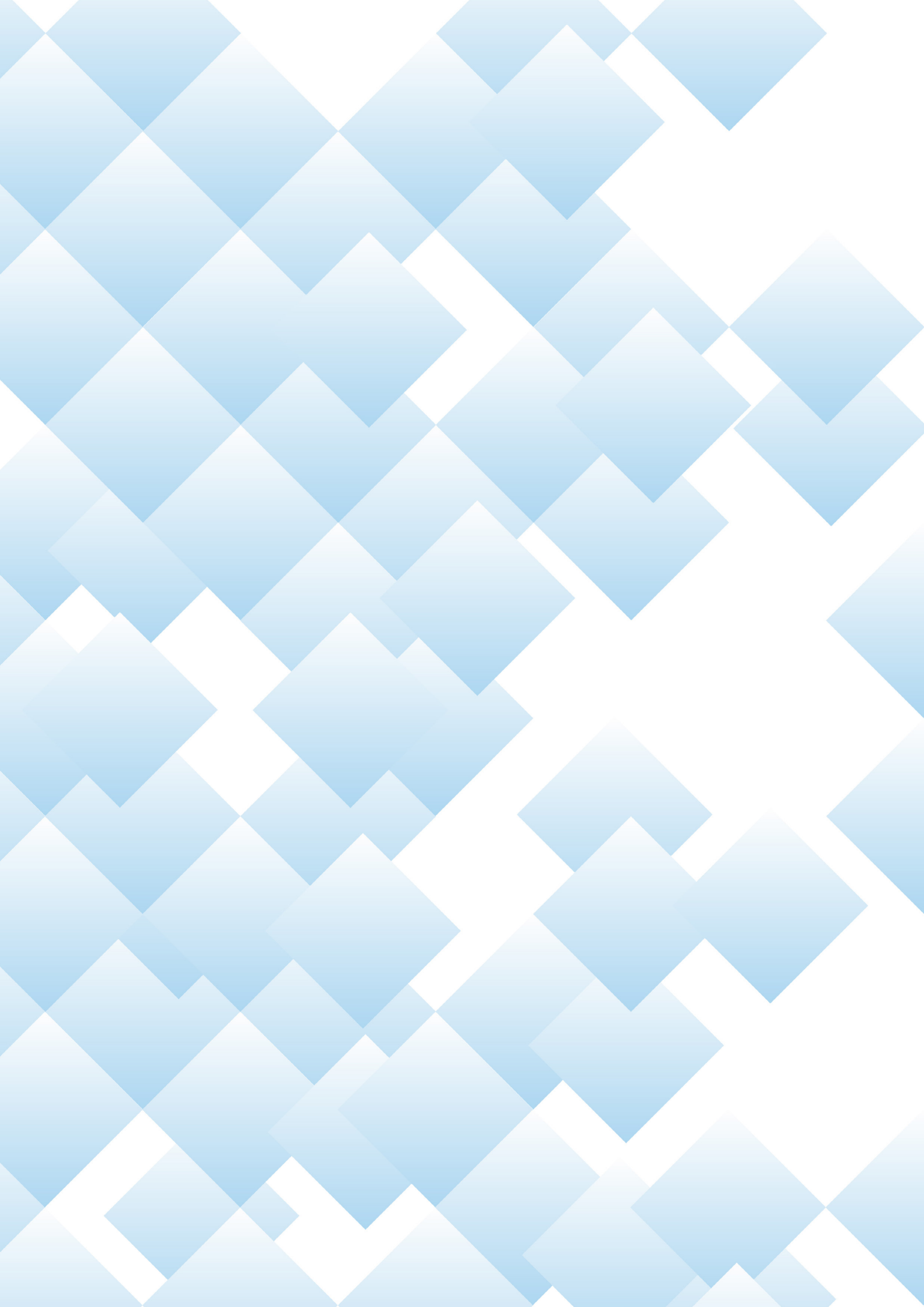




GAIRĖS

PAMARIO SENIŪNIJŲ
EKOSISTEMINIŲ PASLAUGŲ VALDYMUI
KLIMATO IR GLOBALIOS KAITOS
KONTEKSTE



GAIRĖS

Pamario seniūnijų ekosisteminių paslaugų valdymui
klimato ir globalios kaitos kontekste

Klaipėdos universitetas
Jūros tyrimų institutas
2022

Turinys

1. Santrauka.....	7
2. Įvadas. Ekosisteminių paslaugų vertinimo poreikis / reikšmė planavimui, vystymui.....	8
2.1. Ekosisteminių paslaugų apibrėžimas.....	8
2.2. EP integravimas į teritorijų planavimą.....	8
2.3. Saugomų teritorijų ekosisteminės paslaugos.....	10
2.4. EP integravimas į strateginius dokumentus.....	11
3. Pamario regiono teritoriniai veiksniai, žemėnaudų charakteristikos ir jų kaitos tendencijos	14
3.1. Seniūnijų faktų suvestinė.....	14
3.2. Žemėnaudos charakteristikos ir jų kaitos tendencijos.....	15
4. Pamario regiono ekosisteminių paslaugų potencialo vertinimas.....	17
4.1. Reguliavimo ir palaikymo paslaugų potencialas.....	17
4.2. Aprūpinimo paslaugų potencialas.....	19
4.3. Kultūrinių paslaugų potencialas.....	19
4.4. Ekosisteminių paslaugų vertė seniūnijose.....	19
4.5. Žvejybos vertė.....	36
4.5.1 Mėgėjiška žvejyba tiriamoje teritorijoje.....	36
4.5.2. Verslinė žvejyba Kuršių mariose ir Nemuno deltoje.....	36
5. Klimato kaitos prognozės ir poveikis ekosisteminėms paslaugoms.....	38
6. Socio-ekonominio vystymosi prognozės ir jų poveikis EP potencialui.....	42
7. EP valdymo gairės pamario seniūnijose.....	44
8. Naujų EP potencialas ir galimybės.....	48
Literatūra.....	52

Gairės parengtos remiantis projekto ‘Ateities ekosisteminės paslaugos Lietuvos kranto zonoje globalios kaitos kontekste’ (EcoServe) rezultatais. Projekto trukmė: 2018 m. sausis – 2022 m. kovas.

Projektas bendrai finansuotas iš Europos socialinio fondo lėšų (projekto Nr. 09.3.3-LMT-K-712-01-0178) pagal dotacijos sutartį su Lietuvos mokslo taryba (LMTLT).



Viršelio foto Tomo Ruginio: Sakūčiai, 2022 m.
Rekomenduojamas citavimas:
Lesutienė J., Andrašūnas V., Čerkasova N., Gasiūnaitė Z.R., Idzelytė R., Ivanauskas E., Kaziukonytė K., Mėžinė J., Vilkevičiūtė J., 2022. Gairės Pamario seniūnijų ekosisteminių paslaugų valdymui klimato ir globalios kaitos kontekste. Klaipėdos universitetas. Klaipėda.

Santrumpos

- AM – Aplinkos ministerija
- ATL – apyvartiniai taršos leidimai
- BAST – buveinių apsaugai svarbios teritorijos
- BŽP – Bendroji žuvininkystės politika
- BŽŪP – Bendroji žemės ūkio politika
- CICES – Bendroji tarptautinė ekosisteminių paslaugų klasifikacija (angl. *Common International Classification of Ecosystem Services*)
- CLC95 – CORINE žemės dangos (angl. *Corine Land Cover*) 1994-1995 m. duomenų bazė
- CLC18_LT – CORINE žemės dangos (angl. *Corine Land Cover*) 2017 m. duomenų bazė
- CORINE – Informacijos apie aplinką koordinavimas, t.y. visos Europos žemės dangos vektorinių duomenų bazė (angl. *Coordination of Information on the Environment*).
- EB – Europos Bendrija
- EP – ekosisteminės paslaugos
- ES – Europos Sąjunga
- IUCN – Pasaulinė gamtos apsaugos organizacija (angl. *International Union for Conservation of Nature*)
- JSPD – Jūrų strategijos pagrindų direktyva
- LANDSAT TM – Landsat palydovo teminių žemėlapių sudarytojas (angl. *Landsat Thematic Mapper*), vienas iš Žemę stebinčių daugiaspektrinio skenavimo jutiklių Landsat programoje
- PAST – paukščių apsaugai svarbios teritorijos
- PAV – poveikio aplinkai vertinimas
- PD – Potvynių direktyva
- RCP – klimato kaitos scenarijai (angl. *Representative Concentration Pathways*)
- SPAV – strateginis pasekmių aplinkai vertinimas
- SSP – bendrieji socio-ekonominių pokyčių scenarijai (angl. *shared socio-economic pathways*)
- ŠESD – šiltnamio efektą sukeliančios dujos
- VPD – Vandens pagrindų direktyva
- WRT – vandens užsilaikymo trukmė (angl. *water residence time*)

1. Santrauka

Šioje studijoje pateikiamos 2018-2022 metais vykdyto **EcoServe** projekto rezultatais paremtos gairės Kuršių marių pakrantėje ir Nemuno deltoje įsikūrusių kaimiškų vietovių plėtrai klimato ir globalios kaitos kontekste. Ekosisteminių paslaugų potencialas ir jį lemiantys veiksniai analizuojami Nemuno ir Minijos užliejamų žemupių bei Pamario krašto teritorijose, septyniose seniūnijose. Priekulės, Kintų ir Rusnės seniūnijos ribojasi su Kuršių mariomis. Rusnės, Šilutės, Juknaičių ir Usėnų seniūnijos ribojasi su Nemunu ir Europos Sąjungos siena t.y. Rusijos Federacijos Kaliningrado sritimi.

Pamario krašte, potvynių užliejamose ir nuo jų apsaugotose teritorijose būdingi tam tikri žemėnaudos tipai, kurie lemia žmonių ūkinės veiklos galimybes. Potvynio rizikų ir hidrologinio režimo dirbtinis reguliavimas leidžia žmonėms nuolat gyventi šiose teritorijose, užsiimti žemės ūkio veikla, plėtoti urbanistines, rekreacines teritorijas, infrastruktūrą. Dalinis potvynių rizikos sureguliuojimas vasaros tipo polderiuose užtikrina ganiavos ir šienavimo galimybes. Tačiau socialiniai-ekonominiai veiksniai Pamaryje lemia tai, kad ne visų teritorijų vandens tinklo sutvarkymas vyksta nuosekliai, galbūt yra ne vienodai reikalingas, atsiranda nereguliuotų, neveikiančių siurblių, augmenija apaugusių kanalų ir pylimų. Nemažai klausimų kyla ir saugomų teritorijų valdytojams dėl kintančios gamtinės sistemos poveikio biologinei įvairovei svarbiose teritorijose, gamtai padaromos žalos vykdant polderių drenažo sistemų tvarkymo darbus.

Ateityje numatomas šiltesnis klimatas, švelnesnės žiemos ir didesnis kritulių kiekis lems didesnę Nemuno nuotėkį, liūčių sukeltų potvynių riziką. Didės maistmedžiagių išplovimas iš žemdirbystės plotų. Atitininkamos Europos Bendrijos (EB) direktyvos numato šių poveikių švelninimo priemones ir prisitaikymo galimybes. Gamta pagrįsti sprendimai, ekosisteminių paslaugų – ekosistemų savybių teikti žmonėms reikalingas funkcijas – atkūrimas ir darnus panaudojimas leistų prisitaikyti, išlaikyti ir toliau vystyti šį unikalų Lietuvos regioną, kuriame yra ir visam pasauliui reikšminga Ramsar konvencijos saugoma Nemuno delta bei didžiausia Europos lagūna – Kuršių marios.

Ekosisteminių paslaugų įvertinimui EcoServe projekto tyrimų teritorijoje atsižvelgiama į žmogaus ir gamtos sukurto kraštovaizdžio įvairovę, EB svarbos buveinių pasiskirstymą. Bandoma analizuoti žemėnaudos ir biologinės įvairovės dėsningumus seniūnijų administracinėse ribose. Pateikiama socio-ekonominių faktų, svarbių ateities scenarijų vystymuisi. Gairės skirtos vietos gyventojų bendruomenėms, seniūnams, ūkininkams, verslininkams, ekologinio turizmo verslo vystytojams ir visiems kurie domisi gamta ir gyvenimu Kuršių marių pakrantės kaimiškose vietovėse.

2. Įvadas. Ekosisteminių paslaugų vertinimo poreikis / reikšmė planavi- mui, vystymui

2.1. Ekosisteminių paslaugų apibrėžimas

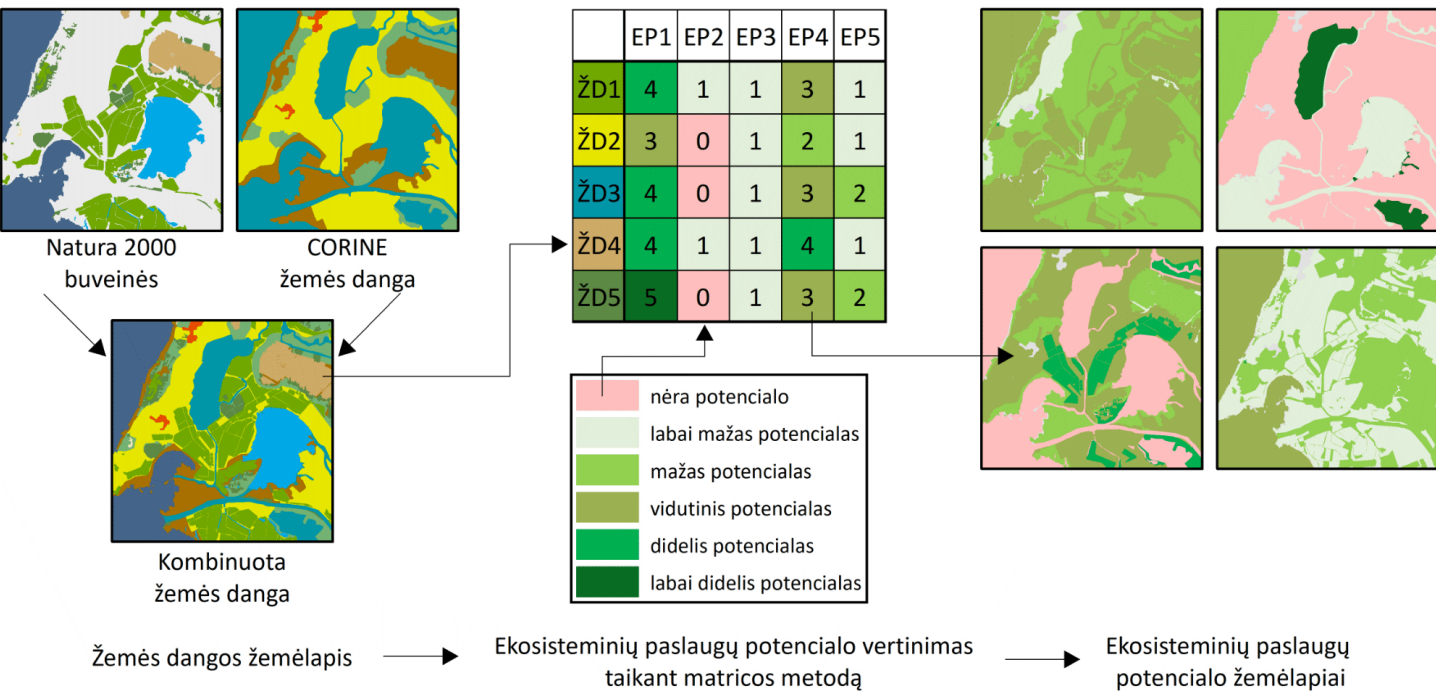
Tradiciškai Lietuvos gyventojai yra ypatingai artimi juos supančiai gamtinei aplinkai. Žemės naudmenų savinin-
kams, gyventojams turintiems nuosavą sodą ar sodybą, su įvairiomis veiklomis gamtoje susijusį verslą, hobį ar kitą
praktinę veiklą yra ypač svarbu suprasti ekosisteminių paslaugų koncepciją ir su ja susijusias nuostatas.

Tai, kas būdavo įprastai gaunama nemokamai iš gamtos (gėrybės, vanduo, augalų apdulkinimas, galimybė pa-
sigėrėti gamtos vaizdais), vis labiau įgyja apčiuopiamą vertę, tampa privataus ar visuomeninio intereso objektu,
nacionaliniu ar net globaliu gamtiniu kapitalu. Dėl žemėnaudų kaitos, vis mažėjančių nepakeistos gamtos plotų,
nykstančios biologinės įvairovės išteklių kyla diskusijų ir konfliktų tarp skirtingų visuomenės interesų grupių. Blo-
giausiu atveju, degradavus ekosistemoms ir jų savybėms, lieka nepatenkinti svarbūs visuomenės poreikiai – krinta
gyvenimo kokybė, patiriami dideli atkūrimo ar padarinių švelninimo kaštai. Todėl žmonija susiduria su uždaviniu
surasti ekosistemų valdymo priemonių, kad būtų išsaugotos jų funkcijos, užtikrinančios gerovę šiandien ir ateities
kartoms. Skirtingiems valdymo scenarijams analizuoti buvo sukurta ekosisteminių paslaugų vertinimo concep-
cija.

Ekosisteminės paslaugos (EP) – tai ekosistemų funkcijos, kurios yra naudingos žmonėms. EP apima aprūpini-
mo, reguliavimo, palaikymo ir kultūrines paslaugas. EP identifikavimas ir kartografavimas leidžia geriau suprasti
sudėtingas gamtines ir socialines sistemas, skirtingų EP suderinamumą ir sinergiją, padeda palyginti sprendimų
alternatyvas. Sisteminis EP vertinimas, ypač ekonominis, ateityje tarnaus kaip pagrindas nustatant EP finansines
schemas: 1) išmokų nustatymą už EP palaikymą (ūkininkams, žemės valdų, miško savininkams); bei 2) kompen-
savimo kaštus už pažeistas, sunaikintas EP (pvz. ŠESD kompensavimas, trąšų, pesticidų mokesčiai ir pan.).

2.2. EP integravimas į teritorijų planavimą

Svarbiausias EP koncepcijos bruožas yra antropocentrinis požiūris į gamtonaudą, pademonstruojant, kaip stipriai
žmonės priklauso nuo ekosistemų funkcijų ir kokią konkrečiai ekonominę ir socialinę naudą gali teikti ekosistemų
funkcijų ir biologinės įvairovės išsaugojimas arba atkūrimas. Galimybė įvertinti gamtos teikiamą naudą, prita-



2.1 pav. Ekosisteminių paslaugų žemėlapiavimo schema.

kyti išlaidų ir pajamų (naudos) analizę padeda sprendimų priėmėjams geriau suprasti vystomų projektų poveikį,
skatina analizuoti labiau subalansuotas vystymo alternatyvas ir taikyti aplinkosaugines priemones. Priešingai nei
aplinkosauginių ribojimų atveju, patirdami „win-win“ sprendimų galimybę ir jų naudingumą, žmonės labiau mo-
tyvuojami tausoti aplinką ir įsitraukti į bendrus ekosistemų valdymo sprendimus.

Ekosisteminių paslaugų vartotojai yra visi žmonės. Nepriklausomai nuo to, ar gyvena miesto centre, ar kaime, visų
egzistencijai vienodai reikalingas švarus vanduo, oras, klimatas, derlius, kuris priklauso nuo vabzdžių apdulkin-
tųjų darbo ir kt. Tačiau, sprendžiant lokalias ar regiono ekosistemų valdymo problemas svarbiausios suinteresuotos
grupės, tiesiogiai susijusios su EP teikimu, yra vietos bendruomenės, ūkininkai, žemės, miško naudmenų, akva-
kultūros tvenkinių savininkai, žvejai, medžiotojai, rekreacijos, ekoturizmo, edukacijų ir kt. paslaugas teikiantys
verslininkai ir viešojo sektoriaus institucijos. Vietos gyventojų tradicinės žinios apie biologinę įvairovę ir ekosiste-
mų kaitos tendencijas (*local knowledge systems*) yra vis labiau vertinamos ir pripažįstamos, kaip svarbus pagrindas
priimant sprendimus (IPBES, 2017). Kaip gyventojai galėtų įsitraukti į ekosistemų valdymo procesą?

Vienas iš pagrindinių instrumentų sprendimų priėmimams gerinti ir jų viešumui skatinti yra poveikio aplinkai
vertinimas (AM, 2019). Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatyme
(LR, 2017 m. birželio 27 d. Įs. Nr. XIII-529) numatomas viešojo intereso paisymas, interesų konfliktų sprendi-
mo galimybės dalyvaujant suinteresuotai visuomenei. Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo
tvarkos apraše (LR AM 2017 m spalio 31 d. Įs. Nr. D1-885) yra numatyta, kad ataskaitoje turi būti nagrinėjamos
alternatyvos, įskaitant ‘nulinę’ alternatyvą, kuri apibūdina aplinkos sąlygas ir natūralius aplinkoje vykstančius po-
kyčius veiklos nevykdymo atveju. Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo tvarkos aprašo 1 priede
„Rekomendacijos dėl poveikio aplinkai vertinimo ataskaitos struktūros ir apimties“ nustatyta, kad PAV ataskaitos
skyriuje „Kraštovaizdis ir biologinė įvairovė“ turi būti pateikiama „informacija apie ekosistemų teikiamą naudą
(paslaugas)“ bei išvardintos paslaugų grupės (97 punktas), tačiau punktuose 106-113 nurodoma, kad planuojamos
ūkinės veiklos poveikis turi būti vertinamas ne paslaugoms, o ekosistemoms. Galimas ekosisteminių paslaugų
prastėjimas minimas tik 114 punkte ir siejamas tik su biologinės įvairovės praradimu. Kol kas EP skirtai doku-
mento daliai trūksta sistemiškumo, nėra aišku, kokie duomenys turėtų būti pateikiami, ar reikalingas EP ekono-
minis vertinimas. Gyventojai gali teikti pasiūlymus PAV ataskaitai identifikuodami ekosistemų funkcijas ir EP
teritorijoje vadovaudamiesi EP sąrašu ir/arba ekspertų įvertintu EP potencialu duotoje teritorijoje, kurių pagrindu
sukuriama žemėlapis (2.1 pav.). Detalus EP sąrašas pateikiamas klasifikacijoje „Bendroji tarptautinė ekosistemi-
nių paslaugų klasifikacija“ (*Common International Classification of Ecosystem Services, CICES, Haines-Young and
Potschin 2018*).

Suinteresuota visuomenė galėtų pateikti duome-
nų apie teritorijoje gaunamų EP kiekį ir jų mone-
tarinę vertę PAV ataskaitai. Sudėtingiau nustatyti
gaunamų EP kultūrinę, socialinę, dvasinę, etinę
vertę. Šias vertybes iš dalies atspindi turizmo ir
rekreacijos rodikliai teritorijoje, jiems priskiria-
ma socio-ekonominė vertė (rekreacinė, estetinė ir
pažinimo). Panašiai kaip ir viešųjų gėrybių atveju,
ekosisteminių paslaugų kainos dažniausiai tiksliai
nustatyti beveik neįmanoma. Antra vertus, nenu-
stačius socio-ekonominės naudos sunku palyginti
skirtingas aplinkos planavimo alternatyvas. To-
dėl ypač svarbu, kad koncepcija būtų naudojama
realistiškai ir skaidriai, atsižvelgiant į duomenų
trūkumą, nespekuluojant ir nebandant išpūsti
vienos ar kitos EP svarbos priimant strateginius
sprendimus.

Ekosisteminės paslaugos

Ekosisteminės paslaugos – nauda, kurią žmonės gau-
na iš ekosistemų (TEV ataskaita, 2005):

- **aprūpinimo paslaugos** – produktai, kuriuos tei-
kia ekosistemos (pvz. maistas, pluoštai, kuras,
vanduo);
- **reguliavimo paslaugos** – nauda, kurią teikia
ekosistemų procesai (pvz. klimato, potvynių, ligų
reguliavimas, atliekų skaidymas, vandens koky-
bė);
- **palaikymo paslaugos** – ekosistemų procesai ir
funkcijos reikalingos kitų EP produkcijai (pvz.
dirvožemio susidarymas, fotosintezė, maisto
medžiagų apykaita);
- **kultūrinės paslaugos** – nemateriali nauda, ku-
rią žmonės gauna iš ekosistemų (pvz. rekreacija,
turizmas, estetinės, dvasinės ir etinės vertybės).

Visuomenė gali dalyvauti valstybės planų ir programų strateginio pasekmių aplinkai vertinimo (SPAV) procedūrose. SPAV atliekamas rengiant įvairaus lygmens strateginio planavimo dokumentus, kurie sudaro prielaidas ūkinės veiklos plėtotei. Paprastai PAV atliekamas vėlesniame sprendimų priėmimo etape nei SPAV (AM, 2019). Teritorinio planavimo dokumentuose, detaliųjų planų svarstymo sesijose suteikiama galimybė suinteresuotoms šalims pateikti pastabas ir klausimus. EP koncepcija bei pilno EP sąrašo peržiūrėjimas galėtų pasitarnauti diskutuojant apie teritorijų planavimo alternatyvas. Pavyzdžiui, turėdama informacijos apie augmenijos teikiamas ekosistemines paslaugas ir jų teikiamą naudą sveikatai ir klimato kaitos prevencijai, suinteresuota visuomenė galėtų teikti konkrečius pasiūlymus dėl žaliųjų zonų apsaugos ar naujų zonų (žaliosios infrastruktūros) sukūrimo kompensuojant naujų projektų ar programų neigiamą poveikį aplinkai.

2.3. Saugomų teritorijų ekosisteminės paslaugos

ES gamtos apsaugos politika vykdoma remiantis dviem teisės aktais: Paukščių direktyva ir Buveinių direktyva. Abi šios direktyvos yra Europos ypatingos svarbos rūšių ir buveinių apsaugos teritorijų tinklo Natura 2000 teisinis pagrindas. Vidaus ir jūrų vandenims taikomos dvi atitinkamos direktyvos: Vandens pagrindų direktyva (VPD) ir Jūrų strategijos pagrindų direktyva (JSPD). Šiose direktyvose nustatyti tikslai daro didelę įtaką sprendimams, susijusiems su biologine įvairove, ekosistemomis ir jų paslaugomis (Europos aplinkos agentūra, 2020).

Biologinę įvairovę sudaro visų gyvų organizmų rūšių, gyvenančių sausumos, paviršinių vandenų bei kitose ekosistemose visuma, jų buveinės, taip pat genetinė įvairovė. Pastaruoju metu vis labiau pripažįstama biologinės įvairovės reikšmė ekosistemų funkcijų (tuo pačiu ir gebėjimo teikti ekosistemines paslaugas) stabilizavimui. Taip pat tampa akivaizdu, kad ekosistemos, kuriose yra didesnė biologinė įvairovė gali teikti įvairesnes EP. Su saugomomis teritorijomis siejamas pluoštas aprūpinimo, reguliavimo ir kultūrinių EP, kurios ES atneša dešimterioją naudą lyginant su investicijomis reikalingomis teritorijų palaikymui. Lietuvoje Natura 2000 tinklo teritorijų bendra socio-ekonominė nauda (prieš sąnaudų eliminavimą) 2,18 karto viršija dėl tinklo egzistavimo patiriamas socio-ekonominės sąnaudas (BGI Consulting, 2020), neįvertinus išskirtinę vertę turinčių Nemuno deltos, Kuršių nerijos ir pajūrio saugomų teritorijų teikiamų EP.

Tikrąją Natura 2000 tinklo teikiamos naudos vertę yra sudėtinga nustatyti, nes ne visos ekosistemų funkcijos turi tiesioginę naudą žmonėms. Dalis biologinės įvairovės elementų, retos nykstančios rūšys ir buveinės, tradiciškai yra saugomi ribojant ūkinę veiklą teritorijose, dėl ko gyventojai praranda galimybę naudotis tam tikromis, daugiausiai aprūpinimo ekosisteminiėmis paslaugomis (pvz., neturi galimybės intensyviai dirbti žemę, iškirsti mišką, statyti pastatus) ir netenka pajamų.

Savaiminės gamtos vertės (*intrinsic value*) nustatymas skaičiuojant gamtinio kapitalo vertę vis dar yra diskusijų objektas. Vėliausia apklausa rodo, kad tik 37,51 % Lietuvos gyventojų yra pasiryžę mokėti už egzistencinę Natura 2000 teritorijų ekosistemų vertę ir jų išsaugojimą ateities kartoms, vidutiniškai 6,67 Eur per mėnesį (BGI Consulting, 2020). Pasiryžimo mokėti už savaiminę ekosistemų vertę studijose sunku atskirti ar žmonės suteikia vertę, tikėdamiesi pasinaudoti EP, ar jie galėtų tą sumą tiesiog paaukoti ekosistemų išsaugojimui be savanaudiškų tikslų. Todėl šioje studijoje laikomės nuostatos, kad ekosisteminių paslaugų vertinimo sistema neapima arba tik iš da-

PAV, SPAV

Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo (PAV) objektas yra konkreti planuojama ūkinė veikla, o strateginio pasekmių aplinkai vertinimo (SPAV) objektas yra bet kokio lygmens ar rūšies planavimo dokumentai, kurie nustato tam tikros ūkinės veiklos vystymo pagrindus. Tai gali būti politikos formavimo planai ir programos, kuriose dažniausiai nagrinėjamos strateginių veiksmų kryptys ir alternatyvos, nesiejant jų su konkrečia teritorija ar vietoje (pvz., Lietuvos 2014–2020 metų ES struktūrinės paramos veiksmų programa), planai ir programos, skirti konkrečios ūkinės veiklos rūšių (dažniausiai tam tikro sektoriaus) plėtros klausimams spręsti (pvz., Lietuvos žuvininkystės sektoriaus 2014–2020 metų veiksmų programa) arba teritorijų planavimo dokumentai, kurių rengimo metu dažnai dar nėra žinoma, kokios konkrečios ūkinės veiklos bus vykdomos nagrinėjamoje teritorijoje.

LR Aplinkos ministerija, 2019

NATURA 2000

Ekologinis tinklas Natura 2000 yra Europos Sąjungos (ES) lygmeniu įsteigtas Europos Bendrijos svarbos (EB) saugomų teritorijų tinklas, skirtas išsaugoti, palaikyti ir prireikus atkurti natūralius buveinių tipus ir gyvūnų bei augalų rūšis EB teritorijoje.

Šis tinklas sudarytas iš buveinių apsaugai svarbių teritorijų (BAST), kurias šalys narės išskiria pagal Buveinių direktyvą ir paukščių apsaugai svarbių teritorijų (PAST), kurias šalys narės išskiria pagal Paukščių direktyvą. Didžiąja dalimi persidengia su nacionaliniu saugomų teritorijų tinklu.

LR Aplinkos ministerija, 2019

lies atspindi savaiminę egzistencinę gamtos vertę, kuri ir yra vienas iš svarbiausių motyvų steigiant ir palaikant Natura 2000 teritorijas (EU, 2013).

2.4. EP integravimas į strateginius dokumentus

Klimato kaita ir jos poveikis žmonių gyvenimo kokybei, verslui ir gamtai verčia peržiūrėti aplinkosaugos politikos kryptis bei atskirų verslo sektorių teisinį reglamentavimą ES ir valstybėse narėse. Todėl tiek Europos Parlamentas, tiek Europos Komisija (EK), tiek valstybių narių parlamentai ir vyriausybės savo kompetencijos ribose priima atitinkamus teisinius dokumentus, kuriais siekiama užtikrinti darnų aplinkosaugos politikos įgyvendinimą visais lygiais. Ekosistemų teikiamos paslaugos priklauso nuo bendrų visų pastangų siekiant apsaugoti biologinę įvairovę ir prisitaikant prie klimato kaitos sukeltų padarinių. Europos Sąjungos (ES) augimo strategijos – Žaliojo kurso veiksmų plane artimiausiems dešimtmečiams jau yra pateikta keletas konkrečių gairių, kurios tiesiogiai siejasi su saugomomis teritorijomis ir jų ekosisteminių funkcijų valdymu persitvarkymo laikotarpiu.

ES Biologinės įvairovės išsaugojimo strategijoje iki 2030 metų yra numatyta kovoti su pagrindiniais biologinės įvairovės nykimo veiksniais

ją saugant ir atkuriant, skatinant įvairių aplinkos, ekonomikos ir socialinių sričių pokyčius. Strategijos tikslai yra susiję su gamta, ekosistemomis ir jų atkūrimu, tausiu Europos gamtos, žemės ir jūros išteklių naudojimu žemdirbystės, miškininkystės ir žuvininkystės reikmėms, invazinių rūšių problema bei ES poveikiu pasaulio mastu.

Biologinės įvairovės išsaugojimo strategija siekiama:

- sukurti saugomas teritorijas, apimančias bent 30 % Europos sausumos ir jūrų;
- kad iki 2030 m. bent 25 % ES žemės ūkio paskirties žemės būtų naudojama taikant ekologinio ūkininkavimo metodus;
- iki 2030 m. pesticidų naudojimą ir kenksmingumą sumažinti iki 50 %;
- stabdyti apdulkintojų nykimą ir gausinti jų populiacijas;
- bent į 10 % žemės ūkio paskirties žemės skubiai sugrąžinti biologine įvairove turtingus kraštovaizdžio elementus;
- saugoti dirvožemį;
- didinti miškų plotą ir gerinti jų kokybę bei atsparumą;
- saugoti žvejybos išteklius ir jūrų ekosistemas.

ES ir pasaulio aprūpinimo maistu saugumas grindžiamas biologine įvairove. Biologinės įvairovės nykimo rizika kelia grėsmę maisto sistemoms ir mitybai (2030 m. ES biologinės įvairovės strategija, 2020). Biologinės įvairovės strategijoje iki 2030 m. yra numatyta, kad pagerinus žemės ūkio ekosistemų būklę ir įvairovę, padidės žemės ūkio sektoriaus atsparumas klimato kaitai, bus sukuriama naujos darbo vietos ekologinio ūkininkavimo, kaimo turizmo ar rekreacijos srityse. Kalbant apie žemės ūkį, kartu su Biologinės įvairovės išsaugojimo strategija bus įgyvendinama ir naujoji strategija „Nuo ūkio iki stalo (*Farm to fork*)“ bei naujoji bendroji žemės ūkio politika (BŽŪP).

„Nuo ūkio iki stalo“ strategija siekiama iki 2030 m:

- 50 % sumažinti naudojamų cheminių pesticidų kiekį ir jų keliamą riziką;
- 50 % sumažinti naudojamų pavojingesnių pesticidų kiekį;
- ne mažiau kaip 50 % sumažinti maistinių medžiagų išplovimą, kartu užtikrinant, kad nenukentėtų dirvožemio derlingumas;

- sumažinti naudojamų trąšų kiekį bent 20 %;
- 50 % sumažinti antimikrobinų medžiagų, naudojamų ūkiniam ir akvakultūros gyvūnams, pardavimo apimtį;
- ekologinių ūkių dalį padidinti iki 25 % visų ūkių.

2013 m. Komisija patvirtino ES žaliosios infrastruktūros (ŽI) strategiją. „Žalioji infrastruktūra – strategiškai suplanuotas gamtinių pusiau gamtinių zonų tinklas, kuriame kiti aplinkos objektai suprojektuoti ir tvarkomi siekiant sudaryti sąlygas įvairioms ekosistemų funkcijoms. Ji apima žaliąsias zonas (arba mėlynąsias, jei tai jūrinės ekosistemos) ir kitus fizinius sausumos (įskaitant pakrantes) ir jūrinius objektus. Sausumos žaliosios infrastruktūros gali būti tiek kaimuose, tiek miestuose“ (Komisijos komunikatas, 2013). Žalioji infrastruktūra – tai ne tik egzistuojantis gamtinis karkasas (Natura 2000 tinklas), bet ir gamta paremti sprendimai – dirbtinės ekosistemos (pelkės, šlapžemės), jų elementai (dirbtinės salos, žalieji stogai, natūralizuoti lietaus kanalizacijos grioviai, oro taršą mažinantys želdynai, žaliosios sienelės ir pan.), vandens telkinių buferinės zonos sumažinančios maistmedžiagų ir teršalų nuotėkį į vandens telkinius, kiti biologinę įvairovę gausinantys kraštovaizdžio elementai.

Priimant gamta pagrįstus sprendimus ypač svarbus vietos bendruomenės ir individualus lygmuo sprendžiant privačių valdų, žemėnaudos tvarkymo klausimus. Žaliosios infrastruktūros kūrimas – tai būdas pagausinti EP, padidinti gamtinio kapitalo vertę teritorijoje. Ypač reikšminga degradavusiose teritorijose arba ten, kur vyrauja „pilkoji“ infrastruktūra. Žaliosios infrastruktūros vystymas yra skatinamas įvairiose ES politikos srityse konkrečių ekosisteminių paslaugų vertės didinimui (2.1 lentelė). ŽI strategijos įgyvendinimo apžvalgoje konstatuojama, kad reikia daugiau pastangų siekiant užbaigti rengti nacionalines nualintų ekosistemų atkūrimo prioritetų nustatymo sistemas, kurios atitiktų Gamtos direktyvas ir ES iniciatyvos „Ekosistemų ir jų paslaugų kartografavimas ir vertinimas“ metodikos reikalavimus.

ES siekia iki 2050 m. neutralizuoti poveikį klimatui. 2020 m. kovo mėn. EK pristatė Europos klimato teisės aktą, kuriuo siekiama teisiškai įtvirtinti Europos Žaliojo kurso dokumente nustatytą tikslą, t.y., kad iki 2050 m. Europos ekonomika ir visuomenė turi neutralizuoti savo poveikį klimatui. Tai taptų privaloma, jei Europos Parlamentas ir Taryba pasiektų bendrą susitarimą dėl Europos klimato įstatymo. Svarbu pažymėti, kad ES siekia ir tarpinio tiks-

Žaliojo kursas

Europos žaliasis kursas – veiksmų planas, kuriuo siekiama:

- skatinti veiksmingą išteklių naudojimą pereinant prie švarios žiedinės ekonomikos;
- atkurti biologinę įvairovę ir sumažinti taršą.

Tokiu būdu Sąjunga taptų modernia, efektyviai išteklius naudojančia ir konkurencinga ekonomika, kurioje:

- iki 2050 m. nebebūtų išmetama grynojo šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekio;
- ekonomikos augimas būtų atsietas nuo išteklių naudojimo;
- ir nebūtų nuošalyje paliktas nė vienas žmogus ir nė viena vietovė.

Komisijos komunikatas, Briuselis, 2019 12 11 COM (2019) 640 final

Žalioji infrastruktūra

Žalioji infrastruktūra (angl. *Green infrastructure*) – viena iš priemonių didinti ES gamtinį kapitalą. Tai strategiškai suplanuotas natūralių ir pusiau natūralių teritorijų tinklas sukurtas ir gebantis teikti platų ekosisteminių paslaugų spektrą tiek kaimiškose vietovėse tiek ir miesto, sausumos, pakrantės ir jūros teritorijose.

Gamta paremti sprendimai (gamtinės priemonės, angl. *Nature-based solutions*) tai veiksmai, skirti apsaugoti, tvariai valdyti ir atkurti natūralias ar modifikuotas ekosistemas, pritaikyti sprendžiant visuomenės uždavinius, kartu teikiant naudą žmonių gerovei ir biologinei įvairovei (IUCN):

- esamos natūralios zonos, kurias galima naudoti teikiant ekosistemines paslaugas, taip pat gali būti prižiūrimos siekiant išsaugoti ir padidinti biologinę įvairovę;
- sprendimai, kuriuos galima suprojektuoti ir sukonstruoti palaikant ekosistemą tam tikru tikslu.

lo, t. y. iki 2030 m. šiltnamio efektą sukeliančių dujų išlakas sumažinti iki 60 % lyginant su 1990 m. lygiu. Vienas iš instrumentų mažinti CO₂ išlakas pramonėje – 2005 m. įsteigta ES apyvartinių taršos leidimų (ATL) prekybos sistema. Ši sistema įpareigoja daugiau nei 11 tūkst. jėgainių ir gamyklų ES teritorijoje įsigyti leidimą kiekvienai į atmosferą išmesto CO₂ tonai. Siekiama, kad šiltnamio dujų kiekis mažėtų ir į ATL sistemą nepatenkančiuose sektoriuose – transporto, žemės ūkio, statybų ir atliekų tvarkymo. Šie sektoriai yra atsakingi už maždaug 60 % ES išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų (Žaliojo susitarimas: klimatui neutrali ir tvari ES, 2021).

ES prisitaikymo prie klimato kaitos strategijoje (priimta 2013 m.) yra numatyta padėti Europai tapti atsparesnei klimato kaitos poveikiui, t. y. tapti geriau pasirengusiai ir pajėgesnei reaguoti į klimato kaitos poveikį vietos, regiono, valstybių narių ir ES lygmenimis, formuoti nuoseklų požiūrį ir geriau koordinuoti veiksmus. Pačioje strategijoje yra išskiriami trys pagrindiniai tikslai: skatinti valstybių narių veiksmus, didinti ES veiklos atsparumą klimato kaitai ir gilinti žinias, kuriomis grindžiami priimami sprendimai. EK pateikė gaires dėl tolesnio prisitaikymo prie klimato kaitos aspekto integravimo į BŽŪP, Sanglaudos politiką ir Bendrąją žuvininkystės politiką (BŽP).

2.1 lentelė. ES skatinamos žaliosios infrastruktūros priemonės ekosistemų funkcijų ir ekosisteminių paslaugų pagerinimui. Pagal ES žaliosios infrastruktūros strategijos įgyvendinimo pažangos apžvalgą Briuselis, 2019 05 24 COM (2019) 236 final

Politikos sritis	Priemonė	Ekosistemų funkcija	Ekosisteminių paslaugos
Vandens politika (VPD, Potvyninių direktyva)	Natūralios vandens sulaikymo priemonės	Didesnė infiltracija	Mažesnis teršalų nuotėkis, potvynių kontrolė
Prisitaikymo prie klimato kaitos strategija	Natūralūs įrengti želdynai	CO ₂ sekvestracija (galimybė kaupti organinę anglį)	Klimato kaitos švelninimas, ekstremalių meteorologinių sąlygų (audrų, karščio bangų) mažinimas
	Dviračių, pėsčiųjų takų infrastruktūra	Oro kokybės gerinimas, Dulkių, triukšmo mažinimas	Mažinami energijos poreikiai ir tarša
	Žalieji stogai, sienos	Vėsinimas	Karščio salų švelninimas, mažėja pastatų vėsinimo ir šildymo poreikiai
Nelaimių rizikos valdymas	Žalioji infrastruktūra, gamtiniai sprendimai, ekosistemomis grindžiamas prisitaikymas, natūralios vandens sulaikymo priemonės ir ekosistemomis grindžiamos nelaimių rizikos mažinimo priemonės	Vėjo, vandens srauto, bangų, erozijos poveikio švelninimas	Mažėja nelaimių atvejų ir jų nuostolių dydis
Bendroji žemės ūkio politika (BŽŪP)	Buferinės juostos	Didesnė infiltracija	Mažesnis teršalų nuotėkis, potvynių kontrolė
	Kraštovaizdžio elementai ir ekologinis ūkininkavimas	Biologinė įvairovė, buveinės kenkėjų kontroliuojančioms rūšims, apdulkintojams	Gausesnis derlius, mažesnės išlaidos kenkėjų kontrolei
Energetikos politika	Vietovių, kuriose įrengtos elektros linijos, pertvarkymas į buveines su žema augmenija	Palaikomos buveinės, biologinė įvairovė	Mažėja augmenijos priežiūros išlaidos, didėja visuomenės pritarimas naujai sukurta energetikos infrastruktūrai

3. Pamario regiono teritoriniai veiksniai, žemėnaudų charakteristikos ir jų kaitos tendencijos

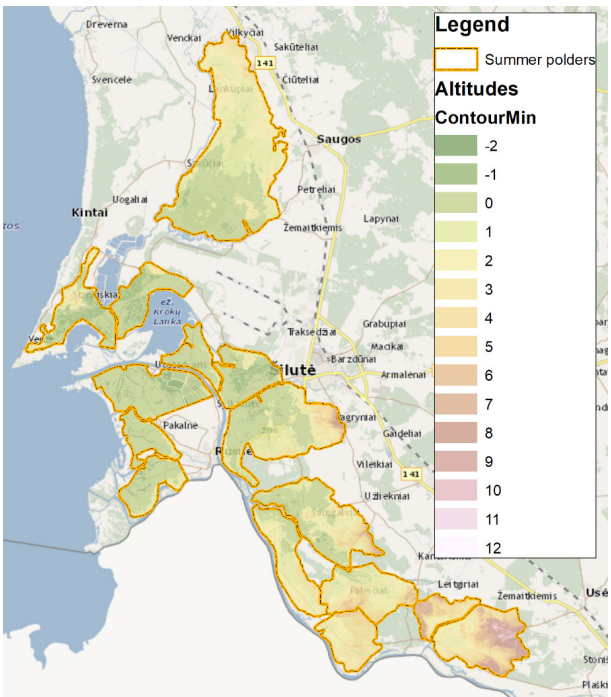
3.1. Seniūnijų faktų suvestinė

Demografinės tendencijos. Iš septynių analizuojamų seniūnijų šešios priklauso Šilutės rajono savivaldybei. Priekulės seniūnija priklauso Klaipėdos rajono savivaldybei ir ribojasi su Klaipėdos miestu. Kaimiškose vietovėse gyventojų tankis yra nedidelis, jis šiek tiek didesnis arčiau urbanizacijos centrų esančiose Šilutės ir Priekulės seniūnijose. Per pastarąjį dešimtmetį visose seniūnijose, išskyrus Priekulės, stebima neigiama gyventojų skaičiaus kaitos tendencija: nuo -3 % Šilutės seniūnijoje iki -17 % Kintų seniūnijoje. Didėsni depopuliacija stebima mažiau apgyvendintose Kintų, Saugų ir Usėnų seniūnijose, mažesnė – tankiau apgyvendintose ir arčiau urbanizacijos centrų esančiose Šilutės ir Rusnės seniūnijose.

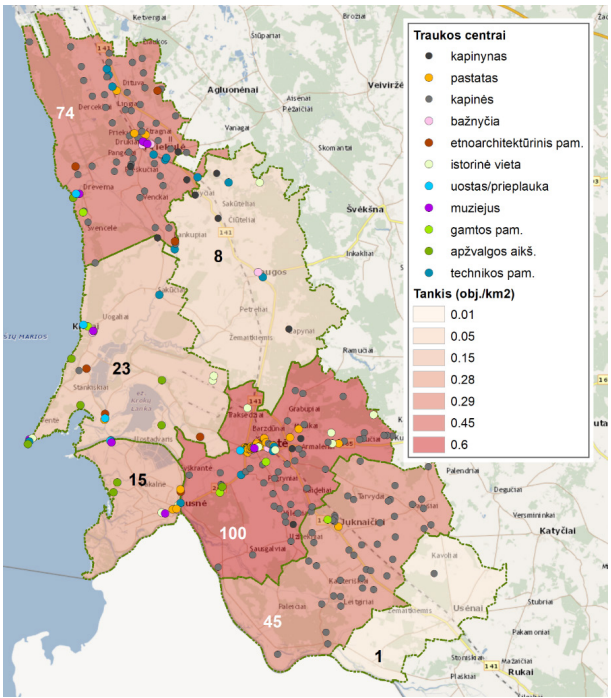
Užliejamos teritorijos. Polaidžio ir lietaus sukeliama potvyniai dažniausiai užlieja nuo 8 % Priekulės iki 70 % Rusnės seniūnijų teritorijų. Marių sukeliama potvyniai yra reikšmingi su Kuršių mariomis besiribojančiose Kintų, Priekulės ir Rusnės seniūnijose, taip pat gali užtvindyti ir Šilutės seniūnijos teritoriją. Juknaičių, Saugų ir Usėnų seniūnijose marių potvynių reikšmė maža. Reikšmingą seniūnijų ploto dalį užima žiemos ir vasaros polderiai, didžiausi jų plotai – Rusnės ir Kintų seniūnijoje. Gruntinio vandens lygį polderiuose palaiko drenažas ir siurblinės

Žemės ūkio naudmenos. Nuo potvynių neapsaugotuose žiemos polderiuose žemė nedirbama. Rusnės, Kintų ir Šilutės seniūnijose 30-40 % bendro ploto sudaro ganyklos, tuo tarpu Priekulės, Saugų, Juknaičių ir Usėnų seniūnijose iki 45 % bendro ploto sudaro dirbama žemė. Dėl didesnio gyventojų tankio, Priekulės ir Šilutės seniūnijose yra daugiau kompleksinės žemdirbystės plotų. Priekulės seniūnijoje apie 20 % teritorijos užima kontinentinės pelkės. Saugų seniūnija iš kitų išsiskiria didesniu miškų plotu (27 %). Būdingi kraštovaizdžio elementai tiriamojoje teritorijoje yra išlikusios evangelikų liuteronų kapinės. Paprastai jos įrengtos ant nedidelių pylimų, jose tebeauga seni medžiai. Jų tankis seniūnijose labai skiriasi, Saugų ir Usėnų seniūnijose daugelis kapinių yra sunaikintos.

Kultūriniai-gamtiniai traukos objektai. Istoriniai objektai, ypač techniniai vandens reguliavimo įrengimai, Vilhelmo kanalas ir polderiai yra pakankamai gerai išsilaikę. Tiek senieji, tiek ir sovietmečiu įrengti polderiai vis dar atlieka savo funkcijas ir sukuria unikalų kraštovaizdį. Apžvalgos aikštelių daugiausiai yra Kintų ir Rusnės seniūnijose, jų nėra Saugų, Juknaičių ir Usėnų seniūnijose. Vidaus vandenų plotas didžiausias Kintų (12 %) ir Rusnės (10 %) seniūnijose, todėl dėsninga, kad būtent šiose seniūnijose yra daugiausiai vandens kelių, uostelių, prieplaukų, navigacinės infrastruktūros, vandens turizmo maršrutų. Vandens kelias pasiekia ir regiono centrą – Šilutę. Visoje teritorijoje esantys vandens telkiniai – polderių kanalai, upės, Kuršių marios – yra mėgstami rekreacinės žvejybos objektai.



3.1 pav. Aukštis virš jūros lygio (m) vasaros polderiuose



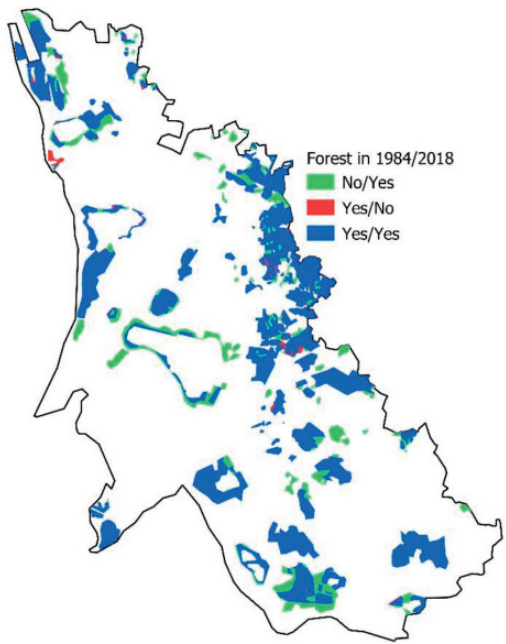
3.2 pav. Kultūrinių-gamtinių traukos objektų pasiskirstymas teritorijoje

3.2. Žemėnaudos charakteristikos ir jų kaitos tendencijos

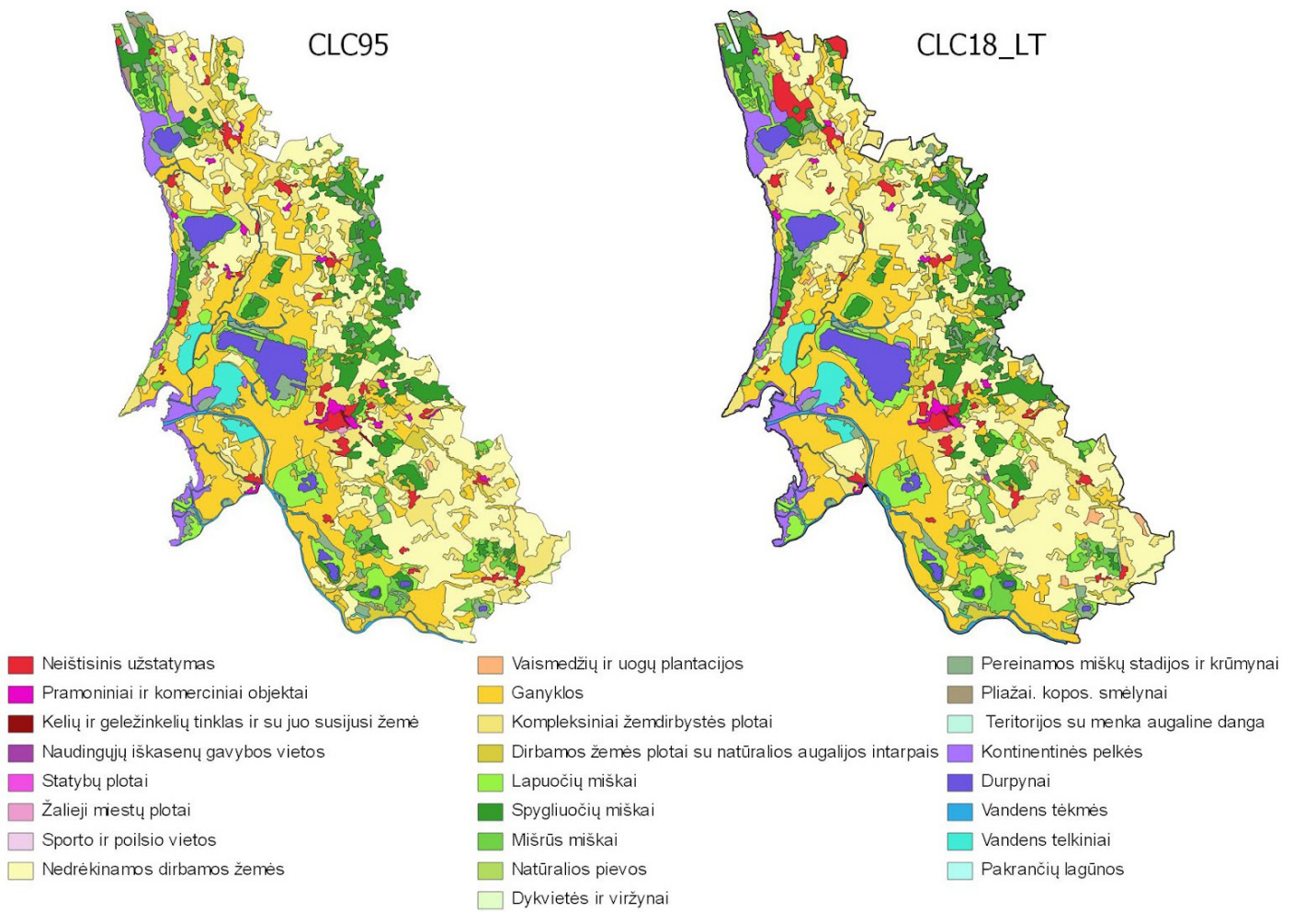
Seniausių turimų palydovinių vaizdų analizė rodo, kad žemės naudojimas pamario regione keitėsi palyginti mažai. Nuo 1984 iki 2018 metų tranzitiniu laikotarpiu žemdirbystės plotai susmulkėjo, miškų plotas padidėjo nuo 141,9 km² iki 178,7 km². Kadangi bendras teritorijos miškingumas yra mažas, šis pokytis yra ženklus (Gozdowski ir kt., 2020). Nauji miškų plotai atsirado išsiplėtus ankstesniems miškų plotams, krūmynams virtus mišku, ypač miškas išplito pelkėtose vietovėse – Aukštumalos pelkės, Leitgirių miško pakraščiuose.

Pastarųjų nepriklausomos Lietuvos dešimtmečių tendencijas analizavome naudodami CLC95 ir CLC18_LT duomenų bazes, atitinkančias 1994-1995 metų LANDSAT TM kosminio vaizdo nuotraukas ir 2017 metų Sentinel-2 palydovinius vaizdus.

Pagal CORINE trijų lygių klasifikaciją, į tyrimo teritoriją pateko 25 trečio lygio žemėnaudos klasės. Didžiausią plotą dengė nedrėkinamos dirbamos žemės, sudarančios 26,05 % pagal CLC95 ir 28,86 % pagal CLC18_LT. Po 20,53 % (CLC95) ir 19,31 % (CLC18_LT) sudarė ganyklos, kompleksiniai žemdirbystės plotai užėmė 14,69 % (CLC95) ir 11,51 % (CLC18_LT).



3.3 pav. Miško išplitimo teritorijos nuo 1984 iki 2018 m. pagal Gozdowski ir kt. 2020.

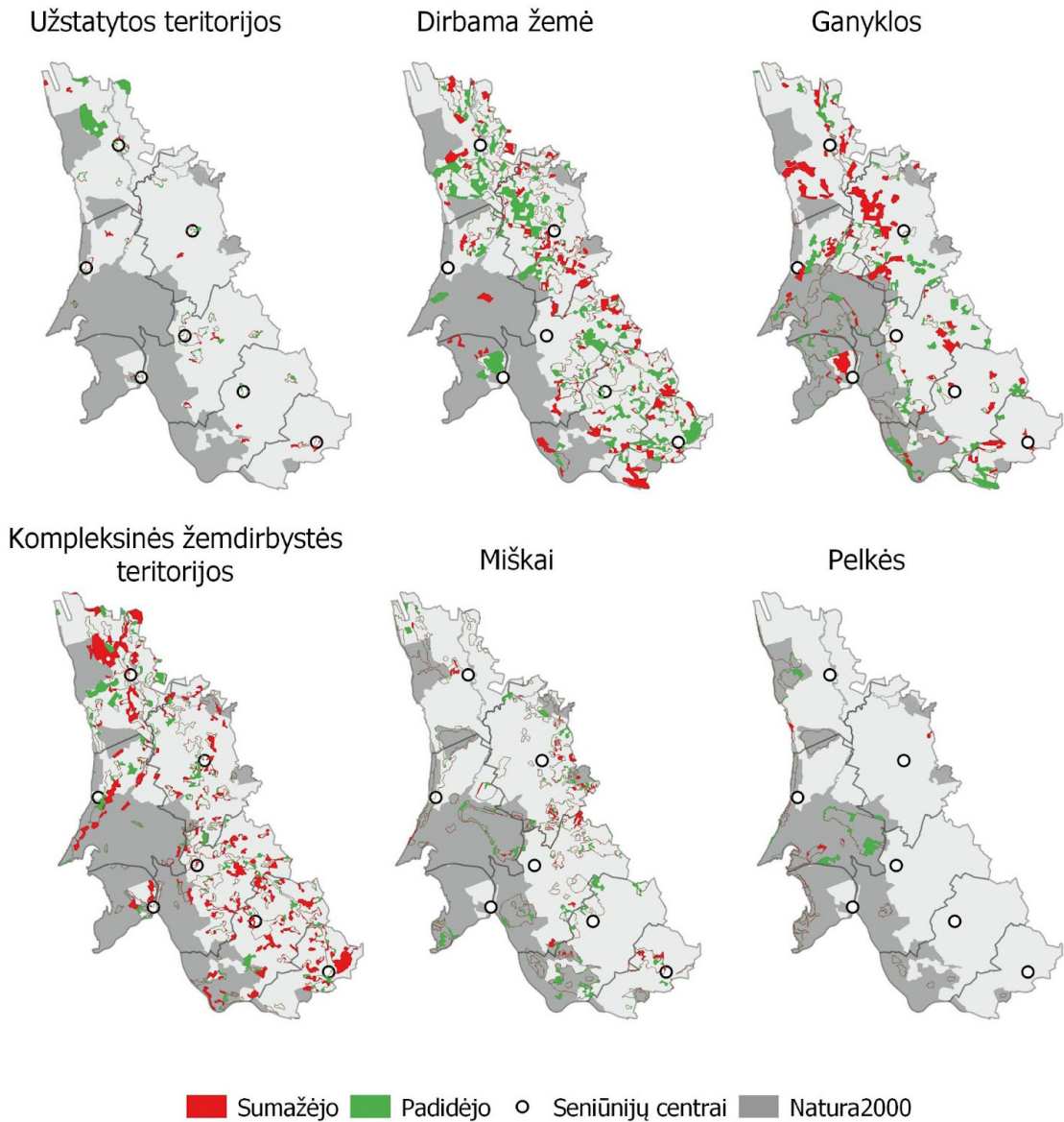


3.4 pav. Žemėnaudos kaita pagal CORINE (CLC - Corine Land Cover) žemės dangos duomenis 1994-1995 (CLC95) ir 2017 metais (CLC18_LT)

Žemės dangos kaita per nagrinėjamą 1995-2017 m. laikotarpį buvo neintensyvi. Pokyčiai tarp klasių sudarė mažiau nei 1 %, išskyrus kompleksinius žemdirbystės plotus, kurie sumažėjo 3,18 %, , dirbamos žemės plotus, kurie sumažėjo 1,05 %, ganyklas, kurios sumažėjo 1,21 % ir nedrėkinamus žemdirbystės plotus, kurie padidėjo 2,81 %.

Nagrinėjant kiekvieną klasę atskirai nustatyta, kad kompleksiniai žemdirbystės plotai per 1995-2017 m. laikotarpį keitėsi į nedrėkinamos dirbamos žemės plotus (24 % nuo 1995 m. buvusio nedrėkinamos dirbamos žemės ploto), ganyklas (7 %) ir kitas klases. 56 % buvusių natūralių pievų pakito į pereinamos miškų stadijos ir krūmynų plotus. Nedrėkinamos dirbamos žemės daugiausia virto ganyklomis (10 %) ar kompleksiniais žemdirbystės plotais (6 %). Stabiliausi išliko vaismedžių ir uogų plantacijų plotai, lapuočių miškai, teritorijos su menka augaline danga, kontinentinės pelkės, durpynai, vandens telkiniai. Šių teritorijų plotai visai nekito arba jų ploto pokyčiai per tiriamąjį laikotarpį buvo mažesni nei 5 %. Stabilesnė žemėnauda išliko saugomose teritorijose.

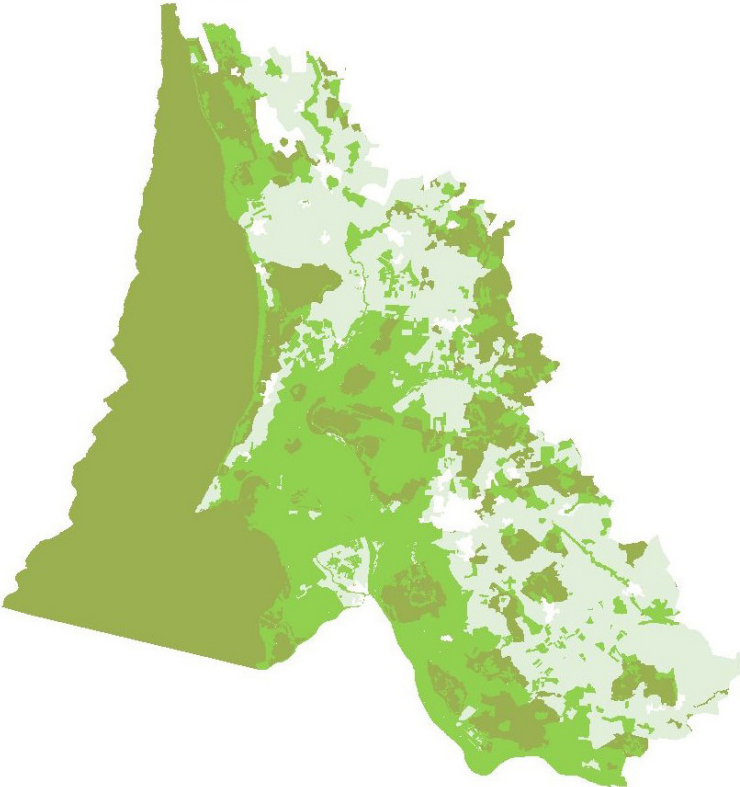
Nagrinėjamose seniūnijose Natura 2000 teritorijų tinklas dengia 308,016 km². Lyginant CLC95 ir CLC18_LT duomenų bazės duomenis matome, kad ženkliai padidėjo pelkėti plotai. Dabartinėje Natura 2000 teritorijoje 1995 m. kontinentinės pelkės užėmė 24,36 km², o 2017 m. jų plotas padidėjo iki 26,04 km², atitinkamai durpynai užėmė 33,69 km² ir 38,61 km². Miškingų teritorijų plotai Natura 2000 teritorijoje didėjo nuo 69,45 km² (1995 m.) iki 74,21 km² (2017 m.). Ganyklų plotai taip pat prasiplėtė nuo 89 km² iki 92,78 km². Dirbamos žemės plotai neženkliai sumažėjo nuo 7,95 km² iki 7,48 km², tačiau pasikeitė dirbamų žemių lokacija. Kompleksiniai žemdirbystės plotai sumažėjo nuo 27,44 km² iki 20,20 km². Šios tendencijos rodo bendrą kraštovaizdžio natūralumo didėjimą Natura 2000 tinklo teritorijoje.



3.5 pav. Žemės dangos kaita teritorijoje: raudoni plotai žymi išnykusią dangą, žali – atsiradusią naujai

4. Pamaro regiono ekosisteminių paslaugų potencialo vertinimas

Remiantis Bendrąja tarptautine ekosisteminių paslaugų klasifikacija (*Common International Classification of Ecosystem Services, CICES*) tiriamojoje teritorijoje identifikavome 34 ekosistemines paslaugas. Jų potencialą balais nuo 0 iki 5 vertino ekspertų grupė, taip pat panaudojome vietinių gyventojų apklausos, kurioje jie nurodė santykinės EP svarbos indeksus, duomenis (Kaziukonytė ir kt., 2021). Tiriamoji teritorija buvo analizuojama atsižvelgiant į CORINE žemės dangos klases, bei Europos Bendrijos (EB) svarbos buveinių tipus (Botanikos institutas, 2015). Sudaryti trys žemėlapiai, atitinkantys kiekvieną EP kategoriją: aprūpinimo, reguliavimo ir palaikymo bei kultūrinių EP, bei bendras visų EP žemėlapis.



4.1 pav. Bendrasis EP potencialas

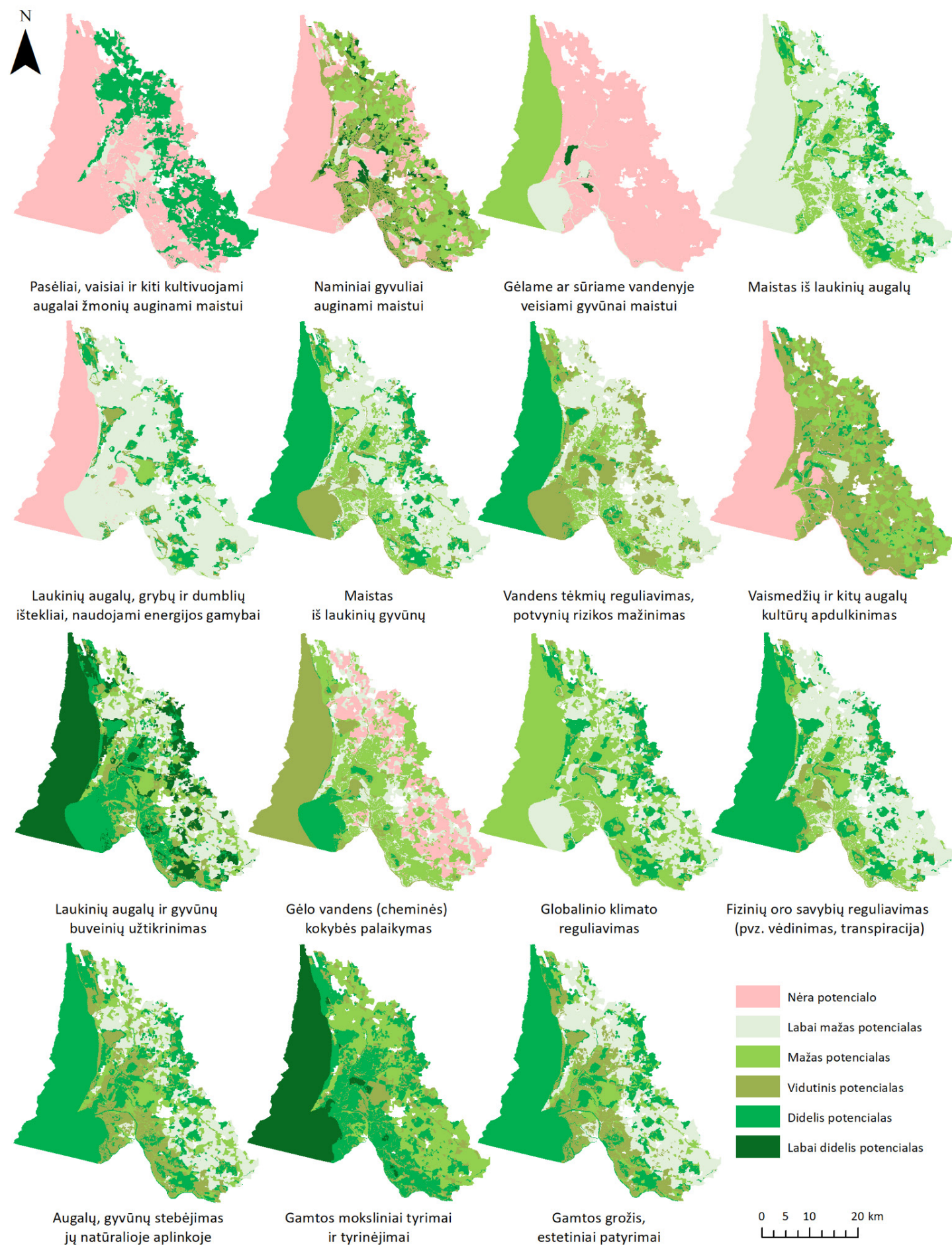
Šis įvertinimas atskleidė, kad bendrasis EP potencialas kinta nuo žemo žemės ūkio paskirties teritorijose iki vidutinio natūraliose teritorijose, miškuose. Reguliavimo ir palaikymo bei kultūrinės EP dažnai identifikuojamos kartu natūraliose teritorijose. Tuo tarpu aukštas aprūpinimo EP potencialas būdingas žemės ūkio paskirties plotuose nutolusiuose nuo užliejamų zonų. Prie didesnio bendrojo EP potencialo daugiausiai prisideda aukščiausiais balais vertinamas laukinių gyvūnų ir augalų buveinių teikimo, taip pat su pažinimu susijusių kultūrinių EP potencialas.

Dominuojantis EB svarbos buveinių kompleksas – tai natūralios ir pusiau natūralios pievos Nemuno užliejamose teritorijose. Ši žemės danga turi didelį potencialą kontroliuoti eroziją, aprūpinti buveinėmis, palaikyti oro ir vandens kokybę, reguliuoti temperatūrą ir drėgmę, palaikyti dirvožemio formavimosi funkciją, taip pat teikia apdulkinimo paslaugą.

Tiek tiriamojoje teritorijoje, tiek šalies mastu didžiausias yra miškų bendrasis EP potencialas (Depellegrin ir kt., 2016; šis tyrimas). Miškas teikia medieną, reguliuoja vandens ciklą, mažina eroziją, formuoja dirvožemį, reguliuoja klimatą, teikia apdulkinimo, buveinių apsaugos ir rekreacijos paslaugas. Tiriamojoje teritorijoje miškingumas siekia 22 % ir yra mažesnis negu šalies vidurkis (33,7 %). Teritorijoje identifiкуotos septynios EB svarbos miškų buveinės, svarbios buveinių ir biologinės įvairovės apsaugai. Pelkėti lapuočių miškai (9080), pelkiniai miškai (91D0), aliuviniai juodalksnių (*Alnus glutinosa*) ir uosių (*Fraxinus excelsior*) miškai (91E0) turi aukštą vandens ciklo reguliavimo ir potvynių rizikos mažinimo potencialą.

4.1. Reguliavimo ir palaikymo paslaugų potencialas

Reguliavimo ir palaikymo kategorijoje aukščiausiais balais (4-5) įvertintas gyvenamųjų buveinių suteikimo gyvūnų ir augalų rūšims, gyvenimo ciklo užtikrinimo (CICES 2.2.2.3) EP potencialas. Aukštas potencialas taip pat nustatytas atmosferos cheminės sudėties reguliavimo (CICES 2.2.6.1), t.y., anglies dvideginio ir kitų ŠESD sugėrimo šlapžemėse EP, taip pat temperatūros ir santykinės drėgmės reguliavimo (mikro, regioninio klimato) EP (CICES 2.2.6.2). Suminis reguliavimo ir palaikymo ekosisteminių paslaugų kategorijos potencialas kinta nuo labai mažo iki vidutinio. Didesnis yra miško tipo žemės dangos EP potencialas ir EB svarbos buveinėse, įskaitant ir Kuršių marias.



4.2. Aprūpinimo paslaugų potencialas

Aprūpinimo paslaugų kategorija nepasižymi aukštu potencialu. Santykinai didelis saugomų teritorijų tinklas, su potvyniais susiję žemės naudojimo ir ūkininkavimo apribojimai, taip pat žemas ar vidutinis žemės derlingumas lemia apskritai žemą aprūpinimo paslaugų potencialą šiame pakrantės regione. Tik dvi aprūpinimo EP gavo aukščiausią potencialo balą 5 kai kuriose žemės dangos klasėse: gyvuliai, auginami kultūrinėse ganyklose (pieno ir mėsos gamyba CICES 1.1.3.1.); *in situ* akvakultūros būdu žuvininkystės tvenkiniuose auginami gyvūnai (CICES 1.1.4.1.).

4.3. Kultūrinių paslaugų potencialas

Kultūrinių EP kategorijoje aukščiausiais balais buvo įvertintos visų žemės dangos klasių gyvosios gamtos savybės, leidžiančios vykdyti mokslinius tyrimus ar kaupti tradicines ekologines žinias (CICES 3.1.2.1), taip pat galimybė mokytis/ugdyti (CICES 3.1.2.2). Aukštais potencialo balais įvertintos gyvosios gamtos savybės, turinčios palikimo vertę t.y. objektai gamtoje, kuriais galėtų naudotis ir mėgautis ateities kartos (CICES 3.2.2.2.). Gyvosios gamtos savybės, kurios yra kultūrinės patirties kultūrinio paveldo šaltinis (CICES 3.1.2.3) turėjo mažiausią potencialą kultūrinių ES kategorijoje (nuo 0 iki 3). Suminis kultūrinių EP potencialas kinta nuo labai mažo iki didelio potencialo visoje teritorijoje. Šioje EP grupėje Kuršių marios turi didesnę potencialą, nei aprūpinimo ar reguliavimo ir palaikymo EP grupėje.

4.4. Ekosisteminių paslaugų vertė seniūnijose

Aprūpinimo paslaugų paketą seniūnijose sudaro tradicinės Lietuvos žemdirbystei būdingos paslaugos, t.y., pasėlių teikiami žemės ūkio produktai: javai ir daržovės (CICES 1.1.1.1.) ir naminiai gyvūnai auginami maistui: mėšai, pienui (CICES 1.1.3.1). Teritorijai būdingi pieno ir mėsinių galvijų ūkiai, šių EP potencialą ypač aukštai vertina ir ekspertai. Taip yra todėl, kad užliejamose teritorijose žemės dirbimas yra negalimas, kita vertus, pievų palaikymą ir atkūrimą skatina ES Žaliojo kurso įgyvendinimo finansavimo instrumentai. Tad žemės valdų savininkai gali tikėtis didesnių išmokų už ekstensyvių pievų tvarkymą ganant gyvulius. Daugiametinių ganyklų plotai užliejamose seniūnijose yra reikšmingi Rusnėje (41 %), Kintų ir Šilutės seniūnijose (28-29 %), Juknaičių Usėnų ir Saugų seniūnijose (13-17 %). Palyginus maži ganyklų plotai yra Priekulės seniūnijoje, kuriai būdinga kompleksinė žemdirbystė bei užstatytų plotų didėjimas plečiantis Klaipėdos priemiesčių gyvenvietėms.

Aukščiausiais balais vertinamas akvakultūros potencialas – tvenkiniuose veisiamos ir auginamos žuvys maistui (CICES 1.1.4.1). UAB „Kintai“ akvakultūros ūkis, užimantis 580 ha yra diversifikuotas, jame auginami karpiai, amūrai, plačiakakčiai, upėtakiai, eršketai, šamai, lydekos, karosai, ešeriai, lynai. Šis ūkis teikia ir kultūrines EP (poilsis, mėgėjiška žvejyba), bei ženkliai prisideda prie turizmo plėtros. UAB „Kintai“ tvenkinių teritorija turi PAST statusą, joje galima stebėti paukščius – jūrinius erelius, migruojančias žąsis, tilvikinius paukščius, upinių žuvėdrų kolonijas, kurioms įrengti specialūs plaustai. Tai viena geriausių paukščių

4.3 pav. Reguliavimo ir palaikymo (A), aprūpinimo (B) ir kultūrinių paslaugų (C) bendrasis potencialas.



4.4 pav. Mėsinių galvijų ūkis Alkos polderyje (foto. Z.R. Gasiūnaitės)

mų rūšių – Juknaičių ir Priekulės seniūnijose. Priekulės seniūnijoje net 3 rūšys turi globaliai nykstančių griežtai saugomų rūšių statusą. Visų seniūnijų teritorijose, išskyrus Rusnę ir Usenus, yra aptinkamas kūdrinis pelėausis. Kraujalakinis melsvys aptinkamas Saugų ir Priekulės seniūnijų saugomose teritorijose, meldinė nendrinukė – Rusnės, Šilutės ir Priekulės seniūnijų teritorijose. Rusnės seniūnijoje sutinkamas griežtai saugomas stulgys.

Kultūrinė EP – augalų ir gyvūnų stebėjimas jų natūralioje aplinkoje (CICES 3.1.1.2.) neatsiejama nuo buveinių užtikrinimo. Pavasario ir rudens migracijų metu išpūdingos paukščių santalkos deltoje pritraukia vis daugiau gamtos mylėtojų, fotografų, vystosi gamta paremtos rekreacijos paslaugos ir ekoturizmas.

Didelis atmosferos cheminės sudėties reguliavimo, t.y., anglies dvideginio ir kitų ŠESD sugėrimo EP (CICES 2.2.6.1) bei temperatūros ir santykinės drėgmės reguliavimo (mikroklimato, regioninio klimato) (CICES 2.2.6.2) EP potencialas būdingas visų tipų miškams ir šlapžemėms, taip pat mikroklimatą reikšmingai formuoja visa Kuršių marių teritorija. Didžiausi pelkių plotai yra Kintų (23 %) Rusnės (12 %) ir Priekulės (12 %) seniūnijose. Reikia pažymėti, kad eksploatuojamų durpynų ŠESD balansas yra teigiamas, skaidomos durpės ne sugeria, o išskiria ŠESD dujas į atmosferą. Didžiausias eksploatuojamas durpynas yra Kintų seniūnijoje, taigi, norint atstatyti Aukštumalos pelkės funkciją ir padidinti jos EP potencialą, ateityje reikės ją renatūralizuoti.

Miškai seniūnijose pasiskirstę netolygiai. Miško pramonei vertingų miškų plotai reikšmingi tik Saugų seniūnijoje. Nemaži plotai pelkinių miškų, pakrantės juodalksnynų, neturi didelės vertės medienos ruošimui, tačiau jų funkcija ŠESD mažinime gali būti ypač svarbi ilgalaikėje perspektyvoje. Pakrantės miškai ir pelkės, ypač aukštapelkės, taip pat turi aukštą vandens ciklo reguliavimo ir hidrologinio režimo stabilumo palaikymo potencialą (CICES 2.2.1.3). Tačiau užliejamų pievų apaugimas nendrėmis ir/arba sumedėjusiais augalais, pvz., karklais, alksniais ar invaziniais uosialapiais klevais yra laikomas praradimu ir buveinių gamtosaugos praktikoje nepageidaujamas. Todėl tvarkant pakrantes svarbu palaikyti didesnę biologinę įvairovę teikiančias buveines, prioritetą teikti pelkėtų vietovių žolinėms bendrijoms.

Gėlo vandens telkinių cheminės būklės reguliavimo (CICES 2.2.5.1.) potencialas yra aukštas Kuršių marių pakrantės pelkėse, aukštapelkėse, Nemuno deltoje. Vandens kokybės reguliavimui Kuršių mariose turi įtakos ūkinė veikla visame Nemuno ir Minijos upių baseine. Nepakankamai subalansuotas augmenija padengtų plotų ir buferinių zonų kiekis kraštovaizdyje lemia didelį azoto išplovimą ir nutekėjimą su vandens srautu. To pasekmė – Kuršių marių eutrofikacija, vandens 'žydėjimas'. Pakrantės pelkių išlikę mažai, praeityje jų galėjo būti daugiau ir didesnė buferinė zona tarp upės ir marių galėjo veikti kaip maisto medžiagų filtras – kartais vadinamas kraštovaizdžio inkstais. Dėl eutrofikacijos suprastėjusi vandens kokybė, prarastos rekreacijos galimybės, nemalonūs kvapas ir vaizdas,

stebėjimo vietų Vakarų Lietuvoje (Karlonas, 2017).

Kintų ir Rusnės seniūnijas reikėtų laikyti turtingiausiomis biologine įvairove bei laukinių augalų ir gyvūnų buveinių užtikrinimo (CICES 2.2.2.3) EP potencialu. Natura 2000 tinklo teritorijos užima apie 70-80 % šių dviejų seniūnijų teritorijos. Nuo 1993 m. Nemuno delta yra saugoma Ramsaro konvencijos, tai yra tarptautinės svarbos šlapynių teritorija.

Daug saugomų rūšių aptinkama Kintų, Šilutės, Rusnės, Saugų seniūnijose. Mažiau saugo-

besikaupiantis dumbblas – visa tai yra kaina, kurią mokame už ekosistemos funkcijos sutrikdymą.

Tiriamojame teritorijoje yra ypač didelės galimybės vykdyti mokslinius tyrimus ir kaupti tradicines ekologines žinias (CICES 3.1.2.1). Pačiais aukščiausiais šios EP potencialo balais ekspertai vertina aukštapelkes ir Kuršių marias. Aukštumalos pelkė – pirmoji pasaulyje mokslinėje monografijoje aprašyta aukštapelkė (Weber, 1902). Kuršių marių moksliniai tyrimai taip pat tęsiasi daugiau nei šimtmetį. Vien Klaipėdos

universiteto Ekologijos ir aplinkotyros doktorantūros studijų programoje nuo 2000 m parengtos 22 disertacijos, susijusios su Kuršių marių tyrimais. Šiuo metu (2022 metais) rengiama dar 12 disertacijų – tai rodo neišsenkančias galimybes vykdyti tyrimus ir kaupti žinias apie biologinę įvairovę, eutrofikaciją, žuvų išteklius, ekosistemos medžiagų apykaitą, vystyti ekologinio modeliavimo metodus. Šios teritorijos savitumas – senas tradicijas turinti mokslinė veikla – paukščių žiedavimas. Profesorius T. Ivanauskas Ventės rago 1929 m. įkūrė ornitologinę stotį, kurioje kasmet apžieduojama 60-80 tūkst. paukščių. Be to, Ventėje yra mokslinei veiklai reikalinga infrastruktūra – Gamtos tyrimų centro hidrologinių tyrimų laboratorija, skirta lauko darbams Kuršių mariose.

22-35 Gairių puslapiuose yra pateikiami teritoriniai, socio-ekonominiai ir aplinkosauginiai faktai apie seniūnijas:

Teritorinių rodiklių skiltyje nurodyta koks procentas seniūnijos teritorijos gali būti užliejamas su 10, 1 ir 0,1 % tikimybe polaidžio ir lietaus sukeltų potvynių bei Kuršių marių sukeltų potvynių metu.

Žemėnaudos rodiklių skiltyje žemės naudmenų tipai sunumeruoti taip:

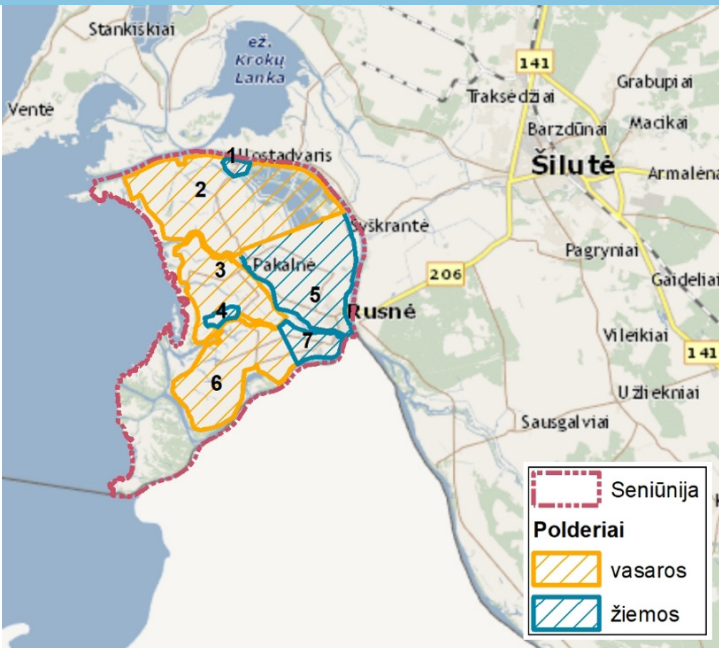
1. Užstatymo teritorijos	8. Kompleksinės žemdirbystės teritorijos
2. Pramoniniai, komerciniai ir transporto objektai	9. Miškai
3. Karjerai, sąvartynai ir statybos	10. Krūmų ir /arba žolinės augalijos bendrijos
4. Apželdintos dirbtinės ne ž. ūkio paskirties teritorijos	11. Žemė su reta augaline danga arba be jos
5. Dirbama žemė	12. Kontinentinės pelkės
6. Daugiametės kultūros	13. Vidaus vandenys
7. Ganyklos	14. Jūrų vandenys

Saugomų teritorijų ir Biologinės įvairovės skiltyse pateikiami duomenys pagal Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimą dėl Nemuno deltos regioninio parko ir jo zonų ribų plano patvirtinimo 2014 m. sausio 29 d. Nr. 85, Vilnius; Lietuvos Respublikos Vyriausybė nutarimą dėl Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų arba jų dalių, kuriose yra buveinių apsaugai svarbių teritorijų, sąrašo patvirtinimo ir jų ribų nustatymo 2009 m. kovo 4 d. Nr. 192, Vilnius.



4.5 pav. Aliuviniai miškai potvynio metu (foto T. Ruginio)

Rusnės seniūnija

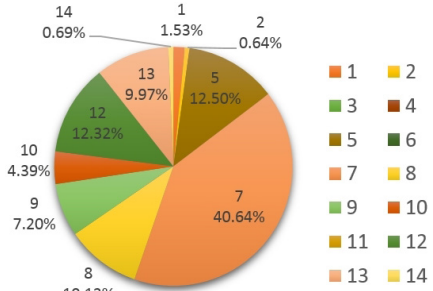


Teritoriniai rodikliai

Plotas, km ²	55.56	Polderių plotas, %	68.9
Kranto linija, km	19.1	1. Uostadvario ž.	0.6
Užliejama teritorija, tikimybė, %		2. Uostadvario v.	25.5
Polaidžio ir lietaus sukeliami potvyniai	70	3. Pakalnės	9.8
	89	4. Vorusnės ž.	0.7
	99	5. Rusnės	16.2
	0.1	6. Vorusnės v.	13.4
Kuršių marių sukeliama potvyniai	63	7. Skirvytės	2.8
	69		
	88		

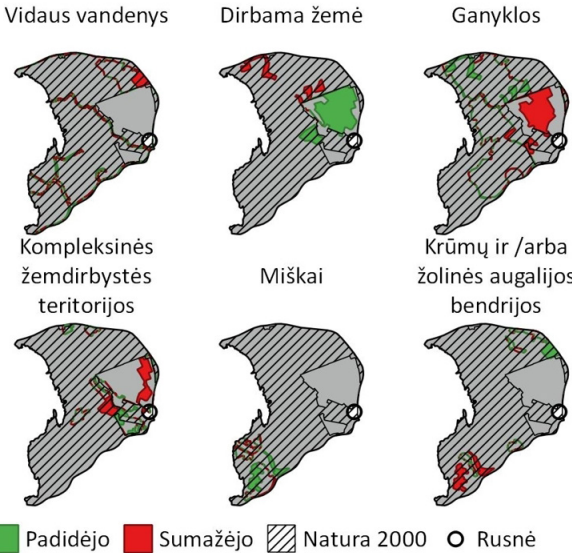
Žemėnaudos rodikliai

2018 m. žemės naudmenos pagal CORINE klasifikaciją

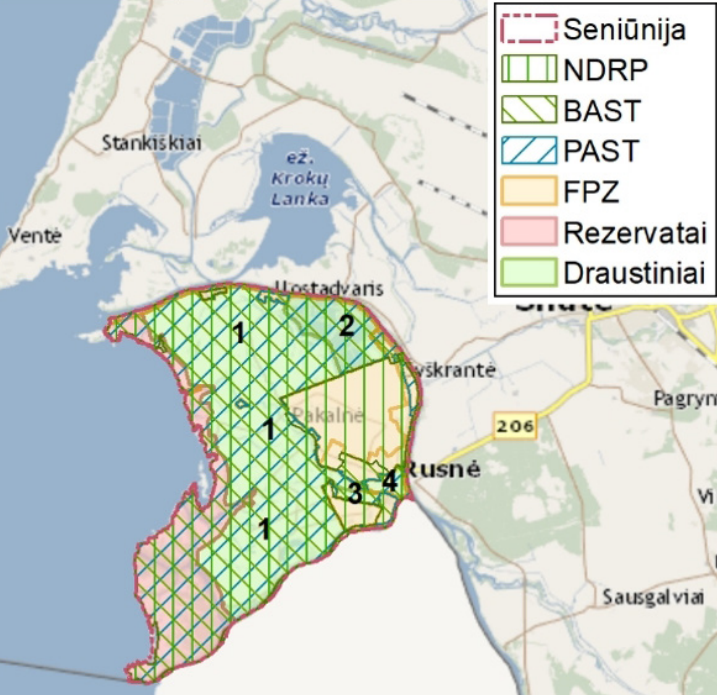


Dangos pokytis 1995-2018 m. (km ²)	
Žemdirbystės teritorija	0.003744
Miškai ir kitos gamtinės teritorijos	0.010061
Pelkės	-0.034
Vandens telkiniai	-0.626
Dirbtinės dangos	-0.107

Žemėnaudos pokyčiai 1995-2018 m.



Saugomos teritorijos



Plotas seniūnijoje, %	
PAST	81
BAST	83
NDRP	99
Draustiniai	56
Rezervatai	21
Funkc. prioritet. z.	22

1. Pakalnės polderių kraštovaizdžio draustinis
2. Uostadvario ornitologinis draustinis
3. Skirvytėlės kaimo etnokultūrinis draustinis
4. Rusnės urbanistinis draustinis
5. Nemuno priešakinės deltos gamtinis rezervatas (EB 1130, 1150)

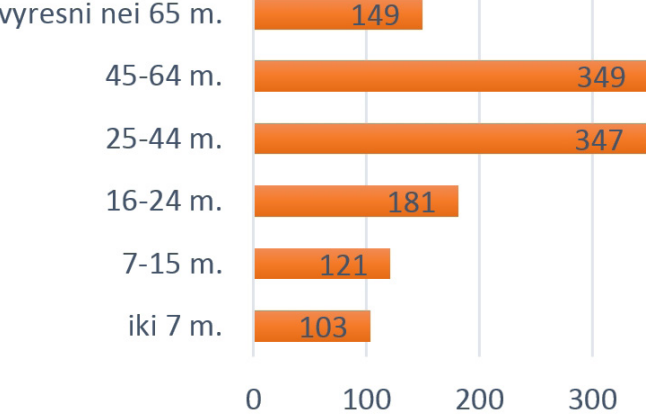
Biologinė įvairovė

Saugomų rūšių skaičius	33
Griežtai saugomų rūšių skaičius	2
EB svarbos natūralių buveinių tipai	8

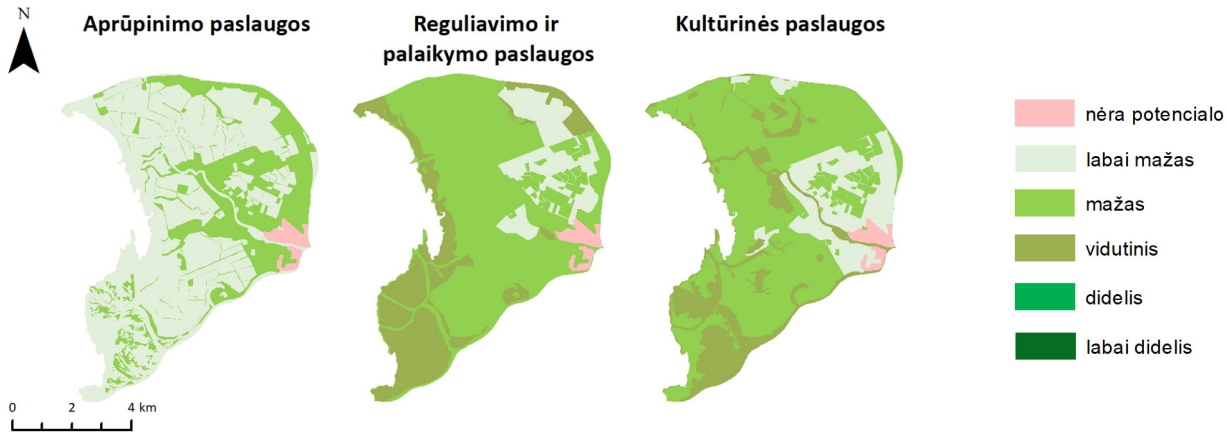
1. Didysis baublys, nendrinė ir pievinė lingės, jūrinis erelis, švygžda, plovinė vištelė, griežlė, avocetė, gaidukas, stulgys, meldinė nendrinukė, paprastoji medšarkė, sodinė starta, migruojančių paukščių r.: gulbė giesmininkė, mažoji gulbė, baltakaktė ir pilkoji žąsys, baltaskruostė berniklė, cyplė, smailiauodegė, pilkoji, šaukštasnapė ir kuoduotoji antys, didysis ir mažasis dančiasnapiai, jūrinis erelis.
2. Didysis baublys, nendrinė ir pievinė lingės, plovinė vištelė, avocetė ir migruojančių paukščių r.: gulbė giesmininkė, mažoji gulbė, baltakaktė ir pilkoji žąsys, baltaskruostė berniklė, ausuotasis kragas, cyplė, smailiauodegė, pilkoji, šaukštasnapė ir kuoduotoji antys, didysis ir mažasis dančiasnapiai, tilvikiniai paukščiai.
5. Baltijos lašiša, kartuolė, paprastasis kirtiklis, salatis, ūdra, vijūnas.

Socio-ekonominiai rodikliai

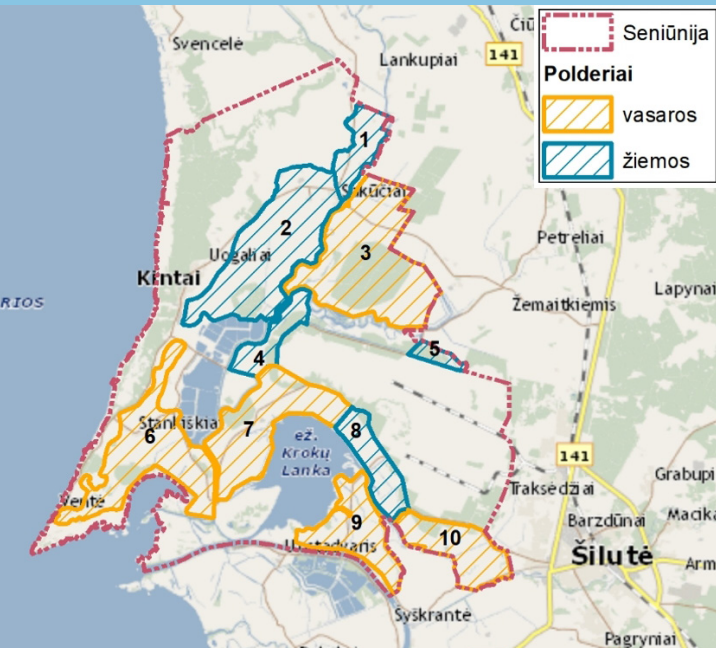
Bendras gyventojų skaičius: 1484
Gyventojų tankis (gyv. /km²): 26.71
Gyventojų sk. pokytis nuo 2011 m.: -236
Namų ūkių skaičius: 402
Užimtųjų (dirbančiųjų) gyventojų skaičius: 550
Neužimtųjų (bedarbių) gyventojų dalis: 13 %
Įmonių (SVV) skaičius kaimo vietovėje: 4
Bendruomeninių organizacijų, asociacijų sk.: 2
Bendruomeninių ir NVO narių skaičius: 223
Lankytinų objektų skaičius: 28



Ekosisteminės paslaugos



Kintų seniūnija

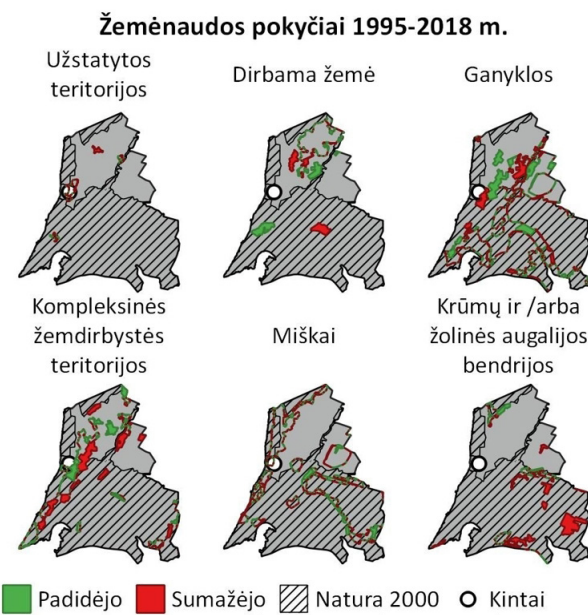
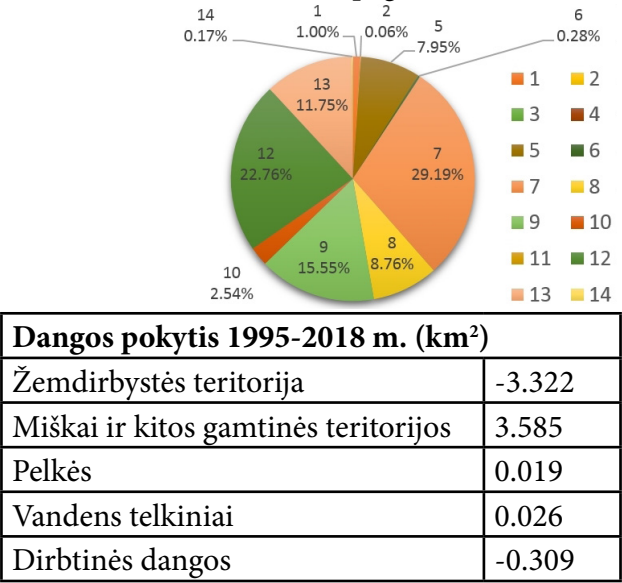


Teritoriniai rodikliai

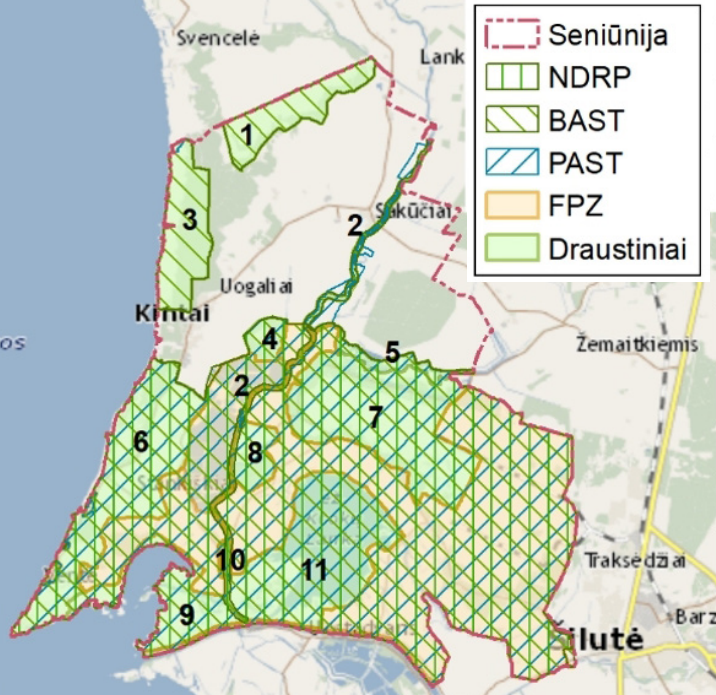
Plotas, km²	157.31	Polderių plotas, %	40.6
Kranto linija, km	31.2	1. Sakučių	1.8
Užliejama teritorija, tikimybė, %		2. Kintų	7.9
Polaidžio ir lietaus sukeliami potvyniai	42	3. Alkos	8.7
	71	4. Vabalų	1.6
	73	5. Aukštumalės	0.5
Kuršių marių sukeliami potvyniai	38	6. Stankiškių	6.3
	49	7. Minijos	5.3
	63	10. Smalkų	3

Žemėnaudos rodikliai

2018 m. žemės naudmenos pagal CORINE klasifikaciją



Saugomos teritorijos



Plotas seniūnijoje, %	
PAST	65
BAST	70
NDRP	65
Draustiniai	36
Rezervatai	-
Funkc. prioritet. z.	34

1. Svencelės telmologinis draustinis (EB 7120, 3160, 7110, 91D0); 2. Minijos ichtiologinis draustinis; 3. Kintų botaninis draustinis (EB 2180, 6430, 6510, 9010, 9080, 91D0); 4. Kintų telmologinis draustinis 5. Tenenio hidrografinis draustinis; 6. Ventės krašt. draustinis 7. Aukštumalės telm. draustinis (EB 3160, 7110, 7120, 9080, 91D0) 8. Minijos senvagės bot.-zool. d. (EB 9080, 91D0, 91E0, 6450) 9. Kniaupo bot.-zool. draust. (EB 1130, 1150) 10. Minijos (Mingės) kaimo architektūrinis draustinis 11. Krokų lankos bot.-zool. draustinis

Biologinė įvairovė

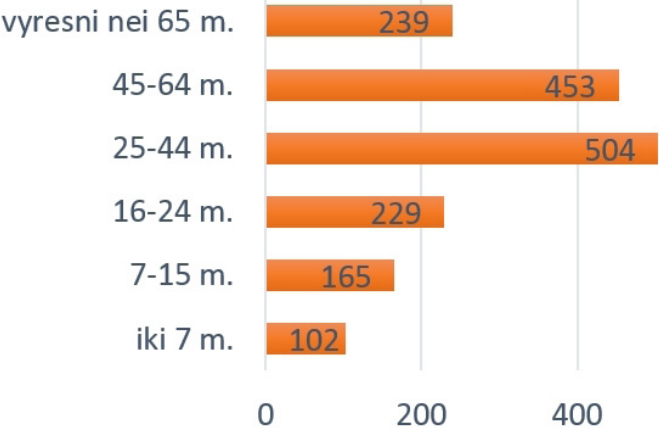
Saugomų rūšių skaičius	45
Griežtai saugomų rūšių skaičius	1
EB svarbos natūralių buveinių tipai	17

- 2. Baltijos lašiša, šlakis, upėtakis, žiobris.
- 3. Ūdra, didysis auksinukas.
- 5. Siauralapė ir dėmėtoji gegūnė, Baltijos lašiša, **kūdrinis pelėausis**, šarvuotoji skėtė, ūdra, vijūnas.
- 6. Pajūrinė narytžolė, dėmėtoji gegūnė.

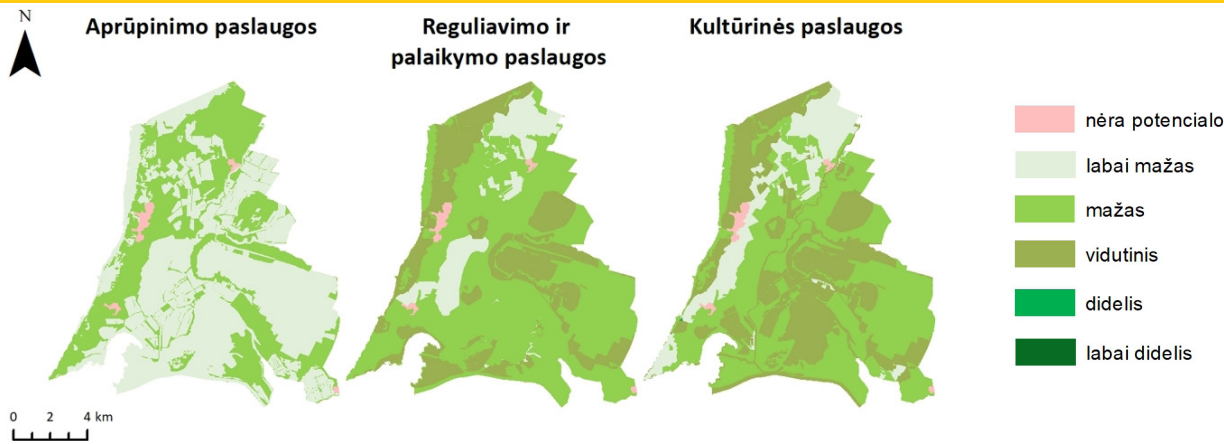
- 7. Šarvuotoji skėtė, jūrinis erelis, balinė pelėda, minkštasis ir šukelinis kiminai, kupstinė kūlingė, lieknasis švylys, tyrulinė erika.
- 8. Jūrinis erelis, kartuolė, **kūdrinis pelėausis**, paprastasis kirtiklis, šarvuotoji skėtė, ūdra.
- 9. Vandeninė plaumuonė, mažasis kiras, upinė, juodoji, mažoji ir baltaskruostė žuvėdros, gulbė giesmininkė, mažoji gulbė, baltakaktė ir pilkoji žąsys, baltaskruostė berniklė, ausuotasis kragas, cyplė, smailiauodegė, pilkoji, šaukštasnapė ir kuoduotoji antys, didysis ir mažasis dančiasnapiai, tilvikiniai paukščiai, kartuolė, paprastasis kirtiklis, vijūnas, **kūdrinis pelėausis**, ūdra.
- 11. Didysis baublys, nendrinė lingė, jūrinis erelis, plovinė vištelė, gulbė giesmininkė, mažoji gulbė, baltakaktė ir pilkoji žąsys, baltaskruostė berniklė, ausuotasis kragas, cyplė, smailiauodegė, pilkoji, šaukštasnapė ir kuoduotoji antys, didysis ir mažasis dančiasnapiai, tilvikiniai paukščiai, kartuolė, **kūdrinis pelėausis**, paprastasis kirtiklis, ūdra, vijūnas.

Socio-ekonominiai rodikliai

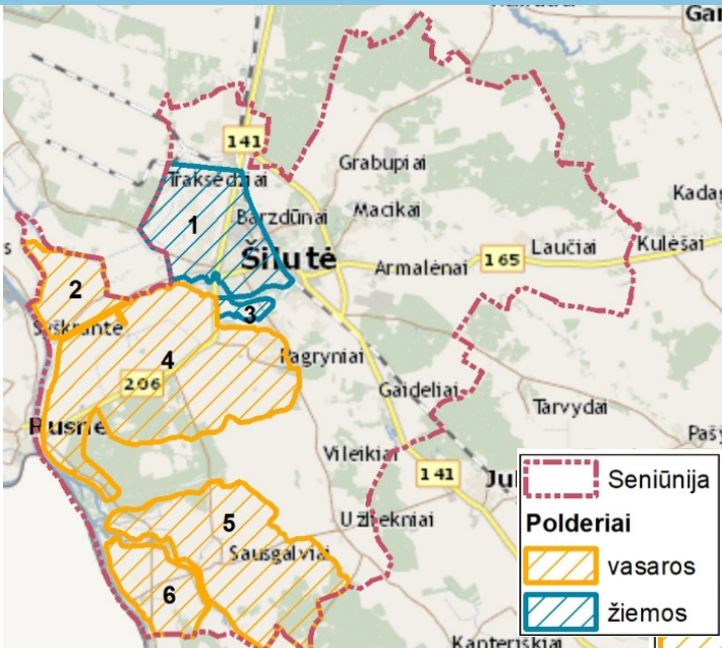
Bendras gyventojų skaičius: 1692
Gyventojų tankis (gyv. /km²): 10.76
Gyventojų sk. pokytis nuo 2011 m.: -346
Namų ūkių skaičius: 457
Užimtųjų (dirbančiųjų) gyventojų skaičius: 876
Neužimtųjų (bedarbių) gyventojų dalis: 4 %
Įmonių (SVV) skaičius kaimo vietovėje: 26
Bendruomeninių organizacijų, asociacijų sk.: 7
Bendruomeninių ir NVO narių skaičius: 254
Lankytinų objektų skaičius: 22



Ekosisteminės paslaugos



Šilutės seniūnija



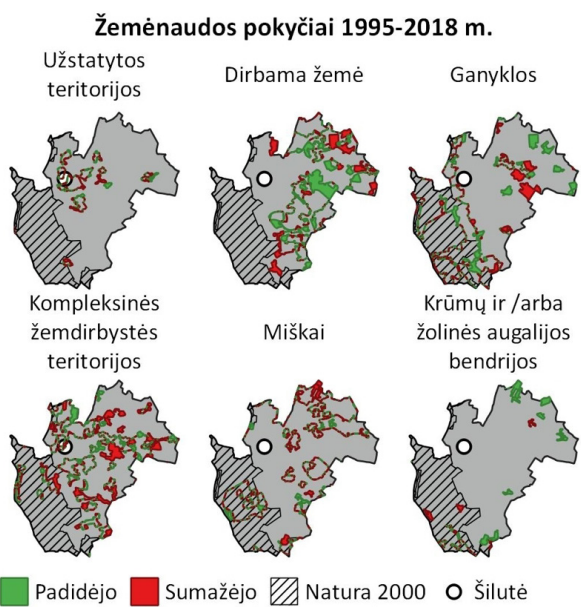
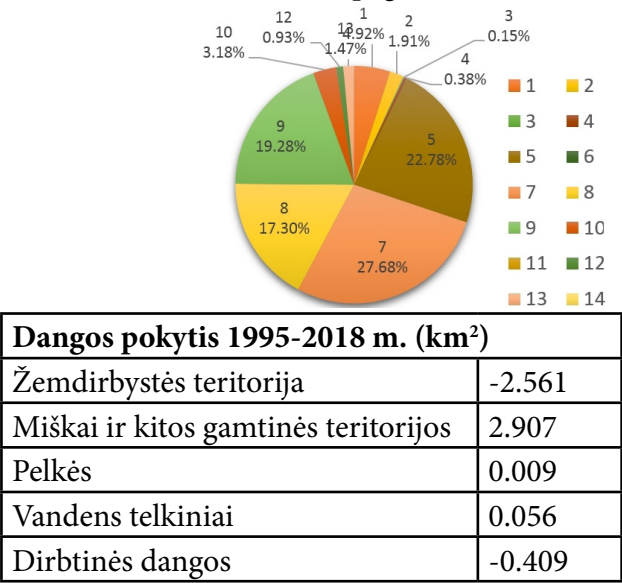
Teritoriniai rodikliai

Plotas, km ²	166	
Užliejama teritorija, tikimybė, %		
Polaidžio ir lietaus sukeliami potvyniai	35	10
	42	1
	44	0.1
Kuršių marių sukeliami potvyniai	17	10
	22	1
	28	0.1

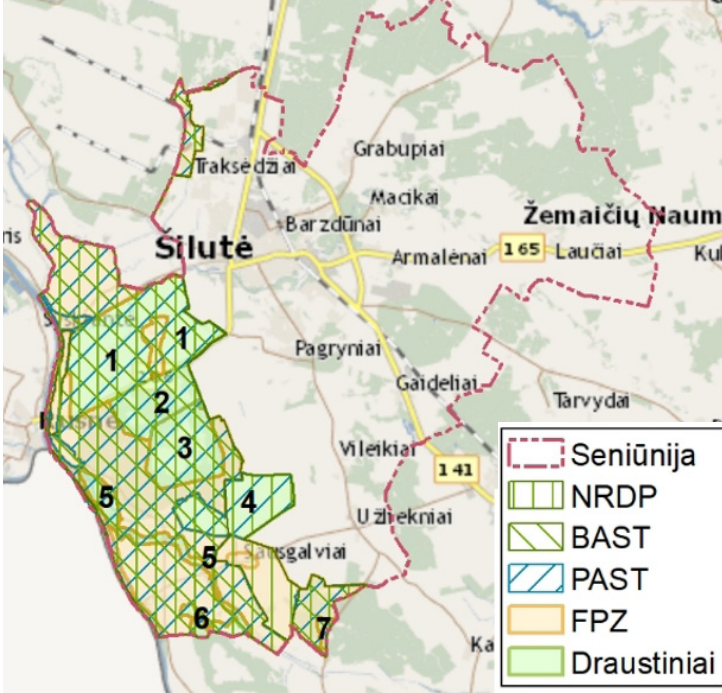
Polderių plotas, %	35
1. Traksėdžių	5.9
2. Smalkų	2.5
3. Šliažų	0.4
4. Šyšos	14.2
5. Sausgalvių II	9.2
6. Sausgalvių I	2.8

Žemėnaudos rodikliai

2018 m. žemės naudmenos pagal CORINE klasifikaciją



Saugomos teritorijos



Plotas seniūnijoje, %	
PAST	27
BAST	26
NDRP	29
Draustiniai	12
Rezervatai	-
Funkc. prioritet. z.	17

1. Šyšos bot.-zool. draustinis (EB 6450)
2. Žalgirių kaimo krašt. draustinis
3. Rupkalvių telmologinis draustinis (EB 7120, 91D0, 9080, 91E0)
4. Sausgalvių bot.-zool. draustinis
5. Leitės hidrografinis draustinis
6. Medžioklės pelkės telm. d. (EB 3160, 7110, 7120, 9080, 91D0)
7. Kūlynų bot.-zool. draustinis

Biologinė įvairovė

Saugomų rūšių skaičius	35
Griežtai saugomų rūšių skaičius	3
EB svarbos natūralių buveinių tipai	17

1. Meldinė nendrinukė, stulgys, nendrinė lingė, švygžda, griežlė, juodkrūtis bėgikas, gaidukas,

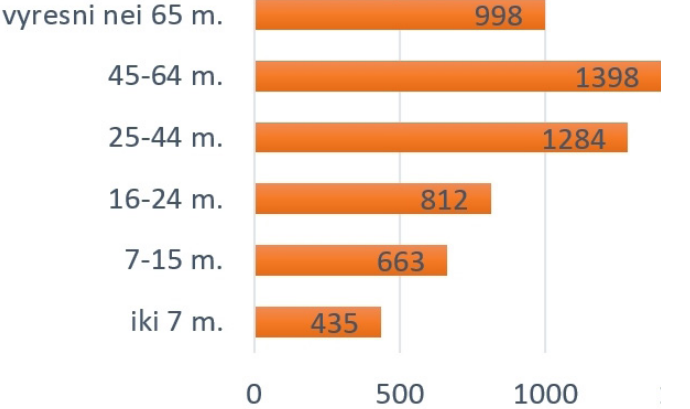
gulbė giesmininkė, mažoji gulbė, baltakaktė ir pilkoji žąsys, baltaskruostė berniklė, cyplė, smailiauodegė, pilkoji, šaukštasnapė ir kuoduotoji antys, didysis ir mažasis dančiasnapiai, tilvikiniai paukščiai, kūdrinis pelėausis, šarvuotoji skėtė, vijūnas.
3. Kupstinė kūlingė, dėmėtoji gegūnė, jūrinis erelis, didysis apuokas, kūdrinis pelėausis, šarvuotoji skėtė.
4. Griežlė, gaidukas, stulgys, juodoji žuvėdra, meldinė nendrinukė, šarvuotoji skėtė, ūdra, vijūnas.
5. Kartuolė, kūdrinis pelėausis, paprastasis kirtiklis, salatis, šarvuotoji skėtė, ūdra, vijūnas.
6. Kupstinė kūlingė, minkštasis kiminas, siauralapė gegūnė, jūrinis erelis.
7. Baltijinė gegūnė, jūrinis erelis.



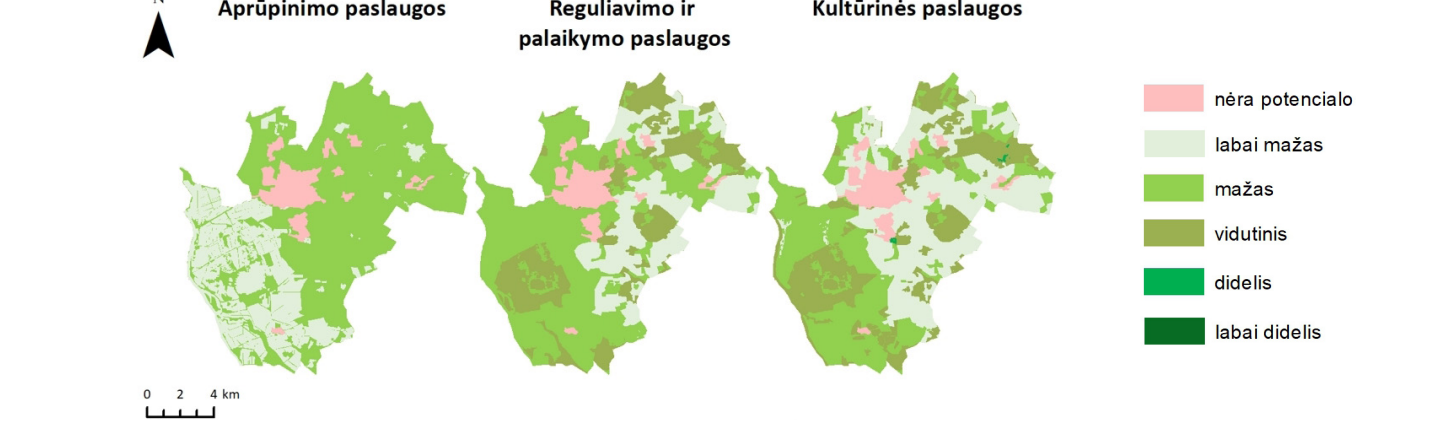
4.6 pav. Šarvuotoji skėtė (foto G. Gražulevičiaus)

Bendras gyventojų skaičius: 5598
Gyventojų tankis (gyv. /km²): 33.72
Gyventojų sk. pokytis nuo 2011 m.: -178
Namų ūkių skaičius: 1615
Užimtųjų (dirbančiųjų) gyventojų skaičius: 2098
Neužimtųjų (bedarbių) gyventojų dalis: 3 %
Įmonių (SVV) skaičius kaimo vietovėje: 65
Bendruomeninių organizacijų, asociacijų sk.: 22
Bendruomeninių ir NVO narių skaičius: 840
Lankytinų objektų skaičius: 87

Socio-ekonominiai rodikliai



Ekosisteminės paslaugos



Juknaičių seniūnija

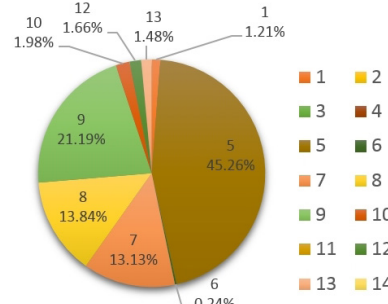


Teritoriniai rodikliai

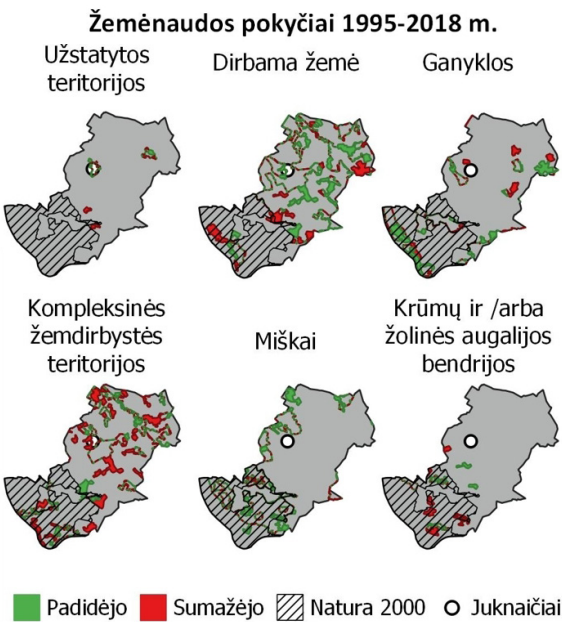
Plotas, km²	154.39	Polderių plotas, %	22.9
Užliejama teritorija, tikimybė, %			
Polaidžio ir lietaus sukeliami potvyniai	27	10	
	33	1	
	38	0.1	
Kuršių marių sukeliami potvyniai	3	10	
	4	1	
	6	0.1	

Žemėnaudos rodikliai

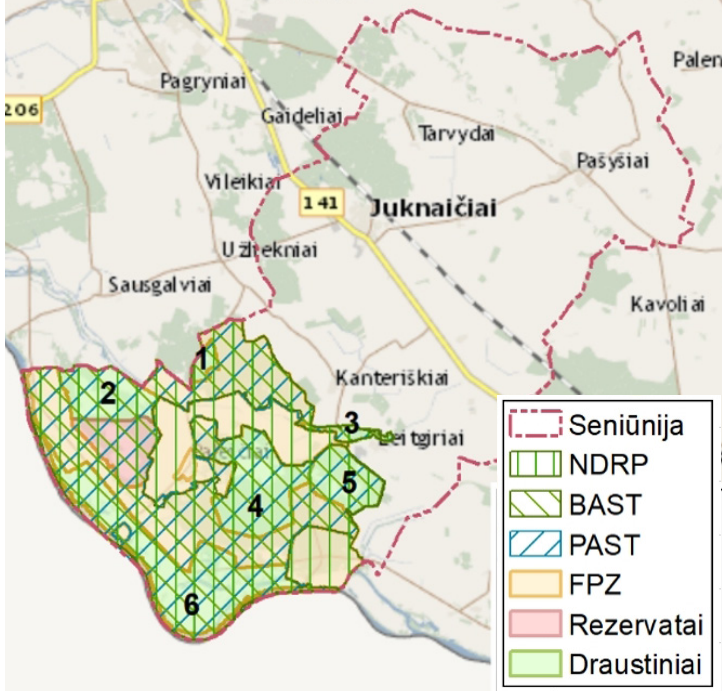
2018 m. žemės naudmenos pagal CORINE klasifikaciją



Dangos pokytis 1995-2018 m. (km²)	
Žemdirbystės teritorija	-3.322
Miškai ir kitos gamtinės teritorijos	3.585
Pelkės	0.019
Vandens telkiniai	0.026
Dirbtinės dangos	-0.309



Saugomos teritorijos



Plotas seniūnijoje, %	
PAST	26
BAST	26
NDRP	33
Draustiniai	13
Rezervatai	2
Funkc. prioritet. z.	18

1. Kūlynų bot.-zool. draustinis; 2. Medžioklės pelk. telm. d. (EB 3160, 7110, 7120, 9080, 91D0); 3. Leigirių hidrografinis draustinis; 4. Berštų bot.-zool. draustinis (EB 91D0, 91E0 buveinės); 5. Leigirių bot. draustinis (EB 91D0, 91E0 buveinės); 6. Nemuno žiogų hidrograf. draust. (EB 2330, 3270, 6120); 7. Medžioklės pelk. g. rezerv. (EB 3160, 7110, 7120, 9080, 91D0)

Biologinė įvairovė

Saugomų rūšių skaičius	15
Griežtai saugomų rūšių skaičius	1
EB svarbos natūralių buveinių tipai	19

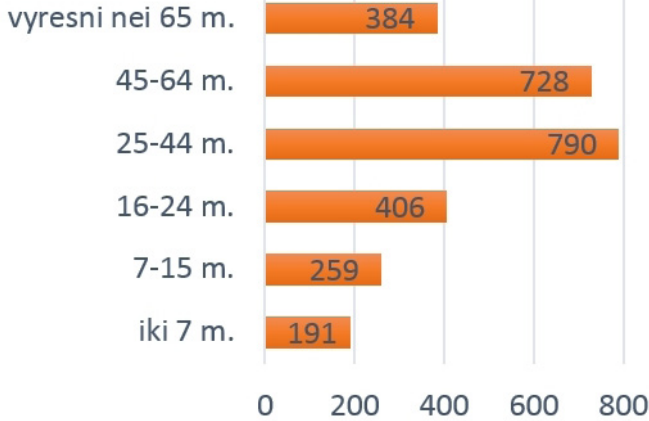
1. Baltijinė gegūnė, jūrinis erelis.
2. Kupstinė kūlingė, minkštasis kiminas, siauralapė gegūnė, jūrinis erelis.
3. **Kūdrinis pelėausis**, paprastasis kirtiklis, šarvuotoji skėtė, vijūnas.
4. Kupstinė kūlingė, minkštasis kiminas.
5. Statusis atgiris, įvairialapė usnis.
6. Kampuotasis ir porinis česnakas, kūdrinis pelėausis, paprastasis kirtiklis, salatis, šarvuotoji skėtė, ūdra, vijūnas.



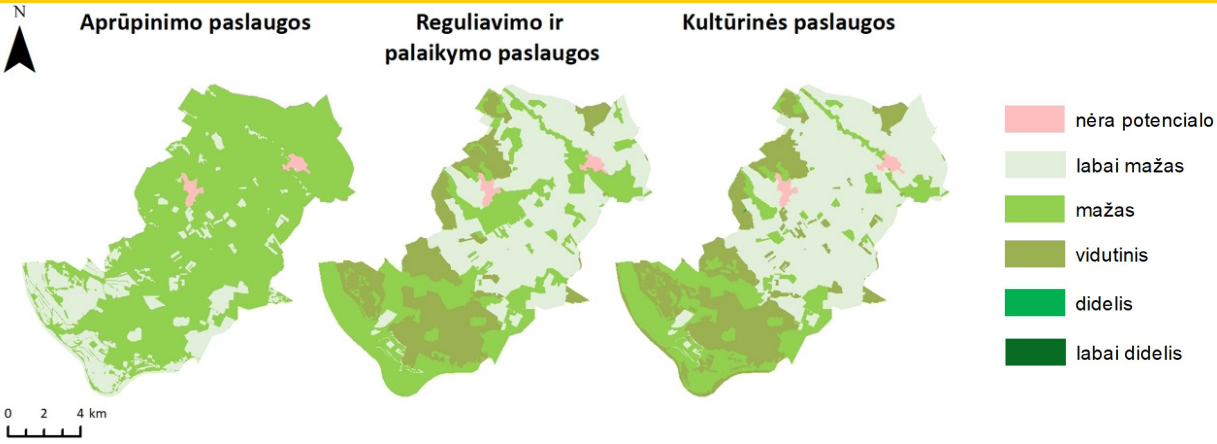
4.7 pav. Jūrinis erelis (foto G. Gražulevičiaus)

Socio-ekonominiai rodikliai

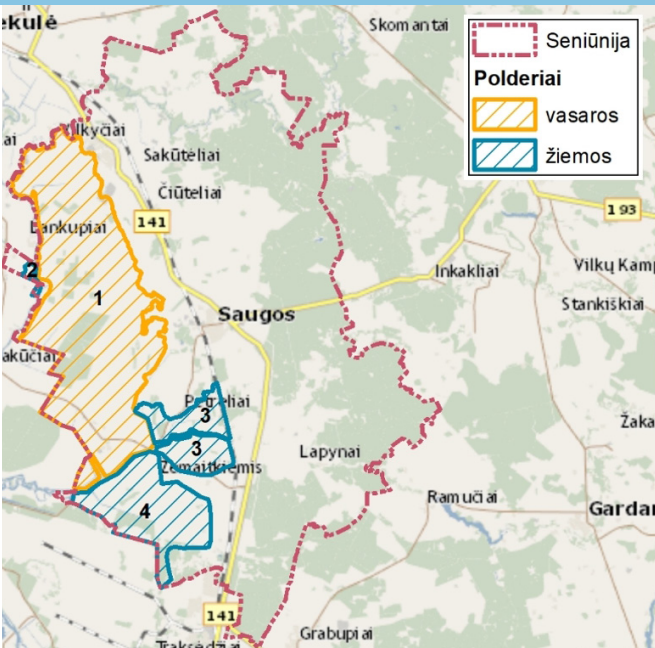
Bendras gyventojų skaičius: 2758
Gyventojų tankis (gyv. /km²): 17.86
Gyventojų sk. pokytis nuo 2011 m.: -291
Namų ūkių skaičius: 816
Užimtųjų (dirbančiųjų) gyventojų skaičius: 1233
Neužimtųjų (bedarbių) gyventojų dalis: 9 %
Įmonių (SVV) skaičius kaimo vietovėje: 8
Bendruomeninių organizacijų, asociacijų sk.: 4
Bendruomeninių ir NVO narių skaičius: 414
Lankytinų objektų skaičius: 45



Ekosisteminės paslaugos



Saugų seniūnija



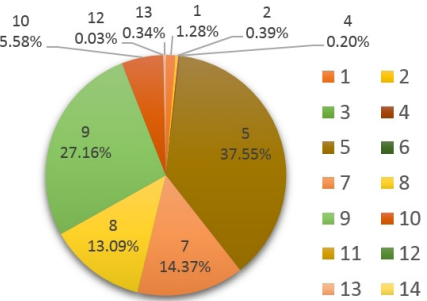
Teritoriniai rodikliai

Plotas, km ²	172.26	
Užliejama teritorija, tikimybė, %		
Polaidžio ir lietaus sukeliami potvyniai	18	10
	26	1
	28	0.1
Kuršių marių sukeliami potvyniai	1	10
	12	1
	15	0.1

Polderių plotas, %	28
1. Alkos	19.4
2. Sakučių	0.1
3. Petrelių	3.1
4. Aukštumalės	5.4

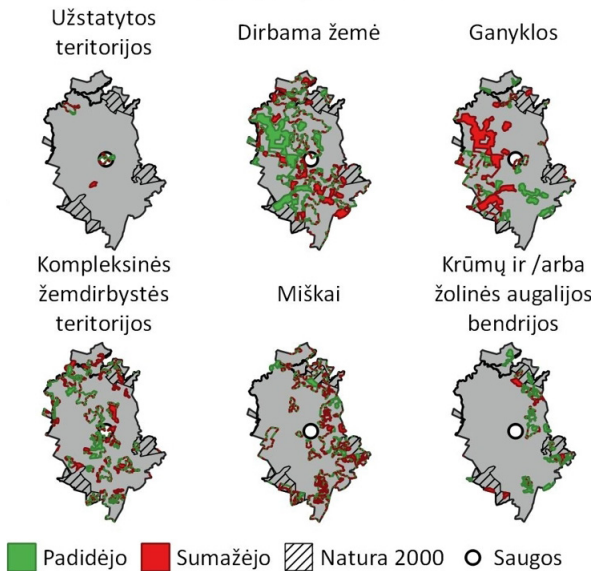
Žemėnaudos rodikliai

2018 m. žemės naudmenos pagal CORINE klasifikaciją

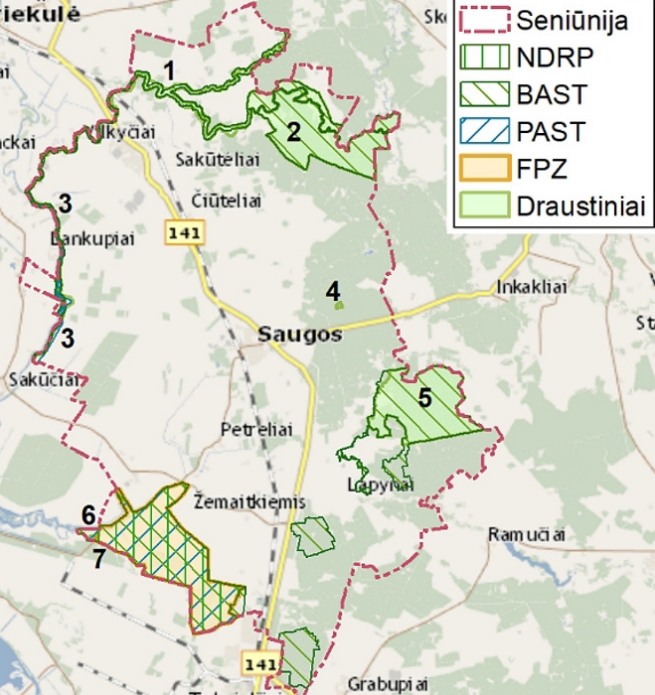


Dangos pokytis 1995-2018 m. (km ²)	
Žemdirbystės teritorija	-4.378
Miškai ir kitos gamtinės teritorijos	3.875
Pelkės	-0.199
Vandens telkiniai	0.01
Dirbtinės dangos	0.324

Žemėnaudos pokyčiai 1995-2018 m.



Saugomos teritorijos



Plotas seniūnijoje, %	
PAST	5
BAST	15
NDRP	4
Draustiniai	8
Rezervatai	-
Funkc. priorit. z.	4

1. Veiviržo ichtiologinis draustinis
2. Veiviržo kraštovaizdžio draustinis (EB 2330)
3. Minijos ichtiologinis draustinis
4. Jonišio miško Ažuolo genetinis draustinis
5. Norkaičių botaninis draustinis
6. Tenenio hidrografinis draustinis
7. Aukštumalės telm. draust. (EB 3160, 7110, 7120, 9080, 91D0)

Biologinė įvairovė

Saugomų rūšių skaičius	31
Griežtai saugomų rūšių skaičius	2
EB svarbos natūralių buveinių tipai	15

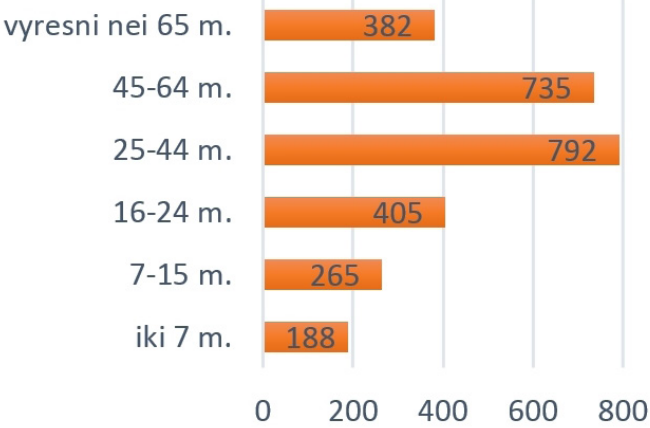
1. Lašiša, šlakis, upėtakis, žiobris, didysis auksinukas, **kraujalakinis melsvys**, ovalioji geldutė, paprastasis kūjagalvis, pleištinė skėtė, upinė nėgė, ūdra.
3. Baltijos lašiša, **kūdrinis pelėausis**, paprastasis kirtiklis, salatis, šarvuotoji skėtė, ūdra.
4. Paprastasis ažuolas.
5. Paprastasis ažuolas, liepa, bukas, balzaminis kėnis, maumedis, pocūgė.
6. Siauralapė ir dėmėtoji gegūnė, Baltijos lašiša, **kūdrinis pelėausis**, šarvuotoji skėtė, ūdra, vijūnas.
7. Šarvuotoji skėtė, jūrinis erelis, balinė pelėda, minkštasis ir šukelinis kiminas, kupstinė kūlingė, lieknasis švylys, tyrulinė erika.



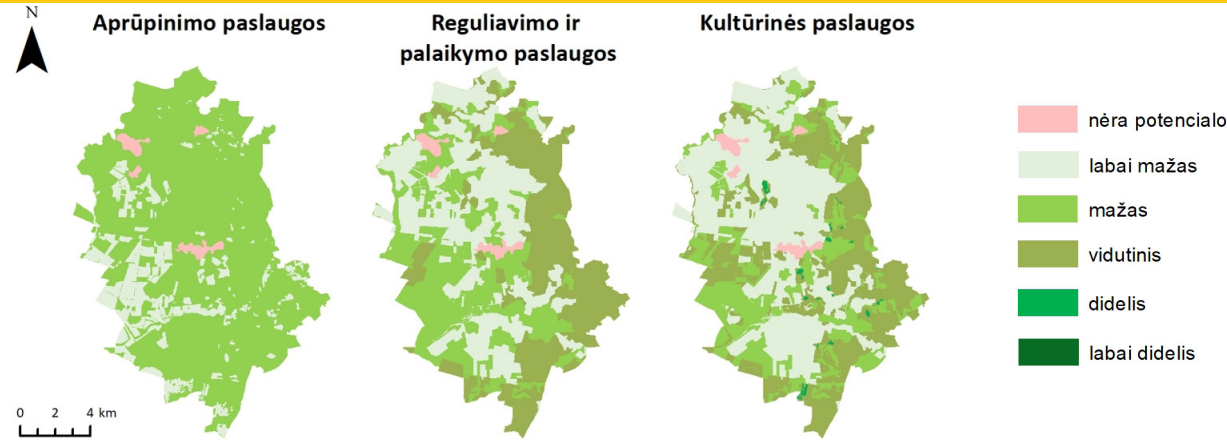
4.8 pav. Kraujalakinis melsvys (foto Z.R. Gasiūnaitės)

Socio-ekonominiai rodikliai

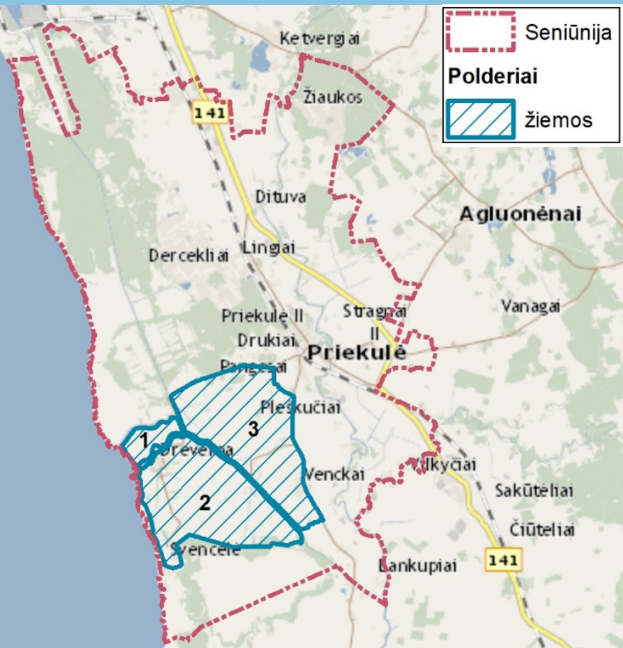
Bendras gyventojų skaičius: 2767
Gyventojų tankis (gyv. /km²): 16.06
Gyventojų sk. pokytis nuo 2011 m.: -477
Namų ūkių skaičius: 816
Užimtųjų (dirbančiųjų) gyventojų skaičius: 1244
Neužimtųjų (bedarbių) gyventojų dalis: 9 %
Įmonių (SVV) skaičius kaimo vietovėje: 9
Bendruomeninių organizacijų, asociacijų sk.: 4
Bendruomeninių ir NVO narių skaičius: 415
Lankytinų objektų skaičius: 6



Ekosisteminės paslaugos



Priekulės seniūnija



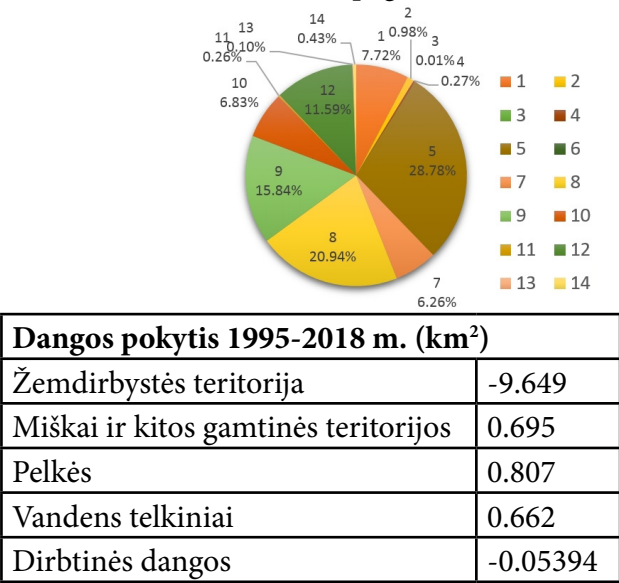
Teritoriniai rodikliai

Plotas, km ²		163.3
Kranto linija, km		24
Užliejama teritorija, tikimybė, %		
Polaidžio ir lietaus sukeliami potvyniai	8	10
	10	1
	11	0.1
Kuršių marių sukeliami potvyniai	10	10
	21	1
	31	0.1

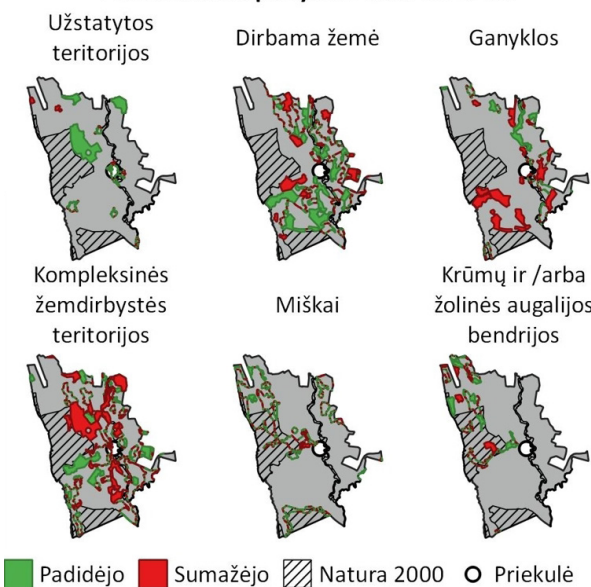
Polderių plotas, %	16.1
1. Brukšvų II	0.9
2. Brukšvų I	7.6
3. Jokšų	7.7

Žemėnaudos rodikliai

2018 m. žemės naudmenos pagal CORINE klasifikaciją



Žemėnaudos pokyčiai 1995-2018 m.



Saugomos teritorijos



Plotas seniūnijoje, %	
PAST	15
BAST	22
NDRP	-
Draustiniai	21
Rezervatai	-
Funkc. prioritet. z.	-

1. Lužijos bot. draustinis ir 2. Kliošių krašt. dr. (EB 2320, 6120, 6410, 6430, 6450, 6510, 7120, 91D0)
3. Minijos icht. draustinis
4. Veiviržo icht. draustinis
5. Svencelės telm. dr. (EB 7120, 3160, 7110, 91D0)
6. Svencelės pievų bot.-zool. draustinis

Biologinė įvairovė

Saugomų rūšių skaičius	16
Griežtai saugomų rūšių skaičius	3
EB svarbos natūralių buveinių tipai	15

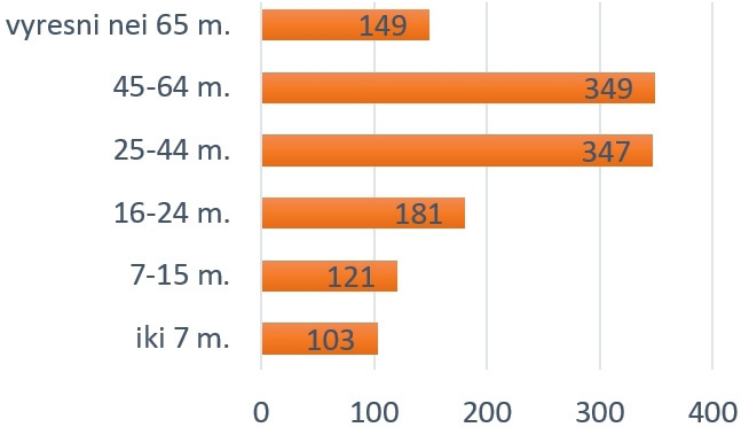
- 1-2. Meldinė nendrinukė, kraujalakinis melsvys.
3. Baltijos lašiša, kūdrinis pelėausis, paprastasis kirtiklis, salatis, šarvuotoji skėtė, ūdra.
4. Baltijos lašiša, šlakis, upėtakis, žiobris, didysis auksinukas, kraujalakinis melsvys, ovalioji geldutė, paprastasis kūjagalvis, pleištinė skėtė, upinė nėgė, ūdra.
6. Meldinė nendrinukė.



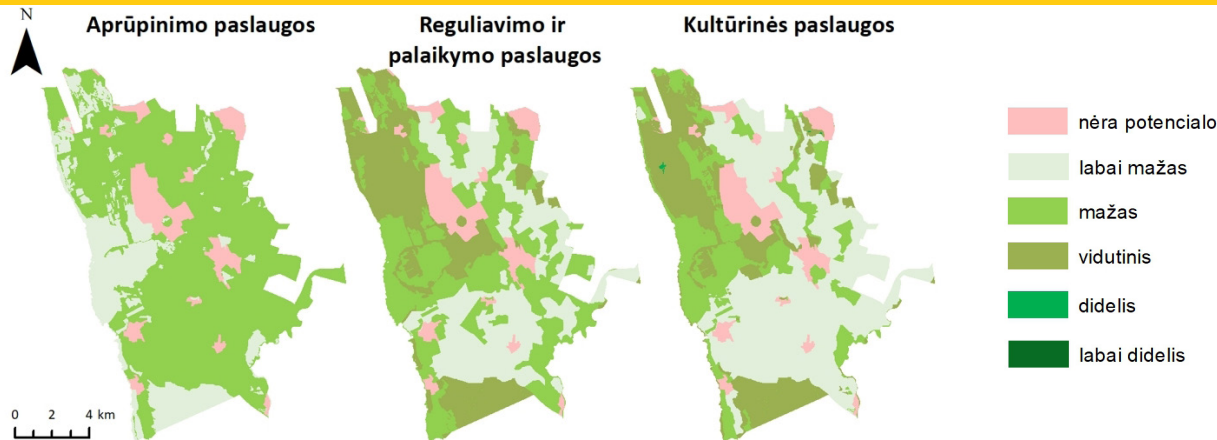
4.9 pav. Meldinė nendrinukė (foto Z.R. Gasiūnaitės)

Socio-ekonominiai rodikliai

Bendras gyventojų skaičius: 9612
Gyventojų tankis (gyv. /km²): 58.86
Gyventojų sk. pokytis nuo 2011 m.: 1783
Namų ūkių skaičius: 357
Užimtųjų (dirbančiųjų) gyventojų skaičius: 701
Neužimtųjų (bedarbių) gyventojų dalis: 1 %
Įmonių (SVV) skaičius kaimo vietovėje: 5
Bendruomeninių organizacijų, asociacijų sk.: 1
Bendruomeninių ir NVO narių skaičius: 1442
Lankytinų objektų skaičius: 15



Ekosisteminės paslaugos



Usėnų seniūnija

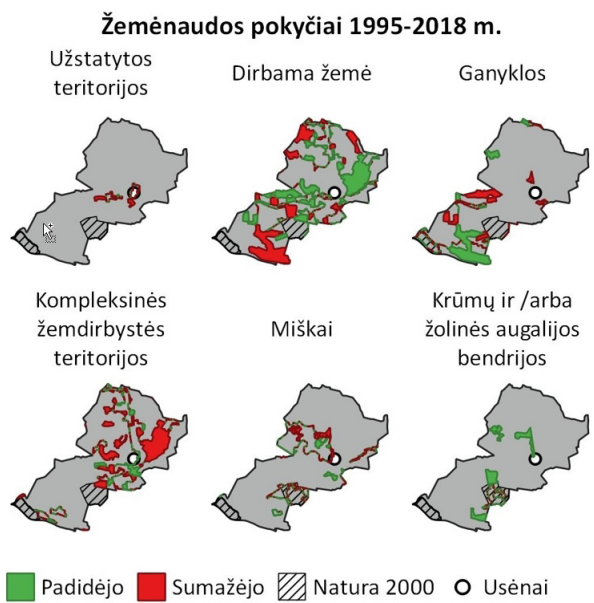
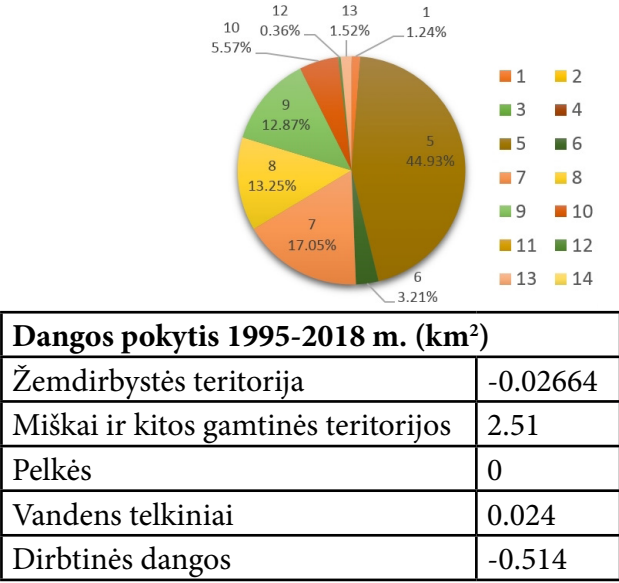


Teritoriniai rodikliai

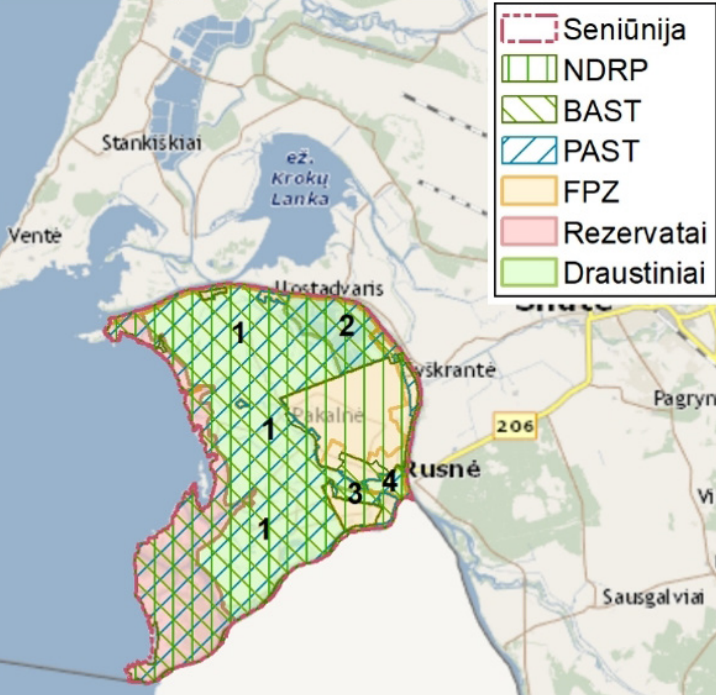
Plotas, km²	74.09	Polderių plotas, %	19.7
Užliejama teritorija, tikimybė, %		1. Veržės I	0.1
		2. Veržės II	19.6
Polaidžio ir lietaus sukeliami potvyniai	22	10	
	29	1	
	33	0.1	
Kuršių marių sukeliami potvyniai	-	10	
	-	1	
	-	0.1	

Žemėnaudos rodikliai

2018 m. žemės naudmenos pagal CORINE klasifikaciją



Saugomos teritorijos



Plotas seniūnijoje, %	
PAST	2
BAST	9
NDRP	2
Draustiniai	6
Rezervatai	-
Funkc. prioritet. z.	-

- 1. Pleinės telmologinis draustinis (EB 7110)
- 2. Galzdonų botaninis draustinis (EB 2330, 6120)

Biologinė įvairovė

Saugomų rūšių skaičius	3
Griežtai saugomų rūšių skaičius	-
EB svarbos natūralių buveinių tipai	21

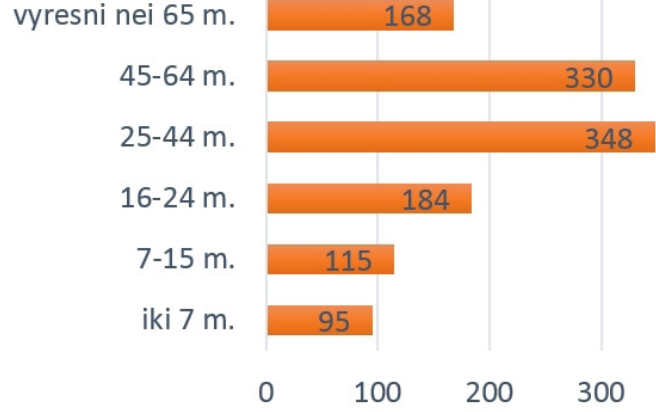
2. Pievinė poavizė, kampuotasis ir porinis česnakai.



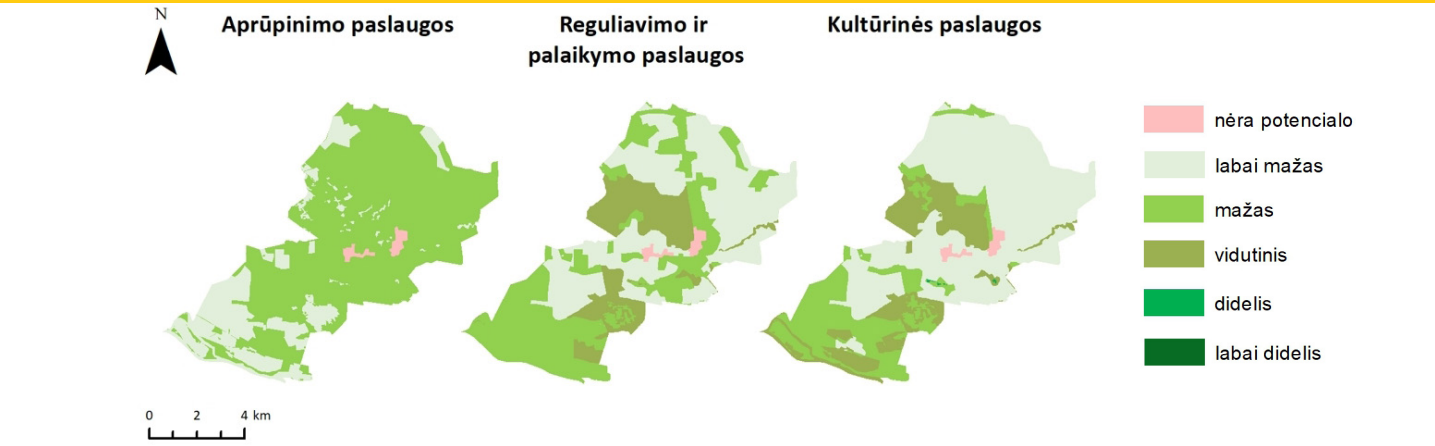
4.10 pav. Pleinės telmologinis draustinis (foto Z.R. Gasiūnaitės)

Socio-ekonominiai rodikliai

Bendras gyventojų skaičius: 1240
Gyventojų tankis (gyv. /km²): 16.74
Gyventojų sk. pokytis nuo 2011 m.: -161
Namų ūkių skaičius: 335
Užimtųjų (dirbančiųjų) gyventojų skaičius: 705
Neužimtųjų (bedarbių) gyventojų dalis: 6 %
Įmonių (SVV) skaičius kaimo vietovėje: 5
Bendruomeninių organizacijų, asociacijų sk.: 1
Bendruomeninių ir NVO narių skaičius: 186
Lankytinų objektų skaičius: 1



Ekosisteminės paslaugos

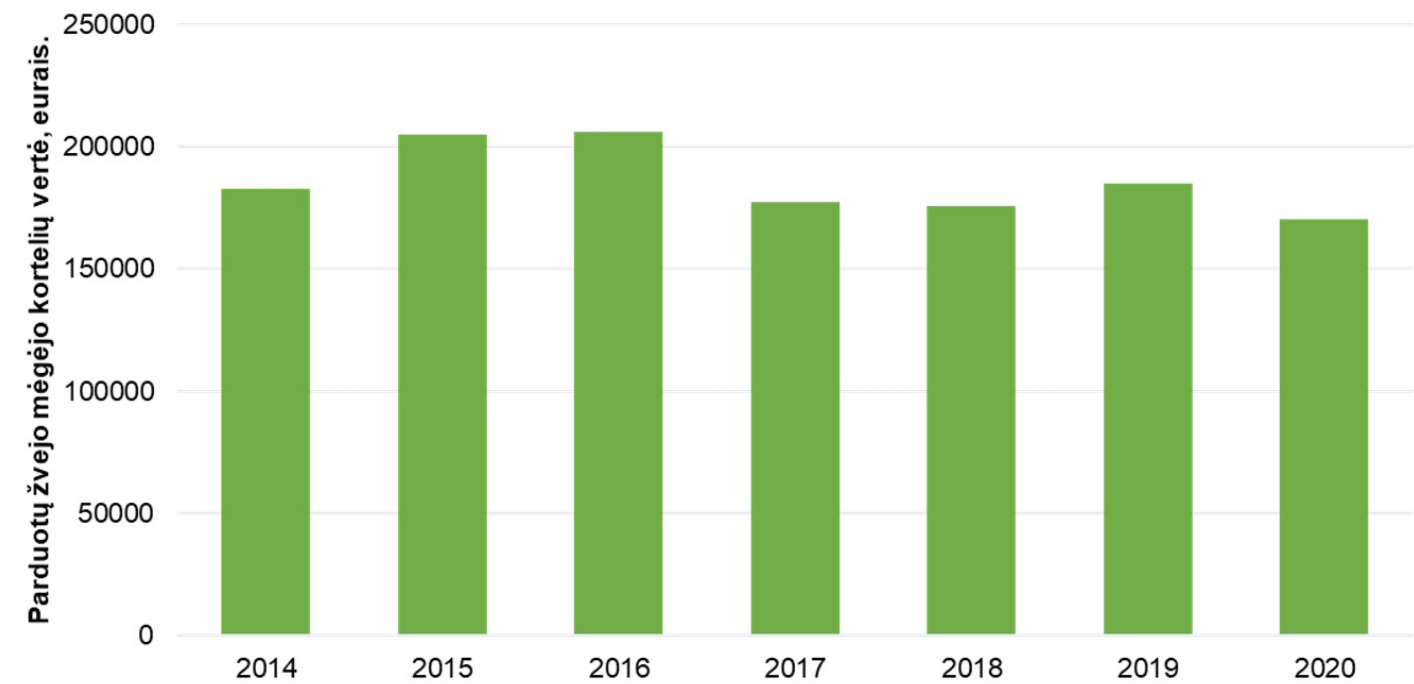


4.5. Žvejybos vertė

4.5.1 Mėgėjiška žvejyba tiriamoje teritorijoje

Kuršių marios ir Nemuno delta yra vieni iš produktyviausių Lietuvos vandens telkinių. Pastaraisiais metais skaičiuojama daugiau kaip 100 tūkstančių žvejų mėgėjų unikalių apsilankymų Nemuno deltos regioniniame parke per metus. Didžioji dalis žvejų mėgėjų telkiasi Rusnės, Kintų ir Šilutės seniūnijų teritorijose: Nemuno atšakų pakrantėse bei polderių sistemose. Laimikius daugiausia sudaro stambios ir plėšrios žuvų rūšys: karšis, starkis, ešerys, lydeka. Iš smulkesnių rūšių žvejų mėgstamos rūšys yra stinta ir kuoja. Norint žvejoti parko telkiniuose reikalinga žvejo mėgėjo kortelė limituotai žvejybai arba nemokamos žvejybos teisė. Pastaraisiais metais stebimas šiek tiek sumažėjęs žvejo mėgėjo kortelių pardavimas (4.7 pav.).

Norintiems žvejoti Kuršių mariose, reikia įsigyti žvejo mėgėjo bilietą, kuris tinka daugumai neišnuomotų vidaus vandens telkinių, todėl yra sudėtinga apskaičiuoti nagrinėjamos teritorijos pajamas, gaunamas iš mėgėjiškos žvejybos bilietų pardavimų. Be to, nėra sistemingai renkami duomenys nei apie žvejų mėgėjų skaičių, nei apie jų sugavimus. Žvejų mėgėjų skaičius Kuršių mariose labai svyruoja tiek sezonų, tiek metų bėgyje. Kai meteorologinės sąlygos leidžia susiformuoti saugiai ledo dangai, stintų neršto migracijos metu ant marių susirenka nuo kelių šimtų iki kelių tūkstančių žvejų mėgėjų per dieną. Nesusidarius ledo dangai, mėgėjiška stintų žvejyba vyksta Klaipėdos miesto teritorijoje nuo krantinių arba iš laivelų šiaurinėje marių dalyje.

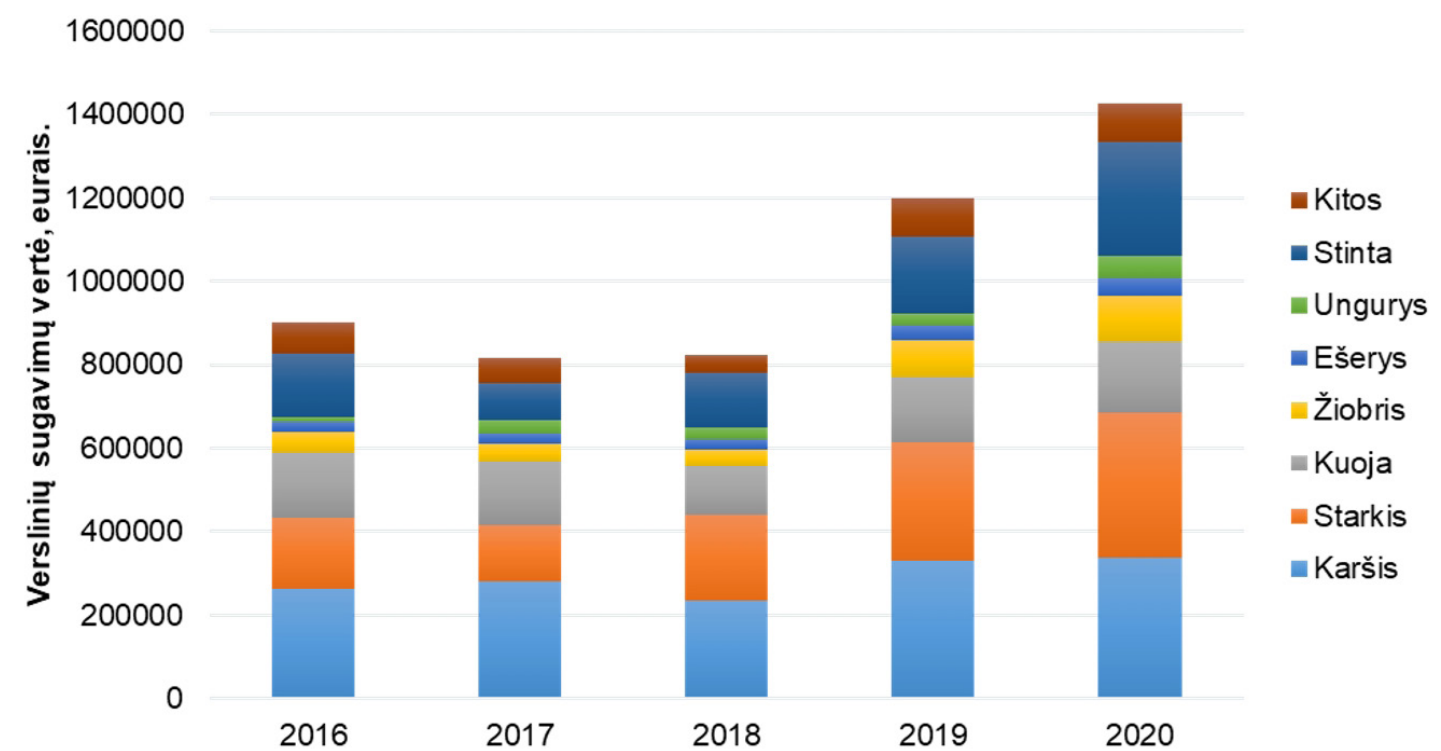


4.7 pav. Parduotų žvejo mėgėjo kortelių vertė Nemuno deltos regioniniame parke 2016-2020 metais

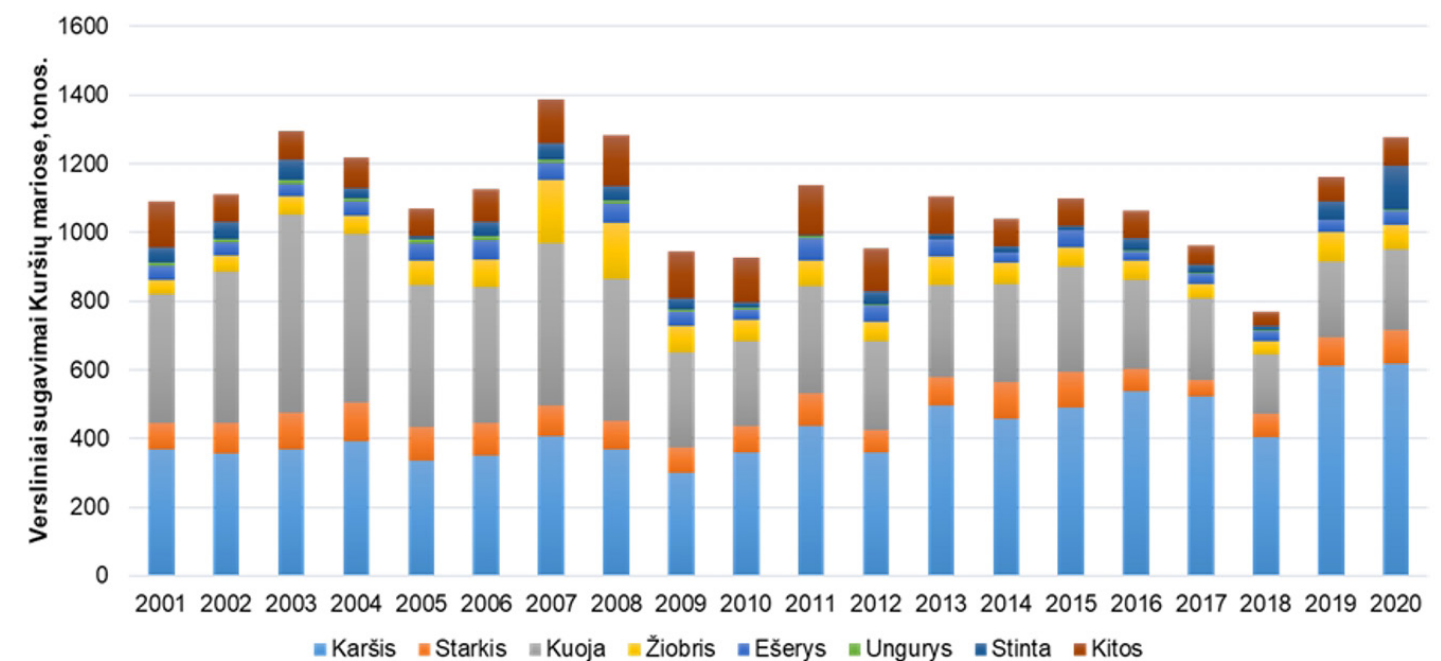
4.5.2. Verslinė žvejyba Kuršių mariose ir Nemuno deltoje

Verslinė žvejyba Kuršių mariose vyksta ištisus metus, intensyviausias jos laikotarpis – vasaros pabaiga-ruduo. Pastarųjų penkerių metų duomenimis mariose sugaunama apie 900-1200 tonų žuvies kasmet (virš 90 % visų vidaus vandenų sugavimų). Nemune pavasario pradžioje traukiamaisiais tinklais neršto migracijos metu žvejojamos stintos, jų sugavimai siekia 30-70 tonų per metus. Nemuno deltos polderiuose žvejojama antroje pavasario pusėje; tai yra mažiausios apimtys verslinė žvejyba, sudaranti tik apie 2-30 tonų per metus.

Pagrindinės verslinius sugavimus sudarančios žuvų rūšys yra karšis, kuoja, starkis, žiobris, ešerys bei stinta, vertingiausia žuvis – ungurys. Pagal Šilutės gyvosios gamtos apsaugos inspekcijai pateikiamas verslinę žvejybą vykdančių verslo subjektų ataskaitas įvertinome, kad 2016-2020 metais bendra pirminė verslinių sugavimų vertė svyravo nuo 817 tūkstančių iki 1,425 milijono eurų (4.8 pav.). Padidėję starkingų sugavimai lėmė išaugusias pajamas 2019 ir 2020 metais; be to, 2020 metais buvo pagauta neįprastai daug stintų – beveik 130 tonų, tai yra apie keturis



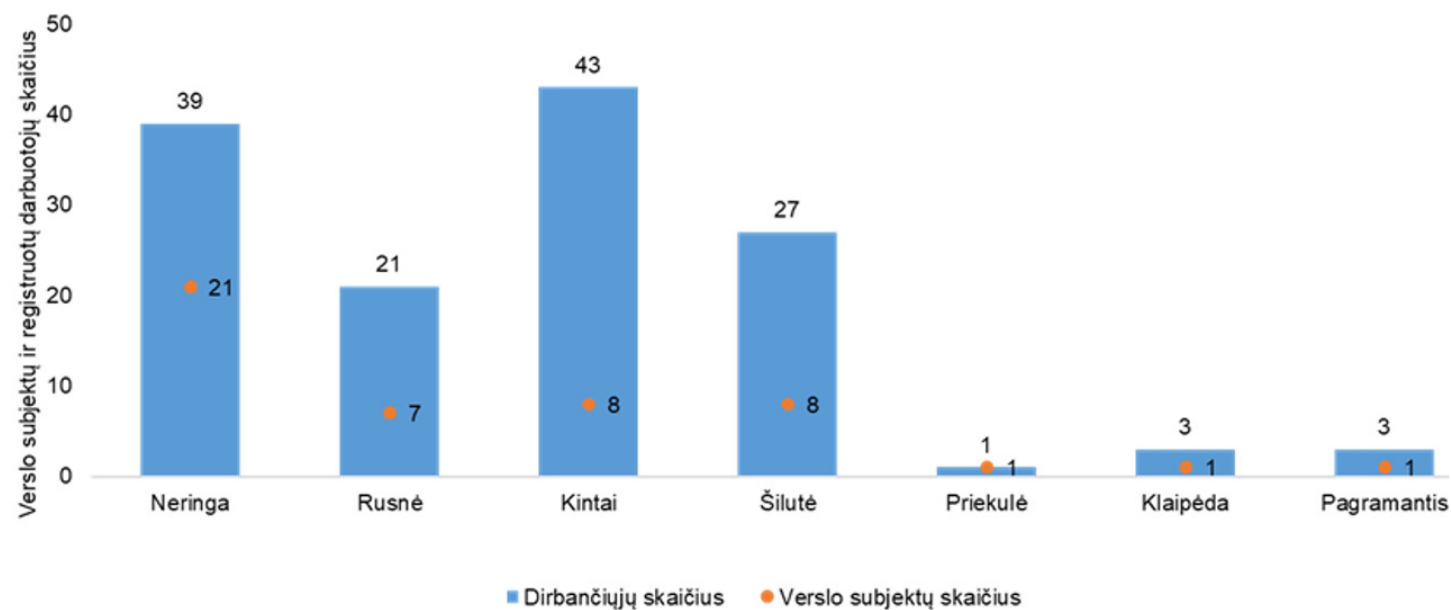
4.8 pav. Pagrindinių žuvų rūšių vertė pagal verslinių sugavimų pradinio pardavimo kainas Kuršių mariose, 2016-2020 metų periodu



4.9 pav. Pagrindinių verslinių žuvų rūšių sugavimai Kuršių mariose 2001-2020 metais

kartus daugiau, negu įprastai per pastarąjį penkmetį. Daugiau kaip pusę verslinių sugavimų Kuršių mariose sudaro karšis, tačiau pajamos iš šių žuvų siekia tik apie ketvirtadalį visų sugavimų vertės.

Per pastaruosius 20 metų verslinių sugavimų branduolį Kuršių mariose sudarė tos pačios žuvų rūšys (4.9 pav.). Labiausiai keitėsi karšio ir kuojos sugavimai: kuojos sugavimai sumažėjo beveik dvigubai, karšio sugavimai išaugo trečdaliu. Nors šių dviejų rūšių sugavimai sudaro 60-70 % visų verslinių sugavimų, tačiau tai siekia tik 40 % bendrų sugavimų vertės. Žiobrio, starkio ir ešerio sugavimai išliko gana stabilūs.



4.10 pav. Verslinę žvejybą Kuršių mariose 2020 metais vykdžiusių verslo subjektų skaičius ir oficialiai registruotų (socialiai draustų) darbuotojų skaičius pagal <https://rekvizitai.vz.lt/> duomenis

Pagal Šilutės gyvosios gamtos apsaugos inspekcijai pateikiamas verslinės žvejybos ataskaitas, 2020 metais verslinę žvejybą Kuršių mariose vykdė 47 verslo subjektai (4.10. pav.); palyginimui, 2010 metais tokių subjektų buvo 53. Didžioji dalis žvejybą vykdžiusių verslo subjektų registruoti Neringos savivaldybėje. Daugumos jų veiklos sritis yra verslinė žvejyba ir su ja susijusi veikla (žuvies produktų gamyba, jos pardavimas, apdorojimas). Pagal <https://rekvizitai.vz.lt/> duomenis, žvejybą vykdžiusiose įmonėse 2020 metais dirbo 137 socialiai drausti darbuotojai.

5. Klimato kaitos prognozės ir poveikis ekosisteminiams paslaugoms

Ilgalaikės klimato kaitos prognozės sudaromos remiantis prielaidomis apie šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) kiekius ateityje. Prognozuojami klimato parametrai – temperatūra, krituliai, potvyniai, ledo danga – keičiasi pagal žmonijos veiklos tendencijas. Galima išskirti du scenarijus:

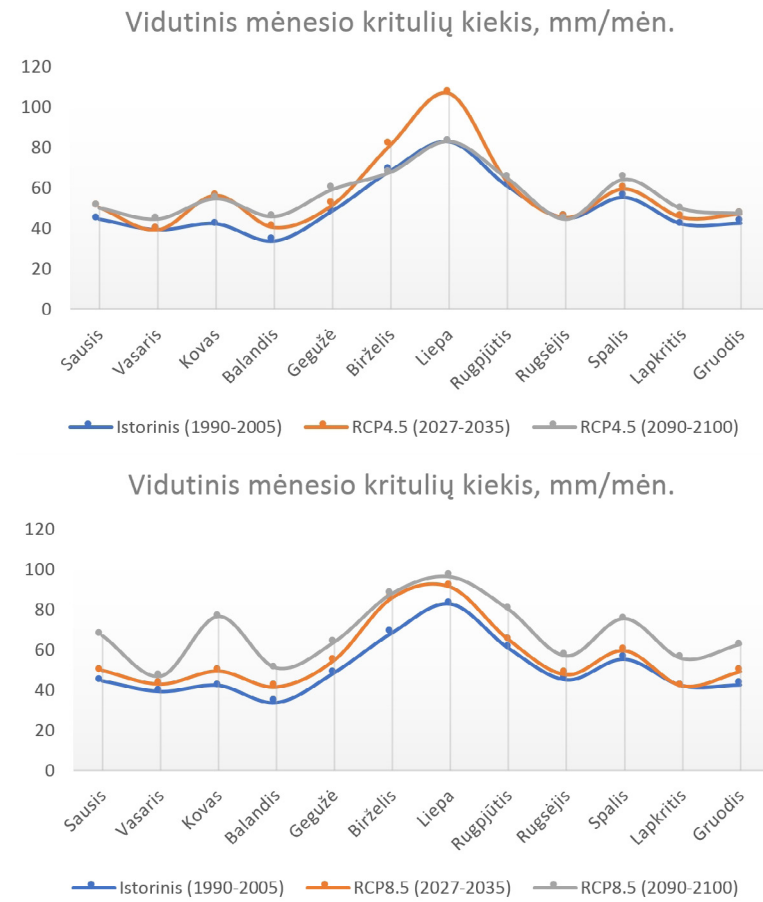
- stabilizavimo scenarijus (RCP4.5), kai žmonijos veikla tampa mažiau tarši, todėl išskiriamo ŠESD kiekiai pamažu stabilizuojasi ir net mažėja;
- pesimistinis scenarijus (RCP8.5), kai žmonijos veikla nesikeičia, lieka tokia pat tarši, o išskiriami ŠESD kiekiai nemažėja.

Temperatūra. Ateityje pagal abu scenarijus numatomas šiltesnis klimatas. Modeliai prognozuoja, kad tipinis augalų augimo sezonas pailgės 10-15 %, t.y., šiltesnių orų sulauksime anksčiau, nei įprasta dabar, jie tęsis ilgiau.

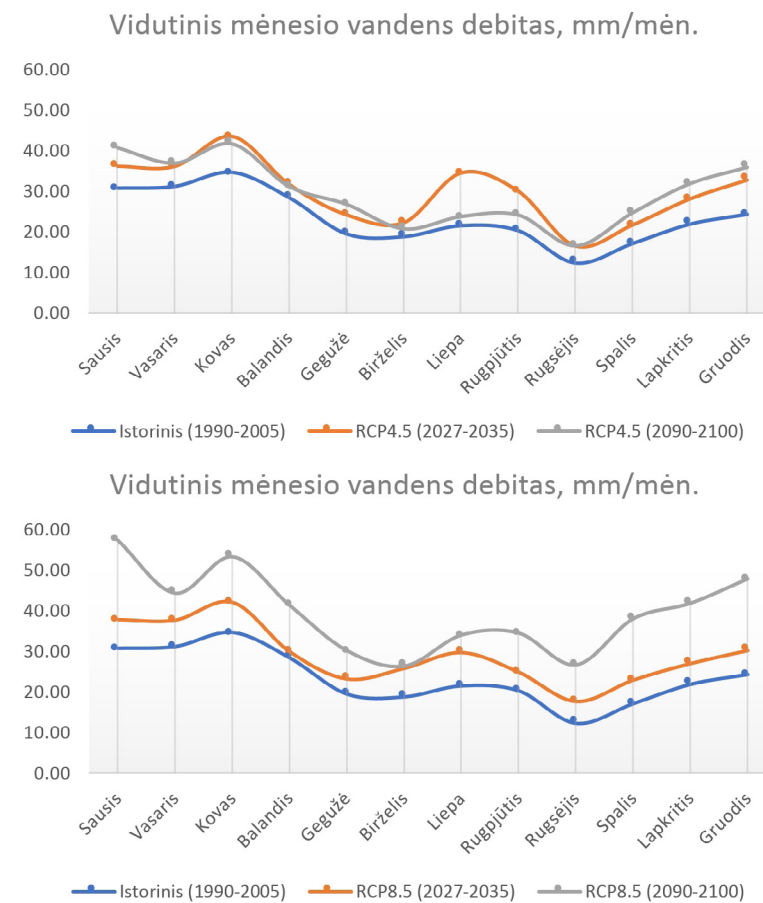
Krituliai. Visos ateities klimato prognozės (Jacob ir kt., 2014) nurodo, kad sniego danga mažės. Snygio dienų galimai sumažės 40-50 %, dirvožemis ilgesnį laiką bus be sniego dangos, todėl padidės jo erozija. Tai neigiamai paveiks reguliavimo ir palaikymo EP. Dėl didesnės erozijos padidės vandens drumstumas, maistinių medžiagų (azoto ir fosforo) išplovimas, pablogės vandens kokybė, sumažės dirvožemio produktyvumas ir būklė. Siekiant sumažinti neigiamą poveikį, siūloma auginti žiemojančius antsėlius, bei taikyti natūralias vandens ir maistinių medžiagų (azoto ir fosforo) sulaikymo priemones.

Prognozuojamas bendras kritulių kiekis didėja RCP8.5 scenarijaus atveju. RCP4.5 scenarijaus atveju kritulių kiekis keisis mažiau. Abu scenarijai prognozuoja didesnę kritulių kiekį kovo mėnesį.

Vandens debitas. Prognozuojamas kritulių ir oro temperatūros padidėjimas visoje Nemuno upės baseino teritorijoje koreliuoja su globaliomis klimato kaitos tendencijomis, išdėstytomis naujausioje IPCC ataskaitoje (IPCC WGII Sixth Assessment Report, 2022). Nemuno upės hidrologinį režimą ypač smarkiai paveiktų numatomas



5.1 pav. Kritulių kiekio prognozė RCP4.5 ir RCP8.5 scenarijams



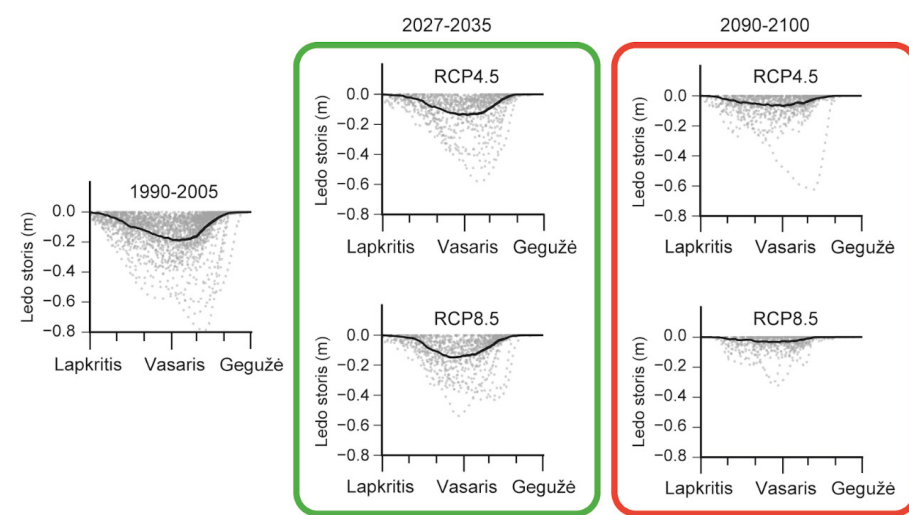
5.2 pav. Nemuno vandens debito prognozė RCP4.5 ir RCP8.5 scenarijams

minimalios temperatūros padidėjimas 0,8-1,4 °C. Temperatūros ir kritulių kiekio padidėjimas sinergiškai paveiktų vidutinį Nemuno debitą žiemos sezono metu, prognozuojamas jo pokytis yra iki 58%. Todėl ateityje galima tikėtis reikšmingesnių potvynių žiemos ir rudens sezono metu. Vyraujantys stiprūs vakarų vėjai ir aukštas vandens lygis mariose būdingas šiam sezonui turėtų padidinti liūčių sukeltų potvynių riziką.

Potvyniai. Oficialiuosiuose šaltiniuose (Preliminaraus potvynių rizikos vertinimo ataskaita, LR Aplinkos ministro Įsakymas, 2012) teigiama, kad Kuršių mariose šaltojo laikotarpio vidutinio vandens lygio pokytis iki XXI amžiaus pabaigos gali siekti nuo +10 iki +100 cm. Labiausiai tikėtinas (tikimybė tarp 30 ir 70 %) vidutinio vandens lygio pakilimas yra 27-63 cm, o vėjo patvankų ir Nemuno potvynių metu vandens lygis gali pakilti iki 181-217 cm. Kiek pakils vandens lygis, priklausys nuo jų veikiančių faktorių pokyčio intensyvumo. Aplinkos apsaugos agentūros atliktame preliminarus potvynių rizikos vertinimo atnaujinime 2011-2018 m. (AAA, 2020) pabrėžiama, kad didėja liūčių sukeltų potvynių rizika ir ekstremalių liūčių atvejų dažnis.

Ledo danga. Ledo sezonas praėjusiame amžiuje (1911-1972 m.) vidutiniškai trukdavo 110 dienų, svyravimai siekė nuo 10 iki 170 dienų (Visuotinė lietuvių enciklopedija, 2007). Kuršių marių vanduo pradėdavo užšalti gruodžio mėnesio pradžioje, kasmet susiformuodavo 10-70 cm storio ledo danga, kuri nutirpdavo balandžio mėn. (Baukšys, 1978). Keičiantis klimatui, kylant oro ir vandens temperatūrai, trumpėja ledo sezonas, ledo danga tampa nestabili ir nepastovi. Jau šio amžiaus pradžioje (2002-2017 m.) pastebėta, kad ledo danga pradeda irti vis anksčiau, o ledo sezonas trumpėja vidutiniškai 1,6-2,3 d./m. (Idzelytė ir kt., 2019), palyginus su 0,4 d./m. 1986-2005 m. laikotarpiu (Jakimavičius ir kt., 2020).

Keičiantis meteorologinėms sąlygoms tikėtina, kad vis dažnės žiemų, kai susidarys tik labai plonas ledas, o žvelgiant į tolimą ateitį galime manyti, kad ledo danga visiškai nesusiformuos. Detalios klimato kaitos poveikio ledo dangai Kuršių mariose studijos (Jakimavičius ir kt. 2020; Idzelytė ir Umgiesser, 2021) prognozuoja, kad nors artimiausioje ateityje (2021-2040 m.) dar nėra tikėtini drastiški ledo režimo pokyčiai, tačiau amžiaus pabaigoje



5.3 pav. Ledo storio Kuršių mariose prognozė RCP4.5 ir RCP8.5 scenarijams

tyti, kad dėl ateityje tikėtino didesnio Nemuno vandens nuotėkio, druskingo jūros vandens įtekėjimo laikotarpiai trumpėja. Tai mažiau akivaizdu RCP4.5 scenarijuje, bet aiškiai matoma RCP8.5 scenarijuje. Laikotarpiai, kai viršijamos didesnės nei 2 g/kg druskingumo slenkstis, Juodkrantėje sutrumpėja maždaug pusiau. Tai reiškia, kad pagerėtų sąlygos gėlavandenėms dugno bestuburių ir žuvų bendrijoms, nes mažiau energijos reiktų skirti prisitaikymui

Druskingumas. Žvelgiant į druskingo vandens įtekėjimo atvejus aiškiai matyti, kad dėl ateityje tikėtino didesnio Nemuno vandens nuotėkio, druskingo jūros vandens įtekėjimo laikotarpiai trumpėja. Tai mažiau akivaizdu RCP4.5 scenarijuje, bet aiškiai matoma RCP8.5 scenarijuje. Laikotarpiai, kai viršijamos didesnės nei 2 g/kg druskingumo slenkstis, Juodkrantėje sutrumpėja maždaug pusiau. Tai reiškia, kad pagerėtų sąlygos gėlavandenėms dugno bestuburių ir žuvų bendrijoms, nes mažiau energijos reiktų skirti prisitaikymui

Vandens temperatūra. Kuršių marių vandens temperatūros didėjimas būdingas abiem klimato kaitos scenarijų atvejais, tiek amžiaus viduryje, tiek pabaigoje. Ryškiausias kilimas prognozuojamas RCP8.5 atveju amžiaus pabaigoje ir siekia 3-3,5 °C. RCP4.5 atveju temperatūra kiltų vidutiniškai 1,5-2 °C.

Vandens užsilaikymo trukmė (water residence time WRT) Kuršių mariose trumpėja keičiantis klimatui. Visais scenarijais ir visais analizuojamais laikotarpiais šiaurinėje marių dalyje vandens užsilaikymo laikas yra trumpesnis. Kaip ir druskingumo pokyčių atveju, taip yra dėl prognozuojamo padidėjusio Nemuno upės vandens ištekėjimo per Klaipėdos sąsiaurį į Baltijos jūrą, kur pagal visus klimato kaitos scenarijus prognozuojamas trumpesnė vandens atsinaujinimo trukmė (šiaurinėje Kuršių marių dalyje). Pietinėje marių dalyje vandens atsinaujinimo trukmei ir cirkuliacijai didesnę įtaką daro vėjo režimas.

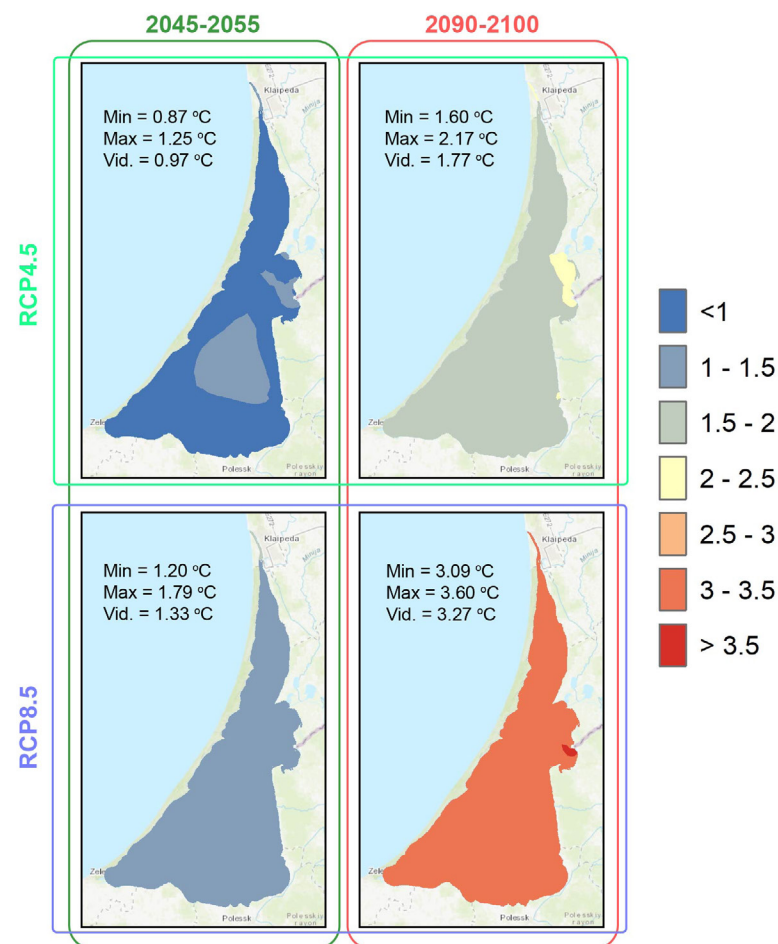
Nepaisant gana aiškių fizikinių rodiklių tendencijų, realias klimato kaitos pasekmes Kuršių marių ekosistemos

funkcionavimui prognozuoti yra sudėtinga. Atsižvelgiant į fizinių parametrų kaitos tendencijas galima numatyti keletą tiesioginių pasekmių tiek kultūrinėms, tiek reguliavimo ir palaikymo ekosistemėms paslaugoms. Visų pirma, numatomas ledo dangos trukmės ir kokybės mažėjimas neišvengiamai neigiamai paveiks poledinės žūklės Kuršių mariose galimybes. Tačiau mažai tikėtina, kad klimato parametrai turės įtakos verslinių žuvų populiacijoms. Tai galima paaiškinti tuo, kad versliniuose laimikiuose Kuršių mariose jau vyrauja karšiai ir sterka – šios rūšys yra atsparios eutrofikacijai ir mėgsta aukštesnę vandens temperatūrą (Ivanauskas ir kt., 2022).

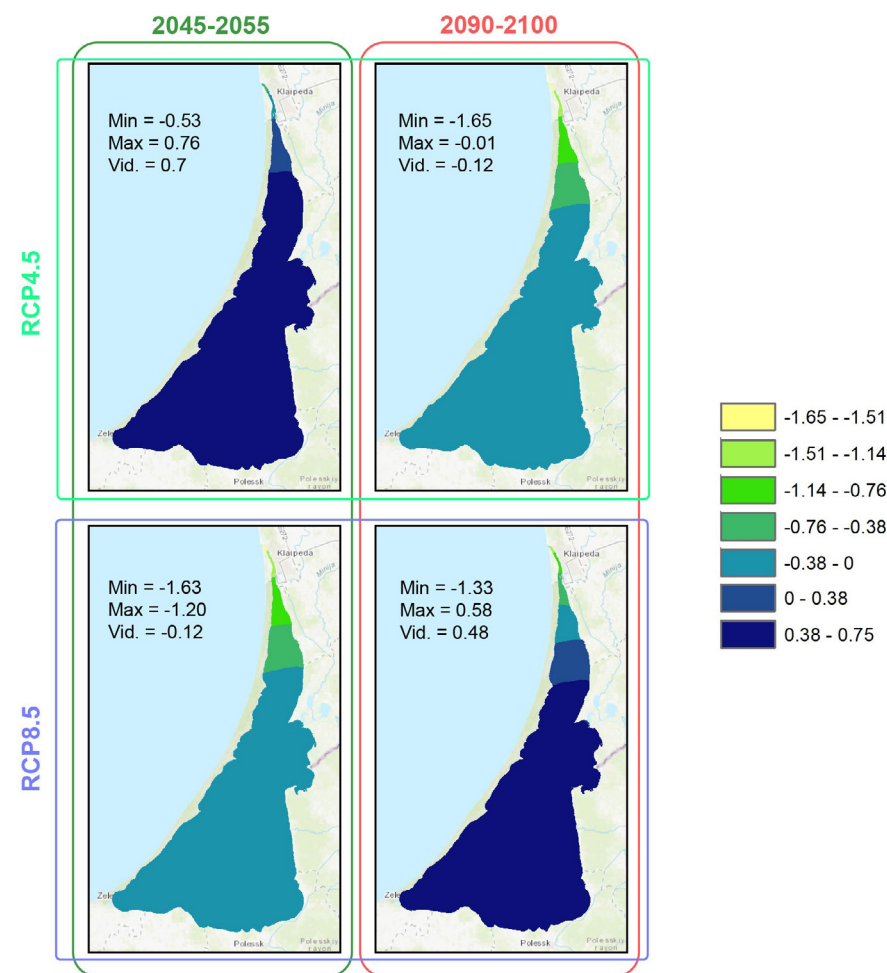
Būsimi pokyčiai sustiprins tolesnius eutrofikacijos reiškinius: intensyvės melsvabakterijų žydėjimai ir atmosferos azoto fiksacija. Naujausi tyrimai, atskleidžiantys maistinių medžiagų apykaitos ir eutrofikacijos procesų mechanizmus numato, kad mažės Kuršių marių, kaip pakrančių filtro, vaidmuo (Bartoli ir kt., 2019). Sumažėjus WRT, labai sumažės maistinių medžiagų sulaikymas, o ledo dangos laikotarpio sutrumpėjimas sumažins sistemos denitrifikacijos pajėgumus, tai reiškia, kad mažės galimybės pašalinti azotą į atmosferą.

Klimato pokyčių poveikis reguliavimo ir palaikymo EP Kuršių mariose priklausys nuo žemėnaudos, žemės ūkio ir miškininkystės, vandens sulaikymo, maisto medžiagų išplovimo prevencijos politikos Nemuno ir Minijos baseinuose.

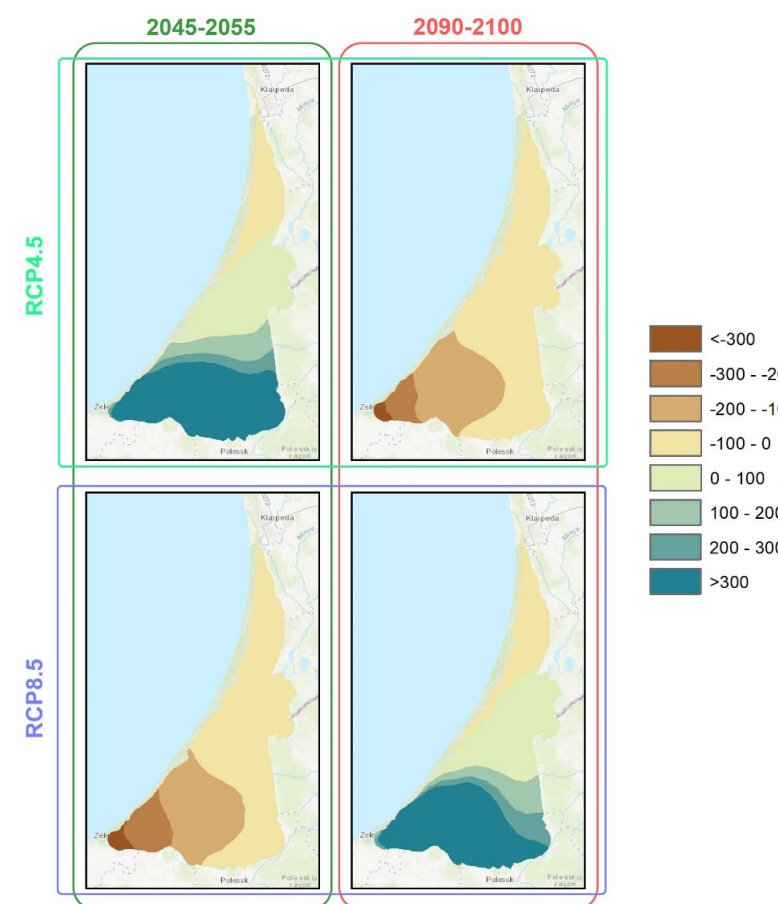
5.6 pav. Vandens užsilaikymo trukmės pokyčiai nuo istorinio periodo (1990-2005), t.y. RCP4.5 ir RCP8.5 scenarijų prognozuojamas vidurkis minus istorinio laikotarpio vidurkis. Teigiamos reikšmės reiškia, kad ateityje, lyginant su istoriniu periodu, vandens užsilaikymo trukmė didės, o neigiamos – kad mažės



5.5 pav. Temperatūros pokyčiai nuo istorinio periodo (1990-2005), t.y. RCP4.5 ir RCP8.5 scenarijų prognozuojamas vidurkis minus istorinio laikotarpio vidurkis



5.4 pav. Druskingumo pokyčiai nuo istorinio periodo (1990-2005), t.y. RCP4.5 ir RCP8.5 scenarijų prognozuojamas vidurkis minus istorinio laikotarpio vidurkis. Teigiamos reikšmės reiškia, kad ateityje, lyginant su istoriniu periodu, druskingumas didės, o neigiamos - kad mažės

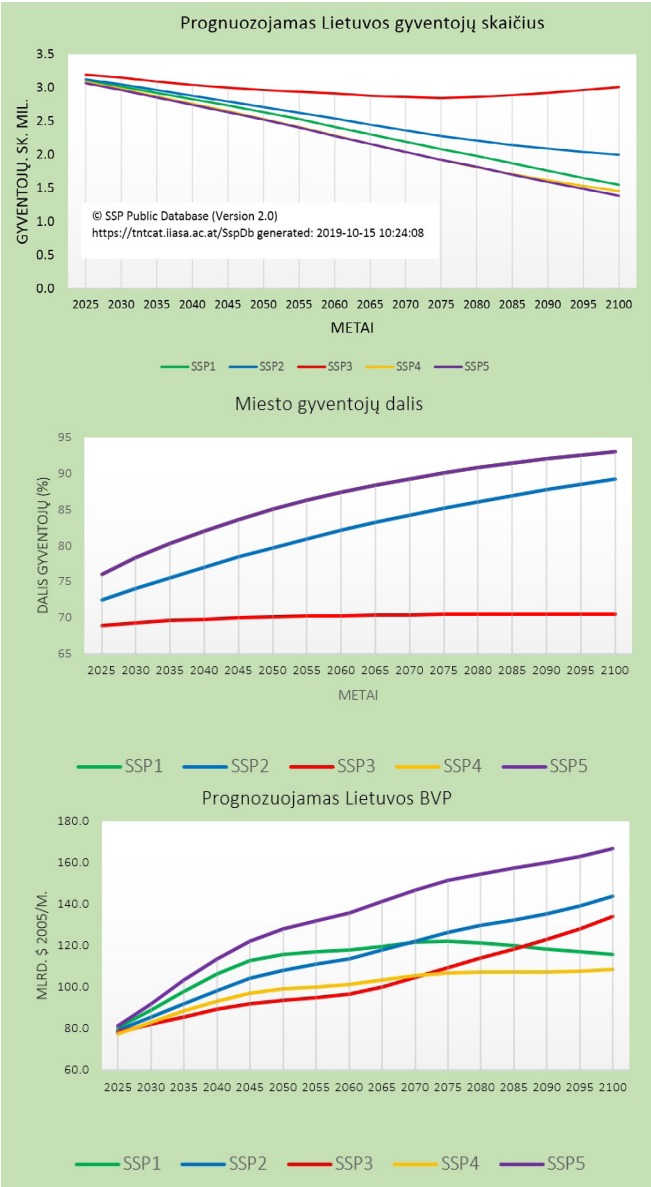


6. Socio-ekonominio vystymosi prognozės ir jų poveikis EP potencialui

6.1 lentelė. SSP scenarijų santrauka pagal Riahi ir kt. 2017. SSP – bendrieji socio-ekonominių pokyčių scenarijai, KK – klimato kaita

Trumpinys	Scenarijaus aprašymas
SSP1	Tvarumas – žaliasis kelias (<i>Sustainability – Taking the Green Road</i> , maži iššūkiai mažinant KK ir prisitaikant) Pasaulis laipsniškai, visuotinai keičiasi tvarumo linkme, vyksta integruota plėtra atsižvelgiant į aplinkos apribojimus. Globalių viešųjų gėrybių valdymas palaipsniui gerėja, švietimo ir sveikatos investicijos spartina demografinius pokyčius, ekonominis augimas lemia bendrąją žmonių gerovę. Dėl vykdomų išpareigojimų siekiant tvaraus vystymosi tikslų, mažėja nelygybė tarp šalių ir šalies viduje. Vartojimas yra orientuotas į medžiagų, resursų ir energijos naudojimo intensyvumo mažinimą.
SSP2	Nuosaikysis vidurio kelias (<i>Middle of the Road</i> , vidutiniai iššūkiai mažinant KK ir prisitaikant) Socialinės, ekonominės ir technologijų vystymosi tendencijos nesiskiria nuo istoriškai susiklosčiusių. Vystymasis ir pajamų augimas nevienodas, kai kuriose šalyse progresas palyginus geras, kitose – neatitinkantis lūkesčių. Globalios ir nacionalinės institucijos lėtai progresuoja link subalansuoto vystymosi tikslų. Aplinkos sistemos degraduoja, tačiau yra ir nedidelių teigiamų pasikeitimų, dėl kurių resursų ir energijos naudojimo intensyvumas mažėja. Pasaulio žmonijos populiacijos augimas sulėtėja ir sustoja antroje šimtmečio pusėje. Pajamų nelygybė išlieka arba tik nežymiai mažėja, dėl to visuomenė vis dar išlieka pažeidžiama socialinių ir aplinkos pokyčių.
SSP3	Regionų lenktyniavimas – akmenuotas kelias (<i>Regional Rivalry – A Rocky Road</i> , dideli iššūkiai mažinant KK ir prisitaikant) Augantis nacionalizmas, susirūpinimas konkurencingumu ir saugumu bei regioniniai konfliktai verčia šalis vis labiau koncentruotis į vidaus, ar, geriausiu atveju, regiono problemas. Politika vis labiau orientuota į nacionalinio ir regioninio saugumo problemas. Šalys siekia patenkinti maisto ir energijos poreikius regiono viduje, atsisakydamos platesnio masto vystymosi. Investicijos į švietimą ir technologijų vystymą mažėja. Ekonomikos augimas lėtas, vartojimas grįstas intensyviu medžiagų naudojimu, nelygybė išlieka ar net didėja. Populiacijos augimas industrinėse šalyse lėtas, besivystančiose šalyse didelis. Žemas tarptautinis aplinkosaugos prioritetas lemia aplinkos degradaciją kai kuriuose regionuose.
SSP4	Nelygybė – atskirti keliai (<i>Inequality – A Road Divided</i> , mažiau iššūkių mažinant KK, daugiau – prisitaikant) Ypatingai didelė investicijų į žmogiškąjį kapitalą nelygybė bei didėjanti ekonominių galimybių bei politinių galių atskirtis lemia didelį susisluoksniavimą tarp šalių ir šalių viduje. Bėgant laikui gilėja atskirtis tarp tarptautiniu mastu apsijungusios bendruomenės žiniomis ir investicijomis intensyviuose ekonomikos sektoriuose, bei fragmentuotų mažas pajamas, mažesnę išsilavinimą turinčių bendruomenių darbui imliuose bei mažai technologiškai išvystytuose ekonomikos sektoriuose. Globalus energijos sektorius diversifikuojasi, investuojant į daug anglies išskiriančius akmens anglies ir naftos gavybos šaltinius, o taip pat ir į mažai anglies išskiriančius energijos šaltinius. Aplinkos politika orientuota į lokalias problemas aplink vidutines ir aukščiausias pajamas generuojančias teritorijas.
SSP5	Iškastiniu kuru paremtas augimas – greitkelis (<i>Fossil-fueled Development – Taking the Highway</i> , daug iššūkių mažinant KK, mažai – prisitaikant). Pasaulyje auga tikėjimas, kad konkurencingos rinkos, inovacijos ir įtrauki visuomenė užtikrins greitą technologijų progresą bei žmogiškojo kapitalo vystymą ir taps keliu į subalansuotą plėtrą. Pasaulinės rinkos vis labiau integruojamos. Didėja investicijos į sveikatą, švietimą ir institucijas didinančias žmogiškąjį ir socialinį kapitalą. Tuo pačiu ekonominis augimas ir visuomenės vystymasis verčia naudoti daug iškastinio kuro, pasaulyje paplinta daug energijos išteklių reikalaujantis gyvenimo būdas. Tai lemia greitą pasaulio ekonomikos augimą, o pasaulio populiacija pasiekusi piką 21a. ima mažėti. Lokalios aplinkos problemos, pvz., oro kokybė, yra sėkmingai sprendžiamos. Tikimasi efektyviai valdyti socialines ir ekologines sistemas, pasitelkiant, jeigu reikia, geo-inžinerines priemones.

Scenarijai yra esminė klimato kaitos tyrimų ir vertinimo priemonė. 6.1 lentelėje pateikti Riahi ir bendraautorių (2017) pasiūlyti penki bendrieji socioekonominių pokyčių scenarijai (SSP – *shared socio-economic pathways*), kurie numato regionų vystymosi ateitį iki 2100-ųjų metų atsižvelgiant į ŠESD emisiją bei galimybę ją sumažinti skirtingomis ekonominėmis ir politinėmis sąlygomis. Scenarijuose yra išdėstyti priežastiniai ryšiai tarp įvairių tarpusavyje susijusių elementų, kurie tiesiogiai ir netiesiogiai veikia ŠESD emisijas. Aprašytos socio-ekonominės raidos tendencijos leidžia plačiam vartotojų ratui geriau suprasti SSP prognozių prielaidas tiek globaliu mastu, tiek konkrečiame regione. Skirtinguose scenarijuose skiriasi klimato kaitos intensyvumas ir visuomenės pajėgumas susitvarkyti su išylančiais sunkumais prisitaikant prie klimato kaitos.



6.1 pav. SSP scenarijų prognozuojami demografiniai pokyčiai ir BVP tendencijos. Šis paveikslas yra pagrįstas SSP duomenų baze, kuri yra IIASA energetikos programos nuosavybė pasiekama adresu: <https://tntcat.iiasa.ac.at/SspDb>

daugiau gamtosauginių sprendimų, pvz., kraštovaizdžio elementų arba buferinių zonų dirbamos žemės plotuose, turėtų būti atkuriami pelkių plotai, plėstis Natura 2000 tinklo teritorija, didėti miško ir daugiamečių pievų plotai. SSP3 scenarijaus atveju bendras dirbamos žemės plotas turėtų didėti. Gali būti išnaikinti miškai, nepaisoma aplinkosauginių tikslų, ūkinės veiklos apribojimų EB svarbos buveinėse. SSP5 didelio BVP augimo ir intensyvios technologijų plėtros atveju, regione turėtų mažėti žemdirbystės plotai, didėti miškų plotai.

Globalusis SSP1 tvarumo kelias sutampa su EB Žaliojo kurso veiksmų plano ir strategijos „Nuo ūkio iki stalo“ įgyvendinimu. Šie politiniai sprendimai greitu laiku gali padaryti reikšmingos įtakos žemės ūkio naudmenų kaitai (pvz. daugiamečių pievų atkūrimui ir plėtrai) ir technologijų vystymui. Tiesa, dėl pasikeitusių žemės ūkio produkcijos vartojimo įpročių, pvz., mažesnio mėsos vartojimo, galimas tam tikrų ūkio šakų susitraukimas. Šio kelio pasirinkimas yra reikšmingas pokytis nuo istorinės-tradicinės socio-ekonominės krypties – SSP2. Laikantis Žaliojo kurso strategijos (globaliojo SSP1) ŠESD emisijos mažės ir tikimasi, kad temperatūros kilimas žemėje stabilizuosis. Pasirinkus priešingą, tik iškastiniu kuru paremtą augimo strategiją – SSP5, reikšmingas temperatūros kilimas neišvengiamas. Tik SSP5 atveju gali pildytis pesimistiškiausias RCP8.5 scenarijus. Tačiau, tikimasi, kad žmonija iki to laiko turėtų pasiekti technologijų išvystymo lygį, kuris leistų išlikti. Analizuojami ir dar du vystymosi scenarijai, kuriuose pabrėžiami kontrastingi socialiniai, visuomeniniai, geopolitiniai pokyčiai. SSP3 scenarijuje dėl regioninių konfliktų ir konkurencijos, susiformuotų lėto ekonominio augimo, nelygybės, aplinka, kurioje ekosistemos ir jų teikiamos paslaugos degraduotų. SSP3 scenarijaus tolimesnio vystymosi tikimybė kilus karui regione būtų labai didelė. Lietuvai, izoliuotai regione, pavyktų išlaikyti dabartinį gyventojų skaičių, SSP3 scenarijaus atveju reikšminga kaimo gyventojų migracija į miestą neturėtų įvykti. Tuo tarpu, kai visi kiti scenarijai nulemtų reikšmingą Lietuvos populiacijos mažėjimą. SSP4 scenarijaus atveju, prognozuojama regionų nelygybė, todėl kaimiškos vietovės nutolusios nuo svarbių Europos centrų taptų izoliuotos.

Tiriamajame regione šiuo metu stebimos demografinės tendencijos iš esmės atitinka ilgalaikes prognozes. Bendras gyventojų skaičiaus mažėjimas kaimiškose vietovėse turėtų tęstis. Pastaraisiais dešimtmečiais stebima neženkli žemėnaudos kaita regione, todėl kraštovaizdis turėtų išlikti stabilus. SSP1 scenarijaus atveju teritorijoje turėtų atsirasti

7. EP valdymo gairės pamario seniūnijose

Adaptyvusis valdymas. Lokaliame kraštovaizdyje numatytos strateginės aplinkos valdymo priemonės turėtų būti taikomos atsižvelgiant į svarbiausias socio-ekonominės sistemos bei pačių ekosistemų savybes. Be to, prie žmogaus poveikio ekosistemoms ir gamtinio kapitalo vertės mažėjimo svariai prisideda klimato kaita. Šis poveikis sunkiai apibrėžiamas ir prognozuojamas: klimato kaita veikia pačius gyventojus, sprendimus dėl žemės naudmenų, infrastruktūros ir drenažo tvarkymo pakrantėse ir potvynių zonose, žemės ūkio technologijas. Socio-ekonominių pokyčių ir klimato kaitos kontekste gali būti sudėtinga užtikrinti kraštovaizdžio, buveinių apsaugai svarbių teritorijų stabilumą ir funkcijas, ypačiai tas, kurios siejasi su vandens režimu, hidrologiniu ciklu. Todėl tiriamajai teritorijai siūlome adaptyviojo valdymo įdiegimą.

Adaptyviojo valdymo principai paremti nuolatine veiksmų peržiūra, kuri leidžia operatyviai keisti aplinkos valdymą, jei paaiškėja, kad taikomos priemonės nėra palankios gamtos objektams išsaugoti (žr. Gregg ir kt., 2018). Tai ypač paranku tuo atveju, kai gamtos išteklius valdantys žmonės susiduria su gamtinių sistemų (kraštovaizdžio) ir jų reakcijų į antropogeninį poveikį neapibrėžtumu. Adaptyvusis valdymas yra alternatyva, kuri veiksminga sudėtingose socialinėse ir ekologinėse sistemose. Naudojant tikslingus, apgalvotus ir struktūrizuotus bandymus galima analizuoti pasekmes ir tobulinti būsimas valdymo priemones (Webb ir kt., 2017).

Vystant eksperimentinius kraštovaizdžio sprendinius (scenarijus) turi dalyvauti valdytojai, atsakingi specialistai, tarnybos, savininkai ir mokslininkai. Renkantis žemėnaudos scenarijus naudinga pasitelkti naujausius skaitmeninius tyrimų metodus, nuotolinius stebėjimus, hidrologinius ir potvynių modelius, dirbtinį intelektą ir modeliavimą. Ekosisteminių paslaugų tyrimams gelbsti šiuo metu vis plačiau naudojamas piliečių mokslas (*citizen science*). Visos šios priemonės leistų sukaupti nemažai informacijos ir sutaupyti lėšų tiek rengiant argumentus sprendimų priėmimui, tiek ir jų įgyvendinimo stebėsenai. Reikėtų stiprinti mokslininkų ir bendruomenių įsitraukimą į teritorijų valdymą. Parengti probleminės srities specialistą užtrunka iki 10 m., todėl reikalinga nuosekli ilgalaikė tyrimų strategija tiek gamtos, tiek ir socialinių mokslų srityse.

Užliejamų teritorijų valdymas. Sovietų Sąjungos režimo laikotarpiu (1944-1990), užliejamos pievos buvo nusausintos, sukultūrintos ir intensyviai naudojamos. Įkūrus smulkius privačius ūkius ir saugomas teritorijas, užliejamos pievos iš dalies natūralizavosi (Skuodienė ir kt., 2016). Polderių pievos labai priklauso nuo žemės naudojimo ir polderių tvarkymo, t. y. gruntinio vandens lygio priežiūros, kuri užtikrina šienavimo ir gyvulių ganymo galimybę. Tokiu būdu išlaikomos atviros buveinės, būtinos tiek perintiems, tiek migruojantiems paukščiams (Ziv ir kt., 2018). Kaip ir kitur Europoje, šioms buveinėms yra iškilęs pavojus, susijęs su piktžolių ir sumedėjusių augalų plitimu, azoto kaupimusi ir kitomis grėsmėmis (Calaciura ir Spinelli, 2008). Šlapių pievų priežiūros priemonės apima hidrologinį tvarkymą, t. y. gruntinio vandens lygio priežiūrą polderio kanaluose, krūmų ir nendrių pašalinimą.



7.1 pav. Sausgalvių II polderis (foto. V. Andrašūno)

Dėl didėjančių energijos sąnaudų sausinimui, vandens perpumpavimui, atskira tvarka reikėtų svarstyti depolderizacijos klausimą, teritorijų pavertimą šlapy-

nėmis (*rewetting*), upės salpos atlaisvinimą natūraliems potvynių procesams (*ecological flood*), žuvų nerštavietėms. Mūsų nuomone, sovietmečiu padaryta didelė žala gamtai ir neapskaičiuotai išplėsti sausinamų vietovių plotai. Šiuo metu savivaldos administracijai, seniūnijų valdytojams ir žemės savininkams yra labai sunku savo lėšomis tvarkyti drenažo ir kanalų sistemą, remontuoti siurblines.

Eksperimentine tvarka galima būtų nustatyti dalies polderių teritorijos renatūralizacijos etapus ir atitinkamą šio proceso administravimą bei finansavimą, užtikrinant civilinės saugos reikalavimus, stebint ir reguliuojant augmenijos bendrijų sukcesiją. Pagal poreikį įgyvendinti gamtotvarkos priemonės – nendrių ir krūmų šalinimą. 7.1 lentelėje pateikiamas įvairių priemonių sąrašas susijęs su Vandens pagrindų ir Potvynių direktyvomis. Manome, kad polderių išsaugojimas reguliuojant potvynių rizikas yra būtinas, tačiau siekiant kitų aplinkosauginių tikslų (vandens kokybės, buveinių apsaugos) dalies polderių funkcionavimo reikėtų atsisakyti. Jų vietose atsikūrę augmenijos bendrijos, aliuviniai miškai ir pelkės prisidėtų prie potvynių rizikos mažinimo.

7.1 lentelė. Specifinės valdymo priemonės siūlomos Vandens pagrindų (VPD) ir Potvynių (PD) direktyvų įgyvendinimui (pagal Vokietijos LAWA-BLANO (2015) katalogą ir Hornung ir kt., 2019).

Valdymo priemonės pavadinimas	Direktyva	Pavyzdys
Žemės ūkio taršos mažinimas	VPD	Konservatyvus arimas, erozijos mažinimas, šlaitų žalinimas, tarpiniai žaliuosios trąšos įsėliai, ekologinis ūkininkavimas, nusausintų teritorijų žemėnaudos kaita, pesticidų naudojimo mažinimas.
Buferinių zonų įrengimas		Linijinių buferinių zonų sukūrimas, praplėtimas, ūkinės veiklos ekstensyvinimas.
Natūralaus vandens srauto atstatymas		Minimalios tėkmės atkūrimas arba užtikrinimas skersinėse struktūrose, hidroizoliacinio poveikio mažinimas ir užtvankų plotų mažinimas.
Upės salpos atkūrimas		Teritorijų užliejimas ir pelkių atkūrimas, šlapynių išsaugojimas, beveik natūralaus vandens telkinio ploto atkūrimas, miško atkūrimas, beveik natūralaus salpos ploto atkūrimas, vandeniui nelaidžių dangų mažinimas, lietaus vandens kaupimo įrenginiai, žalieji stogai, buvusių užtvindymo zonų atkūrimas, vandens sulaikymo teritorijų išsaugojimas, ariamos žemės pavertimas daugiametėmis ganyklomis, potvyniams jautrių objektų griovimas.
Migracijos atkūrimas vandens keliu		Kliūčių praeinamumo (aplinkinių kanalų, žuvų pralaidų) sukūrimas, užtvankų ar pralaidų griovimas.
Buveinių būklės gerinimas	PD	Dangos ar kranto sutvirtinimų panaikinimas, stambios medienos ar akmenų metinių panaudojimas kranto struktūrai, žvyruotų nerštaviečių sukūrimas, krantų atlaisvinimas natūraliai krantų erozijai, vagos meandravimui, pirminių salpų, jungiančių intakų ar atkirstų vingių suaktyvinimas, žuvų apsauga, dugno nuosėdų kasimas, sekliųjų vandenų zonų ir tipinės kranto struktūros sukūrimas, dumblo pašalinimas.
Neigiamo drenažo poveikio prevencija		Drenažo sistemų uždarymas arba išmontavimas, griovių izoliavimas, upės pailginimas siekiant pagerinti vandens sulaikymą.
Invazinių rūšių neigiamo poveikio prevencija arba kontrolė		Autochtoninių augalų bendrijų palaikymas, kova su ekosistema žalojančia neobiota (pvz. sparčiai plintančiais uosialapiais klevais (<i>Acer negundo</i>), vietinių rūšių apsauga.
Potvynių rizikos mažinimas žemės ūkio paskirties žemėje		Tausojantis dirvožemio dirbimas, tarpiniai pasėliai, beveik natūrali miškininkystė, aliuvinio miško atkūrimas
Potvynių sulaikymo zonos ir užtvankos		Sulaikymo zonų, polderių, rezervuarų ir užtvankų, užliejamų teritorijų drenažo priežiūra, restauravimas, nauja statyba

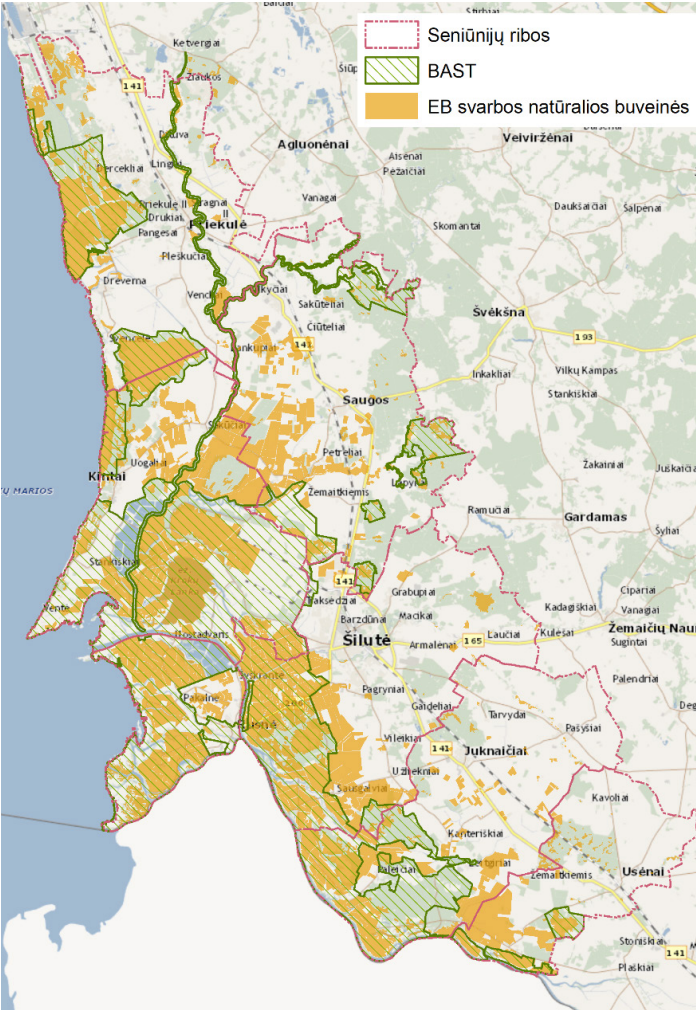
Prioritetinės EP vystymo kryptys seniūnijose. Gamtinio kapitalo išsaugojimui ir didinimui Natura 2000 tinklo teritorijoje yra numatyti EB finansavimo mechanizmai, jie išliks ir ateityje. ES Biologinės įvairovės išsaugojimo strategijoje iki 2030 metų numatyta saugomų teritorijų plotus išplėsti bent iki 30 %. Tai galėtų paskatinti žemės savininkus aktyviai domėtis tinklo plėtra, EB svarbos buveinių pasiskirstymu, šiuo metu vykdomais inventorizacijos projektais. Tirtame regione Natura 2000 tinklas vidutiniškai užima 33 % teritorijos. Apie 61 % EB svarbos natūralių buveinių jau yra Natura 2000 tinklo teritorijoje, tačiau likusi dalis apsaugos statuso neturi ir kai kuriose seniūnijose galėtų jį įgyti.

Ypač mažas bendras miškų ir pelkių plotas yra Usėnų seniūnijoje (~13 %), BAST teritorija čia sudaro 9 % seniūnijos teritorijos ploto. Šioje seniūnijoje identifikuota daugiausiai skirtingų EB svarbos buveinių tipų (iš viso 21), tačiau šiuo metu tik 28 % buveinių yra BAST statusą turinčiose teritorijose. Usėnų seniūnijoje pastaruoju metu įsteigta nauja BAST teritorija, todėl tikimės teigiamų pokyčių kraštovaizdžio ir natūralių buveinių apsaugos srityje. Saugų seniūnijoje Natura 2000 tinklo teritorija sudaro 15 % nuo bendro ploto. Tik 19 % išskirtų EB svarbos natūralių buveinių seniūnijoje priklauso BAST. Čia pastebimas ženklus ganyklų/pievų pavertimas dirbamos žemės plotais, reikėtų išsamesnio vertinimo kaip tai dera su Minijos potvyniais, drenažo funkcionavimu Alkos polderyje bei pievų buveinių apsauga. Saugų seniūnijoje būdingi didesni miškų plotai galėtų būti ir toliau plečiami ir priskiriami Natura 2000 tinklui.

Juknaičių seniūnijoje galima būtų svarstyti palei Nemuną išdėstytų polderių renatūralizacijos galimybę, šiuo metu neturime duomenų apie jų būklę, socio-ekonominę vertę, sąsajas su BAST tikslais. Ypatinę dėmesį reikėtų skirti planuojant teritorijas Priekulės seniūnijoje; tendencijos rodo, kad užstatytų teritorijų plotai didėja ir poreikis individualių namų rajonui plėstis šioje seniūnijoje gali išlikti.

Buveinių priskyrimas Natura 2000 ar kitą statusą turinčioms saugomoms teritorijoms savaime neužtikrina buveinių apsaugos. Rusnės ir Kintų bendruomenės gyvena ypač didelės potvynių rizikos sąlygomis, polderizuotos teritorijos yra žemiau jūros lygio, todėl teritorijos sausinimas visada išliks egzistencinis prioritetas. Teritorijų valdytojai dažnai teikia prioritetą melioracijos ir polderių techninės būklės tikslams pasiekti. Neskaičiuojama padaryta žala buveinėms, prarastas teritorijos patrauklumas lankytojams. Dėl pernelyg intensyvių tvarkymo darbų gali sunykti buveinės ir pasitraukti paukščiai iš Nemuno deltos, vietovė prarastų savo natūralumą ir unikalumą. Todėl rekomenduotume nuoseklų ir gamtą tausojantį drenažo sistemų remontą, mažinti jų mastą, sudarant galimybes rūšims pasitraukti į nepalietas vietas. Galbūt darbų kaštai bus didesni, tačiau tai yra ilgalaikė investicija į gamtinį kapitalą ir gamtos išsaugojimą ateities kartoms.

Po 2020-2021 m. atliktų Pakalnės, Vorusnės, Uostadvario ir Šyšos polderių rekonstrukcijos darbų ženkliai pablogėjo saugomų buveinių būklė, todėl reikšmingai sumažėjo migruojančių paukščių sankaupos ir dalies perinčių paukščių gausumas. Visiškai išvalius kanalus, buvo sunaikintos juodųjų, baltasparnių, baltaskruosčių žuvėdrų perimvietės, nusaustos pievos tapo nebetinkamomis nei žąsų sankaupoms, nei tilvikinių paukščių perėjimui. Atlikus polderių pylimų, griovių, vandens pertekliaus pralaidų rekonstrukcijos darbus, nuolat siurbiamas vanduo,



7.2 pav. Natura 2000 Buveinių apsaugai svarbių teritorijų (BAST) ir EB svarbos natūralių buveinių pasiskirstymas seniūnijose



7.3 pav. Žaliakojis ir raudonkojis tulikai (foto Z. R. Gasiūnaitės)



drėgnos pievos išdžiūsta ir tampa visiškai netinkamomis minėtoms tikslinėms saugomoms rūšims. Polderių rekonstrukcija buvo vykdoma neatsižvelgiant į Bendrųjų buveinių ar paukščių apsaugai svarbių teritorijų nuostatus, kuriuose patvirtinta, jog sankaupas formuojančioms rūšims svarbiose teritorijose yra draudžiama keisti esamą hidrologinį režimą želmeninių žąsų (*Anser fabalis*), baltakakčių žąsų (*Anser albifrons*), pilkųjų žąsų (*Anser anser*) ir baltaskruosčių berniklių (*Branta leucopsis*), gaidukų (*Philomachus pugnax*), mažųjų bėgikų (*Calidris minuta*), Teminko bėgikų (*Calidris temminckii*), juodkrūčių bėgikų (*Calidris alpina*), laplandinių griciukų (*Limosa lapponica*), paprastųjų griciukų (*Limosa limosa*), didžiųjų kuolingų (*Numenius arquata*), tamsiųjų tulikų (*Tringa erythropus*), raudonkojų tulikų (*Tringa totanus*), žaliakojų tulikų (*Tringa nebularia*) sankaupų vietų apsaugai svarbiose teritorijose. Perintiems paukščiams svarbiose teritorijose draudžiama keisti hidrologinį režimą, jeigu dėl to sumažėtų maitinimuisi tinkamų buveinių ar pablogėtų jų kokybė gaidukų (*Philomachus pugnax*), juodkrūčių bėgikų (*Calidris alpina schinzii*) apsaugai svarbiose teritorijose, vykdyti vandens telkinio dugno tvarkymo darbus, jeigu dėl to sumažėtų tinkamų buveinių ar pablogėtų jų kokybė baltaskruosčių žuvėdrų (*Chlidonias hybridus*), juodųjų žuvėdrų (*Chlidonias niger*), mažųjų kirų (*Larus minutus*) apsaugai svarbiose teritorijose.



7.4 pav. Kanalų tvarkymo metu sunaikinama daug augmenijos, plūduriuojančių vandens augalų, specifinių buveinių paukščiams (Žalgirių apylinkės, foto. Z.R. Gasiūnaitės)

8. Naujų EP potencialas ir galimybės

Klimato kaitos bei bendrųjų socio-ekonominių pokyčių scenarijų (SSP) analizė rodo, kad nagrinėjamoje teritorijoje esamos EP yra linkusios degraduoti, o naujų EP potencialas didžiaja dalimi gali būti siejamas tik su tikslinėmis valdymo priemonėmis, skirtomis klimato kaitai švelninti ir prisitaikyti prie klimato kaitos. Siekiant švelninti klimato kaitą ir pasiekti ES tikslą iki 2030 m. sumažinti ŠESD išmetimą bent 55 %, yra būtina išsaugoti teritorijas, turinčias didžiausius anglies sekvestravimo pajėgumus: miškus, pelkes, durpynus ir pievas. Šios ekosistemos šiuo metu Lietuvoje sugeria 30 % visų emisijų (išskyrus pačių ekosistemų emisijas), teigiama Lietuvos šiltnamio dujų vertinimo ataskaitoje (*Lithuania's Greenhouse Gas Inventory Report, 2022*). Ateityje anglies dvideginio ir kitų ŠESD sugėrimo EP (CICES 2.2.6.1) taps ypač reikšminga klimato reguliavimo priemonė, kuri iš esmės paveiks žemėnaudą ir kraštovaizdžio formavimąsi.

Gera investicija į tvarų teritorijos vystymąsi yra gamta grįsti sprendimai, kurie galėtų padėti apsisaugoti nuo klimato kaitos poveikio, sulėtinti tolesnę klimato kaitą, palaikyti biologinę įvairovę ir užtikrinti ekosistemų funkcijas.

Tiriamojame teritorijoje ekosisteminių paslaugų potencialo vystymas galėtų apimti šias sritis:

Potvynių valdymas. Gamta pagrįstų sprendimų vystymas gali būti perspektyvus įgyvendinant Potvynių direktyvą. Didėjant liūčių potvynių mastui ir tikimybei gali būti užliejami didesni plotai žiemos-pavasario sezonais. Todėl prie upių būtina išvystyti buferines zonas, skirtas natūraliems potvynių procesams.

Sausrų ir karščio bangų poveikio švelninimas. Dirbtinis vandens lygio reguliavimas polderiuose turėtų būti modernizuotas sekant ne tik vandens lygį, bet ir drėgmės kiekį dirvožemyje, kuris užtikrintų natūralių drėgnų pievų buveinių sąlygas. Želdinių plėtra atvirose vietose galėtų būti naudinga oro temperatūrai žeminti, gyvuliams pasislėpti nuo kaitros. Taip pat šie želdiniai turi būti sistemingai plėtojami turizmo infrastruktūros vietose.

Tvarios miškininkystės iniciatyvos. Regione yra perspektyva plėtoti ne ūkinės paskirties miškus. Tai sudarytų sąlygas formuoti platesniam teikiamų ekosisteminių paslaugų spektrui. Sektinas pavyzdys yra 2022 m. Valstybinių miškų urėdijos gautas FSC ekosisteminių paslaugų sertifikatas už Žalgirių miške puoselėjamą biologinę įvairovę.



8.1 pav. Užlietas Žalgirių miškas (foto D. Račkauskaitės)

Surinkti ir įvertinti daugiau nei dešimties metų duomenys, mokslinės ataskaitos bei palydoviniai vaizdai įrodė tvarų ūkininkavimą šiame miško komplekse, siekiant išsaugoti ir gausinti miško ekosistemas.

Reiktų atkreipti dėmesį į plačias juodalksnio medienos panaudojimo galimybes ir nenuvertinti šių miškų potencialo medienos produkcijai. Galėtų būti išbandomi ir egzotinių medžių rūšių želdynai kurie pajvairintų kraštovaizdį pvz., himalajinis beržas arba energetinių miškų plantacijos pvz., tuopų, kurios teiktų ir klimato sąlygų švelninimo paslaugą. Reikėtų laikytis principo, kad kiekvienas medis tampa svarbus. Jaunus augalus iškasti ten kur jie nereikalingi ir persodinti į naujo miško vietą, neleisti plisti krūmynams, piktžolynams, invazinėms rūšims.

Tvaraus ūkininkavimo iniciatyvos saugant natūralią gamtinę aplinką. Gamtosauginė gyvulininkystė ypač perspektyvi dėl jos didelės reikšmės atvirų pievų buveinių išsaugojimui. Šlapiose sunkiai privažiuojamose pievose yra didelė nendrynų ir krūmynų išplitimo rizika, todėl čia būtų naudingas ganymas. Vokietijoje ir kt. Europos pakrančių vietovėse dažnai laikomi vandens buivolai, mokslinėje literatūroje aprašomi kaip geriausiai pelkių sąlygomis adaptuota rūšis, dėl kanopos formos ir mitybos būdo (8.2 pav.).

Vis dar nėra išnaudojamas gyventojų noro prisidėti prie gamtosauginių priemonių potencialas, pvz., perkant Parmario pievose užaugintą produkciją, kuri prisideda ir prie bioįvairovės išsaugojimo.

Didėjant klimato sąlygų neapibrėžtumui, ekologinis ūkininkavimas ateityje neapsieis be veiklos diversifikavimo. Kalbant apie dirbamose žemėse pagaminamą produkciją regione, visų pirma reikėtų paminėti daržovių auginimą, atrenkant šilumamėges sausroms atsparesnes rūšis.



8.2 pav. Vandens buivolai šalia Kerkini ež., Graikija (foto. Z.R. Gasiūnaitės)

Miškų priežiūros taryba (*Forest Stewardship Council, FSC*) yra tarptautinė, nepriklausoma, nevyriausybinė, ne pelno siekianti organizacija, įkurta aplinkos ir socialinių organizacijų atstovų, taip pat miškų savininkų ir medienos perdirbėjų iš viso pasaulio.

Taryba siekia skatinti aplinką tausojančią, socialiai naudingą ir ekonomiškai perspektyvų pasaulio miškų valdymą.

<https://fsc.org/en>

Pelkininkystės iniciatyvos. Eksploatuojamo Aukštumalos durpyno renatūralizavimas yra būtinas atkuriant artimą natūraliam hidrologinį režimą ir sudarant sąlygas EP potencialo didėjimui:

- ŠESD išmetimo mažinimas: yra paskaičiuota, kad Europos vidutinio klimato juostoje esančiuose nusausintuose eksploatuotuose durpynuose pakėlus vandens lygį gali būti sumažinamas ŠESD išmetimas iki ≈ 20 t. CO₂ ekvivalento vienam hektarui. Tiesa, durpynų užmirkimas padidina metano CH₄ emisiją ir priimant sprendimus reikia rinktis tarp dviejų alternatyvų atsižvelgiant į tai, kad CH₄ poveikis klimatui yra stiprus, bet trumpalaikis, o CO₂ – silpnas, bet ilgalaikis (Tanneberger ir kt. 2021);
- Vandens ir maistmedžiagų (azoto ir fosforo) sulaikymo potencialo didėjimas;
- Biologinės įvairovės didėjimas ir apsauga;
- Pelkinių augalų produkcijos paruošos: 2019 m. atliktoje studijoje (Zableckis ir kt. 2019) nurodoma, kad Aukštumalos durpynas yra tinkamas kiminių biomasės auginimui durpinių substratų pakaitalams arba norinės medžiagos tiekimui pažangiam kitų išeksploatuotų durpynų rekultivavimui.

Depolderizacija. Aukščiau paminėta depolderizacija kaip vandens kokybės ir buveinių atkūrimo priemonė iš esmės panaikintų galimybę įvažiuoti transportui į šlapias pievas. Dėl šios priežasties, būtina apgalvoti kokių gamtinių priemonių būtų imamas nendrynų plitimo prevencijai, kokios bendrijos būtų atkurtos. Reikėtų semtis patirties iš panašių restauravimo projektų Vokietijoje, Olandijoje.

Akvakultūra. Nemuno deltos teritorijoje yra svarbi tvenkinių akvakultūra, kuriai naudojamas Minijos upės vanduo. Tvenkinių akvakultūros produkcijai padidėjusi vandens temperatūra turėtų būti naudinga, tačiau kai kurių rūšių, pavyzdžiui, vaivorykštinių upėtakių auginimui kyla rizika, nes vasaros temperatūra periodiškai viršija optimalias reikšmes jų auginimui. Kuršių mariose akvakultūra nėra vystoma, tačiau gali būti pasiūlyti integruotos akvakultūros sprendimai (angl. *multitrophic aquaculture*), kuomet žuvis ir augalai, dumbliai arba moliuskai auginami kartu ir padeda sulaikyti bei neutralizuoti maisto medžiagas. Šiuo metu analizuojamos galimybės perteklinį azotą ir fosforą lokaliai šalinti auginant dvigeldį moliuską Dreissena arba įrengiant augalų barjerus, pavyzdžiui, plaukiojančias salas.

Žvejyba. Sugaunamų žuvų vertė didėja, tačiau ištekliai yra pažeidžiami ir turėtų būti išnaudojami įvertinant kokią naudą gali duoti mėgėjiška ar komercinė žūklė. Žvejybos verslas įgyja vis didesnę vertę išsaugant vietos identitetą, patrauklumą turizmui. Žuvinės virimo čempionatas – ypatingos reikšmės sezoninė šventė, kurią reikėtų išsaugoti ir puoselėti. Tai puikus pridėtinės vertės sukūrimo pavyzdys, kurių jau yra ir daugiau Pamario regione. Reikėtų atkreipti dėmesį į naujas galimybes vystyti bendras žvejybos ir turizmo veiklas, ne tik poledinės žūklės sezonu, bet ir kitais sezonais, kuomet turistai galėtų dalyvauti ekskursijose-educacijose, susipažinti su žvejybos technologijomis, darbu arba tiesiog plaukti kartu žvejybine valtimi.

Gamtinio turizmo ir sporto vystymas.

Tiriamoji teritorija yra ypač palanki kultūrinėms EP, susijusioms su gamtiniu turizmu, ypač paukščių stebėjimu ir fotografija. Pastaruoju metu yra stebimas didėjantis vietinių gamtos gidų aktyvumas, kuris dar turi galimybių plėstis. Be to, Kuršių marios yra patraukli vieta vandens sportui – tiek mėgėjiškam, tiek profesionaliam. Dėl ilgėjančio šiltojo sezono galėtume tikėtis teigiamo poveikio su turizmu susijusioms kultūrinėms EP ir didesnio poilsiautojų srauto, tačiau būtina pripažinti, kad turistų apsisprendimą atvykti į nagrinėjamą teritoriją gali nulemti blogėjanti vandens kokybė ir / arba mažėjanti biologinė įvairovė.



8.3 pav. Elektra varomas laivas (VŠĮ Žalieji laivai projektas, foto. D. Griksaitės)

Matome tokias galimybes vystyti kultūrinės EP tiriamojoje teritorijoje, derinant veiklų vietas ir intensyvumą su saugomų teritorijų naudojimo režimu (lankymo taisyklės, ūkinės veiklos ir kt. ribojimai), prailginti turistinio sezono trukmę siūlant naujas veiklas, kuriomis turistai gali naudotis įvairiais metų laikais:

- plėsti paslaugas paukščių fotografams ir stebėtojams, įrengiant daugiau stacionarių ar laikinų slėptuvių teritorijose, kuriose nuolat sutinkami žiemojantys paukščiai (pvz. jūriniai ereliai) ar migruojančių paukščių sankaupos, įskaitant ir žuvininkystės tvenkinius;
- plėsti gamtos stebėtojų ir fotografų plukdymo nedideliais laiveliais paslaugą, prioritetą teikiant tyliam transportui (elektriniams laiveliams);
- kūrybingai išnaudoti gamtines aplinkybes, pavyzdžiui, organizuoti potvynių stebėjimą valtimis/baidarėmis;
- atsižvelgiant į dažnėjančias karščio bangas plėsti uždaroje patalpose veikiančių turistinių objektų pasiūlą, įrengti pavėsinės;
- vystyti edukacinio ir sveikatinimo (pvz. miško maudynės) turizmo paslaugas;
- atsižvelgti į poreikį plėsti vandens sporto Kuršių mariose galimybes (pvz., irklavimas, buriavimas, irklentės, turistinės baidarės).

Kultūrinių ekosisteminių paslaugų vystymas regione priklausys ir nuo gyventojų iniciatyvumo, dalyvavimo priimanant sprendimus, siekiant finansavimo projektams. Taip pat svarbus bendruomenės nusiteikimas teikti prio-



8.4 pav. Migruojančių paukščių stebėjimas užliejamose pievose (foto I. Junevičienės)

ritetą ilgalaikiams tikslams, investuoti į gamtą, biologinę įvairovę. Turizmo sektoriuje daugiau dėmesio turėtų būti skiriama pažintinių paslaugų plėtrai. Iniciatyvumas ir naujovės dažnai siejamos su jaunąja karta, kuri Lietuvos kaimiškose vietovėse yra negausi. Tačiau situacija keičiasi, ateityje daugės jaunimo, norinčio vystyti ekologinį, aplinkosauginį verslą, kurti tvarius produktus, žiedinės ekonomikos sistemas. Galimybės dirbti nuotoliniu būdu, technologijų vystymasis sudarys sąlygas skirti daugiau laiko kaimui, laikui gamtoje, kūrybai. Tai parodė sparti Drevernos kaitavimo centro plėtra, tokių aktyvumo centrų ateityje atsiras ir daugiau.

Literatūra

Bartoli M.; Zilius M.; Bresciani M.; Vaiciute D.; Vybernaite-Lubiene I.; Petkuvienne J.; Giordani G.; Daunys D.; Ruginis T.; Benelli S.; Giardino C.; Bukaveckas P.A.; Zemlys P.; Griniene E.; Gasiunaite Z.R.; Lesutiene J.; Pilkaityte R.; Baziukas-Razinkovas A. Drivers of Cyanobacterial Blooms in a Hypertrophic Lagoon. Front. Mar. Sci. 2018, 5.

Baukšys, J., 1978. Ledo režimas. In: Rainys A. (red.), Kuršių marios. T. II. Vilnius, 34-49.

BGI Consulting, 2020. Natura 2000 tinklo socio-ekonominės naudos vertinimo studija. Galutinė vertinimo ataskaita.

Botanikos institutas, 2015. Europos Bendrijos svarbos natūralios buveinės (išskirtos pagal tipus). *www.geoportal.lt*

Calaciura, B.; Spinelli, O. 2008. Management of Natura 2000 Habitats. 6210 Semi-Natural Dry Grasslands and Scrubland Facies on Calcareous Substrates (Festuco-Brometalia) (*Important Orchid Sites); European Commission: Brussels, Belgium.

Depellegrin, D., P. Pereira, I. Misiune & L. Egarter-Vigl, 2016. Mapping the ecosystem services potential in Lithuania. International Journal of Sustainable Development & World Ecology 23(5): 441-455.

ES prisitaikymo prie klimato kaitos strategija. Žiūrėta [2021 01 30] per prieigą: *https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0216&from=LT*

European Union, 2013. The Economic benefits of the Natura 2000 Network Synthesis Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Europos aplinkos agentūra, 2020. Biologinė įvairovė. Ekosistemos. Žiūrėta [2021 01 30] per prieigą: *https://www.eea.europa.eu/lt/themes/biodiversity/intro. EQH8GP2Z3U*

Gozdowski, D. Žukovskis, J. Kaziukonytė, K. Razinkovas-Baziukas, A. 2020. Evaluation of Land Cover Changes in Southwestern Lithuania from 1984 to 2018 Medium Spatial Resolution Imagery. Pol. J. Environ. Stud., 29, 4041–4051; doi:10.15244/pjoes/118745.

Gregg R.M., Kershner J.M., Hansen L.J., Strategies for Climate Change Adaptation: A Synthesis. Encyclopedia of the Anthropocene Volume 2, 2018, Pages 257-265.

Haines-Young, R. and M.B. Potschin (2018): Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure.

Hornung L.K., Podschun S.A. & Pusch M. 2019. Linking ecosystem services and measures in river and floodplain management, Ecosystems and People, 15:1, 214-231, DOI: 10.1080/26395916.2019.1656287.

Idzelytė, R., Kozlov, I.E., Umgiesser, G., 2019. Remote Sensing of Ice Phenology and Dynamics of Europe’s Largest Coastal Lagoon (The Curonian Lagoon). Remote Sens. 11, 2059. *https://doi.org/10.3390/rs11172059*

Idzelytė, R., & Umgiesser, H. G. (2021). Application of an ice thermodynamic model to a shallow freshwater lagoon. Boreal environment research, 26(1-6), 61-77.

IPBES-5-inf-24. Update on the classification of nature’s contributions to people by the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Plenary of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Fifth session. Bonn, Germany, 7-10 March 2017

Ivanauskas, E., Skersonas, A., Andrašūnas, V., Elyaagoubi, S., & Razinkovas-Baziukas, A. (2022). Mapping and assessing commercial fisheries services in the Lithuanian part of the Curonian Lagoon. Fishes, 7(1), 19.

Jacob, D., Petersen, J., Eggert, B. et al., 2014. EURO-CORDEX: new high-resolution climate change projections for European impact research. Reg Environ Change 14, 563–578. *https://doi.org/10.1007/s10113-013-0499-2*

Jakimavičius D., Šarauskienė D., Kriaučiūnienė J., 2020. Influence of climate change on the ice conditions of the Curonian Lagoon Oceanologia, 62(2), 164-172 *https://doi.org/10.1016/j.oceano.2019.10.003*

Karlonas, M., 2017. Paukščių stebėtojo gidas Nemuno deltos regione. Vilnius.

Kaziukonytė, K. Lesutienė, J. Gasiūnaitė, Z.R. Morkūnė, R. Elyaagoubi, S. Razinkovas-Baziukas, A. 2021. Expert-Based Assessment and Mapping of Ecosystem Services Potential in the Nemunas Delta and Curonian Lagoon Region, Lithuania. Water, 13, 2728. *https://doi.org/10.3390/w13192728*

Komisijos ataskaita Europos Parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir Regionų komitetui. ES žaliosios infrastruktūros strategijos įgyvendinimo pažangos apžvalga {SWD(2019) 184 final} Žiūrėta [2021 01 30] per prieigą: *https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0236&qid=1562053537296*

Komisijos komunikatas Europos Parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir Regionų komitetui. Žalioji infrastruktūra. Europos gamtinio kapitalo puoselėjimas 2013 05 06 COM/2013/0249 final.

Komisijos komunikatas Europos Parlamentui, Europos vadovų tarybai, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir Regionų komitetui Europos žaliasis kursas Briuselis, 2019 12 11 COM(2019) 640 final.

Komisijos komunikatas Europos Parlamentui, Tarybai, Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetui ir regionų komitetui 2030 m. ES Biologinės įvairovės strategija Gamtos grąžinimas į savo gyvenimą Briuselis, 2020 05 20 COM(2020) 380 final.

Kuršių marios. Visuotinė lietuvių enciklopedija, T. XII (Lietuva). – Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutas, 2007.

LR Aplinkos ministerija, 2019. Poveikio aplinkai vertinimo ir atrankos dėl poveikio aplinkai vertinimo procesų aiškinamasis vadovas. Rengėjas Dr. Mindaugas Raulinaitis. Vilnius.

Lietuvos Respublikos planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymo Nr. I-1495 pakeitimo Įstatymas 2017 m. birželio 27 d. Nr. XIII-529, Vilnius.

Lietuvos Respublikos Aplinkos ministras Įsakymas dėl planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo 2017 m. spalio 31 d. Nr. D1-885, Vilnius.

Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija Aplinkos apsaugos agentūra, 2020. Preliminaraus potvynių rizikos vertinimo atnaujinimas 2011-2018 m.

Lietuvos Respublikos Vyriausybė Nutarimas dėl lietuvis respublikos saugomų teritorijų arba jų dalių, kuriose yra buveinių apsaugai svarbių teritorijų, sąrašo patvirtinimo ir jų ribų nustatymo 2009 m. kovo 4 d. Nr. 192 Vilnius.

Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro Įsakymas dėl preliminarus potvynių rizikos vertinimo ataskaitos patvirtinimo 2012 m. sausio 11 d. Nr. D1-23 Vilnius.

Lietuvos Respublikos Vyriausybė Nutarimas dėl Nemuno deltos regioninio parko ir jo zonų ribų plano patvirtinimo 2014 m. sausio 29 d. Nr. 85 Vilnius.

Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija, 2019. Poveikio aplinkai vertinimo ir atrankos dėl poveikio aplinkai vertinimo procesų aiškinamasis vadovas. Vilnius, 92p.

Lithuania's national inventory report 2022 Greenhouse gas emissions 1990-2020. Vilnius.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

Riahi K., ir kt. 2017. The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview, Global Environmental Change, Volume 42, Pages 153-168.

Skuodiene, R.; Katutis, K.; Nekrosiene, R.; Repsiene, R.; Karcauskiene, D. 2016. Effects of Soil Properties and Humidity Regimes on Semi-Natural Meadow Productivity. Acta Agric. Scand. B Soil Plant Sci., 66, 653–663; doi:10.1080/09064710.2016.1197966.

Tanneberger F., Appulo L., Ewert S., Lakner S., Brolcháin N. Ó., Peters J., Wichtmann W., 2021. The power of nature-based solutions: how peatlands can help us to achieve key EU sustainability objectives. Adv. Sustainable Syst. 2021, 5, 2000146.

Webb J. A., Watts R.J., Allan C., and Warner A.T. Principles for monitoring, evaluation, and adaptive management of environmental water regimes. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-803907-6.00025-5>

Weber, C.A. 1902: Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta mit vergleichenden Ausblicken auf andere Hochmoore der Erde.

Zableckis N., Jarašius L., Sendžikaitė J., Jarmalavičienė K., Zemeckis R., Haberl A., Peters J., Wichtmann W., Salm J.-O., Lotman A., Piirimäe K., Ozola I., Strivins N., Ivanovs J., 2019: Pelkininkystė Baltijos šalyse. Projekto EU-KI-Baltics „Pelkininkystė Baltijos šalyse“ ataskaita. – Vilnius.

Žaliasis susitarimas: klimatui neutrali ir tvari ES. Žiūrėta [2021 01 30] per prieigą: <https://www.europarl.europa.eu/news/lt/headlines/society/20200618STO81513/zaliasis-susitarimas-klimatui-neutrali-ir-tvari-es>

Ziv, G.; Hassall, C.; Bartkowski, B.; Cord, A.F.; Kaim, A.; Kalamandeen, M.; Landaverde-González, P.; Melo, J.L.B.; Seppelt, R.; Shannon, C.; et al. A bird's eye view over ecosystem services in Natura 2000 sites across Europe. Ecosyst. Serv. 2018, 30, 287–298.

2030 m. ES biologinės įvairovės strategija. Žiūrėta [2021 01 30] per prieigą: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/eu-biodiversity-strategy-2030_lt#documents

