

**Aplinkos apsaugos agentūra  
Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos  
Vilniaus universiteto Ekologijos institutas**

# **Upinių bebrų būklės įvertinimas**

Mokslinių tyrimų paslaugų ataskaita  
(pagal mokslinių tyrimų paslaugų pirkimo sutartį Nr. 4F07-47, 2007 m. gegužės 28 d.)

Darbo vadovas  
Vilniaus universiteto Ekologijos instituto vyresnysis mokslo darbuotojas  
**Dr. Alius Ulevičius**

**Vilnius, 2008**

## Turinys

Įvadas	3
1. Medžiaga ir metodika	5
1.1. Upinių bebrų būklės monitoringo modelinių teritorijų parinkimas	5
1.2. Upinių bebrų būklės monitoringo pirminių duomenų rinkimo metodika	10
1.3. Upinių bebrų būklės monitoringo surinktų pirminių duomenų tikslinimas bei kiekybinis ir kokybinis įvertinimas	17
1.4. Upinių bebrų būklės monitoringo pirminių duomenų analizės metodika	23
2. Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas	29
2.1. Upinių bebrų gausumo ir paplitimo Lietuvoje įvertinimas	29
2.2. Upinių bebrų populiacijos biotopinio pasiskirstymo Lietuvoje įvertinimas	38
2.3. Natūralių ir antropogeninių veiksnių poveikio upinių bebrų populiacijos būklei įvertinimas	42
3. Išvados	46
4. Rekomendacijos dėl upinių bebrų ir jų buveinių apsaugos ir naudojimo	48
5. Literatūros sąrašas	49
Santrauka	51
Summary	52

## Ivadas

Bebras daugelio autorių įvardijamas kaip kertinė ekosistemų rūšis (apžv. Müller-Schwarze, Sun 2003; Rosell et al. 2005). Lietuvoje bebrai buvo reintrodukuoti 1947 – 1959 m., o taip pat po Antrojo pasaulinio karo pradėjo plisti natūraliai iš Baltarusijos (Prūsaitė 1988). Šiuo metu mūsų šalyje jie yra labai gausūs ir plačiai paplitę (Balčiauskas ir kt. 1999; Ulevičius 1997, 1999).

Visoje eilėje Europos šalių bebrų arba iš viso nėra, arba tik pradedami jų populiacijų atstatymo darbai (apžv. Halley, Rosell 2002). Dabartiniu metu vis labiau pripažįstama, jog bebrai yra svarbus natūralių ekosistemų vystymosi ir antropogenizuotos aplinkos renatūralizacijos veiksnys (Балодис 1990 ir kt.). Eurazinis arba upinis bebras (*Castor fiber*) yra pripažintas Europinės svarbos saugoma rūšimi, įtrauktas į ES Buveinių Direktyvos antrąjį ir ketvirtąjį priedus. Lietuvoje leidžiama bebrus medžioti dėl didelio jų gausumo, tačiau mes turime užtikrinti, jog šių žinduolių populiacija būtų stabili arba bent jau jos gausumas nesumažėtų iki tam tikro kritinio lygio. Tam reikalinga nuolatos stebėti bebrų populiacijos būklę.

Pagrindinis bebrų populiacijos monitoringo tikslas – stebėti populiacijos gausumo dinamiką. Todėl svarbiausias uždavinys yra įvertinti populiacijos dydį, kuris apibrėžiamas kaip individų skaičius populiacijoje. Ne mažiau svarbūs ir kiti bebrų populiacijos būklės aspektai: biotopinis pasiskirstymas, regioniniai bebrų tankumo skirtumai. Įvertinus šiuos rodiklius galima prognozuoti kokia linkme populiacija vystysis artimiausioje ateityje, numatyti konfliktinių situacijų tarp bebrų ir žmonių veiklos mastą.

Pagal mokslinių tyrimų paslaugų pirkimo sutartį (Nr. 4F07-47, gegužės 28 d.), buvo atlikti šie darbai: 1) parengta upinių bebrų populiacijos būklės monitoringo metodika, 2) surinkti ir susisteminti pirminiai duomenys iš bebrų populiacijos būklės monitoringo modelinių teritorijų (MT) (pirminiai duomenys pateikiami atskiru priedu prie šios ataskaitos), 3) atlikta pirminių duomenų analizė ir įvertinti bebrų populiacijos būklės rodikliai.

Šioje ataskaitoje pagrindinis dėmesys buvo kreipiamas į bebrų populiacijos gausumo Lietuvoje įvertinimą. Gausumo įverčiai buvo lyginami su ankstesnių bandymų įvertinti bebrų populiacijos gausumą rezultatais. Daug dėmesio taip pat skirta biotopiniam bebrų pasiskirstymui. Ataskaitoje detalai aprašoma bebrų monitoringo metodika, susijusi su bebrų populiacijos monitoringo planavimu, pirminių duomenų rinkimu ir pirminių duomenų analize bei rodiklių vertinimu. Ataskaitoje taip pat pateikiama rekomendacijų, kaip saugoti ir naudoti bebrų išteklius Lietuvoje. Šios rekomendacijos išplaukia ne vien iš pirminių duomenų, bet ir ankstesnių tyrimų.

Darbo tikslas: Vertinti ir prognozuoti Europos Bendrijos svarbos gyvūnų rūšies – upinio bebro – būklę, jos pokyčius bei natūralių ir antropogeninių veiksnių poveikį šios rūšies būklei ir jos buveinių savybėms.

Darbo uždaviniai:

1. Pagal kompetenciją užtikrinti pirminius duomenis renkančių specialistų metodinį bei kitą dalykinį konsultavimą bei atitinkamai koordinuoti stebėjimus bebrų monitoringo modelinėse teritorijose;
2. Išanalizuoti modelinėse teritorijose surinktus duomenis, surinkti kitą mokslinę medžiagą, būtiną darbo tikslui pasiekti;
3. Įvertinti upinių bebrų gausumą ir paplitimą, biotopinį bebrų populiacijos pasiskirstymą Lietuvos teritorijoje;
4. Įvertinti natūralių ir antropogeninių veiksnių esamą ir tikėtiną poveikį upinių bebrų ir jų buveinių būklei;
5. Sukurti metodinius reikalavimus upinio bebro monitoringui, išdėstant juose stebėjimo vietų parinkimo principus, stebėjimo vietų charakteristiką, stebimo objekto aprašymą ir stebimus parametrus, stebėjimo procedūras (įskaitant duomenų registracijos procedūras), duomenų analizės būdus bei duomenų kokybės užtikrinimo reikalavimus.

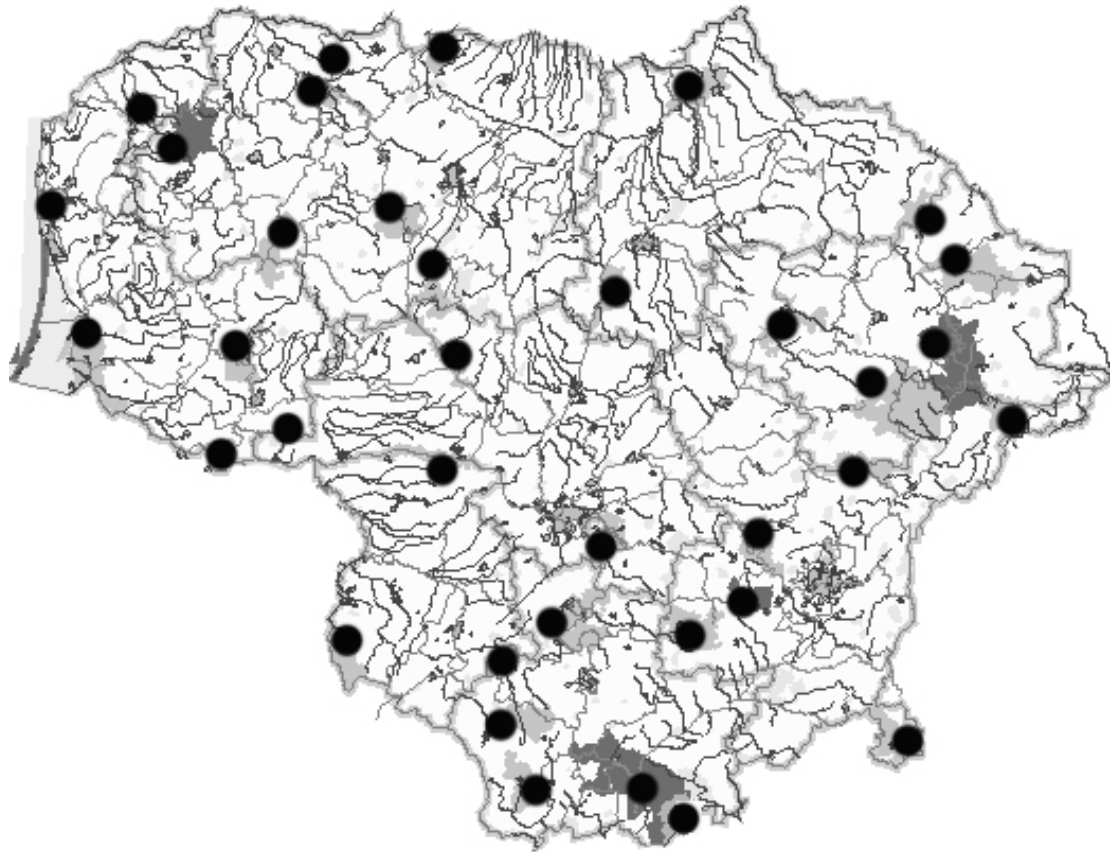
## 1. MEDŽIAGA IR METODIKA

### 1.1. Upinių bebrų būklės monitoringo modelinių teritorijų parinkimas

Absoliučią bebrų (bebraviečių) apskaitą praktiškai neįmanoma atlikti visoje šalies teritorijoje dėl specialistų bei finansinių resursų stokos. Lietuvoje bebrų apskaita buvo oficialiai vykdoma visų medžioklės klubų ir būrelių plotuose, todėl suvestinius duomenis galima laikyti absoliučios bebrų apskaitos rezultatais. Tačiau medžioklės klubų ir būrelių plotai neapima visos šalies teritorijos, todėl gautieji skaičiai netaikytini visai Lietuvai, o tik daliai jos teritorijos. Išryškėjo ir kitų oficialios apskaitos problemų, pavyzdžiui, sąmoningas duomenų iškraipymas dėl grynai konjunktūrinių dalykų, kuomet dėl tam tikrų priežasčių stengiamasi neparodyti realaus bebrų (bebraviečių) skaičiaus.

Alternatyva absoliučiai bebrų apskaitai yra jų gausumo vertinimas remiantis duomenimis iš tam tikrų modelinių teritorijų. Paprastumo dėlei tai galima pavadinti ekspertiniu vertinimu, nors tai ne visiškai atitinka ekspertinio vertinimo esmę, kadangi ekspertai daro išvadas dažniausiai nesiremiami tam tikrų duomenų analize. Pradiniai duomenys ekspertiniam vertinimui yra absoliutus bebrų (bebraviečių) skaičius modelinėse teritorijose.

Ekspertinio vertinimo tikslumas priklauso nuo to, koku pradinių duomenų kiekiu remiantis vertinimas atliekamas. Kitaip tariant, daug priklauso nuo modelinių teritorijų skaičiaus (imties dydžio) ir išsidėstymo analizuojamoje teritorijoje (Lietuvos teritorijoje). Lietuvoje bebrų populiacijos gausumo vertinimo modelines teritorijas racionaliausia parinkti saugomose teritorijose (**1.1.1 pav.**), kurios turi administraciją ir darbuotojus, galinčius atlikti bebraviečių apskaitą (regioniniuose bei nacionaliniuose parkuose, gamtiniuose rezervatuose). Iš viso tokių saugomų teritorijų yra 40. Jos išdėstytos maždaug tolygiai visoje šalies teritorijoje, reprezentuoja visus pagrindinius kraštovaizdžius. Ši aplinkybė yra labai svarbi parenkant modelines teritorijas, kadangi bebrų populiacijos kai kurie parametrai skirtinguose kraštovaizdžiuose yra skirtingi. Pavyzdžiui, didžiausiu populiacijos tankumu pasižymi kalvotų moreninių aukštumų kraštovaizdis, o mažiausiu – zandrinės lygumos. Skirtinguose kraštovaizdžiuose yra skirtingas biotopinis bebrų pasiskirstymas (Ulevičius 1999).



**1.1.1 pav.** Bebrų populiacijos monitoringo modelinių teritorijų (juodi taškai) išsidėstymas Lietuvoje

**Modelinių teritorijų imties dydis.** Duomenų statistinės analizės požiūriu, tiriamojo parametro vertinimo tikslumas ir patikimumas priklauso nuo imties dydžio, kurį, savo ruožtu, apsprendžia šio parametro reikšmių modelinėse teritorijose variacijos mastas: kuo didesnė bebraviečių tankumo modelinėse teritorijose variacija, tuo didesnis modelinių teritorijų skaičius reikalingas tam, kad gautasis vidutinio bebrų populiacijos tankumo įvertis pakankamai tiksliai atspindėtų generalinį parametą (tikrąjį populiacijos tankumą). Įverčio tikslumą nusako jo pasikliautinis intervalas (CI), o patikimumą – su kokia tikimybe tikrasis populiacijos parametras patenka į pasikliautinąjį intervalą. Gamtiniuose tyrimuose priimta, jog modelinių teritorijų skaičius turėtų būti ne mažesnis negu 30, kadangi naudojant mažesnes imtis tankumo įverčio tikslumas ir patikimumas sparčiai krenta.

Norint tiksliau nustatyti, koks minimalus imties dydis yra pakankamas iškeltam uždaviniui spręsti, reikalinga atlikti bandomuosius tyrimus siekiant išsiaiškinti preliminarų vidurkį ir variacijos mastą. Mes atlikome bebraviečių tankumo variacijos analizę 5 – 10 tūkst. ha dydžio atsitiktinai pasirinktose 38 medžioklės klubų ir būrelių teritorijose. Duomenis apie bebraviečių skaičių jose pateikė medžiotojai Aplinkos ministerijai 2004 m. Buvo gauta gana didelė bebraviečių tankumo dispersija ir pritaikius formules imties dydžiui apskaičiuoti (**1.1.1 lentelė**) buvo nustatyta, jog jeigu šie duomenys atitinka esamą realią padėtį, įverčio tikslumas yra  $\pm 10\%$  ( $A=0,1$ ), o esant tokiam tikslumui ir dispersijai, imtis turėtų būti ne mažesnė negu 37 modelinės teritorijos. Tokį vertinimo tikslumą maždaug atitinka 75% pasikliautinumo intervalas, kuris reiškia, jog esant tokiai vidurkio standartinei paklaidai  $SE=0,23$  tikrasis bebraviečių tankumas patenka į  $2,38 \pm 0,27$  intervalą su 75% tikimybe (95 atvejais iš 100). Jeigu tankumo duomenų dispersija didėtų, imtis turėtų būti didesnė, kad būtų galima išlaikyti tokį patį pasikliautinumo intervalą. 95% patikimumas ( $p=0,05$ ) reikalaujamas moksliniuose tyrimuose, tuo tarpu populiacijos menedžmentui (tame tarpe ir monitoringui) pakanka 90–75% patikimumo ( $p=0,10–0,25$ ).

**1.1.1 lentelė.** Bebrų monitoringo modelinių teritorijų reikalingo skaičiaus (imties dydžio) nustatymas panaudojant bebraviečių tankumo atsitiktinai parinktuose 38 medžiotojų klubuose ir būreliuose statistinius rodiklius (2004 m. Aplinkos ministerijos duomenys)

Rodiklis	Rodiklio reikšmė arba apskaičiavimo formulė
n	38
Vidutinis bebraviečių tankumas (M), <i>bvt./1000 ha</i>	2,38
Standartinis nuokrypis (SD)	1,444
Standartinė vidurkio paklaida (SE)	$SE = SD/N^{1/2} = 0,23$
Tikslumas (A)	$A = SE/M = 0,1$
t – kriterijaus kritinė reikšmė kai $p=0,25$ , $df=37$	$t_{0,25;37}=1,17$
Vidutinio bebraviečių tankumo 75% pasikliautinumo intervalas (CI)	$M \pm t_{0,25;37} \times SE = M \pm 0,27$
Reikalingas minimalus imties dydis (N) esant skirtingam įverčio tikslumui, (A):	$N=(SD/MA)^2$
N (0,10)	37



**Reikalavimai modelinėms teritorijoms.** Modelinės teritorijos bebrų populiacijos monitoringui turėtų būti ne mažesnės negu 5 – 10 tūkst. ha (50 – 100 km<sup>2</sup>). Suprantama, jog didesnės modelinės teritorijos būtų priimtinesnės, tačiau praktikoje tenka atsižvelgti ir į darbų sąnaudas. Minėto dydžio teritorijoje visos bebravietės paprastai gali suregistruoti vienas žmogus per 1 – 2 savaites. Mažesnės modelinės teritorijos nepriimtinos, kadangi jomis sunku aprėpti pagrindinių ekosistemų (lauko, miško, pelkių) įvairovę tiriamoje vietovėje. Be to mažose teritorijose bebrų tankumas gali stipriai varijuoti dėl to, kad bebravietės dažnai pasiskirsto tam tikromis grupėmis ir egzistuoja galimybė gauti iškreiptą informaciją jei maža modelinė teritorija bus pasirinkta ant bebraviečių sutankėjimo (padidintas įvertis) arba tarp keleto tokių sutankėjimų (sumažintas įvertis).

Svarbu ir modelinės teritorijos forma. Tiriamų objektų erdvinį pasiskirstymą plokštumoje galima suvokti tik tuomet, kai abiejų dimensijų – ilgumos ir platumos – intervalai yra maždaug vienodi, kitaip tariant, geriausia jei tiriamos teritorijos ilgis ir plotis yra vienodi. Tai ypač svarbu, kuomet vertinamas teritorinis bebrų populiacijos tankumas. Ilgos ir siauros modelinės teritorijos ypač palei vandens telkinius, gali duoti iškreiptus rezultatus vertinant teritorinį tankumą tiriamoje teritorijoje. Atsižvelgiant į tai, modelinės teritorijos turi būti kiek galima panašesnės į kvadratą arba apskritimą ir neturėti ilgų ir siaurų išsikišimų.

Modelinės teritorijos turi atspindėti biotopinę struktūrą Lietuvoje. Dėl šios priežasties nėra tikslinga jas parinkti vien tik saugomose teritorijose, kadangi pastarosios pasižymi didesniu „natūralumu“ lyginant su likusia šalies teritorija. Geriausia bebrų monitoringo modelines teritorijas parinkti taip, kad viena dalis teritorijos būtų saugomoje teritorijoje, kita – už šios ribų.

## 1.2. Upinių bebrų būklės monitoringo pirminių duomenų rinkimo metodika

Pagrindiniai bebrų monitoringo rodikliai yra:

1. Bebrų populiacijos gausumas ir tankumas Lietuvoje (įvertinamas remiantis duomenimis apie bebraviečių tankumą modelinėse teritorijose);
2. Bebrų populiacijos biotopinis pasiskirstymas Lietuvoje (įvertinamas remiantis duomenimis apie bebraviečių proporcijas įvairių tipų vandens telkiniuose modelinėse teritorijose).

Pirminiai duomenys, reikalingi šiems rodikliams įvertinti, renkami modelinėse teritorijose, yra šie:

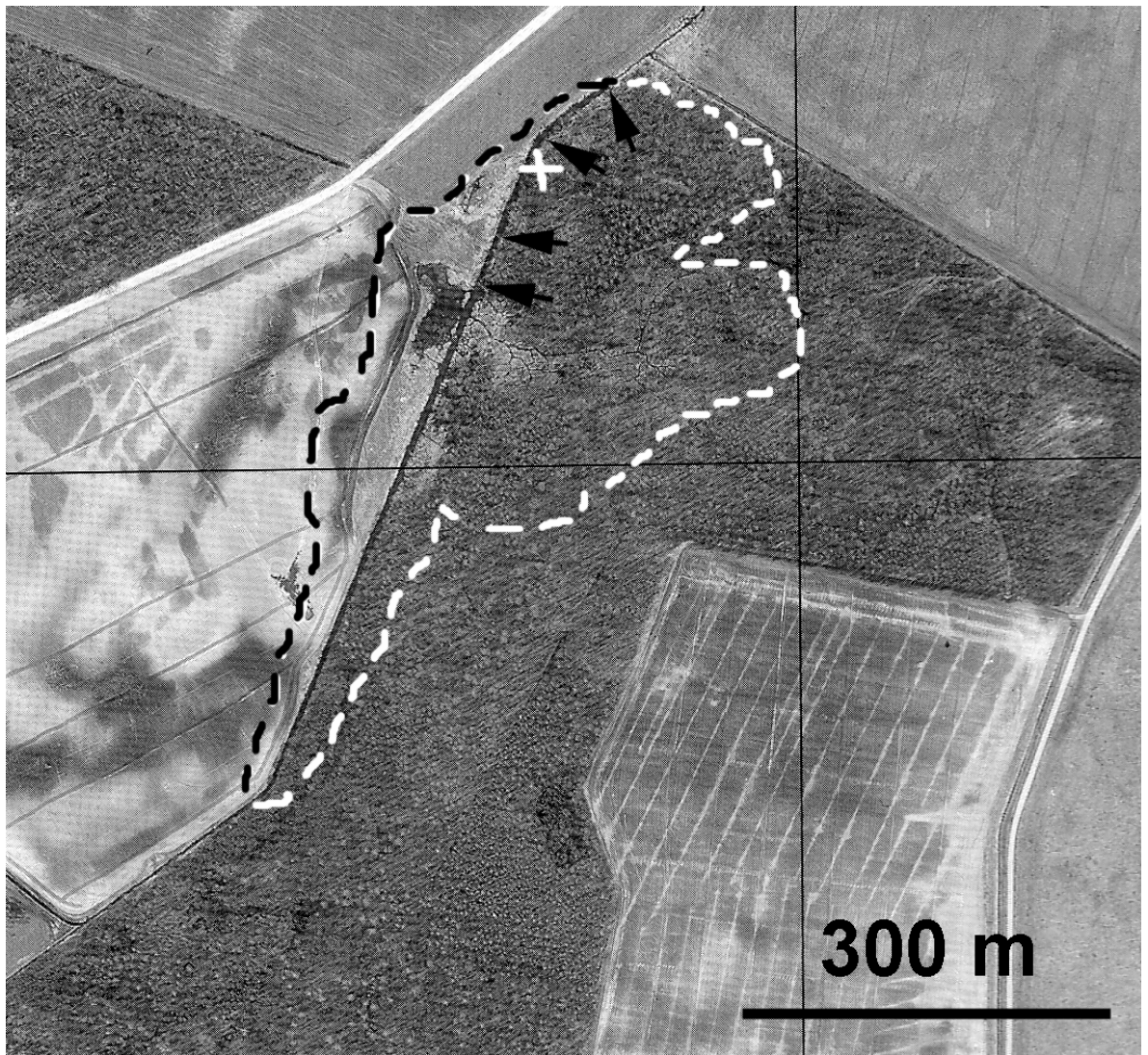
1. Visų bebraviečių skaičius modelinėje teritorijoje;
2. Kiekvienos bebravietės stiprumo statuso įvertinimas;
3. Kiekvienos bebravietės tiksli geografinė padėtis modelinėje teritorijoje.

### **Bebravietės ir jos centro sąvoka**

Bebravietė yra elementarus bebrų populiacijos erdvinės struktūros vienetas ir bazinis bebrų apskaitos statistiniu metodu vienetas, todėl labai svarbu ją identifikuoti aplinkoje.

**Bebraviete** yra vadinama bebrų šeimos, poros arba vienišo bebro užimta teritorija (vandens telkinio (pelkės) ir jo pakrantės dalis). Bebravietė yra ginama nuo svetimų bebrų. Praktiškai tai yra teritorija, kurioje aptinkama ten gyvenančių bebrų veiklos žymių (**1.2.1 pav.**). Objektyviai vienos bebravietės teritoriją galima apibrėžti poligonu, kuris gaunamas sujungus tiesėmis labiausiai nuo vandens pakraščio nutolusias bebrų veiklos žymes. Tai nesunku padaryti, kuomet bebravietės yra toli viena nuo kitos.

Didelio tankumo bebrų populiacijose bebravietės dažniausiai būna išsidėstę grupėmis, arti viena kitos ir jų ribas sunku nustatyti. Dažnai neįmanoma pasakyti, kur baigiasi viena ir kur prasideda kita bebravietė. Sunku bebraviečių ribas nustatyti didesnėse upėse, kur bebrai nestato užtvankų ir trobelių bei yra labai judrūs, ypač pavasarį ir vasarą. Geriausias ir patikimiausias būdas tai padaryti yra sistematiškas bebraviečių stebėjimas registruojant veiklos žymių išsidėstymą (Дьяков 1975). Tačiau tokį darbą galima atlikti tik rezervatuose ar labai riboto dydžio teritorijose, kur nuolatos lankosi bebrų apskaitą vykdančias asmuo. Daugumoje atvejų



**1.2.1 pav.** Bebravietė melioracijos kanale ir jos centras. Punktyru pažymėtos apytikrės ribos bebravietės, kur susitelkę bebrų veiklos žymės (daugiausia graužimai). Ženklu X pažymėtas bebravietės centras – didžiausia pustrobė. Rodyklėmis pažymėtos bebrų užtvankos

skaičiuotojai tokių galimybių neturi ir bebraviečių ribas nustato iš karto atlikdami apskaitą. Siekiant išvengti klaidų nustatant bebraviečių skaičių, pakanka išsiaiškinti, kur yra kiekvienos bebravietės centras ir nesistengti nustatinėti bebravietės ribų.

**Bebravietės centru** vadinama stambiausia trobelė, arba pustrobė, arba urvas, t. y. slėptuvė, kurioje gyvena dominuojančių bebrų pora (vienišius, jeigu tai yra vienišo bebro teritorija). Bebrų trobelė būna vandens telkinyje, o pustrobė – ant kranto, kadangi ją bebrai stato įgriuvus pagrindinio urvo luboms. Reikia pažymėti, jog bebrai visada mieliau rausia urvus, jei tik tam yra galimybės – aukšti vandens telkinio krantai. Trobeles bebrai stato ten, kur negali išrausti pakankamai saugių urvų, t.y., kur arti žemės paviršiaus esantis gruntinis vanduo neleidžia to daryti.

Bebravietės centrą galima atpažinti pagal keletą požymių (**1.2.2 pav.**). Visų pirma, jį nesunku surasti, jei yra trobelė arba pustrobė. Tačiau jei bebrai gyvena tik urvuose, tuomet centrą reikia nustatinėti pagal kitus požymius. Rudenį bebravietės centrą galima atpažinti pagal suneštas šakelių atsargas vandenyje. Tačiau ne visose bebravietėse šakelių atsargos kaupiamos. Be to, jei atsargos dar nebaigtos kaupti, jų gali ir nesimatyti vandenyje, kadangi bebrai šakeles pradeda kaupti nuo vandens telkinio dugno.

Nesant atsargų, bebravietės centru reikia laikyti bebrų takų, graužimų palei pakrantę didžiausio sutankėjimo vietą, pavyzdžiui stambesnėse upėse, o taip pat spėjama apytikrą pagrindinio urvo vietą, paprastai truputį aukščiau pagrindinės užtvankos. Reikia atsiminti, jog urvai rausiami ten, kur krantai yra aukšti, kur yra galimybė įsirengti lizdinę kamerą aukščiau gruntinio vandens lygio. Apytikrą vietą, kur galėtų būti pagrindinis urvas paprastai išduoda senesni įgriuvę urvai, remontuotos urvo lubos jų įgriuvimo vietoje panaudojant apgraužtų medžių šakų fragmentus, sudrumstas vanduo dėl dažno bebrų landžiojimo į urvą. Bebrai paprastai išrausia gana daug papildomų urvų, kuriuos naudoja tik kai kada. Šių papildomų urvų angos būna negiliai po vandeniu, tuo tarpu pagrindinio urvo anga būna žymiai giliau, taigi ir vandens telkinys toje vietoje taip pat būna žymiai gilesnis nei kitur.

Jeigu neįmanoma nustatyti bebravietės centro vietą pagal anksčiau minėtus požymius, tada bebravietės centru reikia laikyti pagrindinę užtvanką. Ji būna pati stambiausia, o patvanka aukščiau jos – pati giliausia ir didžiausia.



**1.2.2 pav.** Kai kurie bebravietės centro požymiai: 1 – šakelių atsargos vandenyje prie pagrindinio urvo ir pagrindinės užtvankos melioracijos kanale; 2 – bebrų pustrobė ant upės kranto; 3 – bebrų trobelė žemapelkėje esančioje bebravietėje; 4 – pagrindinė bebrų užtvanka melioracijos kanale

## **Pirminių duomenų rinkimo ir pateikimo protokolas**

Vykdamas bebrų monitoringą registruojamos **aktyvios** ir **apleistos bebravietės**. Jų centrai pažymimi 1:50000 arba detalesniame žemėlapyje ir pateikiamos jų geografinės koordinatės ne mažesniu negu sekundės tikslumu. Aktyvioms bebravietėms nurodomas jų stiprumo statusas: silpna, vidutinė, stipri (aprašymas pateiktas žemiau).

**Aktyvi bebravietė** – tokia, kurioje randama daug šviežių bebrų veiklos žymių: graužimų, takų, maitinimosi aikštelių, teritorijos žymėjimo krūvelių, bebrų pėdsakų, o užtvankos ir trobelės bei pustrobės (jei jų yra) rudenį ir pavasarį būna suremontuotos, t.y., matomos šviežiai atneštos ir įkištos šakos, velėnos, dumblas.

**Apleista bebravietė** – tokia, kurioje šviežių bebrų veiklos žymių nėra arba jų tik vien kita (jas palieka retkarčiais užklydę bebrai iš kaimyninių bebraviečių), nėra nuolatos naudojamų ryškių takų, trobelės ir užtvankos neremontuojamos. Apleistomis bebravietėmis nereikia laikyti tokių, kurios apleistos labai seniai ir jose neišlikę bebrų trobelių ir užtvankų.

Aktyvios bebravietės yra suskirstomos į tris kategorijas pagal stiprumą, t.y. bebrų veiklos jose pasireiškimo laipsnį: 1) silpnos, 2) vidutinio stiprumo, 3) stiprios bebravietės. Silpniau išreikštose bebravietėse gyvena mažiau bebrų. Vertinama vizualiai, apėjus visą bebravietę. Vertinimo kokybė priklauso nuo vertintojo patirties, kuri įgyjama gana greitai.

**Silpna bebravietė** – tokia, kurioje gyvena 1 – 2 (vidutiniškai 1,5) bebrai. Medžių graužimai rudenį nėra gausūs, išsklaidyti, arba sutelkti vienoje – dvejose vietose, kurių link veda 1 – 2 takai. Trobelė (jeigu yra) – nedidelė, užtvanka dažniausiai viena. Šakelių atsargų rudenį paprastai nebūna.

**Vidutinio stiprumo bebravietėje** gyvena 3 – 5 (vidutiniškai 4) bebrai. Medžių graužimai gausūs, sutelkti 3 – 4 skirtingose vietose, į kurias veda iki pliko grunto ištrypti takai. Trobelė (jeigu ji yra) būna gana didelė, kasmet remontuojama, rudenį būna sukrautos šakelių atsargos. Užtvankų (jei statomos) būna paprastai daugiau negu viena.

**Stiprios bebravietės**, yra tokios, kuriose gyvena daugiau kaip 5 (vidutiniškai 7) bebrai. Jose labai daug bebrų nugrauztų medžių, graužimai sukonzentruoti daugiau negu 4 skirtingose vietose. Į šias vietas veda stipriai nutrypti takai. Dažnai tokiose bebravietėse būna daugiau negu

viena trobelė arba pustrobė, o rudenį gali būti ruošiamos ne vienos šakelių atsargos. Tokiu atveju bebravietės centras yra stambesnė trobelė ir stambesnės atsargos. Pagrindinės trobelės (pustrobės) būna labai didelės, kasmet remontuojamos. Užtvankų gali būti keletas, kadangi tokios bebravietės užima gana ilgus upelių, kanalų atkarpas, tačiau apskritai užtvankų skaičius priklauso nuo upės ar kanalo nuolydžio: kuo mažesnis nuolydis, tuo mažiau užtvankų.

Kaip jau minėta, dažnai būna sunku nustatyti atskirų bebraviečių ribas, todėl vykdant bebrų monitoringą esminis dalykas yra bebravietės centro lokalizacijos nustatymas. Bebraviečių centrų geografinės koordinatės nustatomos GPS įrenginio pagalba. Reikia pažymėti, jog ne visada galima prieiti prie bebravietės centro, ypač kai vanduo būna pakilęs, arba pelkėtose vietose. Tokiais atvejais bebravietės centrą geriausia pažymėti stambaus mastelio žemėlapyje, o geografines koordinates nustatyti jau pagal žemėlapi. Taško koordinates galima nustatyti panaudojus kai kurias kompiuterines programas, pavyzdžiui, GOOGLE EARTH, kuri yra laisvai prieinama internete ([earth.google.com/](http://earth.google.com/)).

**Lauko darbų laikas ir bebrų monitoringo periodiškumas.** Bebraviečių paieška turi būti atliekama arba **vėlų rudenį** (spalio, lapkričio mėn. ir vėliau, kol nesusiformuoja pastovi sniego danga), arba **pavasarij**, kuomet nuleidžiamas sniegas, nukrenta polaidžio vandens lygis iki normalaus vandens lygio ir dar nebūna sužėlusį žolinė augalija bei nesužaliavę medžių ir krūmų lapai (balandžio, gegužės mėn.). Vasarą bebrų veiklos žymės būna gana išsklaidytos, žymiai sunkiau nustatyti bebravietės centrą.

Bebrų monitoringą tikslinga vykdyti kas trys metai. Tokia yra vidutinė bebrų generacijos (kartos) trukmė, kurią apytikriai nusako pirmą kartą besidauginančių patelių amžius. Todėl toks bebrų monitoringo periodiškumas yra pagrįstas biologiškai: yra prasmė stebėti populiacijos būklės pokyčius pasikeitus bent vienai bebrų kartai, kadangi skirtingų kartų demografiniai rodikliai (amžinė, lytinė struktūra, vislumo rodikliai ir kt.) gali būti skirtingi. Dažniau bebrų monitoringą vykdyti netikslinga, kadangi darbo sąnaudų daug, o rezultatai gali būti gana panašūs.

**Pirminių duomenų pateikimo forma.** Pirminiai duomenys yra pateikiami bebraviečių sąrašu (**1.2.3 pav.**) ir modelinės teritorijos žemėlapyje.

**Modelinės teritorijos žemėlapyje** (detalumas ne mažesnis negu 1:50000) pažymimos iširtos modelinės teritorijos ribos, taip pat pažymimi ir sunumeruojami bebraviečių centrai,

išlaikant tokią jų numeraciją, kaip ir sąraše. Žemėlapis taip pat turi būti pasirašytas jį paruošusio asmens.

**Bebraviečių sąrašas**

Saugoma teritorija: ..... Modelinės teritorijos plotas, *ha*.....

Metai: ..... Užpildė:.....

*Vardas, pavardė, parašas*

Užpildžiusio asmens telefonas ir e-paštas kontaktui.....

Eil. Nr.	Apleista /Aktyvi	Aprašymo data ( <i>metai, mėnuo, diena</i> )	Stiprumo statusas ( <i>silpna, vidutinė, stipri</i> )	Bebravietės centro koordinatės <i>00°00'00''N;</i> <i>00°00'00''E</i>	Pastabos

**1.2.3 pav.** Bebraviečių sąrašo formos pavyzdys



### **1.3. Upinių bebrų būklės monitoringo surinktų pirminių duomenų tikslinimas bei kiekybinis ir kokybinis įvertinimas**

Pirminiai bebrų monitoringo duomenys buvo surinkti iš 36 modelinių teritorijų (MT), kurios pagal metodikos reikalavimus buvo priskirtos prie atitinkamų saugomų teritorijų (**1.3.1 lentelė**). Tokiu būdu, pirminių duomenų pateikėjai buvo saugomų teritorijų direkcijos, kurios pavedė surinkti duomenis iš MT už tai atsakingiems savo darbuotojams.

Pagrindiniai duomenys, kurie rinkti MT, buvo aktyvių ir apleistų bebraviečių skaičius, aktyvių bebraviečių stiprumo statusas, tiksli bebraviečių centrų geografinė padėtis bei realiai ištirtos MT plotas.

Pirminių duomenų pateikimo dokumentuose geografinė bebravietės padėtis aprašytas dvejopai:

- 1) pateikiant bebravietės centro geografines koordinates;
- 2) pažymint kiekvienos bebravietės centrą stambaus mastelio žemėlapyje.

Geografinės koordinatės sekundžių ir didesniu tikslumu yra pateiktos visoms aprašytoms bebravietėms. To pakanka, kad būtų galima patikslinti bebraviečių skaičių bei nustatyti kokiame biotope kiekviena bebravietė yra.

Aktyvios bebravietės buvo skirstomos į stiprias, vidutines ir silpnas. Nuo bebraviečių stiprumo statuso priklauso, koks vidutinis bebrų skaičius jose gyvena. Aktyvių bebraviečių skaičius modelinėje teritorijoje ir realiai ištirtos MT teritorijos plotas yra du svarbiausi parametrai, reikalingi bebraviečių (o vėliau ir bebrų) tankumui įvertinti.

**Modelinių teritorijų ir Lietuvos ploto tikslinimas.** Pirminiuose dokumentuose (bebraviečių sąrašuose) deklaruoti MT plotai vėliau buvo tikslinami pagal MT žemėlapiuose pateiktas ribas. MT plotai buvo apvalinami iki arčiausio šimto hektarų.

Bendras patikslintas 36 MT plotas yra **257400 ha**, o tai sudaro apie **4,03%** visos šalies teritorijos. Visos šalies teritorijos plotas – **6387600 ha** – gautas iš bendro Lietuvos ploto (65,2 tūkst. km<sup>2</sup>) atėmus:

- 14 didžiausių vandens telkinių plotą;
- šešių didžiausių miestų plotą.

**Bebraviečių skaičiaus tikslinimas.** Pateikti pirminiai duomenys apie bebraviečių skaičių buvo tikslinami mažinant jų skaičių, t.y., apjungiant keletą labai arti, arčiau negu 200 m, pažymėtų aktyvių bebraviečių. Šis atstumas literatūroje yra nurodomas kaip minimalus, skiriantis dvi kaimynines bebravietes (Дьяков, 1975). Tikslinti bebraviečių skaičių jų didinant, pagal pirminius duomenis nebuvo įmanoma.

Buvo tikslinamas tik aktyvių bebraviečių skaičius tokia tvarka:

1. apjungus dvi silpnas bebravietes, gautoji buvo priskiriama vidutinėms bebravietėms;

2. apjungus tris silpnas bebravietes, gautoji buvo priskiriama stiprioms bebravietėms;
3. apjungus vidutinę ir silpną bebravietę, gautoji buvo priskiriama stiprioms bebravietėms.

Pagal nepatikslintus preliminarinius pirminius duomenis iš viso modelinėse teritorijose buvo užregistruota 1072 aktyvios ir 276 apleistos bebravietės. Tarp aktyvių bebraviečių 238 (22,2%) buvo priskirtos stiprioms, 432 (40,3%) – vidutinėms ir 402 (37,5%) – silpnoms. Po pirminių duomenų patikslinimo bendras aktyvių bebraviečių skaičius ir jų pasiskirstymas pagal stiprumo statusą truputį pasikeitė, t.y., šiek tiek sumažėjo silpnų bei padidėjo stiprių ir vidutinių bebraviečių (**1.3.1 lentelė**):

1. iš viso modelinėse teritorijose užregistruota **1030** aktyvių ir **276** apleistos bebravietės;
2. aktyvių bebraviečių tarpe **270** (26,2%) buvo stiprios, **408** (39,6%) – vidutinės, **352** (34,2%) – silpnos.

**1.3.1 lentelė.** Upinių bebrų būklės įvertinimo pirminių duomenų suvestinė 36 modelinėse teritorijose. Skaitiklyje pateiktas deklaruotas, vardiklyje – patikslintas arba suapvalintas rodiklis

Pirminių duomenų pateikėjas (saugomos teritorijos direkcija)	Modelinės teritorijos plotas, ha	Aktyvių bebraviečių skaičius	Iš jų:			Apleistų bebraviečių skaičius
			stiprių	vidutinių	silpnų	
1	2	3	4	5	6	7
Anykščių RPD	5000 / 10100	26 / 24	7 / 5	8 / 9	11 / 10	4
Asvejos RPD	5000 / 6000	28 / 27	10 / 11	17 / 15	1 / 1	1
Aukštadvario RPD	6000 / 6000	44 / 38	17 / 17	11 / 11	16 / 10	23
Aukštaitijos NPD	5600 / 7500	4 / 4	2 / 2	1 / 1	1 / 1	7
Biržų RPD	5000 / 4600	9 / 9	0 / 0	3 / 3	6 / 6	10
Čepkelių VGRD	11212 / 11200	21 / 20	0 / 0	9 / 10	12 / 10	10
Dieveniškių IRPD	5000 / 5300	48 / 38	7 / 12	18 / 12	23 / 14	20
Dubysos RPD	8115 / 8100	20 / 20	1 / 1	7 / 7	12 / 12	8
Dzūkijos NPD	? / 7300	23 / 22	5 / 4	8 / 7	10 / 11	3
Gražutės RPD	5000 / 10200	20 / 20	0 / 0	4 / 4	16 / 16	2
Kamanų VGRD	3935 / 3900	20 / 17	2 / 3	9 / 7	9 / 7	9
Kauno marių RPD	3318 / 3300	8 / 8	4 / 4	3 / 3	1 / 1	0
Krekenavos RPD	8650 / 8700	37 / 36	0 / 0	9 / 10	28 / 26	7
Kurtuvėnų RPD	5850 / 5900	24 / 24	5 / 5	10 / 10	9 / 9	12
Labanoro RPD	? / 6200	13 / 11	1 / 1	4 / 4	8 / 6	13
Metelių RPD	4385 / 4400	8 / 8	1 / 1	5 / 5	2 / 2	1
Nemuno deltos RPD	7000 / 7700	41 / 35	10 / 15	17 / 12	14 / 8	3
Nemuno kilpų RPD	6700 / 6500	9 / 9	0 / 0	4 / 4	5 / 5	1
Neries RPD	3600 / 3100	15 / 15	3 / 3	5 / 5	7 / 7	2
Pagramančio RPD	7000 / 7000	14 / 14	5 / 5	3 / 3	6 / 6	3
Pajūrio RPD	5000 / 6500	3 / 3	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1
Panemunių RPD	5000 / 7800	9 / 6	2 / 2	4 / 4	3 / 0	0
Rambyno RPD	4811 / 4800	10 / 10	4 / 4	2 / 2	4 / 4	0
Salantų RPD	8800 / 7200	17 / 17	5 / 5	4 / 4	8 / 8	5
Sartų RPD	4930 / 4900	42 / 38	4 / 6	19 / 19	19 / 13	20
Sirvėtos RPD	7174 / 7800	16 / 16	1 / 1	6 / 6	9 / 9	3
Tytuvėnų RPD	7900 / 7900	63 / 55	36 / 34	21 / 16	6 / 5	3
Trakų INPD	3660 / 3600	29 / 26	11 / 11	12 / 9	6 / 6	5

Varnių RPD	17272 / 15000	51 / 51	11 / 11	36 / 36	4 / 4	7
Veisiejų RPD	6200 / 6000	32 / 30	5 / 7	17 / 14	10 / 9	10
Ventos RPD	9560 / 9300	91 / 90	26 / 26	21 / 21	44 / 43	46
Viešvilės VGRD	4845 / 4800	16 / 14	4 / 5	7 / 5	5 / 4	17
Vištyčio RPD	7102 / 7100	47 / 45	13 / 13	19 / 20	15 / 12	1
Žagarės RPD	7200 / 6700	30 / 25	7 / 9	10 / 8	13 / 8	5
Žemaitijos NPD	6500 / 6500	147 / 133	23 / 30	88 / 77	36 / 26	14
Žuvinto BRD	18490 / 18500	80 / 72	5 / 16	10 / 24	22 / 32	0
<b>Viso:</b>	<b>230809*/ 257400</b>	<b>1072 / 1030</b>	<b>238 / 270</b>	<b>432 / 408</b>	<b>402 / 352</b>	<b>276</b>

\* Išskyrus dvi modelines teritorijas, kurių plotas nebuvo deklaruotas bebraviečių sąrašė (?).

**Pirminių duomenų dokumentuose aptikti trūkumai.** Apskritai pirminiai bebrų monitoringo duomenys buvo pateikti pakankamos kokybės, kad būtų galima juos analizuoti. Vis dėlto, trūkumų ir neaiškumų nebuvo išvengta. Iš 36 saugomų teritorijų tik trečdalis (13) pateikė pirminių duomenų dokumentus, kaip buvo reikalaujama monitoringo metodikoje. Likusių 23 teritorijų pateiktuose dokumentuose rasta vienkovių ar kitokių neaiškumų.

Daugiausiai neaiškumų iškilo su realiai ištirtos modelinės teritorijos plotu. Pirminių duomenų pateikėjai privalėjo deklaruoti, koks yra MT plotas, nes realiai ištirtos MT galėjo dėl įvairių priežasčių skirtis nuo mūsų rekomenduotos MT. Daugelis pateikėjų nepažymėjo MT ribų, todėl neaišku, kokioje teritorijoje bebravietės suregistruotos. Tokiu atveju buvo galima suprasti, jog bebravietės suregistruotos mūsų rekomenduotoje MT. Tačiau palyginus deklaruotą ir mūsų rekomenduotos MT plotą, dažnai buvo gauti žymūs neatitikimai. Kai kurios saugomų teritorijų direkcijos iš viso nepateikė MT teritorijų žemėlapių su pažymėtomis bebravietėmis, nors jų buvo reikalaujama metodikoje.

Kitas simptominis trūkumas – visa eilė saugomų teritorijų nepažymėjo nei vienos bebravietės už parko ribų esančiose MT dalyse. Kyla įtarimas, jog ten tyrimų nebuvo daryta iš viso. Tuo tarpu į deklaruojamą MT plotą šios dalys dažniausiai yra įtrauktos.

Iš pateiktų pirminių duomenų nėra jokio pagrindo abejoti, ar teisingai pažymėtos bebravietės. Reikalavimas pateikti koordinatas turėtų drausminti šiuo požiūriu duomenų pateikėjus, kadangi visuomet galima patikrinti, ar duomenys teisingi. Pagal pateiktas koordinatas pažymėjus bebravietes ant labai stambaus mastelio žemėlapyje (>1:10000), daugeliu atvejų buvo nustatyta, jog bebravietės ten gali būti (biotopai tinkami).

Abejonių kyla ar visos MT teritorijoje realiai esančios bebravietės buvo suregistruotos. Ypač tai aktualu už saugomų teritorijų ribų esančiose MT dalyse. Šiuo aspektu pirminius duomenis tikslinti yra sunku, kadangi viskas priklauso nuo darbus vykdžiusių pirminių duomenų rinkėjų geranoriškumo. Šiuos dalykus pilnai patikrinti esamos sutarties rėmuose praktiškai neįmanoma, todėl tam tikros įtakos įverčių tikslumui šie dalykai, be abejo, turėjo. Priešingas variantas, kuomet suregistruota daugiau bebraviečių, negu jų yra, gali būti patikslinamas analizuojant bebraviečių centrų išsidėstymą stambaus mastelio žemėlapyje. Dažniausiai toks atvejis būna kuomet realiai egzistuojanti viena bebravietė pirminių duomenų rinkėjų traktuojama kaip dvi ir daugiau atskirų bebraviečių (žr. aukščiau).

Visais aukščiau aptartais klausimais buvo papildomai kreiptasi į atitinkamų saugomų teritorijų direkcijas prašant patikslinti pirminius duomenis bei pašalinti trūkumus. Didžioji dalis neaiškumų buvo pašalinta. Vilniaus universiteto Ekologijos institutas 2007 metais organizavo mokymus pagal patvirtintas monitoringo metodikas, tame tarpe ir bebro monitoringo, kurie vyko

Žemaitijos NP. Šiuose mokymuose buvo kviečiami dalyvauti ir saugomų teritorijų darbuotojai, kurie vėliau buvo pirminių duomenų MT rinkėjai ir pateikėjai. Tenka konstatuoti, jog bebro monitoringo mokymuose dalyvavo vos keletas darbuotojų iš saugomų teritorijų, todėl tai galėjo turėti neigiamos įtakos pirminių duomenų kokybei. Mes stengėmės paruošti kiek įmanoma paprastą ir lengvai įsisavinamą pirminių duomenų rinkimo metodiką

#### 1.4. Upinių bebrų būklės monitoringo pirminių duomenų analizės metodika

Iš visų modelinių teritorijų surinkti pirminiai duomenys toliau buvo analizuojami siekiant įvertinti pagrindinius bebrų populiacijos monitoringo rodiklius.

**Bebraviečių tankumo įverčio tikslumas ir patikimumas.** Tai yra esminis veiksnys, nuo kurio priklauso bebrų populiacijos dydžio įverčio tikslumas ir patikimumas (atitikimas realiai tikrovei). Jau minėta anksčiau, jog įverčio tikslumas ir patikimumas priklauso nuo imties dydžio ir variacijos masto. Kadangi imties dydis yra fiksuotas – 36 modelinės teritorijos, tai pagrindinis nežinomas yra bebraviečių tankumo modelinėse teritorijose variacija. Būtent ji apsprendžia, kokių tikslumu ir patikimumu įvertinamas bebrų populiacijos dydis.

Išanalizavus patikslintus pirminius duomenis apie bebraviečių skaičių modelinėse teritorijose buvo gautas bebraviečių tankumo vidurkis lygus **4,12 bebraviečių/1000 ha** su atitinkamais šio rodiklio variacijos įverčiais. Šie įverčiai panaudoti tikslumui įvertinti (**1.4.1 lentelė**). Analizės rezultatai rodo, jog bebraviečių tankumo variacija modelinėse teritorijose buvo didesnė negu medžiotojų klubų ir būrelių teritorijose (žr. 1 skyr., 1.1.1 lentelę). Esant tokiai rodiklio variacijai modelinėse teritorijose tikrasis bebraviečių tankumo rodiklis gali būti įvertintas  $\pm 15\%$  tikslumu. Buvo skaičiuojamas 75% pasikliautinumo intervalas ( $p=0,25$ ), kadangi esant gana didelei tankumo variacijai 95% pasikliautinumo intervalas yra labai platus, todėl įvertis gana neapibrėžtas, ypač ekstrapoliuojant į visą Lietuvos teritoriją. Be to, siaurinti pasikliautinumo intervalą reikalauja tikslumo įvertis, t.y., nukrypimas nuo vidutinės reikšmės į vieną ir kitą pusę turėtų būti apie 15%. 75% patikimumas yra priimtinas populiacijų gausumo vertinime menedžmento tikslais. Vidutinio bebraviečių tankumo 75% pasikliautinimo intervalo apatinė reikšmė yra 3,42 bebraviečių/1000 ha, viršutinė – 4,82 bebraviečių/1000 ha. Įvertintas 15% tikslumas ir 0,25 patikimumo lygmuo reiškia, jog 75 atvejais iš 100 tikrasis populiacijos parametras (tikrasis vidutinis bebraviečių tankumas) patenka į apskaičiuotojo pasikliautinimo intervalo ribas (nuo 3,42 iki 4,82 bebraviečių/1000 ha).

**1.4.1 lentelė.** Bebraviečių tankumo įverčio tikslumo įvertinimas remiantis patikslintais pirminiais duomenimis apie bebraviečių skaičių modelinėse teritorijose

Rodiklis	Rodiklio reikšmė	Pastabos
Imties dydis, N ( <i>modelinių teritorijų skaičius</i> )	36	
Vidutinis bebraviečių tankumas, $M_{bvt}$ ( <i>bvt./1000 ha</i> )	4,12	
Standartinis nuokrypis, SD	3,58	
Standartinė vidurkio paklaida, SE	0,6	$SE = SD/N^{1/2}$
Tikslumas, A	0,15 (±15%)	$A = SE/M$
75% pasikliautinumo intervalo reikšmė vidutiniam bebraviečių tankumui, $M_{bvt}$	±0,7	$M \pm t_{0,25;35} \times SE = M \pm 0,7$
Vidutinio bebraviečių tankumo 75% CI apatinė reikšmė	3,42	$M_{bvt} - 0,7$
Vidutinio bebraviečių tankumo 75% CI viršutinė reikšmė	4,82	$M_{bvt} + 0,7$



**Bebrų populiacijos dydžio įvertinimas.** Bebrų populiacijos dydis visoje Lietuvoje buvo įvertintas dviem būdais:

1. nustatant vidutinį populiacijos teritorinį tankumą modelinėse teritorijose ir šį rodiklį ekstrapoliuojant likusiai šalies teritorijai;
2. bebraviečių tankumo modelinėse teritorijose reikšmes interpoliuojant į „baltus“ netirtus tarpus tarp jų.

Pirmuoju būdu vertinant populiacijos gausumą gautas apytikris (15% tikslumo ir 0,25 patikimumo) populiacijos gausumo įvertis. Teritorija, į kurią ekstrapoliuojamas vidutinis bebraviečių tankumas, buvo sudaryta naudojant GBD200 GIS duomenų bazę (Watson, 1992). Iš Lietuvos administracinių ribų poligonų sluoksnio iškirpus 6 didžiausių miestų ir 14 didžiausių vidaus vandens telkinių poligonus. Tokiu būdu, suapvalintas iki artimiausio šimto hektarų bendras skaičiavimo teritorijos plotas (ekstrapoliuojamas Lietuvos plotas) sudaro **6387600 ha**. Šis plotas buvo gautas kaip suapvalintas vidurkis iš skaičiavimo teritorijos generavimo dviem skirtingais interpoliacijos metodais, kurie davė šiek tiek skirtingus skaičiavimo teritorijos plotus (6388122 ir 6387000 ha).

Tačiau ekstrapoliuojant vidutinį tankumą yra sunivelijuojami regioniniai populiacijos tankumo skirtumai ir negalima įvertinti bebrų paplitimo, t.y., jų tankumo pasiskirstymo Lietuvoje. Ankstesni tyrimai parodė, jog tokie skirtumai egzistuoja, ypač lyginant tarpusavyje pagrindinius Lietuvos kraštovaizdžius (Ulevičius 1999).

Siekiant to išvengti, bebrų populiacijos dydžiui įvertinti buvo panaudoti erdvinės interpoliacijos metodai. Jų esmę sudaro tai, jog Lietuvos teritorija padalinama į tam tikro dydžio teritorijas (poligonus) arba tam tikro dydžio (rastro) kvadratus ir šie kvadratai arba poligonai yra „užpildomi“ bebrų populiacijos teritorinio tankumo reikšmėmis modelinėse teritorijose. Poligonų atveju atitinkamos modelinės teritorijos bebraviečių tankumo reikšmė interpoliuojama į tą poligoną, kuriame ši modelinė teritorija yra. Rastrinės interpoliacijos atveju į interpoliuojamas tuščias rastro celes patalpinamas bebraviečių tankumo įvertis, kuris priklauso nuo bebraviečių tankumo reikšmių keliose artimiausiose modelinėse teritorijose.

Erdvinės interpoliacijos rezultatas – bebrų populiacijos tankumo reikšmių žemėlapis visai Lietuvos teritorijai. Interpoliuojant rastrus, šiame darbe buvo panaudotas **3,16 x 3,16 km** rastras, t.y. rastro celės dydis buvo lygus **1000 ha**. Tai yra patogiu interpretuojant rezultatus, kadangi bebraviečių tankumas irgi išreiškiamas bebraviečių skaičiumi, tenkančiu 1000 ha.

Žemiau pateikiamas detalizuotas erdvinės interpoliacijos metodų aprašymas.

### 1. Voronoi poligonai

Naudojant Thiessen poligonų plėtinį sukurtas Thiessen (Voronoi) poligonų sluoksnis aplink modelines teritorijas. Skaičiavimams netinkamos teritorijos (6 didžiausių miestų ir 14 didžiausių vidaus vandens telkinių plotai) atmetos perdengiant Thiessen poligonų ir skaičiavimų teritorijos sluoksnius. Bebraviečių skaičius Thiessen-Voronoi poligonuose skaičiuotas sudauginus atitinkamos modelinės teritorijos bebraviečių tankumo reikšmes su poligono plotu. Bendras bebraviečių skaičius – visų Thiessen-Voronoi poligonų bebraviečių skaičiaus suma.

### 2. Rastrų interpoliacija

Naudojant modelinių teritorijų bebraviečių tankumo duomenis atlikta rastrų interpoliacija *Inverse Distance Weighted interpolation* metodu (Watson, Philip, 1985; Watson, 1992). Celės dydis – 1000 ha (3,16 x 3,16 km). Netinkamos teritorijos atmetos perdengus su skaičiavimo teritorijos rastru (celė – 1000 ha.). Susumavus celių reikšmes gautas bendras bebraviečių skaičius Lietuvos teritorijai.

Erdvinei interpoliacijai atlikti naudota Esri ArcGIS programinė įranga.

Vienas iš erdvinės interpoliacijos metodų trūkumų yra tai, jog bebraviečių skaičiaus Lietuvoje įverčiui negalima paskaičiuoti pasikliautinumo intervalų. Thiessen-Voronoi poligonų modelis yra iš esmės deterministinis, kadangi vienam sugeneruotam poligonui yra pritaikoma viena ir ta pati bebraviečių tankumo reikšmė. Rastrinės interpoliacijos atveju padėtis šiuo požiūriu dar komplikuočiau, kadangi kiekvienai iš rastro celių yra priskiriamos jau paties modelio sugeneruotos išvestinės bebraviečių tankumo reikšmės, kurios iš esmės yra labai stipriai priklausomos viena nuo kitos (pseudoreplikacijos). Esant stipriai imties vienetų tarpusavio priklausomybei, nekorektiška skaičiuoti standartinę vidurkio paklaidą ir pasikliautinumo intervalus. Todėl bebraviečių ir bebrų skaičiaus įverčių pasikliautinumo intervalai buvo skaičiuojami tik ekstrapoliuojant vidutinį bebraviečių tankumą, o erdvinės interpoliacijos metodais buvo siekiama daugiau įvertinti bebrų paplitimą (tankumo pasiskirstymą) Lietuvoje.

Tiek ekstrapoliacijos, tiek interpoliacijos būdu gaunamas bendras aktyvių bebraviečių skaičius. Bebrų gausumas modelinėse teritorijose įvertinamas kombinuojant statistinį ir bebraviečių stiprumo vizualinio įvertinimo metodus. Bebrų skaičius modelinėje teritorijoje gali būti įvertinamas atitinkamos stiprumo kategorijos bebraviečių skaičių dauginant iš atitinkamo bebrų skaičiaus bebravietėje koeficiento: silpnos bebravietės – iš **1,5**; vidutinės bebravietės – iš **4**; stiprios bebravietės – iš **7**. Po to visos trys sandaugos sumuojamos ir tokiu būdu gaunamas bebrų skaičiaus modelinėje teritorijoje įvertis. Turint bebrų skaičiaus įvertį ir modelinės teritorijos plotą, galima apskaičiuoti bebrų teritorinį tankumą modelinėje teritorijoje. Jis

išreiškiamas individų skaičiumi/1000 ha teritorijos. Tačiau vertinant bebrų skaičių visoje Lietuvoje, bebrų gausumo bei tankumo vertinimo atskirose modelinėse teritorijose buvo atsisakyta dėl žemiau įvardintų priežasčių.

1. Kadangi bebrų skaičius yra statistinis įvertis, tai ir bebrų tankumas modelinėje teritorijoje yra statistinis įvertis. Pasikliautinumo intervalai šiems įverčiams nėra skaičiuojami, kadangi pats šių įverčių skaičiavimo modelis yra deterministinis, t.y., tam tikros kategorijos bebravietėms priskiriama tik viena galima bebrų skaičiaus jose reikšmė. Realus vidutinis bebrų skaičius bebravietėse gali būti kitoks, ypač jei tam tikros kategorijos bebraviečių modelinėje teritorijoje yra nedaug (maža imtis).

2. Minėta problema yra tam tikra kliūtis norint statistiškai korektiškai įvertinti bebrų skaičių visoje Lietuvoje, kadangi įvertis gaunamas iš įverčių, kuriems negali būti paskaičiuoti pasikliautinumo intervalai. Todėl vertinant bebrų populiacijos dydį visoje Lietuvoje korektiškiau interpoluoti ne statistinius *bebrų* tankumo modelinėse teritorijose įverčius, o realius *bebraviečių* tankumo rodiklius. Bebraviečių vidutinio tankumo įverčiui gali būti paskaičiuoti pasikliautinumo intervalai. Čia priimama prielaida, jog visos aktyvios bebravietės modelinėse teritorijose yra suregistruotos. Šiame ekstrapoliacijos arba interpoliacijos etape neatsižvelgiama į bebraviečių stiprumo statusą.

Gavus bebraviečių skaičiaus visoje Lietuvoje įvertį, jis yra paskirstomas tarp trijų bebraviečių kategorijų, atsižvelgiant į bebraviečių pasiskirstymą pagal jų stiprumo statusą visose modelinėse teritorijose kartu paėmus. Šiame darbe, visose modelinėse teritorijose buvo užregistruota **34,2%** silpnų, **39,6%** vidutinio stiprumo ir **26,2%** stiprių bebraviečių, todėl gautieji bebraviečių skaičiaus visoje Lietuvoje įverčiai buvo paskirstyti būtent tokia proporcija, o vertinant bendrą bebrų skaičių Lietuvoje, atitinkamų kategorijų bebraviečių skaičiai buvo padauginami iš atitinkamų šeimos dydžio koeficientų.

**Biotopinio pasiskirstymo vertinimas.** Turint stambaus mastelio žemėlapi su bebraviečių išsidėstymu, galima nustatyti jų biotopinį pasiskirstymą, kuris suprantamas kaip bebraviečių dalis tam tikro tipo vandens telkiniuose, išreikšta procentais arba vieneto dalimis nuo bendro bebraviečių skaičiaus. Vandens telkinių suskirstymas į tipus atliekamas atsižvelgiant į nevienodas ekologines sąlygas bebrams juose. Pavyzdžiui, paprastai bebrai nepajėgūs užtvenkti didesnes negu  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$  tėkmes (Балодис, 1990). Todėl tai yra apytikrė kritinė debito reikšmė, kuriai pasikeitus sąlygos bebrams upėse iš esmės keičiasi. Bebrų gyvenimo sąlygos ir šių žinduolių poveikis aplinkai taip pat yra nevienodas lyginant natūralias upes ir kanalus, tėkmes ir

stovinčius vandenį, mišku apaugusias ir atviras pakrantes ir pan. Todėl šių tipų vandens telkinius sąlyginai galima pavadinti skirtingais bebrų biotopais.

Lietuvoje buvo išskirti tokie pagrindiniai vandens telkinių, kaip bebrų biotopų, tipai:

1. Natūralios upės, kurių debitas yra mažesnis arba lygus  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$  (šiam darbe – mažos natūralios upės, **MNU**);
2. Natūralios upės, kurių debitas yra didesnis negu  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$  (prie jų priskirtinos ir slėniuose esančios senvagės) (šiam darbe – didelės natūralios upės, **DNU**);
3. Atvirų vietų kanalai (šiam darbe – laukų kanalai, **LK**);
4. Miško ir pamiškių kanalai (šiam darbe – miško ir pamiškių kanalai, **MPK**);
5. Ežerų pakrantės (šiam darbe – ežerai, **E**);
6. Pelkės, dažniausiai žemapelkės, aukštapelkės ir durpynų karjerai (šiam darbe – pelkės, **P**);
7. Kiti telkiniai, kurie hidrografiniame tinkle nėra gausūs (dirbtinės vandens saugyklos, tvenkiniai, nedidelės kūdros) (šiam darbe – kiti biotopai, **Kt.**).

Konkrečios upės debito ribinės reikšmės ( $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ) apytikrė lokalizacija nustatyta iš Lietuvos upių kadastro (Gailiūšis ir kt. 2001).

Bebraviečių priskyrimas vandens telkinių tipams atliktas naudojant tikslią jų centrų lokalizaciją ir atpažįstant vandens telkinių tipus stambaus mastelio (ne mažesnio negu 1:50000) žemėlapyje.

Vertinant bebrų biotopų struktūrą Lietuvoje, buvo panaudoti duomenys iš trijų rajonų – Molėtų, Panevėžio ir Varėnos (reprezentuoja tris pagrindinius Lietuvos landšaftus). Stambaus mastelio (1:50000) šių rajonų žemėlapyje buvo išmatuoti visų tipų vandens telkinių ilgiai (ežerų, stambių tvenkinių ir vandens saugyklų atveju – pakrančių ilgiai) ir įvertinta kiekvieno tipo vandens telkinių dalis procentais. Pelkių dalis nebuvo įvertinta, kadangi žemėlapyje mažos pelkutės dažniausiai nebūna pažymėtos, o stambesnių pelkių kiekybinių parametrų neįmanoma išmatuoti, nes nebūna pateiktos jų ribos.

## 2. TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

### 2.1. Upinių bebrų gausumo ir paplitimo Lietuvoje įvertinimas

**Bebraviečių ir bebrų skaičius Lietuvoje.** Vidutinis bebraviečių tankumo Lietuvoje įvertis yra **4,12 bebravietės/1000 ha** teritorijos, o jo 75% pasikliautinumo intervalas yra nuo 3,42 iki 4,82 bebravietės/1000 ha. Tikrasis parametras patenka į šį intervalą su 75% tikimybe.

Ekstrapolijuojant vidutinį bebraviečių tankumą visai Lietuvos teritorijai buvo gauta, jog šalyje šiuo metu yra nuo **21846** iki **30788** bebraviečių (**2.1.1 lentelė**). Kitaip tariant, tikrasis bebraviečių skaičius su 75% tikimybe yra šiame intervale. Tokių bebraviečių skaičiaus įverčio tikslumą apsprendžia bebraviečių tankumo modelinėse teritorijose variacija ir modelinių teritorijų skaičius (žr. 23–24 psl.).

Vertinant bebrų skaičių Lietuvoje buvo atsižvelgta į bebraviečių pasiskirstymą pagal jų stiprumo statusą. Visose modelinėse teritorijose kartu paėmus buvo užregistruota 34,2% silpnų, 39,6% vidutinio stiprumo ir 26,2% stiprių bebraviečių. Tokiu būdu, silpnų bebraviečių skaičius Lietuvoje svyruoja nuo 7471 iki 10530 vienetų, o jose gyvenančių bebrų skaičius – nuo 11207 iki 15795 individų, su sąlyga, kad vienoje silpnoje bebravietėje vidutiniškai gyvena 1,5 bebro. Atlikus analogiškus skaičiavimus likusioms dviem bebraviečių stiprumo kategorijoms gauta, jog vidutinėse bebravietėse gyvena nuo 34604 iki 48768 bebrų, stipriose – nuo 40068 iki 56462 bebrų. Susumavus šiuos įverčius gautas bendras bebrų skaičiaus Lietuvoje įvertis – nuo **85879** iki **121025** individų (**2.1.1 lentelė**). Tikrasis bebrų skaičius Lietuvoje yra šiame intervale su 75% tikimybe.

Į šį intervalą patenka ir erdvinės interpoliacijos metodais įvertintas bebrų populiacijos dydis Lietuvoje (**2.1.2** ir **2.1.3 lentelės**). Tiek Thiessen-Voronoi poligonų, tiek ir rastrų interpoliacijos metodais gauti labai panašūs skaičiai, atitinkamai **103318** ir **101889** individų. Praktiškai šie skaičiai yra vidurinės ekstrapoliacinio įverčio pasikliautinąjo intervalo reikšmės. Toks rezultatų panašumas neturėtų stebinti, kadangi visi trys vertinimo modeliai operuoja tais pačiais duomenimis. Skirtumas tik toks, jog ekstrapoliacijos modelis yra statistinis, o abu interpoliacijos modeliai – deterministiniai.

Šie bebrų gausumo Lietuvoje įverčiai buvo šiek tiek netikėti ta prasme, jog ankstesni bandymai įvertinti bebrų populiacijos gausumą davė kur kas mažesnius skaičius. Maksimalūs oficialios apskaitos rodikliai buvo pasiekti 2000 metais, kuomet buvo suskaičiuota apie 36000 bebrų. Vėlesniais metais šis rodiklis dėl neaiškių priežasčių mažėjo. Nuo 2003 metų oficiali bebrų apskaita nebevykdoma.

Aplinkos ministerija 2004 m. atliko apklausą apie visų medžiotojų klubų ir būrelių teritorijose esančias neperspektyvias ir išsaugotinas bebravietes. Medžiotojų klubai ir būreliai

pateikė duomenis apie 8333 bebravietes. Imant bebrų šeimos dydžio vidurkį lygų 4,0 buvo gautas virš 33000 individų įvertis. Atsižvelgiant į tai, jog apskaitytas plotas sudarė apie 75% visos šalies teritorijos, visoje Lietuvoje tuomet turėjo būti virš 44000 bebrų. Šis bebrų skaičius buvo realesnis negu pateikiamas oficialioje apskaitoje, tačiau, vis dėlto, tai irgi buvo sumažintas įvertis, kadangi vidutinis bebraviečių tankumas nustatytas tiesiogiai tiriamose teritorijose kelis kartus viršijo vidutinį tankumą, apskaičiuotą pagal medžiotojų duomenis, atitinkamai 6,5 ir 1,8 bebravietės/1000 ha. Deja, pirmąjį rodiklį nebuvo galima ekstrapoliuoti visai teritorijai dėl mažo imties dydžio (Upinio bebro ... 2004).

Šiame darbe gautas 4,12 bebraviečių/1000 ha tankumas, mūsų nuomone, yra pakankamai reprezentatyvus ir realus rodiklis, todėl tą patį galima pasakyti ir apie bebrų gausumo įvertį: jis gerai atspindi esamą bebrų populiacijos gausumą. Bebraviečių tankumo įverčio patikimumą kelia ir tai, jog saugomų teritorijų darbuotojai, kurie atliko pirminių duomenų rinkimą, nebuvo suinteresuoti sąmoningai padidinti arba sumažinti bebraviečių skaičių. Medžiotojų pateikiami duomenys gali būti sąmoningai iškraipomi dėl tam tikrų konjunktūrinių dalykų, pavyzdžiui, vengimo prisiimti atsakomybę už bebrų skaičiaus reguliavimą padidintos konfliktų rizikos vietose.

Kaimyninėje Latvijoje, kuri bebrų aplinkos ekologiniu talpumu yra labai panaši į Lietuvą, buvo prognozuojama (Балодис, 1990), jog bebrų skaičius gali išaugti netgi daugiau negu 120000. Tai yra realu, kadangi ši rūšis sugeba didinti aplinkos talpumą.

**2.1.1 lentelė.** Vidutinio bebraviečių tankumo ekstrapoliacija visai Lietuvos teritorijai

Rodiklis	Rodiklio reikšmė	Pastabos
Imties dydis, N ( <i>modelinių teritorijų skaičius</i> )	36	
Bendras ištirtas plotas, <i>ha</i>	257400	Bendras 36 modelinių teritorijų plotas sudaro 4,03% viso Lietuvos ploto
Lietuvos plotas, <i>ha</i>	6387600	Gautas iš bendro Lietuvos ploto atėmus: – 14 didžiausių vandens telkinių plotą; – šešių didžiausių miestų plotą.
Vidutinis bebraviečių tankumas, $M_{bvt}$ , <i>bvt./1000 ha</i>	<b>4,12</b>	
Standartinis nuokrypis, SD	3,58	
Standartinė vidurkio paklaida, SE	0,6	$SE = SD/N^{1/2}$
Tikslumas, A	0,15 ( $\pm 15\%$ )	$A = SE/M$
75% pasikliautinumo intervalo reikšmė vidutiniam bebraviečių tankumui, $M_{bvt}$ , <i>bvt./1000 ha</i>	$\pm 0,7$	$M \pm t_{0,25;35} \times SE = M \pm 0,7$
Vidutinio bebraviečių tankumo 75% CI apatinė reikšmė, <i>bvt./1000 ha</i>	3,42	$M_{bvt} - 0,7$
Vidutinio bebraviečių tankumo 75% CI viršutinė reikšmė, <i>bvt./1000 ha</i>	4,82	$M_{bvt} + 0,7$
Modelinėse teritorijose suregistruotų bebraviečių pasiskirstymas pagal jų stiprumo statusą, <i>vieneto dalimis</i> : a) silpnos; b) vidutinės; c) stiprios	a) 0,342 b) 0,396 c) 0,262	
Vidutinio bebraviečių tankumo 75% CI apatinės reikšmės – 3,42 <i>bvt./1000 ha</i> – ekstrapoliacija visam Lietuvos plotui (minimalus bebraviečių skaičiaus įvertis), <i>vnt.</i>	<b>21846</b>	Iš šio skaičiaus: – silpnų bebraviečių 21846 x 0,342 = <b>7471</b> bebravietė; – vidutinių bebraviečių 21846 x 0,396 = <b>8651</b> bebravietė; – stiprių bebraviečių 21846 x 0,262 = <b>5724</b> bebravietės.
Vidutinio bebraviečių tankumo 75% CI viršutinės reikšmės – 4,82 <i>bvt./1000 ha</i> – ekstrapoliacija visam Lietuvos plotui (maksimalus bebraviečių skaičiaus įvertis), <i>vnt.</i>	<b>30788</b>	Iš šio skaičiaus: – silpnų bebraviečių 30788 x 0,342 = <b>10530</b> bebraviečių; – vidutinių bebraviečių 30788 x 0,396 = <b>12192</b> bebravietės; – stiprių bebraviečių 30788 x 0,262 = <b>8066</b> bebravietės.
Bebrų skaičiaus bebravietėje	a) 1,5;	

koeficientas: a) silpnos bebravietės; b) vidutinės bebravietės; c) stiprios bebravietės	b) 4,0; c) 7,0	
Minimalaus bebrų skaičiaus Lietuvoje įvertis, <i>ind.</i>	<b>81632</b>	7471 x 1,5 = 11207 8651 x 4,0 = 34604 5724 x 7,0 = 40068 <hr/> Viso: <b>85879</b>
Maksimalaus bebrų skaičiaus Lietuvoje įvertis, <i>ind.</i>	<b>121025</b>	10530 x 1,5 = 15795 12192 x 4,0 = 48768 8066 x 7,0 = 56462 <hr/> Viso: <b>121025</b>



**2.1.2 lentelė.** Bebrų populiacijos dydžio Lietuvoje įvertinimas panaudojant erdvinės interpoliacijos Thiessen-Voronoi poligonų metodą

Rodiklis	Rodiklio reikšmė	Pastabos
Imties dydis, N ( <i>modelinių teritorijų arba poligonų skaičius</i> )	36	
Bendras interpoliuojamas plotas, <i>ha</i>	6388122	
Modelinėse teritorijose suregistruotų bebraviečių pasiskirstymas pagal jų stiprumo statusą, <i>vieneto dalimis</i> : a) silpnos; b) vidutinės; c) stiprios	a) 0,342 b) 0,396 c) 0,262	
Bendras bebraviečių kiekis interpoliuojamame plote (visuose poligonuose), <i>vnt.</i>	<b>26283</b>	Iš šio skaičiaus: – silpnų bebraviečių 26283 x 0,342 = <b>8989</b> bebravietės; – vidutinių bebraviečių 26283 x 0,396 = <b>10408</b> bebravietės; – stiprių bebraviečių 26283 x 0,262 = <b>6886</b> bebravietės
Bebrų skaičiaus bebravietėje koeficientas: a) silpnos bebravietės; b) vidutinės bebravietės; c) stiprios bebravietės	a) 1,5; b) 4,0; c) 7,0	
Bebrų skaičiaus Lietuvoje įvertis, <i>ind.</i>	<b>103318</b>	8989 x 1,5 = 13484 10408 x 4,0 = 41632 6886 x 7,0 = 48202 <hr/> Viso: <b>103318</b>

**2.1.3 lentelė.** Bebrų populiacijos dydžio Lietuvoje įvertinimas panaudojant rastrinės interpoliacijos IDW (*Inverse Distance Weighted interpolation*) metodą

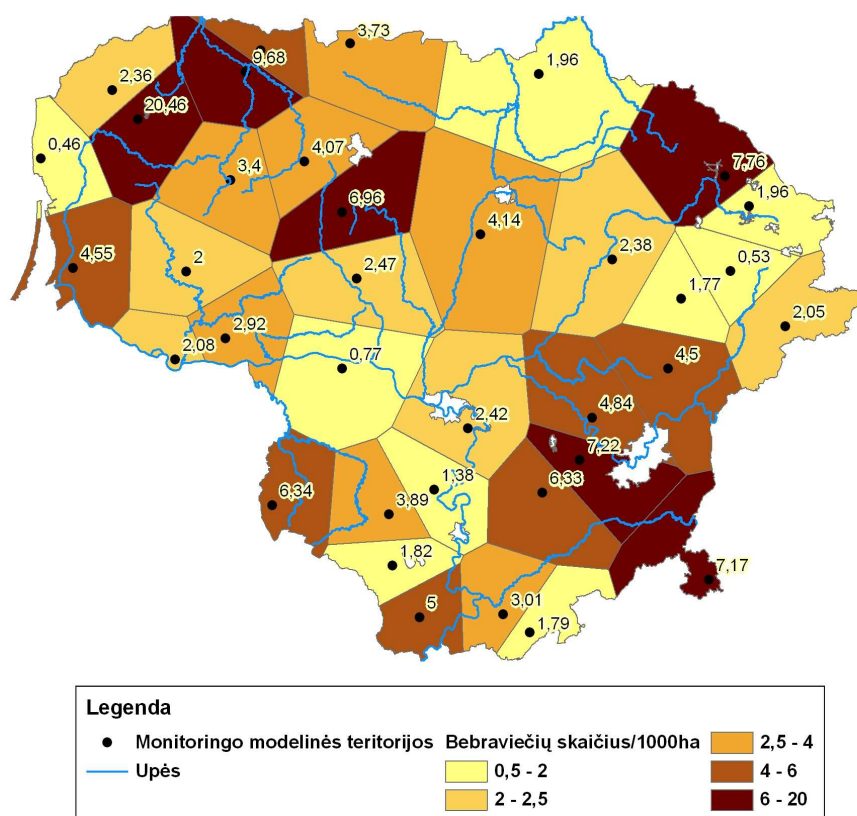
Rodiklis	Rodiklio reikšmė	Pastabos
Imties dydis, N (3,16x3,16 km rastro celių skaičius)	6387	
Bendras interpoliuojamas plotas, ha	6387000	
Modelinėse teritorijose suregistruotų bebraviečių pasiskirstymas pagal jų stiprumo statusą, <i>vieneto dalimis</i> : a) silpnos; b) vidutinės; c) stiprios	a) 0,342 b) 0,396 c) 0,262	
Bendras bebraviečių kiekis interpoliuojamame plote (visose celėse), <i>vnt.</i>	<b>25918</b>	Iš šio skaičiaus: – silpnų bebraviečių 25918 x 0,342 = <b>8864</b> bebravietės; – vidutinių bebraviečių 25918 x 0,396 = <b>10264</b> bebravietės; – stiprių bebraviečių 25918 x 0,262 = <b>6791</b> bebravietė
Bebrų skaičiaus bebravietėje koeficientas: a) silpnos bebravietės; b) vidutinės bebravietės; c) stiprios bebravietės	a) 1,5; b) 4,0; c) 7,0	
Bebrų skaičiaus Lietuvoje įvertis, <i>ind.</i>	<b>101889</b>	8864 x 1,5 = 13296 10264 x 4,0 = 41056 6791 x 7,0 = 47537 <hr/> Viso: <b>101889</b>

### Bebrų paplitimo (populiacijos tankumo pasiskirstymo) Lietuvoje įvertinimas.

Ankstesni tyrimai parodė, jog bebrai Lietuvoje pasiskirstę nevienodai. Tai priklauso nuo landšafto ypatybių, kurios apsprendžia bebrų aplinkos ekologinį talpumą. Didesniu bebrų tankumu pasižymėjo kalvoto landšafto rajonai (Ulevičius, 1999).

Bebrų monitoringo 36 modelinėse teritorijose duomenys taip pat pademonstravo labai nevienodą bebrų (bebraviečių) tankumą (**2.1.1** arba **2.1.2 pav.**). Skirtumas tarp mažiausio tankumo Pajūrio RP modelinėje teritorijoje ir didžiausio tankumo Žemaitijos NP modelinėje teritorijoje siekia keliasdešimt kartų, atitinkamai 0,46 ir 20,46 bebraviečių/1000 ha. Erdviškai interpoliuojant šiuos duomenis galima prognozuoti bebrų paplitimą visoje Lietuvos teritorijoje.

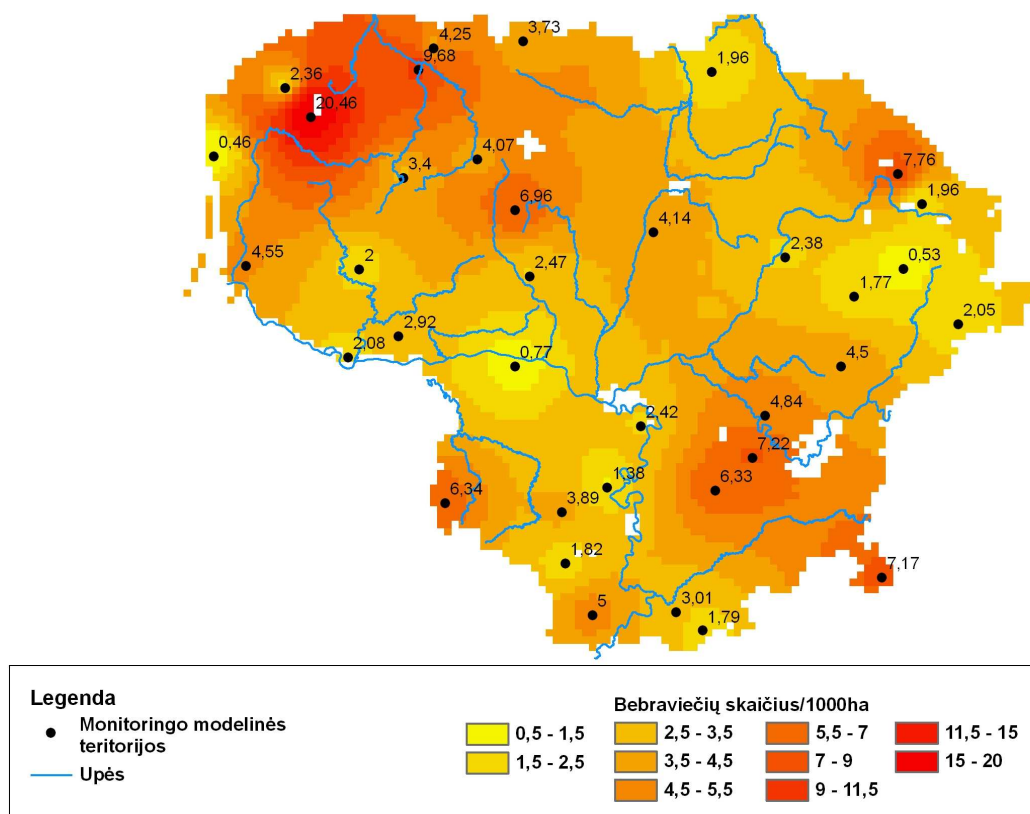
Thiessen-Voronoi poligonų metodas duoda labai grubų bebrų paplitimo (tankumo pasiskirstymo) Lietuvoje vaizdą (**2.1.1 pav.**), kadangi sugeneruotų poligonų forma ir dydis priklauso nuo modelinių teritorijų tarpusavio išsidėstymo ir nepriklauso nuo bebraviečių tankumo reikšmių modelinėse teritorijose. Vienas poligonas „užpildomas“ viena tankumo reikšme. Išryškėjo keturios pagrindinės didelio bebraviečių tankumo dėmės šiaurinėje, vakarinėje, šiaurės rytinėje ir pietrytinėje Lietuvos dalyse.



**2.1.1 pav.** Bebrų populiacijos tankumo pasiskirstymas Lietuvoje, įvertintas Thiessen-Voronoi poligonų metodu

Žymiai detaliau tankumo pasiskirstymą įvertina rastrinės interpoliacijos metodas (**2.1.2 pav.**), nors ir operuodamas tomis pačiomis tankumo reikšmėmis. Interpoliuojamos bet kurios

rastro celės reikšmė priklauso ne tik nuo modelinių teritorijų tarpusavio išsidėstymo, bet ir nuo interpoliuojamo parametro, šiuo atveju bebraviečių tankumo, reikšmių keliose artimiausiose modelinėse teritorijose. Rezultate gaunamas gana laipsniškų tankumo trendų žemėlapis. Dar vienas svarbus momentas, jog modelinės teritorijos su išskirtinai žemu tankumu, arba, atvirkščiai, aukštu, turi kur kas mažiau įtakos, jei jos papuola tarp keleto kitų teritorijų, pasižyminčių maždaug vienodu tankumu. Tai akivaizdžiai matyti pavyzdyje su Pajūrio RP modeline teritorija, kurioje buvo deklaruotas pats mažiausias bebraviečių tankumas (**2.1.2 pav.**).

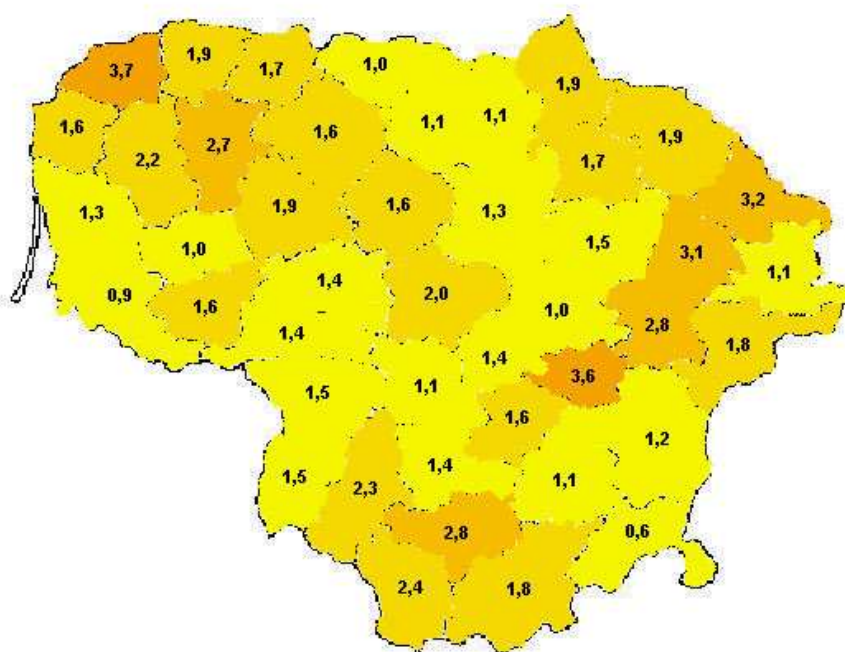


**2.1.2 pav.** Bebrų populiacijos tankumo pasiskirstymas Lietuvoje, įvertintas rastrinės interpoliacijos IDW (*Inverse Distance Weighted interpolation*) metodu

Iš rastrinės interpoliacijos žemėlapis (**2.1.2 pav.**) matyti, jog didžiausiu bebrų populiacijos tankumu pasižymi šiaurės vakarinė šalies dalis, apimanti praktiškai didžiąją Žemaitijos aukštumų dalį. Einant į pietryčius, bebrų tankumas sumažėja Vidurio Lietuvoje ir vėl stipriai padidėja pietrytiniuose šalies rajonuose, ypač Vilniaus apskrityje. Kol kas sunku paaiškinti gana didelę žemo bebrų tankumo dėmę rytinėje Lietuvos dalyje, kur, atrodytų, bebrams aplinkos ekologinis talpumas turėtų būti gana didelis dėl gausių ežerų šiame regione. Tuo tarpu truputį šiauriau, Zarasų, Rokiškio rajonai, bebrų tankumas yra labai didelis. Šiame regione taip pat didelis ežerų kiekis. Gana dideliu bebraviečių tankumu išsiskiria Vilkaviškio rajono pietinė dalis (Vištyčio RP

modelinė teritorija). Šioje teritorijoje buvo atlikti bebrų tankumo tyrimai 1996 m., ir tada buvo nustatytas labai aukštas bebraviečių tankumas (Bebro ..., 1996).

Erdvinės interpoliacijos metodais įvertintas bebrų tankumo pasiskirstymas buvo palygintas su 2004 metais atlikto tankumo vertinimo pagal medžiotojų apklausą žemėlapiu (2.1.3 pav.). Šis žemėlapis buvo sudarytas pagal vidutinį bebraviečių tankumą administraciniuose rajonuose. Iš esmės bebrų tankumo pasiskirstymas yra panašus, ypač vakarinėje Lietuvos dalyje, kur ir 2004 metais buvo nustatyta gana plati didelio bebrų tankumo zona. Panašus tankumo pasiskirstymas ir rytinėje Lietuvos dalyje. Ignalinos rajonas ir 2004 metais pasižymėjo gana žemu bebrų tankumu, nors ežerų čia itin daug. Pastebimų neatitikimų su interpoliacijos duomenimis užfiksuota Vilniaus apskrityje ir ypač Šalčininkų bei Trakų rajonuose. Apskritai, lyginant interpoliacijos (2.1.1 ir 2.1.2 pav.) ir 2004 m tankumo (2.1.3 pav.) žemėlapius, į akis krenta daug žemesni tankumo įverčiai pagal medžiotojų 2004 m pateiktus duomenis.



**2.1.3 pav.** Bebrų populiacijos tankumo pasiskirstymas Lietuvoje, įvertintas pagal vidutinį bebraviečių tankumą (bvt./1000 ha) rajonuose. Duomenys surinkti medžiotojų klubų ir būrelių teritorijose 2004 m. (Aplinkos ministerijos duomenys)

## 2.2. Upinių bebrų populiacijos biotopinio pasiskirstymo Lietuvoje įvertinimas

Didžioji bebrų populiacijos dalis Lietuvoje šiuo metu gyvena melioracijos kanaluose. Iš bendro modelinėse teritorijose 1310 bebraviečių (aktyvių + apleistų) kiekio net 472 arba apytikriai **36%** buvo aptiktos laukų ir miško bei pamiškių kanaluose (**2.2.1 lentelė**). Antroje vietoje yra didelėse natūraliose upėse esančios bebravietės (atitinkamai 234 / **18%**), trečioje – ežeruose esančios bebravietės (atitinkamai 216 / **16,5%**). Gana didelė dalis bebraviečių (191 / **14,6%**) buvo rastos įvairiose pelkėse.

Vertinant biotopinį pasiskirstymą buvo įtrauktos ir apleistos bebravietės, kadangi didelio populiacijos tankumo sąlygomis jos yra greitai rekolonizuojamos (Bluzma, 2003). Atmetus apleistas bebravietes, biotopinis pasiskirstymas iš esmės nepasikeičia, išskyrus tai, jog didelėse upėse esančios bebravietės „nusileidžia“ į ketvirtą vietą, o antroje ir trečioje vietoje atsiranda atitinkamai ežeruose ir pelkėse esančios bebravietės (**2.2.1 lentelė**). Taigi, didelėse upėse yra santykinai daugiausia apleistų bebraviečių. Net 31% šiame biotope užregistruotų bebraviečių buvo apleistos. Panaši situacija ir miško bei pamiškių kanaluose, kur apie 17% bebraviečių buvo apleistos. Gali būti, jog upėse bebravietės dažnai apleidžiamos dėl maisto stokos. Bebrai šiuose vandens telkiniuose turi žymiai daugiau galimybių judėti, taigi ir pasirinkti tinkamesnes mitybinės bazės požiūriu vietas. Kanaluose bebrai yra daugiau persekiojami žmonių (intensyviau medžiojami, ardomos užtvankos ir pan.).

Bebraviečių biotopinis pasiskirstymas pagal jų stiprumo statusą neišryškino kokių nors pastebimų dėsnų, išskyrus tai, jog miško ir pamiškių kanaluose buvo santykinai daugiausia tiek stiprių, tiek ir silpnų bebraviečių. Galimos dvi tokios kontraversijos priežastys. Iš vienos pusės miško ir pamiškių kanalai tam tikrose vietose yra labai talpūs aplinkos resursų požiūriu biotopai, ir ten, kur bebrų nepersekioja žmogus, jie įsikuria ilgam suformuodami stiprias bebravietes. Iš kitos pusės, net ir miško bei pamiškių kanalai nėra visur vienodai tinkami bebrams. Suboptimaliuose plotuose bebrai įsikuria trūkstant tinkamesnių vietų. Paprastai jie čia nesuformuoja stiprių šeimų, dažnai jie tokiose vietose nesunkiai išgaudomi.

Bebraviečių biotopinį pasiskirstymą apsprendžia du pagrindiniai faktoriai – biotopų pasiūla ir jų patrauklumas (selektyvumas). Buvo įvertinta apytikrė bebrų biotopų struktūra Lietuvoje ir palyginta su biotopiniu bebraviečių pasiskirstymu (**2.2.1 pav.**). Bebrų biotopų tarpe aiškiai dominuoja lauko kanalai (apie 34%), tačiau bebraviečių šiuose biotopuose buvo užregistruota tik apie 8%. Tai rodo, jog bebrų biotopinis selektyvumas šių biotopų atžvilgiu yra gana žemas. Visiškai priešinga situacija yra su miško ir pamiškių kanalais, kur bebraviečių proporcija viršija šių biotopų dalį bendroje biotopų struktūroje. Visiškai akivaizdu, jog bebraviečių kanaluose dominavimas Lietuvoje yra nulemtas būtent miško ir pamiškių kanalų sąskaita. Didelės ir mažos natūralios upės taip pat yra patrauklūs biotopai bebrams, tačiau dėl nedidelės pasiūlos kiekvienas

iš šių biotopų nėra pagrindinis bebrų biotopas Lietuvoje. Stebimas silpnai neigiamas bebrų biotopinis selektyvumas ežerų atžvilgiu. Tai gali būti nulemta nevienodo ežerų tinkamumo bebrams. Jie paprastai vengia tokių ežerų, kuriuose nėra pelkėtų, su stipriai išvystyta augalija, apyežerių, o priekrantės zonos seklios.

Geografiškai bebraviečių biotopinis pasiskirstymas iš esmės atitinka bebrų biotopų struktūrą atitinkamuose regionuose (**2.2.2 pav.**). Pakankamai dėsninga, jog pietrytinėje Lietuvos dalyje daugelyje modelinių teritorijų dominavo bebravietės, įsikūrusios ežeruose. Miško ir pamiškių kanalai ir didelės upės buvo dažniausi bebrų biotopai likusioje šalies dalyje.

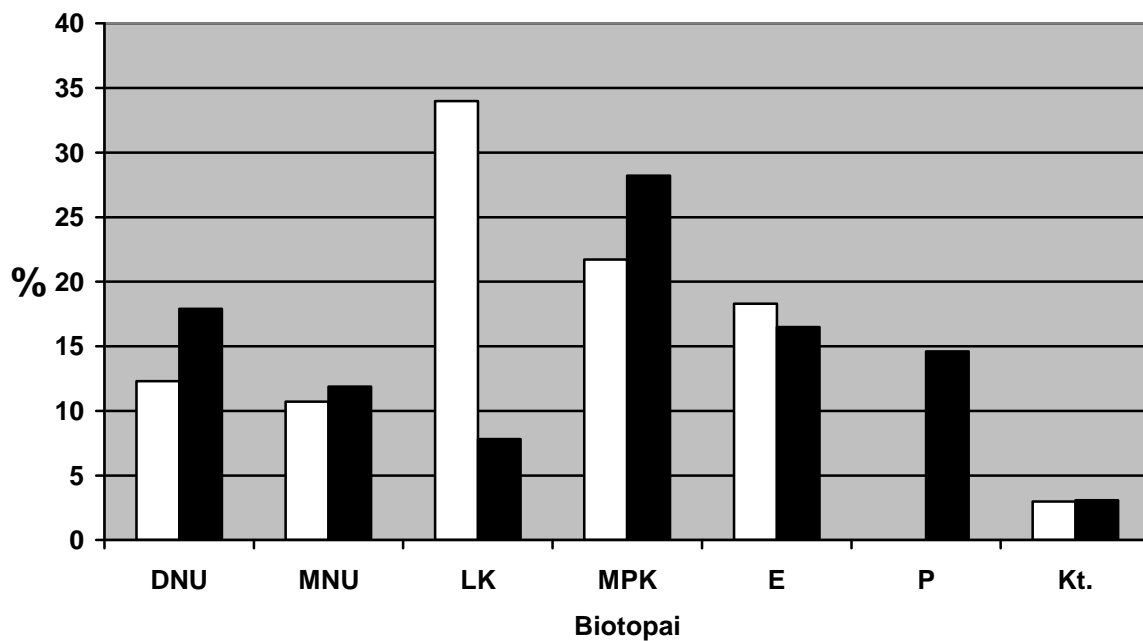
Gana nemažai modelinių teritorijų, kuriose dominavo didelėse upėse esančios bebravietės. Šiuo požiūriu sunku būtų išvelgti kokius nors geografinius dėsningumus. Gali būti, jog tokį bebraviečių biotopinį pasiskirstymą nulemia tai, jog daugumos regioninių parkų teritorijose yra ilgos natūralių upių atkarpos.

Pelkėse esančios bebravietės dominavo dviejose modelinėse teritorijose: Vištyčio RP ir Žemaitijos NP. Tai tipiškos kalvoto landšafto teritorijos su dideliu kiekiu pelkėtų tarpukalvių, kuriose labai dažnai įsikuria bebrai.

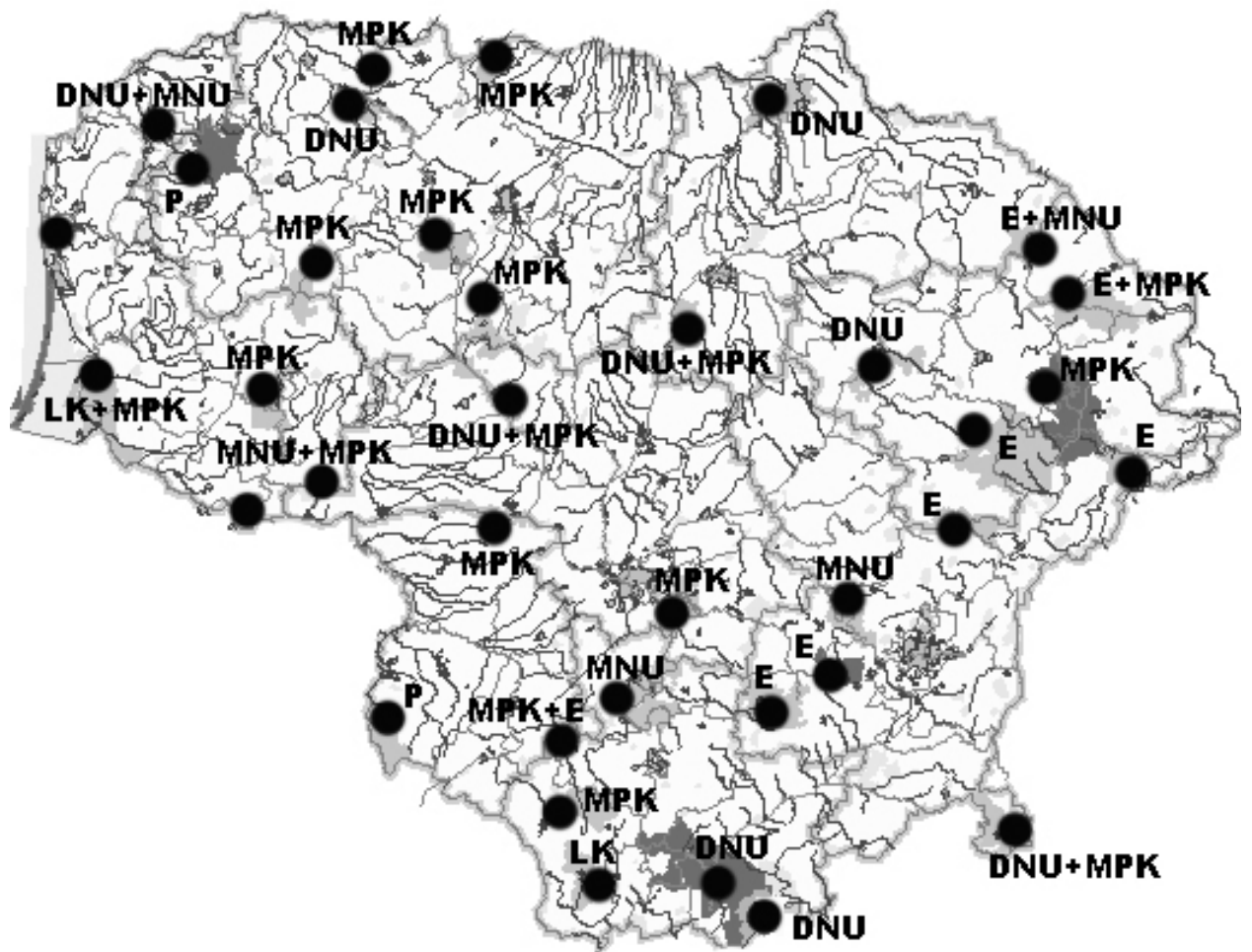
**2.2.1 lentelė.** Bebraviečių biotopinis pasiskirstymas modelinėse teritorijose 2007 m.

Bebrų biotopai	Bebraviečių dalis, <i>vnt. / proc.</i>					
	Stiprių	Vidutinių	Silpnų	Viso aktyvių	Apleistų	Viso
Didelės natūralios upės	35 / 2,67	57 / 4,35	69 / 5,27	161 / 12,29	73 / 5,57	<b>234 / 17,86</b>
Mažos natūralios upės	30 / 2,29	40 / 3,05	43 / 3,28	113 / 8,62	43 / 3,28	<b>156 / 11,90</b>
Laukų kanalai	14 / 1,07	36 / 2,75	34 / 2,59	84 / 6,41	18 / 1,37	<b>102 / 7,78</b>
Miško ir pamiškių kanalai	91 / 6,95	108 / 8,24	109 / 8,32	308 / 23,51	62 / 4,73	<b>370 / 28,24</b>
Ežerai	48 / 3,66	68 / 5,20	54 / 4,12	170 / 12,98	46 / 3,51	<b>216 / 16,49</b>
Pelkės	44 / 3,36	90 / 6,87	31 / 2,37	165 / 12,60	26 / 1,98	<b>191 / 14,58</b>
Kiti biotopai	8 / 0,61	9 / 0,69	12 / 0,92	29 / 2,22	12 / 0,92	<b>41 / 3,14</b>
Viso:	270 / 20,61	408 / 31,15	352 / 26,87	1030 / 78,63	280 / 21,36	1310 / 100,0





**2.2.1 pav.** Bebrų biotopų (balti stulpeliai) struktūra ir bebraviečių (aktyvios + apleistos; juodi stulpeliai) biotopinis pasiskirstymas Lietuvoje. DNU – didelės natūralios upės, MNU – mažos natūralios upės, LK – lauko kanalai, MPK – miško ir pamiškių kanalai, E – ežerai, P – pelkės, Kt. – kiti biotopai. Pelkių kiekybinis įvertinimas nebuvo atliktas dėl metodikoje aprašytų priežasčių (28 psl.)



**2.2.2 pav.** Dominuojantys bebrų biotopai modelinėse teritorijose. DNU – didelės natūralios upės, MNU – mažos natūralios upės, LK – lauko kanalai, MPK – miško ir pamiškių kanalai, E – ežerai, P – pelkės. Dominuojantys biotopai išskirti pagal absoliučią bebraviečių daugumą juose. Tais atvejais, kuomet bebraviečių buvo maždaug po lygiai dviejuose biotopuose, pateikti abu biotopai, pirmuoju pateikiant tą, kuriame bebraviečių daugiau. Skaičiuotos aktyvios ir apleistos bebravietės.

### 2.3. Natūralių ir antropogeninių veiksnių poveikio upinių bebrų populiacijos būklei įvertinimas

Plėšrūnai tam tikromis aplinkybėmis gali būti svarbus natūralus veiksnys, įtakojantis bebrų populiacijų būklę (pvz., Дьяков, 1975). Šiuo metu nėra konkrečių duomenų apie šio veiksnio įtaką bebrų populiacijai Lietuvoje. Pagrindinis potencialus bebrų natūralus priešas mūsų krašte yra vilkas. Atlikus tyrimus kaimyninėje Latvijoje, buvo nustatyta, bebrai sudarė apie 20% visų vilkų aukų (Andersone, 1999). Įvairiose Lietuvos vietose mes esame aptikę vilkų ekskrementų, kuriuose buvo vien bebrų plaukai. Tačiau atsižvelgiant į tai, jog vilkai pas mus yra gana reti, o bebrai labai gausūs, galima daryti išvadą, jog dabartiniu metu vilkas nėra svarbus bebrų populiacijos reguliacijos veiksnys.

Bebrų jauniklių mirtingumui gali turėti įtakos lapės, ypač sausrymečiu, kuomet ekstremaliai išdžiūsta bebrų patvankos ar kiti vandens telkiniai ir jaunikliai tampa nesaugūs. Tačiau esant tokiam populiacijos gausumui, šis veiksnys, matyt, neturi žymesnio poveikio bebrų populiacijos būklei, o jei jis ir pasireiškia, tai tik susiklosčius tam tikroms aplinkybėms ir labai lokaliai.

Aplinkos resursai, visų pirma, mitybinė bazė, gali turėti poveikį lokalioms bebrų grupuotėms. Išeikvojus mitybinius resursus tam tikroje vietovėje ar vandens telkinyje, gali sumažėti vidutinis bebrų skaičius bebravietėje, pasikeisti erdvinis bebrų pasiskirstymas, ar net sumažėti populiacijos prieaugis (Дежкин и др., 1996). Tačiau bebrai yra mitybiniai generalistai, t.y., trūkstant prioritetinio maisto, jie gali keisti mitybos strategiją ir pereiti prie kitų maisto objektų. Be to, bebrų maistui dažniausiai naudojamos augalų rūšys pasižymi sugebėjimu greitai atsistatyti, todėl jau po kelių metų apleistose bebravietėse vėl gali įsikurti bebrai. Taigi, mitybiniai resursai gali turėti tik lokaliai įtakos bebrų populiacijos būklei.

Didelio tankumo lokaliuose bebrų populiacijose limituojančiu veiksniumi gali būti tinkamų biotopų stoka. Šiuo metu Lietuvoje tai yra gana įprastas reiškinys. Bebrai dažnai įsikuria net ir labai nepalankiuose biotopuose – kanaluose viduryje laukų, vos keleto arų pelkutėse, nedideliuose kastiniuose tvenkinukuose ir pan. Tai – optimalių biotopų trūkumo požymis. Esant tokiai situacijai, įsijungia populiacijos savireguliacijos mechanizmai, tokie, kaip besidauginančių patelių sumažėjimas, labai padidėjęs pirmą kartą besidauginančių patelių amžius, sumažėjęs vidutinis vados dydis ir kt. Šie savireguliacijos mechanizmai stabdo populiacijos augimą ir neleidžia populiacijai pilnai išnaudoti aplinkos resursus. Be to Lietuvoje bebrai yra palyginti intensyviai medžiojami. Tai irgi neleidžia bebrams pilnai išnaudoti aplinkos resursus, ypač visos Lietuvos populiacijos mastu. Kita vertus, bebrai savo veikla didina ekologinį aplinkos talpumą sau, todėl kalbėti apie kokias nors grėsmes bebrų populiacijai dėl aplinkos resursų stokos dabartiniu metu nėra prasmės.

Dabartiniu metu pagrindinis veiksnys, realiai įtakojantis bebrų populiacijos būklę Lietuvoje, yra antropogeninis poveikis bebrų populiacijai. Jis gali pasireikšti: 1) tiesiogiai, t.y., per bebrų išteklių eksploataciją arba persekiojant bebrus dėl jų daromos žalos ir 2) netiesiogiai, dažniausiai keičiant bebrų gyvenamąją aplinką.

Šiuo metu bebrai Lietuvoje yra palyginti intensyviai medžiojami. Per paskutinius dešimt metų bebrų sumedžiojimas vis didėjo (**2.3.1 pav.**), o ypač išaugo nuo 2006 m., kai 2005 m. buvo uždrausta pavasarinė slankų medžioklė. Bebras tapo vieninteliu pavasarinės medžioklės objektu Lietuvoje. 2006 m. bebrų sumedžiojimo oficialus skaičius perkopė per 12000 individų, o tai sudaro maždaug 10% visos populiacijos.

Didelė tikimybė, jog tam tikra dalis bebrų yra sumedžiojama nelegaliai ir į apskaitą nepatenka. Šiuo metu bebrai gali būti nelegaliai medžiojami dėl mėsos ir dalinai kailių.

Kitas svarbus momentas yra tai, jog nemaža dalis nušautų arba sužeistų bebrų paliekama bebravietėse, todėl, kad jų negalima surasti arba prie jų prieiti. Ypač dažni tokie atvejai naudojant lygiavamzdžius šautuvus. Kol kas negalima pateikti apie tokius atvejus konkrečių duomenų, tačiau bendraujant su medžiotojais tampa akivaizdu, jog ši problema egzistuoja. Norvegijoje ir kai kuriose kitose šalyse uždrausta bebrus medžioti lygiavamzdžiais šautuvais (H. Parker asm. per.).

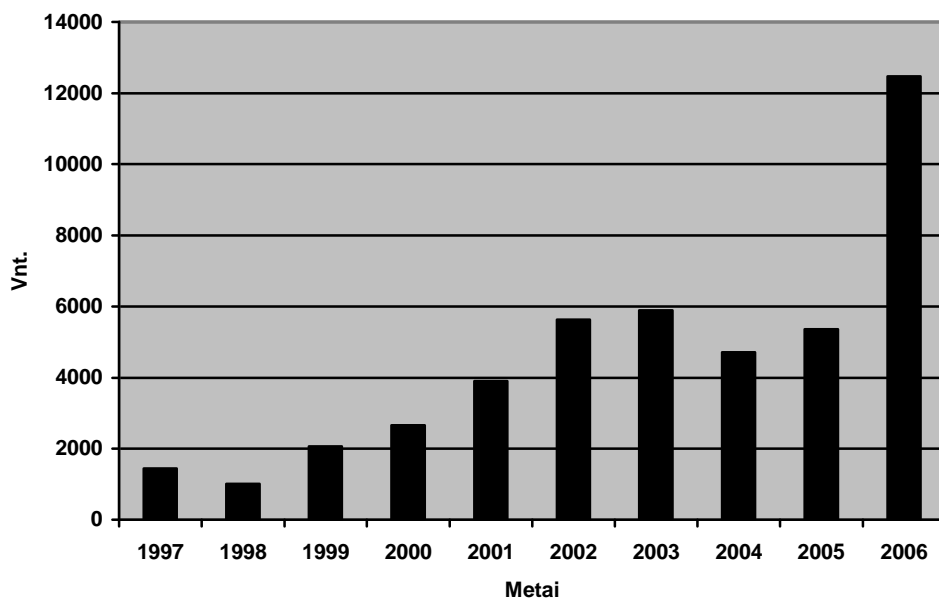
Atsižvelgiant į aukščiau išvardintas aplinkybes, galima prognozuoti, jog kasmetinis realus bebrų išėmimas dėl sumedžiojimo gali siekti 20% visos populiacijos. Tai nėra labai didelis sumedžiojimo lygis esant aukštam bebrų populiacijos tankumui, kuomet kasmetinis sumedžiojimas gali siekti ir iki 30%, nors toks medžioklės presas neturėtų būti ilgalaikis (Сафонов, 1995). Vienas iš padidintos bebrų eksploatacijos rodiklių gali būti apleistų bebraviečių dalis, kuri pagal šio monitoringo duomenis sudaro truputį daugiau, negu 20% visų užregistruotų bebraviečių. Tačiau remtis vien tik šiuo skaičiumi kol kas nėra pagrindo, kadangi bebrai apleidžia bebravietes ir dėl kitų priežasčių. Čia reikia papildomų tyrimų.

Gali būti, jog pernelyg didelis medžioklės presas šiuo metu dar neturi didelės įtakos visos bebrų populiacijos Lietuvos mastu, tačiau kai kuriose lokaliuose bebrų populiacijose jis gali įtakoti bebrų gausumą.

Bebrų persekiojimas dėl jų daromos žalos dažniausiai pasireiškia užtvankų ardymu, ypač melioracijos kanaluose, prie kelių pralaidų. Tai neturi žymesnės įtakos bebrų populiacijos būklei, nes tokiais atvejais bebrai dažniausiai užtvankas atstato arba pasitraukia į kitą vietą, kur jų niekas netrikdo.

Netiesioginis žmonių poveikis bebrams per jų gyvenamosios aplinkos keitimą taip pat dabartiniu metu neturi apčiuopiamos įtakos bebrų populiacijai. Atvirkščiai, prieš keletą dešimtmečių vykdyta intensyvi melioracija, dabar turi teigiamą poveikį bebrų populiacijai,

kadangi melioracijos kanalai tapo pagrindiniu bebrų biotopu. Bebrai renatūralizuoja melioracijos kanalus, ypač tuos, kurie yra apleisti. Nors laukų kanalai dar nėra patrauklus bebrų biotopas, tačiau ateityje bebrų ekspansija į šiuos kanalus gali padidėti dėl jų savaiminio apaugimo medžiais ir krūmais (Lamsodis, 2002). Svarbu pažymėti, jog būtent dėl melioracijos kanalų renatūralizacijos bebrų aplinkos ekologinis talpumas ateityje didės, taigi populiacijos dydis irgi gali didėti.



**2.3.1 pav.** Bebrų sumedžiojimas Lietuvoje 1997 – 2006 m. (pagal Aplinkos ministerijos duomenis)

### 3. IŠVADOS

1. Pirminiai bebrų monitoringo duomenys buvo surinkti iš **36** modelinių teritorijų (MT), kurios pagal metodikos reikalavimus buvo priskirtos prie atitinkamų saugomų teritorijų. Bendras MT plotas yra **257400 ha**, o tai sudaro apie **4,03%** visos šalies teritorijos. Iš viso modelinėse teritorijose buvo užregistruota **1030** aktyvių ir **276** apleistos bebravietės. Tarp aktyvių bebraviečių **270** (26,2%) buvo stiprios, **408** (39,6%) – vidutinės, **352** (34,2%) – silpnos.
2. Vidutinis įvertintas aktyvių bebraviečių (bvt) tankumas modelinėse teritorijose – **4,12 bvt/1000 ha**. Bebraviečių tankumo modelinėse teritorijose variacijos mastas buvo gana didelis (SD=3,58; SE=0,6), todėl bebrų populiacijos dydis Lietuvoje remiantis šiais duomenimis gali būti įvertintas ne didesniu negu 15% tikslumu. Vidutinio bebraviečių tankumo įverčio 75% pasikliautinumo intervalo apatinė reikšmė yra 3,42 bvt/1000 ha, viršutinė – 4,82 bvt/1000 ha. Šios reikšmės buvo panaudotos įvertinti bebraviečių ir bebrų skaičių Lietuvoje.
3. Ekstrapoliuojant vidutinį bebraviečių tankumą visai Lietuvos teritorijai buvo gauta, jog šalyje šiuo metu yra nuo maždaug **22000** iki **31000** bebraviečių. Tikrasis bebraviečių skaičius su 75% tikimybe yra šiame intervale. Atsižvelgiant į tai, jog modelinėse teritorijose yra 34,2% silpnų, 39,6% vidutinio stiprumo ir 26,2% stiprių bebraviečių, minimalus bebrų skaičiaus Lietuvoje įvertis yra maždaug **86000** individų, maksimalus – **121000** individų. Tikrasis bebrų skaičius su 75% tikimybe patenka į šį intervalą. Panaudojus erdvinės interpoliacijos metodus, bebraviečių ir bebrų skaičiaus Lietuvoje įverčiai buvo: Thiessen-Voronoi poligonų metodu – **26283** bebravietės ir **103318** bebrų; rastrinės interpoliacijos IDW metodu – **25918** bebravietės ir **101889** bebrų.
4. Didžiausiu bebrų populiacijos tankumu pasižymi šiaurės vakarinė Lietuvos dalis, apimanti didžiąją Žemaitijos aukštumų dalį. Einant į pietryčius, bebrų tankumas sumažėja Vidurio Lietuvoje ir vėl stipriai padidėja pietrytiniuose šalies rajonuose, ypač Vilniaus apskrityje. Didelis bebrų populiacijos tankumas taip pat nustatytas šiaurės rytinėje šalies dalyje (Zarasų, Rokiškio rajonai). Mažesnio bebrų populiacijos tankumo zona driekiasi per Vidurio Lietuvą, taip pat apima Ignalinos ir Švenčionių rajonus.
5. Didžioji bebrų populiacijos dalis Lietuvoje šiuo metu gyvena melioracijos kanaluose. Iš bendro 1310 bebraviečių (aktyvių + apleistų) kiekio net 472 arba apytikriai **36%** buvo aptiktos laukų ir miško bei pamiškių kanaluose. Antroje vietoje pagal dažnumą yra didelėse natūraliose upėse esančios bebravietės (atitinkamai 234 / **18%**), trečioje – ežeruose esančios bebravietės (atitinkamai 216 / **16,5%**). Gana didelė dalis bebraviečių (191 / **14,6%**) aptiktos įvairiose pelkėse.

6. Bebrų biotopinis selektyvumas skirtingų biotopų atžvilgiu yra nevienodas. Nors bebrų biotopų tarpe Lietuvoje aiškiai dominuoja lauko kanalai (apie 34%), tačiau bebraviečių šiuose biotopuose buvo užregistruota tik apie 8%. Miško ir pamiškių kanalai yra labai patrauklus biotopas bebrams. Šie biotopai sudaro apie 22% visų biotopų, tačiau juose užregistruota apie 27% bebraviečių. Bebrai taip pat teikia pirmenybę natūralioms upėms ir ežerams, nors pastarųjų atžvilgiu nustatytas nežymiai neigiamas bebrų biotopinis selektyvumas.
7. Geografiškai bebraviečių biotopinis pasiskirstymas iš esmės atitinka bebrų biotopų struktūrą atitinkamuose regionuose. Pietrytinėje Lietuvos dalyje daugelyje modelinių teritorijų dominavo ežeruose esančios bebravietės. Miško ir pamiškių kanalai taip pat didelės upės buvo dažniausi bebrų biotopai šiaurinėje, vidurio ir vakarinėje Lietuvos dalyse.
8. Vienintelis realus veiksnys, šiuo metu įtakojantis bebrų populiacijos būklę Lietuvoje, gali būti bebrų išteklių eksploatacija. Pagal oficialius duomenis 2006 m. buvo sumedžiota daugiau negu **12000** bebrų, o tai sudaro apie 10% visos populiacijos. Atsižvelgiant į galimą nelegalų bebrų sumedžiojimą, o taip pat į nuostolius netinkamai medžiojant bebrus, tikrasis eksploatacijos lygis gali siekti 20%. Visos populiacijos mastu tai nėra aukštas eksploatacijos lygis, tačiau lokaliai jis gali turėti tam tikros įtakos bebrų gausumui.

#### 4. REKOMENDACIJOS DĖL UPINIŲ BEBRŲ IR JŲ BUVEINIŲ APSAUGOS IR NAUDOJIMO

1. Esant tokiam dideliam bebrų populiacijos tankumui, šių gyvūnų poveikis aplinkai yra žymus. Bebrai yra labai svarbūs ekosistemų medžiagų ir energijos apykaitos balansui, jie sukuria palankias sąlygas daugeliui kitų rūšių organizmų. Šiuo požiūriu labai svarbi 2004 m. pradėta iniciatyva – išskirti išsaugotinas bebravietes. *Išsaugotinos bebravietės* yra tokios bebravietės, kurios yra svarbios ekosistemos biologinei įvairovei, jose bebrai nedaro žalos arba žala minimali, yra svarbūs bebrų plitimo centrai konkrečioje lokaloje populiacijoje, taip pat yra išraiškingi natūralaus kraštovaizdžio elementai. Išsaugotinoms turi būti priskiriamos ir rezervatuose bei rezervatinėse zonose esančios visos bebravietės, jeigu jose dėl bebrų kaltės nenukenčia augalų ir gyvūnų rūšys, įrašytos į Lietuvos RK. Išsaugotinos bebravietėse bebrų išteklių eksploatacija turėtų būti vykdoma labai atsargiai, neviršijant 15% metinio išėmimo. Tokiose bebravietėse, esant reikalui, turėtų būti vykdomos biotechninės priemonės siekiant pagausinti bebrų mitybinę bazę. Išsaugotinos bebravietėse turėtų būti uždrausta ardyti užtvankas, urvus ar trobeles, net bebrus medžiojant. Čia bebrai turėtų būti medžiojami tik tykojant. Reikėtų uždrausti tokiose bebravietėse bebrų gaudymui naudoti šunis. Kitos papildomos bebrų ar jų buveinių apsaugos priemonės šiuo metu Lietuvoje nereikalingos.

2. Ankstesnė bebrų išteklių eksploatacija buvo aiškiai nepakankama. Dabartiniu metu, kuomet ji pasiekė 12000 kasmet sumedžiojamų bebrų lygį, bebrų populiacija Lietuvoje eksploatuojama pakankamai. Keičiantis medžioklės metodams, būtina atkreipti dėmesį į sumedžiotų žvėrių praradimą dėl netinkamų medžioklės procedūrų. Reikalinga ištirti, kiek bebrų prarandama juos šaunant lygiavamzdžiais ir kitais šautuvais. Išlaikant dabartinę eksploatacijos lygį, pagrindinį dėmesį reikia sutelkti į tai, kad būtų ženkliai sumažinta bebrų daroma žala, t.y., pirmiausiai sumedžiojami bebrai vadinamosiose neperspektyviose bebravietėse. Neperspektyviomis vadinamos bebravietės, kuriose iškyla konfliktinės situacijos dėl bebrų daromos žalos arba egzistuoja didelė tikimybė, jog tokie konfliktai iškils netolimoje ateityje, taip pat tos, kuriose bebrų mitybiniai resursai yra labai menki.

3. Daugiau negu trečdalis bebrų populiacijos gyvena didelės konfliktinės rizikos biotopuose – melioracijos kanaluose. Ateityje bebrų kanaluose gali dar padaugėti, todėl, kad didelė dalis kanalų neprižiūrimi, ilgainiui apauga krūmais ir minkštųjų lapuočių medeliais, kurie yra geras maistas bebrams. Siekiant išvengti konfliktų su bebrais dėl melioracijos sistemų gadinimo, reikia suintensyvinti bebrų eksploataciją kanaluose, visų pirma, tuose, kurie yra svarbūs žemės ar miškų ūkio požiūriu.



## 5. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Andersone Ž. 1999. Beaver: a new prey of wolves in Latvia? Comparison of winter and summer diet of *Canis lupus* Linnaeus, 1758. Beaver Protection, Management, and Utilization in Europe and North America (eds. Busher and Dzieciolowski), Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York: 103-108.
2. Balčiauskas L., Trakimas G., Jučkaitis R., Ulevičius A., Balčiauskienė L. 1999. Lietuvos žinduolių, varliagyvių ir roplių atlasas. Antras papildytas leidimas. V., "Akstis", 120 p.
3. Bebro populiacijos būklės išaiškinimas penkiuose rajonuose bei rekomendacijų apsaugai ir naudojimui parengimas. 1996. Lietuvos mokslininkų sąjungos ataskaita. Vilnius (rankraštis).
4. Bluzma P. 2003. Beaver abundance and beaver site use in a hilly landscape (Eastern Lithuania). *Acta Zoologica Lituanica*. Vol. 13(1). P. 8–14.
5. Gailiušis B., Jablonskis J., Kovalenkoviėnė M. 2001. Lietuvos upės. Hidrografija ir nuotėkis. Kaunas: Lietuvos energetikos institutas, 1-796.
6. Halley D., Rosell F. 2002. The beaver's reconquest of Eurasia: status, population development and management of a conservation success. *Mammal Review*. Vol. 32:153–178.
7. Lamsodis R. 2002. Sumedėjusios augalijos melioracijos grioviuose rūšinė sudėtis ir paplitimas. *Vandens ūkio inžinerija*, 20(42):
8. Müller-Schwarze D., Sun L. 2003. The Beaver. Natural History of a Wetlands Engineer. Ithaca and London, Cornell University Press: 1-190.
9. Rosell F., Bozser O., Collen P., Parker H. 2005. Ecological impact of beavers *Castor fiber* and *Castor canadensis* and their ability to modify ecosystems. *Mammal Review*. Vol. 35(3–4). P. 248–276.
10. Prėsaitė J. (red.). 1988. Lietuvos fauna. Žinduoliai. Vilnius: Mokslas. 295 p.
11. Ulevičius A. 1997. Beaver (*Castor fiber*) in Lithuania: formation and some ecological characteristics of the present population. *Proceedings of the First European Beaver Symposium, Bratislava, Slovakia*. P. 113–127.
12. Ulevičius A. 1999. Density and habitats of the beaver (*Castor fiber*) in Lithuania. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B*. Vol. 53, No. 2: 101-106.
13. Upinio bebro rūšies valdymo plano parengimas. 2004. Ataskaita. Aplinkos ministerija, Vilnius (rankraštis).
14. Watson D. 1992. Contouring: A Guide to the Analysis and Display of Spatial Data". London: Pergamon Press
15. Watson D.F., Philip G.M. 1985. A Refinement of Inverse Distance Weighted

Interpolation. Geoprocessing, 2:315-327.

16. Балодис М.М. 1990. Бобр: Биология и место в природнохозяйственном комплексе республики. - Рига: Зинатне. - 271 с.
17. Дежкин В.В., Дьяков Ю.В., Сафонов В.Г. 1986. Бобр. - М., 256 с.
18. Дьяков Ю.В. 1975. Бобры европейской части Советского Союза. - Смоленск, 480с.
19. Сафонов В. Г. 1995. Опыт и теория управления ресурсами охотничьих животных на примере речного и канадского бобров. Дисс. д-ра биол. наук, Москва, 1-64.

## SANTRAUKA

2007 – 2008 m. Lietuvoje atliktas bebrų *Castor fiber* populiacijos būklės įvertinimas. Duomenys surinkti 36 modelinėse teritorijose prie regioninių, nacionalinių parkų ir rezervatų. Modelinių teritorijų dydis svyravo nuo 3300 iki 18500 ha, o bendras jų plotas sudarė apie 4% visos šalies teritorijos. Modelinėse teritorijose buvo registruojamos visos aktyvios ir neseniai apleistos bebravietės, nurodant tikslią jų lokalizaciją ir stiprumo statusą. Iš viso modelinėse teritorijose užregistruota 1030 aktyvių ir 280 apleistų bebraviečių. Bebraviečių tankumo variacijos tarp modelinių teritorijų lygis ( $SD = 3,58$ ;  $SE = 0,6$ ) leidžia vertinti bebrų populiacijos dydį Lietuvoje  $\pm 15\%$  tikslumu ir 75% patikimumu.

Bebrų populiacijos dydis Lietuvoje įvertintas dviem būdais: 1) ekstrapoliuojant vidutinį bebraviečių tankumą ir, 2) interpoliuojant bebraviečių tankumą modelinėse teritorijose į visą šalies teritoriją. Vidutinis įvertintas aktyvių bebraviečių tankumas buvo 4,12 bebraviečių/1000 ha ( $75\% \text{ CI} = 4,12 \pm 0,7$ ). Minimalus bebrų skaičiaus Lietuvoje įvertis yra 85879 individai, maksimalus – 121025 individai, o tikroji parametro reikšmė su 75% tikimybe patenka į šį intervalą. Interpoliacijos metodais gauti bebrų skaičiaus Lietuvoje įverčiai: Thiessen-Voronoi poligonų metodu – 103318 individų, rastrinės interpoliacijos IDW (*Inverse Distance Weighted Interpolation*) metodu – 101889 individų.

Didžiausias bebrų populiacijos tankumas būdingas šiaurės-vakarinei (Plungės, Skuodo, Akmenės, Kelmės rajonai) ir pietrytinei (Vilniaus apskritis) bei šiaur rytinei (Zarasų, Rokiškio rajonai) Lietuvos dalims. Santykinai žemas bebrų populiacijos tankumas būdingas kai kuriems šiaurės (Biržų, Pasvalio), rytų (Ignalinos, Švenčionių) ir vidurio (Šakių, Jurbarko, Kauno, Prienų) Lietuvos rajonams.

Apie 36% visų bebraviečių Lietuvoje yra melioracijos kanaluose. Tai – dažniausiai bebrų naudojamas biotopas. Didelėse upėse užregistruota apie 18%, ežeruose – 16,5%, pelkėse – 14,5% visų bebraviečių. Bebrų biotopinis selektyvumas skirtingų biotopų atžvilgiu yra nevienodas. Teigiamai bebrai renkasi dideles ir mažas upes, miško ir pamiškių kanalus, tačiau lauko kanalų atžvilgiu stebimas stipriai neigiamas pasirinkimas: nors lauko kanalai pagal ilgį yra dominuojantis (34%) vandens telkinių tipas Lietuvoje, bebraviečių juose užregistruota tik apie 8%.

Vienintelis veiksnys, galintis įtakoti bebrų populiacijos būklę Lietuvoje, yra eksploatacijos lygis, kuris pagal oficialius duomenis siekia 10% populiacijos gausumo, o realiai dėl galimo brakonieravimo ir netinkamų medžioklės būdų (lygiavamzdžių šautuvų naudojimas) gali siekti iki 20%. Šiuo metu jokios papildomos bebrų ir jų buveinių apsaugos priemonės Lietuvoje nereikalingos, vis dėlto, labai vertingos biologinės įvairovės požiūriu bebravietės turėtų būti išsaugotos.

# STATE OF THE EURASIAN BEAVER (*Castor fiber* L.) POPULATION IN LITHUANIA

## SUMMARY

Estimation of state of the Eurasian beaver *Castor fiber* population was carried out in Lithuania in 2007–2008. Data were gathered in 36 sample areas. Size of sample areas ranged from 3300 to 18500 ha and totally made ca. 4% of the whole territory of Lithuania. All active and recently abandoned beaver sites were registered inside each sample area providing their geographical coordinates and appearance status (weak, moderate, strong). Totally, 1030 active and 280 abandoned beaver sites were described in sample areas. The estimation accuracy level of  $\pm 15\%$  with significance of 75% was predetermined by estimated variation of the beaver site density among sample areas ( $SD = 3,58$ ;  $SE = 0,6$ ).

Size of the beaver population in Lithuania was estimated in two ways: 1) by extrapolation of the mean density of beaver sites, and 2) by interpolation of the beaver site density values in sample areas to the rest of the territory. Mean estimated beaver site density was 4.12 sites/1000 ha (75% CI =  $4,12 \pm 0,7$ ). Minimal estimate of the beaver number in Lithuania was 85879 individuals, maximal – 121025 individuals, the true value of this parameter being within this interval with the probability of 75%. Estimates using interpolation techniques were as follows: by Thiessen-Voronoi polygon method – 103318 individuals, by inverse distance weighted (IDW) interpolation method – 101889 individuals.

Density of the beaver population was not even through the country. North-western, north-eastern and south-eastern parts of Lithuania were characterized by the highest density of beaver sites. Relatively low density of beaver sites was characteristic for some districts of northern (Biržai, Pasvalys), eastern (Ignalina, Švenčionys) and middle (Šakiai, Jurbarkas, Kaunas, Prienai) parts of Lithuania.

Ca. 36% of all beaver sites are located in canals of land reclamation, which are the most often used habitat by beavers in Lithuania. Big rivers contained ca.18%, lakes – 16,5%, swamps – 14,5% of beaver sites. Habitat selectivity by beavers was different towards various types of water bodies. Big and small rivers, forest and outskirt canals are positively selected by beavers, whereas field canals are selected highly negatively. Despite distinct domination of the field canals (34%) among other water body types, only 8% of beaver sites were registered in this habitat.

The hunting press is the only factor supposed to influence the state of beaver population in Lithuania more less significantly at present. By official data, the yearly hunting bag comprises about 10% of beaver population, however real level of exploitation by expert evaluation could reach 20%. Expected factors of increased exploitation are poaching and inappropriate hunting techniques (using of smoothbore guns). Nowadays, no additional means of beaver and their habitat protection are needed. However, taking into account the positive influence of beavers on biodiversity, valuable beaver sites should be protected and maintained using biotechnical measures.