

Kraštovaizdžio struktūros pokyčių probleminiuose arealuose vertinimas vietiniu lygmeniu

Darius Veteikis,
Margarita Jankauskaitė
Laurynas Jukna
*Lietuvos geografų draugija,
Vilniaus universitetas*

*Europos ekonominės erdvės finansinio mechanizmo Programos LT02 "Integruotas
jūros ir vidaus vandenų valdymas" viešinimo renginys, 2015-06-18*

Pranešimo turinys

- Įvadas
- Užsienio patirtis
- Metodologija
- 2008 m. rezultatai
- Dabartinė situacija



Įvadas

- **Kas yra kraštovaizdis?**

Kraštovaizdis – Žemės paviršiaus gamtinių (paviršinių uolienu, pažemio oro, paviršinių ir gruntinių vandenų, dirvožemio, gyvųjų organizmų) ir (ar) antropogeninių (archeologinių liekanų, žemės naudmenų, statinių, inžinerinių įrenginių bei informacinio lauko) komponentų, susijusių medžiagiais, energetiniais ir informaciniais ryšiais, teritorinis junginys (Kavaliauskas, 2011).

- **Kodėl reikia sekti jo pokyčius?**

Dėl aktyvios ūkinės veiklos ir jos netolygios koncentracijos šalies teritorijoje vyksta nuolatinė kraštovaizdžio kaita. Stebėseną skirta sekti šių pokyčių eigą, iš anksto numatyti kaitos tendencijas bei užkirsti kelią neigiamiems, negrįžtamiems degradavimo procesams kraštovaizdyje.

- **Kokie veiksmai padaryti iki šiol?**

2007-2008 m. įgyvendintas pirmasis kraštovaizdžio monitoringo etapas, kurio metu buvo įvertinti daugiausia žemėnaudos struktūros pokyčiai kraštovaizdyje nuo sovietmečio antrosios pusės (~1977 m.) iki 2005 m.

Teisinės prielaidos

Atliekant tyrimą, analizuojant duomenis ir rengiant tyrimo ataskaitą bei kitą medžiagą vadovaujamosi 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 kryptių aprašo (Žin., 2004, Nr. 174-6443);
- - Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio politikos įgyvendinimo priemonių (Žin., 2005, Nr. 103-3808).

Užsienio patirtis

Išnagrinėtos kraštovaizdžio monitoringo sistemos šių šalių:

- Švedijos
- Austrijos
- Danijos
- Suomijos
- Estijos
- Jungtinės Karalystės
- Šveicarijos

Imti 8 etalonai
 kiekvienoje iš
 32 žemės
 dangos klasių
 (iš viso 256)

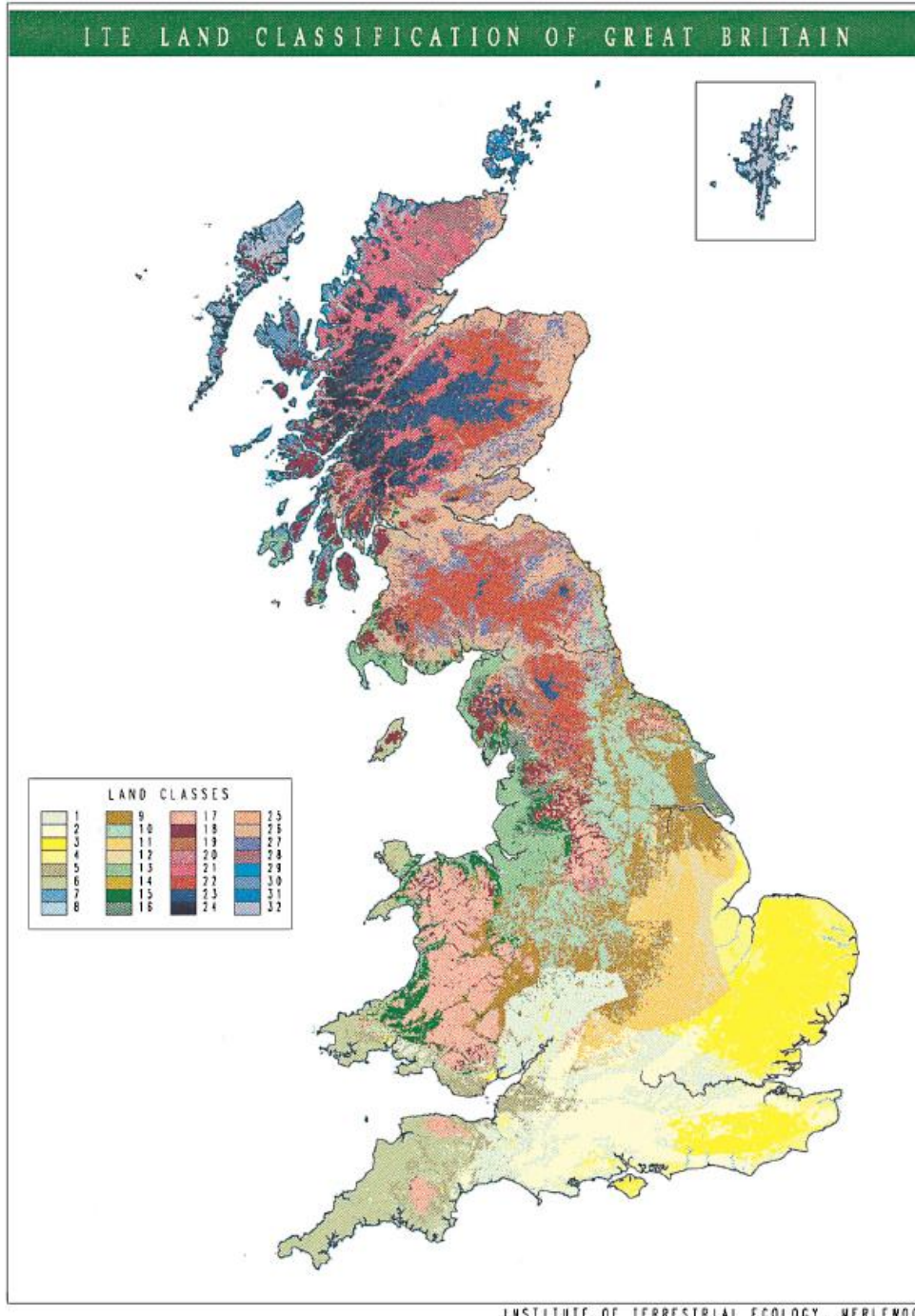


Figure 1. The distribution of 1 km² in GB into 32 land classes of the ITE Land Classification.

A methodology of the satellite mapping and monitoring of protected landscapes in Estonia

Kiira Aaviksoo^a✉ and Karin Muru^b

^a Institute of Ecology and Earth Sciences, University of Tartu, Vanemuise 46, 51014 Tartu, Estonia

^b Estonian Radiation Protection Centre, Kopli 76, 10416 Tallinn, Estonia

✉ Corresponding author, kiira.aaviksoo@ut.ee

Received 23 May 2008, in revised form 30 June 2008

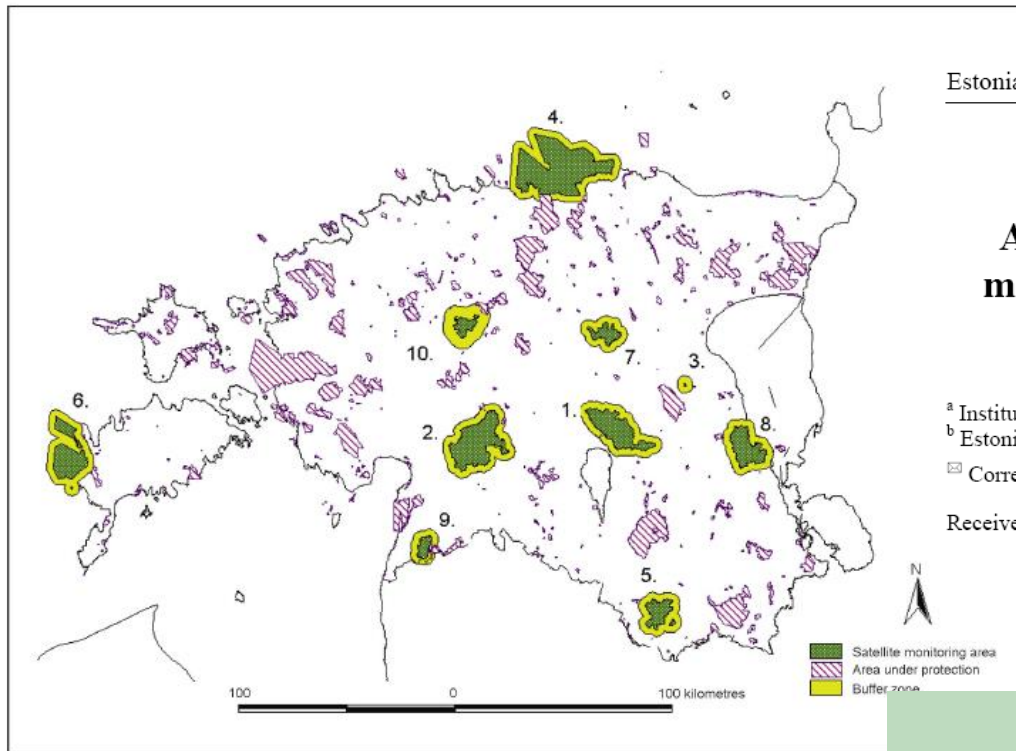
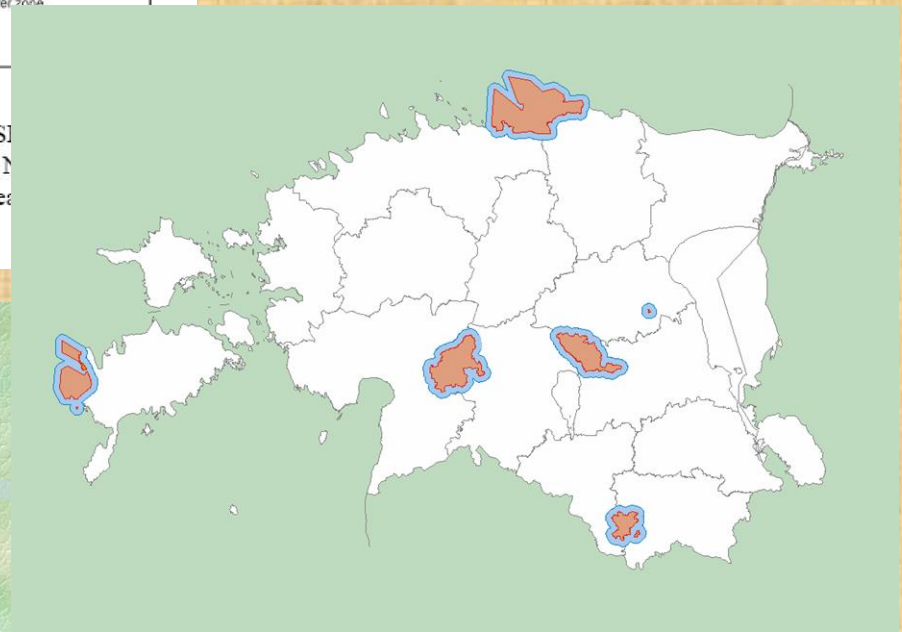


Fig. 1. Satellite image based mapping and monitoring in protected areas in Estonia. RSI sites: 1 – Alam-Pedja NR, 2 – Soomaa NP, 3 – Saarejärve PP (and IMA), 4 – Lahemaa NP, 5 – Karula NP, 6 – Vilsandi NP (and IMA), 7 – Endla NR. Other satellite mapping areas: Suursoo LR, 9 – Nigula NR, and 10 – Kõnnumaa LR.

SATELLITE MONITORING of ESTONIAN LANDSCAPES

Kiira Aaviksoo and Andrus Meiner

Estonian Environment Information Centre
Mustamäe tee 33, Tallinn 10616 ESTONIA,
kiira@envinst.ee, andrus.meiner@ic.envir.ee



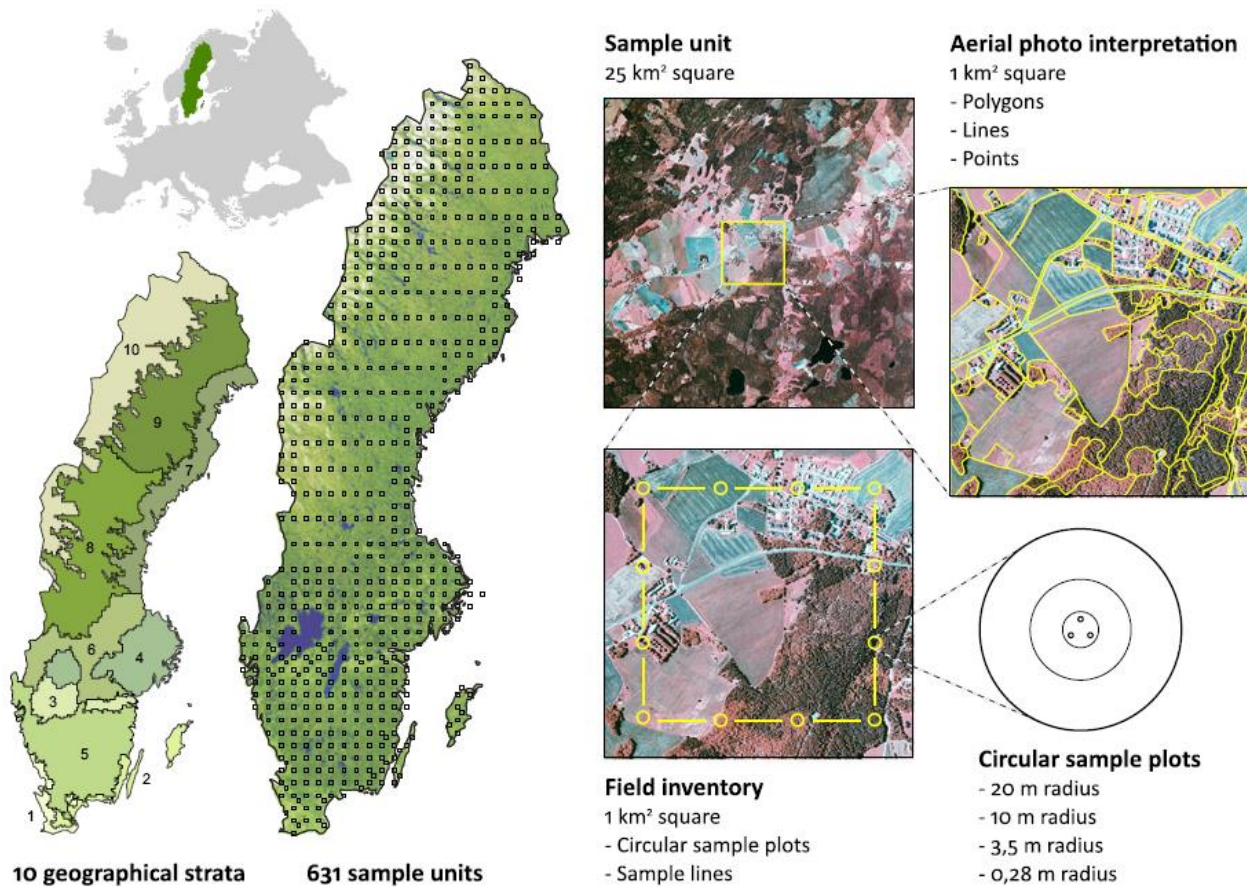


Fig. 1 A summary of the Nils sampling design. The land surface of Sweden was divided into ten strata (*left*) wherein basic sample units ($n = 631$) were selected using random systematic sampling with stratum-dependent densities. Each sample unit is composed of a 25-km² square

with a 1-km² square in the center. The 1-km² squares are mapped by aerial photo interpretation and inventoried in the field with 12 sample plots and 12 sample lines. Each sample plot consists of several concentric circular plots of different radius

Nacionalinė kraštovaizdžių
inventorizacija Švedijoje: etalonų
išskyrimas

Kraštovaizdžio monitoringo etalonai Suomijoje

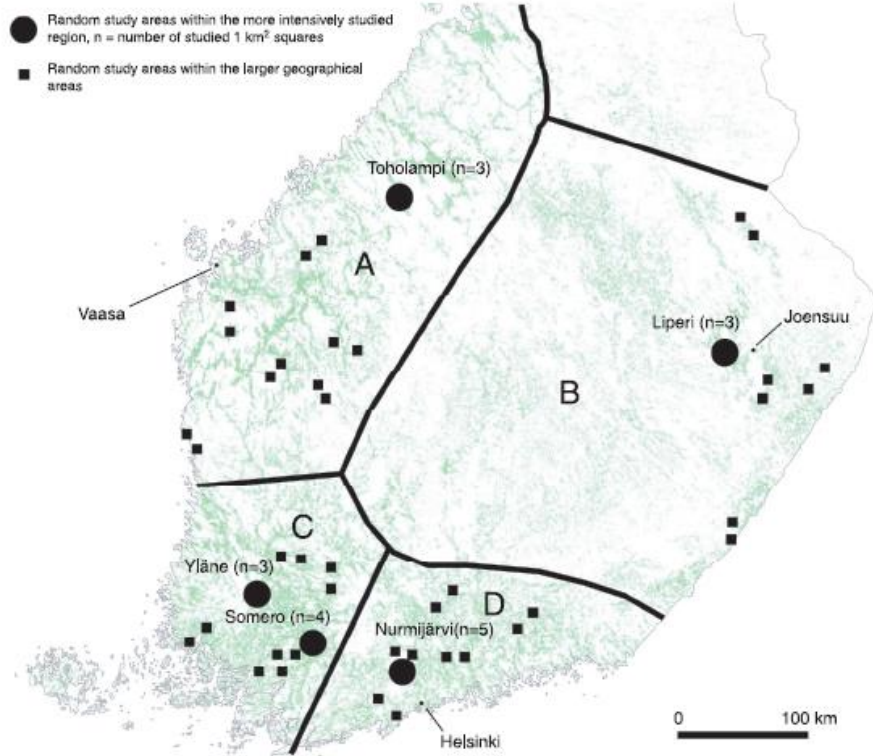


Figure 3.3. Location of the 58 studied 1 km² areas in the four parts (A-D) of southern Finland. Black dots = random study areas within the more intensively studied agricultural regions (Toholampi, Liperi, Yläne, Somero and Nurmijärvi), black squares = random study areas within the larger geographical areas (A-D). The distribution of cultivated fields is shown in green. Selection procedure of the 58 sampling areas: First, southern Finland was

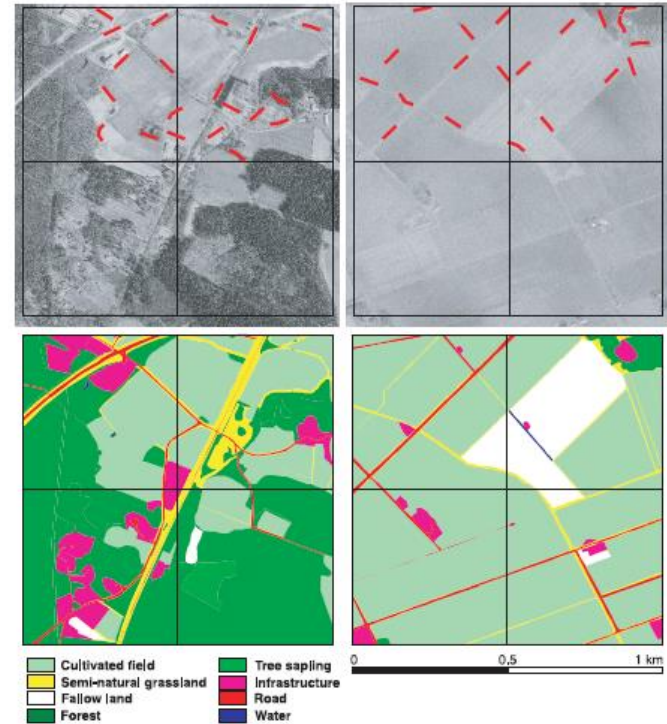


Figure 3.4. Two examples of 1 km² study squares. The upper figures show the location of the ten 50 m long plant and insect sampling transects within each of the 0.25 km² sampling sub-squares on a low altitude aerial photograph. Birds and habitat structure were surveyed from the whole 1 km² area. The lower figures show the digitised habitat maps corresponding the aerial photographs in the upper panels.

The Swiss Landscape Monitoring Program – A comprehensive indicator set to measure landscape change



Felix Kienast^{a,*,}, Jacqueline Frick^{b,}, Maarten J. van Strien^{c,}, Marcel Hunziker^a

^a Swiss Federal Research Institute WSL, 8903 Birmensdorf, Switzerland

^b Zurich University of Applied Sciences, School of Life Sciences and Facility Management, 8820 Wädenswil, Switzerland

^c Planning of Landscape and Urban Systems, Swiss Federal Institute of Technology ETH, 8093 Zurich, Switzerland

ARTICLE INFO

Article history:

Received 26 December 2013

Received in revised form 18 July 2014

Accepted 7 August 2014

Available online 27 August 2014

Keywords:

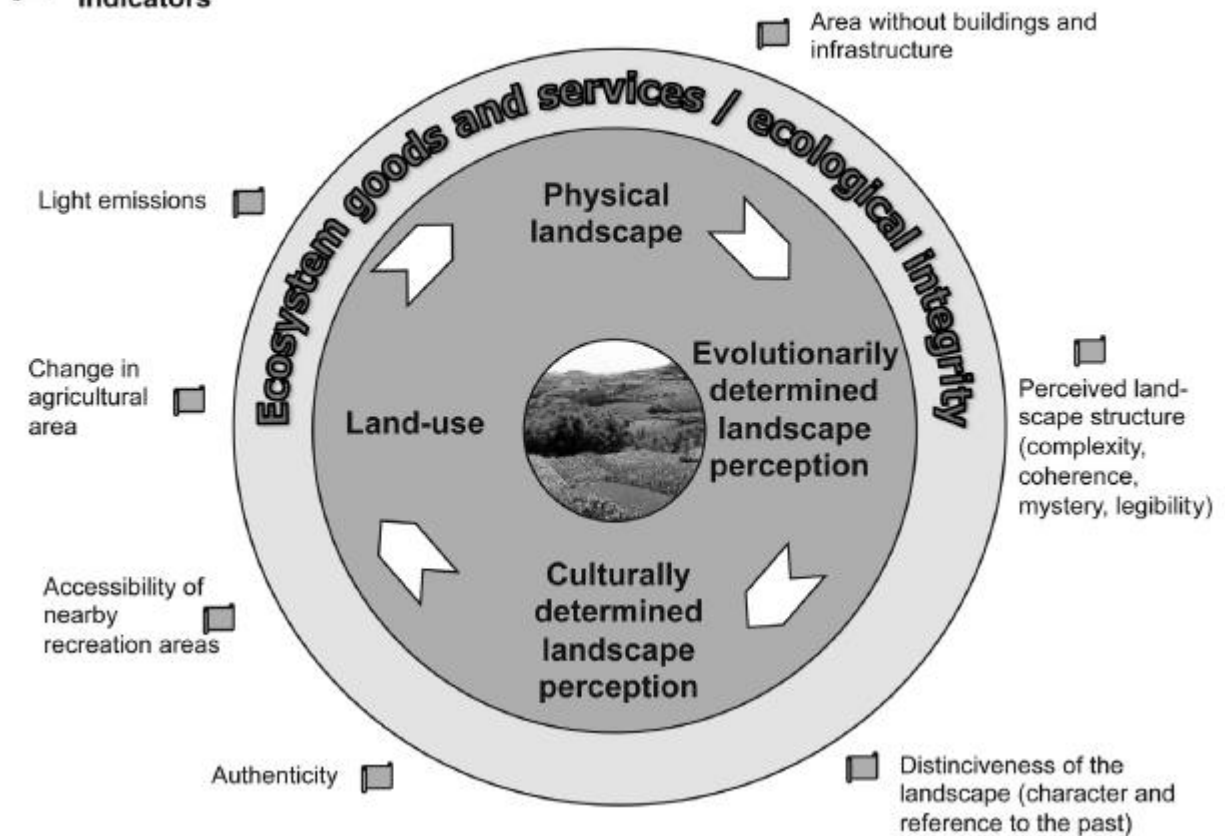
DPSIR

ABSTRACT

Landscapes are unique resources for nature for quality of life and people's place attachment patterns as well as their perception by the monitoring Program LABES (abbreviation for Landscape Assessment by the Swiss Federal Research Institute WSL) to generate a comprehensive indicator set. The monitoring is based on the driver force–Pressure–State–Impact–Response (DPSIR) approach. Between 2008 and 2013, the indicator set

F. Kienast et al. / Ecological Modelling 295 (2015) 136–150

Landscape Indicators

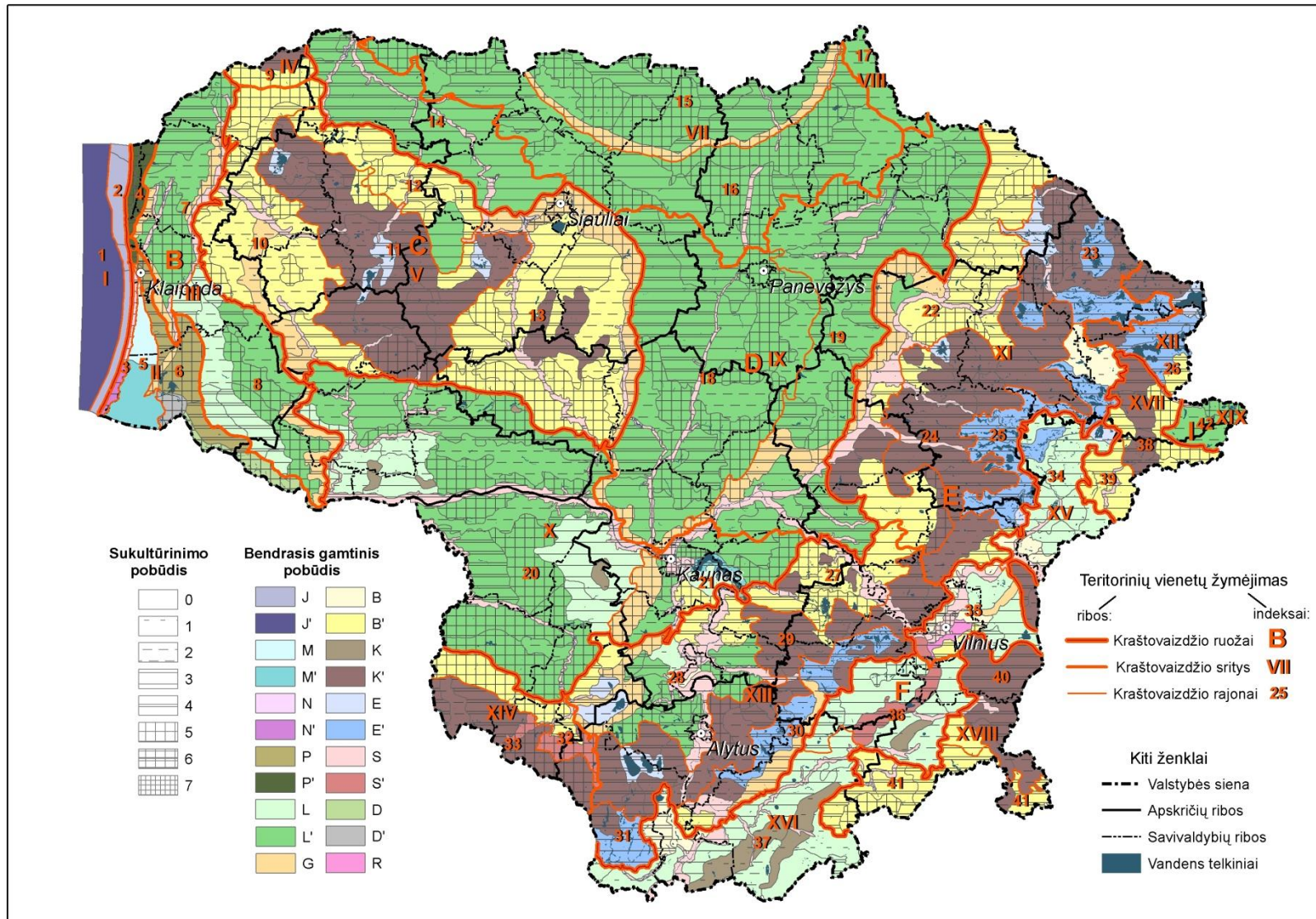


Teorinis
Šveicarijos
kraštovaizdžio
monitoringo
pagrindimas,
2008

Metodologija

- Metodologinės monitoringo problemos:
 - Etalonų parinkimas
 - Indikatoriai
 - Duomenų rinkimo metodai
 - Periodiškumas
- Finansiniai apribojimai
- Pokyčių vertinimo metodika

Gamtinio kraštovaizdžio tipai etalonų stratifikavimui



Kartoschemos autorius – P. Kavaliauskas, D. Veteikis, 2006 m.

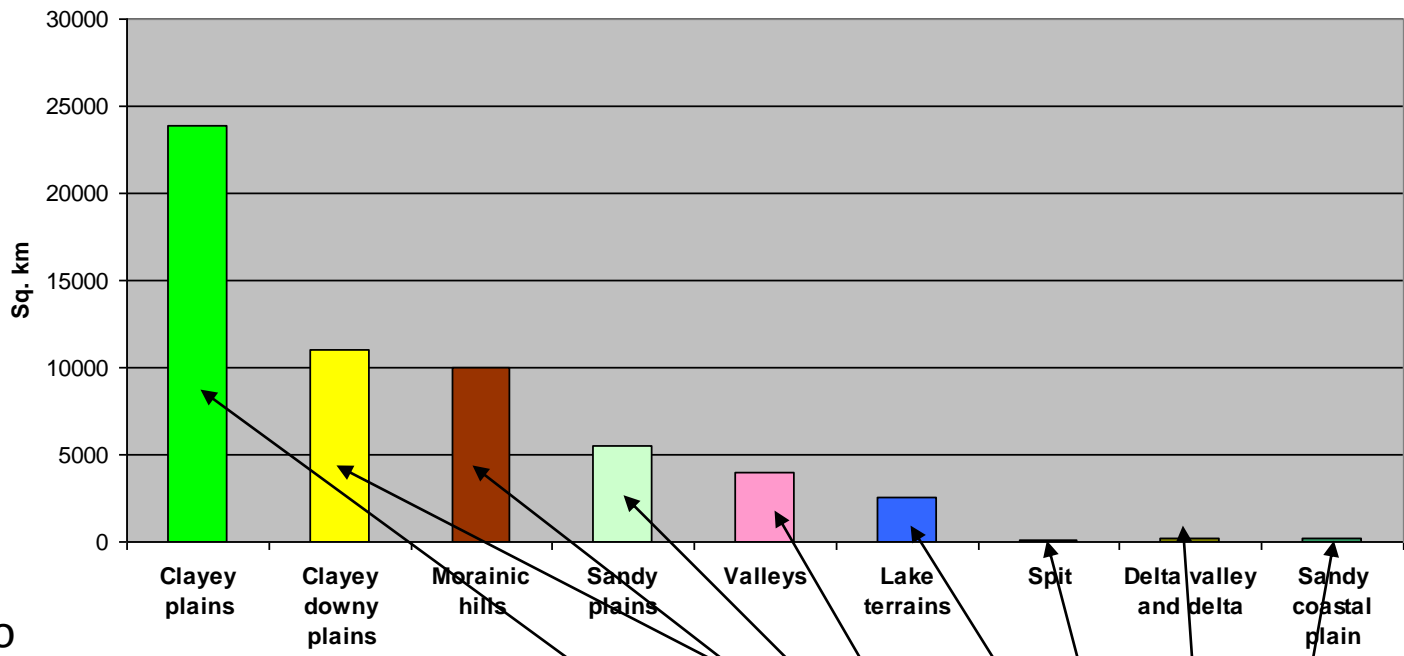


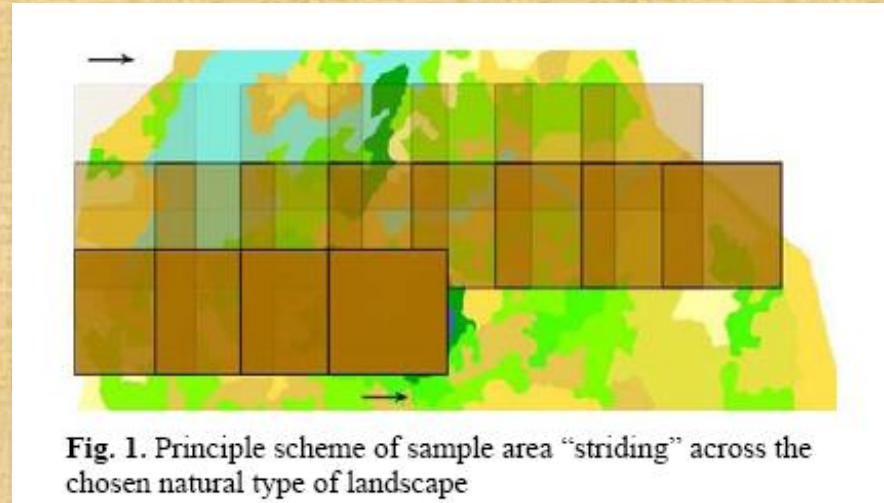
Table 1. Distribution of the number of sample areas according to the main landscape types

No	Generalized landscape types	Number of physiomorphotope sub-regions	Area, km ²	Portion of Lithuanian territory, %	Number of sample areas (direct proportionality)	Number of sample areas (corrected proportionality)
A	B	D	E	F	G	H
1	Clayey downy plains	27	11 002.5	16.64	19	17
2	Delta valley and delta	3	238.4	0.36	0	4
3	Lake terrains	7	2535.1	3.83	4	9
4	Morainic hills	21	9974.4	15.09	17	16
5	Sandy plains	20	5527.3	8.36	10	13
6	Clayey plains	28	23 862.4	36.10	42	22
7	Spit	2	101.4	0.15	0	5
8	Sandy coastal plain	1	189.1	0.29	0	3
9	Valleys	16	3966.6	6.00	7	11
	Total of types	125	57 397.2	86.83	100	100

Kiek etalonų
skirti
kiekvienam
kraštovaizdžio
tipui?

Didžiausio reprezentatyvumo etalonų padėties nustatymas:

1. Apskaičiuojamas žemės dangos sudėtingumas etaloniniu kvadratu “žingsniuojant” per kraštovaizdžio tipo plotą



Patikrintų vietovių skaičius kiekviename kraštovaizdžio tipe

Table 2. Number of sample area locations checked for the structure of land cover in different landscape types

No	Generalized landscape types	Number of sample areas	Number of checked locations of sample areas
1	Clayey downy plateaus	17	11 265
2	Delta	4	237
3	Lake terrains	9	2555
4	Morainic hills	16	10 605
5	Sandy plains	13	5550
6	Clayey plains	22	27 518
7	Spit	5	407
8	Coastal Plain	3	737
9	Valleys	11	8884
	Total	100	67 758

Didžiausio reprezentatyvumo etalonų padėties nustatymas:

2. Kiekvienas kvadratas buvo įvertintas pagal savo "nutolimą" nuo atitinkamo kraštovaizdžio tipo žemės dangos truktūros (pagal formulę).

3. Kiekvienas kandidatas įvertinamas pagal vidinės struktūros sudėtingumą, ieškoma buvo maksimalaus arealų skaičiaus kvadrate.

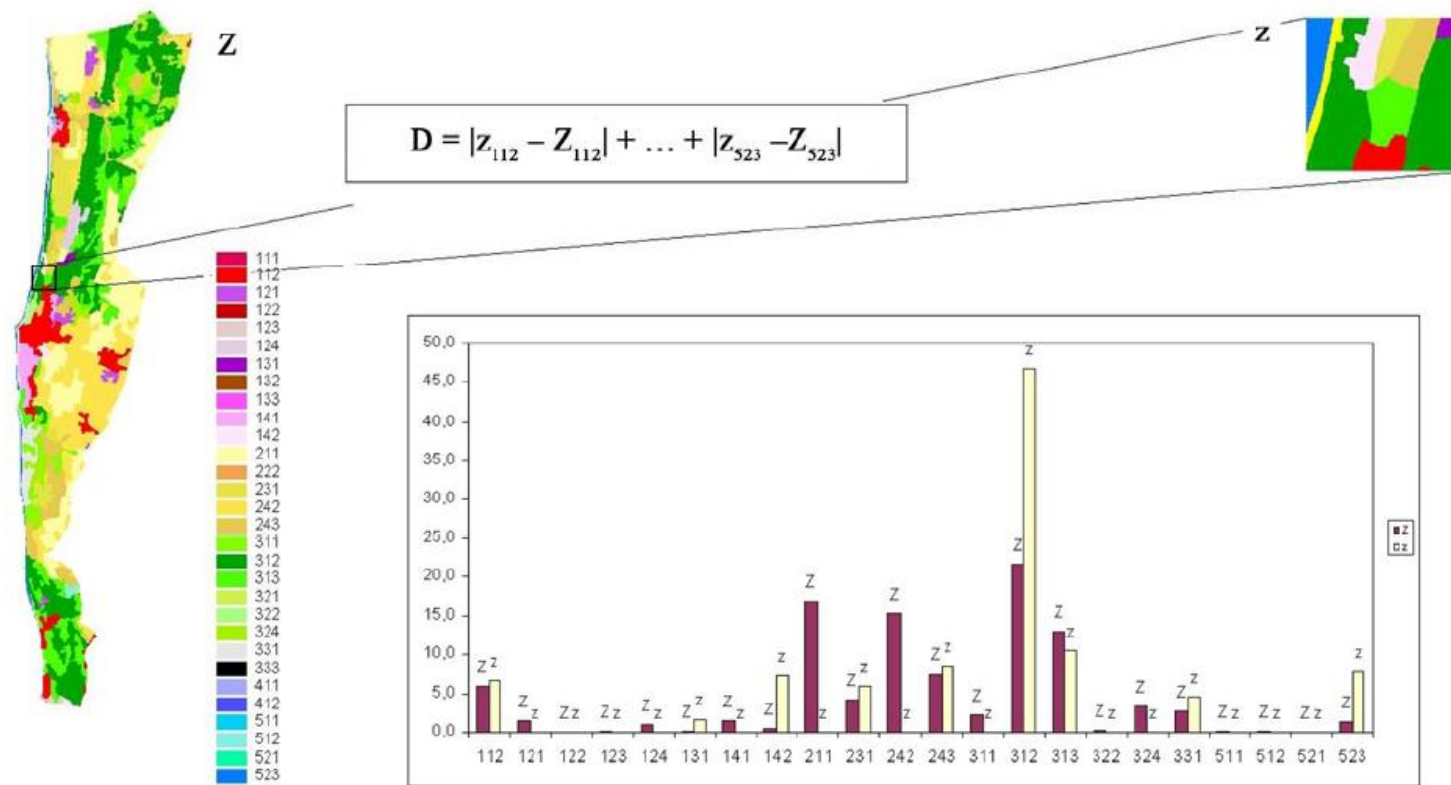


Fig. 2. Calculation procedure for the index of remoteness of structures between landscape type (marked by Z) and pseudo sample (marked by z). The total sum of all the differences between z and Z of each land cover type (112 to 523), present in a particular landscape type, is calculated

Etalonų pasiskirstymas kraštovaizdžio tipuose

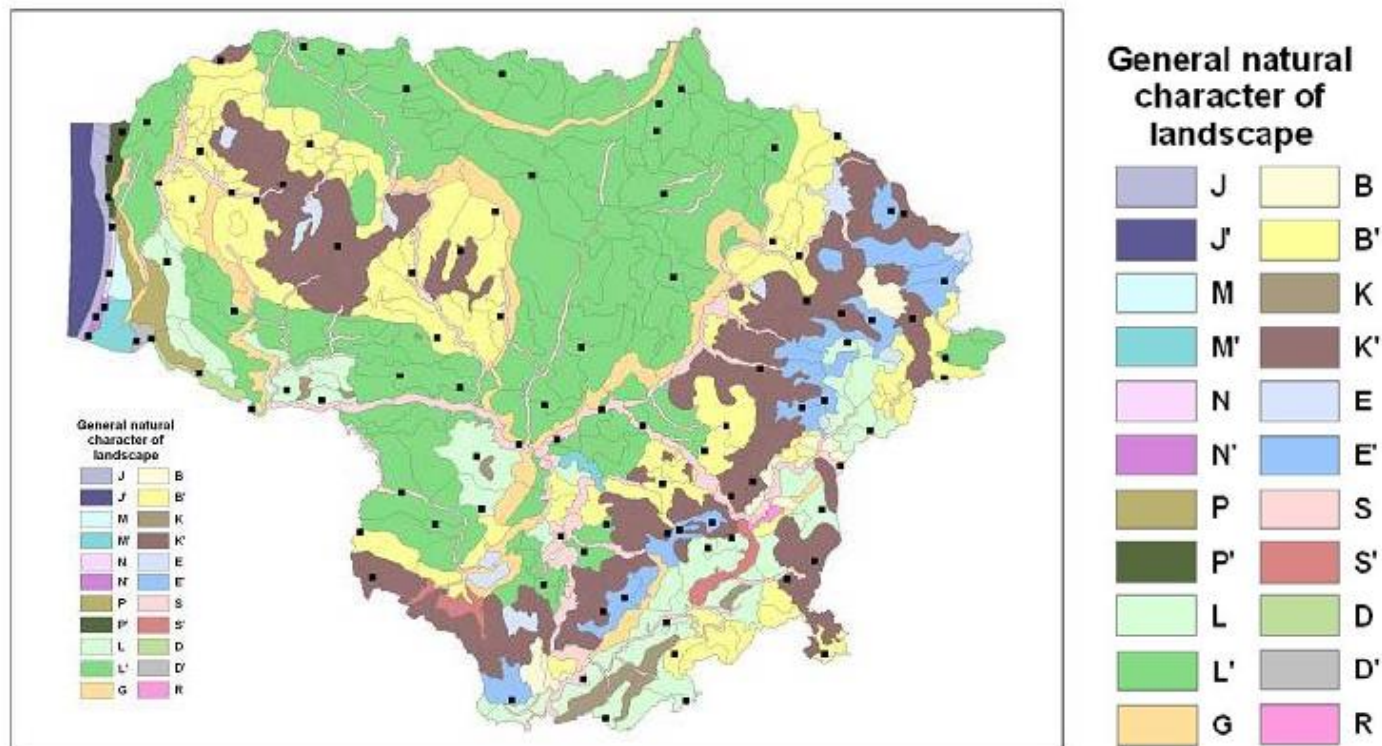


Fig. 7. Distribution of landscape sample areas (black squares) in different landscape types of Lithuania (map according to: Lietuvos Respublikos..., 2006). General natural character types of landscape: J – marine landscape in the coastal zone (at a depth of < 20 m); J' – underwater plateaus and troughs; M – shallow lagoon (at a depth of < 2 m); M' – deep lagoon; N – smoothed spit; N' – rugged spit; P – lagoon coastal plain; P' – sandy coastal plain; L – continental sandy plains; L' – clayey plains; B – sandy downy plateaus; B' – clayey downy plateaus; G – morainic hills; K – sandy hills; K' – morainic hills; E – troughs with lakes; E' – lake terrains; S – valleys; S' – old valleys; D – delta valley; D' – delta; R – erosion washes

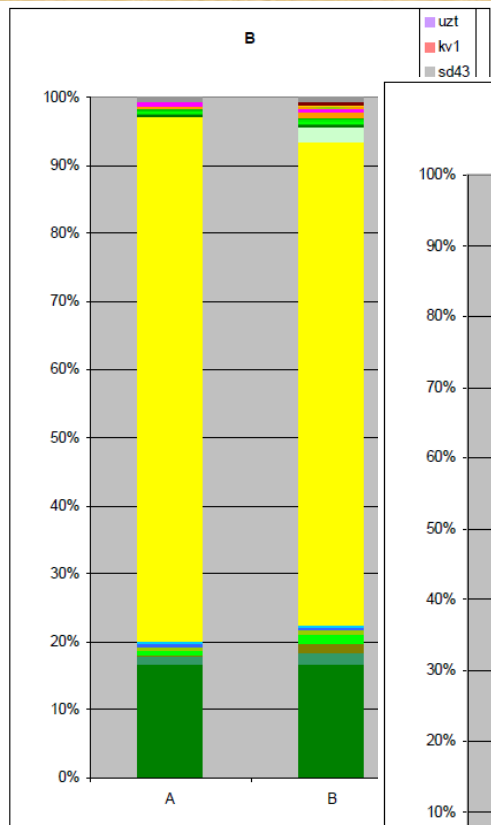
Pokyčių vertinimas

- Žemės naudmenų procentinė dalis ir jos pokyčiai (urbanizacijos, renatūralizacijos, agrarizacijos mastų įvertinimas);
- Žemės naudmenų konversijos variantai, jei daugiau nei 2 fiksuojami laikotarpiai – konversijos variantų sekos; jų statistika;
- Kraštovaizdžio fragmentacijos, mozaikiškumo rodikliai;
- Kraštovaizdžio poliarizacijos įvertinimas.

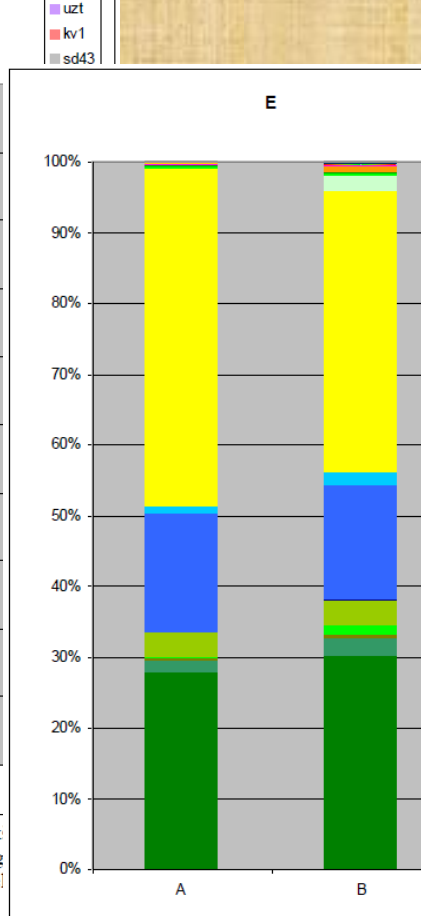
Kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnio apskaičiavimas (Vaitkuvienė, Dagys, 2008 m.)

$$P_K = \sum \frac{n_i S_i}{S}$$

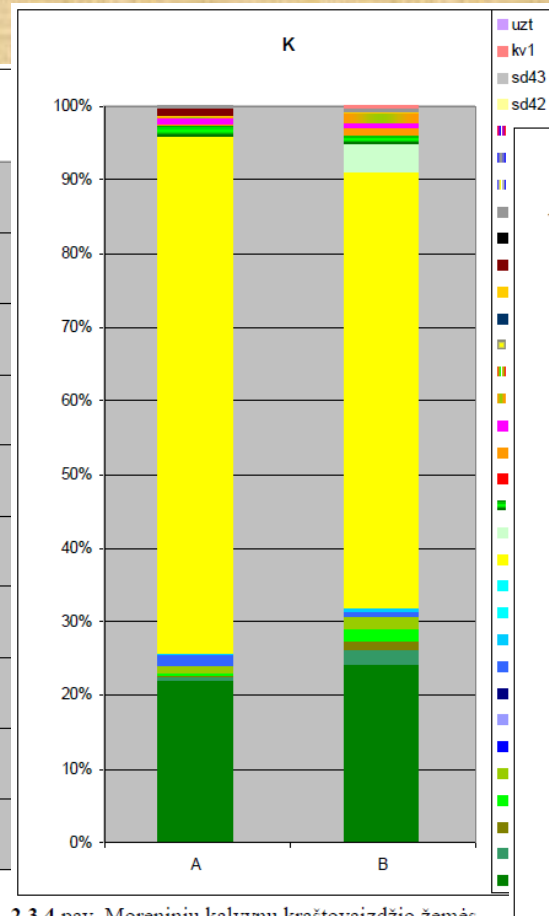
2008 m. rezultatai



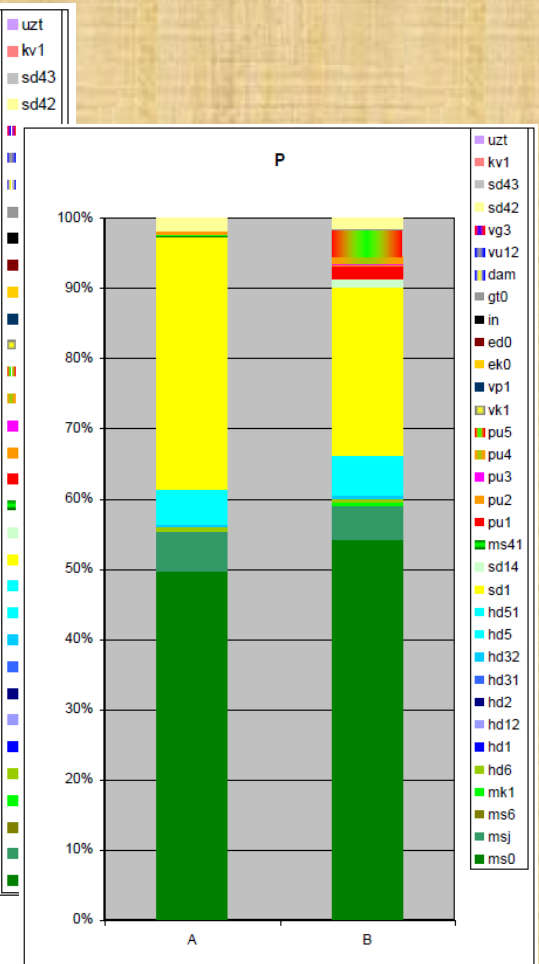
2.3.1 pav. Molingų banguotų plynauk kraštovaizdžio žemės dangos struktūra pagal 1986 m. topografinius žemėlapius (stulpelis A) ir 2005 m. (stulpelis B).



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



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

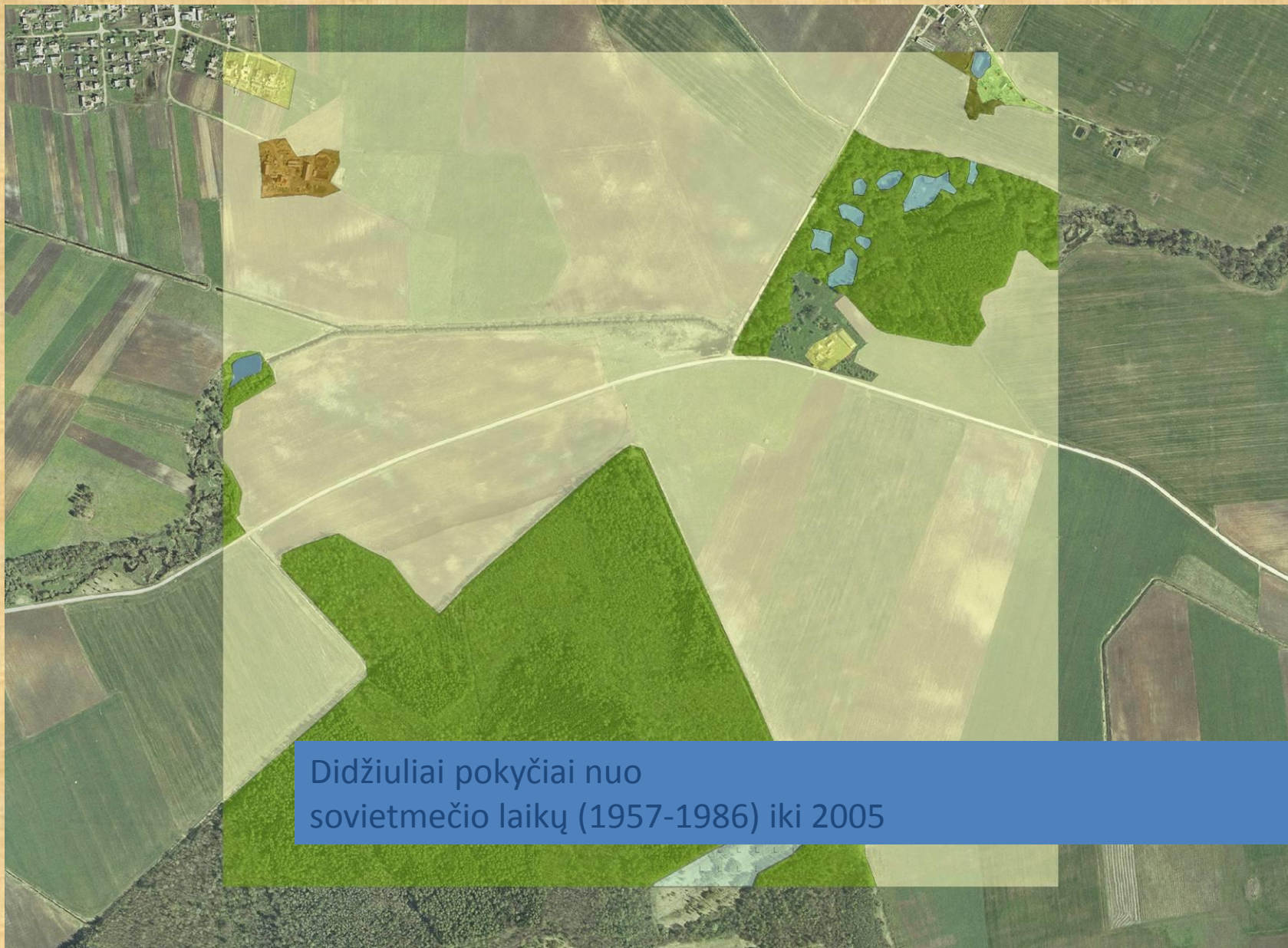


2.3.8 pav. Smėlingos pajūrio lygumos kraštovaizdžio žemės dangos struktūra pagal 1974-1986 m. topografinius žemėlapius (stulpelis A) ir 2005 m. (stulpelis B).

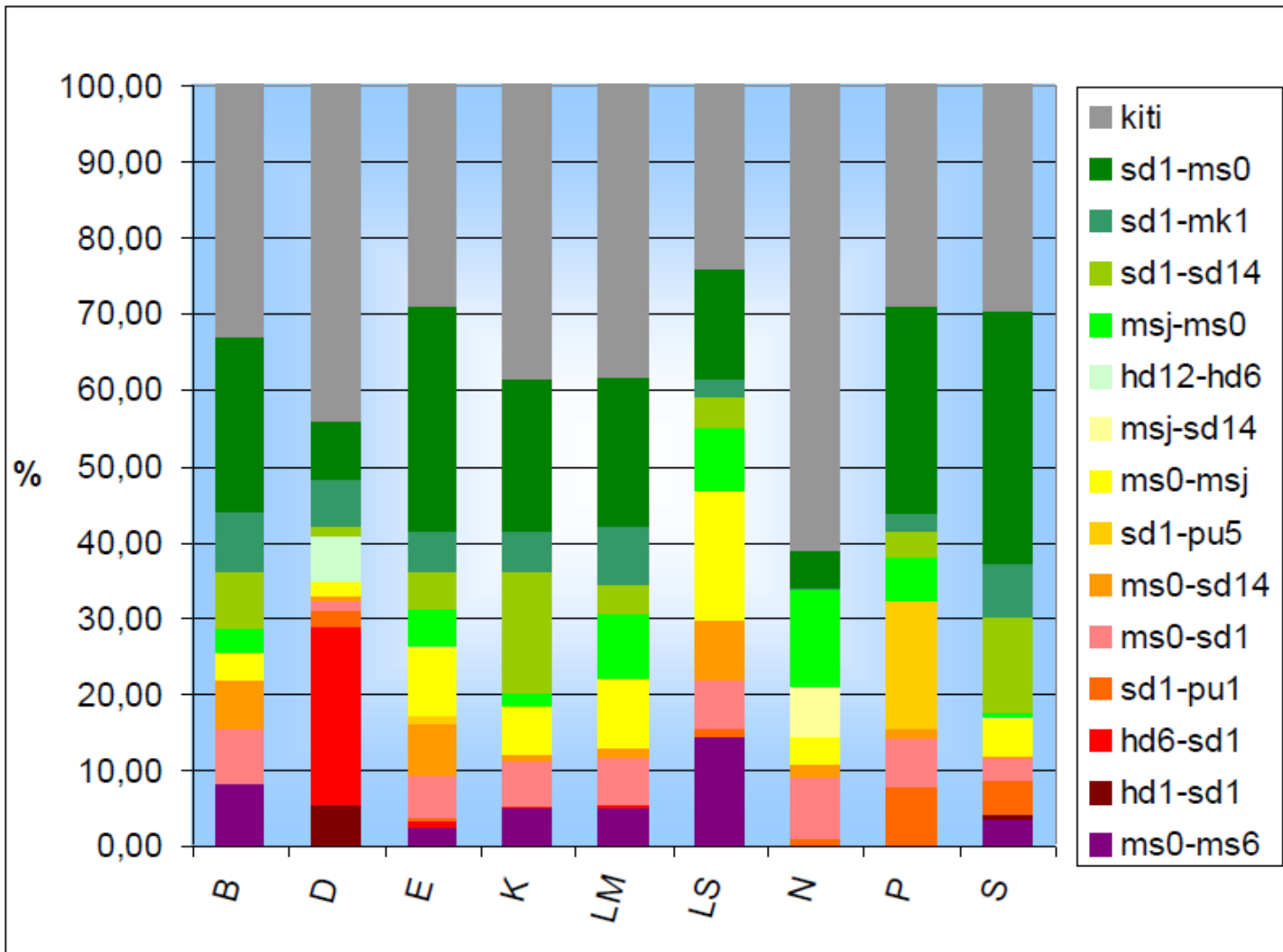
Pokyčių rezultatų pavyzdys

1
9
5
7

2
0
0
5



Didžiuliai pokyčiai nuo
sovietmečio laikų (1957-1986) iki 2005



Žemėnaudos pasikeitimas
ms0-ms6 (<i>miškai>kirtimai</i>)
hd1-sd1 (<i>upės>dirbama žemė</i>)
hd6-sd1 (<i>pelkės>dirbama žemė</i>)
sd1-pu1 (<i>dirbama žemė>miesto užstatymas</i>)
ms0-sd1 (<i>miškai>dirbama žemė</i>)
ms0-sd14 (<i>miškai>krūmuotos pievos</i>)
sd1-pu5 (<i>dirbama žemė>vilų užstatymas</i>)
ms0-msj (<i>miškai>jaumuolynai</i>)
msj-sd14 (<i>jaumuolynai>krūmuotos pievos</i>)
msj-ms0 (<i>jaumuolynai>miškai</i>)
sd1-sd14 (<i>dirbama žemė>krūmuota pieva</i>)
sd1-mk1 (<i>dirbama žemė>krūmynai</i>)
sd1-ms0 (<i>dirbama žemė>miškai</i>)

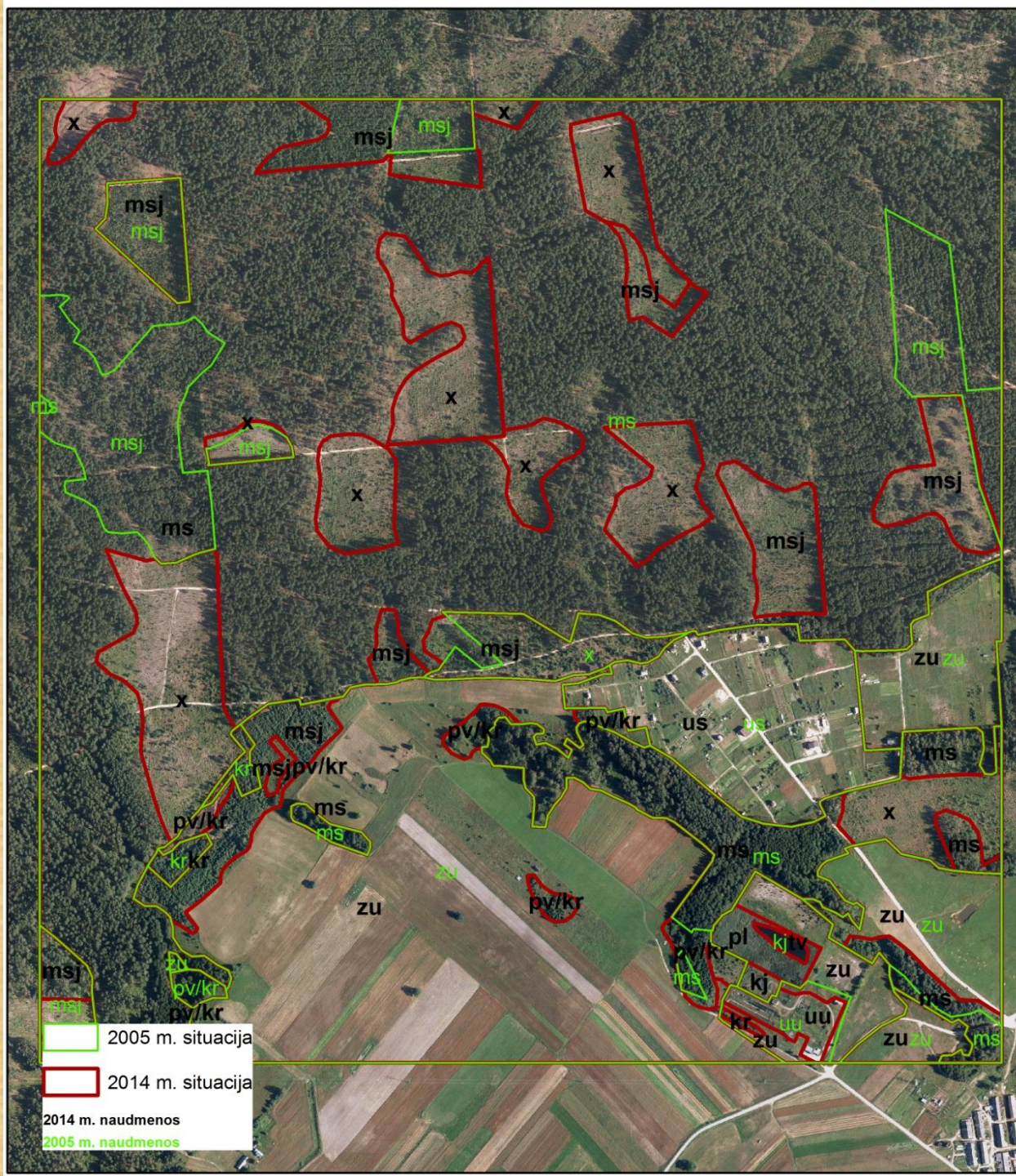
2.3.10 pav. Svarbiausi kraštovaizdžio žemės dangos tipų konversijų variantai ir jų dalis skirtinguose kraštovaizdžio tipuose. Žemėnaudų kodai – 2.1.4 lentelėje, kraštovaizdžio tipų kodai – 2.3.1-2.3.9 skyreliuose. Spalvinė žemės dangos pokyčio variantų skalė nuo tamsiai žalios iki tamsiai violetinės žymi žemės dangos pokyčio natūralumo arba antropogeniškumo intensyvumą: kuo atspalvis rausvesnis, tuo pokytis labiau išreikštas antropizacijos kryptimi, kuo žalesnis – tuo labiau išreikštas natūrizacijos kryptimi.

Rezultatai 1977-2005

- Etalonų duomenimis, 17,4% teritorijos patyrė pokyčius (įvyko žemės dangos konversija).
- Miškų, krūmynų ir pelkių dalis žemėnaudos struktūroje padidėjo 3,7%, o žemės ūkio naudmenų nuošimtis atitinkamai sumažėjo 4,9%.
- Užstatytų teritorijų nagrinėjamu laikotarpiu padaugėjo daugiau nei dvigubai (nuo 1,2 iki 2,8%).
- Skirtinguose kraštovaizdžio tipuose pokyčiai svyruoja nuo 16,1% (banguotose molingose plynaukštėse) iki 23,5% (deltoje), išskyrus neriją, kur pokyčiai tesudaro 9,4%.
- Žemės dangos sąskaida (pagal 32 dangos tipus) skirtinguose kraštovaizdžio tipuose žymiai išaugo, bet nevienodai. Išskyrus neriją, kur dangos sąskaida sumažėjo 4%, kitur ji išaugo nuo 12% (pajūrio smėlingoji lyguma) iki 77% (slėniai).

Dabartinė situacija

- 2015 m. vėl atnaujintas kraštovaizdžio monitoringas vietos lygmeniu remsis 2012-2013 m. ortofoto vaizdais.
- Naudojami tie patys 100 stebėsenos etalonų.
- Bus patikslinta 2007-2008 m. sukurta žemėnaudos struktūros pokyčių duomenų bazė (2005 m. ortofoto vaizdų pagrindu)
- Pokyčiai, užfiksuoti 2012-2013 m. ortofoto vaizduose, jau įskaitmeninti, kitas etapas – duomenų analizė, rodiklių skaičiavimas, kartografavimas.

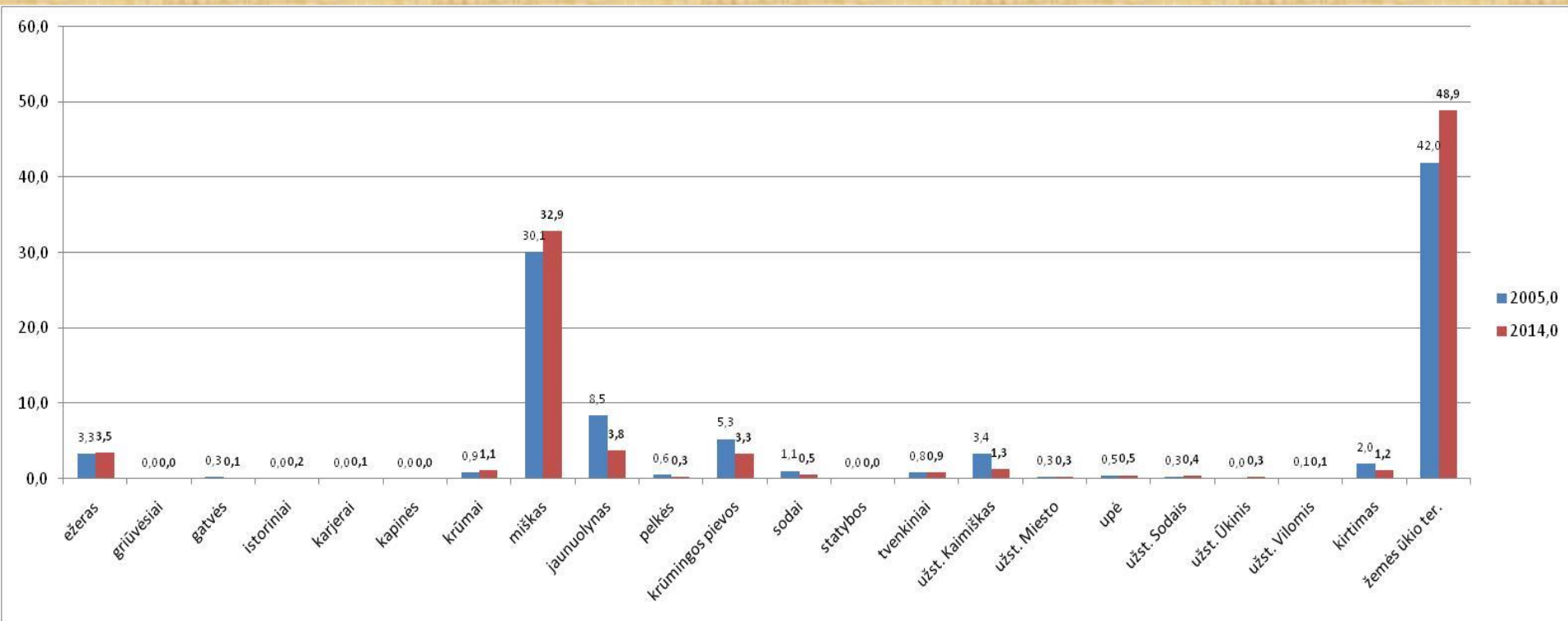


2005 m. situacija

2014 m. situacija

2014 m. naudmenos

2005 m. naudmenos



Pietų ir Rytų Lietuvos duomenų 2005 ir 2013 m. palyginimas.

A dirt path winds through a forest of birch and pine trees. The birch trees have white bark and some are without leaves, while the pine trees are green. The sky is blue with some clouds. The path is made of dirt and leads into the distance.

AČIŪ UŽ DĒMESĪ!