

PRAMONINIŲ TERITORIJŲ PLĖTRA IR ŽEMĖS DANGOS POKYČIŲ ANALIZĖ NAUDOJANT NUOTOLINIŲ TYRIMŲ DUOMENIS: KĖDAINIŲ PRAMONĖS RAJONO ATVEJIS

Justina NEFAITĖ-KLEČKAUSKĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas,
el. paštas: justina.nefaite-kleckauske@vdu.lt

Daiva TISKUTĖ-MEMGAUDIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Inžinerijos fakultetas,
el. paštas: daiva.tiskute-memgaudiene@vdu.lt

Santrauka

Straipsnyje analizuojami žemės naudmenų pokyčiai ir žemės dangos kaita Kėdainių rajono savivaldybėje ir joje esančiame Kėdainių pramonės rajone, vertinant pramoninių teritorijų plėtros poveikį kraštovaizdžio transformacijai. Tyrime taikyti statistinių ir erdvinį duomenų analizės metodai, naudojant Žemės išteklių stebėsenos informacinės sistemos, georeferencinio pagrindo kadastro ir CORINE Land Cover duomenis, apdorotus GIS programinėje įrangoje. Nustatyta, kad Kėdainių rajono savivaldybėje išlieka agrarinio kraštovaizdžio dominavimas – žemės ūkio naudmenos sudaro apie 65 proc., tačiau ryškėja struktūriniai pokyčiai: 2011–2025 m. laikotarpiu ariamosios žemės plotas padidėjo 3,30 proc., o pievų ir natūralių ganyklų sumažėjo 34,39 proc., tuo tarpu užstatytų teritorijų plotas padidėjo 31,38 proc., rodydamas urbanizacijos ir pramonės plėtros intensyvėjimą. Tuo tarpu Kėdainių pramonės rajone vyrauja urbanizuotas kraštovaizdis – užstatytos teritorijos sudaro 52 proc. viso ploto, o žemės ūkio naudmenos – 21 proc. CORINE Land Cover duomenys parodė, kad didžiausia žemės dangos kaita Kėdainių rajono savivaldybėje fiksuota CHA1990-2000 laikotarpiu, kai 7626,50 ha ganyklų buvo transformuota į nedrėkinamas dirbamas žemes. Tuo tarpu pramonės rajone žemės dangos kaita yra mažesnio masto ir susijusi su pramoninių objektų plėtra, infrastruktūros vystymu bei atliekų tvarkymo formavimu. Tyrimo rezultatai atskleidžia aiškią teritorinę diferenciaciją: savivaldybės mastu žemės dangos kaita daugiausia susijusi su agrariniais procesais, o pramonės rajone – su urbanizacijos ir pramoninės infrastruktūros plėtra.

Reikšminiai žodžiai: žemės danga, žemės naudmenos, CORINE, pramoninės teritorijos, žemės dangos kaita, nuotoliniai tyrimai.

Įvadas

Žemės dangos ir žemės naudmenų pokyčiai yra svarbūs teritorinės raidos rodikliai, atspindintys ekonominius, socialinius ir aplinkos procesus. Pramonės plėtra veikia žemės naudojimo struktūrą, dalis žemės ūkio paskirties teritorijų transformuojamos į komercinius ar pramoninius žemės plotus paveikdami kraštovaizdį. V. Stravinskienė (2006) pažymi, kad dėl šių procesų pastebimas žemės ūkio naudmenų plotų mažėjimas, todėl jų analizė leidžia suprasti teritorijų vystymosi kryptis ir padeda planuoti tvarų žemės naudojimą.

Nuotoliniai tyrimai naudojant palydovinius duomenis leidžia efektyviai stebėti ir klasifikuoti žemės dangos pokyčius, jų nustatymo tikslumas gali siekti iki 95 proc. (Bartold et al., 2025). Šie metodai ir geografinės informacinės sistemos (GIS), suteikia galimybę analizuoti žemės dangos kaitą dideliu mastu ir ilgame laikotarpyje. Žemės dangos pokyčių tyrimuose plačiai naudojami CORINE Land Cover duomenys, kurie, kaip pažymi J. Feranec ir kt. (2010), yra vienas svarbiausių šaltinių vertinant kraštovaizdžio transformacijas ir analizuojant žemės dangos pokyčius. Remdamiesi šiais duomenimis, autoriai nustatė pagrindinius žemės dangos kaitos procesus Europoje, vienas svarbiausių – urbanizacija.

Lietuvoje atlikti tyrimai rodo, kad multispektriniai palydoviniai duomenys plačiai taikomi žemės dangos pokyčių analizei ir leidžia nustatyti ilgalaikes kraštovaizdžio transformacijos tendencijas (miškų ploto didėjimą ir žemės ūkio naudmenų pokyčius (Gozdowski et al., 2020)).

Tyrimo aktualumas siejamas su poreikiu įvertinti žemės dangos transformacijos procesus ir pramonės plėtros poveikį teritorijų struktūrai. Tyrimo rezultatai yra svarbūs teritorijų planavimui, kraštovaizdžio apsaugai ir tvariam žemės naudojimui.

Tyrimo naujumas grindžiamas tuo, kad pirmą kartą kompleksiskai analizuojami žemės dangos ir žemės naudmenų pokyčiai Kėdainių rajono savivaldybėje ir joje esančiame Kėdainių pramonės rajone, integruojant skirtingus erdvinius ir statistinius duomenų šaltinius.

Tyrimo tikslas – įvertinti žemės naudmenų ir žemės dangos pokyčius Kėdainių rajono savivaldybėje ir joje esančiame Kėdainių pramonės rajone, taikant nuotolinių tyrimų duomenis.

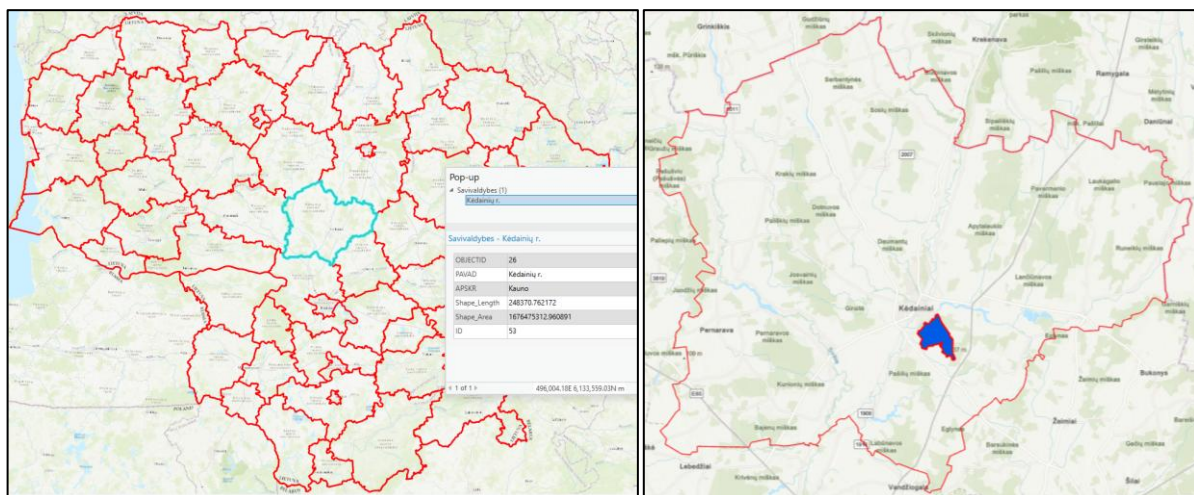
Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Išanalizuoti žemės naudmenų pokyčius Kėdainių rajono savivaldybėje 2011, 2015, 2020 ir 2025 m.
2. Palyginti 2025 m. žemės naudmenų struktūrą Kėdainių rajono savivaldybėje ir jos teritorijoje esančiame Kėdainių pramonės rajone.
3. Įvertinti žemės dangos pokyčius pagal CORINE Land Cover duomenis ir nustatyti jų ryšį su pramonės plėtros procesais.

Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimė analizuojama Kėdainių rajono savivaldybė ir joje esantis Kėdainių pramonės rajonas. Tyrimo objektas – Kėdainių pramonės rajono žemės naudmenų pokyčiai ir žemės dangos kaita, vertinant juos Kėdainių rajono savivaldybės kontekste.

Kėdainių rajono savivaldybė (žr. 1 pav.) yra Lietuvos geografiniame centre, administracinis centras – Kėdainių miestas. Teritorijoje vyrauja žemės ūkio naudmenos (ariamoji žemė, pievos, ganyklos) – 65 proc. ploto. Rajonas šiaurėje ribojasi su Panevėžio ir Radviliškio, rytuose – su Ukmergės, pietryčiuose – su Jonavos, pietuose – su Kauno, o vakaruose – su Raseinių rajono savivaldybėmis.



Šaltinis: sudaryta autoriaus, remiantis GRPK duomenų rinkiniu (www.geoportal.lt)

Source: compiled by the author based on GRPK data (www.geoportal.lt.)

1 pav. Tyrimo teritorijos – Kėdainių rajono savivaldybė ir joje esantis Kėdainių pramonės rajonas

Fig. 1. The study areas include Kėdainiai district municipality and the Kėdainiai industrial area located within its territory

Tyrimui pasirinkta Kėdainių pramonės rajono teritorija (898,06 ha) yra Kėdainių miesto ir Pelėdnagių seniūnijose, pasižyminti aiškiai suformuota funkcinė struktūra, kurioje dominuoja užstatyta teritorija (52 proc.) – gamybiniai pastatai ir sandėliavimo kompleksai, technologinės aikštelės, išvystyti inžinerinės infrastruktūros tinklai. Plokščias reljefas ir vientisi žemės sklypai sudaro palankias sąlygas pramonės plėtrai, todėl per pastaruosius kelis dešimtmečius teritorijoje susiformavo nauji logistikos ir sandėliavimo kompleksai.

Tyrimui pasirinkta Kėdainių rajono savivaldybė ir jos teritorijoje esantis pramonės rajonas, siekiant palyginti skirtingo funkcinio pobūdžio teritorijas – agrarinę ir intensyviai urbanizuotą. Toks teritorijų pasirinkimas leidžia įvertinti, kaip pramonės plėtra veikia žemės dangos ir žemės naudmenų struktūrą bei jų kaitos pobūdį skirtingo naudojimo teritorijose.

Tyrimė taikyti statistinių ir erdvinį duomenų analizės metodai, naudoti oficialūs erdviniai duomenys, gauti iš institucijų administruojamų duomenų rinkinių: Žemės išteklių stebėsenos informacinė sistema (ŽISIS) – Kėdainių rajono savivaldybės naudmenų analizei (Lietuvos Respublikos žemės fondas), Lietuvos erdvinės informacijos portalas (LEI) – duomenys žemės dangos pokyčių vertinimui (CORINE Land Cover) ir žemės naudmenų analizei pramonės rajone (georeferencinio pagrindo kadastras (GRPK)), Kėdainių pramonės rajono teritorijai išskirti – teritorijų planavimo dokumentų erdviniai duomenys iš Teritorijų planavimo dokumentų registro (TPDR), prieinamo per Teritorijų planavimo ir statybos vartų (TPS „Vartai“) informacinę sistemą (bendrasis planas, bp_funkc sluoksnis). Analizė, vertinimas ir duomenų atvaizdavimas atliktas naudojant ArcGIS Pro 3.6.0 ir MS Excel programinę įrangą.

Analizuojant žemės naudmenų struktūrą Kėdainių rajono savivaldybėje, naudoti www.zisis.lt duomenys. Pasirinkti nuoseklūs 2011, 2015, 2020 ir 2025 m. laiko intervalai leido įvertinti pokyčių dinamiką ir užtikrinti duomenų palyginamumą, o duomenų apdorojimas ir grafinis vaizdavimas atliktas naudojant „MS Excel“ programinę įrangą.

Žemės naudmenų struktūros analizei 2025 m. naudotas GRPK duomenų rinkinys (duomenų šaltinis – www.geoportal.lt). Duomenys analizuoti naudojant ArcGIS Pro, o analizės rezultatai apdoroti ir grafiškai pateikti naudojant MS Excel programą.

Žemės dangos pokyčių analizei naudoti CORINE Land Cover duomenys (duomenų šaltinis – www.geoportal.lt). Juos sudaro žemės dangos būsenos sluoksniai (CLC1990 (inventorinis laikotarpis 1986–1999 m.), CLC2000 (2001–2006 m.), CLC2006 (2007–2010 m.), CLC2012 (2013–2015 m.) ir CLC2018 (2017–2018 m.)) ir pokyčių sluoksniai (CHA1990–2000, CHA2000–2006, CHA2006–2012, CHA2012–2018), atspindintys žemės dangos transformacijas tarp dviejų laikotarpių. CORINE žemės dangos klasifikaciją Lietuvoje sudaro trys lygiai, iš kurių šiame tyrime naudotas detaliausias – trečiasis, leidęs identifikuoti konkrečius žemės dangos pokyčius (žr. 1 lentelę). Duomenys leido nustatyti pagrindines žemės dangos kaitos tendencijas ir palyginti bendrus Kėdainių rajono savivaldybės pokyčius su joje esančio

Kėdainių pramonės rajono teritorijos pokyčiais. Duomenų apdorojimas atliktas naudojant ArcGIS Pro, o rezultatai tolesnei analizei ir grafiniam vaizdavimui eksportuoti į „MS Excel“.

Lentelė 1. CORINE žemės dangos klasifikacija
Table 1. CORINE Land Cover classification

1 lygis	2 lygis	3 lygis
1. Dirbtinės dangos	1.1. Užstatymo teritorijos	1.1.1. Ištinis užstatymas
		1.1.2. Neištinis užstatymas
	1.2. Pramoniniai, komerciniai ir transporto objektai	1.2.1. Pramoniniai ir komerciniai objektai
		1.2.2. Kelių ir geležinkelių tinklas ir su juo susijusi žemė
		1.2.3. Uostų teritorijos
		1.2.4. Oro uostai
	1.3. Karjerai, sąvartynai ir statybos	1.3.1. Naudingųjų iškasenų gavybos vietos
		1.3.2. Sąvartynai
		1.3.3. Statybų plotai
	1.4. Apželdintos dirbtinės ne žemės ūkio paskirties teritorijos	1.4.1. Žalieji miestų plotai
		1.4.2. Sporto ir poilsio vietos
2. Žemdirbystės teritorijos	2.1. Dirbama žemė	2.1.1. Nderėkinamos dirbamos žemės
	2.2. Daugiametės kultūros	2.2.2. Vaismedžių ir uogų plantacijos
	2.3. Ganyklos	2.3.1. Ganyklos
	2.4. Kompleksinės žemdirbystės teritorijos	2.4.2. Kompleksiniai žemdirbystės plotai
		2.4.3. Dirbamos žemės plotai su natūralios augalijos intarpais
3. Miškai ir kitos gamtinės teritorijos	3.1. Miškai	3.1.1. Lapuočių miškai
		3.1.2. Spygliuočių miškai
		3.1.3. Mišrūs miškai
	3.2. Krūmų ir/arba žolinės augalijos bendrijos	3.2.1. Natūralios pievos
		3.2.2. Dykvietės ir viržynai
		3.2.4. Pereinamosios miškų stadijos ir krūmynai
		3.3.1. Paplūdimiai, kopos, smėlynai
	3.3. Žemė su reta augaline danga arba be jos	3.3.3. Teritorijos su menka augaline danga
		3.3.4. Gaisravietės
4. Pelkės	4.1. Kontinentinės pelkės	4.1.1. Kontinentinės pelkės
		4.1.2. Durpynai
5. Vandens telkiniai	5.1. Vidaus vandenys	5.1.1. Vandens tėkmės
		5.1.2. Vandens telkiniai
	5.2. Jūrų vandenys	5.2.1. Pakrančių lagūnos
		5.2.3. Jūra ir vandenynas

Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal CORINE Land Cover klasifikaciją (Europos aplinkos agentūra, 2018).

Source: compiled by the author according to CORINE Land Cover classification (European Environment Agency, 2018)

Duomenų apibendrinimui taikytas ArcGIS Pro statistikos įrankis „Summary Statistics“, leidęs apskaičiuoti žemės dangos plotus pagal pasirinktus požymius (žemės dangos pokyčių klases). Gauti rezultatai eksportuoti į „MS Excel“ tolesnei analizei ir grafiniam vaizdavimui.

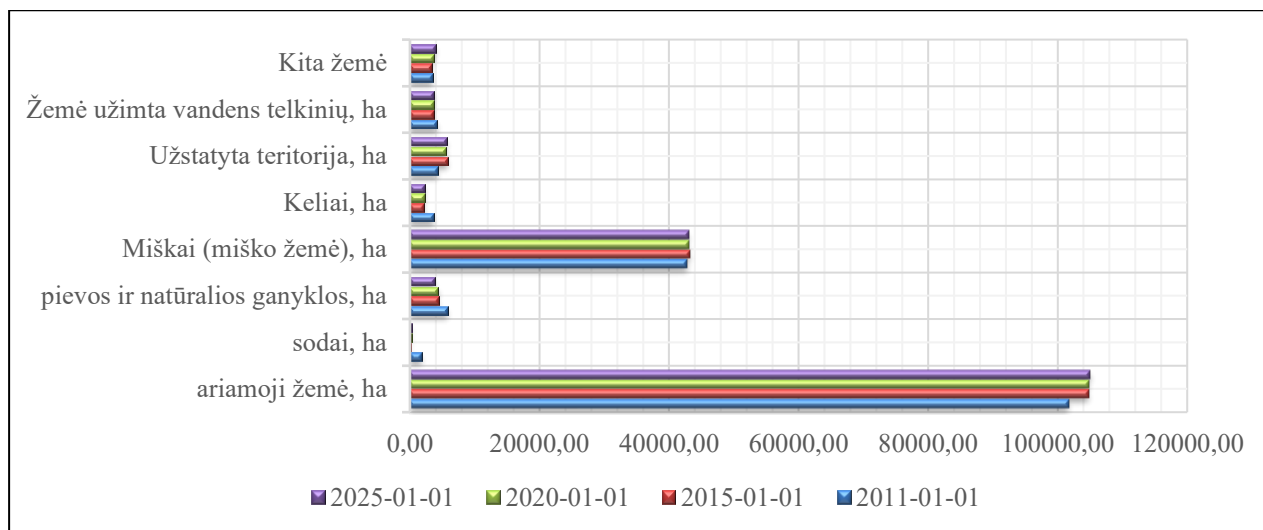
Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Pirminiame tyrimo etape buvo analizuojamos žemės ūkio naudmenos Kėdainių rajono savivaldybėje, remiantis VI Žemės ūkio duomenų centro pateiktais Lietuvos Respublikos žemės fondo atvirais 2011-01-01, 2015-01-01, 2020-01-01 ir 2025-01-01 duomenimis (žr. 2 pav.).

Kėdainių rajono savivaldybėje fiksuoti žemės naudmenų struktūros pokyčiai, analizuoti 2011, 2015, 2020 ir 2025 m. duomenys sausio 1 dienai. Iš pateiktų duomenų matyti, kad Kėdainių rajono savivaldybėje, lyginant 2011, 2015, 2020 ir 2025 m. statistiką, didžiausią teritorijos dalį sudaro ariamosios žemės plotai, kurie išlieka dominuojančia žemės naudmenų kategorija visais analizuojamais laikotarpiais. Per 15 metų ariamosios žemės plotas padidėjo 3352,57 ha (3,30 proc.). Tuo tarpu sodų bei pievų ir natūralių ganyklų plotai ženkliai sumažėjo – atitinkamai 1536,93 ha (–85,82 proc.) ir 2002,89 ha (–34,39 proc.), tai rodo žemės ūkio naudmenų struktūrinę transformaciją.

Miškų užimamas plotas analizuojamu laikotarpiu išliko nežymiai pakitęs, padidėjo vos 0,49 proc., galima teigti, kad miškingumo lygis Kėdainių rajono savivaldybėje yra stabilus. Kelių plotas sumažėjo 1308,12 ha (–36,28 proc.), tai galėjo įvykti dėl klasifikavimo ar apskaitos metodikos pokyčių, kai infrastruktūra integruojama į užstatytas teritorijas. Užstatytose teritorijose nustatytas didžiausias santykinis augimas (31,38 proc.), rodantis urbanizacijos ir pramonės veiklos intensyvėjimą.

Analizuoti duomenys parodė, kad Kėdainių rajono savivaldybėje išlieka agrarinio kraštovaizdžio dominavimas, tačiau kartu ryškėja ir žemės naudmenų struktūros pokyčiai – didėja ariamosios žemės ir užstatytų teritorijų plotai, o pievų ir natūralių ganyklų plotai mažėja, atspindėdami žemės ūkio intensyvėjimo ir urbanizacijos procesus.



Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal ŽISIS, (2025) (www.zisis.lt)
 Source: compiled by the author according to ŽISIS data (2025) (www.zisis.lt)

2 pav. Duomenys apie žemės ūkio naudmenas Kėdainių rajono savivaldybėje 2011, 2015, 2020 ir 2025 m.
Fig 2. Data on agricultural land use in Kėdainiai district municipality in 2011, 2015, 2020 and 2025

Kėdainių rajono savivaldybės plotas siekia 167661,02 ha, iš jų 898,06 ha užima Kėdainių pramonės rajonas, tyrime buvo analizuoti ŽISIS ir GRPK duomenys apie šių teritorijų žemės naudmenų plotus (žr. 2 lentelę).

2 lentelė. Žemės naudmenų plotų palyginimas Kėdainių rajono savivaldybėje ir Kėdainių pramonės rajono teritorijoje, 2025 m.
Table 2. Comparison of land use areas in Kėdainiai district municipality and Kėdainiai industrial area, 2025

	Žemės ūkio naudmenos, ha	Miškai (miško žemė), ha	Keliai, ha	Užstatyta teritorija, ha	Žemė užimta vandens telkinių, ha	*Kita žemė, ha	Viso, ha
Kėdainių rajono savivaldybė	109087,49	43040,59	2297,40	5642,10	3675,15	3918,29	167661,02
Kėdainių pramonės rajonas	185,82	22,59	22,12	466,31	66,36	134,85	898,06

*Kita žemė: medžių ir krūmų želdiniai, pelkės, pažeista žemė, nenaudojama žemė (ha)
 Šaltinis: sudaryta autoriaus pagal ŽISIS (2025) (www.zisis.lt) ir GRPK (2025) (www.geoport.lt)
 Source: compiled by the author by ŽISIS (2025) (www.zisis.lt) and GRPK (2025) (www.geoport.lt)

Iš duomenų galima matyti, kad didžiausią dalį – 65 proc. (109087,49 ha) visos Kėdainių rajono savivaldybės ploto užima žemės ūkio naudmenos (ariamosios žemės, sodų bei pievų ir natūralių ganyklų plotai), o užstatyta teritorija užima tik 3 proc. (5642,10 ha). Tuo tarpu joje esančiame Kėdainių pramonės rajone vyrauja urbanizuotos teritorijos, užstatyta teritorija sudaro 52 proc. (466,31 ha) viso tyrime analizuojamo ploto, o žemės ūkio naudmenos užima 21 proc. (185,82 ha), todėl galima teigti, kad Kėdainių pramonės rajonas pasižymi išreikšta pramonine ir urbanizuota žemės naudojimo struktūra.

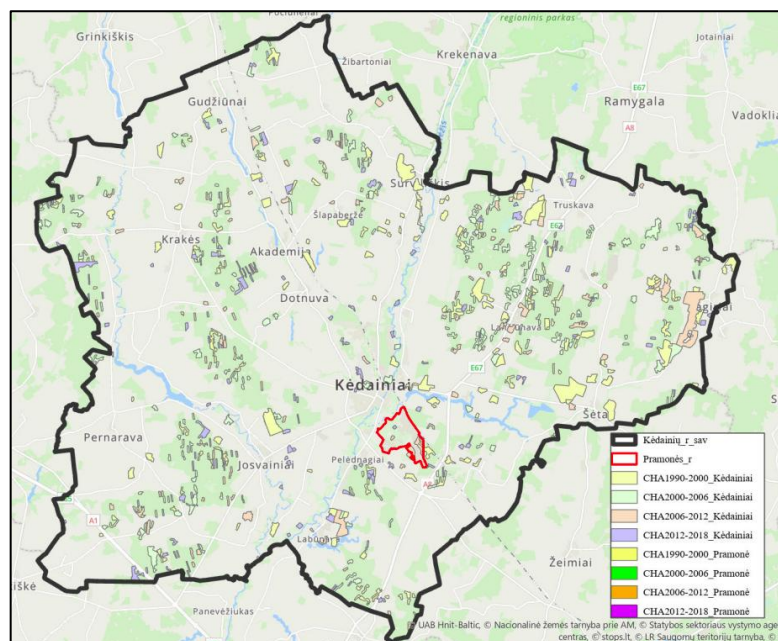
Apibendrinant – Kėdainių rajono savivaldybėje dominuoja žemės ūkio naudmenos, o joje esančio Kėdainių pramonės rajono teritorijoje vyrauja užstatytos ir urbanizuotos teritorijos, todėl šios teritorijos pasižymi skirtinga žemės naudojimo struktūra ir funkcinė paskirtimi.

Tyrime analizuojant CORINE Land Cover CHA1990-2000, CHA2000-2006, CHA2006-2012 ir CHA2012-2018 žemės dangos pokyčių duomenis Kėdainių rajono savivaldybėje ir savivaldybės teritorijoje esančiame Kėdainių pramonės rajone (žr. 3 pav.) nustatyta, kad žemės dangos pokyčiai skiriasi ir mastu, ir pobūdžiu.

Kėdainių rajono savivaldybėje didžiausi žemės dangos pokyčiai susiję su žemės ūkio naudmenų transformacijomis, o intensyviausia kaita nustatyta CHA1990-2000 laikotarpiu. Diagramoje pateikiama, į kokias CORINE žemės dangos klases dažniausiai transformavosi teritorijos (žr. 4 pav.).

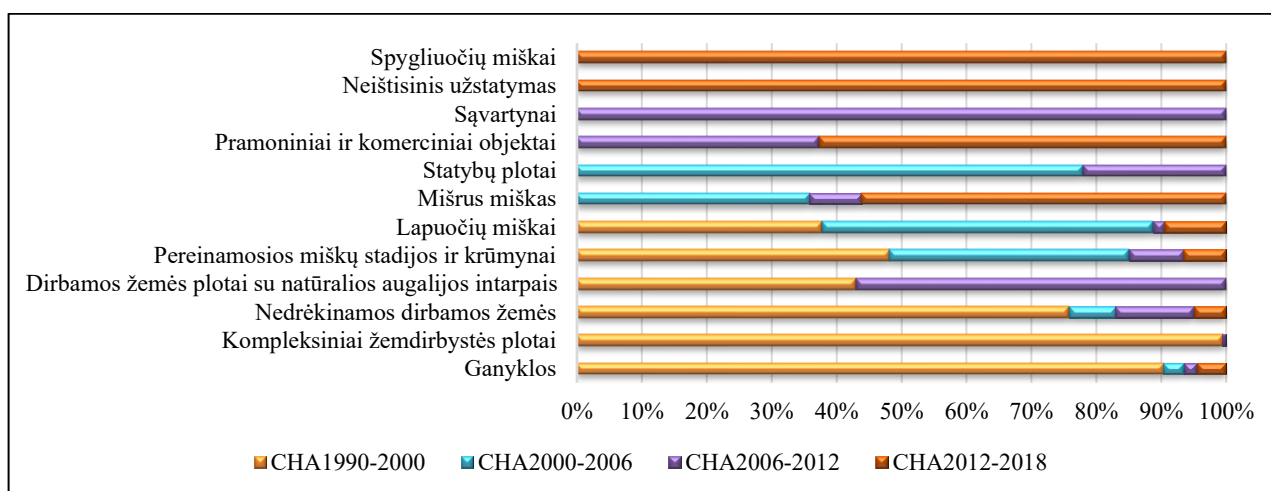
Iš diagramoje pateiktų duomenų matyti, kad didžiausia žemės dangos transformacijų dalis siejama su žemdirbystės teritorijomis, ypač nedrėkinamomis dirbamomis žemėmis ir kompleksiniais žemdirbystės plotais. Remiantis CHA1990-2000 duomenimis, didžiausias pokytis fiksuotas iš ganyklų į nedrėkinamas dirbamas žemes – 7626,50 ha, taip pat iš nedrėkinamų dirbamų žemių į kompleksinius žemdirbystės plotus (2401,72 ha), o miškų ir kitose gamtinėse teritorijose – iš mišrių ir lapuočių miškų į pereinamąją miškų stadiją ir krūmynus (atitinkamai 2680,02 ha ir 2190,49 ha).

CHA2006-2012 ir CHA2012-2018 laikotarpiais žemės dangos pokyčių mastas savivaldybėje sumažėjo. CHA2006-2012 laikotarpiu iš ganyklų į nedrėkinamas dirbamas žemes transformuota 720,70 ha, o iš lapuočių miškų į pereinamąją miškų stadiją ir krūmynus 2420,88 ha. CHA2012-2018 laikotarpiu didžiausi pokyčiai fiksuoti iš ganyklų į nedrėkinamas dirbamas žemes (453,62 ha), o iš vaismedžių ir uogų plantacijų į nedrėkinamas dirbamas žemes (458,55 ha), taip pat iš lapuočių miškų į pereinamąją miškų stadiją ir krūmynus (590,38 ha). Tai rodo nuoseklią žemės dangos kaitą, susijusią su žemės ūkio teritorijų transformacija visoje Kėdainių rajono savivaldybėje.



Šaltinis: Sudaryta autorės pagal CORINE Land Cover duomenis (www.geoportal.lt)
 Source: compiled by the author according to CORINE Land Cover data (www.geoportal.lt).

3 pav. Kėdainių rajono savivaldybės ir Kėdainių pramonės rajono žemės dangos pokyčiai
Fig 3. Land cover changes in Kėdainiai district municipality and Kėdainiai industrial area



Šaltinis: Sudaryta autorės pagal CORINE Land Cover duomenis (www.geoportal.lt)
 Source: compiled by the author according to CORINE Land Cover data (www.geoportal.lt).

4 pav. Žemės dangos pokyčių pasiskirstymas procentine išraiška pagal galutinę CORINE Land Cover klasę Kėdainių rajono savivaldybėje
Fig 4. Distribution of land cover changes in percentage by resulting CORINE Land Cover classes in Kėdainiai district municipality

Kėdainių pramonės rajone žemės dangos kaita yra gerokai mažesnio masto ir lokali. CHA1990-2000 laikotarpiu fiksuotas vienas pokytis – mišraus miško virtimas į pereinamąją miškų stadiją ir krūmynus (174,99 ha), o CHA2000-2006 pokyčių nenustatyta. CHA2006-2012 laikotarpiu nustatyti pavieniai pokyčiai susiję su sąvartynų teritorijų transformacija į dirbamos žemės plotus su natūralios augalijos tarpais (56,73 ha), bei pramoninių ir komercinių objektų plėtra (7,20 ha), taip pat mišraus miško bei pereinamosios miškų stadijos ir krūmynų teritorijos transformacija į sąvartynus, susijusius su „AB „Lifosa“ fosfogipso kalnų plėtra (56,61 ha). CHA2012-2018 laikotarpiu fiksuota ganyklų transformacija į pramoninius ir komercinius objektus (6,07 ha) bei lapuočių miškų virtimas į pereinamąją miškų stadiją ir krūmynus (10,71 ha).

Apibendrinant galima teigti, kad Kėdainių rajono savivaldybėje žemės dangos kaita daugiausiai susijusi su žemės ūkio intensyvėjimu, o pramonės rajone – su urbanizacijos ir infrastruktūros plėtros procesais.

Išvados

1. Atlikta žemės naudmenų struktūros analizė parodė, kad Kėdainių rajono savivaldybėje išlieka agrarinio kraštovaizdžio dominavimas – žemės ūkio naudmenos 2025 m. sudarė apie 65 proc. visos savivaldybės teritorijos. 2011–

2025 m. laikotarpiu ryškėja žemės ūkio naudmenų struktūros transformacijos tendencijos – didėja ariamosios žemės (3,30 proc.) plotai, o pievų ir natūralių ganyklų plotai mažėja (34,39 proc.), tai rodo žemės ūkio veiklos intensyvėjimą.

2. Palyginus 2025 m. žemės naudmenų struktūrą nustatyta, kad Kėdainių rajono savivaldybėje vyrauja žemės ūkio naudmenos, o joje esančio Kėdainių pramonės rajono teritorijoje dominuoja urbanizuotos ir užstatytos teritorijos, jos sudaro 52 proc. visos pramonės teritorijos ploto, o žemės ūkio naudmenos sudaro tik apie 21 proc., tai atspindinti skirtingą šių teritorijų funkcinę paskirtį ir žemės naudojimo pobūdį.

3. CORINE Land Cover duomenų analizė parodė, kad Kėdainių rajono savivaldybėje žemės dangos pokyčiai yra didesnio masto ir daugiausia susiję su žemės ūkio naudmenų transformacija, ypač ganyklų virtimu nedrėkinamomis dirbamomis žemėmis (7620,50 ha CHA1990-2000 laikotarpiu). Tuo tarpu Kėdainių pramonės rajone žemės dangos kaita yra mažesnio masto ir lokalizuota, tačiau tiesiogiai susijusi su pramonės plėtros procesais – fiksuota žemės transformacija į pramoninius ir komercinius objektus bei sąvartynų teritorijas. Gauti rezultatai atskleidžia aiškią diferenciaciją: savivaldybės mastu dominuoja agrariniai žemės dangos kaitos procesai, o pramonės rajone – urbanizacija ir pramoninės infrastruktūros plėtros nulemti procesai.

Literatūra

1. Bartold M., Kluczek M., Dabrowska-Zielinska K. 2025, An automated approach for updating land cover change maps using satellite imagery. *Economics and Environment*, 9, 810. <https://doi.org/10.34659/eis.2025.92.1.810>.
2. European Environment Agency. 2020. Prieiga per internetą: <https://www.eea.europa.eu/en> (žiūrėta 2026-01-17)
3. Feranec J., Jaffraian G., Soukup T., Hazeu G. 2010. Determining changes and flows in European landscapes 1990–2000 using CORINE land cover data. *Applied geography*, 30, 19-35. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2009.07.003>
4. Gozdowski D., Žukovskis J., Kaziukonytė K., Razinkovas-Baziukas A. 2020. Evaluation of land cover changes in southwestern Lithuania spatial resolution satellite imagery. *Polish journal of environmental studies*, 29 (6), 4041-4051. <https://doi.org/10.15244/pjoes/118745>
5. Stravinskienė V. 2006. Žemės ūkio naudmenų struktūros pasikeitimai Lietuvos ir Europos agrarinėse teritorijose. *Matavimų inžinerija ir GIS: respublikinė mokslinė-praktinė konferencija: straipsnių rinkinys*, 70-73.
6. Žemės išteklių stebėsenos informacinė sistema (2026). Prieiga per internetą: <https://zisis.lt/statistika/zemes-fondo-duomenys-ir-zemelapiai/> (žiūrėta 2026-01-12)

DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL AREAS AND ANALYSIS OF LAND COVER CHANGES USING REMOTE SENSING DATA: THE CASE OF KĖDAINIAI INDUSTRIAL AREA

Abstract

The article analyses land cover and land use changes in Kėdainiai district municipality and the Kėdainiai industrial area located within it, assessing the impact of industrial area development on landscape transformation. The study applies statistical and spatial data analysis methods using data from the Land Resource Monitoring Information System, the Georeferenced Base Cadastre, and CORINE Land Cover, processed in a GIS environment. The results show that the agrarian landscape remains dominant in Kėdainiai district municipality, with agricultural land accounting for approximately 65proc. of the territory, however, structural changes are evident: between 2011 and 2025, arable land increased by 3,30proc., while meadows and natural pastures decreased by 34,39proc., and built-up areas increased by 31,38proc., indicating intensifying urbanisation and industrial development. In contrast, the Kėdainiai industrial area is characterised by an urbanised landscape, where built-up areas account for 52proc. of the total area and agricultural land for 21proc.. CORINE Land Cover data revealed that the most significant land cover changes in the municipality occurred during the CHA1990–2000 period, when 7626,50 ha of pastures were transformed into non-irrigated arable land. Meanwhile, land cover change in the industrial area is smaller in scale and mainly related to the development of industrial sites, infrastructure expansion, and waste management areas. The results highlight clear spatial differentiation: at the municipal level, land cover change is primarily driven by agrarian processes, whereas in the industrial area it is driven by urbanisation and industrial infrastructure development.

Keywords: land cover, land use, CORINE Land Cover, industrial areas, land cover change, remote sensing