingos banguotos plynaukštės	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 14, 15, 16	1, 7, 10, 11, 12, 17, 35
2) Deltinis slėnis ir delta	20, 21	18, 19
3) Ežerynai	23, 24, 25, 26, 43, 44	22, 27, 28, 29, 30
4) Moreniniai kalvynai	32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 42	31,41,45,46
5) Smėlingosios lygumos	70, 71, 72, 75, 76, 79, 80, 81	69, 73, 74, 77, 78
6) Molingosios lygumos	54, 57, 48, 49, 50, 51, 52, 56, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65	47, 53, 55, 58, 66, 67, 68
7) Nerija	82, 84, 85, 86	83
8) Smėlingoji pajūrio lyguma	-	87, 88, 89
9) Slėniai	94	90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Žemdirbystė – specifinis ir galingas dirvodaros veiksnys, kuris veikia daugelį agrarinio kraštovaizdžio komponentų (Kavoliutė, 2000). Keičiantis visuomenėms, kultūroms, laikmečiams keitėsi ir poveikio tipas ir intensyvumas kultūriniam kraštovaizdžiui. Sulyginus tiriamųjų poligonu išsidėstymą su F. Kavoliutės sudaryta Lietuvos kraštovaizdžio teritorine struktūra, aiškiai išryškėja, kad seniausias žmogaus veiklos poveikis aptinkamas Vakarų ir Vidurio Lietuvoje (Nemuno – Neries – Nevėžio – Dubysos santakose). Vidutinio amžiaus agrarinis kraštovaizdis suformuotas rytų Lietuvoje. Sūduvos žemės buvo neapgyvendintos ir tik aplink Marijampolę ir Žuvintą galima aptikti nedidelių žmogaus veiklos požymių geležies amžiuje. 1.1.2 lentelėje pabandyta apytiksliai rekonstruoti, kokiai pačiai seniausiai (geležies amžiaus) žemėnaudos struktūrai priklausė skirtingi etaloniniai arealai, remiantis F. Kavoliutės tyrinėjimais nustatyta kraštovaizdžio struktūra.

* * *

Kaip vėliau vystėsi Lietuvos kraštovaizdžio struktūra, yra gana nemažai literatūros, ypač daug dėmesio skiriančios įvairiems kraštovaizdį keitusiems procesams, taip pat daug prirašyta apie Lietuvos kraštovaizdžio miškingumą (miškas – vienas svarbiausių kraštovaizdžio struktūrinių elementų) kaitą iki pat šių dienų. Tačiau, kaip konkrečiai istorijos raidoje atrodė kiekvieno iš etalonų vidinė struktūra, nustatyti priebėgomis neįmanoma, tam reikalingi detalūs rekonstrukciniai tyrimai, kurie nustatytų miškų, dirbamų laukų, pelkių, gyvenviečių ir kitų kraštovaizdžio struktūrinių elementų istorinę padėtį Lietuvos teritorijoje. Todėl šioje ataskaitoje iš karto pereinama prie etalonų kraštovaizdžio struktūros kaitos nuo 1974-1986 (sovietinės toponuotraukos laikotarpis) iki 2005 m. (paskutinė turima Lietuvos ortofoto nuotrauka).

1.2 Bendra kraštovaizdžio struktūros pokyčių (nuo 1974 iki 2006 m.) apžvalga

Žemės dangos pokyčiai parinktuose etalonuose analizuojamu laikotarpiu sudaro net 17,4%, netgi nepaisant to, kad pievos, ganyklos ir dirbama žemė buvo apjungtos į vieną kategoriją (žemės ūkio naudmenos). Jeigu būtų fiksuojama pokyčiai tarp dirbamos žemės bei pievų ir ganyklų kategorijų, pokyčių procentas neabejotinai būtų kelis kartus didesnis*. Tai rodo, kokios didelės transformacijos įvyko Lietuvos kraštovaizdyje nagrinėjamu laikotarpiu.

Atkūrus Nepriklausomybę Lietuvoje susiformavo smulki žemėvaldos ir žemėnaudos struktūra, todėl dėsninga, kad didžioji pokyčių yra smulkūs: vidutinis pokyčių arealo plotas vos 0,5 ha, o mažesni kaip 0,5 ha arealai sudaro beveik 80% viso pokyčių arealų skaičiaus (1.2.1 lentelė).

Ypač smulkūs pokyčiai fiksuojami didžiausiu mozaikiškumu (fragmentacija) pasižyminčiuose kraštovaizdžio tipuose: ežerynuose, upių slėniuose, moreniniuose kalvynuose. Nors didžiąją pokyčių dalį sudaro stambesni arealai, fiksuoti smulkius pokyčius (pradedant 0,02 ha) yra labai svarbu, nes jie suteikia informaciją apie tokius charakteringus procesus kaip užstatymo ir rekreacinio naudojimo plėtra ar užaugimas mišku.

Didelis Lietuvos kraštovaizdžio mozaikiškumas (fragmentacija) bei smulkūs pokyčiai neginčijamai įrodo, kad siekiant nustatyti Lietuvos kraštovaizdžio kaitą būtina detali (M 1:10 000) žemėveikšlių, taip pat linijinių ir taškinių kraštovaizdžio objektų kaitos analizė. Tai yra pagrindinė priežastis, kodėl Corine žemės dangos projektai, fiksuojantys tik didelio ploto pokyčius masteliu 1:100 000, negali atskleisti nei realių kaitos mastų, nei tendencijų.

1.2.1 lentelė. Pokyčių arealų struktūra pagal dydį.

Pokyčių arealų dydis (ha)	Pokyčių arealų kiekis	% nuo viso kiekio	Pokyčių arealų plotas (ha)	% nuo viso ploto
iki 0,1 ha	3933	45,2	129,8	3,0
nuo 0,1 iki 0,5 ha	2975	34,2	717,1	16,5
nuo 0,5 iki 1 ha	813	9,3	570,5	13,1
nuo 1 iki 5 ha	870	10,0	1798,8	41,3
nuo 5 iki 10 ha	71	0,8	502,3	11,5
daugiau 10 ha	40	0,5	634,9	14,6
Iš viso	8702	100,0	4353,3	100,0

Reikia pažymėti, kad analizuojamu laikotarpiu ženkliai padidėjo Lietuvos žemės dangos mozaikiškumas (1.2.3 lentelė). Tai rodo pastebimai išaugęs žemėveikšlių skaičius analizuojamoje teritorijoje (nuo 3127 iki 4813) bei atitinkamai sumažėjęs vidutinis žemėveikšlio plotas (nuo 8 iki 5,5 ha). Žemės dangos fragmentacijos padidėjimą visų pirma nulėmė žemės reforma, suformavusi smulkią žemėvaldą, kuri savo ruožtu įtakojo žemėnaudos susmulkėjimą. Taip pat didelę įtaką kraštovaizdžio mozaikiškumo padidėjimui turėjo (ir tebeturi) tokie procesai kaip užstatymo ir rekreacinio naudojimo plėtra bei žemės ūkio naudmenų užaugimas/apsodinimas mišku. Nors pastaruoju metu pastebimas ūkių stambėjimo procesas (visų pirma derlingose lygumose), tačiau jis vyksta lėtai ir sunkiai, kadangi smulkūs

* Pavyzdžiui, 30-ye etalonų, kuriuose buvo bandyta fiksuoti atskirų aukščiau minėtų žemės ūkio naudmenų kategorijų pokyčius, buvo nustatyta net 39,1% pokyčių, 62,2% iš jų sudarė dirbamos žemės vertimas į pievas ir ganyklas (ši charakteringa žemės ūkio transformaciją ir deintensifikaciją iliustruojanti tendencija fiksuojama ir kituose žemės dangos struktūros tyrimuose). Deja, dirbamos žemės transformacijos į pievas ir ganyklas (ir atvirkščiai) fiksavimas yra gana komplikotas ir ne itin patikimas, todėl galų gale buvo nuspręsta šias kategorijas apjungti. Reikia pastebėti, kad žemės reformos sąlygotos dirbamos žemės transformacijos į pievas ir ganyklas (ir atvirkščiai) ne visuomet yra racionalios. Yra nemažai atvejų, kai savininkai, atgavę žemę, suarė vertingas natūralias pievas, taip pat pasitaiko bandymų arti melioruotas pelkes, nuo seno naudojamas kaip pievos ir ganyklos.

žemės savininkai nelinę parduoti žemės ūkio paskirties žemės, dėl ko ūkininkai yra priversti didesnę naudmenų dalį nuomoti.

Svarbiausi užfiksuoti žemės dangos pokyčiai analizuotu laikotarpiu yra šie (1.2.2, 1.2.3 lentelės):

1. dalinė kraštovaizdžio renatūralizacija, pasireiškianti per žemės apleidimą ir konversiją į miškus, pelkes bei krūmynus, taip pat dirbamos žemės transformaciją į pievas ir ganyklas. Nors tuo pat metu pasireiškė ir miškų, krūmynų bei kitų žemėveikšlių konversija į žemės ūkio naudmenas (1.2.3 lentelė), ji buvo mažesnio masto. Todėl bendrai imant nagrinėjamu laikotarpiu miškų, krūmynų ir pelkių dalis žemėnaudos struktūroje padidėjo 3,7%, o žemės ūkio naudmenų nuošimtis atitinkamai sumažėjo 4,9% (1.2.3 lentelė);
2. statybų, rekreacinio naudojimo ir infrastruktūros plėtra, pasireiškianti per užstatytų teritorijų bei su jomis susijusių žemėveikšlių (sodų, tvenkinių, gatvių ir kelių) plėtrą. Užstatytų teritorijų nagrinėjamu laikotarpiu padaugėjo daugiau nei dvigubai (nuo 1,2 iki 2,8%).

Kraštovaizdžio renatūralizacijos procesus lėmė prasta kaimo ir žemės ūkio sektoriaus padėtis transformacijos į rinkos ekonomiką laikotarpiu, didelės įtakos turėjo užsitęsusi ir korumpuota žemės reforma, taip pat parama nenašių žemių užsodinimui mišku. Labiausiai renatūralizacijos procesai pasireiškė laikotarpyje iki įstojimo į ES, žemės ūkiui nepalankiuose kraštovaizdžiuose ir žemėveikšliuose: 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). Įstojus į ES ir ėmus gauti paramą, apleistų ir savaimė užaugančių plotų ėmė sparčiai mažėti. Nors miško plotų didėjimas iš esmės yra teigiamas reiškinys, renatūralizacijos procesų negalima vertinti vienareikšmiškai teigiamai – kai kur dėl jų mažėja estetinė kraštovaizdžio vertė, biologiniu požiūriu vertingos natūralių pievų ir šienaujama/ganomų pelkių buveinės. Todėl užsodinimą mišku 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 užsitęsios 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 židiniaiis – čia neįtikėtinais tempais 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.

1.2.2 lentelė. Svarbiausi pokyčiai (transformacijos tarp žemės dangos kategorijų).

Pokyčiai	Pokyčių arealų kiekis	% nuo viso pokyčių arealų kiekio	Pokyčių arealų plotas (ha)	% nuo viso pokyčių arealų ploto
Renatūralizacija, žemės apleidimas ir konversija į miškus, pelkes bei krūmynus				
Žemės ūkio naudmenos į miškus ir krūmynus	2673	30,7	1328,7	30,5
Žemės ūkio naudmenos į krūmuotas pievas	269	3,1	336,2	7,7
Žemės ūkio naudmenos į pelkes	133	1,5	63,2	1,5
Krūmynai ir jaunuolynai į miškus	247	2,8	256,6	5,9
Karjerai ir durpynai į miškus ir krūmynus	36	0,4	41,3	0,9
Konversija į žemės ūkio naudmenas				
Krūmynai į žemės ūkio naudmenas	208	2,4	30,5	0,7
Miškai į žemės ūkio naudmenas	1042	12,0	305,4	7,0
Pelkės į žemės ūkio naudmenas	43	0,5	66,6	1,5
Sodai į žemės ūkio naudmenas	335	3,8	56,2	1,3
Užstatytos teritorijos į žemės ūkio naudmenas	143	1,6	42,7	1,0
Statybų, infrastruktūros ir rekreacinio naudojimo plėtra				
Žemės ūkio naudmenos į užstatytas teritorijas	717	8,2	397,8	9,1
Sodai į užstatytas teritorijas	224	2,6	42,8	1,0
Žemės ūkio naudmenos į sodus	261	3,0	53,1	1,2
Žemės ūkio naudmenos į tvenkinius	166	1,9	55,8	1,3
Pelkių ir ežerų užaugimas				
Pelkės į miškus ir krūmynus	120	1,4	69,3	1,6
Ežerai į miškus, pelkes ir krūmynus	82	0,9	37,6	0,9
Kiti svarbesni pokyčiai				
Miškai į jaunuolynus ir krūmynus	257	3,0	351,7	8,1
Miškai į kirtimus	127	1,5	240,2	5,5
Miškai į krūmuotas pievas	147	1,7	151,3	3,5

Analizuojamu laikotarpiu tęsėsi dar sovietmečiu prasidėjęs pelkių ir ežerų užaugimas. Pastebima, kad šių procesų tempai kai kuriais atvejais netgi padidėjo, nepaisant sumažėjusio žemės ūkio intensyvumo. Atvirų aukštapelkių užaugimą mišku įtakoja sovietmečiu įvykdyta melioracija, be to, yra duomenų, kad tam tikrą įtaką turi ir klimato kaita (pastebėta kad šiltuoju metų laikotarpiu trūksta drėgmės, dėl ko krituliais maitinamos aukštapelkės tampa sausesnės nei anksčiau). Tuo tarpu atvirų žemapelkių ir tarpinių pelkių užaugimui didžiausią įtaką turi žemės ūkio veiklos jose nutraukimas. Paradoksalu, tačiau kai kuriais atvejais prie šių vertingų buveinių nykimo prisidėjo ir saugomos teritorijos, apribojusios ūkinę veiklą.

Ežerų užaugimas taip pat sparčiai progresuoja, nes nuo sovietmečio intensyviai kaupėsi biogenai (ypač fosforas) turi ilgalaikį poveikį. Taip pat kai kuriuose ežeruose užaugimą skatina ir vandens lygio reguliavimas, trukdantis „išnešti“ perteklines medžiagas. Ežerų ploto mažėjimą ir užaugimą fiksuoja ir atlikta žemės dangos pokyčių analizė. Be abejo tai neigiamas reiškinys, mažinantis rekreacinius išteklius, taip pat kai kuriais atvejais įtakojantis ir vertingų rūšių bei buveinių nykimą. Tuo tarpu tvenkinių kiekis ir plotas nagrinėjamu laikotarpiu smarkiai išaugo – tai iš esmės lėmė rekreaciniai gyventojų poreikiai.

Iš kitų pokyčių paminėtini itin intensyvūs kirtimai, maksimaliai fiksuojami smėlingosiose lygumose.

Išanalizavus kraštovaizdžio struktūros pokyčius bendrai visos Lietuvos mastu, tikslinga išsiaiškinti, kokie struktūriniai pokyčiai įvyko skirtinguose kraštovaizdžio tipuose. Analizės vaizdumui sukurtas rinkinys diagramų, atskleidžiančių kraštovaizdžio struktūros pokyčių apimtį, leidžiančių palyginti skirtingo bendrojo gamtinio pobūdžio kraštovaizdžio struktūrą sovietmečiu ir 2005-2006 metais. Žemės dangos tipų kodai atitinka 1.2.3 lentelės (Žemės dangos kategorijų pokyčiai) kodus.

1.2.3 lentelė. Žemės dangos kategorijų pokyčiai.

Žemės dangos tipas (kategorija)	Kodas	Žemėveikšlių kiekis			Žemėveikšlių plotas (ha)			% nuo viso ploto			Vidutinis žemėveikšlio dydis (ha)		
		1	2	Pokytis	1	2	Pokytis	1	2	Pokytis	1	2	Pokytis
Mišakai, pelkės ir krūmynai		1340	2094	754	8196,6	9110,7	914,2	32,79	36,45	3,66	18,6	14,8	-3,9
Mišakai	ms0	856	1001	145	7138,6	7441,6	303,0	28,56	29,77	1,21	8,3	7,4	-0,9
Jaunuolynai	msj	216	246	30	564,9	760,7	195,8	2,26	3,04	0,78	2,6	3,1	0,5
Kirtimai	ms6	12	127	115	36,7	259,4	222,6	0,15	1,04	0,89	3,1	2,0	-1,0
Krūmynai	mk1	175	535	360	150,9	365,8	214,9	0,60	1,46	0,86	0,9	0,7	-0,2
Pelkės	hd6	81	185	104	305,5	283,3	-22,3	1,22	1,13	-0,09	3,8	1,5	-2,2
Vandenys		325	392	67	1145,0	1135,3	-9,8	4,58	4,54	-0,04	44,9	39,6	-5,3
Upės	hd1	31	30	-1	313,8	307,4	-6,4	1,26	1,23	-0,03	10,1	10,2	0,1
Sėkliai (upėse)	hd12	10	16	6	33,2	3,5	-29,7	0,13	0,01	-0,12	3,3	0,2	-3,1
Grioviai ir kanalai	hd2	2	9	7	3,1	9,2	6,1	0,01	0,04	0,02	1,6	1,0	-0,5
Ežerai	hd31	77	101	24	516,3	483,4	-32,8	2,07	1,93	-0,13	6,7	4,8	-1,9
Tvenkiniai	hd32	195	226	31	48,9	102,9	54,0	0,20	0,41	0,22	0,3	0,5	0,2
Jūra (ir marios)	hd5 (hd51)	10	10	0	229,7	228,8	-0,9	0,92	0,92	0,00	23,0	22,9	-0,1
Žemės ūkio naudmenos		1021	1430	409	15054,8	13819,6	-1235,3	60,23	55,29	-4,94	30,0	20,2	-9,8
Dirbama žemė, pievos ir ganyklos	sd1	501	725	224	14832,3	13128,0	-1704,2	59,34	52,52	-6,82	29,6	18,1	-11,5
Krūmuotos pievos	sd14	0	309	309	0,0	519,2	519,2	0,00	2,08	2,08	0,0	1,7	1,7
Sodai	ms41	520	396	-124	222,6	172,3	-50,3	0,89	0,69	-0,20	0,4	0,4	0,0
Užstatytos teritorijos		305	756	451	308,5	690,9	382,4	1,23	2,76	1,53	8,6	8,7	0,1
Miestų užstatymas	pu1	21	43	22	46,5	114,2	67,7	0,19	0,46	0,27	2,2	2,7	0,4
Kaimų užstatymas	pu2	179	365	186	77,2	206,2	129,0	0,31	0,82	0,52	0,4	0,6	0,1

Gamybinis užstatymas	pu3	25	88	63	86,4	112,2	25,7	0,35	0,45	0,10	3,5	1,3	-2,2
Sodų užstatymas	pu4	54	220	166	87,7	211,2	123,5	0,35	0,85	0,49	1,6	1,0	-0,7
Vilų užstatymas	pu5	0	16	16	0,0	34,9	34,9	0,00	0,14	0,14	0,0	2,2	2,2
Stadionai, hipodromai, sporto aikštelės	vk1	6	7	1	3,1	4,0	1,0	0,01	0,02	0,00	0,5	0,6	0,1
Kapinės	vp1	20	17	-3	7,6	8,2	0,6	0,03	0,03	0,00	0,4	0,5	0,1
Eksplotacinės teritorijos		53	25	-28	55,7	32,1	-23,7	0,22	0,13	-0,09	19,2	5,2	-14,0
Karjerai	ek0	51	22	-29	18,0	18,9	0,9	0,07	0,08	0,00	0,4	0,9	0,5
Durpynai	ed0	2	3	1	37,8	13,2	-24,6	0,15	0,05	-0,10	18,9	4,4	-14,5
Infrastruktūros teritorijos		46	78	32	72,5	85,7	13,2	0,29	0,34	0,05	5,8	3,9	-1,9
Infrastruktūros tinklai	in	3	2	-1	7,9	2,8	-5,1	0,03	0,01	-0,02	2,6	1,4	-1,2
Gatvės ir keliai	gt0	28	50	22	61,8	78,0	16,2	0,25	0,31	0,06	2,2	1,6	-0,6
Dambos	dam	1	1	0	0,6	0,4	-0,2	0,00	0,00	0,00	0,6	0,4	-0,2
Prieplaukos	vu12	10	19	9	1,1	1,2	0,1	0,00	0,00	0,00	0,1	0,1	0,0
Sąvartynai	vg3	4	6	2	1,2	3,3	2,1	0,00	0,01	0,01	0,3	0,5	0,2
Kitos kategorijos		37	38	1	157,7	116,6	-41,1	0,63	0,47	-0,16	7,8	7,4	-0,4
Smėlynai	sd42	29	29	0	152,0	100,5	-51,5	0,61	0,40	-0,21	5,2	3,5	-1,8
Akmenynai	sd43	2	2	0	2,3	0,2	-2,1	0,01	0,00	-0,01	1,2	0,1	-1,1
Paveldo objektai	kv1	4	5	1	1,1	13,7	12,6	0,00	0,05	0,05	0,3	2,7	2,5
Užsienio teritorija	uzs	2	2	0	2,2	2,2	0,0	0,01	0,01	0,00	1,1	1,1	0,0
Iš viso		3127	4813	1686	24995,6	24995,6	0,0	100,00	100,00	0,00	8,0	5,2	-2,8

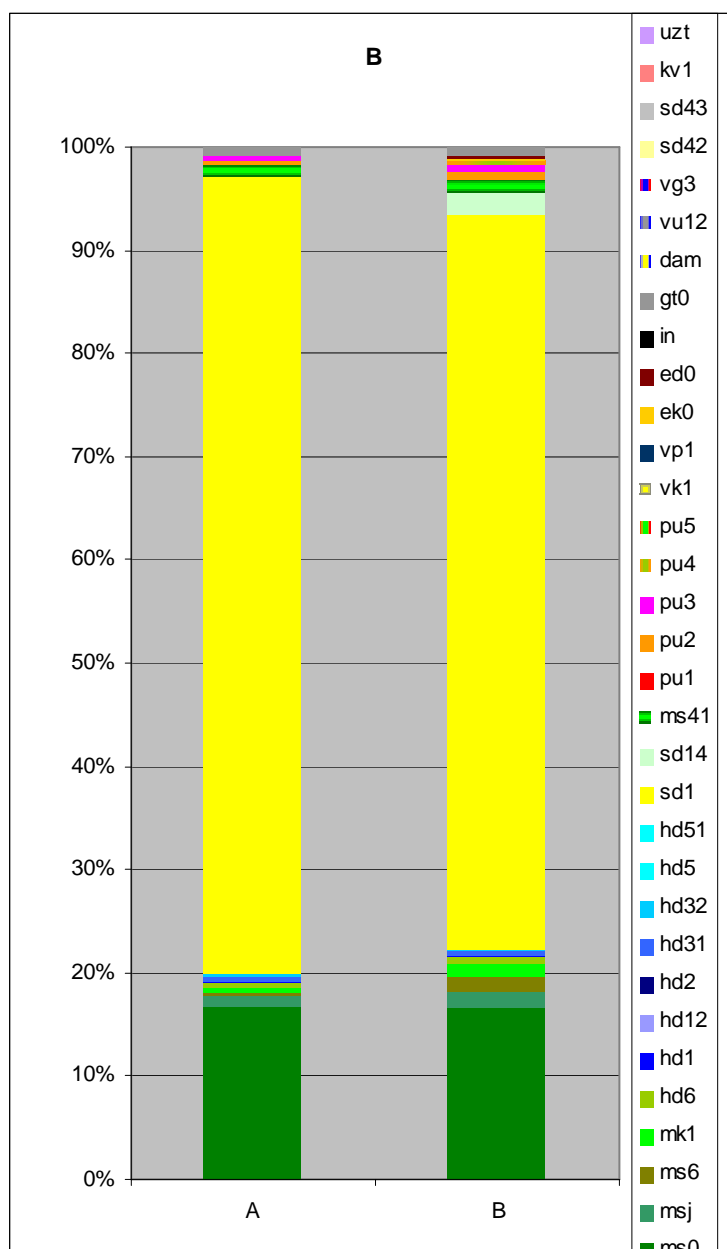
1 – sovietmečio pabaigoje (pagal topografinius žemėlapius), 2 – 2005-2006 metais (pagal aerofoto nuotraukas).

1.3. Struktūriniai pokyčiai kraštovaizdžio tipuose

1.3.1. Molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdžio pokyčiai

Molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdis (duomenų bazėje naudojamas kodinis trumpinys – B) užima apie 17% Lietuvos teritorijos, pokyčiai fiksuoti 17 etalonų (apie 42,5 km²), išsibarsčiusių įvairiose šalies dalyse. Kraštovaizdžio struktūra sovietmečiu (1974-1986) ir 2005 m. palyginta 1.3.1 paveiksle. Iš diagramos matyti, kad molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdyje sumažėjo dirbamos žemės (kartu su pievomis, ganyklomis) plotai, padidėjus miškų, jaunuolynų, kirtimų, o taip pat ir krūmuotų pievų plotui. Pokyčiai fiksuoti 6,8 km² iš minėtų 42,5, t.y. sudaro 16,1% nagrinėjamo kraštovaizdžio tipo. Naudmenų sąskaida (bet ne naudojimo sklypų) nuo 444 arealų stebėtame plote išaugo iki 623, t.y. padidėjo 40,3%. Pokyčių kokybės atžvilgiu, įvyko 89 žemėnaudos konversijos variantai, iš kurių patys svarbiausi – dirbama žemė virto miškais (23% pokyčių ploto), krūmynais (8%), krūmuotomis pievomis (7%), miškai – kirtimais (8%), dirbama žemė (7%).

Glausta pokyčių suvestinė pateikiama 1.3.1 lentelėje.



1.3.1 pav. Molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdžio žemės dangos struktūra pagal 1974-1986 m. topografinius žemėlapius (stulpelis A) ir 2005 m. (stulpelis B).

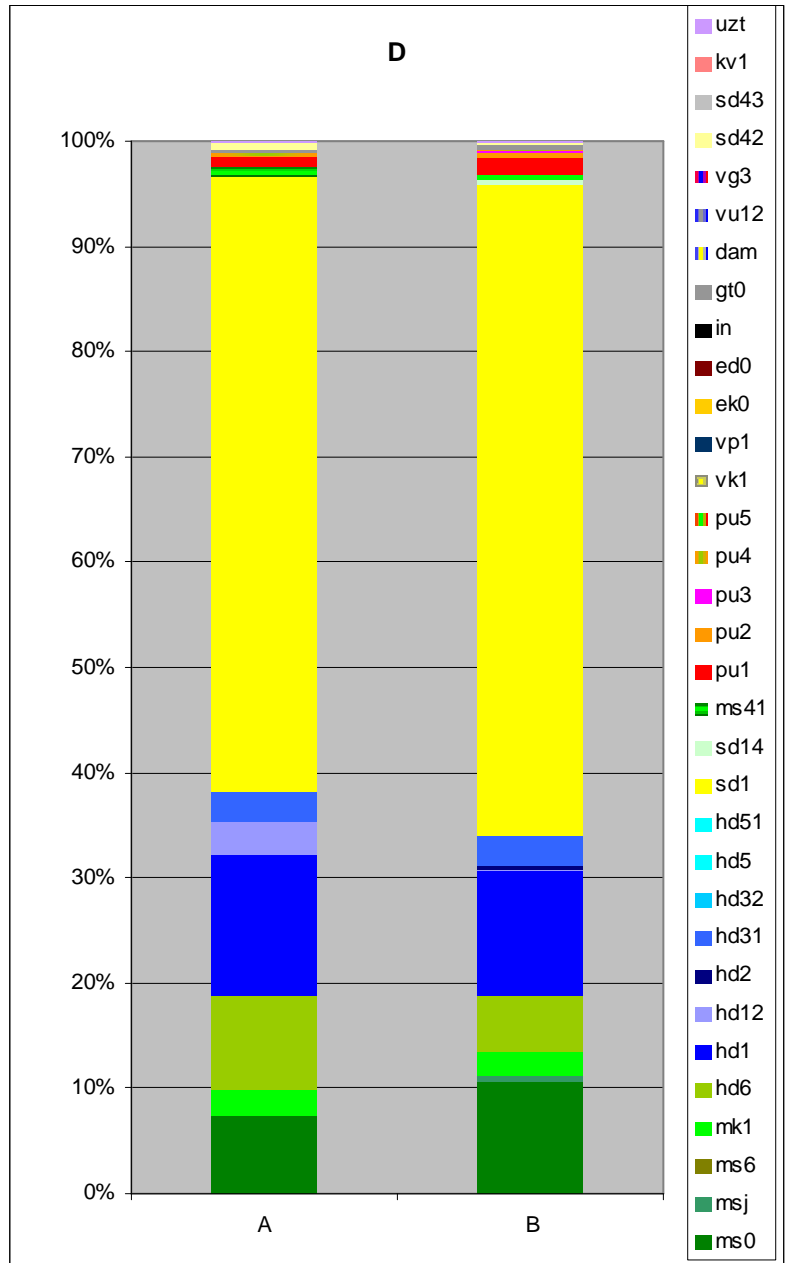
1.3.1 lentelė. Molingų banguotų plynaukščių (B) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių grafinė suvestinė.

1.	Etalonų skaičius iš 100	17
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	16,65
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote %	16,10
4.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas %	40,30
5.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus), % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	<p><i>dirbama žemė -> miškai 22,98</i></p> <p><i>dirbama žemė -> krūmynai 8,13</i></p> <p><i>miškai -> kirtimai 7,88</i></p> <p><i>dirbama žemė -> krūmuotos pievos 7,27</i></p> <p><i>miškai -> dirbama žemė 7,27</i></p>

1.3.2. Deltinio slėnio ir deltos kraštovaizdžio pokyčiai

Deltinio slėnio ir deltos kraštovaizdis (kodinis trumpinys duomenų bazėje – D) užima apie 0,36% Lietuvos teritorijos, pokyčiai fiksuoti 4 etalonuose (apie 10 km²), gana tolygiai išsibarsčiusiuose įvairiose regiono dalyse. Kraštovaizdžio struktūra sovietmečiu (1974-1986) ir 2005 m. palyginta 1.3.2 paveiksle. Iš diagramos matyti, kad deltinio slėnio ir deltos kraštovaizdyje įvyko gana dideli pokyčiai, daugiausia susiję su deltos augimu – sausumos išplitimu. Pokyčiai nustatyti 2,35 km² iš minėtų 10 km², t.y. sudaro 23,6% nagrinėjamo kraštovaizdžio tipo. Naudmenų sąskaida nuo 129 arealų stebėtame plote išaugo iki 192, t.y. padidėjo 48,83%. Pokyčių kokybės atžvilgiu, įvyko 83 žemėnaudos konversijos variantai, iš kurių patys svarbiausi – pelkės virto žemės ūkio teritorijomis (pievomis, ganyklomis) (23,35% pokyčių ploto), žemės ūkio teritorijos (daugiausia pievos) – miškais (7,65) ir krūmynais (6,25%), sėkliai - pelkėmis (5,75%), Nemuno atšakos (upės) – pievomis (5,49%).

Glausta pokyčių suvestinė pateikiama 1.3.2 lentelėje.



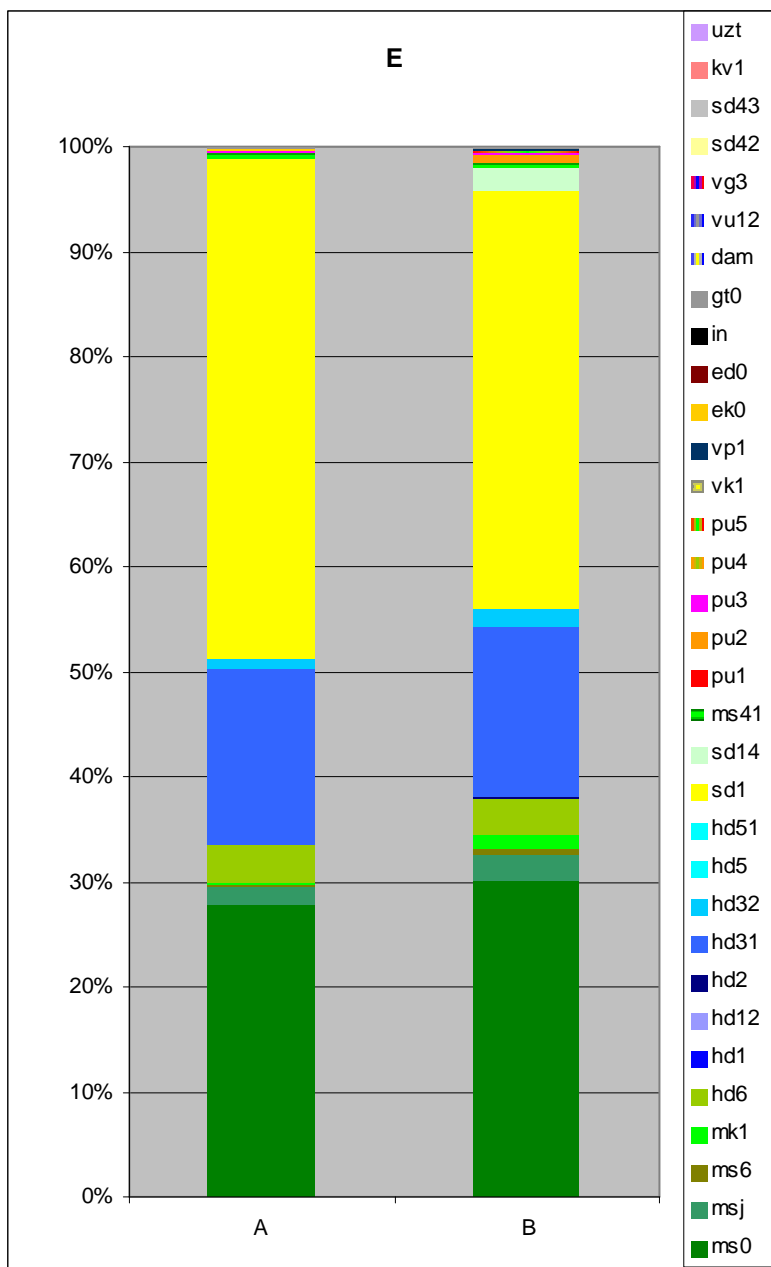
1.3.2 pav. Deltinio slėnio ir deltos kraštovaizdžio žemės dangos struktūra pagal 1974-1986 m. topografinius žemėlapius (stulpelis A) ir 2005 m. (stulpelis B).

1.3.2 lentelė. Deltinio slėnio ir deltos (D) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių grafinė suvestinė.

1.	Etalonų skaičius iš 100	4
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	0,36
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote %	23,60
4.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas %	48,83
5.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus), % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	<p>pelkės → pievos 23,35</p> <p>pievos → miškai 7,65</p> <p>pievos → krūmynai 6,25</p> <p>sėkliai → pelkės 5,75</p> <p>upės → pievos 5,49</p>

1.3.3. Ežerų kraštovaizdžio pokyčiai

Ežerų kraštovaizdis (kodinis trumpinys duomenų bazėje – E) užima 3,83% Lietuvos teritorijos, pokyčiai fiksuoti 9 etalonuose (apie 22,5 km²), gana tolygiai išsibarsčiusiuose įvairių šalies ežerų dalyse. Kraštovaizdžio struktūra sovietmečiu (1974-1986) ir 2005 m. palyginta 1.3.3 paveiksle. Iš diagramos matyti, kad ežerų kraštovaizdyje sumažėjo žemės ūkio teritorijų, padaugėjo tvenkinių, miškų, krūmynų ir krūmuotų pievų. Pokyčiai nustatyti 3,96 km² iš minėtų 22,5 km², t.y. sudaro 17,6% nagrinėjamo kraštovaizdžio tipo. Naudmenų sąskaida nuo 350 arealų stebėtame plote išaugo iki 547, t.y. padidėjo 56,29%. Pokyčių kokybės atžvilgiu, įvyko 86 žemėnaudos konversijos variantai, iš kurių patys svarbiausi – žemės ūkio teritorijos virto miškais (29,46% pokyčių ploto) ir krūmynais (5,59%), miškai – jaunuolynais (8,92%), krūmuotomis pievomis (6,79%), žemės ūkio teritorijomis (5,45%). Glausta pokyčių suvestinė pateikiama 1.3.3 lentelėje.



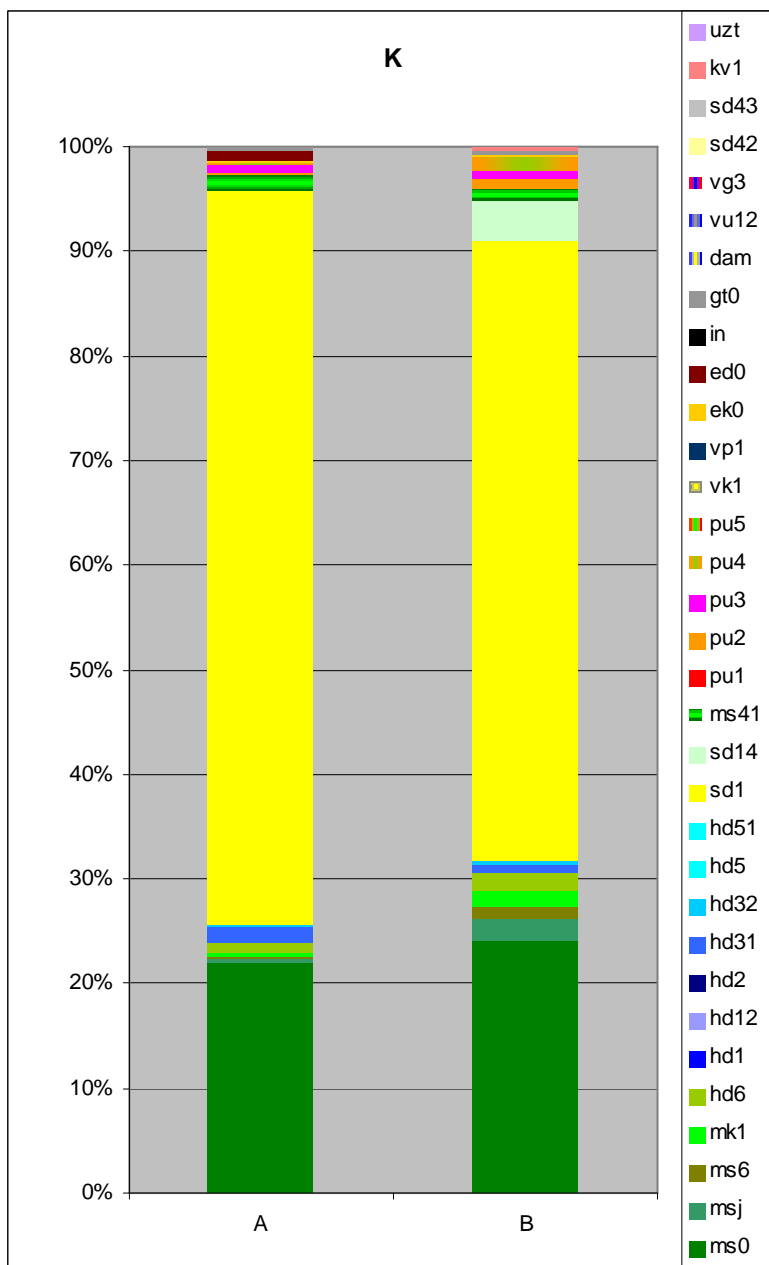
1.3.3 pav. Ežerų kraštovaizdžio žemės dangos struktūra pagal 1974-1986 m. topografinius žemėlapius (stulpelis A) ir 2005 m. (stulpelis B).

1.3.3 lentelė. Ežerų (E) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių grafinė suvestinė.

1.	Etalonų skaičius iš 100	9
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	3,83
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote %	17,60
4.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas %	56,29
5.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus), % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	<p><i>dirbama žemė -> miškai 29,46</i></p> <p><i>miškai -> jaunuolynai 8,92</i></p> <p><i>miškai -> krūmuotos pievos 6,79</i></p> <p><i>dirbama žemė -> krūmynai 5,59</i></p> <p><i>miškai -> dirbama žemė 5,45</i></p>

1.3.4. Moreninių kalvynų kraštovaizdžio pokyčiai

Moreninių kalvynų kraštovaizdis (kodinis trumpinys duomenų bazėje – K) užima 15,09% Lietuvos teritorijos, pokyčiai fiksuoti 16 etalonų (apie 40 km²), gana tolygiai išsibarsčiusių šalies teritorijoje. Kraštovaizdžio struktūra sovietmečiu (1974-1986) ir 2005 m. palyginta 1.3.4 paveiksle. Iš diagramos matyti, kad moreninių kalvynų kraštovaizdyje sumažėjo žemės ūkio teritorijų, bet padaugėjo tvenkinių, išsiplėtė gamtinių teritorijų gama, labai paplito krūmuotų pievų, atsirado daugiau sodų tipo užstatymo, sumažėjo durpynų. Pokyčiai nustatyti 8,86 km² iš minėtų 40 km², t.y. sudaro 22,15% nagrinėjamo kraštovaizdžio tipo. Naudmenų sąskaida nuo 565 arealų stebėtame plote išaugo iki 990, t.y. padidėjo net 75,22%. Pokyčių kokybės atžvilgiu, įvyko 105 žemėnaudos konversijos variantai, iš kurių patys svarbiausi – žemės ūkio teritorijos virto miškais (19,91% pokyčių ploto), krūmuotomis pievomis (16,13%) ir krūmynais (5,39%), miškai – jaunuolynais (6,38%) ir žemės ūkio teritorijomis (5,94%). Glausta pokyčių suvestinė pateikiama 1.3.4 lentelėje.



1.3.4 pav. Moreninių kalvynų kraštovaizdžio žemės dangos struktūra pagal 1974-1986 m. topografinius žemėlapius (stulpelis A) ir 2005 m. (stulpelis B).

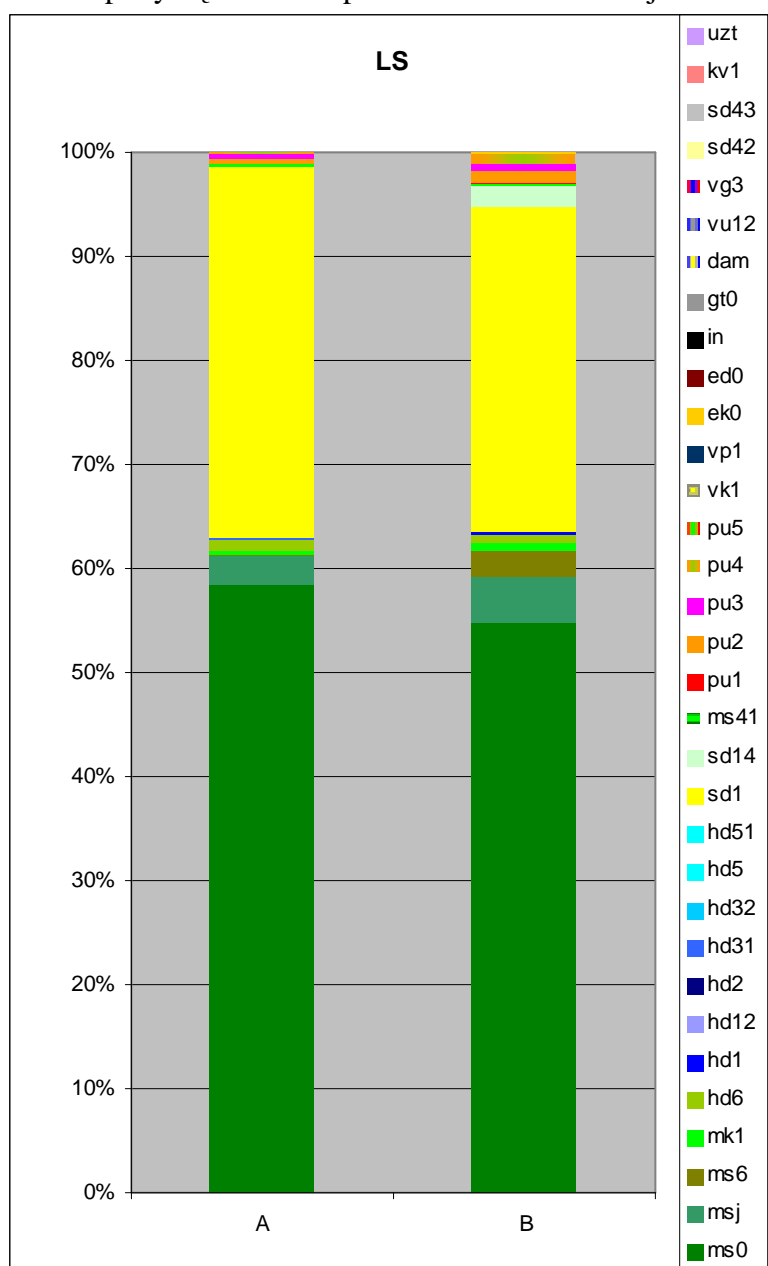
1.3.4 lentelė. Moreninių kalvynų (K) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių grafinė suvestinė.

1.	Etalonų skaičius iš 100	16
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	15,09
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote %	22,15
4.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas %	75,22
5.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus), % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	<p><i>dirbama žemė -> miškai 19,91</i></p> <p><i>dirbama žemė -> krūmuotos pievos 16,13</i></p> <p><i>miškai -> jaunuolynai 6,38</i></p> <p><i>miškai -> dirbama žemė 5,94</i></p> <p><i>dirbama žemė -> krūmynai 5,39</i></p>

1.3.5. Smėlingųjų lygumų kraštovaizdžio pokyčiai

Smėlingųjų lygumų kraštovaizdis (kodinis trumpinys duomenų bazėje – LS) užima 8,36% Lietuvos teritorijos, pokyčiai fiksuoti 13 etalonų (apie 32,5 km²), gana tolygiai išsibarsčiusių šio tipo lygumų teritorijoje. Kraštovaizdžio struktūra sovietmečiu (1974-1986) ir 2005 m. palyginta 1.3.5 paveiksle. Iš diagramos matyti, kad smėlingųjų lygumų kraštovaizdyje sumažėjo žemės ūkio teritorijų, padaugėjus kaimiškojo ir sodų užstatymo plotų išplitus krūmijančioms pievoms, sumažėjo brandžių miškų plotas dėl padidėjusio kirtimų ir ataugančio miško (jaunuolynų – ankstesnių kirtimų) ploto. Pokyčiai nustatyti 5,32 km² iš minėtų 32,5 km², t.y. sudaro 16,37% nagrinėjamo kraštovaizdžio tipo. Naudmenų sąskaida nuo 287 arealų stebėtame plote išaugo iki 495, t.y. padidėjo net 72,47%. Pokyčių kokybės atžvilgiu, įvyko 62 žemėnaudos konversijos variantai, iš kurių patys svarbiausi susiję su miško virtimu jaunuolynais (16,92% pokyčių ploto), kirtimais (14,15%) ir krūmuotomis pievomis (7,96%), o taip pat dirbamos žemės (14,55%) ir jaunuolynų (8,16%) – mišku.

Glausta pokyčių suvestinė pateikiama 2.3.5 lentelėje.



1.3.5 pav. Smėlingųjų lygumų kraštovaizdžio žemės dangos struktūra pagal 1974-1986 m. topografinius žemėlapius (stulpelis A) ir 2005 m. (stulpelis B).

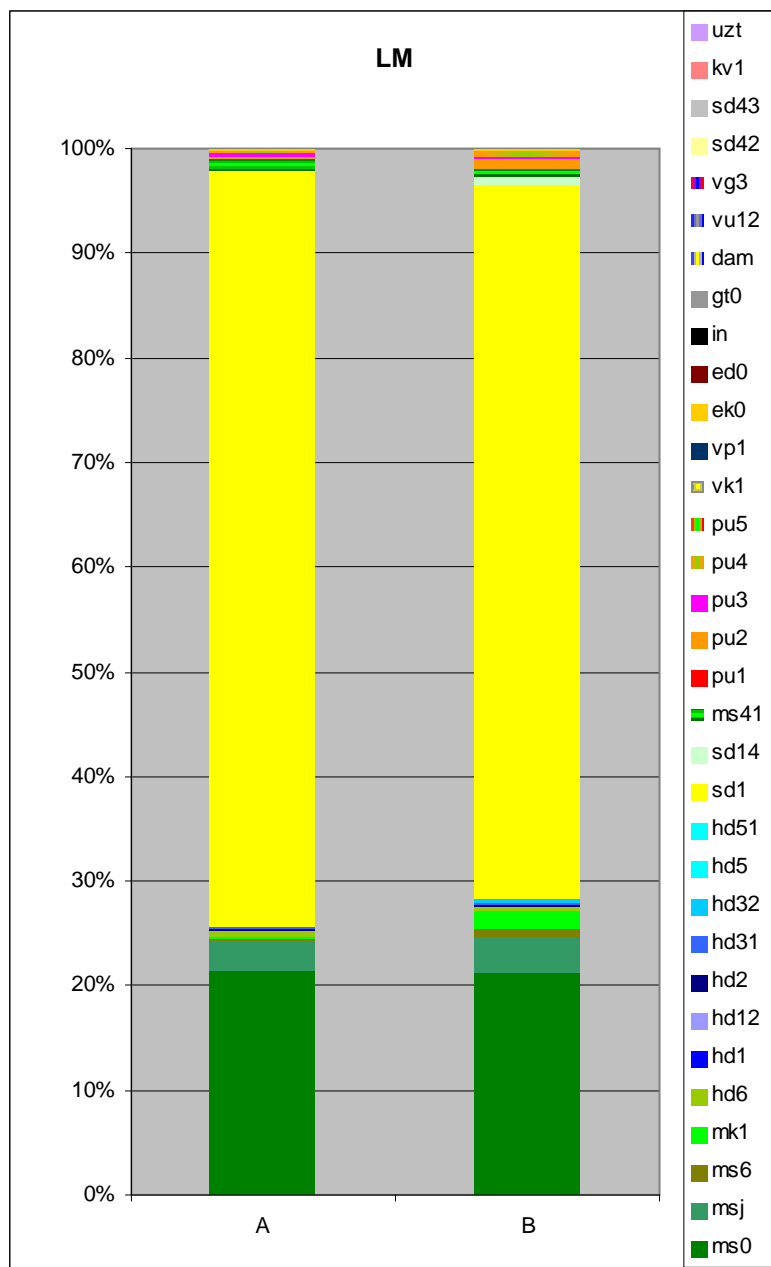
1.3.5 lentelė. Smėlingųjų lygumų (LS) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių grafinė suvestinė.

1.	Etalonų skaičius iš 100	13
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	8,36
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote %	16,37
4.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas %	72,47
5.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus), % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	<p>miškai -> jaunuolynai 16,92 dirbama žemė -> miškai 14,55 miškai -> kirtimai 14,15 jaunuolynai -> miškai 8,16 miškai -> krūmuotos pievos 7,96</p>

1.3.6. Molingųjų lygumų kraštovaizdžio pokyčiai

Molingųjų lygumų kraštovaizdis (kodinis trumpinys duomenų bazėje – LM, karstinis lygumos variantas – LMk) užima daugiausia (36,10%) Lietuvos teritorijos, pokyčiai fiksuoti 22 etalonuose (apie 55 km²), gana tolygiai išsibarsčiusių šio tipo lygumų teritorijoje. Kraštovaizdžio struktūra sovietmečiu (1974-1986) ir 2005 m. palyginta 1.3.6 paveiksle. Iš diagramos matyti, kad molingųjų lygumų kraštovaizdyje sumažėjo žemės ūkio teritorijų, padaugėjęs gamtinių plotų, išaugo ir kirtimų bei jaunuolynų, o taip pat ir krūmynų, tvenkinių plotas. Pokyčiai nustatyti 8,41 km² iš minėtų 55 km², t.y. sudaro 15,29% nagrinėjamo kraštovaizdžio tipo. Naudmenų sąskaida nuo 556 arealų stebėtame plote išaugo iki 727, t.y. padidėjo 30,76%. Pokyčių kokybės atžvilgiu, įvyko 112 žemėnaudos konversijos variantų, iš kurių patys svarbiausi – žemės ūkio teritorijos virto mišku (19,56%) ir krūmynais (7,82%), miškai – jaunuolynais (8,97%) ir žemės ūkio teritorijomis (5,93%), jaunuolynai – mišku (8,71%).

Glausta pokyčių suvestinė pateikiama 1.3.6 lentelėje.



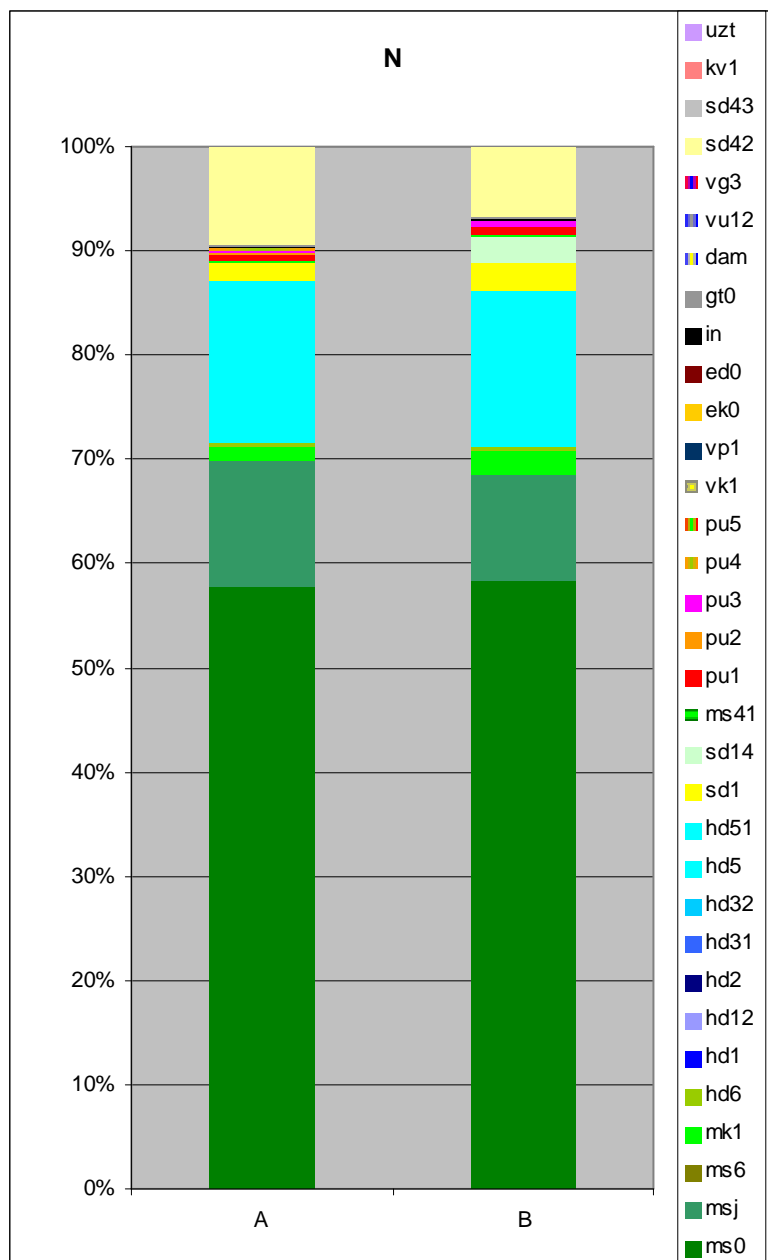
1.3.6 pav. Molingųjų lygumų kraštovaizdžio žemės dangos struktūra pagal 1974-1986 m. topografinius žemėlapius (stulpelis A) ir 2005 m. (stulpelis B).

1.3.6 lentelė. Molingųjų lygumų (LM) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių grafinė suvestinė.

1.	Etalonų skaičius iš 100	22
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	36,10
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote %	15,29
4.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas %	30,76
5.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus), % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	<p><i>dirbama žemė -> miškai 19,56</i></p> <p><i>miškai -> jaunuolynai 8,97</i></p> <p><i>jaunuolynai-> miškai 8,71</i></p> <p><i>dirbama žemė -> krūmynai 7,82</i></p> <p><i>miškai -> dirbama žemė 5,93</i></p>

1.3.7. Nerijos kraštovaizdžio pokyčiai

Nerijos kraštovaizdis (kodinis trumpinys duomenų bazėje – N) užima tik 0,15% Lietuvos teritorijos, bet pokyčiai fiksuoti net 5 etalonuose (apie 12,5 km²), gana tolygiai išsibarsčiusiuose nerijos teritorijoje. Kraštovaizdžio struktūra 1993 ir 2005 m. palyginta 1.3.7 paveiksle. Iš diagramos matyti, kad nerijos kraštovaizdyje gana stabilus išliko miškų plotas, nors kiek sumažėjo jaunuolynų o dalį smėlynų pakeitė krūmijančios pievos. Pokyčiai nustatyti 1,18 km² iš minėtų 12,5 km², t.y. sudaro 9,44% nagrinėjamo kraštovaizdžio tipo. Naudmenų sąskaida nuo 152 arealų stebėtame plote sumažėjo iki 145, tai reiškia sumažėjimą 4,61%. Pokyčių kokybės atžvilgiu, įvyko 42 žemėnaudos konversijos variantai, iš kurių patys svarbiausi – smėlynai, plažai virto retais krūmais apaugusiomis pievomis (13,12%) arba tiesiog krūmynais (12,28%), jaunuolynai – mišku (12,92%) arba krūmuotomis pievomis (6,42%), o miškai – pievomis arba dirbama žeme (8,05%). Glausta pokyčių suvestinė pateikiama 1.3.7 lentelėje.



1.3.7 pav. Nerijos kraštovaizdžio žemės dangos struktūra pagal 1993 m. topografinius žemėlapius (stulpelis A) ir 2005 m. (stulpelis B).

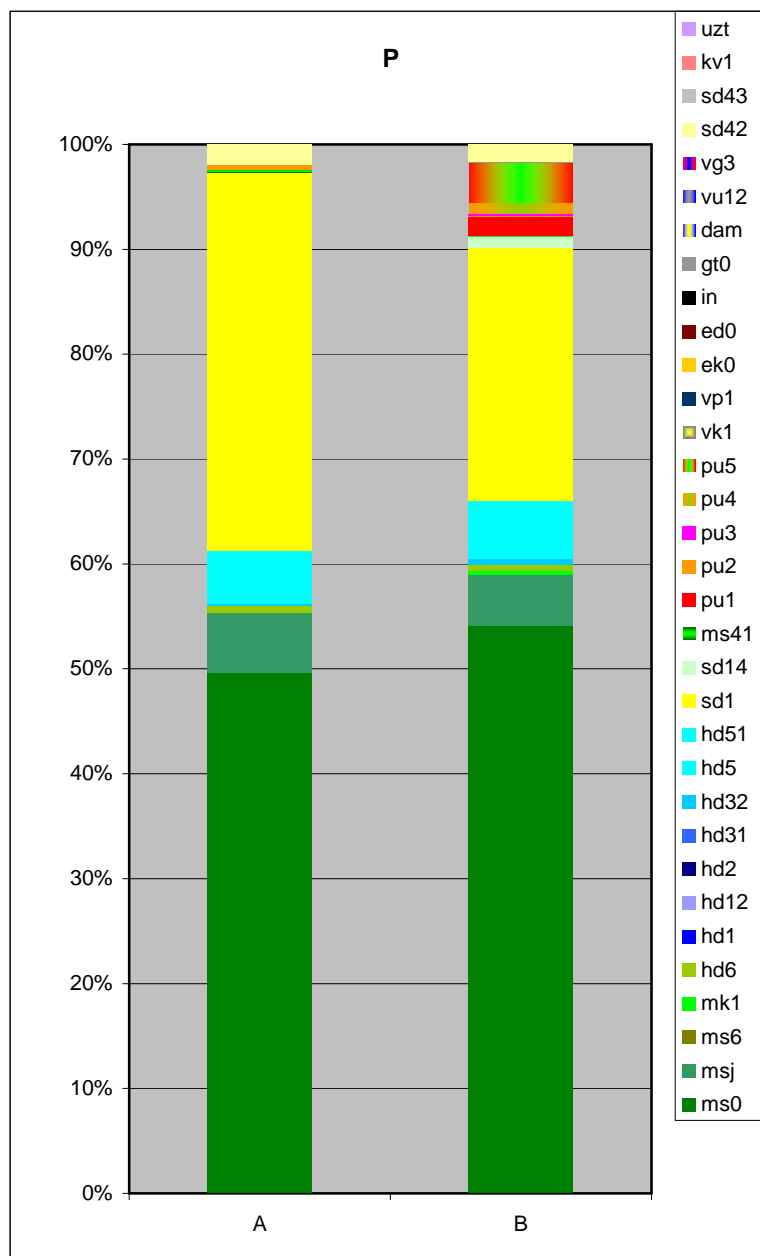
1.3.7 lentelė. Nerijos (N) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių grafinė suvestinė.

1.	Etalonų skaičius iš 100	5
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	0,15
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote %	9,44
4.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas %	-4,61
5.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus), % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	<p><i>smėlynai</i> –> <i>krūmuotos pievos</i> 13,12 <i>jaunuolynai</i> –> <i>miškai</i> 12,92 <i>smėlynai</i>–> <i>krūmynai</i> 12,28 <i>miškai</i> –> <i>dirbama žemė</i> 8,05 <i>jaunuolynai</i> –> <i>krūmuotos pievos</i> 6,42</p>

1.3.8. Smėlingos pajūrio lygumos kraštovaizdžio pokyčiai

Smėlingos pajūrio lygumos kraštovaizdis (kodinis trumpinys duomenų bazėje – P) užima 0,29% Lietuvos teritorijos, o pokyčiai fiksuoti 3 etalonuose (apie 7,5 km²), gana tolygiai išsibarsčiusiuose šios lygumos teritorijoje. Kraštovaizdžio struktūra sovietmečiu (1974-1986) ir 2005 m. palyginta 1.3.8 paveiksle. Iš diagramos matyti, kad smėlingos pajūrio lygumos kraštovaizdyje stipriai sumažėjo žemės ūkio teritorijų, bet smarkiai išaugo užstatyti (vilų, sodų ir miesto tipo) plotai, atsirado krūmuotų pievų, kiek padaugėjo miškų. Pokyčiai nustatyti 1,48 km² iš minėtų 7,5 km², t.y. sudaro 19,73% nagrinėjamo kraštovaizdžio tipo. Naudmenų sąskaida nuo 103 arealų stebėtame plote išaugo iki 115, t.y. padidėjo 11,65%. Pokyčių kokybės atžvilgiu, įvyko 41 žemėnaudos konversijos variantas, iš kurių patys svarbiausi – žemės ūkio teritorijos virto mišku (27,24%), buvo užstatytos vilų (16,78%) arba miestų kvartalais (7,56%), miškai – dirbama žeme (6,35%), o jaunuolynai – miškais (5,56%).

Glausta pokyčių suvestinė pateikiama 1.3.8 lentelėje.



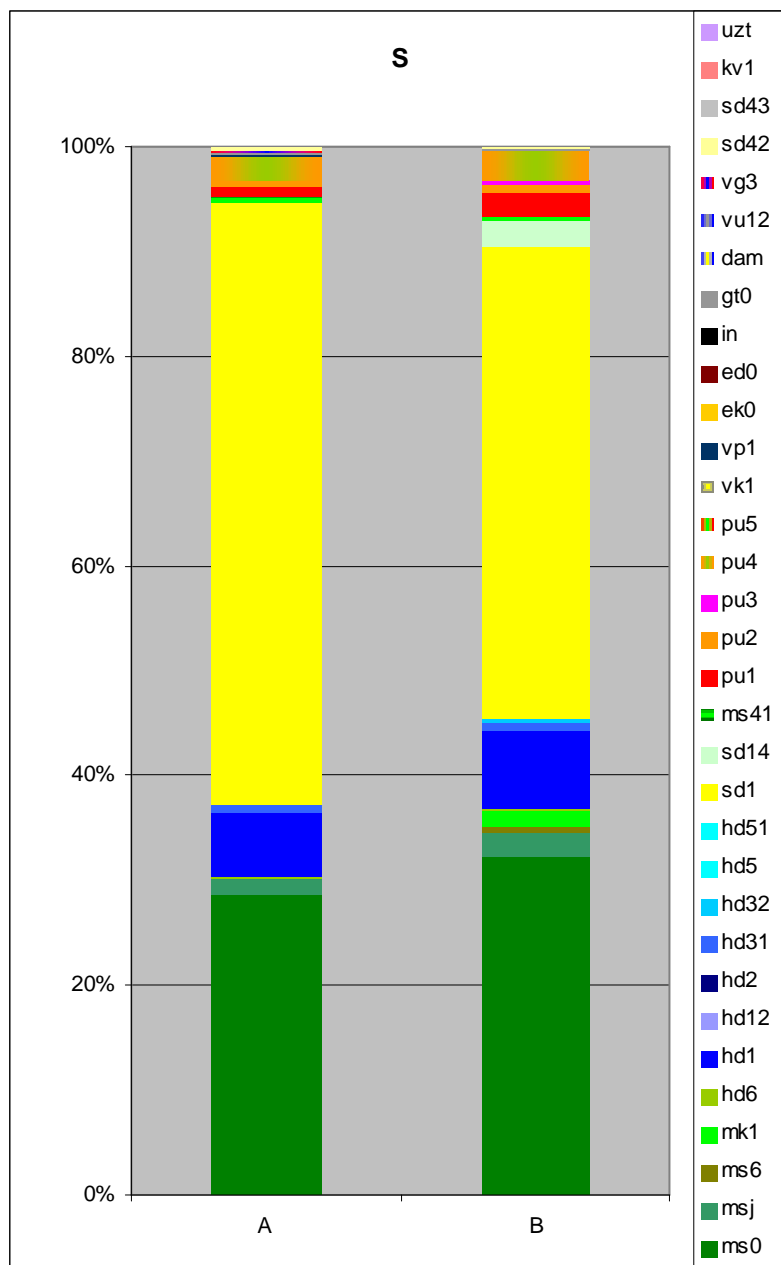
1.3.8 pav. Smėlingos pajūrio lygumos kraštovaizdžio žemės dangos struktūra pagal 1974-1986 m. topografinius žemėlapius (stulpelis A) ir 2005 m. (stulpelis B).

1.3.8 lentelė. Smėlingos pajūrio lygumos (P) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių grafinė suvestinė.

1.	Etalonų skaičius iš 100	3
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	0,29
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote %	19,73
4.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas %	11,65
5.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus), % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	<p><i>dirbama žemė -> miškai 27,24</i></p> <p><i>dirbama žemė -> vilų užstatymas 16,78</i></p> <p><i>dirbama žemė -> miestų užstatymas 7,56</i></p> <p><i>miškai -> dirbama žemė 6,35</i></p> <p><i>jaunuolynai -> miškai 5,56</i></p>

1.3.9. Slėnių kraštovaizdžio pokyčiai

Slėnių kraštovaizdis (kodinis trumpinys duomenų bazėje – S) užima 6,00% Lietuvos teritorijos, o pokyčiai fiksuoti 11 etalonų (apie 27,5 km²), gana tolygiai išsibarsčiusių šio tipo teritorijose. Kraštovaizdžio struktūra sovietmečiu (1974-1986) ir 2005 m. palyginta 1.3.9 paveiksle. Iš diagramos matyti, kad slėnių kraštovaizdyje stipriai sumažėjo žemės ūkio teritorijų, bet išaugo gamtinių teritorijų (miškų, krūmuotų pievų, jaunuolynų, krūmynų) plotai, nors padidėjo ir miestiškojo užstatymo, kirtimų plotai. Pokyčiai nustatyti 5,15 km² iš minėtų 27,5 km², t.y. sudaro 18,73% nagrinėjamo kraštovaizdžio tipo. Naudmenų sąskaida nuo 401 arealų stebėtame plote išaugo iki 710, t.y. padidėjo daugiausia iš visų tipų – 77,06%. Pokyčių kokybės atžvilgiu, įvyko 103 žemėnaudos konversijos variantai, iš kurių patys svarbiausi – žemės ūkio teritorijos virto mišku (33,26%) krūmuotomis pievomis (12,49%), krūmynais (7,15%) arba miesto tipo užstatymu (4,42%), o miškai – jaunuolynais (4,83%). Glausta pokyčių suvestinė pateikiama 1.3.9 lentelėje.



1.3.9 pav. Slėnių kraštovaizdžio žemės dangos struktūra pagal 1974-1986 m. topografinius žemėlapius (stulpelis A) ir 2005 m. (stulpelis B).

1.3.9 lentelė. Slėnių (S) kraštovaizdžio etalonuose fiksuotų žemės dangos pokyčių grafinė suvestinė.

1.	Etalonų skaičius iš 100	11
2.	Tipo užimama Lietuvos dalis %	6,00
3.	Pokyčių dalis stebėtame plote %	18,73
4.	Žemės naudmenų plotų skaičiaus (dangos sąskaidos) padidėjimas %	77,06
5.	Svarbiausios kokybinių pokyčių grupės (pagal žemės dangos tipus), % parodyta jų dalis pokyčio paveiktose teritorijose	<p><i>dirbama žemė -> miškai 33,26</i></p> <p><i>dirbama žemė -> krūmuotos pievos 12,49</i></p> <p><i>dirbama žemė -> krūmynai 7,15</i></p> <p><i>miškai -> jaunuolynai 4,83</i></p> <p><i>dirbama žemė -> miesto užstatymas 4,42</i></p>

1.3.10. Kraštovaizdžio struktūros pokyčių 1974-2005 m. kraštovaizdžio tipuose apibendrinimas

Apibendrinant pateiktą medžiagą, susijusią su žemės dangos pokyčiais įvairiuose Lietuvos kraštovaizdžio tipuose, galima padaryti pagrindinę išvadą, kad įvairiuose kraštovaizdžio tipuose įvykusios kraštovaizdžio struktūros transformacijos yra gana panašios. Kraštovaizdžio struktūros pokyčių skirtumai įvairiuose kraštovaizdžio tipuose pasireiškia: 1) nevienodu pokyčių mastu (bendru pokyčių apimtu plotu); 2) nevienodu kraštovaizdžio sąskaidos laipsnio pasikeitimu (didžiausi skirtumai tarp kraštovaizdžio tipų); 3) žemės dangos pokyčių kokybe: kryptimi ir intensyvumu.

Daugelyje kraštovaizdžio tipų (ypač užimančių didesnę nei 5% dalį Lietuvos teritorijos) galima išskirti tam tikrų bendrumų ypač kokybiniu pokyčių aspektu: pvz., pokyčiai daugiausia palietė žemės ūkio ir miškų teritorijas. Apibendrinti įvairių kraštovaizdžio tipų kraštovaizdžio struktūros pokyčių duomenys pateikti 1.3.10 lentelėje.

1.3.10 lentelė. Pokyčių arealų pasiskirstymas skirtinguose kraštovaizdžio tipuose.

Kraštovaizdžio tipas	Pokyčių arealų kiekis	Pokyčių arealų plotas (ha)	Vidutinis plotas (ha)	Etalonų skaičius	Etalonų plotas (ha)	Pokyčių % (nuo etalonų ploto)
Banguotos molingos plynaukštės	1211	682,4	0,6	17	4249,3	16,1
Deltinis slėnis ir delta	458	235,7	0,5	4	999,8	23,6
Ežerynai	1157	395,9	0,3	9	2249,6	17,6
Moreniniai kalvynai	1683	885,6	0,5	16	3999,3	22,1
Smėlingosios lygumos	639	532,3	0,8	13	3249,4	16,4
Molingosios lygumos	1966	841,1	0,4	22	5499,0	15,3
Nerija	167	117,8	0,7	5	1249,8	9,4
Pajūrio smėlingoji lyguma	200	147,7	0,7	3	749,9	19,7
Slėniai	1221	514,8	0,4	11	2749,5	18,7
Iš viso	8702	4353,3	0,5	100	24995,6	17,4

Iš 1.3.10 lentelės matyti, kad pokyčiai pasiskirsto gana tolygiai. Daugiausia jų užfiksuota Nemuno deltoje (23,6%) ir priemolinguose kalvynuose (22,1%), kituose kraštovaizdžio tipuose pokyčiai sudaro 15-20%, išskyrus Kuršių Neriją (9,4%). Santykinai nedidelius pokyčius Kuršių Nerijoje, matyt, lemia specialus apsaugos režimas. Aptariant šiuos pokyčių rezultatus verta pažymėti, kad buvo apskaičiuotas ir kiekvieno kraštovaizdžio tipo etalonų kraštovaizdžio pokytis, jo užimamas plotas. Remiantis pastaraisiais duomenimis, nustatyta, kad etalonai gana patikimai reprezentuoja pokyčius savo kraštovaizdžio tipuose, nes daugeliu atvejų etalonų kraštovaizdžio pokyčių užimamos ploto dalies reikšmės yra nedaug išsibarsčiusios apie vidurkį (1.3.12 lentelė). Todėl galima daryti prielaidą, kad etalonai parodo paplitusį kraštovaizdžio tipe pokyčių mastą.

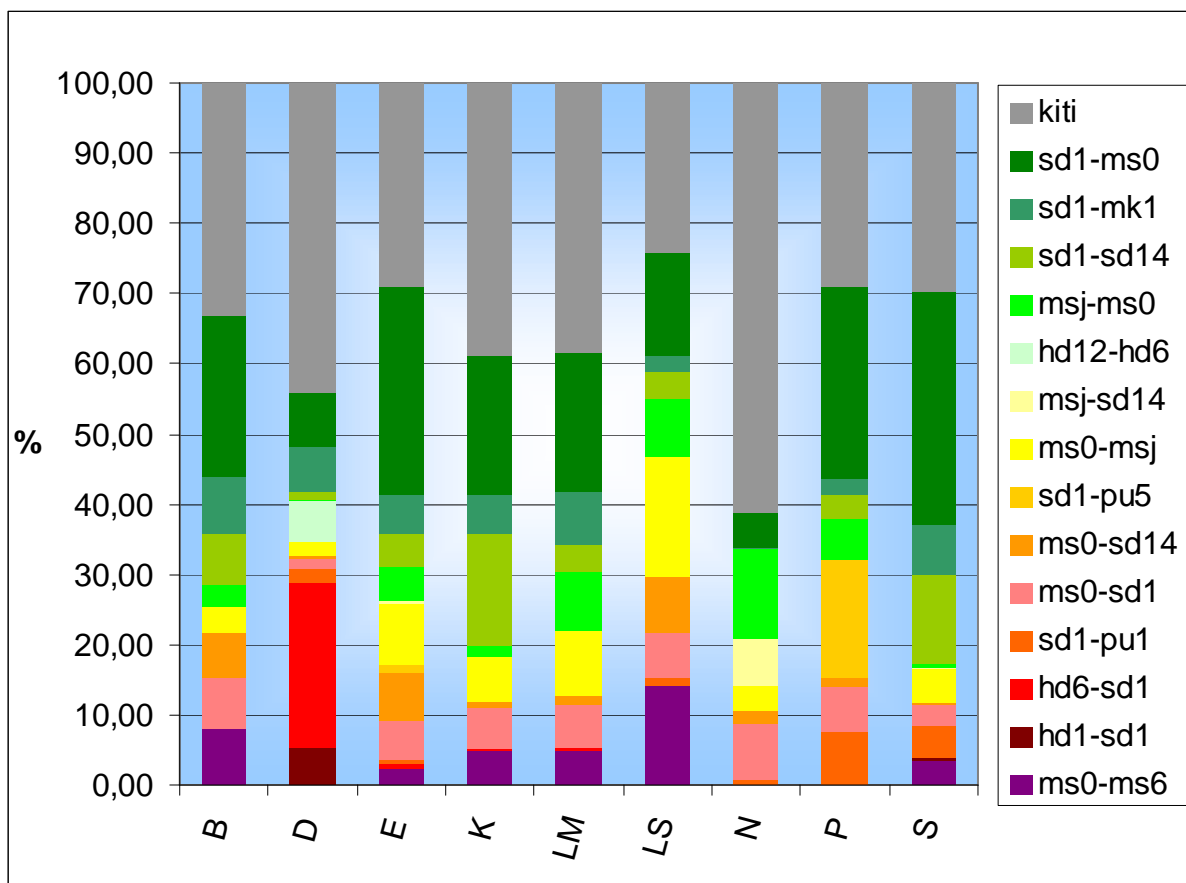
Gana vaizdžiai žemėnaudos tipų konversijos variantus ir jų dažnumą skirtinguose kraštovaizdžio tipuose atskleidžia 1.3.11 lentelė ir 1.3.10 paveikslas.

1.3.11 lentelė. Svarbiausi kraštovaizdžio žemės dangos tipų konversijų variantai ir jų dalis skirtinguose kraštovaizdžio tipuose. Išsamūs žemėnaudų kodai – 1.1.4 lentelėje, kraštovaizdžio tipų kodai – 1.3.1-1.3.9 skyreliuose. Pastorintu šriftu – maksimalios reikšmės.

Žemėnaudos pasikeitimas	Žemės dangos pasikeitimo dalis visų pokyčių konkrečiame kraštovaizdžio tipe atžvilgiu %								
	B	D	E	K	LM	LS	N	P	S
ms0-ms6 (<i>miškai>kirtimai</i>)	7,88		2,34	4,80	4,94	14,15			3,45
hd1-sd1 (<i>upės>dirbama žemė</i>)		5,49			0,04				0,49
hd6-sd1 (<i>pelkės>dirbama žemė</i>)	0,16	23,35	0,82	0,31	0,45				0,14
sd1-pu1 (<i>dirbama žemė>miesto užstatymas</i>)		2,01	0,47	0,06		1,22	0,89	7,56	4,42
ms0-sd1 (<i>miškai>dirbama žemė</i>)	7,27	1,34	5,45	5,94	5,93	6,40	8,05	6,35	2,80
ms0-sd14 (<i>miškai>krūmuotos pievos</i>)	6,36	0,43	6,78	0,86	1,51	7,97	1,72	1,53	0,37
sd1-pu5 (<i>dirbama žemė>vilų užstatymas</i>)			1,25		0,05			16,78	0,02
ms0-msj (<i>miškai>jaunuolynai</i>)	3,68	2,11	8,92	6,38	8,97	16,92	3,60		4,83
msj-sd14 (<i>jaunuolynai>krūmuotos pievos</i>)	0,13		0,27	0,01		0,03	6,42		0,29
msj-ms0 (<i>jaunuolynai>miškai</i>)	3,01	0,13	4,68	1,48	8,71	8,16	12,92	5,56	0,52
sd1-sd14 (<i>dirbama žemė>krūmuota pieva</i>)	7,27	1,29	4,84	16,13	3,61	4,03		3,64	12,49
sd1-mk1 (<i>dirbama žemė>krūmynai</i>)	8,13	6,25	5,59	5,39	7,82	2,35	0,27	2,31	7,15
sd1-ms0 (<i>dirbama žemė>miškai</i>)	22,98	7,65	29,46	19,91	19,56	14,55	4,87	27,24	33,26
<i>kiti konversijos variantai</i>	<i>33,11</i>	<i>49,95</i>	<i>29,13</i>	<i>38,74</i>	<i>38,43</i>	<i>24,22</i>	<i>61,26</i>	<i>29,03</i>	<i>29,77</i>
Iš viso	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Matyti, kad net 6 atvejais iš 9 didžiausią dalį, o dar 2 iš 9 – antrą pagal užimamą plotą, skirtinguose kraštovaizdžio tipuose užima gana intensyvia natūrizacija pasižymintys pokyčiai, kai dirbama žemė (sd1) virto (buvo užsodinta) mišku (ms0). Tik specifiniuose ir labai nedidelį plotą užimančiuose kraštovaizdžio tipuose (deltoje ir nerijoje) didžiausią dalį užima kiti žemės dangos konversijos tipai.

Kaip minėta, didžiausi skirtumai tarp kraštovaizdžio tipų susidarė žemės dangos sąskaidos pasikeitimo atžvilgiu. Kai vienuose kraštovaizdžio tipuose dangos sąskaida padidėjo apie 50% (banguotose molingose plynaukštėse, deltoje, ežerynuose), molingosiose lygumose iš viso tik apie 30%, pajūrio lygumoje vos 12%, o nerijoje net sumažėjo apie 4%, kituose tuo tarpu išaugo daugiau nei 70%, ir tai yra labai skirtingi savo prigimtimi kraštovaizdziai: moreniai kalvynai, slėniai ir smėlingosios lygumos. Jei moreniniai kalvynai ir slėniai dėl savo paviršiaus pobūdžio turi natūralią tendenciją skaidyti paviršių, tai smėlingųjų lygumų atveju turime intensyvios žmogaus veiklos padarinius, ir daugiausia susijusius su miškų-kirtimų-dirbamos žemės plotų smulkėjimu, ūkinės veiklos juose intensyvėjimu.



1.3.10 pav. Svarbiausi kraštovaizdžio žemės dangos tipų konversijų variantai ir jų dalis skirtinguose kraštovaizdžio tipuose. Žemėnaudų kodai – 1.1.4 lentelėje, kraštovaizdžio tipų kodai – 1.3.1-1.3.9 skyreliuose. Spalvinė žemės dangos pokyčio variantų skalė nuo tamsiai žalios iki tamsiai violetinės žymi žemės dangos pokyčio natūralumo arba antropogeniškumo intensyvumą: kuo atspalvis rausvesnis, tuo pokytis labiau išreikštas antropizacijos kryptimi, kuo žalesnis – tuo labiau išreikštas natūrizacijos kryptimi.

Kita vertus, pastaruosius duomenis apie skirtingų kraštovaizdžio tipų žemės dangos sąskaidos pokyčius negalima priimti kaip labai patikimus, nes įvertinus sąskaidos pokyčius atskiruose skirtingų kraštovaizdžio tipų etalonuose, susidaro vaizdas, kad žemės dangos sąskaidos pokyčiai etalonuose gana stipriai varijuoja (1.3.12 lentelė). Gautos bendros, suvidurkintos reikšmės gali ir iškreipti tikrovėje vykstančius procesus. Todėl čia atsiveria galimybė išsiaiškinti, galbūt, kitas priežastis ar dėsniumus, nesusijusius su gamtinių morfologinių kraštovaizdžio tipų paplitimu, lėmusius didelius žemės dangos sąskaidos pokyčių skirtumus net tarp to paties kraštovaizdžio tipo etalonų.

Statistiniai atskirų etalonų duomenys, apibendrinantys kraštovaizdžio struktūros pokyčius pateikiami atskira, 1.3.12 lentelė.

1.3.12 lentelė. Kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu etalonų žemės dangos pokyčių sąvadas ir statistinių rodiklių reikšmės (žemės dangos tipų kodai – 1.2.3 lentelėje; kraštovaizdžio tipų kodai – 1.3.1-1.3.9 skyreliuose).

Etalono Nr.	Pokyčių plotas ha	Pokyčių dalis etalone %	Dangos struktūros arealų skaičius 1974-1993 m.	Dangos struktūros arealų skaičius 2005 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 %	Bendras gamtinis kraštovaizdžio pobūdis (kraštovaizdžio tipas)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20,55	8,22	43	40	-6,98	sd1-ms0	6,83	33,24	B
2	31,83	12,73	45	41	-8,89	ms6-sd1	8,17	25,67	B
3	41,08	16,43	31	39	25,81	sd1-ms0	21,16	51,52	B
4	15,57	6,23	23	27	17,39	sd1-pu2	8,67	55,67	B
5	16,02	6,41	21	13	-38,10	sd1-msj	8,04	50,18	B
6	31,92	12,77	19	39	105,26	sd1-ms0	15,73	49,29	B
7	40,04	16,02	33	36	9,09	sd1-msj	14,34	35,81	B
8	74,18	29,67	28	27	-3,57	ms0-sd1	25,91	34,93	B
9	35,41	14,17	25	52	108,00	sd1-mk1	11,86	33,49	B
10	26,94	10,78	15	17	13,33	sd1-ms0	12,24	45,43	B
11	31,11	12,44	24	22	-8,33	sd1-ms0	13,02	41,86	B
12	84,75	33,90	9	23	155,56	ms0-ms6	31,41	37,06	B
13	71,05	28,42	24	73	204,17	ms0-msj	15,29	21,52	B
14	45,35	18,14	16	42	162,50	sd1-ms0	35,19	77,60	B
15	18,94	7,58	27	42	55,56	sd1-ms0	4,78	25,22	B
16	61,64	24,66	27	65	140,74	sd1-sd14	16,53	26,82	B
17	36,05	14,42	34	25	-26,47	sd1-ms41	17,84	49,50	B
Vidurkis		16,06			53,24			40,87	
Stand. nuokrypis		8,39			76,38			14,08	
18	22,10	8,84	22	15	-31,82	sd1-hd1	4,46	20,16	D
19	147,06	58,83	40	106	165,00	dhd6-sd1	55,04	37,43	D
20	52,59	21,03	42	42	0,00	sd1-mk1	11,23	21,35	D
21	14,01	5,60	25	29	16,00	ms0-msj	4,98	35,58	D
Vidurkis		23,58			37,30			28,63	
Stand. nuokrypis		24,42			87,43			9,14	
22	30,54	12,21	44	59	34,09	sd1-hd32	14,80	48,48	E
23	31,61	12,64	36	53	47,22	sd1-sd14	8,78	27,77	E
24	35,97	14,39	35	59	68,57	sd1-ms0	16,54	45,98	E
25	43,45	17,38	40	58	45,00	sd1-ms0	25,03	57,61	E
26	76,68	30,67	30	53	76,67	ms0-msj	29,17	38,04	E
27	36,25	14,50	48	99	106,25	sd1-ms0	16,04	44,24	E
28	69,61	27,84	55	77	40,00	sd1-ms0	26,01	37,36	E
29	37,04	14,82	12	24	100,00	ms0-sd14	19,12	51,62	E
30	34,76	13,90	50	65	30,00	sd1-ms0	14,59	41,97	E
Vidurkis		17,60			60,87			43,67	
Stand. nuokrypis		6,81			28,38			8,76	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	32,94	13,18	20	16	-20,00	ms0-ms6	14,68	44,58	K
32	19,07	7,63	38	51	34,21	ms0-ms6	5,95	31,21	K
33	42,12	16,85	47	104	121,28	sd1-ms0	11,74	27,88	K
34	44,77	17,91	35	31	-11,43	pu3-kv1	12,94	28,90	K
35	118,76	47,50	26	37	42,31	sd1-sd14	44,09	37,13	K
36	68,29	27,32	36	49	36,11	hd31-ms0	22,05	32,29	K
37	63,66	25,46	38	52	36,84	sd1-ms0	21,02	33,02	K
38	57,75	23,10	46	76	65,22	sd1-ms0	24,19	41,89	K
39	28,03	11,21	53	79	49,06	sd1-sd14	8,59	30,65	K
40	46,84	18,74	20	57	185,00	sd1-ms0	10,99	23,46	K
41	62,64	25,06	34	81	138,24	sd1-pu4	14,84	23,69	K
42	114,35	45,74	23	52	126,09	sd1-sd14	46,26	40,45	K
43	65,33	26,13	42	91	116,67	sd1-ms0	17,45	26,71	K
44	37,95	15,18	38	69	81,58	sd1-ms0	13,22	34,82	K
45	52,50	21,00	37	84	127,03	sd1-ms0	17,01	32,41	K
46	30,67	12,27	32	61	90,63	sd1-pu2	10,33	33,67	K
Vidurkis		22,14			76,18			32,67	
Stand. nuokrypis		11,19			56,88			6,10	
47	14,71	5,89	26	44	69,23	ms0-ms6	4,24	28,82	LM
48	24,85	9,94	23	42	82,61	ms6-ms0	6,30	25,36	LM
49	67,91	27,16	57	25	-56,14	sd1-ms0	23,44	34,51	LM
50	30,89	12,35	7	14	100,00	ms0-sd14	12,46	40,35	LM
51	23,09	9,23	21	39	85,71	sd1-pu2	3,63	15,74	LM
52	52,67	21,07	28	42	50,00	sd1-ms0	18,97	36,02	LM
53	20,85	8,34	23	20	-13,04	sd1-ms0	10,86	52,10	LM
54	18,51	7,41	27	24	-11,11	ms0-msj	7,70	41,58	LMk
55	29,02	11,61	35	43	22,86	ms0-msj	18,14	62,50	LM
56	21,65	8,66	23	43	86,96	dhd6-ms0	6,18	28,55	LM
57	53,99	21,59	52	102	96,15	sd1-ms0	9,61	17,80	LMk
58	52,92	21,17	56	124	121,43	sd1-dhd6	13,05	24,65	LMk
59	70,50	28,20	32	30	-6,25	msj-ms0	33,03	46,86	LM
60	10,36	4,14	14	11	-21,43	sd1-ms0	3,15	30,43	LM
61	32,02	12,81	38	17	-55,26	sd1-msj	6,34	19,79	LM
62	46,76	18,71	36	45	25,00	ms0-ms6	13,87	29,65	LM
63	29,57	11,83	31	49	58,06	sd1-ms0	10,24	34,61	LM
64	43,58	17,43	16	25	56,25	ms0-msj	27,52	63,16	LM
65	67,87	27,15	39	80	105,13	sd1-mk1	20,54	30,26	LM
66	62,28	24,91	39	74	89,74	sd1-msj	22,10	35,49	LM
67	33,24	13,30	40	52	30,00	sd1-ms0	20,79	62,53	LM
68	34,35	13,74	28	32	14,29	sd1-pu2	11,80	34,36	LM
Vidurkis		15,30			42,28			36,14	
Stand. nuokrypis		7,38			52,81			13,86	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
69	44,95	17,98	27	43	59,26	ms0-msj	14,19	31,56	LS
70	37,79	15,11	11	14	27,27	msj-ms0	16,23	42,94	LS
71	43,81	17,52	41	48	17,07	sd1-ms0	11,03	25,17	LS
72	62,68	25,07	18	43	138,89	ms0-msj	20,92	33,37	LS
73	26,19	10,47	29	43	48,28	sd1-ms0	11,74	44,83	LS
74	28,73	11,49	20	29	45,00	ms0-msj	9,03	31,42	LS
75	29,77	11,91	25	34	36,00	sd1-pu2	6,45	21,68	LS
76	43,73	17,49	15	34	126,67	ms0-msj	26,82	61,33	LS
77	61,07	24,43	22	43	95,45	ms0-ms6	24,27	39,74	LS
78	26,34	10,54	35	59	68,57	sd1-ms0	11,81	44,83	LS
79	59,05	23,62	18	47	161,11	ms0-sd14	35,05	59,36	LS
80	34,90	13,96	16	25	56,25	sd1-pu4	10,41	29,84	LS
81	33,31	13,33	10	33	230,00	ms0-ms6	5,78	17,36	LS
Vidurkis		16,38			85,37			37,19	
Stand. nuokrypis		5,22			62,33			13,36	
82	15,37	6,15	21	20	-4,76	msj-ms0	4,80	31,22	N
83	30,99	12,40	29	32	10,34	ms0-sd1	8,74	28,21	N
84	23,58	9,43	40	38	-5,00	sd42-mk1	8,62	36,58	N
85	8,35	3,34	9	7	-22,22	sd42-mk1	2,90	34,70	N
86	39,60	15,84	53	48	-9,43	msj-sd14	7,56	19,09	N
Vidurkis		9,43			-6,21			29,96	
Stand. nuokrypis		4,94			11,67			6,88	
87	40,51	16,20	34	42	23,53	sd1-ms0	9,30	22,96	P
88	37,34	14,93	32	28	-12,50	sd1-pu5	13,03	34,90	P
89	69,83	27,93	37	45	21,62	sd1-ms0	20,41	29,23	P
Vidurkis		19,69			10,88			29,03	
Stand. nuokrypis		7,17			20,27			5,97	
90	35,85	14,34	32	61	90,63	sd1-sd14	14,39	40,14	S
91	67,22	26,89	41	84	104,88	sd1-ms0	24,06	35,79	S
92	56,86	22,75	28	59	110,71	sd1-sd14	14,38	25,29	S
93	28,51	11,40	43	57	32,56	sd1-ms0	12,82	44,98	S
94	54,24	21,69	39	91	133,33	sd1-ms0	18,85	34,76	S
95	52,47	20,99	27	42	55,56	sd1-ms0	23,17	44,16	S
96	37,16	14,86	32	65	103,13	ms0-msj	11,75	31,61	S
97	62,43	24,97	30	72	140,00	sd1-ms0	33,97	54,41	S
98	37,06	14,83	53	52	-1,89	sd1-ms0	6,08	16,41	S
99	32,40	12,96	40	75	87,50	sd1-ms0	9,61	29,66	S
100	55,15	22,06	36	52	44,44	sd1-ms0	15,84	28,72	S
Vidurkis		18,89			81,90			35,09	
Stand. nuokrypis		5,32			44,15			10,52	

1.4. Kraštovaizdžio struktūros pokyčiai skirtingo geosistemų buferiškumo arealuose

Be to, kad nustatyti žemės dangos struktūros pokyčiai skirtinguose kraštovaizdžio tipuose, aktualu ir tikslinga sužinoti, kaip šie žemės dangos pokyčiai pasireiškė skirtingo geosistemų buferiškumo arealuose. Priminimui pažymėtina, kad Lietuvos teritorijoje išskirti 7 geosistemų buferiškumo (parodančio geosistemos atsparumą cheminiam poveikiui, taršai) tipai, nuo ypač didelio iki ypač mažo. 1.4.1 lentelėje pateikti minėti žemės dangos pokyčių rodikliai skirtinguose buferiškumo tipuose Lietuvos teritorijoje.

1.4.1 lentelė. Žemės dangos struktūriniai pokyčiai skirtingo geosistemų buferiškumo arealuose kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu etalonų duomenimis (žemės dangos tipų kodai – 1.2.3 lentelėje).

	Teritorijos, pasižyminčios geosistemų buferiškumu:						
	Ypač dideliu	Labai dideliu	Dide-liu	Viduti nišku	Mažu	Labai mažu	Ypač mažu
Žemės dangos pokyčio dalis %	5,89	14,78	12,59	20,61	20,09	15,40	13,07
Žemės dangos sąskaidos pokytis %	69,23	5,14	29,17	53,31	85,94	66,29	22,43
Stebėsenos etalonų skaičius buferiškumo tipe	1	6	15	29	28	12	9
I labiausiai vyraujantis pokytis	ms0- ms6	sd1- ms0	sd1- ms0	sd1- ms0	sd1- ms0	sd1- ms0	sd1- ms0
I labiausiai vyraujančio pokyčio dalis nuo visų pokyčių %	28,82	26,11	22,90	18,97	23,52	23,10	14,20
II labiausiai vyraujantis pokytis	sd1- ms0	ms0- ms6	msj- ms0	ms0- sd1	ms0- msj	sd1- sd14	sd1- pu2
II labiausiai vyraujančio pokyčio dalis nuo visų pokyčių %	17,90	12,05	12,67	7,51	10,24	10,53	9,76
III labiausiai vyraujantis pokytis	ms0- sd1	msj- ms0	sd1- sd14	sd1- sd14	sd1- sd14	sd1- msj	sd1- ms41
III labiausiai vyraujančio pokyčio dalis nuo visų pokyčių %	16,71	9,39	9,46	6,93	8,91	8,46	5,71
IV labiausiai vyraujantis pokytis	sd1- pu2	sd1- hd32	ms0- msj	ms0- msj	sd1- mk1	sd1- mk1	ms0- sd1
IV labiausiai vyraujančio pokyčio dalis nuo visų pokyčių %	16,05	8,48	8,96	6,29	7,12	7,33	5,08
V labiausiai vyraujantis pokytis	ms41- pu2	ms0- msj	ms0- sd1	sd1- mk1	ms0- ms6	ms0- sd14	sd42- sd14
V labiausiai vyraujančio pokyčio dalis nuo visų pokyčių %	6,73	6,70	5,34	5,77	6,53	6,63	4,73

Žemės dangos pokyčių rodiklius (pokyčių dalis %, sąskaidos arealais padidėjimas %) galima vertinti įvairiai, be to, su tam tikra atsarga, nes kai kurie buferiškumo tipai atstovaujami labai nedideliu skaičiumi etalonų. Ko gero, tiksliausiai padėtį nusako rodikliai, aprašantys vidutiniško ir mažo buferiškumo teritorijas, labiausiai paplitusias Lietuvoje, ir geriausiai atstovaujamas etalonų (atitinkamai 29 ir 28).

Apibendrinant 1.4.1 lentelės duomenis, galima teigti, kad didžiausi pokyčiai nuo sovietmečio laikų įvyko vidutinišku ir mažu buferiškumu pasižyminčiose teritorijose, o kraštovaizdžio struktūrinė sąskaida labiausiai padidėjo mažo buferiškumo arealuose. Praktiškai visuose buferiškumo tipuose didžiausius plotus užėmė pokyčiai, kai dirbama žemė virto miškais, išskyrus nelabai patikimą 1 etalonu reprezentuojamą ypač didelio buferiškumo tipą, kuriame didžiausią dalį užima konversija “miškai į kirtimus”, bet pastarajame buferiškumo areale pokytis “dirbama žemė į miškus” užima antrąją vietą pagal paplitimą. Taigi, kokių nors anomalijų, lyginant su pokyčiais, įvykusiais skirtinguose kraštovaizdžio tipuose, nefiksuojama ir Lietuvos teritorijos skirstyme buferiškumo arealais. Ryškėja svarbi išvada, kad kraštovaizdžio apaugimas mišku, krūmynais ir krūmijančiomis pievomis, yra visos Lietuvos teritorijos bruožas per pastaruosius 2-3 dešimtmečius.

1.5. Kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnio kaita remiantis etalonų duomenimis

Kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnis apibūdina antropogeninių ir natūralių plotų santykį teritorijoje. Vadovaudamiesi kraštovaizdžio struktūros duomenimis etalonuose, galime tik su tam tikromis išlygomis priimti, kad poliarizacijos laipsnis, apskaičiuotas naudojant šiuos duomenis, atspindės visos šalies kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį. Kita vertus, nors šie etalonuose surinkti duomenys ir turi tam tikrą paklaidą, jei juos tiesiogiai taikysime visai Lietuvai, vis dėlto be jų neįmanoma būtų įvertinti kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį vietos lygmeniu net preliminariai, nors apčiuopomis – viskas būtų nepagrįsta.

Kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnio skaičiavimas dar nėra iki galo metodologiškai atidirbtas ir apčiuopomas. Vilniaus universiteto Geografijos ir kraštovarkos katedroje, Geologijos ir geografijos instituto Kraštovaizdžio geografijos ir kartografijos skyriuje yra gilinamasi į tai, kaip kiek galima labiau objektyvizuoti kraštovaizdžio poliarizacijos metodiką, tačiau tai reikalauja gana didelių žmogiškųjų ir laiko išteklių. Todėl šiuo metu siūloma priimti supaprastintą kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnio skaičiavimo metodiką, apimančią 2 etapus: 1) žemės dangos klasių antropogeniškumo (priešingo natūralumui) laipsnio įvertinimas (indekso suteikimu) ekspertiniu būdu (šio darbo atveju tą atliko Kraštovaizdžio geografijos ir kartografijos skyriaus darbuotojai, įvertinimo rezultatas pateikiamas 1.5.1 lentelėje) ir 2) GIS technologijomis ir matematiniais metodais paremtas poliarizacijos laipsnio apskaičiavimas pasirinktai, t.y., Lietuvos teritorijai, naudojant šią formulę (1):

$$P_K = \frac{\sum d_i S_{ai}}{\sum (10 - d_j) S_{nj}}, \quad (1)$$

čia d_i – antropogenizacijos (dirbtinumo) indeksas antropogenizuotam i -ajam dangos tipui, S_{ai} – teritorijos antropogenizuoto i -ojo žemės dangos tipo plotas; d_j – antropogenizacijos (dirbtinumo) indeksas santykinai natūraliam j -ajam dangos tipui, S_{nj} – teritorijos natūralaus j -ojo žemės dangos tipo plotas. Antropogenizacijos indekso d_j reikšmė gali svyruoti intervale $[0;5)$ santykinai natūraliam dangos tipui, o d_i – intervale $[5;10]$ antropogenizuotam (antropogeniniam) dangos tipui. $d=5$ žymi ribą, nuo kurios atsiskiria santykinai antropogenizuoti ($d \geq 5$) ir santykinai natūralūs ($d < 5$) žemės dangos tipai.

1.5.1 lentelė. Antropogeniškumo indeksas (didėjimo tvarka) Lietuvos kraštovaizdžio monitoringo vietos lygmeniu etalonuose išskirtiems žemės dangos tipams (žemės dangos tipų kodai paaiškinti 1.2.3 lentelėje).

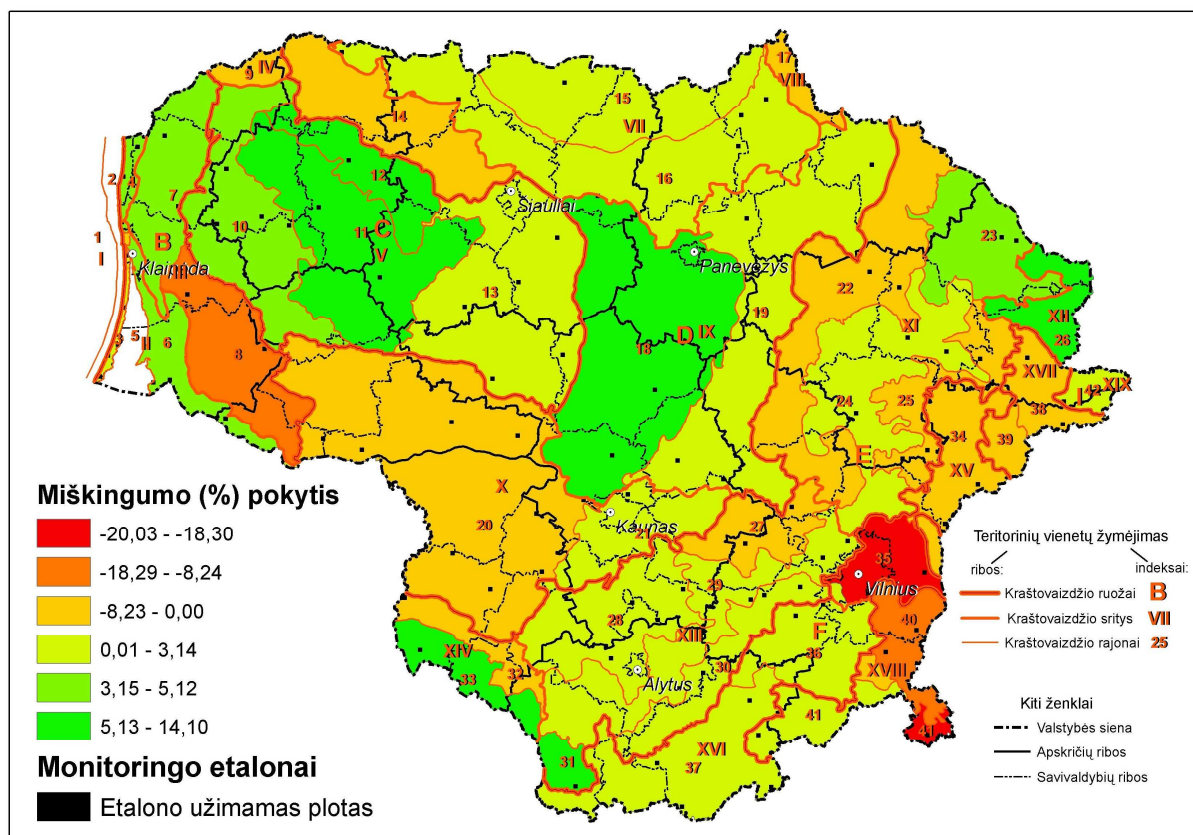
hd6	0	sd14	3	dam	8
hd1	0	ms41	4	ed0	8
hd12	0	hd2	5	kv1	8
hd31	0	sd1	5	in	9
hd5	0	sd43	6	ek0	10
hd51	0	vk1	6	gt0	10
ms0	1	ms6	7	pu1	10
mk1	2	pu2	7	pu3	10
msj	2	pu4	7	vg3	10
sd42	2	pu5	7	vu12	10
hd32	3	vp1	7		

Lietuvos teritorijai nustatytos šios poliarizacijos laipsnio reikšmės: 1) sovietiniu laikotarpiu – **0,903**, 2) 2005-2006 m. – **0,782**. Šios mažėjančio poliarizacijos laipsnio reikšmės tik papildo pagrindinę išvadą apie Lietuvos kraštovaizdžio būklės pokyčius lyginant sovietinius laikus su dabartiniais – nors kraštovaizdžio dangos sąskaida didėja, gamtinių teritorijų daugėja.

1.6. Žemės dangos klasių pokyčių teritorinis pasiskirstymas

Žemės dangos pokyčių kartografinė analizė leidžia pažvelgti į kraštovaizdžio pokyčius teritoriniu aspektu. Išanalizuoti žemės dangos pokyčių mastai, konversijų variantai skirtinguose kraštovaizdžio tipuose ir geosistemų buferiškumo arealuose, dabar gi galima suvesti pagrindinių kraštovaizdžio pokyčių balansą – kaip etalonų duomenimis pakito Lietuvos kraštovaizdžio svarbiausieji struktūriniai elementai: miškai, agrarinės teritorijos, užstatytos teritorijos. Kartografiškai šis pokyčių balansas pabandytas pririšti prie vidutinio dydžio kraštovaizdžio teritorinių vienetų – rajonų, kadangi nustatyta, kad 100 tyrinėtų stebėsenos etalonų išsibarstę taip, kad sutinkami beveik visuose kraštovaizdžio rajonuose. Išimtimis lieka keli pakraštiniai (pasienio ruože išskirti) rajonai, kurie nekeičia bendros teritorinių dėsningumų vizualinės raiškos.

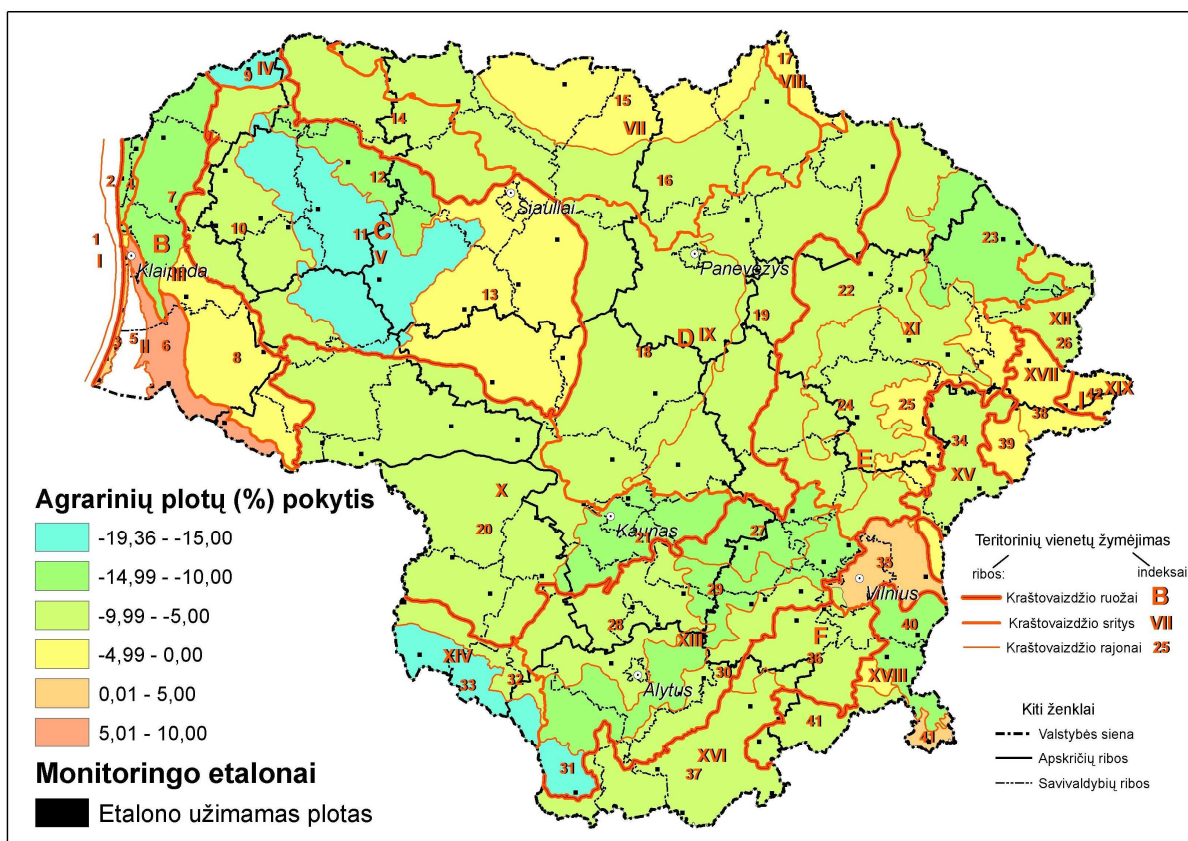
Minėtas etalonų išsibarstymas kraštovaizdžio rajonuose leido nustatyti apibendrinančius kraštovaizdžio struktūrinių pokyčių rodiklius atskiriems rajonams. Įvertinus kiek vieno ar kito žemės dangos tipo vienoje vietovėse padaugėjo, o kitose sumažėjo (suvedus konversijų balansą), naudojant GIS programinę įrangą apskaičiuoti *miškų, agrarinių teritorijų, krūmynų (kartu su krūmuotomis pievomis), užstatytų teritorijų bei kraštovaizdžio sąskaidos* (žemės dangos arealų skaičiaus) pokyčiai atskiriems rajonams. Pokyčiai buvo apskaičiuoti padalinus atitinkamame rajone esančių etalonų tam tikrų žemės dangos tipų suminius pokyčius iš kraštovaizdžio rajonui priklausančio etalonų ploto ir išreiškus šį santykį procentais. Gauta procentinė reikšmė priskirta visam kraštovaizdžio rajonui, darant prielaidą, kad jam priklausantys etalonai pakankamai reprezentuoja šio rajono bendrąsias pokyčių tendencijas. Tačiau panagrinėjus kartografinę medžiagą, ši prielaida susilpnėja, nes kai kurie faktai ne visai atitinka realybę (pavyzdžių bus pateikta prie konkrečių kartoschemų).



1.6.1 pav. Miškingumo pokytis laikotarpyje nuo 1974-1993 iki 2005-2006 m. kraštovaizdžio rajonuose kraštovaizdžio monitoringo (vietos lygmeniu) etalonų duomenimis. Neigiamos procentinės reikšmės indikuoja miškų plotų sumažėjimą, teigiamos – padidėjimą.

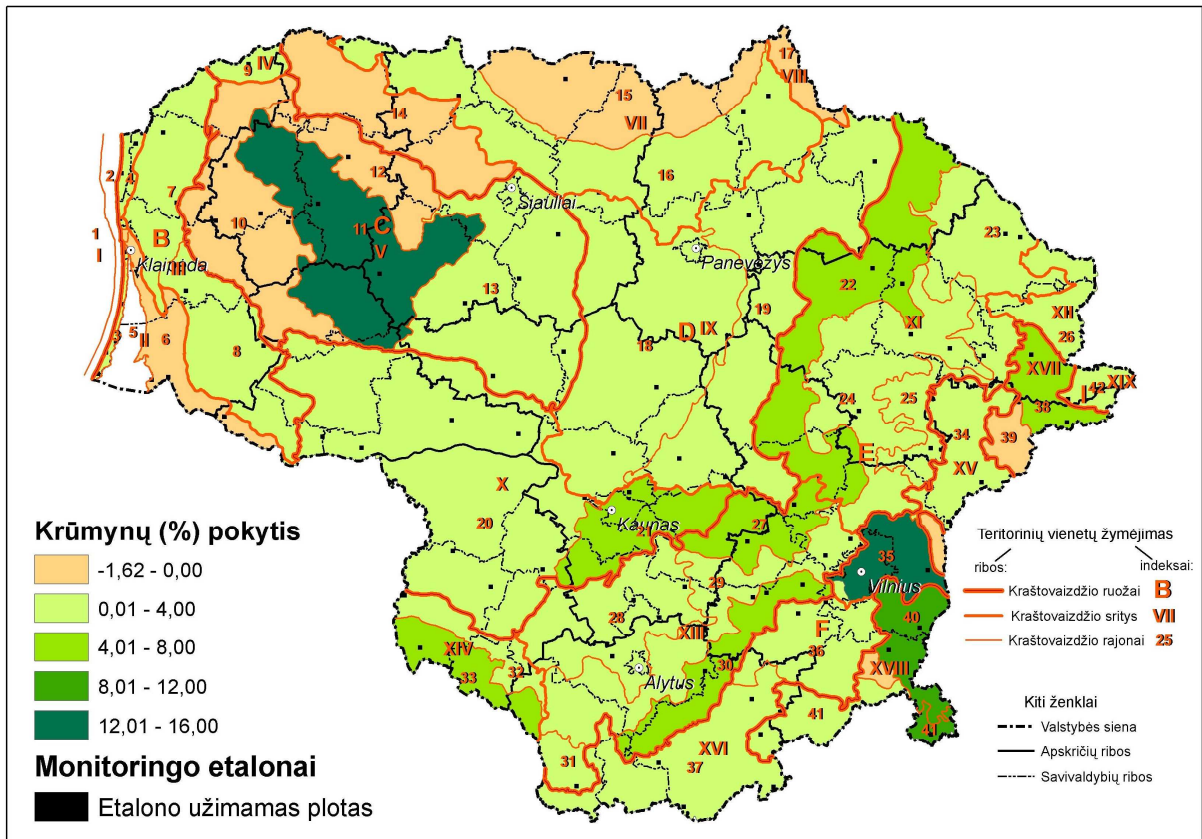
Analizuojant miškingumo teritorinius pokyčius (1.6.1 pav.) krinta į akis Vilniaus krašte (tiksliau, areale į rytus nuo Vilniaus) ir Vakarų Žemaičių lygumos pietinėje dalyje fiksuojami didžiausi miškų plotų sumažėjimo atvejai etalonuose (8-20%). Didžiausi miškų plotų padidėjimo atvejai (5-14%) fiksuojami nelabai funkciškai artimuose kraštovaizdžio tipuose – aukštumose (Žemaičių, Breslaujos (Sėlių), Sūduvos) ir žemumose (Nevėžio). Etalonų duomenimis miškų pokyčiai Lietuvos teritorijoje neturi kokių nors dėsningumų, pasireiškiančių teritoriškai, nes jų plotų sumažėjimas ir padidėjimas, atrodo, vienodai gali pasireikšti tiek aukštumose, tiek žemumose, tiek plynaukštėse.

Agrarinių žemių (apimančių dirbamus laukus, pievas ir ganyklas) pokyčių kartografavimas irgi parodo kelis išskirtinius arealus Lietuvos teritorijoje (1.6.2 pav.). Etalonų duomenimis labiausiai sumažėjo žemės ūkio plotų Vidurio Žemaitijoje ir Sūduvos aukštumoje (su šiais duomenimis koreliuoja šiose teritorijose ryškiausi miškų plotų padidėjimo atvejai), taip pat Kuršo aukštumoje. Pamaryje ir Vilniaus apylinkėse – žemės ūkio plotų daugiausia išaugo palyginti su visa kita Lietuvos dalimi. Ko gero, Vilniaus apylinkių atveju reikia padaryti tam tikrą išimtį, juolab, kad aprašomasis arealas (vadintinas Neries vidurupio miškingų urbanizuotų paslėnių rajonu, Nr. 35) turi vieną etaloną, kuris gali stipriai statistiškai iškraipyti realius pokyčių duomenis šiame kraštovaizdžio rajone.



1.6.2 pav. Agrarinių plotų pokytis laikotarpyje nuo 1974-1993 iki 2005-2006 m. kraštovaizdžio rajonuose kraštovaizdžio monitoringo (vietos lygmeniu) etalonų duomenimis. Neigiamos procentinės reikšmės indikuoja agrarinių plotų sumažėjimą, teigiamos – padidėjimą.

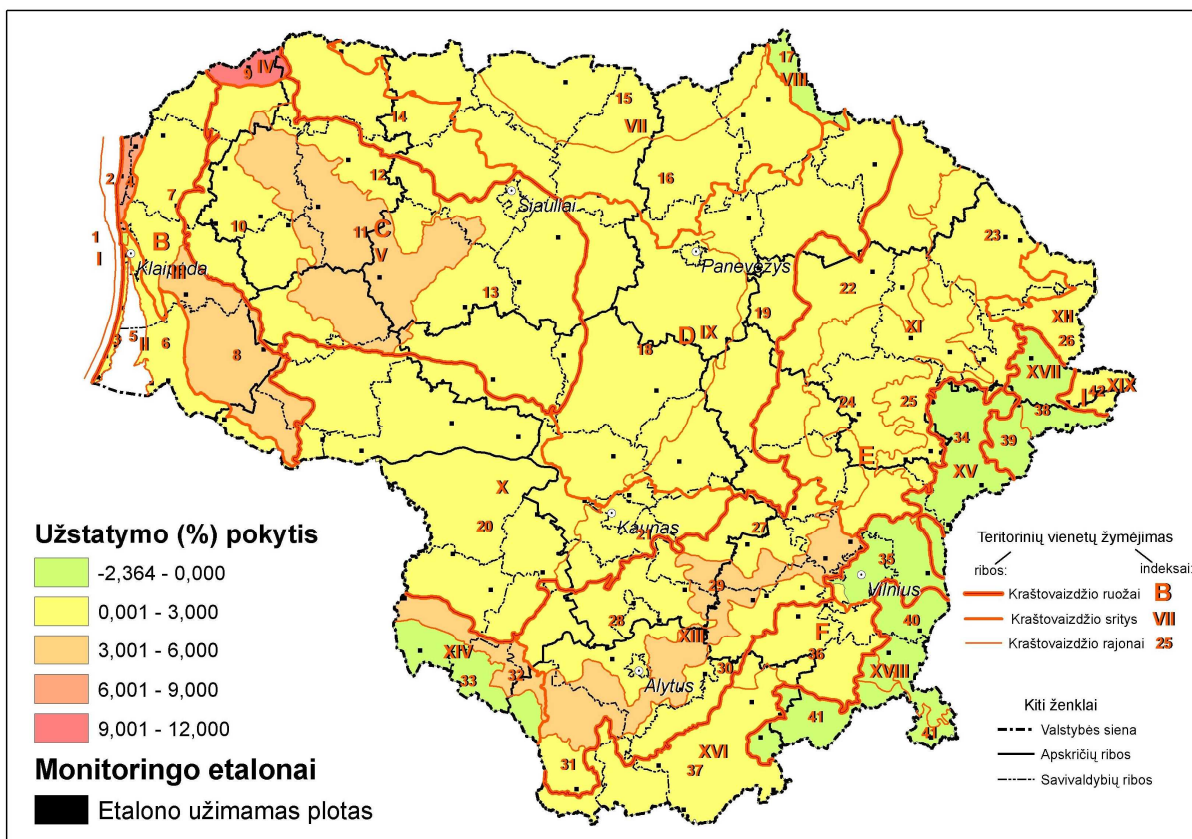
Tam tikrą kraštovaizdžio kaitos aspektą aprašo per pastaruosius 20-30 metų labai paplitęs žemės dangos tipas – krūmynai ir krūmuotos pievos, indikuojantys kraštovaizdžio renatūralizacijos procesus. Etalonų duomenimis galima išskirti tam tikrus Lietuvos teritorijos regionus, pasižyminčius kraštovaizdžio krūmėjimo tendencijomis ir priešingai, kraštovaizdžius, kur žmogaus ūkinė veikla išliko intensyvi, neleidusi išgalėti renatūralizacijos procesui (1.6.3 pav.).



1.6.3 pav. Krūmynų ir krūmuotų pievų plotų pokytis laikotarpyje nuo 1974-1993 iki 2005-2006 m. kraštovaizdžio rajonuose kraštovaizdžio monitoringo (vietos lygmeniu) etalonų duomenimis. Neigiamos procentinės reikšmės indikuoja šių plotų sumažėjimą, teigiamos – padidėjimą.

Didžiausius plotus krūmijančios pievos ir krūmynai “užgrobė” Rytų Lietuvoje, t.y. kai kuriose Baltijos aukštumų dalyse (įvairaus bendrojo gamtinio pobūdžio arealuose: molingose banguotose plynaukštėse, ežeruose, moreniniuose kalvynuose), Neries vidurupio paslėniuose, Medininkų aukštumoje. Taip pat etalonų duomenys nurodo ir gana ryškų krūmynų plotų išaugimą Žemaičių aukštumos centrinėje dalyje. Krūmynų išliko panašus plotas arba net sumažėjo vakarinėje, šiaurės vakarinėje ir šiaurinėje Lietuvos dalyse.

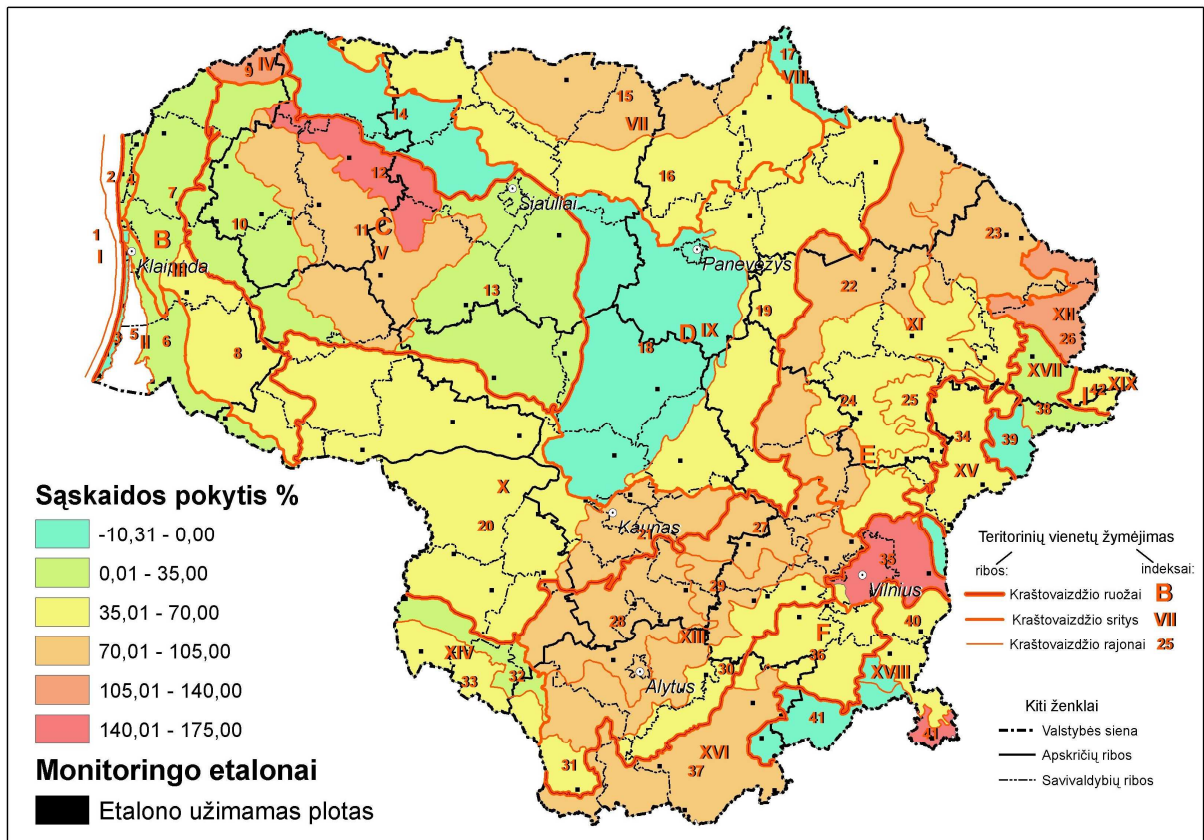
Užstatymo procentinė dalis – vienas raiškiausių kraštovaizdžio transformacijos rodiklių, o jos pokytis indikuoja kraštovaizdžio antropogeninės poliarizacijos stiprėjimą (jei užstatymo plotai auga) arba silpnėjimą (jei šie plotai mažėja). Realiame gyvenime stebint kraštovaizdį akivaizdžiai matyti užstatymo plotų didėjimas miestuose ir ypatingai aplinko juos. Deja, kraštovaizdžio etalonai, skirti vietos lygmens pokyčiams ivertinti visos Lietuvos mastu nelabai tinka urbanizuotų arealų kraštovaizdžio pokyčiams atskleisti dėl gyvenviečių taškinio ir diskretiško pasiskirstymo pobūdžio. Jei agrariniai ir miškų plotai, o taip pat su jais susiję tokie dangos tipai kaip krūmynai, pelkės, pasižymi kontinualiū teritoriniu pasiskirstymu erdvėje ir gali būti nors ir su paklaidomis reprezentuojami taškiniais etaloniais arealais, tai urbanizuotos teritorijos, tik kur ne kur patenkančios į etalonų teritorijas, gali neparodyti viso krašto mastu korektiškų pokyčių, susijusių su jų plotų kitimu. Tą akivaizdžiai demonstruoja užstatymo pokyčio kartoschema, pateikiama 1.6.4 pav.



1.6.4 pav. Užstatymo plotų pokytis laikotarpyje nuo 1974-1993 iki 2005-2006 m. kraštovaizdžio rajonuose kraštovaizdžio monitoringo (vietos lygmeniu) etalonų duomenimis (*reprezentuoja nekorektiškai*). Neigiamos procentinės reikšmės indikuoja šių plotų sumažėjimą, teigiamos – padidėjimą.

Atkreiptinas dėmesys į prastą šio reiškinių reprezentatyvumą atskiruose kraštovaizdžio rajonuose naudojant etalonus kaip stebėsenos pagrindą: dalis urbanizuotų plotų pririšta prie taškinį pasiskirstymo pobūdį turinčių gyvenviečių, o jų teritorijos tik retais atvejais patenka į etalonus, taip pat turinčius taškinį (ir daug retesnę nei gyvenvietės) paplitimo pobūdį. Užstatymo sumažėjimas nuo sovietinių laikų (1974-1986 m. kartografinių šaltinių duomenimis) iki dabar, kas kartoschemoje parodyta Rytų Lietuvoje ir Šiurės aukštumoje, yra susijęs su kaimiškojo užstatymo klasės (kodas pu2) sumažėjimu, greičiausiai dėl kolektyvizacijos procesų. Vilniaus teritorija, didžiaja dalimi patenkanti į Nerios vidurupio paslėnių rajoną, kaip matyti, neatspindėta vienintelio etalono, esančio netoli Baltarusijos sienos, todėl susidaro vaizdas, kad užstatymo augimo Vilniaus ir jo rytinių priemiesčių teritorijoje nevyko, o tai prieštarauja tiesioginei patirčiai. Panašiai prastai reprezentuojami ir kiti kraštovaizdžio rajonai, į kuriuos patenka stambūs miestai. O Kuršo aukštumos rajono atveju gautas priešingas rezultatas, dėka viename etalone užfiksuoto nemažo užstatymo ploto padidėjimo indikuojantis, kad ten stipriai, daugiau nei 9 procentais išaugo užstatymas.

Kraštovaizdžio sąskaidos žemės dangos arealais pokytis, užfiksuotas 1.6.5 pav., turi teritoriškai vyraujančią teigiamą reikšmę, t.y. tik nedidelėje dalyje Lietuvos teritorijos kraštovaizdžio sąskaida sumažėjo, žemės dangos arealai apsigūgė į stambesnius plotus. Be to, šis sumažėjimas nėra didelis, siekia iki 10% (Ventos vidurupio lygumoje, Nevėžio lygumoje ir Eišiškių plynaukštėje), kai tuo tarpu sąskaidos padidėjimas skirtinguose kraštovaizdžio rajonuose gali būti net iki 1,4-1,75 karto (t.y. 140-175%) (Šiaurės Žemaičių plynaukštė, Nerios vidurupio paslėniai). Sąskaidos pokyčių kartoschema parodo, kad kraštovaizdžio sąskaida panašiais mastais padidėjo ne tik aukštumose, bet ir lygumose. Apskritai Vakarų Lietuva patyrė mažesnę žemės dangos sąskaidos išaugimą nei kitos šalies dalys.



1.6.5 pav. Kraštovaizdžio sąskaidos žemės dangos arealais pokytis laikotarpyje nuo 1974-1993 iki 2005-2006 m. kraštovaizdžio rajonuose kraštovaizdžio monitoringo (vietos lygmeniu) etalonų duomenimis. Neigiamos procentinės reikšmės indikuoja sąskaidos sumažėjimą, teigiamos – padidėjimą.

1.7. Kraštovaizdžio struktūros pokyčių vietos lygmeniu stebėsenos rezultatų taikymo galimybės

Gauta stebėsenos etalonų kraštovaizdžio struktūros pokyčių duomenų bazė yra turtinga medžiaga atlikti analitinius ir apibendrinamuosius kraštovaizdžio struktūros kaitos tyrimus Lietuvos teritorijoje, numatant ir atitinkamas kraštovaizdžio tvarkymo priemones, taip pat pristatant naują kraštovaizdžio tyrimų metodologiją ir rezultatus universitetų studentams. Bendrai paėmus, kraštovaizdžio struktūros pokyčių vietos lygmeniu stebėsenos rezultatų taikymo sritis galima suskirstyti į šias pagrindines grupes:

- 1) Fundamentinis mokslas. Surinkta detalaus mastelio (1:10 000) kraštovaizdžio struktūros ir jos pokyčių reprezentatyviuose etalonuose medžiaga suteikia daug naujos informacijos apie Lietuvos kraštovaizdį ir jo raidą, todėl yra pritaikoma fundamentaliajame moksle keliais aspektais: a) kaip krašto bei jo istorijos ir apskritai pasaulio pažinimo papildomas šaltinis; b) kaip nauja (ypač Lietuvoje) metodologija kraštovaizdžio tyrimuose; c) kaip pagrindas gauti dar daugiau papildomos išvestinės informacijos apie kraštovaizdį, jo struktūrą, procesus ir kaitą.
- 2) Krašto tvarkymas. Netolygumai skirtinguose kraštovaizdžio tipuose struktūros ir procesų vyksmo atžvilgiu leidžia regionais diferencijuoti ir krašto tvarkymo priemones. Be to, 100 etalonų yra toks pakankamai patikimas statistinis masyvas ir geografiškai gana tolygiai pasiskirstęs arealų rinkinys, kuris įgalina stebėti kraštovaizdžio pokyčius ir įvairiais kitais teritoriniais pjūviais – pvz., apskritimis ar gamtinio/urbanistinio karkaso teritorijomis, todėl leistų diferencijuoti krašto tvarkymo priemones net pagal regionus, visai nesusijusius su bendroju kraštovaizdžio gamtiniu pobūdžiu ir jo sklaida. Gauti stebėsenos duomenys, tinkamai apdoroti, leistų nustatyti arealus, kuriems reikalingas didesnis dėmesys siekiant pagerinti kraštovaizdžio struktūros ir procesų būklę. Apibendrintai galima teigti, kad tyrimų rezultatai gali būti tiesiogiai panaudoti, vertinant natūralios kraštovaizdžio struktūros pokyčių dėl smulkėjančios žemėvaldos ir žemėnaudos, vertingiausių kraštovaizdžio kompleksų nykimo bei estetinės vertės mažėjimo dėl ūkinės veiklos ir rekreacinės apkrovos įtaką tiek žmogaus gyvenimo, tiek aplinkos kokybei.
- 3) Švietimas. Kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmeniu metodologija ir jos rezultatai – puiki medžiaga pristatyti aukštųjų mokyklų studentams, studijuojantiems su kraštovaizdžio mokslu susijusiose programose.

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Naudojant naują ir originalią metodologiją, iškirta 100 etaloninių arealų po 2,5 km² ploto (1581x1581 m kraštinėmis), kuriuose nustatyta sovietinio laikotarpio (pagal 1974-1986 m. topografinius žemėlapius; Kuršių Nerijoje jau pagal Nepriklausomos Lietuvos laikotarpio, naudojant 1993 m. topografinius žemėlapius) ir vos 2-3 metų senumo (pagal 2005-2006 m. ortofoto vaizdus) Lietuvos kraštovaizdžio struktūrą. Išskirti 32 žemės dangos tipai, nustatyti jų viršmai per minėtą laikotarpį kiekviename etalone. Apskaičiuoti jų statistinio pasiskirstymo dėsningumai bendrai visai Lietuvai ir atskirai kiekvienam kraštovaizdžio tipui (9 tipai). Pasiūlyta detalaus kraštovaizdžio struktūros ir procesų stebėjimo, duomenų analizės ir apibendrinimo naudojant išskirtus etalonus metodika.
2. Gauta stebėsenos etalonų kraštovaizdžio struktūros pokyčių duomenų bazė yra turtinga medžiaga atlikti analitinius ir apibendrinamuosius kraštovaizdžio struktūros kaitos tyrimus Lietuvos teritorijoje (galimybė pritaikyti fundamentiniame moksle kaip naują pasaulio pažinimo šaltinį, naują metodologiją, naujų duomenų apie kraštovaizdį gavimo tęsiant tyrimus šaltinį), numatant atitinkamas kraštovaizdžio tvarkymo priemones (galimybė diferencijuoti kraštovaizdžio tvarkymo priemones atsižvelgiant į kraštovaizdžio tipų skirtumus, ar net skirtumus skirtinguose administraciniuose vienetuose, gamtinio ar urbanistinio karkaso vienetuose), taip pat pristatant naują kraštovaizdžio tyrimų metodologiją ir rezultatus universitetų studentams (didelė edukologinė vertė).
3. Etalonų duomenimis, 17,4% teritorijos patyrė pokyčius (įvyko žemės dangos konversija). Apibendrinant, galima teigti, kad svarbiausi užfiksuoti žemės dangos pokyčiai analizuotu laikotarpiu yra susiję su:
 - a) kraštovaizdžio renatūralizacija, pasireiškiančia per žemės apleidimą ir konversiją į miškus, pelkes bei krūmynus, taip pat dirbamos žemės transformaciją į pievas ir ganyklas. Nors tuo pat metu pasireiškė ir miškų, krūmynų bei kitų žemėveikšlių konversija į žemės ūkio naudmenas, šioji buvo mažesnio masto. Todėl bendrai imant nagrinėjamu laikotarpiu miškų, krūmynų ir pelkių dalis žemėnaudos struktūroje padidėjo 3,7%, o žemės ūkio naudmenų nuošimtis atitinkamai sumažėjo 4,9%. Kai kuriais atvejais šias nekontroliuojamos renatūralizacijos tendencijas galima apibūdinti kaip kraštovaizdžio apleistumą, buvimą pereinamojoje stadijoje tarp kultūrinio, sutvarkyto, ir tokio, kuriame natūralūs reiškiniai jau visiškai įsivyravo. Kraštovaizdžio natūralėjimą nuo sovietmečio iki šių dienų žymi ir antropogeninės poliarizacijos laipsnio sumažėjimas.
 - b) statybų, rekreacinio naudojimo ir infrastruktūros plėtra, pasireiškiančia per užstatytą teritoriją bei su jomis susijusių žemėveikšlių (sodų, tvenkinių, gatvių ir kelių) plėtrą. Užstatytą teritoriją nagrinėjamu laikotarpiu padaugėjo daugiau nei dvigubai (nuo 1,2 iki 2,8%).
4. Skirtinguose kraštovaizdžio tipuose pokyčiai užima panašią dalį ploto, kaip ir visoje Lietuvoje, t.y. svyruoja nuo 16,1% (banguotose molingose plynaukštėse) iki 23,5% (deltoje), išskyrus neriją, kur pokyčiai tesudaro 9,4% jos teritorijos. Daugelyje kraštovaizdžio tipų (išskyrus vėlgį neriją) didžiausius (6 kraštovaizdžio tipuose) arba antrus pagal paplitimą (2 kraštovaizdžio tipuose) plotus užimantis konversijos tipas – žemės ūkio teritorijų į miškus. Tas pats konversijos tipas vyrauja ir visų geosistemų buferiškumo laipsnių arealuose Žemės dangos sąskaida (pagal 32 dangos tipus) skirtinguose kraštovaizdžio tipuose pasikeitė įvairiau, tačiau bendras bruožas – jos žymus padidėjimas. Išskyrus neriją, kur dangos sąskaida sumažėjo 4%, kitur ji išaugo nuo 12% (pajūrio smėlingoji lyguma) iki 77% (slėniai). Įdomu, kad smėlingosiose lygumose (tačiau jau nebe pajūrio) taip pat, kaip ir didele kraštovaizdžio paviršiaus sąskaida pasižyminčiuose moreniniuose kalvynuose bei slėniuose, žemės dangos sąskaida išaugo

daugiau nei 70%. Tai gali būti siejama su ūkinės veiklos (ypatingai miškuose) intensyvėjimu.

5. Išanalizavus teritorinę kraštovaizdžio pokyčių sklaidą Lietuvos teritorijoje, remiantis etalonų duomenimis galima apibendrinti, kad miškų plotų daugiausia išaugo Centrinėje ir Vakarų Žemaitijoje, pajūryje ir Vidurio Lietuvoje, o labiausiai sumažėjo Pietryčių Lietuvoje ir Vakarų Žemaičių pietinėje lygumoje; agrarinių plotų labiausia sumažėjo Vidurio Žemaičių kalvyne, kur stipriausiai pasireiškė dirbamų žemių užaugimo krūmais tendencijos; užstatymo pokyčius etalonai reprezentuoja netinkamai, išskyrus kaimiškojo ir sodų užstatymo pokyčius, kurie ekologiniu požiūriu nesudaro didžiausio svorio; kraštovaizdžio sąskaidos padidėjimas labiausiai paplitęs Rytų Lietuvos aukštumose ir iš dalies lygumose, Šiaurės Žemaičių plynaukštėje ir Vidurio Žemaičių kalvyne, mažiausiai pakitusi ar net sumažėjusi žemės dangos sąskaida fiksuota Ventos vidurupio lygumoje, Nevėžio lygumoje ir Eišiškių plynaukštėje.
6. Rekomenduojama, kad kraštovaizdžio stebėsenos vietos lygmenyje sistema apimtų:
 - a) mažiausiai šimto (**100**) žemės dangą ir kraštovaizdžio geocheminį buferiškumą reprezentuojančių **etalonų**, susietų su kraštovaizdžio tipais;
 - b) kraštovaizdžio struktūrą (jos elementus ir įvairovę) ir svarbiausius kraštovaizdžio procesus (ypatingai degradacinius) bei ekologinę būklę fiksuojančius rodiklius, geriausia atspindinčius kraštovaizdžio, kaip geografinės realybės, esmę;
 - c) 5 metų stebėjimo periodiškumą, kai pirmus ketverius metus renkama stebėjimų žaliava rotaciniu principu kasmet atliekant stebėjimus 25 etalonuose, o penktaisiais metais apdorojama gauta visų 100 etalonų stebėjimo medžiaga, įvertinant kraštovaizdžio kaitą, jos tendencijas ir kuriant prognozes artimiausiems 5 metams.
 - d) kartografinius (apimančius ir distancinių metodų taikymo galimybes), geostatistinius ir statistinius metodus kaip būtinus korektiškai ir išsamiai išanalizuoti, apibūdinti ir vizualizuoti kraštovaizdžio pokyčius.
 - e) komandą kraštovaizdžio specialistų, galinčių kompetentingai fiksuoti kraštovaizdžio pokyčius tiek naudojantis distancinių tyrimų medžiaga (ortofoto vaizdais, perspektyvoje (pvz., Lietuvai prisijungus prie Europos kosmoso agentūros) – kosminiais vaizdais), tiek ekspedicinių tyrimų metu, pagaliau, gebėsiančių kraštovaizdžio pokyčius įvertinti, interpretuoti, prognozuoti.
7. Rekomendacijos krašto tvarkymui, kurios galėtų būti pateiktos atsižvelgiant į pastebėtas kraštovaizdžio žemės dangos pokyčių tendencijas, būtų šios:
 - a) molingų banguotų plynaukščių kraštovaizdyje, kur didelius kraštovaizdžio pokyčių plotus apima kirtimai (7% pokyčių ploto) ir krūmais želiantys dirbami laukai (>15% pokyčių ploto) – kontroliuoti kirtimus (mažinti), racionaliau išnaudoti krūmais apaugančius dirbamus laukus (gal geriau auginti sparčiai augančias medžių rūšis?);
 - b) deltinio slėnio ir deltos kraštovaizdyje saugoti unikalias natūralias pelkes ir pievas, reguliuoti jų sukultūrinimą;
 - c) ežerų kraštovaizdyje gana žymiai padidėjo miškų plotai, kitų tipų konversijos daugiau mažiau viena kitą kompensuoja – svarbiausia neleisti nekontroliuojamų technogeninių, rekreacijos, užstatymo procesų, galinčių sukelti šio vaizdingo kraštovaizdžio digresiją;
 - d) moreninių kalvynų kraštovaizdyje vyksta ryškūs renatūralizacijos procesai (16% pokyčių ploto sudaro apleisti, krūmais apaugantys laukai) – racionalizuoti apleistos žemės naudojimą;
 - e) molingųjų lygumų kraštovaizdyje, labiausiai paplitusiame Lietuvoje, tik apie 11% visų pokyčių ploto sudaro dirbami laukai virtę krūmynais arba krūmijančiomis pievomis, tačiau absoliučia prasme tai sudaro didžiulius plotus (jei tiesiogiai priimtume etalonų duomenis), todėl verta pamąstyti apie žemėnaudos racionalizavimą;
 - f) smėlingųjų lygumų kraštovaizdis patiria santykinai didžiausią miškų kirtimų krūvi (14% visų pokyčių ploto), tačiau jį pilnai atsveria priešingas pokytis – dirbama žemė

- virtusi mišku beveik 15% pokyčių teritorijos, o dar 16% pokyčių ploto iš kirtimų virto jaunuolynais; ekologine prasme tikslinga būtų išlaikyti šias tendencijas;
- g) nerijos kraštovaizdžio pokyčius stipriai įtakoja jos statuso reglamentas, rekomenduoti čia galima būtų nebent ir toliau sergėti šį unikalų kraštovaizdžio paminklą nuo pajūrio kraštovaizdžiui didžiausią grėsmę keliančio užstatymo.
 - h) pajūrio smėlingosios lygumos kraštovaizdis santykinai patiria bene didžiausią iš visų kitų kraštovaizdžio tipų vilų ir miestiškojo užstatymo plėtos krūvį (>24% visų pokyčių ploto) – kontroliuoti ir reglamentuoti (stabdyti?) šiuos procesus.
 - i) slėnių kraštovaizdyje santykinai daugiausia (33% pokyčių ploto) iš visų kraštovaizdžio tipų dirbamos žemės užaugo miškais, tačiau net 4,4% pokyčių ploto čia sudaro miestiškasis užstatymas pakeitęs agrarines žemes (slėniuose vis dėlto, tai tikriausiai yra pievos, ganyklos): šį procesą būtina kontroliuoti, dėl ypatingos slėnių, kaip geoekologinių migracijos koridorių, funkcijos; siekiant slėnių ekologinės apsaugos, galima būtų išlaikyti tendencijas, kad dirbami laukai apaugtų natūralia augalija (laukų virtimo krūmynais ir krūmuotomis pievomis konversijos variantas sudaro beveik 20% visų pokyčių ploto slėniuose), arba šį procesą racionalizuoti gerinant kraštovaizdžio estetinį vaizdą ir krūmynus (kur įmanoma) verčiant visaverčiu mišku.
8. Norint pateikti korektiškas kraštovaizdžio struktūros kaitos prognozes, būtina dar atlikti šiuos papildomus tyrimus (nesant šių tyrimų, nėra galimybės prognozuoti kraštovaizdžio kaitos):
- a) įvertinti kraštovaizdžio struktūros situaciją išskirtuose etalonuose tarpiniame etape pagal turimus 1996-1999 metų ortofoto vaizdus, tokiu būdu įvedant korekcijas toms tendencijoms, kurios atsiskleidžia stebint vien tik laikotarpio nuo 1974 iki 2006 m. kraštovaizdžio pokyčius (pokyčiai labai ryškūs, pratęstas šia tendencija raidos scenarijus būtų pernelyg drastiškas; tarpinio laikotarpio situacijos įvedimas pokyčių tendencijas turėtų sušvelninti, ar bent jau pakoreguoti, nes prognozuoti pagal dviejų laikotarpių medžiagą apskritai nėra visai korektiška).
 - b) apskaičiuoti visus kraštovaizdžio struktūros rodiklius, visais trimis laikotarpiais (sovietiniu, 1996-1999 m., 2005-2006 m.), o jei įmanoma, remiantis senesnių tyrimų medžiaga, nustatyti ir kai kuriuos kraštovaizdžio procesų ir ekologinės būklės rodiklius.
 - c) įvertinti ir visada visais požiūriais atsižvelgti į etalonų pateikiamų duomenų statistinį patikimumą reprezentuoti skirtingų morfologinių tipų kraštovaizdžio pokyčius.