

ŽEMĖS DANGOS NATŪRALUMO / DIRBTINUMO ĮVERTINIMAS AGRARINIAME KRAŠTOVAIZDYJE

Laurynas Jukna, Darius Veteikis

Vilniaus universitetas, Gamtos mokslų fakultetas, M. K. Čiurlionio 21/27, LT-03101, Vilnius

El. paštas: laurynas.jukna@gmail.com, darijus.veteikis@gf.vu.lt

Jukna. L., Veteikis D. LAND COVER'S NATURALITY / ARTIFICIALITY EVALUATION IN AGRICULTURAL LANDSCAPE. *Annales Geographicae* 43–44, 2010–2011.

Abstract. Evaluation of land's cover artificiality / naturality is an important issue in landscape protection range which concentrates attention of geographers, ecologists and biologists in last few decades. However, there comes out a problem of quantitative indicators in pursuance to complexly evaluate the value of artificiality. In this article, an optimal indicator, that helps to characterize the degree of land cover's artificiality was chosen the amount of technological energy which was used to transformate land cover elements ore is using to keep their structure. Basing on chosen index land cover's elements were classified by the character and proportion of usable energy. After that, analysis of dispersion of technogenical, anthropogenical and natural elements where made in five agricultural CORINE land cover's data base territory classes. Lithuanian agricultural territories separated by the proportion of technogenic, anthropogenic and natural elements in to agricultural, agricultural-urbanized and natural landscape, where the major part of natural elements remained.

References 26, Figs 5, Table 1. In Lithuanian, summary in English.

Key words: Artificiality/ naturalness, agricultural territories, land cover elements.

Received: 11 August 2010, accepted 21 October 2010.

Įvadas

XXI amžių kraštovaizdžio geografijos mokslo srityje galima apibūdinti kaip intensyvos technogenizacijos laikmetį, kuomet žemės dangos struktūra veikiant antropogeniniams faktoriams skaidoma į du priešingus polius: natūralų – gamtišką ir dirbtinį – technogeninį. Aplinka veikiant antropogeniniams faktoriams pasipildo dirbtiniais, dažnai disharmonizuojančiais technogeniniais dariniais, ardančiais natūralių kraštovaizdžio sistemų vidinius ryšius. Taigi, siekiant subalansuoti gamtinių ir antropogenizuotų teritorijų vidinę struktūrą, nustatyti kraštovaizdžio apsaugos gaires, ypatingai aktualus tampa žemės dangos komponentų dirbtinumo/ natūralumo laipsnio įvertinimas.

Savo ruožtu, agrarinės teritorijos būdamos tiek natūralių, tiek technogeninių aplinkos sistemų sandūroje atsiduria dviejų polių „mūšio“ zonos centre, kur susimaišo natūralūs, dalinai žmogaus transformuoti bei dirbtiniai aplinkos dariniai. Nenuostabu, kad agrarinis kraštovaizdis, jo raida, struktūra įvairiais laikmečiais ir dabartinė būklė pakankamai aktuali, aktyviai nagrinėjama tema ne tik užsienio tačiau ir Lietuvos geografų darbuose (Milius, 1974; Milius, Ribokas, 2001; Kavoliutė, 1993, 2009). Vis dėl to tiek agrarinių teritorijų, tiek kraštovaizdžio tyrimuose apskritai natūralumo klausimas dar pakankamai nauja ir neišsemta tema. Nors pavienių kraštovaizdžio natūralumo vertinimo darbų būta ir anksčiau, tačiau aktyviai domėtis šia tema pradėta tik pastaraisiais dešimtmečiais (Angermeier, 2000; Machado, 2004; Peterken, 1977, 1993, 1996; Reif, Walentowski 2008; Mulkova, Sedlarikova, 2008; Ode, Fry, Tveit..., 2009; Naveh, 1998; Vaitkuvienė, Dagys, 2008; Skorupskas, 2005, 2006).

Kraštovaizdis – dinaminė besivystanti sistema, todėl nuolat vykstantis naujų kraštovaizdžio elementų atsiradimas, senųjų kokybinė ir kiekybinė kaita apsunkina agrarinio kraštovaizdžio natūralumo laipsnio nustatymą bei iškelia vertinimo rodiklių problemą. Galima teigti, jog

kiekybinis ir kokybinis žemės dangos natūralumo vertinimas bei erdvinių dėsningumų išryškimas atveria kelią metodologinių kraštovaizdžio natūralumo pagrindų sukūrimui.

Šiame darbe pateiktas bandymas išspręsti metodologinę žemės dangos natūralumo vertinimo problemą, remiantis pasirinktais kiekybiniais rodikliais.

1. Metodai

Žemės dangos natūralumo vertinimui atlikti naudota CORINE duomenų bazė (©CORINE Land Cover Lithuania data base, 2000). Natūralumo nustatymas taikytas penkiems CORINE klasifikacijos trečio lygmens žemdirbystės teritorijų tipams: nedrėkinamų dirbamų žemių (2.1.1), vaismedžių ir uogų plantacijoms (2.2.2), ganykloms (2.3.1), kompleksinės žemdirbystės plotams (2.4.2), dirbamų žemių plotams su natūralios augalijos tarpais (2.4.3). Kiekvienam agronaudmenų tipui detaliam iširti atsitiktine tvarka pagrindiniuose gamtinio kraštovaizdžio tipuose (Banguotų plynaukščių, deltos, kalvynų, molingų lygumų, pajūrio lygumos, slėnių, smėlingų lygumų) (Lietuvos kraštovaizdžio..., 2006) atrinkti pavyzdžiai-transektai – 20 m pločio juostos, kuriose fiksuota kraštovaizdžio elementų struktūra. Iš viso buvo atrinkta 461 žemdirbystės teritorijų transektas. Siekiant statistinio patikimumo, kiekvieną žemės dangos tipą atitinkančiam kiekvienam kraštovaizdžio tipui skiriant po 15 transektų, išskyrus mažiau paplitusį 2.2.2 žemės dangos tipą, kuris yra ne visuose gamtinio kraštovaizdžio tipuose. Kraštovaizdžio elementai transektuose buvo įskaitmeninti panaudojant 2005 m. ortofoto vaizdus (ORT10LT ©, Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos) (1 pav.). Išskirtieji elementai suklasifikuoti remiantis pasirinktu kiekybiniu rodikliu, kas leido atlikti elementų atskirai ir jų genetinių tipų sklaidos analizę bei sudaryti kraštovaizdžio elementų paplitimo žemėnaudos tipuose kartoschemas. Apibendrinus technogeninių, antropogenizuotų ir natūralių elementų paplitimą buvo išskirti agrarinio kraštovaizdžio tipai pagal jo natūralumo/ dirbtinumo laipsnį.



1 pav. Kraštovaizdžio elementų fiksavimas transekte (pastorinta linija). Plona juoda linija skiria skirtingų žemės dangos tipų (pagal CORINE 2000 duomenų bazę) arealus

Fig. 1. The fixation of landscape elements in transect (bold line). Black hairline separates areals of different land cover types

2. Kokybinio natūralumo / dirbtinumo vertinimo problema

Dirbtinės, transformuotos energijos kiekis, sunaudojamas žemės dangos elementams transformuoti bei jų struktūrai palaikyti darbe laikytas pagrindiniu kiekybiniu rodikliu, pagal kurį žemės dangos elementai suklasifikuoti į tris genetinius tipus. Šie savo ruožtu suskirstyti į

potipius, klasifikuojančius elementus pagal naudojamos energijos pobūdį. Sudarant klasifikaciją visi struktūriniai vienetai suskirstyti pagal jų dirbtinumo laipsnį. Kiekvienam struktūriniam žemės dangos vienetai suteiktos tam tikros kokybinės pakopos, kurių reikšmės atskleidžia jų dirbtinumo laipsnį. Technogeniškiausiems objektams skirtos aukščiausios kokybinių pakopų reikšmės. Tuo tarpu natūraliems kraštovaizdžio elementams duoti mažiausi balai. Toks hierarchinis žemės dangos struktūrinių vienetų sugrupavimas, pagrįstas ekspertine nuomone, todėl jis atspindi tik preliminarį kraštovaizdžio elementų natūralumo skalę. Kokybinių pakopų, kaip dirbtinumo indikatorių įvedimas susietas su tuo, jog tarp kiekvienam elementui duoto balo ir dirbtinės energijos suvartojimo kiekio yra tam tikra priklausomybė, kuri ir apibrėžia struktūrinių žemės dangos vienetų vietą vertinimo skalėje.

Iš sudarytos lentelės matyti, jog technogeniškiausiais objektais pripažintos dirbtinių dangų teritorijos, taip pat, žmogaus poreikiams patenkinti sukurti pastatai ir kiti technogeniniai teritoriniai vienetai. Vis dėlto, didžioji dalis žemės dangos struktūrinių elementų yra panašūs pagal savo dirbtinumo laipsnį, o taip pat pagal energetines apkrovas, todėl kai kuriems iš jų buvo suteiktos tos pačios dirbtinumo pakopų reikšmės.

Žymiai tiksliau hierarchiškai suklasifikuoti įmanoma II lygio žemės dangos elementus. Jie skirstyti pagal vartojamos energijos prigimtį. Žmogaus sukurti kraštovaizdžio dariniai kurių veiklumo palaikymui naudojama dirbtinė energija apibūdinami kaip aukščiausias dirbtinumo laipsnį turintys objektai, jiems dirbtinumo atžvilgiu nusileidžia šiuo metu apleisti technogeniniai elementai, kurių funkcionalumui palaikyti nebevartojamos techninės energetinės atsargos. Po jų sekantys teritoriniai vienetai, turintys mažesnį dirbtinumo laipsnį, balansuoja tarp gamtiškų ir technogeniškų objektų. Visų pirma, labiausiai antropogenizuotais struktūriniais dariniais išskirti tie kraštovaizdžio elementai, kurių formavimui, palaikymui ir funkcionavimui naudojamos tiek saulės, tiek dirbtinės energijos sąnaudos. Natūraliems elementams ganėtinais artimais galima įvardinti tuos struktūrinius gamtiškus vienetus, kurie buvo antropogeniškai modifikuoti, tačiau dabar jų struktūra vystosi saulės energijos sąskaita. Pagaliau natūraliems- gamtiškiems objektams suteiktos mažiausios kokybinių pakopų reikšmės. Kitaip tariant, antropogeninės energijos kiekiai bendrajame šių elementų balanse yra minimalūs.

Iš esmės kokybiškai vertinti išskirtuosius elementus be preliminarų dirbtinės energijos rodiklio paskaičiavimų gan sudėtinga, todėl kokybinių pakopų suskirstymas trečiojo (smulkiausio) lygio elementais, kai kuriais atvejais yra sąlyginis. Taip yra todėl, kad tarp kai kurių technogeninių, ar antropogenizuotų objektų dirbtinės energijos balanso skirtumai yra ganėtinais nedideli. Taigi, darbe tenka pasikliauti ekspertiniu elementų suskirstymu, kuris turėtų būti pagrįstas vėlesniais energijos sąnaudų skaičiavimais.

3. Agrarinio kraštovaizdžio žemėnaudos tipų dirbtinumo palyginimas

Žemdirbystės tipų teritorinis dirbtinumo įvertinimas paremtas technogeninių, antropogenizuotų ir natūralių elementų santykinų plotų išsidėstymu, atlikus statistinę transektuose užfiksuotų kraštovaizdžio elementų analizę. Lyginant žemėnaudos tipus dirbtinumo atžvilgiu, reikėtų pastebėti, jog technogeninių elementų gausa agrarinėse teritorijose nėra labai didelė. Jų užimamas plotas nagrinėtuose tipuose svyruoja nuo 0,8 iki 4,4 % (2 pav). Visuose penkiuose nagrinėtuose CORINE žemėnaudos tipuose labiausiai paplitę dirbtiniai elementai yra žvyrkeliai ir dirbtine danga padengti (asfaltuoti) keliai bei pastatai (gyvenamieji namai, gyvulininkystės kompleksai ir ūkiniai pastatai. Labiausiai technogeninių požiūriu įsisavintom agronaudmenom reikėtų laikyti 242 tipą (Kompleksinės žemdirbystės plotai), kuriame vidutiniškai 4,4 % žemės dangos užstatyta dirbtiniais objektais. Pastarasis tipas išsiskiria didesniu tankiu kelių, nepadengtu dirbtine danga, ir gyvenamųjų namų bei ūkinės paskirties pastatų gausa. Kiek mažiau- vidutiniškai 2,6 % teritorijos – dirbtiniai elementai užima vaismedžių ir uogų plantacijose (2.2.2 tipe). Čia taip apt vyrauja žvyrkeliai ir pastatai. Dirbamų žemės plotų su natūralios augalijos intarpais ir ganyklų CORINE tipuose technogeninių elementų plotai visos teritorijos kontekste yra mažesni ir svyruoja tarp 0,8 ir 2,4 %. Vis dėl to šie tipai išsiskiria tankesniu dirbtine danga padengtų kelių tinklu.

Lentelė. Žemės dangos elementų dirbtinumo eilė pagal numanomą techninės kilmės energijos suvartojimo lygį
Table. Land cover's naturalness/ artificiality clasification

Struktūrinių žemės dangos elementų genetinis tipas <i>Genetic type of land cover structural elements</i>	Struktūrinių žemės dangos elementų skirstymas pagal vartojamos energijos prigimtį <i>Distribution of land cover elements by a character of usable energy</i>	Pagal CORINE žemės dangos klasifikaciją išskirti struktūriniai elementai / Structural elements distinguished by the CORINE land cover clasification	Kokybinės dirbtinumo pakopos <i>Qualitative scale of artificiality</i>
Technogeniniai žemės dangos struktūriniai elementai	Kraštovaizdžio elementai, sukurti žmogaus ir aktyviai naudojančys didelius dirbtinės energijos kiekius. Jų funkcionalumo palaikymui, taip pat, reikalinga dirbtinė energija.	Visuomeniniai ir perdirbtų uolienu sąvartynai Oro uostų pakilimo takai Keliai Su išgaunamų medžiagų gavyba susiję pastatai ir įrenginiai Sandėliai ir remonto dirbtuvės Daugiabučiai gyvenami namai Molai, prieplaukos Gyvulininkystės kompleksai Pamatai Sandėliavimo plotai Geležinkeliai Gatvės; aikštės, kiemai, keliai be dangos Komunikacijos Įvairūs pastatai Paprasti gyvenami namai Durpynai; naudingų iškasenų gavybos vietos	38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23
	Elementai, sukurti panaudojus dirbtinės energijos ir sintetinių medžiagų sąnaudas, tačiau šiuo metu jų palaikymui d. energija nenaudojama.	Raketų bazių ir apleistų karinių oro uostų teritorijos (apleistos karinės bazės)	22
Antropogenizuoti (Sukultūrinti)	Elementai, kurių formavimui, struktūros palaikymui ir funkcionavimui naudojamos saulės ir dirbtinės energijos sąnaudos	Stadionai, hipodromai, autodromai, sporto aikštės Šiltnamiai Gazonai ir įvairi augalija Daržai, sodai Vienmečiai kultūriniai augalai Daugiamečiai sodiniai Ganyklos Parkai	21 20 19 18 17 17 16 15
	Performuoti natūralūs gamtiniai elementai, kurių performavimui panaudota dirbtinė energija, tačiau dabar jų funkcionalumo palaikymui vartojama tik saulės energija.	Kirtimai Išraustos žemės (menkai apaugusios teritorijos su akmenimis, žvyru, stačiais šlaitais) Pieva Dirbtinės vandens tėkmės Tvenkiniai	14 13 12 11 10

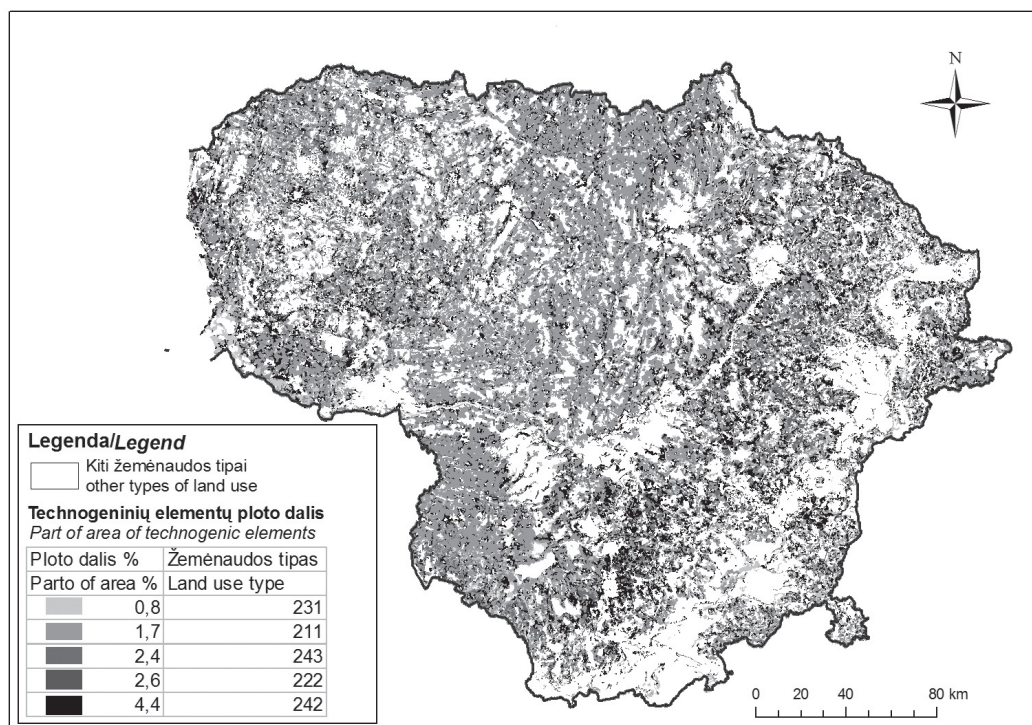
Natūralūs	Elementai, susiformavę veikiant gamtinės energijos šaltiniams, tačiau šiuo metu energijos apykaita juose minimali (sulėtėjusi).	Išdegęs miškas Pliažai, kopos; atviro smėlio plotai Karstinės formos	9 8 7
	Ž. Dangos elementai, biomasės augimui naudojantys tik gamtinius energijos resursus.	Žolinė augalija Neeksploatuojamų durpynų augalija Krūmai; medžiai Jaunuolynai; miškas Vanduo; natūralios vandens tėkmės; ežerai Pelkės; pelkinė augalija	6 5 4 3 2 1

Didžiausius santykinius plotus žemėnaudos tipuose užima antropogenizuotų žemės dangos komponentų genetinis tipas (3 pav.). Šie kraštovaizdžio komponentai savo dirbtinumu nusileidžia technogeniniams ir užima tarsi tarpinę padėtį tarp žmogaus kurtų ir natūralių struktūrinių žemės dangos vienetų. Lyginant žemėnaudos tipus, labiausiai ūkiniu požiūriu įsisavintas nedrėkinamų dirbamų žemių (2.1.1) CORINE tipas, kuriame net 93 % teritorijos užima antropogenizuoti elementai. Virš 80 % antropogeninių komponentų aptinkama 2.2.2, 2.3.1 ir 2.4.2 tipuose. Tuo tarpu, dirbamos žemės plotai su natūralios augalijos intarpais savo teritorijoje talpina mažiausiai antropogenizuotų elementų. Akivaizdu, jog dirbamų žemių plotai išsiskiria genetinių tipų plotine įvairove. Apskritai paėmus, vyraujanti antropogenizuotų struktūrinių vienetų grupė yra pievos ir vienmečiai kultūriniai augalai, tarp kurių retkarčiais įsimaišo kanalai ir nedideli žmogaus suformuoti tvenkiniai. Išimtimi reikėtų laikyti uogų ir vaisių plantacijas, kur vyrauja sodai ir daugiamečiai sodiniai. Visuose tipuose aptinkami pavieniai šiltnamiai ir miško kirtimų plotai.

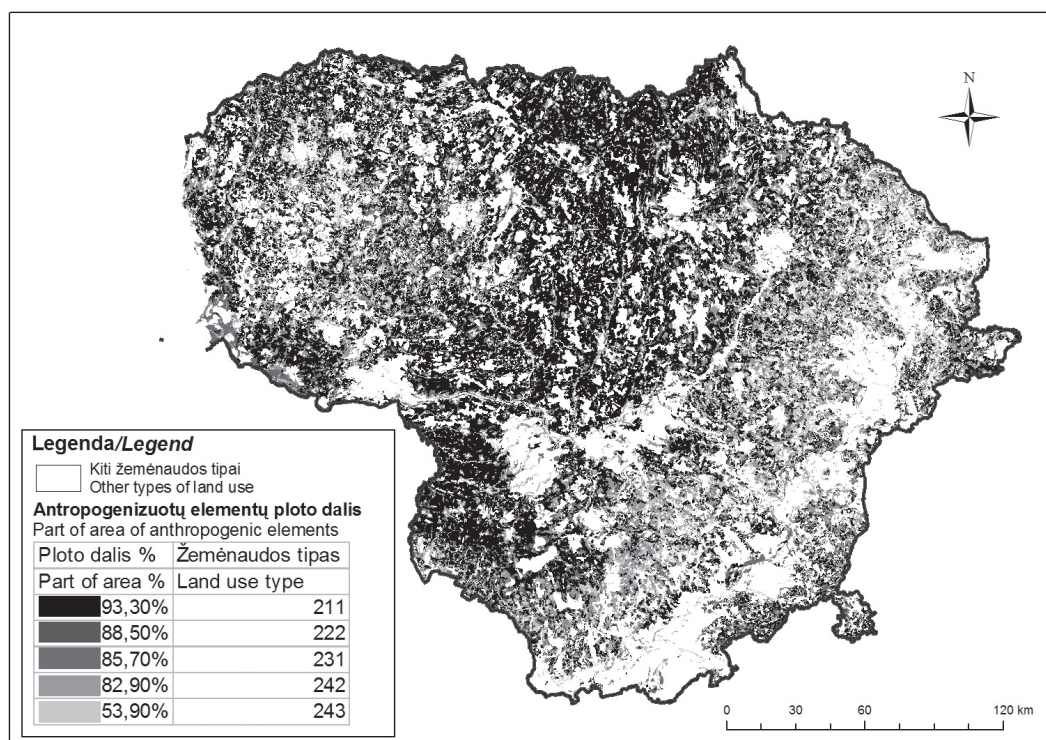
Vertinant agrarinio kraštovaizdžio dirbtinumą svarbu nustatyti kokią ploto dalį aplinkoje išlaikę natūralūs elementai ir koks jų natūralumo laipsnis. Mažiausios gamtiškų žemės dangos komponentų teritorijos išskirtos nedrėkinamose dirbamose žemėse (5 %), čia vyraujantys natūralūs elementai yra miškai ir vienalyčių masyvų nesudaranti medžių sancaupos., taip pat pavieniai medžiai. Uogų ir vaisių plantacijose natūralūs komponentai išlikę 8,9 % teritorijoje (4 pav.). Kiek daugiau, 12,8 ir 13,5% dirbamų žemių, gamtiniai komponentai apima ganyklose ir kompleksinės žemdirbystės plotuose. Šalia miškų, jaunuolynų, pavienių medžių, krūmynų ir medžių grupių ganyklose sutinkami aukštą natūralumo laipsnį turintys ežerai ir upės. Savo ruožtu, daugiausia natūralių elementų išlaikęs 2.4.3 tipas, kuriame vyrauja ne tik medžiai ir jų masyvai, tačiau ir natūraliausi kraštovaizdžio elementai, tokie kaip pelkės ir jau minėtos upės.

4. Agrarinio kraštovaizdžio teritorinis dirbtinumo / natūralumo įvertinimas

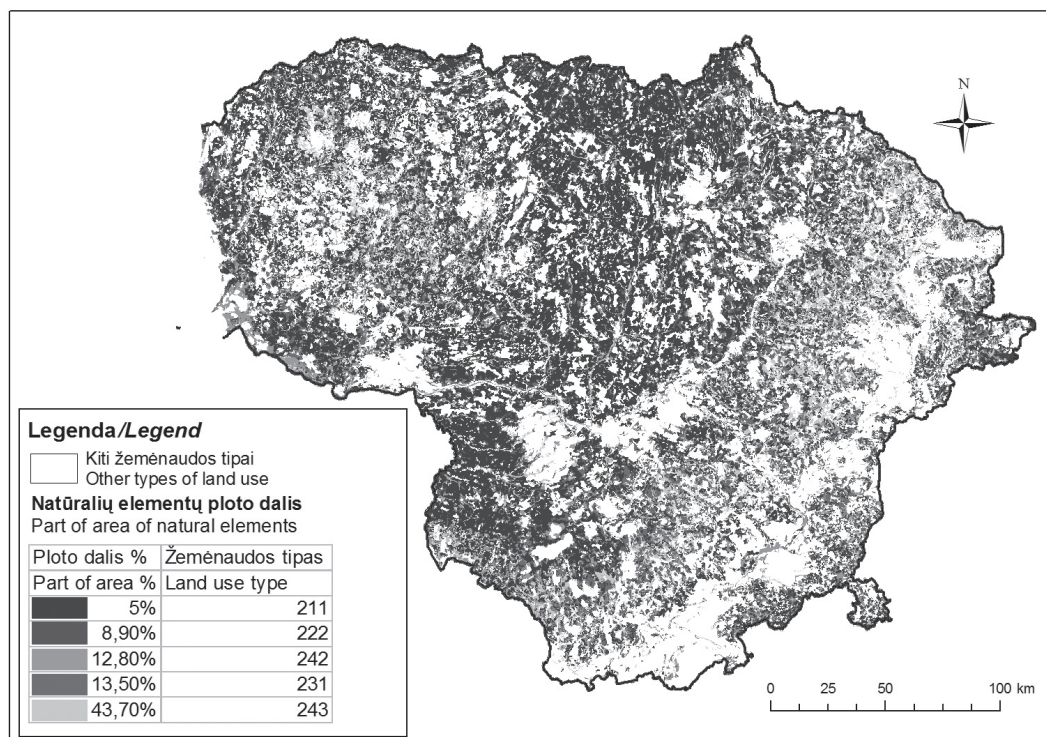
Apibendrinat žemės dangos genetinių tipų plotinį pasiskirstymą, jų dirbtinumo laipsnį, CORINE žemdirbystės teritorijas galima suskirstyti į agrarinio kraštovaizdžio su kultūrinimo laipsnį perteikiančius tipus. Remiantis technogeninių, antropogenizuotų ir natūralių elementų santykiu žemės naudmenos sugrupuotos į žemės ūkio, žemės ūkio-urbanizuotą ir sąlyginai natūralų agrarinį kraštovaizdį (5 pav.). Dirbtiniausiu reikėtų laikyti, kompleksinės žemdirbystės teritorijas ir uogų, vaisių plantacijas, apjungiantį žemės ūkio-urbanizuotą agrarinio kraštovaizdžio tipą. Šios žemės naudmenos pasižymi dideliu antropogenizuotų elementų plotu bei plačiu technogeninių elementų paplitimo laipsniu, kuris duotose teritorijose nusakomas per tankų kelių tinklą ir pastatų gausą. Kitam – žemės ūkio – tipui priklausytų nedrėkinamos dirbamos žemės ir ganyklos, kurios bendrame kraštovaizdžio kontekste išsiskiria kaip didžiausius antropogenizuotų komponentų kiekius turintys plotai. Savo ruožtu dirbamos žemės su natūralios augalijos intarpais išlaikiusios



2. pav. Technogeninių žemės dangos elementų ploto dalis žemėnaudos tipuose
Fig. 2. Part of area of technogenic land cover's elements in agricultural land types



3. pav. Antropogenizuotų žemės dangos elementų ploto dalis žemėnaudos tipuose
Fig. 3. Part of area of anthropogenic land cover's elements in agricultural land types



4.pav. Natūralių žemės dangos elementų plotas dalis žemėnaudos tipuose

Fig. 4. Part of area of natural land cover's elements in agricultural land types

didžiausią natūralumo laipsnį, tad jos įvardintos kaip natūralus agrarinio kraštovaizdžio tipas. Vis dėl to, agrarinis kraštovaizdis pagal išskirtuosius tipus Lietuvos teritorijoje pasiskirstęs labai netolygiai. Atsižvelgiant į minėtų tipų teritorinę mozaiką, galima išskirti būdingus Lietuvos agrarinio kraštovaizdžio teritorinius kompleksus, kurie krašto dangoje pasklidę įvairaus dydžio ir struktūros teritoriniais dariniais. Didžiausia agrarinių kraštovaizdžio tipų teritorinė įvairovė pastebima aukštumose. Kalvotoms aukštumoms būdingas žemės ūkio, žemės ūkio-urbanizuotas ir natūralus kraštovaizdžio kompleksas. Nors aukštumų regionams būdingas ypatingai aukštas agrarinio kraštovaizdžio tipų mozaikiškumo lygis, tačiau juos, dėl natūralios komplekso dedamosios dalies (natūralių elementų) reikėtų laikyti, natūraliausiomis (gamtiškiausiomis) Lietuvos agrarinėmis teritorijomis.

Savo ruožtu, Medininkų bei Švenčionių aukštumoms, esančioms pietrytinėje Lietuvos pasienio dalyje būdingas žemės ūkio, žemės ūkio – urbanizuotas kraštovaizdžio kompleksas. Šios teritorijos Lietuvos žemdirbystės plotų kontekste išskiria technogeninių elementų teritorinę sklaidą. Žemės dangos plotai, su intensyviai išvystyta infrastruktūra nagrinėjamose srityse (teritoriniuose vienetuose) susimaišę su charakteringomis žemės ūkio naudmenomis, kuriose vyrauja antropogenizuoti elementai. Prie paminėtų agrarinio kraštovaizdžio sričių priskirtina Pajūrio žemuma. Tai iš esmės labiausiai technogenizacijos požyriui išvystytos žemėnaudos sritys.

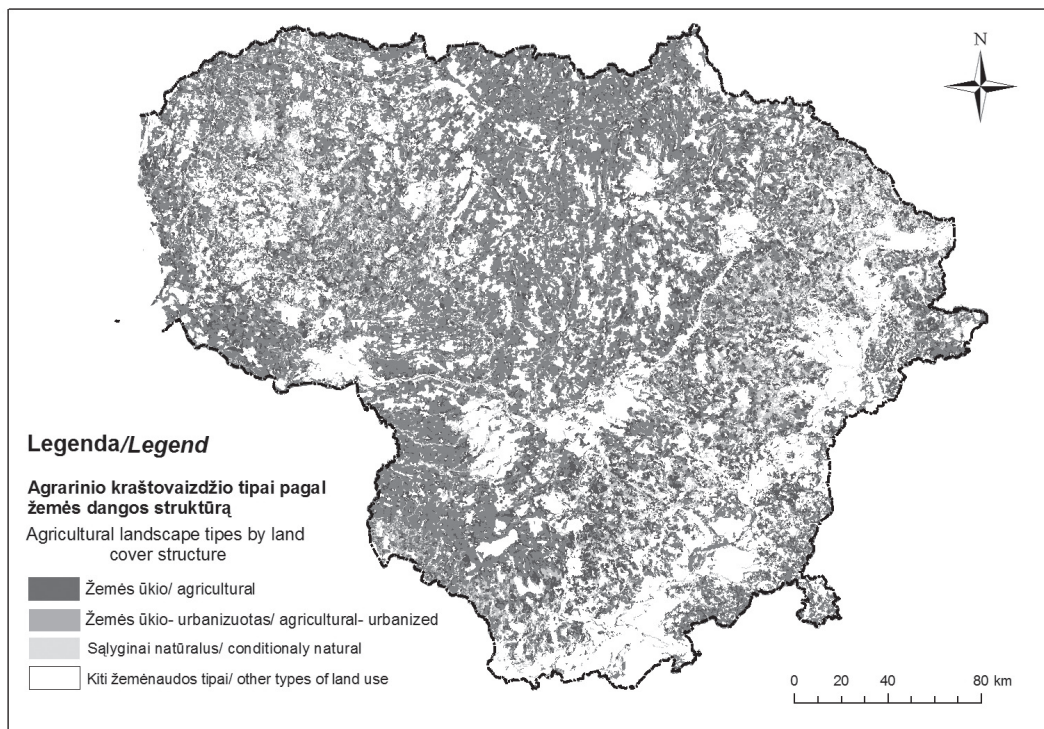
Agrariniame Lietuvos kraštovaizdyje galima išskirti dar viena- žemės ūkio kraštovaizdžio kompleksą, kuris pagrįdė vyrauja Lietuvos vidurio žemumose, taip pat, Vakarų žemaičių plynaukštėje. Žemės ūkio kraštovaizdžio kompleksas išskirtas ir Eišiškių plynaukštėje. Tai savo vidine struktūra pats homogeniškiausias ir teritoriškai vienalytis kraštovaizdžio darinys, užimantis tarpinę padėtį tarp natūralių ir žemės ūkio-urbanizuotų kraštovaizdžio tipų.

Darbe pateiktas agrarinio kraštovaizdžio suskirstymas pagal žemės dangos struktūrą (agrarinis, agrarinis-urbanizuotas, natūralus) bei būdingų regionų išvėlgimas ateityje

gali tarnauti kaip svarbi priemonė ir pagrindas išskiriant dirbtinius, antropogenizuotus ir natūralius arealus bei sudarant tipologinį Lietuvos agrarinio kraštovaizdžio, ar net visos žemės dangos dirbtinumo rajonavimą. Įdomi galėtų būti ir gautoji dirbtinumo mozaikos analizė, nes straipsnyje pateikti žemėlapiai dėl savo nespalvoto formato ir nedidelio dydžio yra sunkiai skaitomi, o jų panaudojimas labai ribotas, tad jie nusako tik bendrą situaciją.

5. Natūralumo / dirbtinumo vertinimo kiekybinių rodiklių problema

Jei kraštovaizdį suprastume, kaip žmogaus kryptingai veikiamą natūralių ir dirbtinių elementų, tarp kurių egzistuoja medžiagų, energijos ir informacijos ryšiai, sistema (Kavaliauskas, 1976), tai žymiai paprasčiau būtų įvertinti ne natūralumą, o dirbtinės energijos kiekį teritorinių kraštovaizdžio vienetų energetiniuose srautuose. Kitaip tariant, lengviau apskaičiuoti dirbtinės energijos kiekį, kuris buvo sunaudotas natūraliam- gamtiškam kraštovaizdžiui transformuoti. Vertinant žemės dangos natūralumą, visų pirma turėtų būti apskaičiuotas jo dirbtinumo lygis. Kiekvienas žemės dangos elementas vienaip ar kitaip yra paveiktas antropogenizacijos procesų, belieka įvertinti technogenizacijos intensyvumą, žinant kurį atsiskleis bendras kraštovaizdžio natūralumo lygis. Bandant įvertinti tiek natūralumą, tiek dirbtinumą pagrindinė problema yra kiekybinių rodiklių parinkimas, pagal kuriuos galima sugrupuoti visus išskirtus žemės dangos elementus. R. Skorupskas kaip vieną iš kraštovaizdžio optimalumą nusakančių rodiklių išskyrė



5. pav. Agrarinio kraštovaizdžio tipai pagal žemės dangos struktūrą

Fig. 5. Agricultural landscape types by land cover structure

natūralumą, kurį vertinant rėmėsi žemės dangos šiurkštumo sąvoka (Skorupskas, 2005, 2006). Visgi, kai kuriais atvejais agrokultūrinės teritorijos gali turėti žymiai didesnę šiurkštumą nei natūralios (kopų, natūralių pievų šiurkštumas bus mažesnis negu pavyzdžiui didelių sodų, ar dirbamų laukų), taigi vertinant kraštovaizdžio šiurkštumą, natūralumo skaičiavimams būtina įvesti tam tikrus koeficientus, kurie apsunkina vertinimą.

Bioekologinės pakraipos mokslininkai natūralumą traktuoja kaip vieną svarbiausių gamtos apsaugos kriterijų (Peterken, 1977, 1993, 1996; Reif, Walentowski, 2008; Machado, 2004). Visgi dažnai vertinimo rodikliai apibūdinantys aplinkos antropogenizacijos laipsnį – faunos ir floros sudėtis, vyraujantis procesas augalijoje ir dirvožemyje (Westhoff, 1971), egzotinių rūšių paplitimas ir santykis, renatūralizacija (Peterken, 1977, 1993, 1996), bioce- nozių panašumas, turint omeny pradines jų būsenas (Reif, Walentowski 2008), potencialiai natūrali augalija (Tuxen, 1956) ir kt.), floros pakitimo laipsnis, ilgalaikės kontrolės laipsnis, erdvinis kaitos mastas, pasikeitimų spartumas (Angermeier, 2000), elementų introduka- vimis (egzotinės rūšys, teršalai, žmogaus sukurti elementai), ekosistemos elementų perkė- limas arba praradimas, ekosistemų dinamikos, dinaminės būklės pakeitimas dėl dirbtinės energijos poveikio ekosistemoje (Machado, 2004), sukcesijos lygis, miškingų plotų skaičius, kampų indeksas formose (Ode, Fry, Tveit, Messenger, Miller, 2009), arba kitaip tariant eko- toniškumas (Vaitkuvienė, Dagys, 2008) yra skirti nustatyti augalų bendrijų apsaugos prie- monėms, o tai savo ruožtu tėra dalis kompleksinio kraštovaizdžio natūralumo vertinimo visumos. Tuo tarpu natūralumo/ dirbtinumo vertinimai turėtų apimti ne tik biologinės įvai- rovės komponentus, tačiau visą kraštovaizdį kartu su jo abiotine dalimi.

Dirbtinumą/ natūralumą iš dalies nusakančius koeficientus bandė skaičiuoti M. Mul- kova ir R. Sedlarikova (2008). Pagrindiniais rodikliais autorės pasirinko kraštovaizdžio ele- mentų plėtros indeksą, nusakantį paviršiaus elementų santykį tam tikru periodu. Taip pat, nagrinėti kraštovaizdžio kaita pasirinktame laikmetyje ir antropogeninės veiklos koeficien- tai. Pastarasis parodo natūralių/technogeniškų elementų santykį.

Nagrinėjant natūralumo klausimą per kraštovaizdžio technogenizacijos prizmę, pa- minėtini ergotechninis (darbo kiekio), medžiagos dirbtinumo ir atsparumo renatūralizacijai rodikliai (Veteikis, 2003, 2005). Visgi, kai kurių šių rodiklių apskaičiavimas yra sudėtingas. Medžiagos dirbtinumas verčia gilintis į cheminę elementų sudėtį, net į jų atomų, molekulių struktūrą. Turint omenyje, jog didžioji dalis dirbtinių medžiagų gaunama iš gamtoje ap- tinkamų elementų, jas vienaip ar kitaip perdirbant, tampa neaišku kur brėžtina riba tarp dirbtino ir natūralaus. Tokiu atveju, sudėtinga pasakyti kiek išartos žemės plotas būtų dirb- tinesnis už asfalto dangą (Simon, 2004). Atsparumas renatūralizacijai, taip pat, priklauso nuo medžiagos cheminių bei fizinių savybių, jos gebėjimo išlikti natūralioje gamtoje, žmo- gui neprižiūrint. Tuo tarpu ergotechninis rodiklis nusako darbo kiekį panaudotą elementų struktūrai pakeisti, naujiems elementams sukurti. Kitaip tariant jis perteikia energijos kiekį, kurį sunaudoja žmogus kraštovaizdžio elementams transformuoti bei naujadarams kurti. Technologinės ir saulės energijos pasireiškimą aplinkoje, kaip kiekybinį rodiklį nusakantį ekosistemų natūralumą savo darbuose minėjęs ir Z. Navehas (1998).

Taigi, įvertinus įmanomas perspektyvas, dirbtinės energijos kiekis, sunaudojamas žemės dangos elementų transformacijoms bei struktūros palaikymui, laikytinas optimaliu rodikliu gebančiu nusakyti žmogaus įtakos aplinkai laipsnį.

Išvados

1. Kokybiniam žemės dangos elementų suskirstymui pagal natūralumo laipsnį įvesta kokybinės pakopos sąvoka, kuri nustato elementų vietą vertinimo skalėje pagal sunaudo- jamą dirbtinės energijos kiekį, visgi absoliutus šių vienetų vertinimas ir dirbtinės energijos rodiklio skaičiavimai reikalauja papildomų sudėtingų tyrimų.

2. Būdingiausiais žemėnaudos tipų technogeniniais elementais yra keliai ir pastatai; Antropogenizuotų elementų klasėje vyrauja dirbamų laukų, pievų, vienmečių kultūrinių augalų komponentų grupė, taip pat sodai, dirbtiniai vandens telkiniai ir šiltnamiai. Na- tūralių elementų klasėje, žemėnaudos tipuose dominuoja sumedėjusių augalų teritorijos (miškai, medžių grupės ir kt.), natūralios kilmės vandens telkiniai ir pelkės.

3. Agrarinis kraštovaizdis, pagal žemėnaudos tipų dirbtinumo laipsnį, Lietuvos te- ritorijoje pasiskirstęs netolygiai. Išskirti trys, žemės dangos struktūra ir technogenizacijos

laipsniu besiskiriantys agrarinio kraštovaizdžio tipai: tipiškas žemės ūkio, žemės ūkio-urbanizuotas ir sąlyginai natūralus.

4. Vertinant žemės dangos dirbtinumo / natūralumo laipsnį kyla kiekybinių rodiklių problema, dažnai pasirenkami siaurą specializacijos nišą apimantys rodikliai, kuriais įmanoma įvertinti tik dalį kraštovaizdžio elementų, tuo tarpu norint kompleksiskai įvertinti visą kraštovaizdį, būtina įsigilinti į kraštovaizdžio sistemos vidinę struktūrą, kur dominuojantį vaidmenį atlieka energijos apykaita. Įvertinus ir paskaičiavus dirbtinės energijos, kuri sunaudojama žemės dangos elementams, sukurti ar transformuoti kiekį, tampa įmanoma kiekybiškai įvertinti ir tiksliai nustatyti kraštovaizdžio dirbtinumo laipsnį.

Literatūros sąrašas

- Angermeier, P.L.** 2000. The natural imperative for biological conservation, *Conservation Biology* 5, p. 347–352.
- CORINE Land Cover Lithuania data base** (2000). Vilnius: VU ekologijos institutas.
- Kavaliauskas P.** 1976. Kai kurie diskutuoti kraštovaizdžio sampratos klausimai. *Geografija ir geologija* 12, p. 83–91.
- Kavoliutė, F.** 1993. Pastabos apie Lietuvos kraštovaizdžio renatūralizaciją. *Geografija* 29, p. 61–69.
- Kavoliutė, F.** 2009. Ideologijos atšvaitai Lietuvos kraštovaizdyje. *Liaudies kultūra* 6, p. 26–32.
- Lietuvos kraštovaizdžio studija** 2006. www.am.lt
- Machado, A.** 2004. An index of naturalness. *Journal of nature conservation* 12, p. 95–110.
- Milius, J.** 1974. Lietuvos žemėveikslų ypatybės gamtinių landšaftų tipuose. *Geografija ir geologija* 11, p. 83–91.
- Milius, J., Ribokas, G.** 2001. Agrarinė žemėnaudos transformacija XX a. sudėtingų ūkinių sąlygų teritorijose. *Geografija* 37(2), p. 65–73.
- Mulkova, M., Sedlarikova, R.** 2008. Cultural and mining landscapes: Different changes and different methods to evaluate the landscape development, *Geography in Czechia and Slovakia*, p. 153–159
- Naveh, Z.** 1998. Ecological and cultural landscape restoration and the cultural evolution towards a post-industrial symbiosis between human society and nature, *Restoration ecology* 6 (2), p. 135–143.
- Ode, A., Fry, G., Mary, Tveit, S., Messenger, P., Miller, D.,** (2009). Indicators of perceived naturalness as drivers of landscape preference. *Journal of environmental management* 90, p. 375–383.
- ORT10LT** © Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos.
- Peterken, G. F.** 1977: Habitat conservation priorities in British and European Woodlands. *Biology conservation* 11, p. 223–236.
- Peterken, G. F.** 1993. Woodland conservation and management. London.
- Peterken, G. F.** 1996. Natural woodland: ecology and conservation in northern regions. Cambridge.
- Reif, A., Walentowski, H.** 2008. The assessment of naturalness and its role for nature conservation and forestry in Europe. *Naturnähe-Indikatoren* 6, p. 63–76.
- Skorupskas, R.** 2005. Optimalaus kraštovaizdžio sandarą aiškinančių probleminių kategorijų analizė. *Geografija* 41(1), p. 34–40.
- Skorupskas, R.** 2006. Kraštovaizdžio struktūros geoekologinio optimalumo metodologija (Lietuvos teritorijos pavyzdžiu), Vilnius: VU. /Daktaro disertacija/.
- Tuxen, R.** 1956. Die heutige potentielle naturliche vegetationskartierung. *Angewandte pflanzensoziologie* 13, p. 5–42.
- Vaitkuvienė, D., Dagys, M.** 2008. Lietuvos CORINE žemės danga- 2006; Vilnius: VU ekologijos institutas. /Baigiamoji ataskaita/.
- Veteikis, D.** 2003. Technogeninė kraštovaizdžio morfostruktūra (Lietuvos teritorijos pavyzdžiu), Vilnius: VU. /Daktaro disertacija/
- Veteikis, D.** 2003. Technotopų skyrimo metodikos problema, *Geografija* 39(2), p. 24–30

- Veteikis, D.** 2005. Kraštovaizdžio technogeninės masės sampratos ir kiekybinio įvertinimo problema, *Geografijos metraštis* 38 (1), p. 90–96.
- Veteikis, D.** 2005. Technogeninių masių kraštovaizdyje kiekybinio vertinimo rodikliai, *Geografijos metraštis* 38 (1), p. 97–108.
- Westhoff, V.** 1971. The dynamic structure of plant communities in relation to the objectives of conservation. The scientific management of animal and plant communities for conservation, 3–14. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Саймон Г.** 2004. Науки об искусственном. М.: Едиториал УРСС.

Laurynas Jukna, Darius Veteikis

Vilnius University, Faculty of Natural Sciences

E-mail: laurynas.jukna@gmail.com; darijus.veteikis@gf.vu.lt

LAND COVER'S NATURALITY / ARTIFICIALITY EVALUATION IN AGRICULTURAL LANDSCAPE

Summary

This article presents an attempt to solve land cover's naturality/ artificiality evaluation problem by quantitative analysis of land cover elements. Agricultural landscape artificiality evaluation requires data base which would include the main land use types. In this case naturality/artificiality evaluation took five CORINE classification third level agricultural territory types (©CORINE Land Cover Lithuania data base, 2006). 20 metres spread strips- transects where landscape elements structure is fixated were excrete in the main Lithuanian landscape types after that landscape elements digitalized using aerophoto pictures.

However there comes out a problem of quantitative indexes in evaluating naturality. Most specialists prefers to elect indexes that can be used only in some ranges (cases) of artificiality evaluation, whereas integrated evaluation requires to go in to the question of landscape system inside structure, where the main engine of all landscape movement is an energy. Ponder over all possible variants, an optimal quantitative index that could complexly describe the level of landscape artificiality/ naturality is an amount of artificial energy, which is used to create or transform landscape elements. Using this index landscape elements were classified in to three genetic types: technogenic, anthropogenic and natural elements. These types were separated in to subtypes that classifies elements by character of used energy.

All elements were grouped according to their artificiality degree and conception of qualitative step were proposed. Technogenical elements received the highest point of qualitative step, meanwhile natural elements got least points. Such hierarchical assort of landscape elements in this article conveys only tentative naturality scale of landscape elements, because energy index calculation requires sophisticated researches. This work is planned to carry out in other papers.

So thus attention in this article goes to dispersion of landscape elements in CORINE land use types. In technogenical elements genetic type the most recently detected elements are roads and buildings. Technogenical elements occupies relatively small part of agricultural territories (0.8-4.4 %) (Fig. 2), though these are elements that value of artificiality is in the highest level. Anthropogenic elements class mostly consists from cultivated fields, meadows, annual cultivated plants group, gardens, ponds and hothouses. While between natural elements dominates woody plants areas (woods, tree groups), rivers, lakes and swamps. Technogenical, anthropogenic and natural elements spreads in various areas in landscape. So basing on proportion of these elements in CORINE land use types there were identified three agroclultural landscape types in by their naturalness: Urban- agricultural, typical agricultural and relatively natural where major part of elements retained a high degree of naturalness.