



GAMTOS TYRIMŲ CENTRAS

TVIRTINU:

(parašas)

Gamtos tyrimų centro direktorius

Prof. habil. dr. Vincas Būda

2017 m. gruodžio mėn. 10 d.

KAUNO MARIŲ ŽUVŲ IŠTEKLIŲ ĮVERTINIMAS, ŽUVŲ IŠTEKLIŲ NAUDOJIMO IR ATKŪRIMO PLANŲ 2016-2017 M. PARENGIMAS Ataskaita

(pagal paslaugų pirkimo sutartį Nr. VPS–2016–6–AARP)

Užsakovas:

Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerija

Darbo vadovas

dr. Linas Ložys

VILNIUS, 2017

Vykdytojų sąrašas

vyr .m. d., dr. L. Ložys

m. d., dr. Ž. Pūtys

j. m. d., dr. Justas Dainys

doktorantas M. Kirka

vyr. inž. D. Levickienė

laivo kapitonas R. Rimkus

biologė Eglė Jakubavičiūtė

biologė Alicija Jaselionis

TURINYS

IVADAS.....	3
1. TYRIMŲ OBJEKTAS IR METODAI	4
1.1 Kauno marios.....	4
1.2. Ichtiologinių tyrimų metodika	5
1.3 Mėgėjiškos žvejybos įvertinimo metodika	8
2. VERSLINĖ ŽVEJYBA KAUNO MARIOSE IKI 2013 M.	10
3. MĖGĖJIŠKA ŽVEJYBA KAUNO MARIOSE	17
4. KAUNO MARIŲ ŽUVŲ IŠTEKLIAI	27
4.1. Svarbiausių Kauno marių žuvų populiacijų struktūra	27
4.1.1. Karšis	27
4.1.2. Plakis	29
4.1.3. Kuoja	31
4.1.4. Ešerys	33
4.1.5. Sterkas	35
4.2 Kauno marių žuvų bendrijos struktūra.....	37
4.3. Žuvų bendrijos sudėties ir gausumo dinamika Kauno mariose 1997–2017 m.....	41
4.4. Kauno marių žuvų ištekliai, metinė produkcija ir išteklių eksploatavimas.....	47
5.1. Pagrindinės Kauno marių žuvų nerštavietės	51
3.2. Žuvų neršto terminai.....	54
6. REKOMENDACIJOS DĖL KAUNO MARIŲ ŽUVŲ IŠTEKLIŲ RACIONALIAUS NAUDOJIMO, ATKŪRIMO IR GAUSINIMO	58
6.1 Mėgėjiškos žvejybos reguliavimas Kauno mariose	58
6.2 Pasiūlymai dėl Kauno marių žuvų išteklių racionalaus naudojimo	59
6.3 Rekomendacijos dėl Kauno marių žuvų išteklių atkūrimo ir gausinimo	60
IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS	65
NAUDOTA LITERATŪRA	68

IVADAS

Kauno marios yra didžiausias dirbtinis vandens telkinys Lietuvoje, kurio plotas siekia 63,5 km². Šis vandens telkinys suformuotas prieš daugiau nei 50 metų ir šiuo metu jame yra susiformavusi savita ichtiofauna, kuri nuolatos patiria antropogeninį poveikį, o to pasekoje keičiasi žuvų išteklių būklė – kinta žuvų gausumas, biomasė, keičiasi matmeninė (amžinė) ir rūšinė struktūra, plėšriųjų, vertingų bei menkaverčių žuvų santykis bendrijose.

Šiuo metu, sustabdžius verslinę žvejybą, Kauno marių išteklius tiesiogiai įtakoja mėgėjiška žūklė, todėl yra svarbu įvertinti jos intensyvumą šiame vandens telkinyje bei atsižvelgus į išteklių būklę, kuriai įtakos turi ne tik dabartinis išteklių eksploatavimas, bet ir ankstesnės veiklos (verslinės žvejybos) poveikio pasekmės, parengti žuvų išteklių naudojimo ir atkūrimo planą.

Šiam tikslui įgyvendinti Kauno mariose buvo atliktas mokslinis tyrimas, kurio pagrindinis tikslas yra: įvertinti Kauno marių žuvų išteklius ir jų eksploatavimą bei parengti jų racionalaus naudojimo priemones ir atkūrimo planus 2016–2017 m.

Darbo uždaviniai yra šie:

1. Atlikti Kauno marių žuvų išteklių būklės įvertinimą, nustatyti žuvų išteklių gausumo, biomasės, matmeninės (amžinės) ir rūšinės struktūros, metinės produkcijos duomenis, plėšriųjų, kitų vertingų bei menkaverčių žuvų santykį bendrijose, leistiną sugauti dydį pasiekusių žuvų proporcijas populiacijos.
2. Nurodyti atskirų žuvų rūšių neršto terminus ir jų susikaupimo vietas.
3. Palyginti ankstesnių metų šios temos vykdymo metu sukauptus duomenis su ankstesnių metų Kauno mariose atliktų žuvų išteklių tyrimų duomenimis ir pateikti žuvų bendrijų ir atskirų rūšių žuvų kaitos tendencijas ir perspektyvas.
4. Pateikti pasiūlymus dėl žuvų išteklių racionalaus naudojimo.
5. Parengti pasiūlymus dėl žuvų išteklių atkūrimo ir gausinimo.

1. TYRIMŲ OBJEKTAS IR METODAI

1.1 Kauno marios

Kauno marios – didžiausias dirbtinis vandens telkinys Lietuvoje, sukurtas 1959 m. užtvėnkus Nemuną (1.1 pav.; Kauno marios 1981).

Pakėlus Nemuno vandens lygį ties Kauno miestu nuo 24,5 iki 44,0 m absoliutaus aukščio, buvo užlieta upės salpa ir dalis viršsalpinių terasų. Iš tvenkinio užliejamos teritorijos iškelta 45 gyvenvietės, pervežta ir sumontuota naujoje vietoje Rumšiškių bažnyčia – liaudies architektūros paminklas, supilti pylimai, saugantys nuo užliejimo Birštoną ir Darsūniškį, pastatyta vandens perpumpavimo stočių. Kauno marių plotas apie 6350 ha, marių ilgis – 93 km. Paviršiaus plotą lemia hidroelektrinės darbo režimas, kuris vandeningais ir sausais laikotarpiais labai skiriasi. Marių vandens tūris vidutiniškai siekia 460 mln. m³, o naudingas tūris nuleidžiant vandens horizontą iki 4 metrų – 222 mln. m³. Vidutinis gylis yra apie 7 m, ties Kauno HE užtvanka – apie 22 m (Kilkus, Stonevičius 2011). Kauno marių vandens lygis yra apie 44 m virš jūros lygio. Hidrologinės sąlygos įvairiose marių dalyse yra skirtingos. Pagal patvenkimo laipsnį ir hidrologinį režimą marių akvatorija skirstoma į tris atkarpas: žemutinę, vidurinę ir aukštutinę. Žemutinė Kauno marių dalis tęsiasi apie 25 km nuo Kauno HE užtvankos iki Strėvos upės žiočių. Šioje atkarpoje vanduo užliejo visą Nemuno slėnį. Žemutinės marių atkarpos plotis siekia 3,3 km, didžiausias gylis – 22 m, o vidutinis srovės greitis – 0,05 m/s. Bangos šioje marių dalyje pasiekia iki 0,8–1,4 m aukščio. Vidurinė tvenkinio atkarpa tęsiasi nuo Strėvos žiočių iki Darsūniškio gyvenvietės. Šios marių dalies plotis – 0,5–0,8 km, vidutinis srovės greitis – 0,2 m/s. Aukštutinė Kauno marių dalis tęsiasi nuo Darsūniškio iki Birštono. Jos ilgis – apie 55 km, plotis – 0,2–0,3 km, t.y. beveik lygus buvusiam Nemuno vagos pločiui. Srovės greitis šioje atkarpoje – 0,5 m/s.

Kauno marios yra žuvingas vandens telkinys, kadangi maistmedžiagės atnešamos į šį telkinį iš didelės dalies Nemuno baseino. Čia gyvena daugiau kaip 30 žuvų rūšių, jų tarpe tos kurios buvo eksploatuojamos komerciškai – karšiai, sterka, kuojos, ešeriai, lydekos, karosai, karpiai (Virbickas 2000). Kauno marios yra Kauno marių regioniniame parke. Regioninio parko žemės naudotojai, kiti fiziniai ir juridiniai asmenys privalo laikytis veiklos apribojimų,

kurie nustatyti Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatyme, Lietuvos Respublikos nekilnojamųjų kultūros vertybių apsaugos įstatyme bei kituose įstatymuose, Specialiose žemės ir miško naudojimo sąlygose, kituose teisės aktuose, regioninio parko planavimo schemeje ir kituose teritorijų planavimo dokumentuose bei regioninio parko nuostatuose.

Kauno hidroelektrinė yra Kauno m. ribose (1.1 pav.). Kauno HE tvenkinys yra Kauno, Prienų, Kaišiadorių rajonuose ir Kauno mieste. Užtvankos vieta – 223,4 km nuo Nemuno žiočių. Kauno hidromazgą sudaro: gruntinė užtvanka, HE pastatas, betono pralaida, tvenkinys, transformatorinė elektros pastotė.

Iki paleidžiant pirmuosius Kruonio HAE agregatus (1992 m.), Kauno HE tvenkinio lygių režimas buvo labai netolygus. Kauno HE žemutinio bjefo vandens lygių svyravimas priklauso nuo prietakos debito į tvenkinį ir hidroelektrinės darbo. Kuo didesnis prietakos debitas, tuo Kauno HE darbas paros metu yra tolygesnis ir lygių svyravimų diapazonas žemutiniame bjefe mažesnis. Dirbant HE pilna galia, į žemutinį bjefą praleidžiamas 632 m³/s debitas, o veikiant minimalia galia – 120 m³/s. Tokio HE darbo režimo metu žemutinio bjefo paros lygių skirtumas pagal 1988 m. debitų kreivę yra 1,6 m. Ekstremaliomis Kauno HE darbo sąlygomis (kai prietaka į Kauno HE tvenkinį mažesnė negu 120 m³/s ir kai dėl didelės prietakos tenka dalį nuotėkio praleisti per potvynio pralaidas), žemutinio bjefo lygių diapazonas bus kitas. Didelės prietakos į tvenkinį metu žemutinio bjefo lygis žymiai pakyla, o paros lygių kaitos diapazonas žymiai sumažėja, nes veikia visos 4 HE turbinos ir praleidžia ne mažesnę kaip 632 m³/s debitą (Lietuvos energetikos institutas 2012).

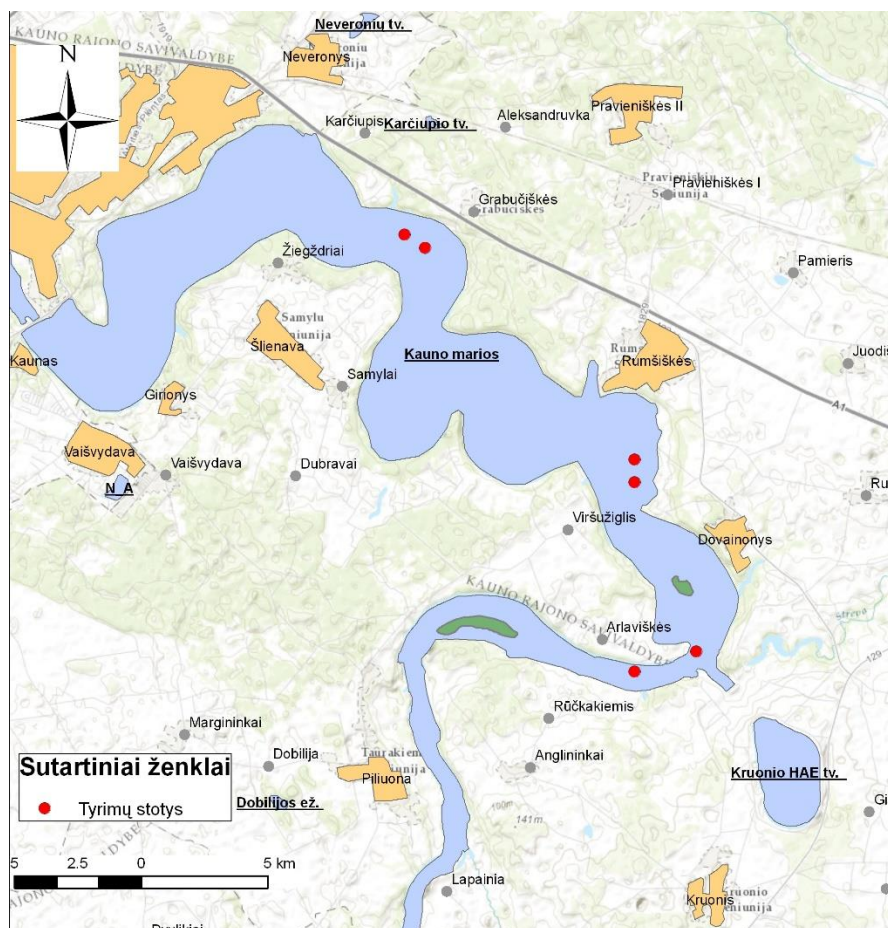
Lygių kaita žemutiniame bjefe ypač svarbi dėl apgyvendintų teritorijų apsaugojimo nuo užliejimo. Normaliomis darbo sąlygomis apgyvendintoms teritorijoms užliejimas negresia. Tik didelių potvynių metu, kai tenka praleisti per HE pralaidas netelpantį tvenkinyje pavasario potvynio nuotėkį, Nemunas žemiau HE išsilieja iš vagos ir kelia grėsmę gyventojams Kauno m. ir žemiau esančioms gyvenvietėms (Kačerginei, Kulautuvai, Zapyškiui ir kt.).

1.2. Ichtiologinių tyrimų metodika

Kauno mariose ichtiologiniai tyrimai buvo vykdomi nuo 2016 m. birželio iki 2017 rugsėjo mėn. įvairiaakiais statomaisiais 14–70 mm akytumo tinklais. Pagrindinės tyrimų akvatorijos nurodytos 1.1 pav.

Žuvų rūšinės sudėties, gausumo, populiacinių parametų kaitos įvertinimui Kauno mariose panaudota ir ankstesniais (nuo 1991 m.) metais surinkti mokslinių tyrimų duomenys.

Žuvų rūšinės sudėties, žuvų rūšių populiacijų matmeninės, lytinės ir amžinės struktūros analizė buvo atliekama pagal visuotinai priimtas metodikas (Pravdin, 1966; Hilborn & Walters, 1992; Neuman et al., 1997; Aplinkos ministerija, 2005). Ichtiofaunos pavadinimai ir sisteminis suskirstymas pateikiami pagal J. Virbicko (2005) leidinį „Žuvų pavadinimų žodynas“.



1.1 pav. Pagrindinės ichtiologinių tyrimų akvatorijos Kauno mariose 2016–2017 m.

Žuvų išteklių skaičiavimai atlikti remiantis HELCOM rekomenduotomis įvairiausių tinklų metodikomis, kurios yra adaptuotos Lietuvos vandenims (Virbickas ir kt., 1996; Aplinkos ministerija, 2005).

Šiame darbe **apgaudomas plotas p** (ha) apskaičiuotas pagal formulę:

$$p = t \times 100 / 10000,$$

kur: t – tinklų ilgis (m);

Žuvų gausumas N (vnt./ha) apskaičiuotas pagal formulę:

$$N = n / p \times k,$$

kur: N – tam tikros rūšies žuvų gausumas hektare;

n – tam tikros rūšies sužvejotų žuvų kiekis vienetais;

p – apžvejotas vandens telkinio plotas (ha);

k – žvejavimo efektyvumo koeficientas (0,1–0,3).

Žuvų biomasė B (kg/ha) buvo apskaičiuota pagal formulę:

$$B = q / p \times k,$$

kur: B – tam tikros rūšies žuvų biomasė (kg/ha);

q – tam tikros rūšies sužvejotų žuvų biomasė (g);

p – apžvejotas vandens telkinio plotas (ha);

k – žvejavimo efektyvumo koeficientas (0,1–0,3).

Žuvų produkcija P (kg/ha) per metus (kg/ha/m) apskaičiuota pagal formulę:

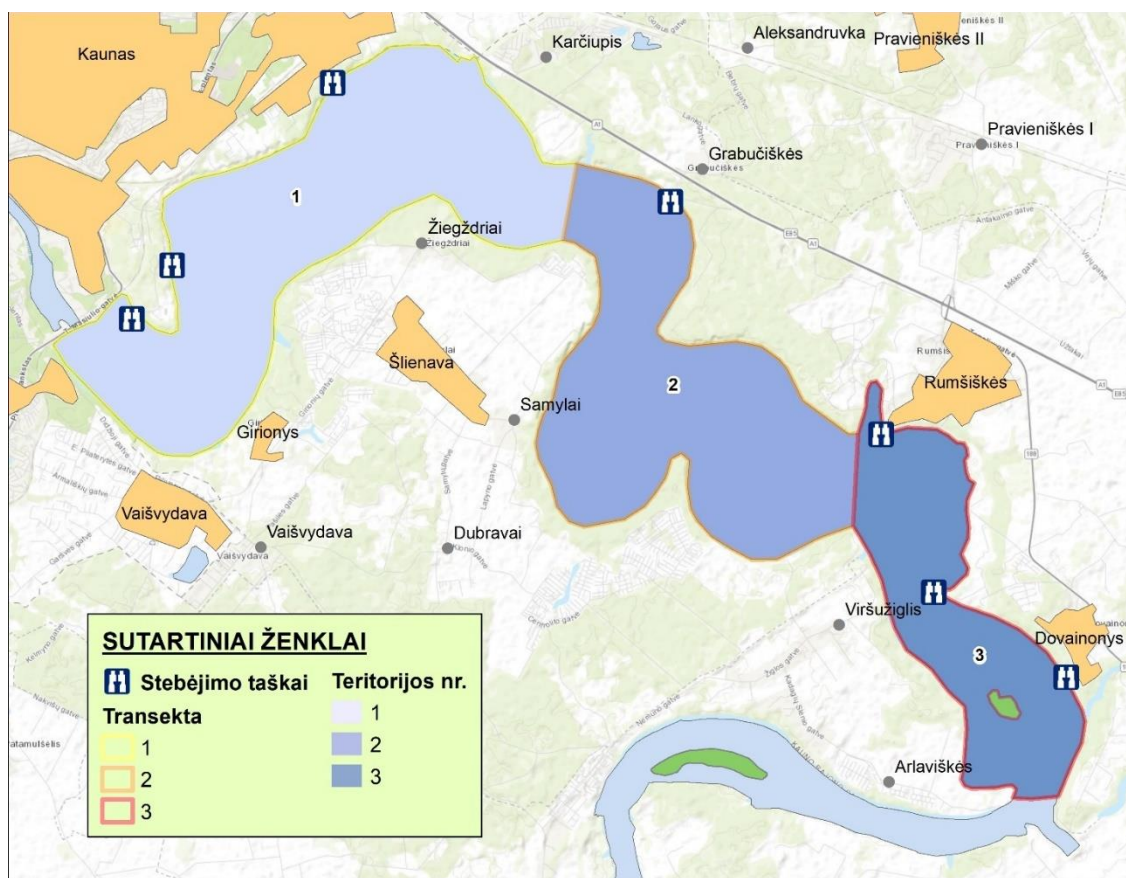
$$P = B \times P/B,$$

kur: B – rūšies biomasė tiriamame telkinyje (kg/ha),

P/B – tos rūšies produkcijos ir biomasės santykis. Skaičiuojant atskirų rūšių metinę produkciją buvo naudotas Lietuvos ežerams apskaičiuotas vidutinis P/B koeficientas, kuris lygus 0,4 (Virbickas J., Virbickas T., 1996).

1.3 Mėgėjiškos žvejybos įvertinimo metodika

Mėgėjiškos žvejybos Kauno mariose įvertinimui buvo atliktos žvejų mėgėjų apskaitos ir apklausos (interviu). Atviro vandens sezonu (kovo–gruodžio mėn.), vykdant žvejų mėgėjų apskaitas, Kauno marių plotas buvo padalintas į tris teritorijas, kurių išorinės ribos atitiko numatytas apskaitų transektas (1.2 pav.). Šių apskaitų metu motorine valtimi plaukiant palei Kauno marių pakrantę buvo skaičiuojami visi žvejai, žvejojantys nuo kranto ar iš valčių. Taip pat naudojant GPS įrangą buvo fiksuojamos žvejų buvimo vietų koordinatės, pagal kurias vėliau nustatytos didžiausios jų susitelkimo vietos.



1.2 pav. Mėgėjiškos žvejybos Kauno mariose tyrimų transektos, išskirtos teritorijos ir stebėjimo taškai.

Atviro vandens sezonu žvejų mėgėjų apklausos (interviu) vykdytos žvejus tiesiogiai apklausiant žvejybos metu. Apklausos buvo atliekamos dažniausiai žvejų lankomose, taip pat

atsitiktinai, apskaitų metu parinktose vietose. Apklausų metu vertinti sugautų laimikių parametrai (ilgis, svoris, rūšis), žvejybos trukmė, įrankių skaičius bei tipas ir kita naudinga papildoma informacija.

Žiemos sezonu (sausio–vasario mėn.) esant ledo dangai, vykdant žvejų mėgėjų apskaitas Kauno mariose buvo išskirti 7 stebėjimo taškai (1.2 pav.), iš kurių, naudojant monoklį ir žiūronus, buvo skaičiuojami visi ant ledo žvejojantys ir į atitinkamą teritoriją patenkantys žvejai. Apskaitų metu taip pat buvo atliekamos žvejų apklausos (interviu), kurių metu atsitiktiniu būdu apklausti žvejojantys žvejai, bei, kaip ir atviro vandens sezono metu, vertinti įvairūs jų laimikių parametrai bei papildoma informacija.

Apskaitų metu nustatytas žvejų skaičius buvo perskaičiuotas atskirai kiekvienam sezonui ir teritorijai į vidutinį žvejų skaičių tenkantį vienai dienai, o remiantis kiekvieno sezono trukme, apskaičiuotas ir galimas kiekvieno sezono bei metinis žvejų skaičius Kauno mariose.

Papildomai informacijai rinkti taip pat buvo paruošta internetinė apklausa (<http://www.manoapklausa.lt/apklausa/678526600/1/>), kurios klausimyną sudarė 47 klausimai, skirti išsiaiškinti Kauno mariose žvejojančių žvejų naudojamus įrankius, jų skaičių, per dieną sugaunamo laimikio dydį žiemos ir vasaros laikotarpiais bei kitus analizei reikalingus parametrus, kuriais būtų galima papildyti lauko darbų metu surinktus duomenis. Apklauskos nuoroda buvo talpinama populiariose internetinėse žvejų svetainėse bei forumuose. Susisteminus ir apibendrinus apskaitų ir apklausų duomenis atlikta analizė ir įvertinta kokia dalis žvejų, kokio dydžio laimikius per dieną sugauna skirtingais žūklės sezonais, kokie Kauno mariose dažniausiai naudojami mėgėjiškos žūklės įrankiai, kokios dažniausiai sugaunamos žuvų rūšys ir koks pagautų žuvų dydis.

Remiantis nustatytais per vieną žvejybą sugaunamų žuvų kiekio (kg) intervalais (<1 kg, 1–2 kg, 2–3 kg, 3–4 kg, 4–5 kg ir >5 kg) ir apklausų duomenimis įvertinta procentine žvejų mėgėjų dalimi, tenkančia kiekvienai intervalo daliai bei atsižvelgus į kiekvieno žvejybos sezono trukmę ir apskaitų metu nustatytą kiekvieno sezono dienos vidutinį žvejų skaičių Kauno mariose buvo apskaičiuotas galimas kiekvieno sezono dienos, sezono ir metinis minimalus bei maksimalus laimikis, o į skaičiavimus įtraukus ir atskirų žuvų rūšių procentinę dalį žvejų mėgėjų laimikiuose, kuri nustatyta apklausų metu, buvo įvertinti ir šių žuvų rūšių galimi minimalūs ir maksimalūs metiniai sugavimai.

2. VERSLINĖ ŽVEJYBA KAUNO MARIOSE IKI 2013 M.

Kauno marios – dirbtinis vandens telkinys, suformuotas 1959 m. rugpjūtį užtvėnkus Nemuną ir naudojamas elektros energijos gamybai, tad marios pasižymi svyruojančiu vandens lygiu, čia nemaža biotopų įvairovė, atitekančio Nemuno srovė pasiskirsto marių akvatorijoje netolygiai. Mariose gyvenantys gyvūnai turėjo prisitaikyti prie tokiam tvenkiniui būdingų abiotinių faktorių. Vienų rūšių žuvis, anksčiau sutinkamo šioje Nemuno atkarpoje, išnyko ar jų labai sumažėjo, o kitų gausumas ženkliai padidėjo. Šalia Strėvos upės žiočių buvo pastatyta ir nuo 1992 m. veikia Kruonio HAE, kuri taip pat veikia marių žuvų išteklius (Valušienė ir kt., 1996). Kauno mariose pradėta vykdyti verslinė žvejyba praktiškai nuo pat marių patvenkimo (Gerulaitis, Krotas, 1981). Visos šios priežastys sąlygoja žuvų išteklių būklę, išteklių struktūros kaitą, reprodukcijos ypatumus ir išteklių žymius svyravimus.

Kauno mariose per pirmą jų eksploatavimo dešimtmetį (1961–1970 m.) kasmet vidutiniškai buvo sugaunama 93,2 t arba 14,7 kg/ha žuvų. Didesni žuvų laimikiai buvo pagaunami antrą marių eksploatavimo dešimtmetį (1971–1980 m.), kai vidutiniškai per metus vidutiniškai būdavo sugaunama 123,2 t arba 19,4 kg/ha. Beveik tokie pat laimikiai buvo ir trečią dešimtmetį – vidutiniškai 115,0 t arba 18,11 kg/ha.

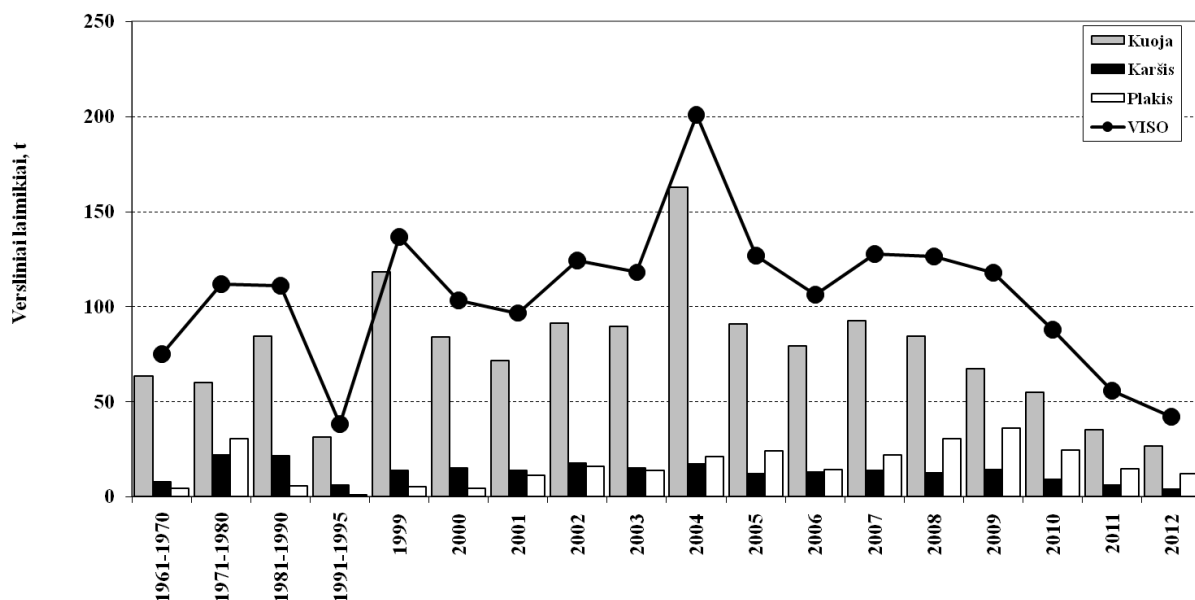
Verslinės statistikos duomenimis nuo 1991 m. žuvų laimikiai Kauno mariose pradėjo staigiai mažėti ir 1991–1995 metų laikotarpiu jie sudarė 41,4 t arba 6,5 kg/ha. Tačiau Gamtos tyrimų centro mokslininkų tuo metu vykdyti žuvų išteklių tyrimai nerodė tokio drastiško žuvų išteklių sumažėjimo. Greičiausiai verslinėje žvejyboje dėl prastos kontrolės didelė dalis laimikių buvo neregistruojama.

Pagerėjus verslinės žvejybos kontrolei, o to pasekoje ir laimikių apskaitai, nuo 1996 m. žuvų sugavimai jau buvo beveik dvigubai didesni – 80,6 t arba 12,7 kg/ha (Repečka ir kt. 2012). Pagal verslinių laimikių apskaitą, 1999 m. žuvų sugavimai mariose pasiekė 148,2 t arba 23,3 kg/ha ir tai buvo didžiausi sugavimai lyginant su eile pastarųjų metų. Verslinės statistikos duomenimis, 2004 m. mariose bendras verslinės žvejybos laimikis viršijo 229 tonas, ir tai buvo patys didžiausi laimikiai per visą marių eksploatavimo istoriją. Repečka ir kt. (2012) daro prielaidą, jog tokie dideli laimikiai registruoti dėl labai pagerėjusios verslinių laimikių apskaitos ir ypač padidėjusio žvejybos intensyvumo. Po šių rekordinių laimikių, susirūpinus galimomis pasekmėmis Kauno marių žuvų bendrijai dėl pergaudymo, 2005–2006 m. buvo sutrumpintas žvejybos sezonas ir nustatyta bendra leistina sugauti 160 t laimikių kvota. Versliniai laimikiai 2005–2006 m. buvo kur kas mažesni nei 2004 m. ir atitinkamai siekė 149,5 ir 132,6 t. Pažymėtina, jog nustatyta 160 t pagaunamų žuvų kvota buvo neišnaudota nei 2005–2006 m., nei vėlesniais metais, o versliniai laimikiai tolydžio

mažėjo. 2007 m. mariose pagauta 156,3 tonos žuvų, 2008 – 147,9 t, 2009 – 134,5 t, 2010 – 97,8, 2011 – 68,8, 2012 – 53,6 t, o nuo 2013 m. verslinė žvejyba nebevykdoma.

Versliniuose Kauno marių žvejų laimikiuose visada dominavo trys žuvų rūšys: kuojos, karšiai ir plakiai. Šių žuvų rūšių verslinių laimikių dinamika atvaizduota 2.1 pav. Iš šio grafiko matoma akivaizdi tendencija – po 2004 m., kai buvo pagauta apie 200 tonų šių rūšių žuvų, sekė akivaizdus neigiamas verslinės žvejybos laimikių mažėjimo trendas. Akivaizdu, jog išteklų pergaudymas 2004 m. sąlygojo verslinės žvejybos problemas vėlesniais metais, kai nebuvo išnaudojamos net ir nustatytos žuvų sugavimo kvotos, kurios greičiausiai neatitiko realios Kauno marių žuvų išteklų būklės. Tokia situacija lėmė įvairius apribojimus žvejybos verslui mariose, kėlė visuomenės (žvejų mėgėjų), naudojančios Kauno marių žuvų išteklius, nepasitenkinimą dėl akivaizdžiai prastėjančios žuvų bendrijos būklės.

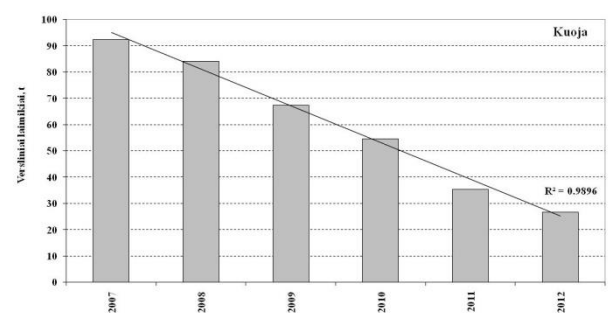
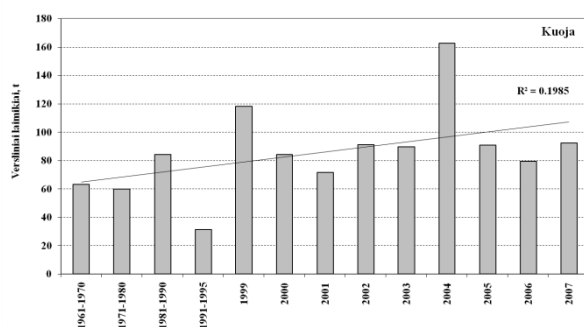
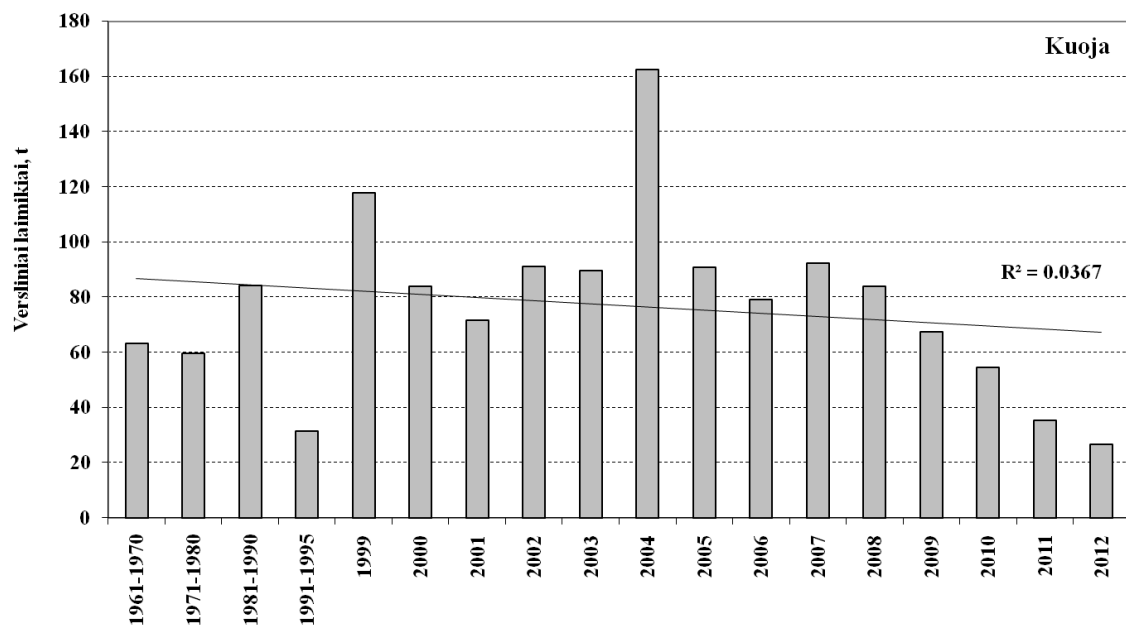
2011 m. gavusi kompensaciją iš Europos žuvininkystės fondo ir Lietuvos biudžeto lėšų iš verslo pasitraukė stambiausia Kauno marių žvejybos įmonė – Kooperatinė bendrovė „Kauno marių žuvis“, o 2012 m. dar dvi įmonės – K. Gudeliavičiaus įmonė ir UAB „Vita simplex“. Mažėjantis verslinės žvejybos intensyvumas taip pat iš dalies paaikšina sumenkusius verslinės žvejybos laimikius 2011-2012 m. Nuo 2013 m. verslinė žvejyba ir likusių verslinės žvejybos įmonių veikla Kauno mariose nutraukta visai.



2.1 pav. Versliniai kuojų, karšių ir plakių laimikiai Kauno mariose 1961–2012 m.

Nagrinėjant svarbiausių trijų žuvų rūšių verslinių laimikių dinamiką, matome, jog 2004 m. buvo neproporcingai daug sugauta kuojų – virš 160 tonų, o tai yra daugiau nei dvigubai nei iki 2004 m., t.y. lyginant su metiniu vidurkiu nuo pat Kauno marių išteklų eksploatavimo

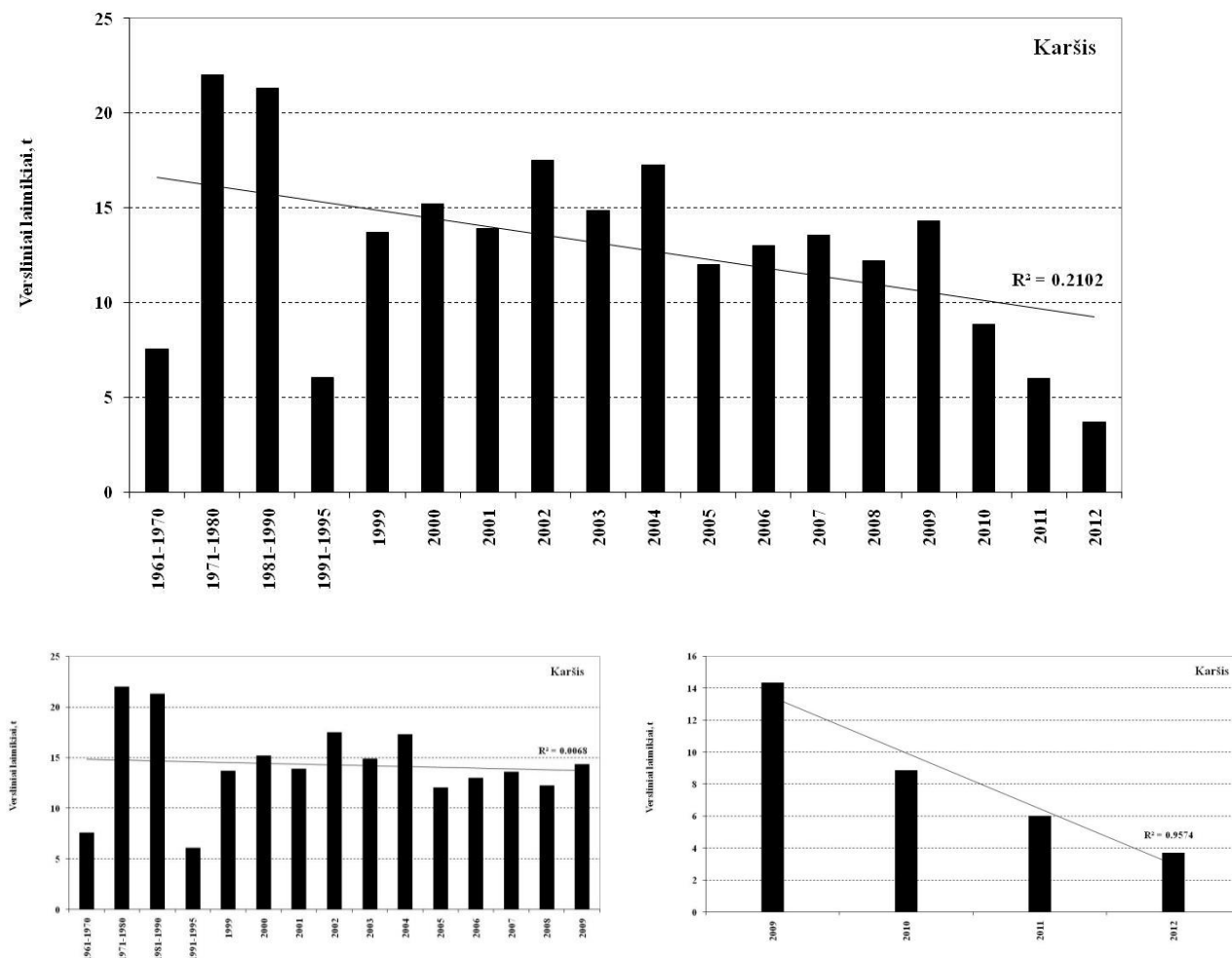
pradžios 1961 m. Tuo tarpu 2005–2007 m. gaudyta kiek nuosaikiau – apie 80 – 90 tonų. Greičiausiai toks išteklių eksploatavimo intensyvumas 2004–2007 m. laikotarpiu ir jo suminis efektas stipriai įtakojo šios rūšies išteklių būklę Kauno mariose vėlesniais metais. Toks beatodairiškas kuojų išgaudymas greičiausiai atsiliepė tiek bendrai kuojų išteklių būklei, tiek išteklių pasipildymui vėlesniais metais. Staigus ir nuoseklus kuojų laimikių mažėjimas po 9 – 35 % (vid. 22%) per metus stebėtas nuo 2008 metų ir tęsėsi iki pat paskutinio verslinės žvejybos sezono 2012 m., kai besugauta mažiau nei 27 tonos kuojų 2.2 pav.). Tikėtina, jog kuojų išteklius eksploatuojant nuosaikiai, t. y. apie 60 tonų per metus, tokių neigiamų pokyčių kuojų išteklių dinamikoje būtų buvę galima išvengti.



2.2 pav. Kuojų verslinių laimikių dinamika Kauno mariose 1961–2012 m.

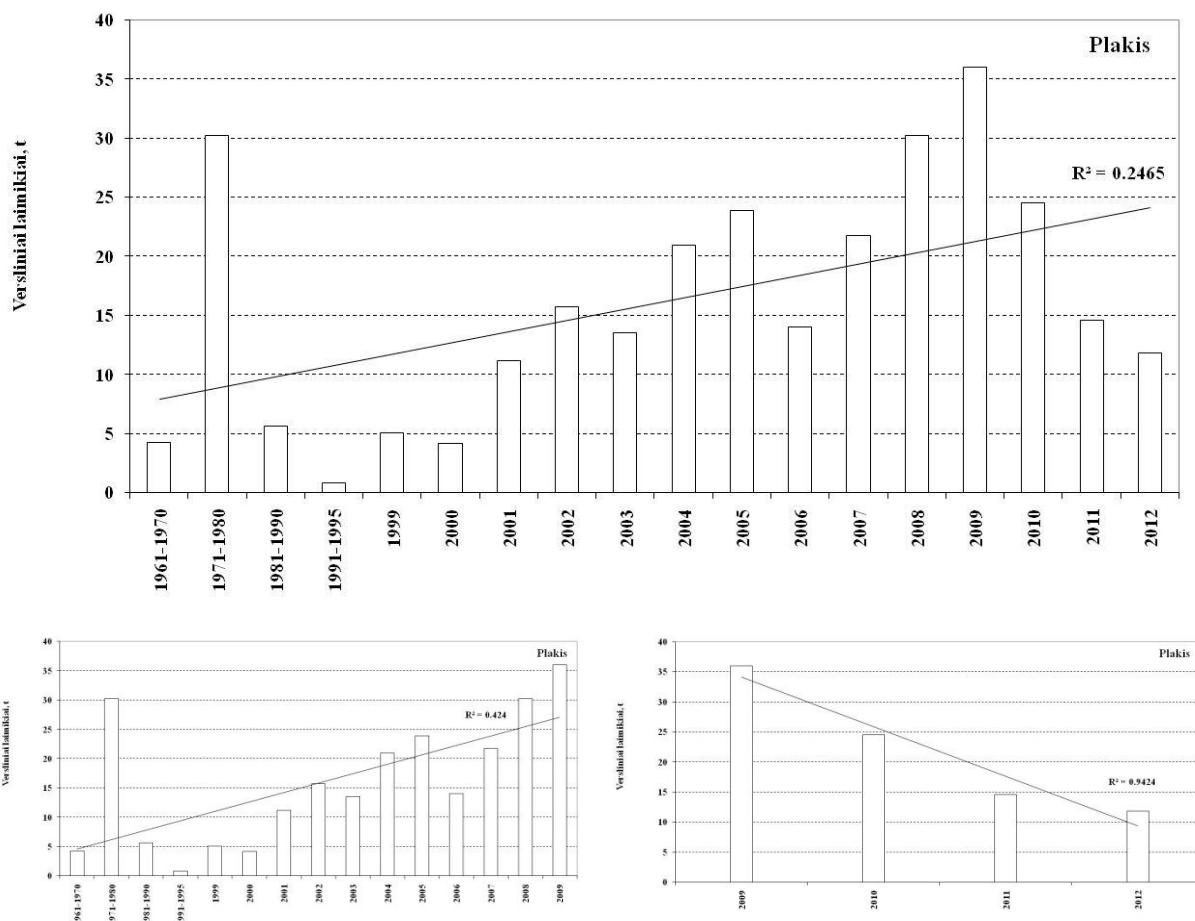
Karšių verslinė žvejyba 2004 m. vykdyta kiek nuosaikiau nei kuojų – pagauta apie 17 tonų, tačiau akivaizdžiai tai įtakojo laimikių dydį sekančiais metais, kai pagauta jau tik 12 tonų (2.3 pav.). Kita vertus, 2004 m. karšių žvejyba nebuvo tokia išteklius alinanti, tad iki 2009 m. imtinai stebėtas tam tikras laimikių stabilumas ar net didėjimas iki 14 tonų dėka

priaugančių iki verslinio dydžio jaunesnių amžinių grupių. 12 tonų karšių per metus laimikis turėtų būti tvarus Kauno marioms.



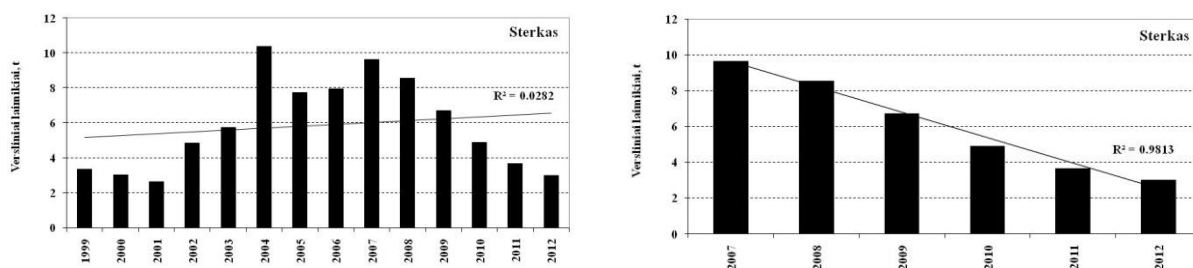
2.3 pav. Karšių verslinių laimikių dinamika Kauno mariose 1961–2012 m.

Plakių verslinių laimikių statistika rodo keletą tendencijų. Pirmiausiai tai, jog plakių išteklių eksploatacija po 30 tonų ir daugiau per metus yra akivaizdžiai netvari ir veda prie šios rūšies išteklių pereikvojimo bei vėlesnio išteklių sumažėjimo bei užtrunkančio atsistatymo. Kita vertus, mažėjant kitų karpinių žuvų ištekliais, ši menkavertė žuvų rūšis užima jų vietą ekosistemoje. Atsižvelgiant į tai ir siekiant turėti didesnius karšių bei kuojų išteklius Kauno mariose, plakių populiacijos eksploataciją reiktų palaikyti bent 25 tonų per metus lygyje. 16–18 tonų limitas plakiams turėtų išlaikyti populiaciją stabilioje būklėje (2.4 pav.). Galiausiai, nuoseklus plakių laimikių didėjimas nuo 2006 metų iki pat 2009 m. imtinai parodo, jog kuojų ar kitų rūšių laimikių sumažėjimas sietinas ne su žvejybos intensyvumo sumažėjimu, o šių žuvų rūšių išteklių būkle.



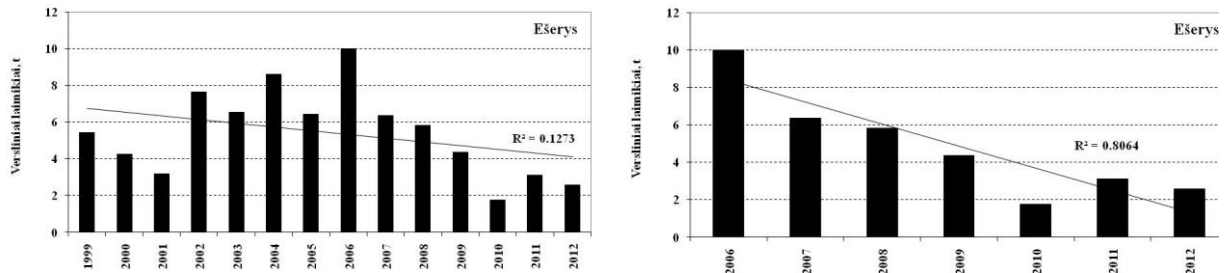
2.4 pav. Plakių verslinių laimikių dinamika Kauno mariose 1961–2012 m.

Kitos svarbesnės žuvų rūšys Kauno marių verslinėje žvejyboje – sterka, ešeris, karosai ir lydekos. Sterkų 2004 m. gaudyta daug – per 10 tonų. To pasekoje 2005–2006 m. laimikiai buvo menkesni daugiau nei 20 % – nesiekė 8 tonų (2.5 pav.). Iki 2007 m. užaugo jaunesnės amžinės grupės ir pagauta vėl beveik 10 tonų. Šiaip ar taip, tokio intensyvumo sterkų populiacijos eksploatacija aiškiai yra netvari ir neigiamai įtakoja išteklių atsikūrimą, ką ir rodo vėlesnių metų laimikiai verslinėje žvejyboje. Sterkų populiacijos eksploatavimas maždaug 6 tonų per metus apimtimis turėtų leisti populiacijai išlikti stabilioje būklėje.



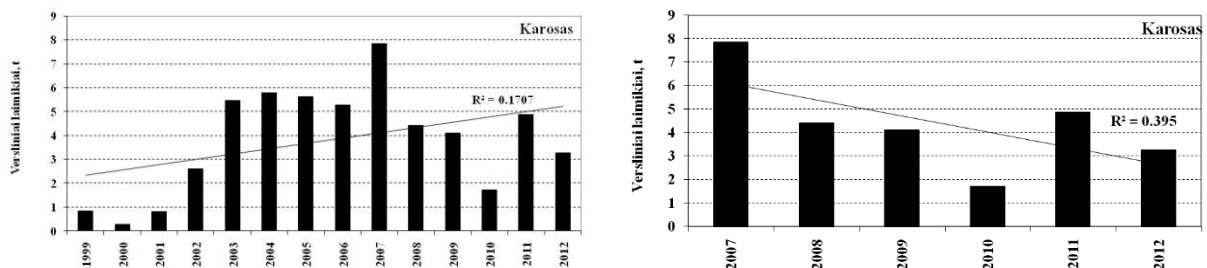
2.5 pav. Sterkų verslinių laimikių dinamika Kauno mariose 1999–2012 m.

Ešerių 2004 m. gaudyta nemažai – per 8 tonas (2.6 pav.). To pasekoje 2005 m. laimikiai buvo menkesni daugiau nei 25 % – kiek virš 6 tonų. 2006 m. pagauta 10 tonų ir toks netvarus išteklių eksploatavimas nulėmė vėlesniais metais išteklių mažėjimą vidutiniškai po 32% kasmet iki 2010 imtinai. Tuo tarpu tvarus ešerių išteklių eksploatavimas turėjo būti apie 4–5 tonas per metus.



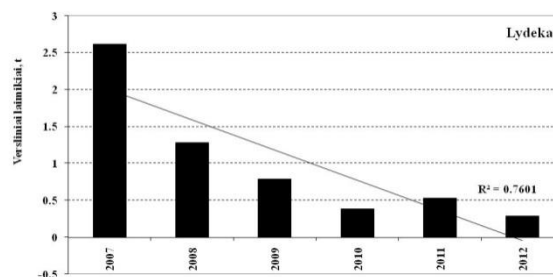
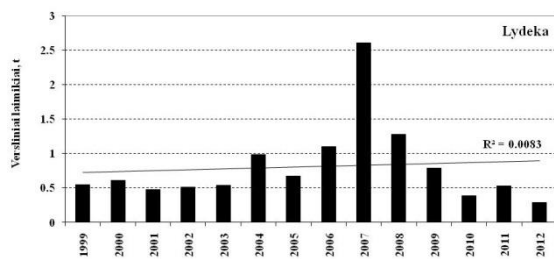
2.6 pav. Ešerių verslinių laimikių dinamika Kauno mariose 1999–2012 m.

Karosų populiacija Kauno mariose ženkliau pagausėjo nuo 2002 metų, kai buvo pagauta apie 2,5 tonos karosų dėka ankstesniais metais vykdytų žuvinimų ir karosų sėkmingo neršto (2.7 pav.). 2007 metais išgaudžius beveik 8 tonas karosų, sekančiais metais sekė laimikių mažėjimas 44% – iki kiek daugiau nei 4 tonų, o 2010 net iki 1,7 tonos. Tuo tarpu tvarus išteklių naudojimas turėjo apsiriboti 3–4 tonomis karosų per metus.



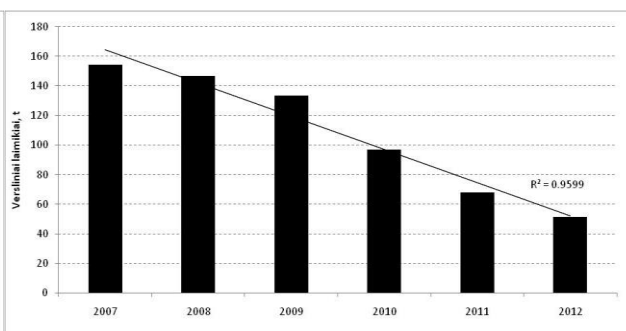
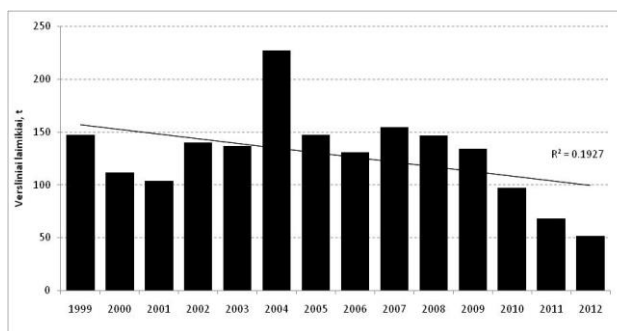
2.7 pav. Karosų verslinių laimikių dinamika Kauno mariose 1999–2012 m.

Lydekų versliniai laimikiai Kauno mariose niekada nebuvo dideli, nežiūrint šių žuvų reguliaraus žuvinimo (2.8 pav.). Eilę metų šie laimikiai svyravo apie 0,5 tonas, 2004–2006 m. išaugo iki maždaug 1 tonos, o štai 2007 m. pagauta net 2,6 tonos lydekų. Niekas keisto, jog sekančiais metais laimikiai mažėjo per 50%, o tokios neigiamos tendencijos išliko ir vėlesniais metais iki pat paskutinio verslinės žvejybos sezono 2012 m. Tvarus lydekų išteklių eksploatavimas turėjo būti 0,5 tonos ribose ar neženkliai viršyti šį kiekį.



2.8 pav. Lydekų verslinių laimikių dinamika Kauno mariose 1999–2012 m.

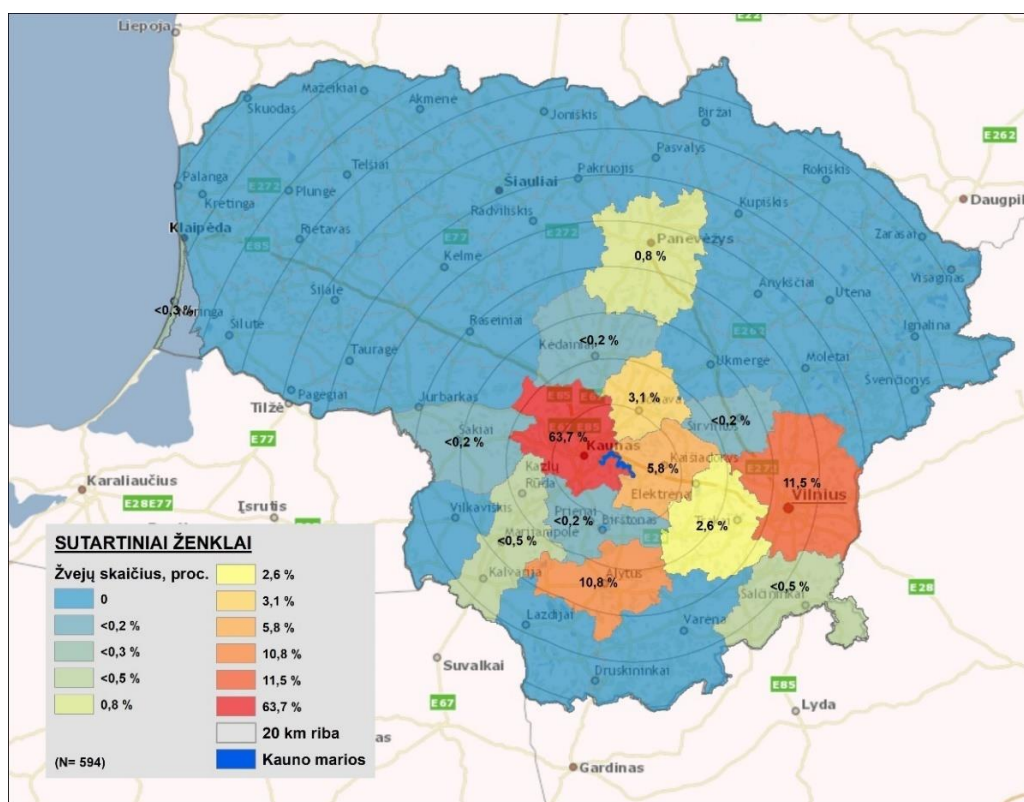
Analizuojant visų pagrindinių Kauno marių žuvų rūšių (kuojų, karšių, plakių, ešerių, sterkių, karosų ir lydekų) (2.9 pav.) verslinės žvejybos tendencijas, galima teigti, jog išteklių būklę neigiamai paveikė 2004 m. netvarus išteklių, ypač kuojų, pergaudymas, po to sekęs kitų žuvų rūšių žvejybos suintensyvėjimas 2007 m., kas nulėmė tai, kad žvejybos verslas negalėjo išlaikyti nuoseklių atskirų rūšių laimikių, o pereinamųjų rūšių išteklių gausumas labai sumažėjo. Nustatyta 160 tonų bendra kvota Kauno marioms po 2004 m. buvo aiškiai per didelė, negarantuojanti tvaraus išteklių eksploatavimo. Nežiūrint šios kvotos nustatymo, verslas nesugebėdavo jos išnaudoti ir tai įrodo, kad kvota neatitiko Kauno marių žuvų bendrijos realaus produktyvumo. Tvari kvota verslinei žvejybai turėjo būti nustatoma daugiausia 100 – 110 tonų ribose, įskaičiuojant ir kitas atskirai neaptartas žuvų rūšis, kurios būdavo pagaunamos verslinės žvejybos įrankiais (karpiai, salačiai, lynai ir kt.). Šiuos skaičius svarbu turėti omenyje planuojant Kauno marių išteklių eksploatavimą ateityje, kad ir kitais išteklių naudojimo būdais, pvz., vykdant tik rekreacinę žvejybą kaip yra šiuo metu. Dar reikia atsižvelgti ir į tai, jog be verslinės žvejybos ištekliai visada buvo eksploatuojami ir mėgėjiškos žvejybos, tačiau ši eksploatuojama išteklių dalis nebuvo apskaičiuojama ir įvertinama.



2.9 pav. Pagrindinių žuvų rūšių (kuojų, karšių, plakių, ešerių, sterkių, karosų ir lydekų) verslinių laimikių dinamika Kauno mariose 1999–2012 ir 2007–2012 m.

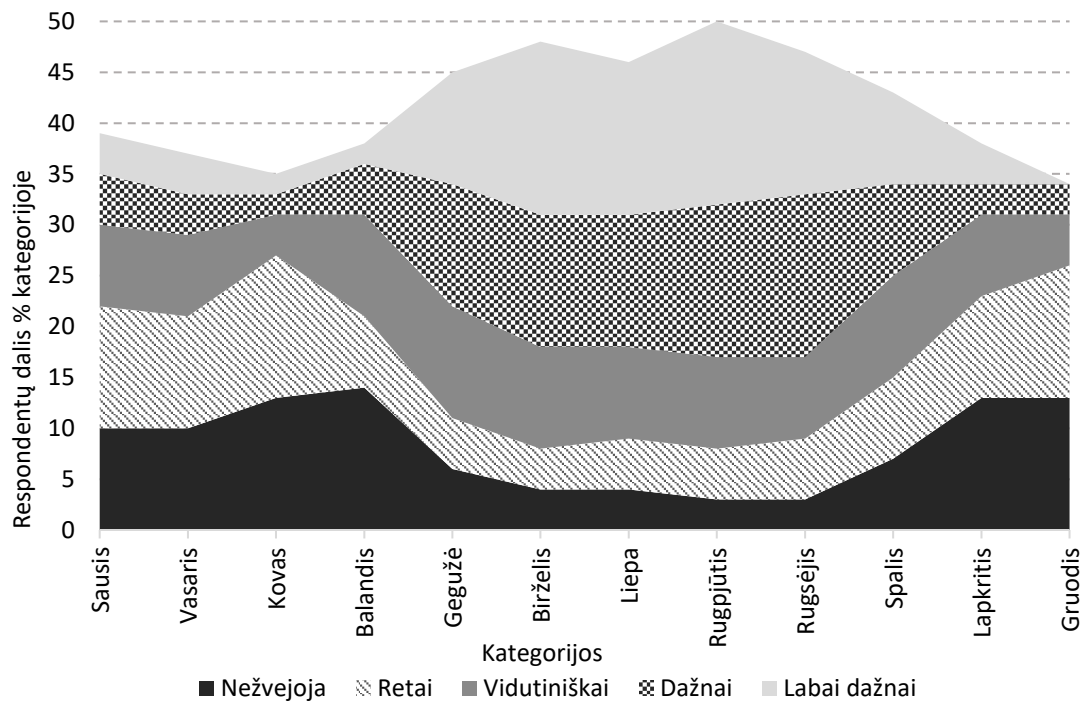
3. MĖGĖJIŠKA ŽVEJYBA KAUNO MARIOSE

Didžioji dalis apklaustų žvejų (71,1 %), kaip pagrindinį žvejybos tikslą nurodė pramogą, 13,5 % apklaustų žvejų žvejyba yra papildomas maisto šaltinis, o 15,4 % apklaustųjų teigė jog žvejyba jiems yra poilsis, laisvalaikio praleidimo būdas ir kt. Žvejų mėgėjų apklausų metu gauti atsakymai parodė, jog į Kauno marias atvykstantiems žvejams atstumas yra ne visuomet svarbus (3.1 pav.), nes dalis žvejų žvejoti į Kauno marias atvažiuoja net iš Kuršių nerijos. Įdomu tai, jog nemaža dalis žvejų į Kauno marias atvyksta iš tolimesnių savivaldybių (Vilniaus, Alytaus, Trakų, Panevėžio), kai tuo tarpu iš dalies arčiau esančių savivaldybių (Prienų, Jonavos, Kaišiadorių) atvykusių žvejų yra mažiau (3.1 pav.). Remiantis šiais rezultatais galima teigti, jog Kauno marios, kaip žvejybai tinkamas vandens telkinys, turi dar daug neišnaudoto potencialo ir ateityje galėtų pritraukti daugiau žvejų ne tik iš tolimesnių, bet ir iš arčiau esančių teritorijų, todėl mėgėjiškos žvejybos sąlygų gerinimas (žuvų išteklių gausinimas, reikiamos infrastruktūros formavimas) galėtų būti teigiama priemonė plėtojant mėgėjišką žvejybą šiame telkinyje.



3.1 pav. Kauno marių žvejų mėgėjų pasiskirstymas (%) pagal gyvenamąją vietą savivaldybėse.

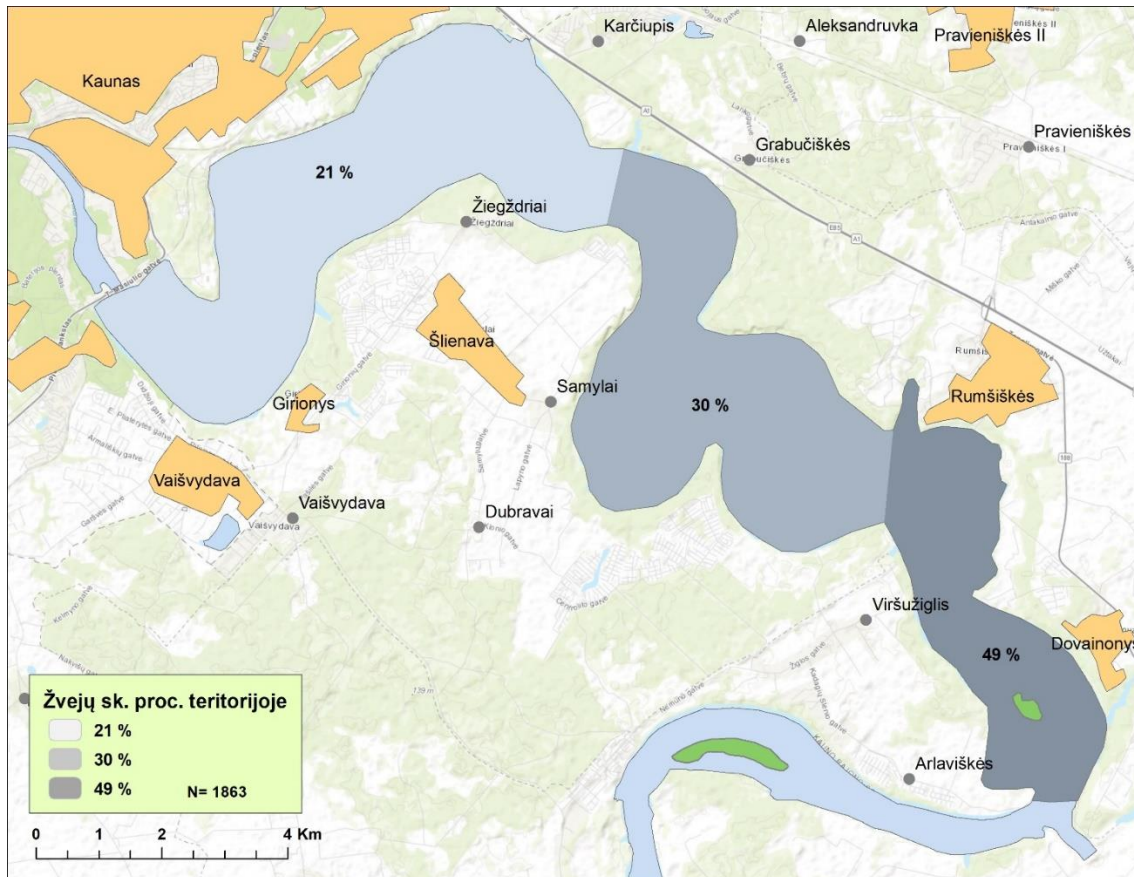
Remiantis apklausų duomenimis buvo įvertinta ir kaip dažnai įvairiais mėnesiais Kauno mariose žvejoja žvejai mėgėjai. Gauti rezultatai parodė, jog dažniausiai žvejojama nuo gegužės iki rugsėjo mėn., o daugiausia žvejų retai arba išvis nežvejoja nuo spalio iki balandžio mėn. (3.2 pav.).



3.2 pav. Respondentų atsakymų apie žvejybos dažnumą pasiskirstymas (%) dažnių kategorijose (nežvejoja, retai, vidutiniškai, dažnai, labai dažnai) kiekvieną mėnesį.

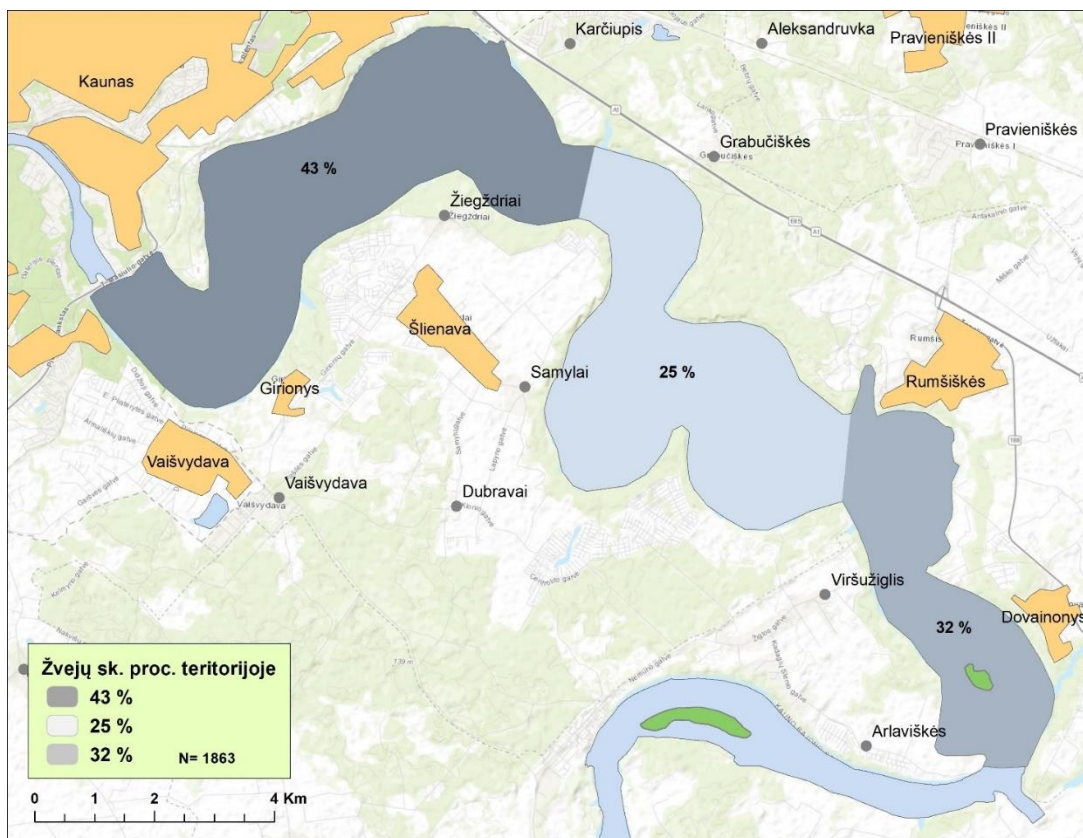
Žvejų mėgėjų apskaitų duomenimis, Kauno mariose atviro vandens (kovo – gruodžio mėn.) sezonu per dieną apsilanko vidutiniškai 65 žvejai, iš kurių 54,3 % žvejoja nuo kranto ir 45,7 % – iš valčių.

Tyrimų metu išskirta žvejų mėgėjų labiausiai lankoma pietrytinė Kauno marių teritorija tarp Rumšiškių ir Kruonio HAE, kurioje per visą atviro vandens sezoną užfiksuota 49 % visų per apskaitas fiksuotų žvejų. 30 % visų žvejų apskaitų metu fiksuota centrinėje teritorijoje, o šiaurės vakarų dalyje nuo Jakštonių–Žiegždrių iki Kauno HE užtvankos fiksuota mažiausiai žvejų (21 %) (3.3 pav.)



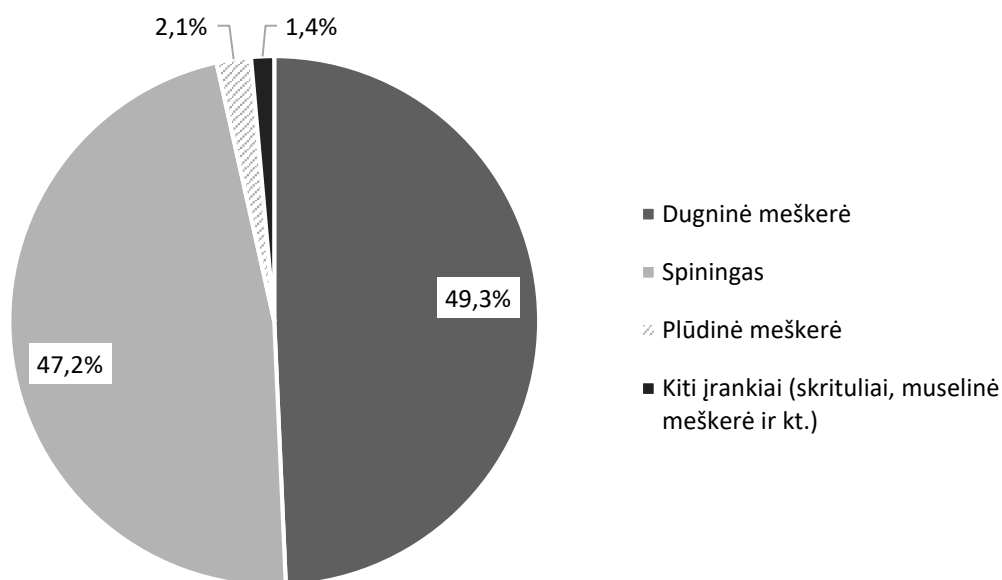
3.3 pav. Žvejų mėgėjų pasiskirstymas (%) išskirtose teritorijose atviro vandens sezonu.

Žiemos sezonu (sausio–vasario mėn.) esant ledo dangai, apskaitų duomenimis, Kauno mariose per dieną apsilanko vidutiniškai 201 žvejys. Daugiausia žvejų, priešingai nei atviro vandens sezonu, žiemą užregistruota Kauno marių šiaurės vakarinėje dalyje (43 % visų žvejų). Antra pagal apskaitų metu fiksuotų žvejų gausumą buvo pietrytinė teritorija (32 %), o mažiausiai žvejų žiemą fiksuota centrinėje dalyje (25 %) (3.4 pav.).



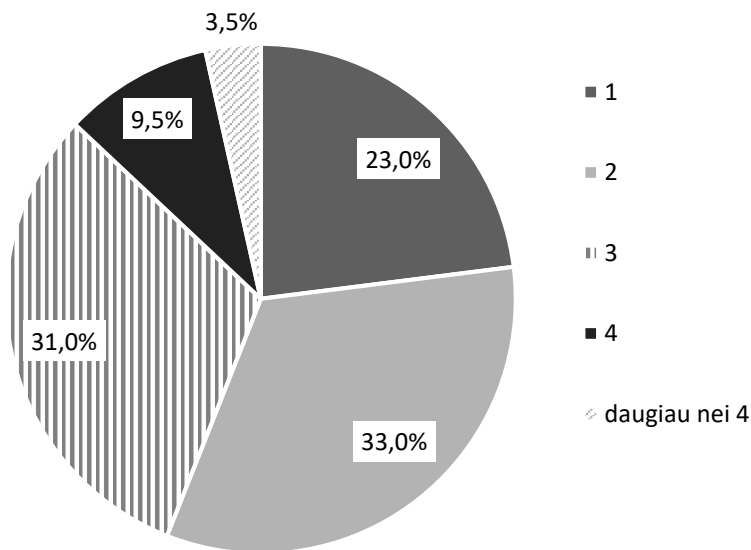
3.4 pav. Žvejų mėgėjų pasiskirstymas (%) išskirtose teritorijose žiemos sezonu.

Apklaustos rezultatai rodo, jog didžioji dalis žvejų atviro vandens sezonu naudoja dugnines meškeres (49,3 %) ir spinningus (47,2 %), tuo tarpu plūdinėmis meškerėmis (2,1 %) bei kitais mėgėjiškos žūklės įrankiais (pvz. skrituliais, museline meškere) žvejoja mažai žvejų (1,4 %) (3.5 pav.).



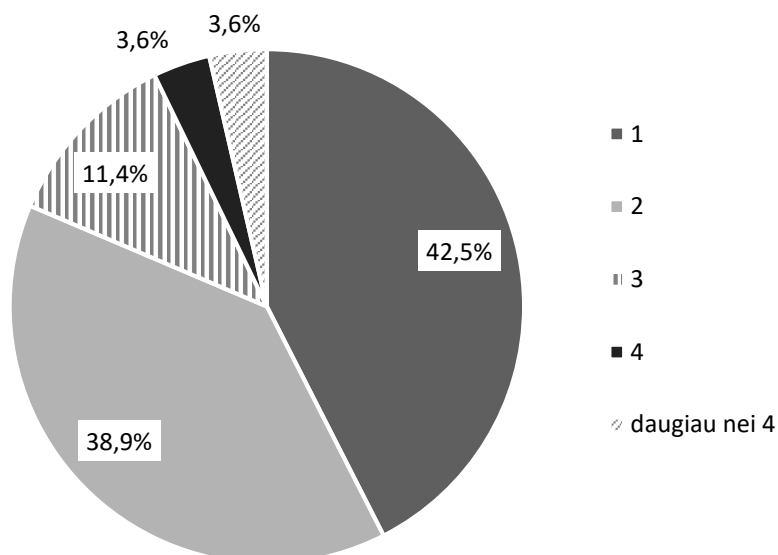
3.5 pav. Žvejų mėgėjų naudojami žūklės įrankiai Kauno mariose atviro vandens sezonu.

Dauguma žvejų nurodė atviro vandens sezono metu naudojančys nuo 1 iki 4 žvejybos įrankių vienos žvejybos metu. Šiuo laikotarpiu daugiausia žvejų naudoja 2 įrankius (33 %), kiek mažiau žvejų naudoja 3 (31 %) ir 1 (23 %) žvejybos įrankius. 4 įrankius žvejybos metu naudojančių buvo 9,5 % ir, nors vienos žvejybos metu maksimalus leistinas naudoti įrankių skaičius yra 4, 3,5 % respondentų paminėjo naudojančys ir daugiau nei leistina žvejybos įrankių (3.6 pav.).



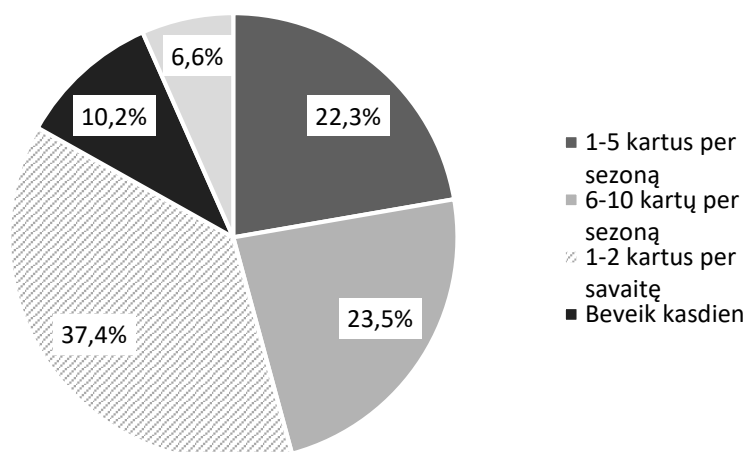
3.6 pav. Atviro vandens sezonu naudojamų įrankių skaičius.

Tuo tarpu žiemos sezono metu žvejai mėgėjai dažniausiai naudoja 1 žvejybos įrankį (42,5 % žvejų). 2 žvejybos įrankius žiemą naudoja 38,9 %, o 3 tik 11,4 % žvejų. 4 arba daugiau įrankių vienos žvejybos metu žiemą naudoja po 3,6 % žvejų (3.7 pav.).



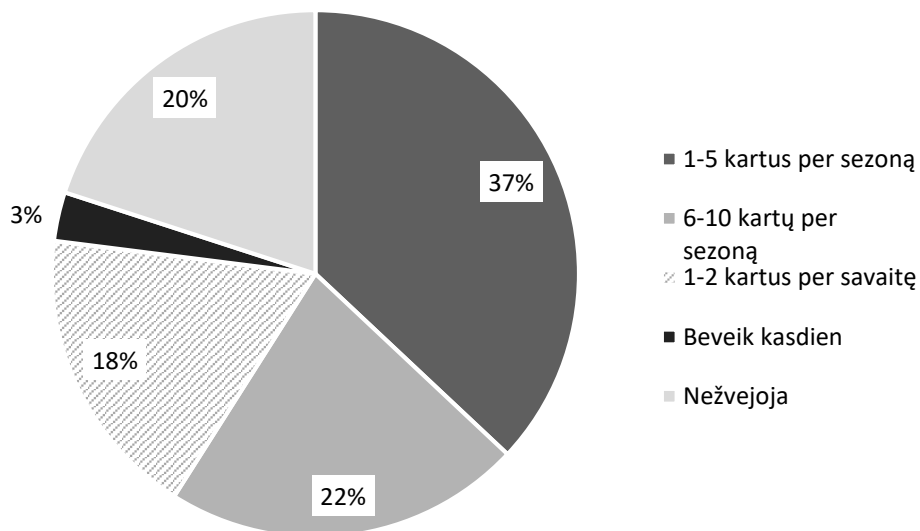
3.7 pav. Žiemos sezonu naudojamų įrankių skaičius.

Atviro vandens sezono laikotarpiu daugiausiai apklaustųjų (37,4 %) žvejoja 1-2 kartus per savaitę. 22,3 % apklaustų žvejų mėgėjų žvejoja tik kelis (1-5) kartus per sezoną, o kiek dažniau (6-10 kartų per sezoną) žvejojančių dalis taip pat buvo panaši – 23,5 %. 10,2 % paminėjo žvejojantys labai dažnai (t. y. beveik kiekvieną dieną), o 6,6 % respondentų nurodė atviro vandens sezono metu nežvejojantys (3.8 pav.).



3.8 pav. Žvejų mėgėjų žvejybos dažnis Kauno mariose atviro vandens sezono metu.

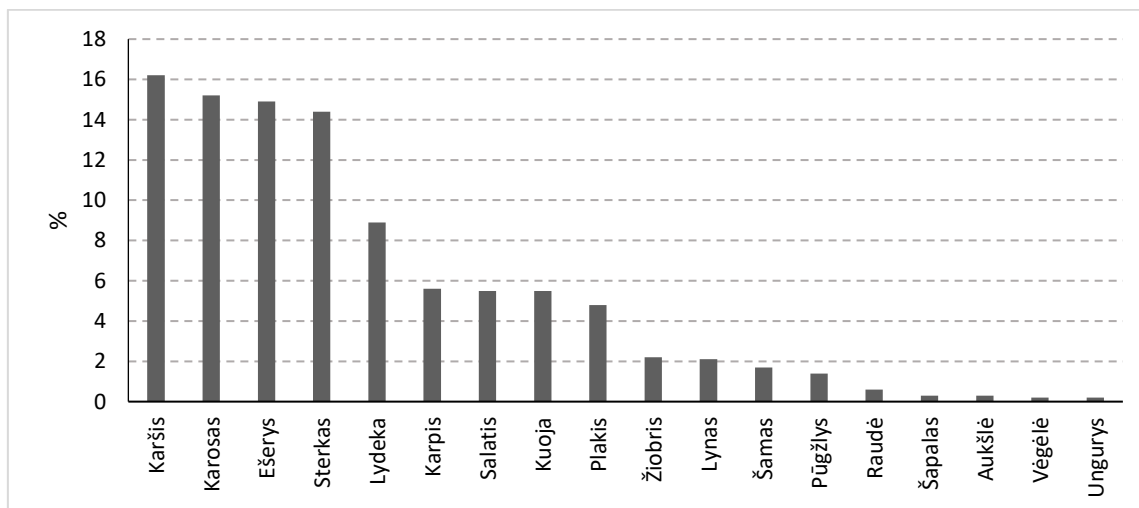
Žiemos laikotarpiu didžioji dalis apklaustųjų (37 %) nurodė žvejojantys tik kelis (1-5) kartus per sezoną. 6-10 kartų per sezoną žvejoja 22 % apklaustųjų, o labai dažnai (t. y. beveik kiekvieną dieną) žiemą žvejoja tik 3 % apklaustųjų. 1-2 kartus per savaitę žvejojančių buvo 18 %, o žiemą visai nežvejojantys nurodė 20 % (3.9 pav.).



3.9 pav. Žvejų mėgėjų žvejybos dažnis Kauno mariose žiemos sezono metu.

Apklausų duomenimis įvertinta vidutinė vienos žvejybos trukmė atviro vandens sezono laikotarpiu siekia 11 val., žiemos sezono laikotarpiu – 6,5 val.

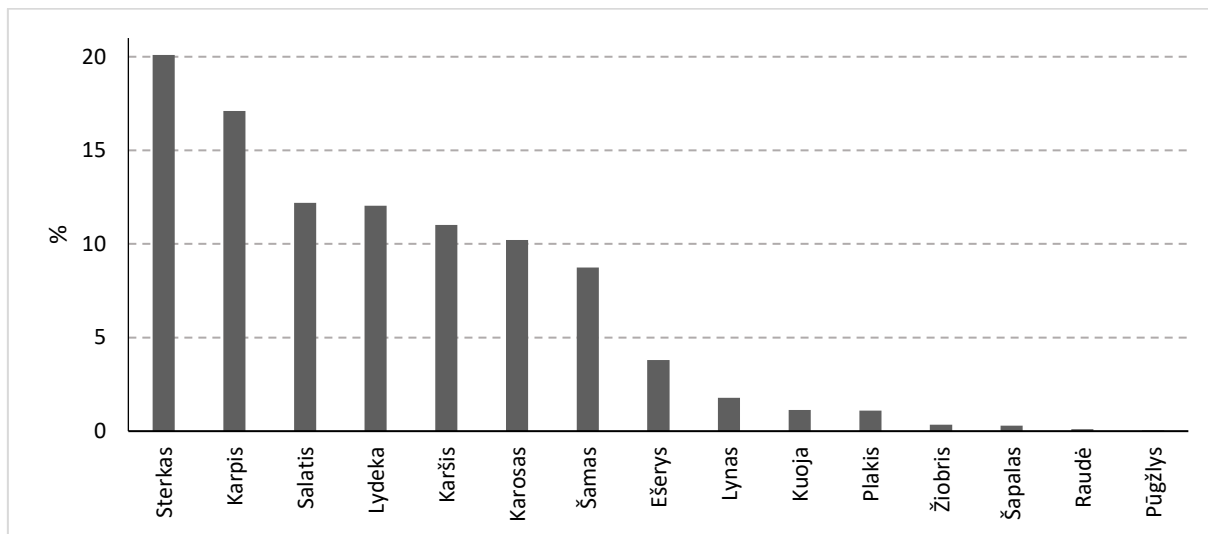
Atviro vandens sezono laikotarpiu, apklausų duomenimis, žvejų mėgėjų laimikiuose aptinkama 18 žuvų rūšių. Laimikiuose pagal gausumą (vnt) vyrauja karšiai (16,2 %), karosai (15,2 %), ešeriai (14,9 %), sterka (14,4 %) ir lydekos (8,9 %) (3.10 pav.).



3.10 pav. Žvejų mėgėjų laimikių sudėtis pagal gausumą atviro vandens sezono laikotarpiu Kauno mariose.

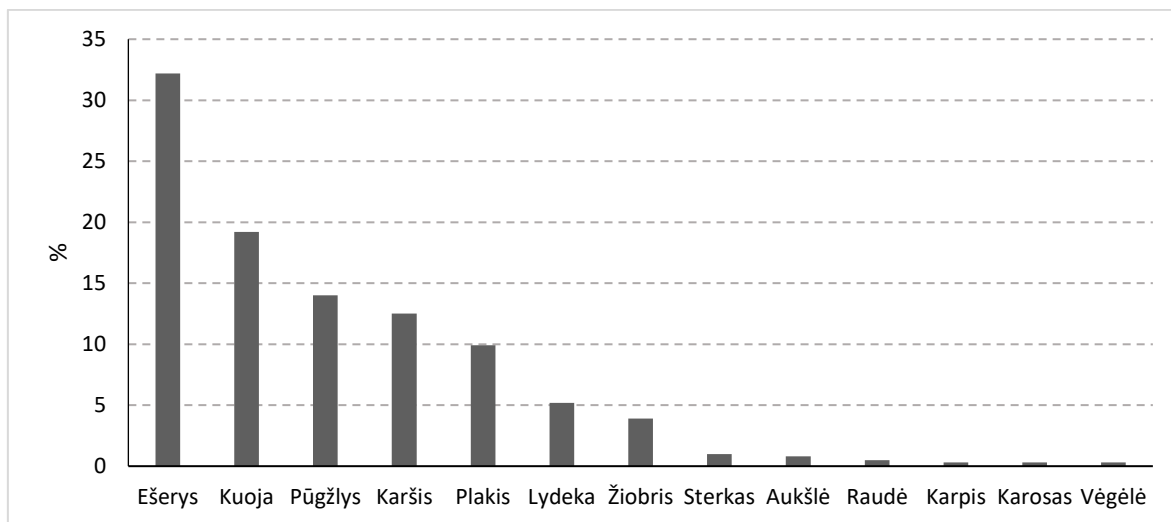
Atviro vandens sezono laikotarpiu Kauno mariose žvejų laimikiuose pagal biomasę (proc.) dominuoja sterka (20,1 %), karpiai (17,11 %), salačiai (12,2 %) ir lydekos (12,04 %). Karšių ir karosų biomasė laimikiuose sudaro panašią dalį (atitinkamai 11,01 % ir 10,21 %).

Nors laimikiuose ešeriai yra viena iš gausiausių rūšių, tačiau jų biomasės dalis laimikiuose sudaro tik 3,8 % (3.11 pav.).



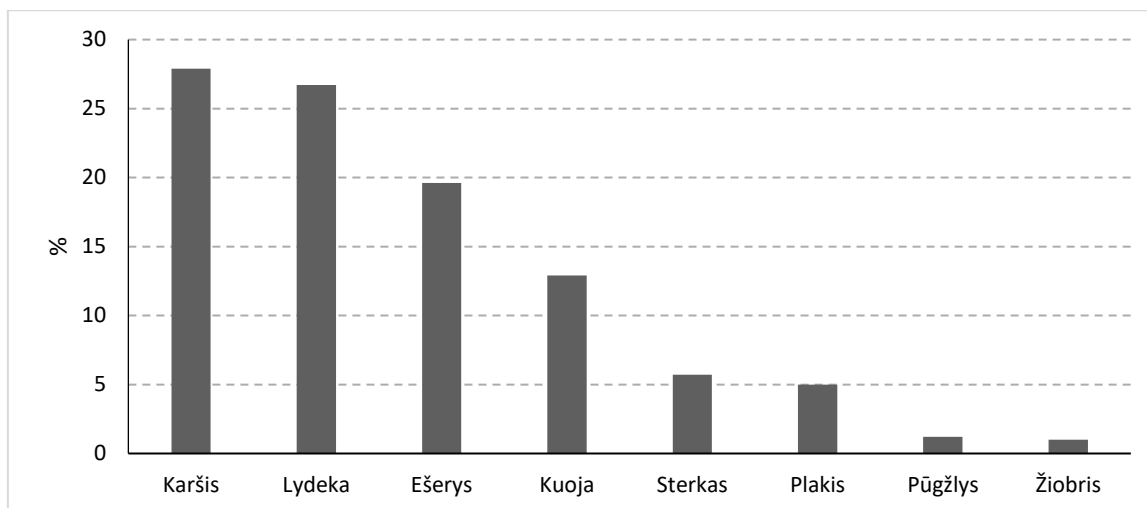
3.11 pav. Žvejų mėgėjų laimikių sudėtis pagal biomasę atviro vandens sezono laikotarpiu Kauno mariose.

Žiemos laikotarpiu žvejų laimikių rūšinė įvairovė kiek mažesnė – aptinkama 13 žuvų rūšių. Laimikiuose pagal gausumą vyrauja ešeriai, kuojos, pūgžliai ir karšiai (z pav.). Šių rūšių žuvis žvejų laimikiuose pagal gausumą sudaro atitinkamai 32,2 %, 19,2 %, 14 % ir 12,5 %. Kitų žuvų rūšių sugaunama rečiau.



3.12 pav. Žvejų mėgėjų laimikių sudėtis pagal gausumą žiemos sezono laikotarpiu Kauno mariose.

Žiemos laikotarpiu pagal biomasę žvejų laimikiuose (proc.) dominuoja karšiai (27,9 %), lydekos (26,7 %) ir ešeriai (19,6 %) bei kuojos (12,9 %). Sterkai ir plakiai pagal biomasę laimikiuose sudarė atitinkamai 5,7 ir 5 % (3.13 pav.).



3.13 pav. Žvejų mėgėjų laimikių sudėtis pagal biomasę žiemos sezono laikotarpiu Kauno mariose.

Kauno mariose vykdant žvejų mėgėjų apklausas jų žvejybos metu, buvo nustatytas laimikiuose pasitaikiusių žuvų rūšių vidutinis kūno ilgis (TL) ir vidutinė kūno masė, kurių reikšmės pateikiamos 3.1 lentelėje.

3.1 lentelė. Apklausų metu vertintų žvejų laimikių žuvų rūšių vidutinis kūno ilgis ir vidutinė kūno masė.

Rūšis	Vidutinis kūno ilgis (TL), cm	Vidutinė kūno masė, g
Ešerys	18,8	146,1
Karosas	31,7	642
Karšis	32,9	650,1
Kuoja	17,8	101,1
Lydeka	57	1470
Plakis	19,9	182,2
Pūgžlys	9,8	19,2
Raudė	7	18
Salatis	33	393,3
Šamas	-	200
Sterkas	52,2	1334
Žiobris	19,2	102,7

Apklausos formoje žvejų mėgėjų buvo prašoma nurodyti per vieną žvejybą sugaunamą žuvų kiekį (kg). Gauti rezultatai parodė, jog vidutiniai žvejų mėgėjų laimikiai atviro vandens sezono laikotarpiu, vienos žvejybos metu dažniausiai siekia 4–5 kg (37 % respondentų), 2–3 kg sugauna 22 %, 3–4 kg – 18 %, o 1–2 kg žuvų teigia pagaunantys 16 % apklaustų žvejų. Mažiau nei 1 kg žuvų pagauna ~1 %, o 6 % apklaustų žvejų atsakė pagaunantys daugiau nei leidžia mėgėjiškos žvejybos taisyklės, t. y. jų laimikiai viršija 5 kg (šiuo atveju paminėtina mėgėjų žvejybos vidaus vandenyse taisyklėse esanti išimtis, jog neskaitomas paskutinės sugautos žuvies svoris ir atvejai, kai vienos žuvies svoris yra didesnis už nustatytą 5 kg normą).

Žiemos laikotarpiu daugiausiai žvejų mėgėjų vienos žvejybos metu sugauna 1–2 kg (36,5 %), 2–3 kg žuvies sugauna 25,2 % žvejų, o 22,6 % žvejų laimikis siekia iki 1 kg. 3–4 ir 4–5 kg teigia pagaunantys atitinkamai po 7 % apklaustų žvejų. Daugiau nei leidžia žvejybos taisyklės pagauna apie 1,7 % žvejų. Atliekant apklausas nustatyta, jog visą savo laimikį atviro vandens ir žiemos sezonais paleidžia tik 5,1 % apklaustų respondentų (internetinės apklausos duomenimis visą savo laimikį paleidžia 6,8 % žvejų). Apjungus žvejų mėgėjų apklausų ir vykdytų apskaitų duomenis buvo įvertintas žvejybos intensyvumas Kauno mariose – t. y. nustatyta, koks žvejų skaičius ir kiek kilogramų žuvų galėtų sugauti per dieną žiemos ir atviro vandens sezonais. Kiekvienam sezonui buvo apskaičiuota minimali ir maksimali laimikio reikšmė, o į šį intervalą tikėtina patenka ir realus Kauno mariose žvejų mėgėjų sugaunamas žuvų kiekis.

Apskaičiuotas galimas minimalus ir maksimalus žiemos sezono (sausio – vasario mėn.) bendras visų žvejų mėgėjų dienos laimikis yra nuo 335,7 kg iki 487,8 kg. Pagal sezono trukmę ir visų žvejų dienos laimikį, apskaičiuotas ir galimas minimalus bei maksimalus bendras visų žvejų mėgėjų žiemos sezono (sausio-vasaris) laimikis sudaro nuo 19,8 t iki 28,8 t. Tuo tarpu visų žvejų atviro vandens sezono dienos laimikis sudaro nuo 190,5 kg iki 250,9 kg, o viso atviro vandens sezono vidutinis žvejų laimikis siekia nuo 58,3 t iki 76,8 t. Apskaičiuotas metinis žvejų mėgėjų laimikis Kauno mariose yra nuo 78,1 t iki 105,6 t per metus. Apskaičiuotos metinės atskirų žuvų rūšių sugavimų reikšmės pateikiamos 3.2 lent.

3.2. lentelė. Atskirų žuvų rūšių sugavimai t per metus.

Rūšis	t, per metus	
	nuo	iki
Ešerys	15,1	20,7
Karosas	8,9	11,8
Karšis	11,9	16
Kuoja	7	9,8
Sterkas	8,6	11,3

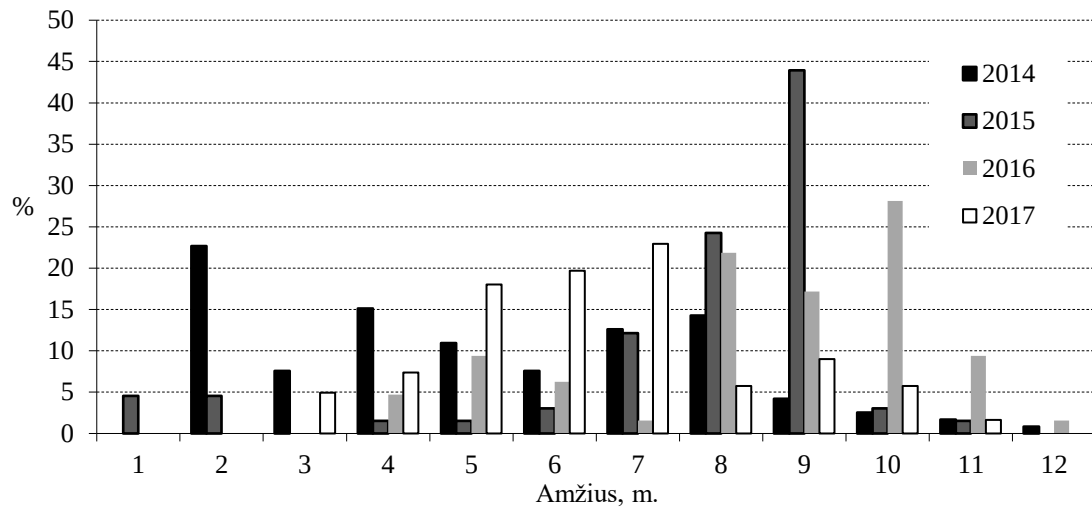
4. KAUNO MARIŲ ŽUVŲ IŠTEKLIAI

4.1. Svarbiausių Kauno marių žuvų populiacijų struktūra

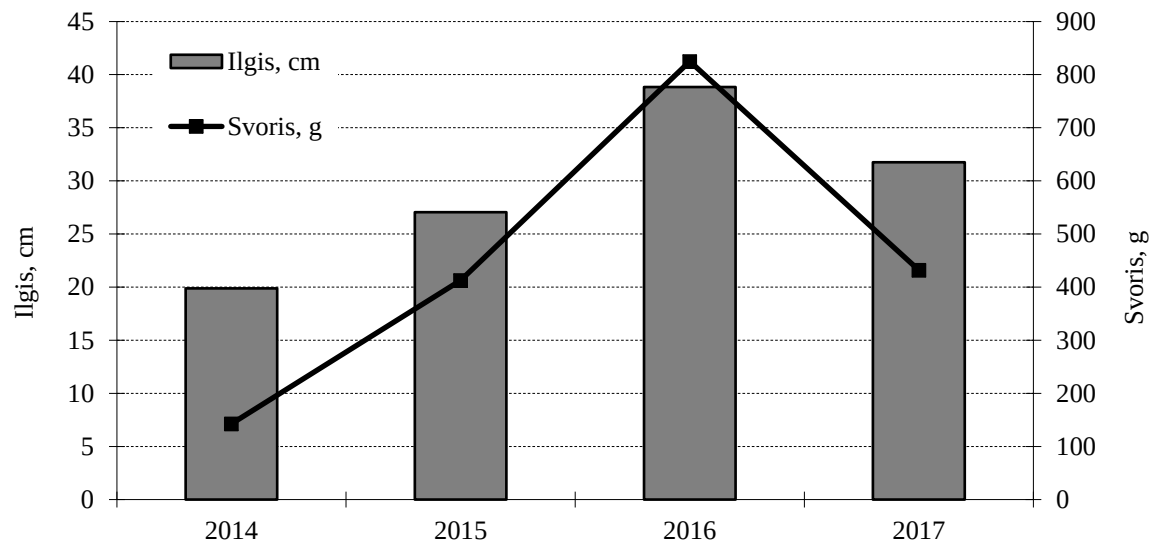
4.1.1. Karšis

Vykdam tyrimus Kauno mariose selektyviais 14-70 mm tinklais 2016 m., gausiausiai buvo sugauta 8-10 metų amžiaus karšių, jie sudarė 67,2 % visų žuvų populiacijoje. Šių amžinių grupių karšiai sudarė 75,1 % visos populiacijos biomasės. Vyresnių amžinių grupių karšiai (10–12 metų), pasiekę didesnę nei 1 kg vidutinį svorį, sudarė 39,1 % sugautų karšių skaičiaus, 2015 m. tokių karšių dalis siekė 4,5 %. Karšių vidutinis kūno ilgis buvo 38,8 cm (TL), kūno masė vidutiniškai siekė 825 g, amžiaus vidurkis buvo 8,5 metai. 2017 m. populiacijos branduolį sudarė palyginti jauni 5-7 m. amžiaus individai, vidutiniškai sveriantys iki 0,5 kg, jie sudarė 60,7 % visų žuvų populiacijoje. Šių amžinių grupių karšiai sudarė 53,5 % visos populiacijos biomasės. Vyresnių amžinių grupių karšiai (10–11 metų), pasiekę didesnę nei 1 kg vidutinį svorį, sudarė 7,4 % sugautų karšių skaičiaus. Tokia populiacijos struktūra nulėmė mažesnę vidutinę dydį bei amžių lyginant su 2015-2016 m. Karšių vidutinis kūno ilgis buvo 31,7 cm (TL), kūno masė vidutiniškai siekė 432,2 g, amžiaus vidurkis buvo 6,3 metai (4.1, 4.2 pav.).

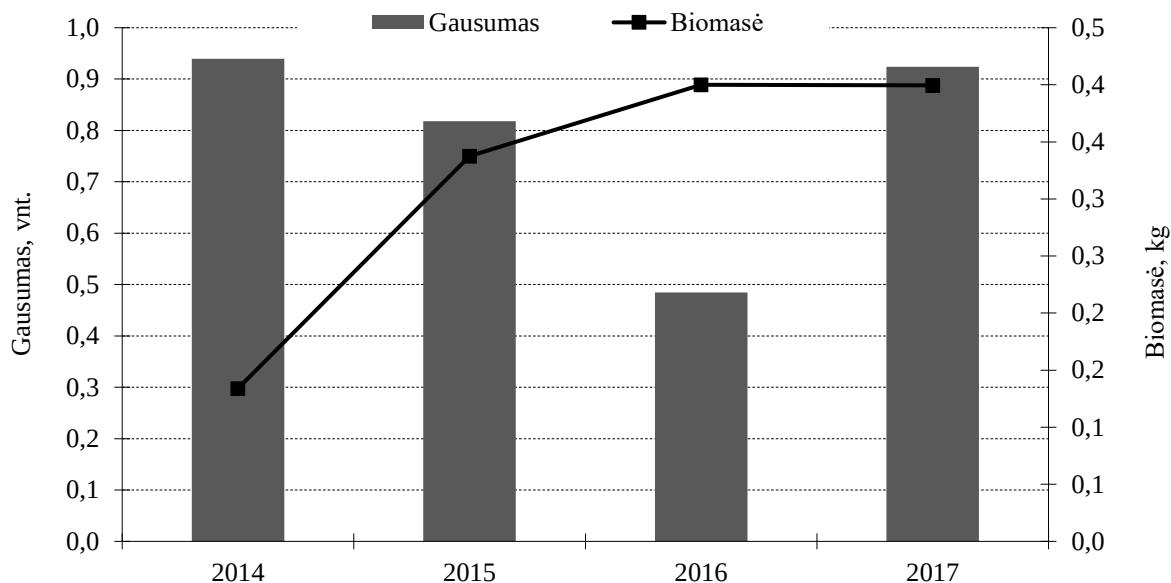
2014–2016 m. buvo stebimas žymus karšių santykinės biomasės augimas (apie 4 kartus), pastaruosius porą metų jis išliko praktiškai nepakitęs. Tuo tarpu karšių santykinis gausumas 2014–2016 m. mažėjo, populiacijoje gausėjant stambiems vyresnio amžiaus individams (4.3 pav.). Taip pat šiuo laikotarpiu labai išaugo vidutinis ilgis ir svoris. Tokią populiacijos kaitą galėjo lemti žvejybinio mirtingumo mažėjimas uždraudus verslinę žvejybą. 2017 m. stebėtas žymus gausumo augimas, kurį labiausiai lėmė gausios jaunesnių amžinių grupių kohortos. Šioms gausioms kohortoms pereinant į vyresnio amžiaus grupes, artimiausius kelis metus tikėtinas karšių biomasės augimas.



4.1 pav. Karšių populiacijos amžinė struktūra Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm akytumo tinklų laimikiuose.



4.2 pav. Vidutinis karšių ilgis (TL, cm) ir svoris (g) Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm akytumo tinklų laimikiuose.

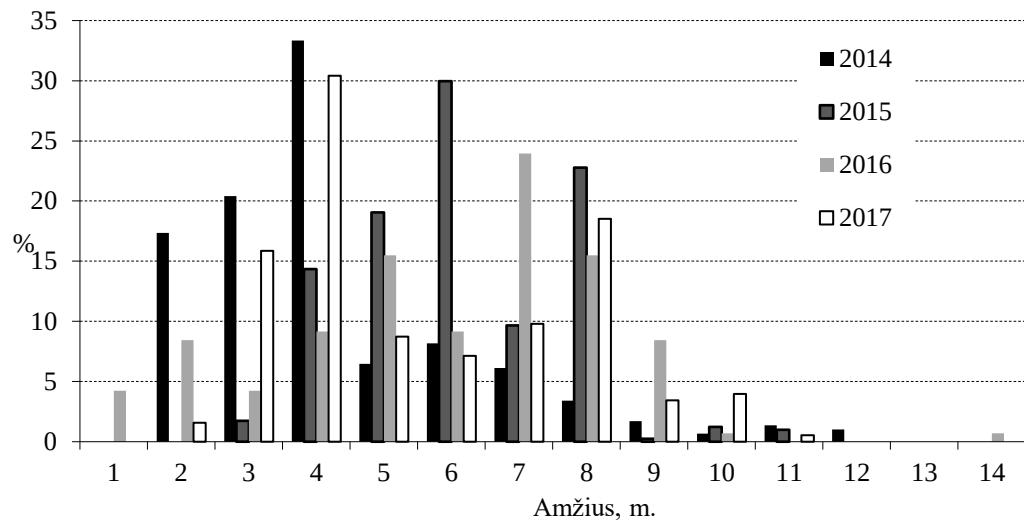


4.3 pav. Santykinis karšių gausumas ir biomasė (laimikiai pastangai) Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm aktytumo tinklų laimikiuose.

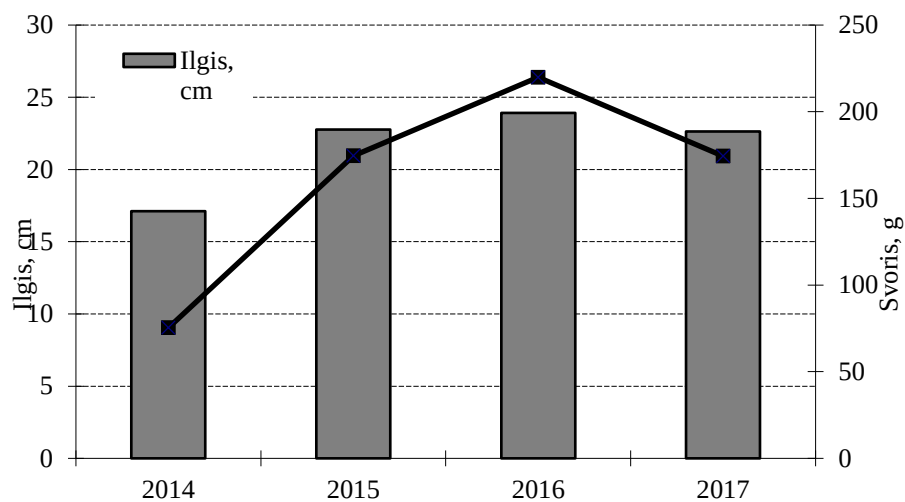
4.1.2. Plakis

Vykdam tyrimus Kauno mariose 2016 m., daugiausia buvo sugauta 5 ir 7-8 metų amžiaus plakių. Šios amžinės grupės pagal gausumą sudarė 54,9 % visos populiacijos ir 64,5 % visos populiacijos biomasės. Plakių vidutinis kūno ilgis buvo 23,9 cm (TL), kūno svoris siekė 219,9 g, amžiaus vidurkis – 5,9 metai. 2017 m. daugiausia buvo sugauta jaunų 3-4 ir vyresnių 8 metų amžiaus plakių. Šios amžinės grupės pagal gausumą sudarė 64,8 % visos populiacijos ir 53,7 % visos populiacijos biomasės. Plakių vidutinis kūno ilgis buvo 22,6 cm (TL), kūno svoris siekė 174,4 g, amžiaus vidurkis – 5,5 metai (4.4, 4.5 pav.).

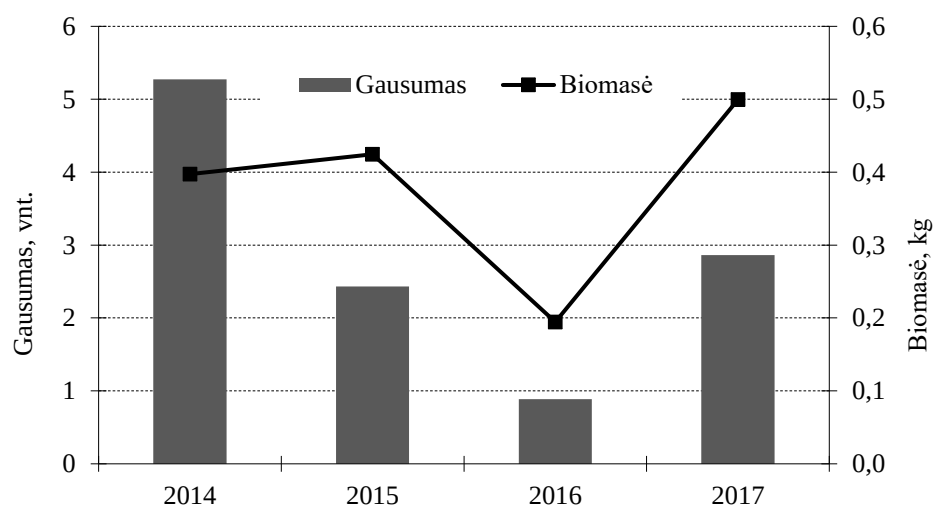
2014–2016 m. stebėtas žymus plakių santykinio gausumo (apie 5 kartus) ir biomasės (beveik du kartus) mažėjimas, 2017 m., lyginant su 2016 m., gausumas didėjo daugiau nei tris kartus, biomasė – daugiau nei du kartus. Tuo tarpu vidutinis plakių svoris ir ilgis, panašiai kaip ir karšių, 2014–2016 m. didėjo, o 2017 m. dėl gausesnių jaunesnio amžiaus grupių buvo kiek mažesni (4.6 pav.). Vertinant plakių populiacijos būklę per sekančiu kelis metus, dėl 2017 metais stebėtų gausių jaunų 3-4 m. amžiaus individų kohortų, biomasė turėtų augti.



4.4 pav. Plakių populiacijos amžinė struktūra Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm aktytumo tinklų laimikiuose.



4.5 pav. Vidutinis plakių ilgis (TL, cm) ir svoris (g) Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm aktytumo tinklų laimikiuose.

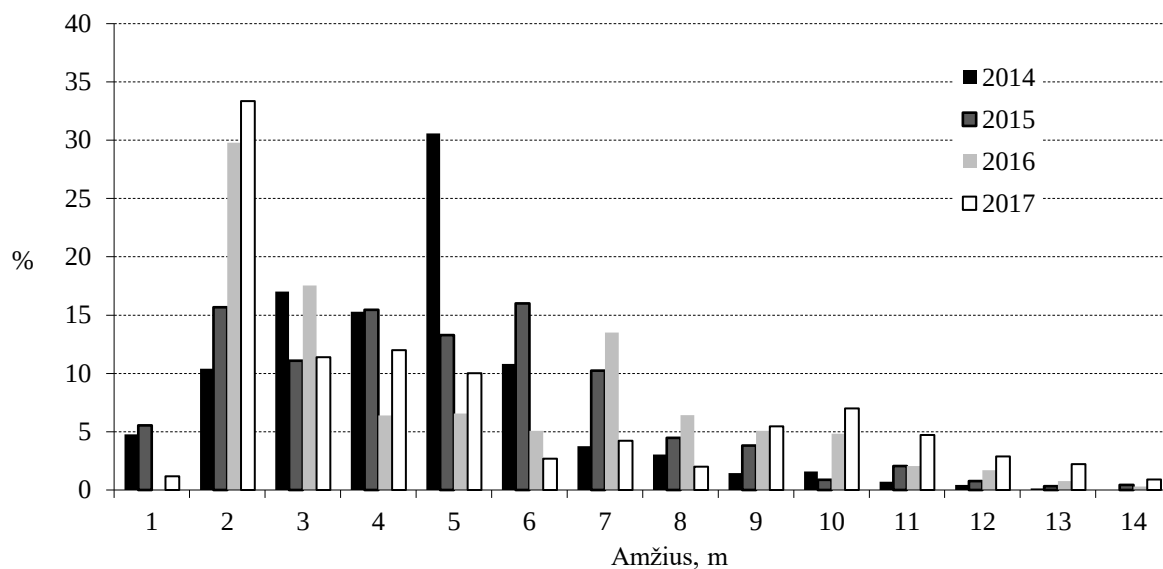


4.6 pav. Santykinis plakių gausumas ir biomasė (laimikiai pastangai) Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm aktytumo tinklų laimikiuose.

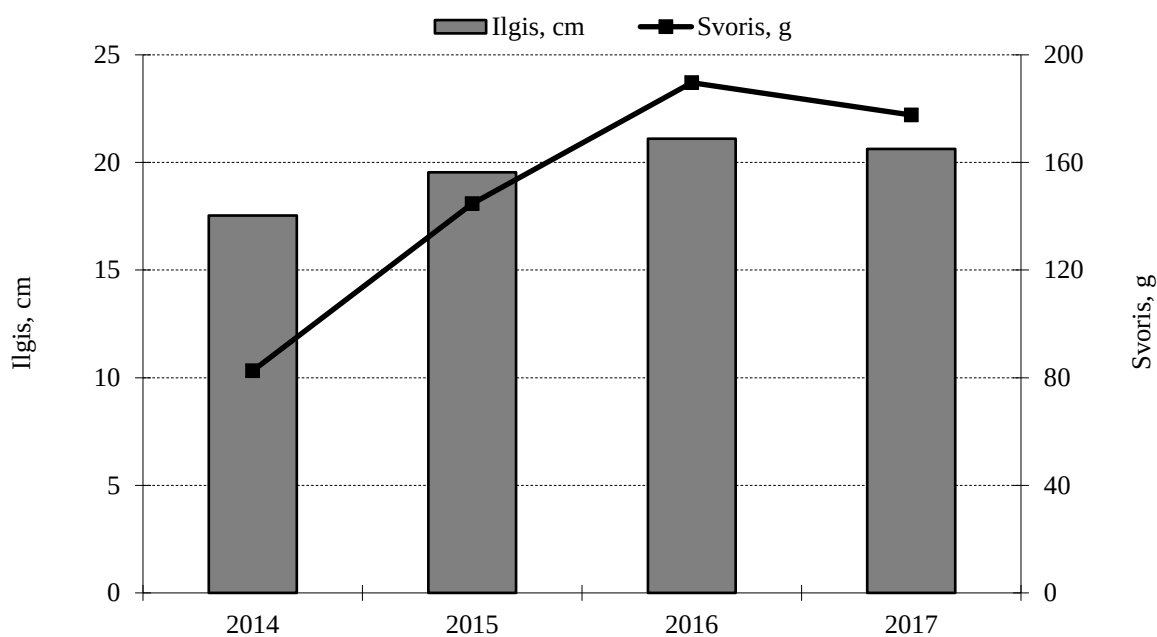
4.1.3. Kuoja

2016 m. Kauno mariose kuojų populiacijoje gausumu išsiskyrė 2-3 ir 7 m. amžiaus grupių kuojos. Jų dalis populiacijoje pagal gausumą sudarė 60,8 %, pagal biomasę svarbiausios buvo 7-10 m. amžiaus kuojos, sudariusios 59,2 %. Stambios (vidutiniškai sveriančios virš 480 g) 10 metų ir didesnio amžiaus kuojos taip pat buvo gausios ir sudarė 9,6 % laimikių, daugiau nei du kartus daugiau nei 2015 m. Jų dalis populiacijoje pagal biomasę siekė 31,7 %. Kuojų vidutinis kūno ilgis buvo 21,1 cm (TL), kūno masė 198,7 g, amžiaus vidurkis – 5 metai. 2017 m. Kauno mariose kuojų populiacijoje gausumu ypač išsiskyrė 2 m. amžiaus kuojų karta. Jų dalis populiacijoje pagal gausumą sudarė 33,4 %, taip gausios buvo 3-5 m. amžiaus kuojos, sudariusios 33,4 %. Stambios (vidutiniškai sveriančios virš 420 g) 10 metų ir didesnio amžiaus kuojos sudarė dar didesnę nei 2016 m. populiacijos dalį – 17,7 % laimikių, (beveik du kartus daugiau nei 2016 m.) Jų dalis populiacijoje pagal biomasę siekė 53,5 %. Kuojų vidutinis kūno ilgis buvo 20,6 cm (TL), kūno masė 177,7 g, amžiaus vidurkis – 5,1 metai (4.7, 4.8 pav.).

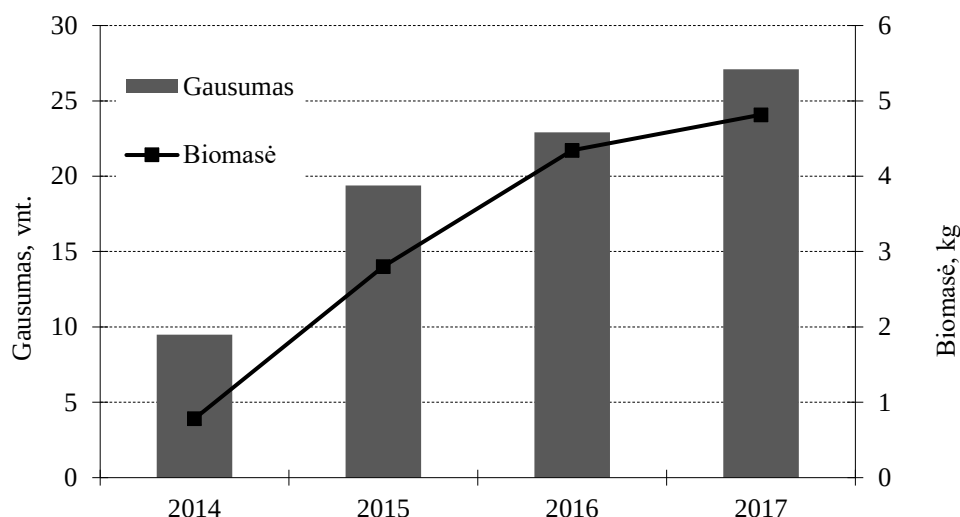
Lyginant 2014-2017 m. laikotarpio kuojų populiacijos sudėtį, matyti, kad tiek populiacijos amžinė struktūra, tiek vidutinis individo ilgis ir svoris žymiai skyrėsi (4.7, 4.8 pav.). Šiuo laikotarpiu gausėjo vyresnio amžiaus žuvys, didėjo vidutinis dydis ir amžius, išskyrus 2017 m., kai ypač gausios buvo jaunos dviejų metų amžiaus žuvys. Tuo pačiu metu labai išaugo jų gausumas bendrijoje: santykinė biomasė išaugo 6 kartus, santykinis gausumas – tris kartus. Kuojų populiacijos dinamika buvo panaši kaip ir karšių bei plakių, tik jų gausėjimas buvo dar spartesnis. Atsižvelgiant į tai, kad 2017 m. populiacijoje buvo stebėta ypač gausi dviejų metų amžiaus kohorta, galima tikėtis, kad kuojų išteklių artimiausius dvejus metus didės. Iš kitos pusės, kuojų biomasės prieaugis buvo didžiausias iš visų Kauno marių žuvų rūšių ir 2017 m. sudarė 63,9 % visos bendrijos biomasės, o ateityje, bendrijoje nusistovėjus pusiausvyrai, labiau tikėtina mažesnė jų dalis.



4.7 pav. Kuojų populiacijos amžinė struktūra Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm aktytumo tinklų laimikiuose.



4.8 pav. Vidutinis kuojų ilgis (TL, cm) ir svoris (g) Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm aktytumo tinklų laimikiuose.

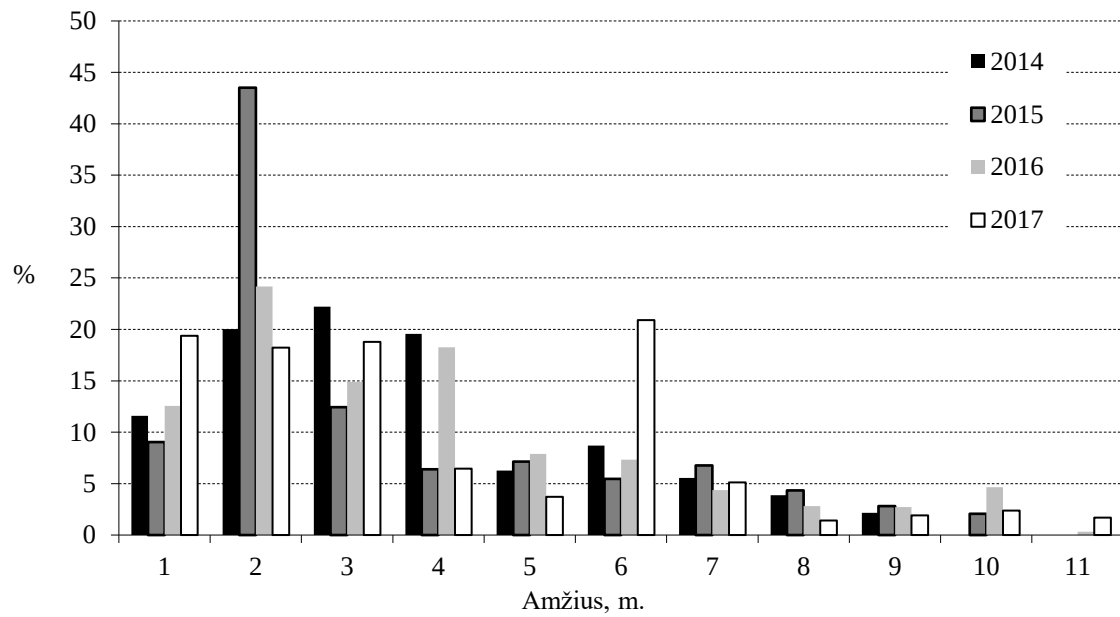


4.9 pav. Santykinis kuojų gausumas ir biomasė (laimikiai pastangai) Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm aktytumo tinklų laimikiuose.

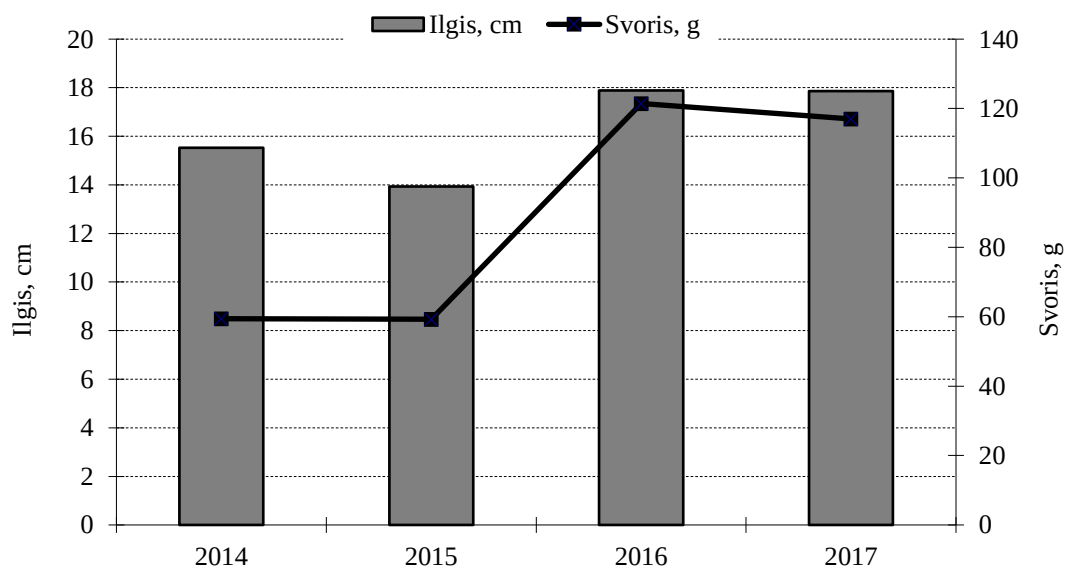
4.1.4. Ešerys

2016 m. vykdytų mokslinių tyrimų laimikiuose vyravo jaunų amžinių grupių iki 4 metų amžiaus ešeriai. Ši grupė pagal gausumą sudarė 69,9 %, pagal biomasę – 27,4 % visos ešerių populiacijos. Gausesni nei ankstesniais metais buvo stambūs virš 10 m. amžiaus ešeriai, viršijantys 0,5 kg svorį. Jie sudarė 5 % laimikių pagal gausumą ir 22,9 % pagal biomasę. Ešerių vidutinis kūno ilgis buvo 17,9 cm (TL), kūno masė – 121,4 g, amžiaus vidurkis – 3,9 metai. 2017 m. vykdytų mokslinių tyrimų laimikiuose vyravo jaunų amžinių grupių iki 3 metų amžiaus ešeriai. Ši grupė pagal gausumą sudarė 56,4 %, pagal biomasę – 13,4 % visos ešerių populiacijos. Taip pat labai gausūs buvo 6 m. amžiaus ešeriai, sudarę 20,9 % pagal gausumą ir 35,9 % pagal biomasę. Kaip ir 2016 m., gausūs buvo stambūs 10–11 m. amžiaus ešeriai, siekiantys 0,5 kg ir didesnę svorį. Jie sudarė 4,1 % laimikių pagal gausumą ir 17,8 % pagal biomasę. Ešerių vidutinis kūno ilgis buvo 17,9 cm (TL), kūno masė 117 g, amžiaus vidurkis – 3,9 metai, šie populiaciniai rodikliai buvo labai panašūs kaip ir 2016 m. (4.30, 4.31 pav.).

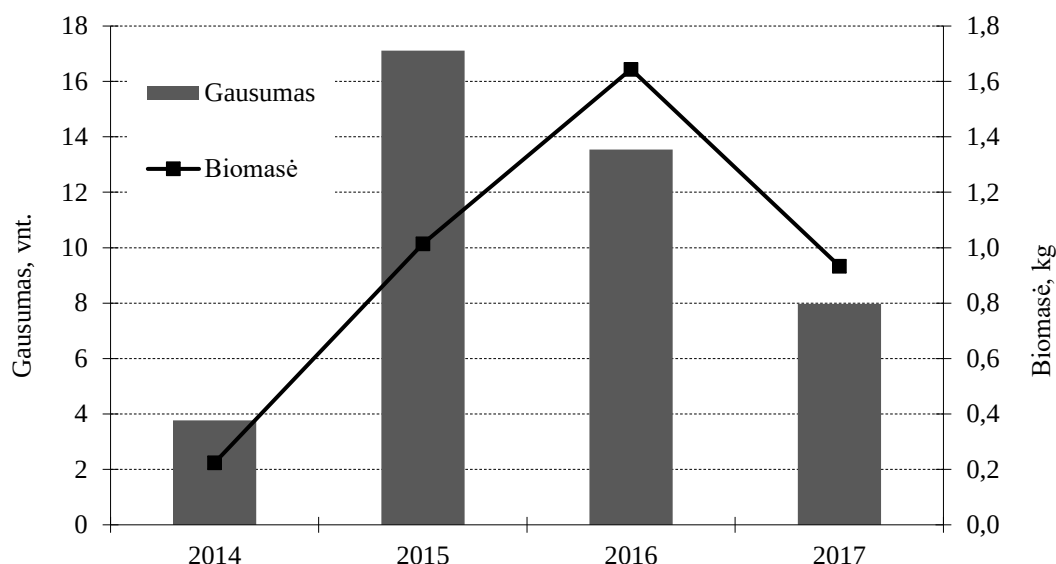
Lyginant 2014–2017 m. laikotarpio ešerių populiacijos amžinę struktūrą, stebimas panašus didelis jaunų amžinių grupių gausumas. 2014–2017 m. 1–3 m. amžiaus ešeriai sudarė daugiau nei 50 %, kas rodo gerą išteklių pasipildymą. Taip pat pastaruosius dvejus metus stebimas didesnis stambių ešerių gausumas. 2015 m. buvo stebėtas labai žymus ešerių gausumo ir biomasės augimas lyginant su 2014 m., 2016 m. biomasės augimas buvo mažesnis ir vėliau mažėjo. Gausumas pastaruosius trejus metus mažėja, tačiau vidutinis individo dydis populiacijoje 2016–2017 m. praktiškai nekito. Per artimiausius metus tikėtinas nedidelis ešerių biomasės ir gausumo augimas.



4.10 pav. Ešerių populiacijos amžinė struktūra Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm akytumo tinklų laimikiuose.



4.11 pav. Vidutinis ešerių ilgis (TL, cm) ir svoris (g) Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm akytumo tinklų laimikiuose.



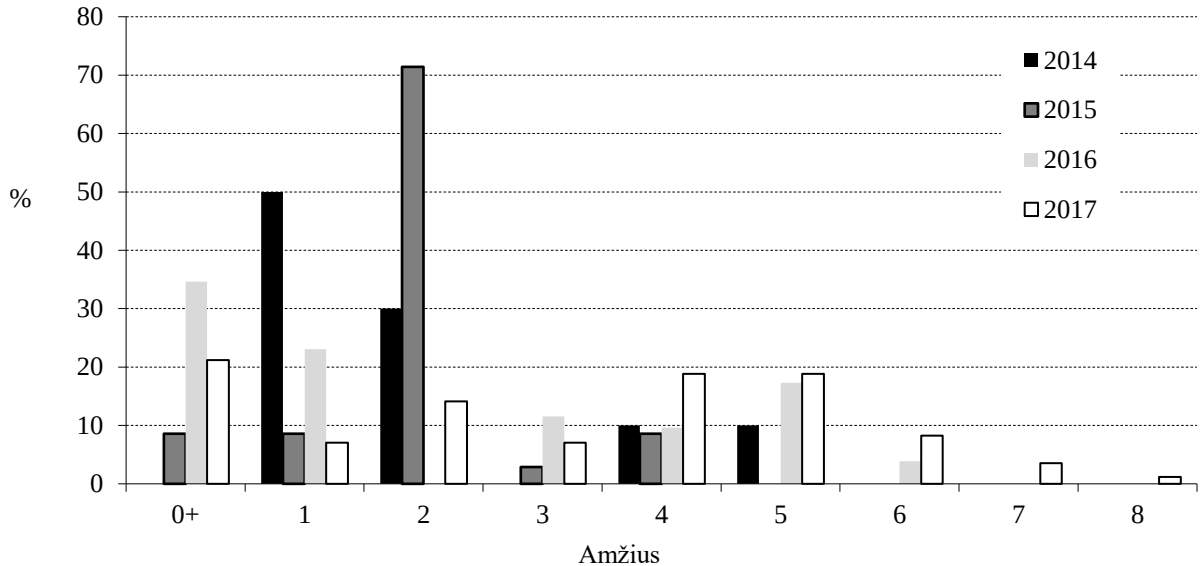
4.12 pav. Santykinis ešerių gausumas ir biomasė (laimikiai pastangai) Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm aktytumo tinklų laimikiuose.

4.1.5. Sterkas

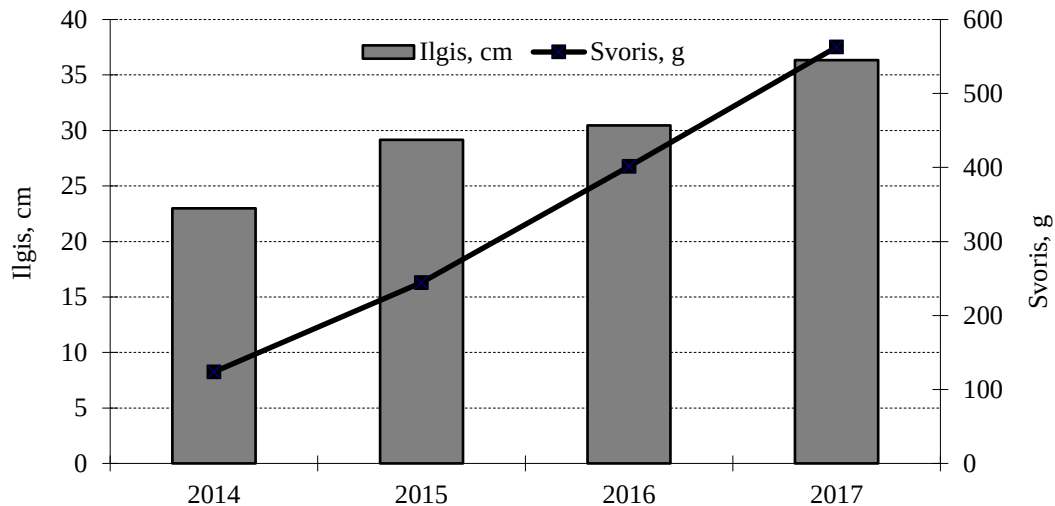
2016 m. vykdytų mokslinių tyrimų laimikiuose daugumą sudarė jauni iki 2 metų amžiaus sterka. Ši amžinė grupė pagal gausumą sudarė 57,7 %, pagal biomasę – 8 % visos sterų populiacijos. Gana gausūs buvo 3-5 m. amžiaus sterka, sudarė 38,5 % pagal gausumą ir 77,3 % pagal biomasę. Sterų vidutinis kūno ilgis buvo 30,5 cm (TL), kūno masė 401,5 g, amžiaus vidurkis – 2,1 metai. 2017 m. vykdytų mokslinių tyrimų laimikiuose gausumų išsiskyrė sterų šiumetukai (0+ amžiaus grupė). Ši amžinė grupė pagal gausumą sudarė 21,2 % visos sterų populiacijos. Gausūs populiacijoje buvo 5 m. ir didesnio amžiaus sterka, sudarė 31,8 % pagal gausumą ir 62,6 % pagal biomasę. Sterų vidutinis kūno ilgis buvo 36,4 cm (TL), kūno masė 562,7 g, amžiaus vidurkis – 3,1 metai (4.13, 4.14 pav.). 2016-2017 m. selektyviu tinklu laimikiuose 17,6 % pagautų sterų buvo ne mažesni kaip leidžiamas minimalus dydis mėgėjiškoje žvejyboje (45 cm, TL).

Lyginant 2014-2017 m. laikotarpio sterų populiacijos amžinę struktūrą, matyti, kad didesniu gausumu populiacijoje išsiskyrė 2013 m. karta. 2017 m. lyginant su ankstesniais buvo žymiai daugiau 5 m. ir didesnio amžiaus sterų, kas lėmė didesnę vidutinę individo dydžio ir amžių populiacijoje. Didelis jaunikių gausumas, didėjantis bendras bei vyresnių amžinių grupių gausumas rodo gerėjančią sterų populiacijos Kauno mariose būklę ir sėkmingą išteklių pasipildymą. Sterų santykinis gausumas, kuris labiausiai priklauso nuo jaunų amžinių grupių gausumo, 2014-2017 m. laikotarpiu žymiai kito, tuo tarpu biomasė didėjo. Per šį laikotarpį žymiai didėjo vidutinis individo populiacijoje ilgis ir svoris.

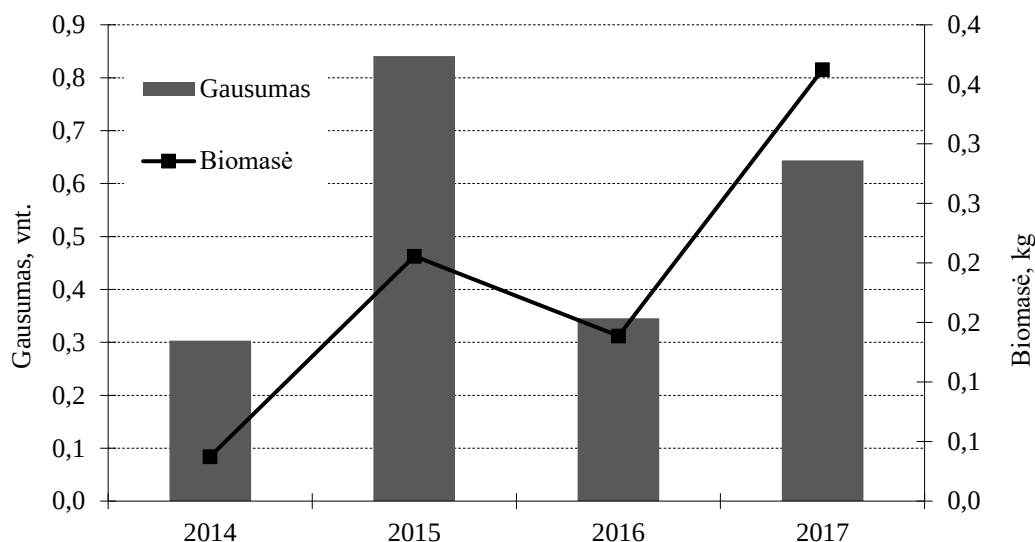
Artimiausiais metais tikėtinas tolesnis sterų populiacijos atsigavimas didėjant tiek jų gausumui ir biomasei, tiek stambesnių žuvų proporcijai. Teigiamais sterų išteklius gali veikti ir 2017 m. žymiai gausesni pūgžliai – svarbūs jų maisto objektas.



4.13 pav. Sterų populiacijos amžinė struktūra Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm aktytumo tinklų laimikiuose.



4.14 pav. Vidutinis sterų ilgis (TL, cm) ir svoris (g) Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm aktytumo tinklų laimikiuose.



4.15 pav. Santykinis sterktų gausumas ir biomasė (laimikiai pastangai) Kauno mariose 2014–2017 m. selektyvių 14–70 mm aktytumo tinklų laimikiuose.

4.2 Kauno marių žuvų bendrijos struktūra

Remiantis tiek ankstesnių autorių (Gerulaitis, Krotas, 1981; Žiliukas, Žiliukienė, 1991; Gerulaitis ir kt., 1998), tiek Gamtos tyrimų centro 1991–2017 m. atliktų tyrimų duomenimis, Kauno mariose registruojama 32 žuvų rūšys ir tai yra daugiau nei būdinga ežerams, kur gyvena ne daugiau kaip 23–27 rūšys (Virbickas, Virbickas, 1996; 4.1 lent.).

1991–2017 m. tyrimų duomenimis mariose registravome 31 žuvų ir apskritažiomenių rūšių. Lyginant su ankstesnių metų duomenimis, Kauno mariose 1991–2017 m. tyrimų duomenimis nebeaptiktas tik skersnukis, tuo tarpu kitos žuvų rūšys buvo rastos ir šiuo laikotarpiu. 1991–2015 m. tyrimų laikotarpiu registruotos dvi naujos rūšys – mažoji nėgė bei vijūnas (Dabintos salos akvatorijoje).

Taigi, pagrindinę Kauno marių žuvų bendrijos dalį sudaro vietinės Nemune gyvenusios ir kai kurios introdukuotos žuvų rūšys. Daugiausiai rūšių priklauso karpinių šeimai – 18, 3 – ešerinių, po 2 vijūninių ir dyglinių, po 1 – nėginių, sykinių, ungurinių, lydekinių, šaminių ir menkinių. Didžioji dalis žuvų rūšių buvo registruojama eksperimentiniuose laimikiuose statomaisiais įvairiaakiais tinklais, tačiau nemažai rūšių, ypač pasižyminčių nedideliais matmenimis (saulažuvė, devynspyglė ir trispyglė dyglės, kirtiklis ir kt.), buvo sugautos tik jauniklių bradiniu.

Tarp Kauno mariose gyvenančių žuvų rūšių nemažai priskiriamų saugomoms, globojamoms ir nykstančioms žuvų rūšims. Vijūnas yra įtrauktas į Lietuvos raudonąją knygą (Rašomavičius, 2007) ir priskirtas 4(I) kategorijai. Ankstesniais metais Kauno mariose

pagautas skersnukis taip pat yra įtrauktas į raudonąją knygą, tačiau pastaraisiais metais čia jis nebesutinkamas. Neatmestina galimybė, kad skersnukis gali būti sutinkamas aukštutinėje upinėje marių dalyje. Berno konvencijos saugomoms priskiriama 10, Buveinių direktyvos saugomoms – 6, Lietuvoje globojamoms – 4 rūšys.

4.1 lentelė. Kauno mariose sugautų ir ištirtų žuvų ir apskritažiomenių rūšių sąrašas Gamtos tyrimų centro 1991–2017 m. atliktų tyrimų ir kitų autorių duomenimis (+ – retos, ++ – dažnos, +++ – labai dažnos rūšys, RK – Lietuvos raudonoji knyga, BK–Berni konvencija, GR–globojamos rūšys ir BD–Buveinių direktyvos saugomos rūšys).

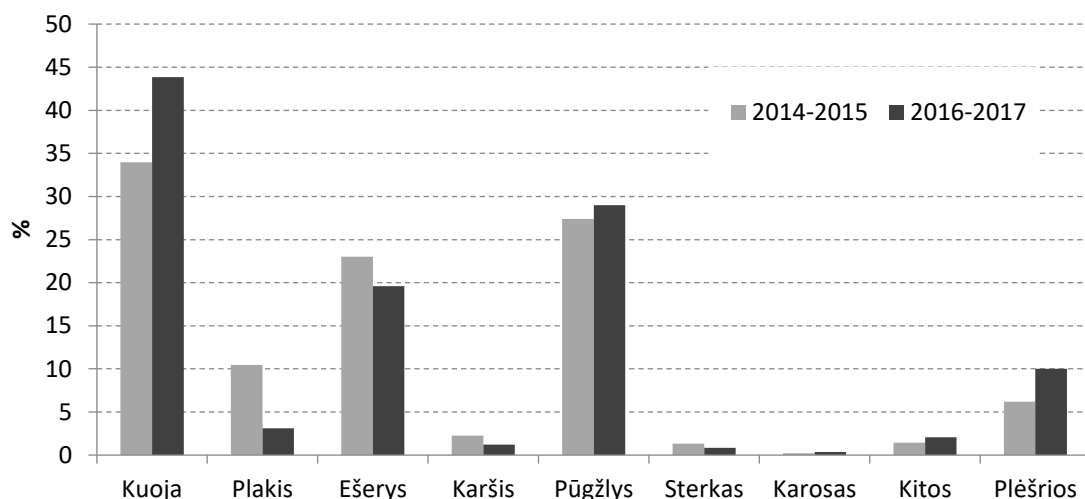
Nr.	Lietuviškas pavadinimas	Mokslinis pavadinimas	Gerulaitis, Krotas, 1981; Gerulaitis ir kt., 1998	Žiliukas, Žiliukienė, 1991	1991–2017 atliktų tyrimų duomenys	Apsaugos statusas
1	Mažoji nėgė	<i>Lampetra planeri</i> (Bloch)	–	–	+	BK, BD
2	Peledė	<i>Coregonus peled</i> (Gmelin)	+	–	+	BK, BD
3	Ungurys	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	+	–	+	
4	Lydeka	<i>Esox lucius</i> L.	+++	++	+++	
5	Kuoja	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	+++	+++	+++	
6	Šapalas	<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	+	–	+	
7	Strepetys	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	++	++	++	
8	Meknė	<i>Leuciscus idus</i> (L.)	++	++	++	
9	Raudė	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	++	+	++	
10	Salatis	<i>Aspius aspius</i> (L.)	+++	+++	+++	BK, GR, BD
11	Saulažuvė	<i>Leucaspis delineatus</i> (Heck)	+	+	+	BK
12	Lynas	<i>Tinca tinca</i> (L.)	+++	–	++	
13	Skersnukis	<i>Chondrostoma nasus</i> (L.)	+	–	–	RK, BK
14	Gružlys	<i>Gobio gobio</i> (L.)	++	++	++	
15	Ūsorius	<i>Barbus barbus</i> (L.)	+	–	+	GR
16	P. aukšlė	<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	+++	+++	+++	
17	Plakis	<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	+++	+++	+++	
18	Karšis	<i>Abramis brama</i> (L.)	+++	+	+++	
19	Žiobris	<i>Vimba vimba</i> (L.)	+	–	+	BK, GR
20	Kartuolė	<i>Rhodeus sericeus</i> (Bloch.)	+	–	+	BK, BD
21	A. karosas	<i>Carassius carassius</i> (L.)	+	–	+	
22	S. karosas	<i>Carassius auratus</i> (L.)	++	+	+++	
23	Sazanas, karpis	<i>Cyprinus carpio</i> L.	+	–	++	
24	Vijūnas	<i>Misgurnus fossilis</i> L.	–	–	+	RK, BK, BD
25	Kirtiklis	<i>Cobitis taenia</i> L.	++	+	+	BK, BD
26	Šamas	<i>Silurus glanis</i> L.	+	–	+	BK, GR
27	Vėgėlė	<i>Lota lota</i> (L.)	+	–	++	
28	Devynsp. dyglė	<i>Pungitius pungitius</i> (L.)	+	++	+	
29	Trispyglė dyglė	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	+++	+++	+++	
30	Pūgžlys	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.)	+++	+++	+++	
31	Ešeris	<i>Perca fluviatilis</i> L.	+++	+++	+++	
32	Sterkas	<i>Sander lucioperca</i> (L.)	+++	+++	+++	

Kauno mariose 2016–2017 m. vykdant tyrimus selektyviais 14–70 mm akytumo tinklais buvo sugautos 14 rūšių žuvys (4.2 lent., 4.15, 4.16 pav.). Pagal gausumą laimikiuose vyravo kuojos (43,9 %), pūgžliai (29 %), ešeriai (19,6 %), iš kitų žuvų kiek gausesni buvo plakiai (3,1 %), šios žuvys bendrai sudarė 95,5 % visų žuvų. Iš kitų žuvų gausesni buvo žiobriai (1,7 %) ir karšiai (1,2 %), likusių rūšių gausumas nesiekė vieno procento. Pagal biomasę laimikiuose vyravo kuojos (60,9 %) ir ešeriai (17,8 %), kartu šios rūšys sudarė 78,7 % visos biomasės. Kitų žuvų tarpe didesne biomasė pasižymėjo karšiai (5,6 %), plakiai (4,4 %), pūgžliai (3,6 %), sterka (3,2 %) ir sidabriniai karosai (1,8 %), likusių rūšių biomasė neviršijo 1 %. Santykinis žuvų gausumas ir biomasė Kauno mariose tyrimų laikotarpiu siekė atitinkamai 56,5 vieneto ir 7,5 kg (sugavimai pastangai, *angl.* CPUE), 2014 – 2015 metais atitinkamai buvo 39,6 vnt. ir 3,2 kg (4.18-4.20 pav.).

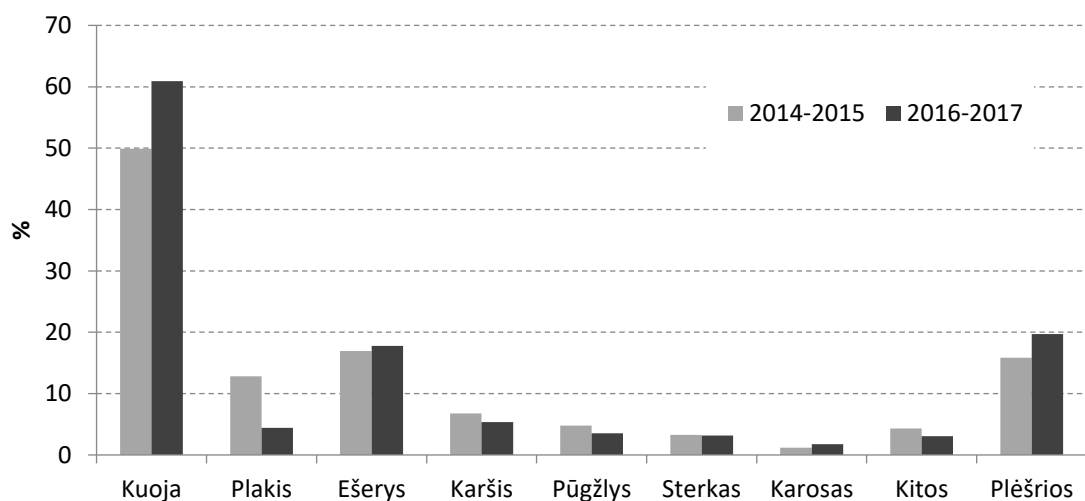
Kauno mariose plėšrios žuvys (lydeka, salatis, šamas, ešerys ($TL \geq 18$ cm), sterka) 2016-moksliniuose laimikiuose pagal gausumą sudarė 12,9 %, pagal biomasę 22,5 % visų žuvų, 2017 m. – 6,8 % ir 15,5 % (2016-2017 m. vidutiniškai 10 % ir 19,7 %), 2014-2015 m. atitinkamai sudarė 6,2 % ir 15,8 % (4.18, 4.19 pav.). Plėšrių žuvų biomasės proporcija šiame telkinyje svyruoja nuo 15,5 % iki 22,5 %, jos vidutinės vertės nesiekia subalansuotai žuvų bendrijai būdingos plėšrių žuvų biomasės, kuri turėtų siekti bent 20 %.

4.2 lentelė. Kauno marių žuvų dydžiai, žuvų bendrijos sudėtis bei santykinis žuvų rūšių gausumas ir biomasė (sugavimai vienai žvejybos pastanga, CPUE) pagal 2016–2017 m. atliktus tyrimus selektyviais 14-70 mm tinklais.

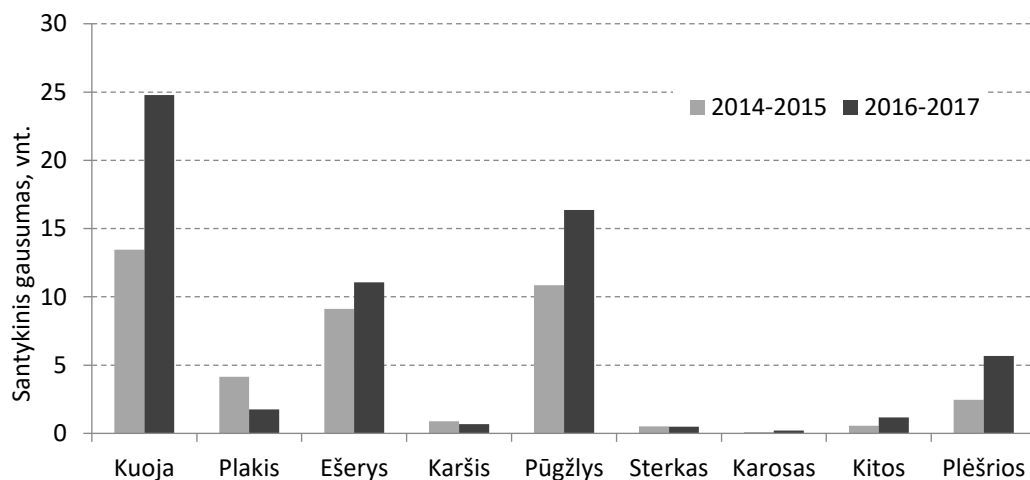
Rūšis	Vidutinis ilgis (TL), cm	Vidutinis svoris, g	Santykinis gausumas	Santykinė biomasė	Dalis pagal gausumą, %	Dalis pagal biomasę, %
Karšis	34,6	587,8	0,7	0,4	1,2	5,3
Plakis	23,0	187,1	1,8	0,3	3,1	4,4
Kuoja	20,9	183,8	24,8	4,6	43,9	60,9
Ešerys	17,9	120,0	11,1	1,3	19,6	17,8
Sterka	34,0	498,0	0,5	0,2	0,8	3,2
Pūgžlys	10,8	16,2	16,4	0,3	29,0	3,6
Karosas	32,6	680,0	0,2	0,1	0,3	1,8
Karpis	32,5	644,0	0,01	0,00	0,01	0,1
Raudė	28,0	349,8	0,1	0,02	0,1	0,3
Salatis	55,9	1560,0	0,02	0,03	0,03	0,4
Žiobris	20,0	78,3	1,0	0,1	1,7	1,0
Lydeka	51,5	1052,8	0,04	0,05	0,1	0,6
Lynas	41,9	1144,6	0,03	0,04	0,1	0,5
Meknė	28,5	396,2	0,04	0,02	0,1	0,2
Plėšrios			5,7	1,5	10,0	19,7
Visos			56,5	7,5		



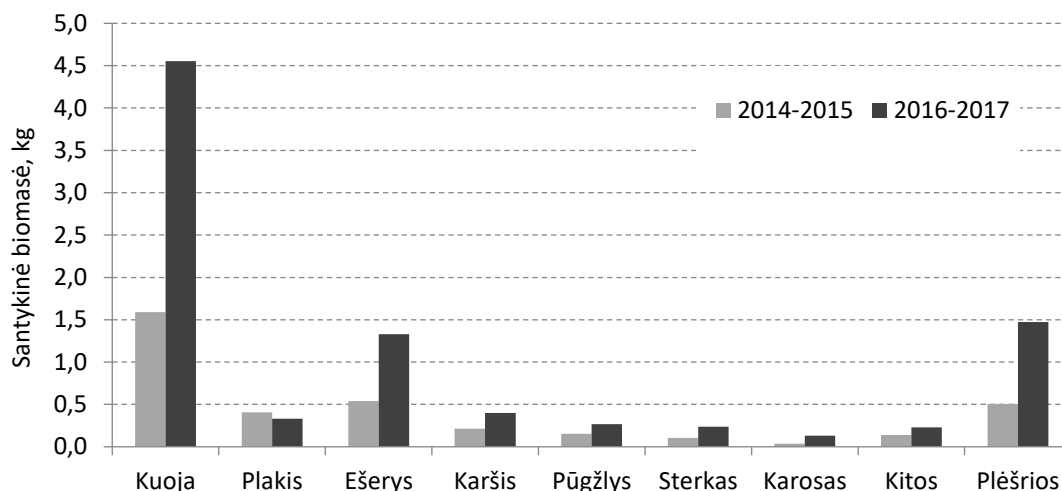
4.16 pav. Žuvų laimikių rūšinė sudėtis pagal gausumą (%) Kauno mariose 2014–2015 m. ir 2016–2017 m. vykdant tyrimus selektyviais 14–70 mm akytumo tinklais.



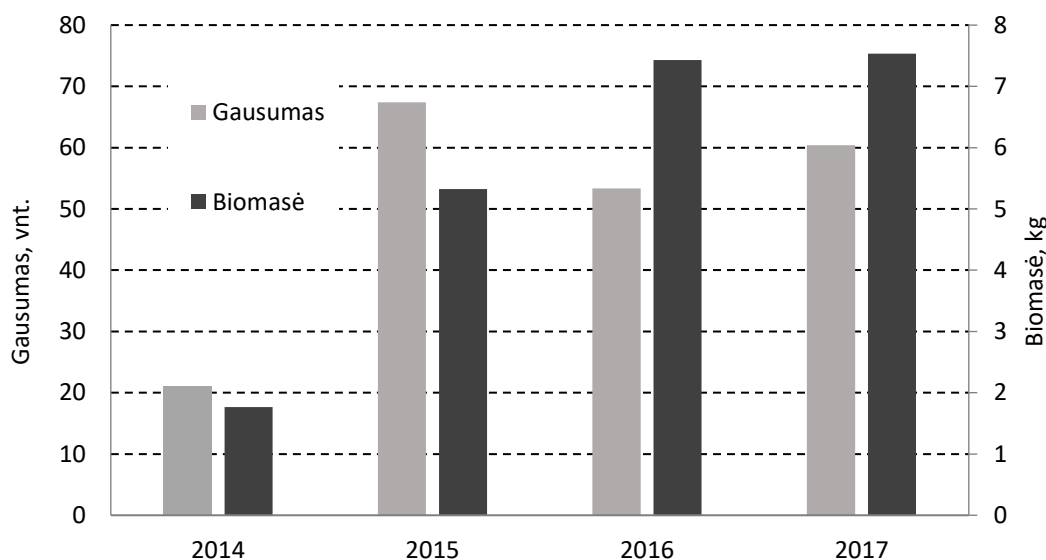
4.17 pav. Žuvų laimikių rūšinė sudėtis pagal biomasę (%) Kauno mariose 2014–2015 m. ir 2016–2017 m. vykdant tyrimus selektyviais 14–70 mm akytumo tinklais.



4.18 pav. Žuvų santykinis gausumas (sugavimai pastangai (CPUE), vnt.) Kauno mariose 2014–2015 m. ir 2016–2017 m. vykdant tyrimus selektyviais 14–70 mm akytumo tinklais.



4.19 pav. Žuvų santykinė biomasė (sugavimai pastangai (CPUE), kg) Kauno mariose 2014–2015 m. ir 2016–2017 m. vykdant tyrimus selektyviais 14–70 mm akytumo tinklais.

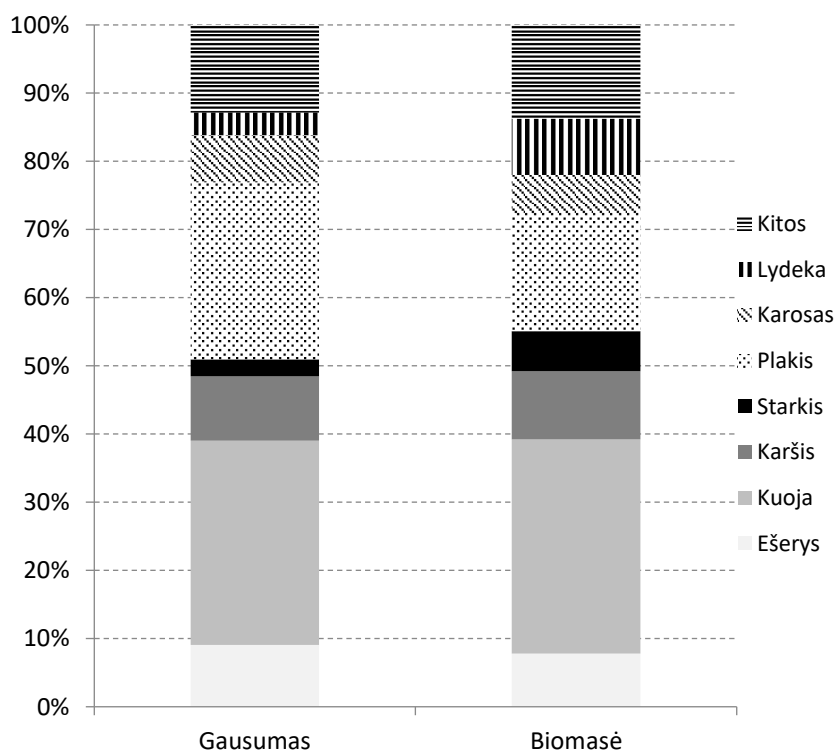


4.20 pav. Santykinis žuvų gausumas ir biomasė (CPUE) Kauno mariose 2014–2017 m.

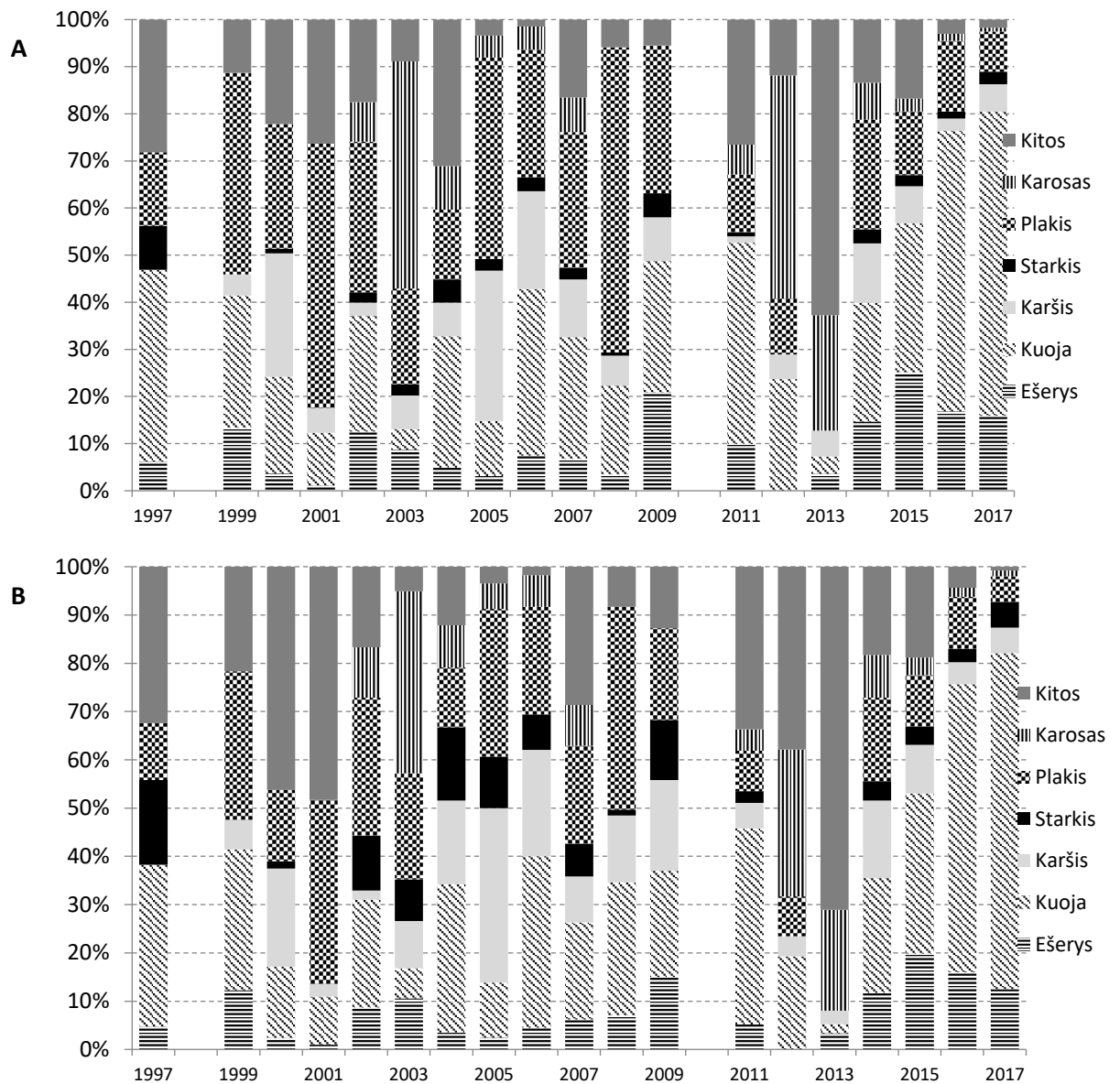
4.3. Žuvų bendrijos sudėties ir gausumo dinamika Kauno mariose 1997–2017 m.

Stambių verslinės žvejybos eksploatuotų žuvų išteklių dinamika 1997–2017 m. buvo vertinama pagal mokslinių žvejybų naudojant 38–55 mm akies dydžio žiauninius tinklus duomenis. Svarbiausios žuvų rūšys buvo kuoja, karšis ir plakis, jų vidutinė dalis laimikiuose pagal gausumą ir biomasę atitinkamai buvo 30 % ir 31,4 %. Kitų žuvų tarpe gausesni buvo plakiai (26 %), karšiai (9,4 %), ešeriai (9,1 %) ir karosai (6,9 %), pagal biomasę – plakiai (17,2 %), karšiai (10 %), lydekos (8,3 %) bei ešeriai (7,8 %) (4.21 pav.). Visu šiuo laikotarpiu

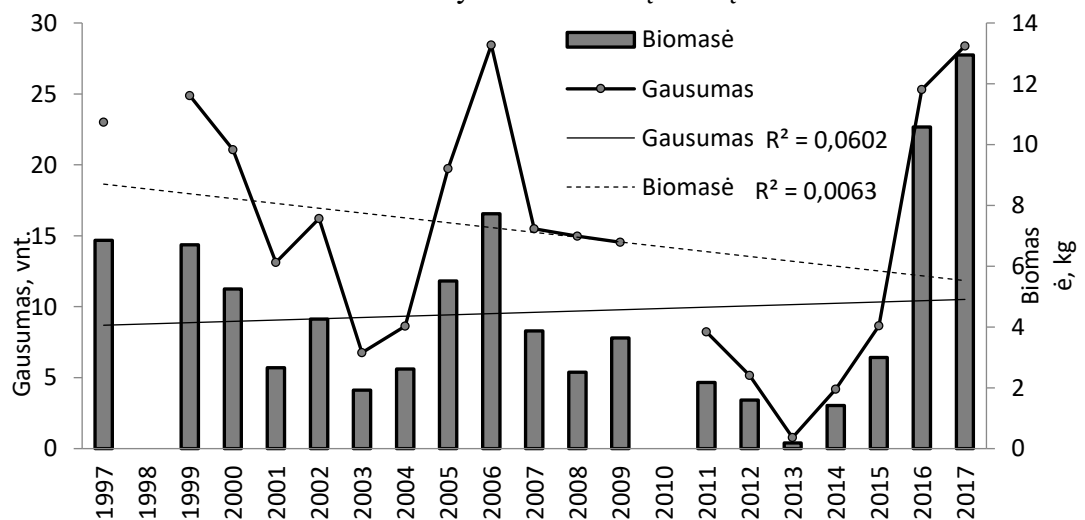
buvo stebimi žymūs laimikių rūšinės sudėties svyravimai (4.22 pav.). Per šį dviejų dešimtmečių trukmės tyrimų laikotarpį buvo stebimi dideli tiek svarbiausių Kauno marių žuvų bendrijos rūšių, tiek ir bendros biomasės bei gausumo svyravimai, tačiau buvo žymi bendra šių rodiklių mažėjimo tendencija iki verslinės žvejybos uždarymo (4.23–4.31 pav.). Šiuo laikotarpiu tarp gausesnių Kauno marių žuvų tik sidabrinių karosų gausumas augo, išskyrus pastaruosius penkerius metus. Kauno marių žuvų išteklių mažėjimo tendencijos, vertinant pagal mokslinių tyrimų duomenis, iš esmės sutapo su verslinių laimikių dinamika (2.1–2.9 pav.). Išteklių mažėjimas buvo stebimas iki pat verslinės žvejybos Kauno mariose sustabdymo nuo 2013 m. Nuo 2013 m., kai bendras žuvų gausumas ir biomasė buvo pasiekę žemiausias pastarųjų poros dešimtmečių vertes, stebimas gausumo stabilizavimasis ar augimas, o 2016–2017 m. stebėti aukščiausi rodikliai per visą vertinimo laikotarpį (4.23, 4.24 pav.). Panašios tendencijos stebimos ir svarbiausių žuvų rūšių populiacijose. Per pastaruosius pora metų ypač padidėjo kuojų ir ešerių ištekliai (4.25, 4.26 pav.), ne taip žymiai, bet nuosekliai per pastaruosius penketą metų didėja karšių ir sterkių gausumas ir biomasė (4.27, 4.28 pav.), taip pat gausėjo ir plakiai (4.29 pav.). Tuo tarpu sidabrinių karosų gausumas 2014–2017 m. kinta nežymiai ir išlieka gerokai mažesnis nei daugiametis vidurkis (4.30 pav.). Panaši situacija stebima ir lydekų, tik jų gausumas yra dar mažesnis lyginant su daugiametis vidurkiu (4.31 pav.).



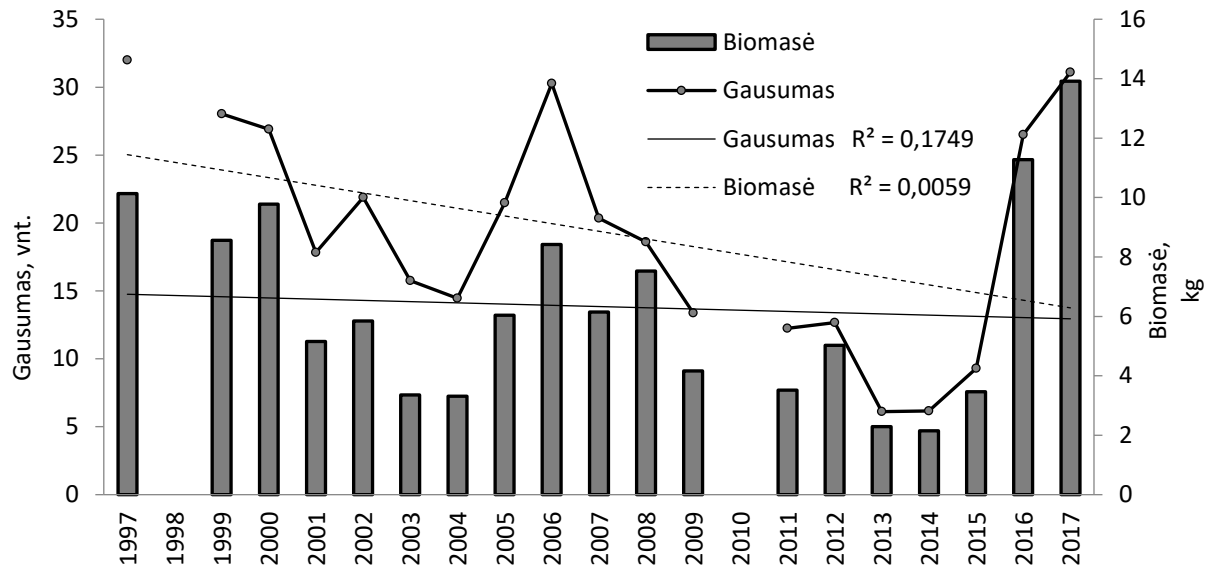
4.21 pav. Žuvų rūšinė sudėtis pagal gausumą ir biomasę Kauno mariose 1997–2017 m. 38–55 mm akies dydžio žiauninių tinklų laimikiuose.



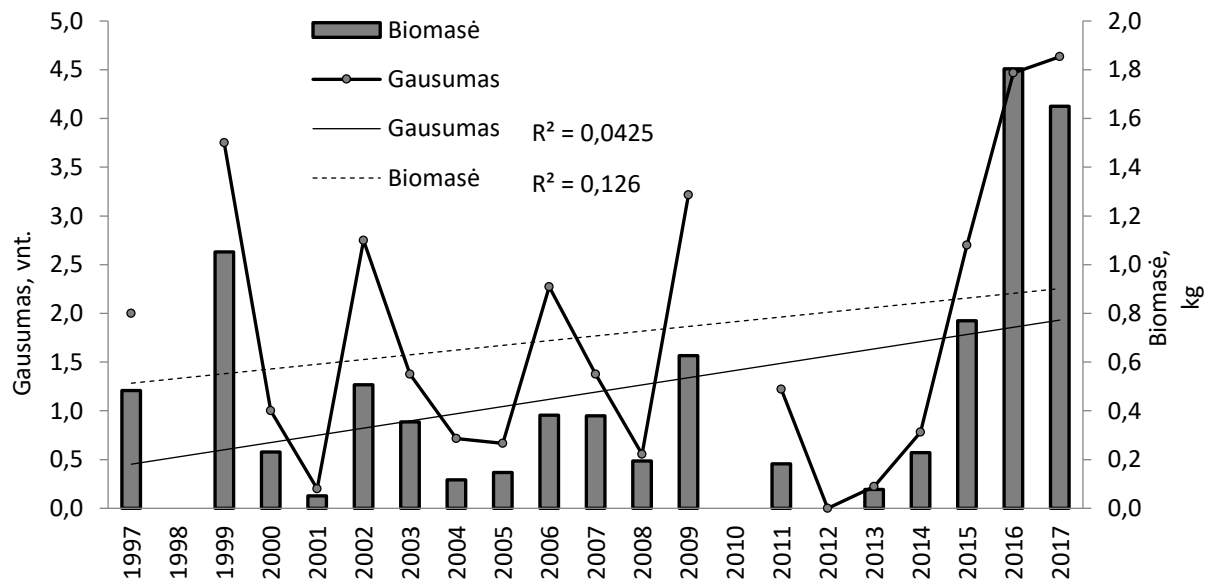
4.22 pav. Žuvų rūšinė sudėtis pagal gausumą (A) ir biomasę (B) Kauno mariose skirtingais metais 1997–2017 m. 38–55 mm akies dydžio žiauninių tinklų laimikiuose.



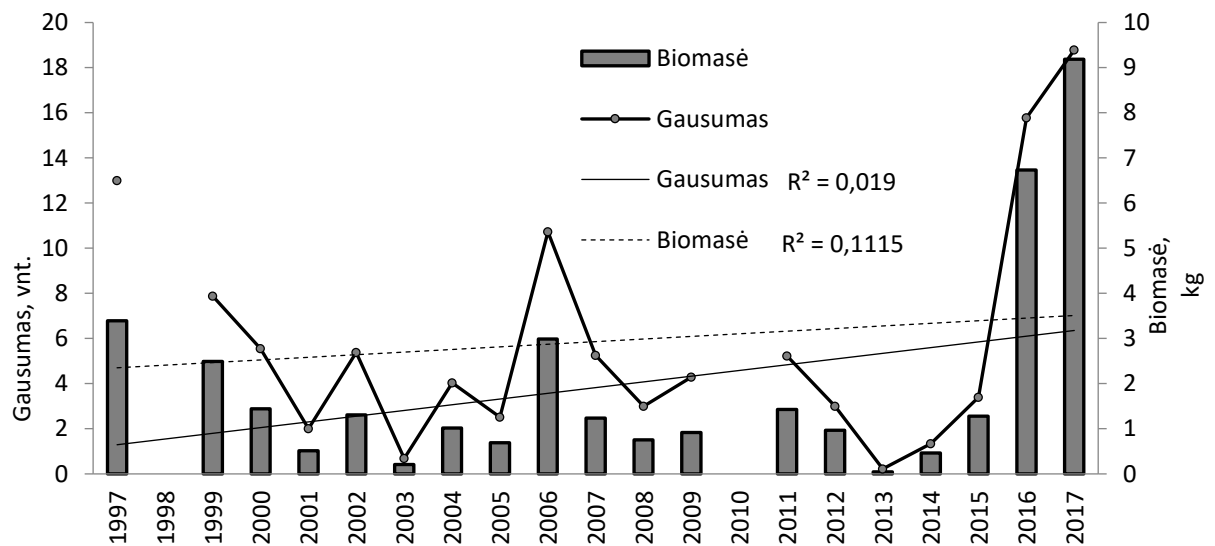
4.23 pav. Svarbiausių bendrijos žuvų (ešerių, kuojų, karšių, sterkių) santykinis gausumas ir biomasė (laimikiai žvejybos pastangai, CPUE) Kauno mariose 1997–2017 m. vykdant tyrimus 38–55 mm akies dydžio žiauniniais tinklais.



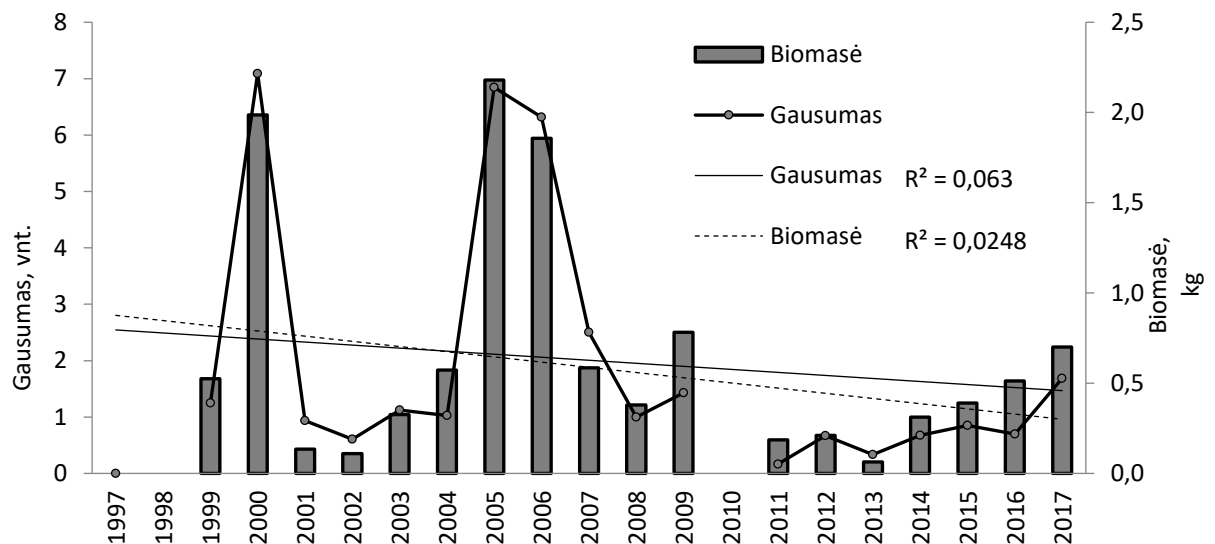
4.24 pav. Visų žuvų santykinis gausumas ir biomasė (laimikiai žvejybos pastangai, CPUE) Kauno mariose 1997–2017 m. vykdant tyrimus 38–55 mm akies dydžio žiauniniais tinklais.



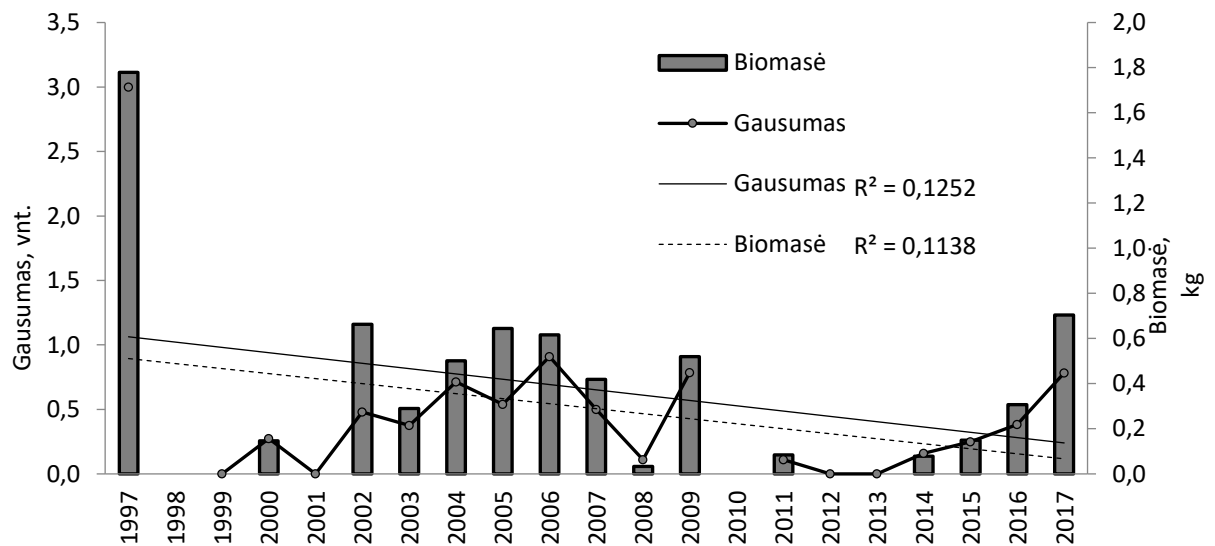
4.25 pav. Ešerių santykinis gausumas ir biomasė (laimikiai žvejybos pastangai, CPUE) Kauno mariose 1997–2017 m. vykdant tyrimus 38–55 mm akies dydžio žiauniniais tinklais.



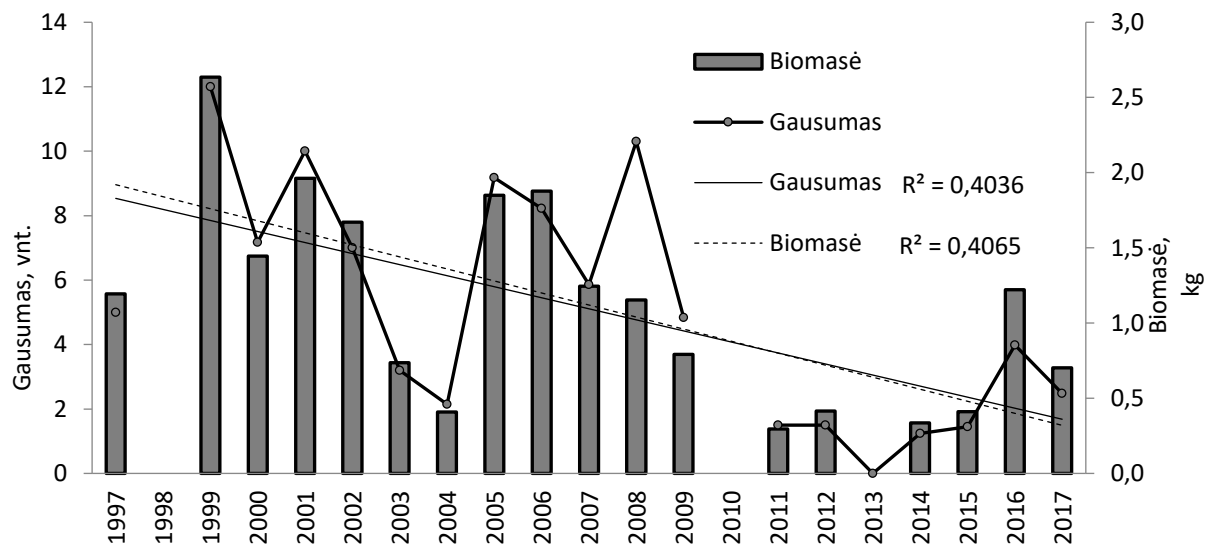
4.26 pav. Kuojų santykinis gausumas ir biomasė (laimikiai žvejybos pastangai, CPUE) Kauno mariose 1997–2017 m. vykdam tyrimus 38–55 mm akies dydžio žiauniniais tinklais.



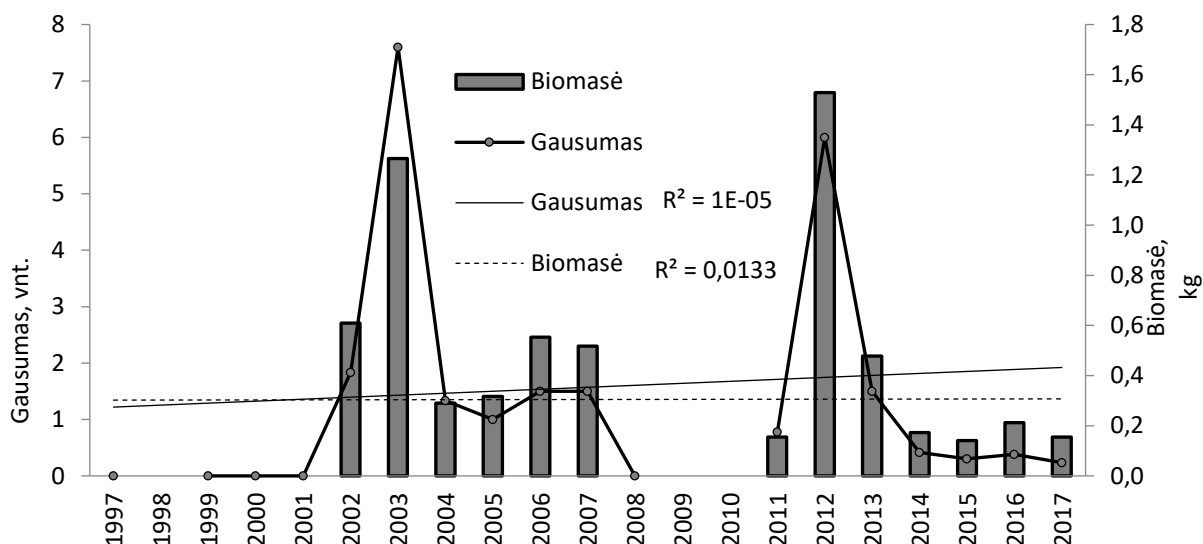
4.27 pav. Karšių santykinis gausumas ir biomasė (laimikiai žvejybos pastangai, CPUE) Kauno mariose 1997–2017 m. vykdam tyrimus 38–55 mm akies dydžio žiauniniais tinklais.



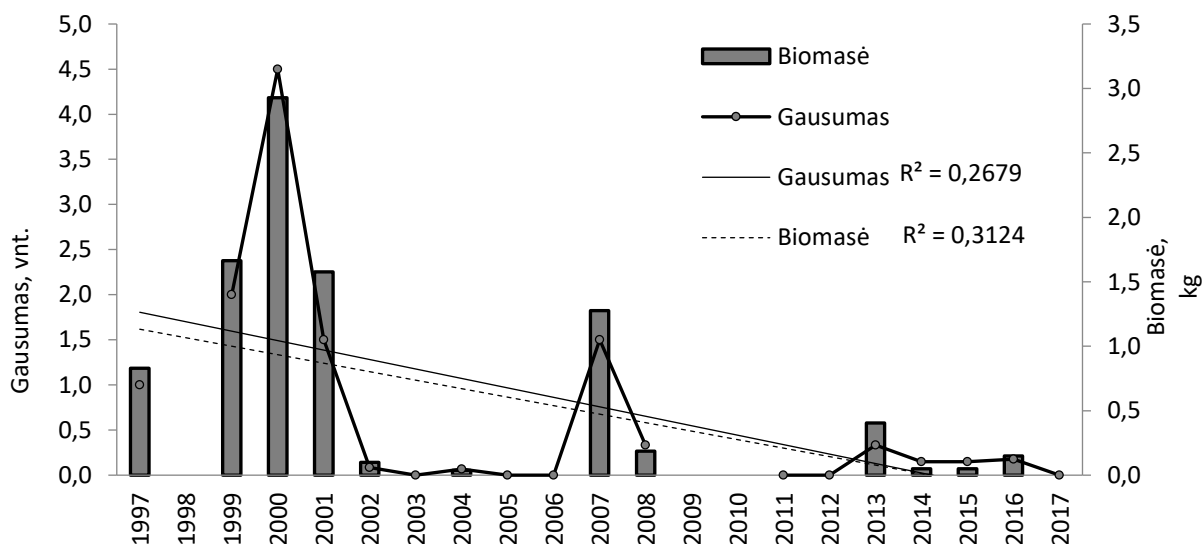
4.28 pav. Sterkų santykinis gausumas ir biomasė (laimikiai žvejybos pastangai, CPUE) Kauno mariose 1997–2017 m. vykdam tyrimus 38–55 mm akies dydžio žiauniniais tinklais.



4.29 pav. Plakių santykinis gausumas ir biomasė (laimikiai žvejybos pastangai, CPUE) Kauno mariose 1997–2017 m. vykdam tyrimus 38–55 mm akies dydžio žiauniniais tinklais.



4.30 pav. Sidabrinių karosų santykinis gausumas ir biomasė (laimikiai žvejybos pastangai, CPUE) Kauno mariose 1997–2017 m. vykdam tyrimus 38–55 mm akies dydžio žiauniniais tinklais.



4.31 pav. Lydekų santykinis gausumas ir biomasė (laimikiai žvejybos pastangai, CPUE) Kauno mariose 1997–2017 m. vykdam tyrimus 38–55 mm akies dydžio žiauniniais tinklais.

4.4. Kauno marių žuvų ištekliai, metinė produkcija ir išteklių eksploatavimas

Pagal biomasę Kauno mariose dominuoja kuojos, plakiai, ešeriai, karšiai. Tiek 2014–2015, tiek 2016–2017 m. jų dalis bendrijoje buvo panaši ir atitinkamai siekė 86,4 % ir 88,4 %. Lyginant šiuos laikotarpius, padidėjo kuojų ir sumažėjo plakių dalis bendrijoje. Reikšmingą biomasės dalį sudaro ir pūgžliai, sterka bei karosai (4.3, 4.4 lent.). Šios žuvų rūšys ir sudaro marių žuvų bendrijos branduolį. Mažesnę, fakultatyviąją bendrijos dalį sudaro tokios rūšys kaip karpiai, raudės, lynai, šapalai, šamai ir žiobriai. Atitinkamai kuojų, plakių, ešerių ir

karšių biomasė visose mariose ir metinė produkcija bendrijoje yra didžiausi. Pagal gausumą be pagrindinių bendrijos žuvų, dideliu gausumu taip pat išsiskyrė pūgžliai.

Plėšrių žuvų (ešerių, starkių ir lydekų) biomasės proporcija šiame telkinyje – 19,7 %, 2014-2015 m. jos sudarė 15,8 %. Subalansuotoje žuvų bendrijoje plėšrių žuvų biomasė turėtų siekti ne mažiau kaip 20 %, taigi pastaruoju metu stebima biomasė yra arti šios vertės (2017 m. buvo stebėtas kiek mažesnis – 15,5%). Kauno mariose stebimas nedidelis lydekų gausumas. Tai gali lemti eilė veiksnių. Viena vertus, lydekų yra geidžiamas žvejų mėgėjų laimikis, tad jų nemažai išgaudoma, iš kitos pusės, verslinėje žvejyboje lydekų išgaudymas, ypač 2007 m., taip pat nebuvo adekvatus išteklių būklei (žr. 2.1 skyrių). Nežiūrint to, jog 2010-2014 m. į marias buvo įžuvinta daugiau nei 175 tūkstančių lydekų, jų gausumas mariose tyrimų metu buvo nedidelis. Lydekų yra itin sekliai neršiančios žuvis, todėl vandens lygio svyravimai ankstyvą pavasarį dėl Kauno HE darbo gali veikti šios rūšies neršto sėkmę Kauno mariose.

Lyginant su ankstesnio tyrimo duomenimis, ypač didelis yra biomasės padidėjimas – daugiau nei pusantro karto, Didėjo praktiškai visų svarbiausių bendrijos žuvų, išskyrus plakius, biomasė. Ypač pagausėjo kuojų, ešerių, taip pat plėšrių žuvų (4.4 lent., 4.18, 4.19, 4.24-4.31 pav.).

Pagal 2016-2017 m. gautus duomenis apskaičiuota viso telkinio žuvų biomasė yra 1093,6 t arba 173,6 kg/ha. Perskaičiavus į metinę marių žuvų bendrijos produkciją, ji siekia 69,4 kg/ha (4.4 lent.). Tačiau reikia atsižvelgti į tą aplinkybę, jog tyrimų vykdymo metu buvo nuolat eksploatuojami ištekliai mėgėjiškoje žvejyboje, t. y. nuolat buvo išgaudoma dalis bendrijos produkcijos, o atliekant tyrimus buvo fiksuojama žuvų bendrijos biomasė šio poveikio kontekste. Pagal mėgėjiškos žvejybos vertinimo duomenis, žvejai mėgėjai mariose pagauna nuo 78,1 iki 105,6, arba vidutiniškai 91,9 tonos žuvų per metus. Žuvų sugavimai vandens telkinyje neturėtų viršyti 1/3 metinės žuvų produkcijos, tad optimalus žvejybinio mirtingumo kiekis turėtų būti apie 146 tonas per metus (4.5 lent.). Tuo tarpu apskaičiuotas žvejybinis mirtingumas siekia vidutiniškai 91,9 tonos, apie du trečdalius rekomenduojamo maksimalaus kiekio. Tai reiškia, jog bendras žvejybinis mirtingumas mariose šiuo metu nėra per didelis ir neturėtų daryti žymesnio poveikio žuvų bendrijai. Ypač maža eksploatuojama produkcijos dalis yra kuojų – tik apie dešimtadalis, apie pusę – karšių produkcijos. Tačiau dalies populiarių verslinėje žvejyboje žuvų (sterkų, karšių, karosų) populiacijų eksploatavimo lygis viršija rekomenduojamą. Kita vertus, stebėtas žuvų bendrijos biomasės augimas, daugelio žuvų rūšių vidutinio svorio didėjimas netiesiogiai parodo, jog bendrija sėkmingai atsikuria, t. y. žvejybinis mirtingumas neviršija bendrijos galimybių atsikurti. Išliekant esamam žvejybos poveikio marių bendrijai intensyvumui, tikėtina, jog bendrijos metinė

produkcija artimiausiais metais lėtės, žymesni bus bendrijos ir populiacijų struktūros pokyčiai.

4.3 lentelė. Svarbiausių Kauno marių žuvų ir visos bendrijos ištekliai (t) 2014-2017 m.

Žuvų rūšis	Išteklių dydis, t			
	2014	2015	2016	2017
Ešerys	38,1	121,9	240,3	136,4
Kuoja	120,8	178,9	634,9	703,9
Karšis	66,0	140,8	58,5	58,4
Sterkas	12,6	24,3	20,3	53,0
S. karosas	24,8	28,6	16,9	22,6
Lydeka	10,5	19,5	12,1	13,4
Plakis	115,5	144,7	28,4	49,6
Pūgžlys	4,3	15,9	32,2	47,1
Kitos	46,6	94,3	42,2	7,0
Iš viso:	439,2	768,9	1085,9	1101,3

4.4 lentelė. Kauno marių žuvų biomasė (ištekliai) ir produktyvumas 2014-2017 m.

Žuvų rūšis	2014-2015			2016-2017		
	Biomassė, t	Biomassė, kg/ha	Produktyvumas, kg/ha	Biomassė, t	Biomassė, kg/ha	Produktyvumas, kg/ha
Ešerys	109	17,1	6,9	188,4	29,9	12,0
Kuoja	265	41,7	16,7	669,4	106,3	42,5
Karšis	70	11,1	4,4	58,4	9,3	3,7
Sterkas	14	2,3	0,9	36,6	5,8	2,3
S. karosas	10	1,6	0,6	19,7	3,1	1,3
Lydeka	5	0,7	0,3	12,8	2,0	0,8
Plakis	130	20,5	8,2	39,0	6,2	2,5
Pūgžlys	23	3,6	1,4	39,7	6,3	2,5
Kitos	52	8,2	3,3	24,6	3,9	1,6
Iš viso:	678	106,8	42,7	1093,6	173,6	69,4

4.5 lentelė. Kauno marių žuvų bendrijos biomasė, metinė produkcija žvejų mėgėjų laimikiai ir optimalus žvejybinis mirtingumas 2016-2017 m.

Žuvų rūšis	Biomassė, t	Metinė produkcija, t	Žvejų mėgėjų laimikiai, t	Optimalus žvejybinis mirtingumas
Ešerys	188,4	75,3	17,9	25,1
Kuoja	669,4	267,8	8,4	89,3
Karšis	58,4	23,4	14,0	7,8
Sterkas	36,6	14,6	10,0	4,9
Karosas	19,7	7,9	10,4	2,6
Kitos	121	46,4	31,3	15,5
Iš viso	1093,6	437,4	91,9	145,8

Įvertinus įvairių žuvų populiacijų ir visos bendrijos struktūros, gausumo ir biomasės dinamiką per pastaruosius keletą metų, galima teigti, kad šiuo metu, po verslinės žvejybos

uždraudimo, Kauno mariose vyksta stabilios žuvų bendrijos, būdingos aukšto produktyvumo vandens telkiniui, atsikūrimas ir formavimasis. Jau šiuo metu stebimas bendros žuvų biomasės augimo sulėtėjimas, o atskirų žuvų rūšių populiacijų struktūra, biomasė ir jos proporcija bendrijoje ateityje gali žymiai kisti priklausomai nuo jų generacijos trukmės ir kitų biologinių ypatumų. Svarbiausias tikėtinas veiksnys, nulėmęs tokiu žymius žuvų bendrijos pokyčius per palyginti trumpą laiką yra verslinės žvejybos uždraudimas, taip pat įtaką galėjo turėti pagerėjusi nelegalios žvejybos kontrolė. Mėgėjiškos žvejybos eksploatuojama Kauno marių žuvų išteklių dalis nesiekia rekomenduojamos metinės produkcijos dalies, tačiau kai kurių žuvų populiacijų eksploatacija gali būti pernelyg didelė.

5. SVARBIAUSIŲ ŽUVŲ NERŠTO TERMINAI IR NERŠTAVIETĖS

5.1. Pagrindinės Kauno marių žuvų nerštavietės

Vertinant žuvų nerštinių sankaujų pasiskirstymo ir neršto terminų Kauno mariose ypatumus, remtasi tiek šio tyrimo, tiek kitų autorių (Milerienė, Gerulaitis, 1991; Žiliukas, Žiliukienė, 1991; Gerulaitis ir kt., 1998 ir kt.) duomenimis.

Daugiausiai žuvų rūšių Kauno mariose neršia balandžio ir gegužės mėnesiais (5.1 lent.), atsižvelgiant į tai Kauno Hidroelektrinės tvenkinio naudojimo ir priežiūros taisyklių žuvų apsaugos reikalavimai numato tam tikrus apribojimus vandens lygio svyravimui pagrindiniu žuvų neršto metu (nuo kovo 15 d. iki gegužės 31 d.). Didelė nerštaviečių dalis yra sekiose akvatorijose (5.1., 5.2 pav.), todėl vandens lygio svyravimas gali įtakoti neršto sąlygas.



5.1. pav. Pagrindinės dominuojančių žuvų nerštavietės Kauno mariose (pagal Milerienė, Gerulaitis, 1991, Gerulaitis ir kt., 1998).



5.2 pav. Pagrindinės dominuojančių žuvų nerštavietės Kauno mariose (pagal Milerienė, Gerulaitis, 1991, Gerulaitis ir kt., 1998).

Praktiškai visose Kauno marių dalyse yra svarbių žuvų nerštaviečių, tačiau pagrindinės daugumos Kauno marių žuvų nerštavietės nustatytos upinėje-ežerinėje dalyje (5.2 pav., 5.1 lent.). Pagrindinių nerštaviečių bei jose neršiančių žuvų rūšių sąrašai sudaryti remiantis ankstesnių metų tyrimų duomenimis (Milerienė, Gerulaitis, 1991, Gerulaitis ir kt., 1998 ir kt.).

Kauno marioms būdingos 3 tipų žuvų nerštavietės. Pirmas tipas – ežerinis. Žuvys neršia labiau atvirose vandens marių plotuose iki 2-5 m gylio. Čia neršia kuojos, ešeriai, karšiai, aukšlės ir kt. Antras tipas – upinis- ežerinis. Žuvys neršia ramiose įlankose su gausia augalija ir silpna srove. Tokio tipo nerštavietėse neršia lydekos, kuojos, plakiai, ešeriai, aukšlės, meknės, trispyglės dyglės ir kt. Trečias tipas – upinis, kai žuvys kyla aukštyn į Nemuną ir jo intakus (ūsoriai ir žiobriai).

5.1 lentelė. Pagrindinės žuvų nerštavietės Kauno marių ežerinėje, upinėje-ežerinėje ir upinėje dalyse.

Nerštavietės pavadinimas	Nerštavietėje neršiančios pagrindinės žuvų rūšys
Grabuciškių	Kuojos, lydekos, ešeriai, sterka
Samylų	Kuojos, karšiai, ešeriai
Rumšiškių įlanka	Kuojos, karšiai, ešeriai
Kapitoniškių	Kuojos, karšiai, ešeriai, sterka
Viršužiglio	Kuojos, karšiai, ešeriai, sterka, lydekos
Paukščių sala	Kuojos, karšiai, ešeriai, lydekos, sterka
Arlaviškių	Kuojos, ešeriai, lydekos, lynai, plakiai
Ties Kruonio HAE	Sterka, ešeriai
Dabintos	Karšiai, lynai, kuojos, ešeriai, plakiai, lydekos, karpiai, raudės
Piliuonos	Kuojos, karšiai, ešeriai, lynai
Lapainios	Kuojos, karšiai, ešeriai, lynai
Darsūniškio	Karšiai, kuojos, sidabriniai karosai
Sekionių	Karšiai, lynai, kuojos, ešeriai, plakiai, lydekos, karpiai, raudės
Vangų	Karšiai, lynai, kuojos, ešeriai, plakiai, lydekos, karpiai, raudės
Pociūnų	Karšiai, lynai, kuojos, ešeriai, plakiai, lydekos, karpiai, raudės
Verknės žiotys	Karšiai, lynai, kuojos, plakiai, ešeriai, lydekos, karpiai, raudės
Birštono	Karšiai, kuojos, sidabriniai karosai

Kuojos neršia mariose nuo KHE užtvankos iki aukštupio. Svarbiausios nerštavietės – Rumšiškių, Biliūno, Viršužiglio įlankos ir vidurinė marių dalies litoralė. Pagrindinės karšių nerštavietės (80-90 %) yra upinėje – ežerinėje dalyje, aukščiau Kruonio HAE. Dalis (apie 10 %) neršia ir ežerinėje dalyje – ties Rumšiškėmis, Viršužigliu ir kitur, dažnai upinės dalies įlankose ir įtekančių upelių žiotyse. Ešerių nerštavietės nustatytos visoje ežerinėje marių dalyje. Svarbiausios nerštavietės ties Žiegždriais, Viršužigliu. Priešingai nei kitoms žuvų rūšims, ešeriai laikosi netoli nerštaviečių ir toli nemigruoja. Sterkų pagrindinės nerštavietės yra upinėje – ežerinėje ir upinėje marių dalyse. Ypač daug sterkų nerštaviečių yra ties Kruonio HAE reversiniu kanalu, kur dėl labai stiprių srovių artimose akvatorijose jų

nerštavietės neuždumblėja, dominuoja smėlio ir žvyro gruntai. Sterkai neršia ant povandeninių augalų šaknų, žvyro – akmenų dugno. Patinai lizdus nuvalo nuo dumblo, saugo juose padėtus ikrelius. Lynų nerštaviečių ypač gausu upinėje – ežerinėje marių dalyje tarp Dabintos salos ir Lapainios upės žiočių. Lydekos paprastai neršia sekliose marių įlankose ant vandens augalų, dideli nerštaviečių plotai prie Dabintos salos. Pagrindinės plakių nerštavietės ir atsiganyimo plotai yra upinėje – ežerinėje dalyje. Nedidelė dalis (15%) neršia Biliūno, Rumšiškių, Viršužiglio įlankose. Nerštas porcijinis.

3.2. Žuvų neršto terminai

Pagal neršto pobūdį Kauno marių žuvis priklauso keletui ekologinių grupių. Gausiausia iš jų – fitofilinė, kai žuvis neršia ant augalų 0,2-3 m gylyje. Dauguma žuvų neršia pavasarį – vasaros pradžioje (5.2 lent.). Kiekviena žuvų rūšis neršia prie skirtingos vandens temperatūros. Mariose neršiančių svarbiausių žuvų rūšių neršto charakteristikos pagal ankstesnių metų tyrimus (Milerienė, Gerulaitis, 1991, Gerulaitis ir kt., 1998 ir kt.) pateikiamos 5.3 lent. 2012-2017 m. vykdytų tyrimų duomenimis, Kauno marių dominuojančių ir svarbiausių žvejybai žuvų rūšių neršto pradžios laikas buvo stebimas visų rūšių atvejais kiek ankstesnis ir tai greičiausiai sietina su klimato kaitos sąlygojamu ankstyvesniu vandens sušilimu iki atskirų žuvų rūšių nerštui tinkamų temperatūrų (5.4 lent.).

5.2 lentelė. Svarbiausių Kauno marių žuvų rūšių neršto laikotarpiai.

Kovas	Balandis	Gegužė	Birželis	Liepa	Lapkritis	Gruodis
Lydeka	Kuoja	Kuoja	Lynas	Lynas	Vėgėlė	Vėgėlė
Salatis	Lydeka	Karšis	Raudė	Raudė		
	Sterkas	Sterkas	Plakis			
	Ešerys	Meknė	Gružlys			
	Meknė	Raudė	Sid. karosas			
	Salatis	Plakis	Šamas			
	Karšis	Gružlys	Tr. dyglė			
	Sid. karosas	Sid. karosas				
	Pūgžlys	Šamas				
		Tr. dyglė				

5.3 lentelė. Kauno marių dominuojančių žuvų rūšių neršto temperatūra, gylis ir neršto laikas ankstesnių metų (Milerienė, Gerulaitis, 1991, Gerulaitis ir kt., 1998 ir kt.) duomenimis.

Rūšis	Temperatūra, C °		Vidutinė ikrų inkubacijos trukmė, paros	Gylis, m	Neršto laikas
	pradžia	masinis			
Lydeka	4	6-10	10	seklumos	03.30-04.12
Ešerys	6	8-13	10	0,3-3,0	04.22-04.27
Kuoja	7	9-14	10	0,2-3,0	04.22-05.10
Pūgžlys	7	13-19	7	0,5-2,5	04.22-05.26
Sterkas	9	12-15	7	1,0-8,0	04.22-04.26
Karšis	12	14-16	7	0,5-5,0	05.09-05.16
Plakis	13	15-18	7	seklumos	05.15-06.30
Trispyglė dyglė	15	15-23	7	seklumos	05.15-06.30
Šamas	17	18-20	5	1,2-2,0	05.20-06.30
Lynas	17	19-21	3	0,2-1,0	06-07

5.4 lentelė. 2012-2017 m. Kauno marių dominuojančių žuvų rūšių neršto temperatūra, gylis, neršto ir ikrų inkubacijos laikas.

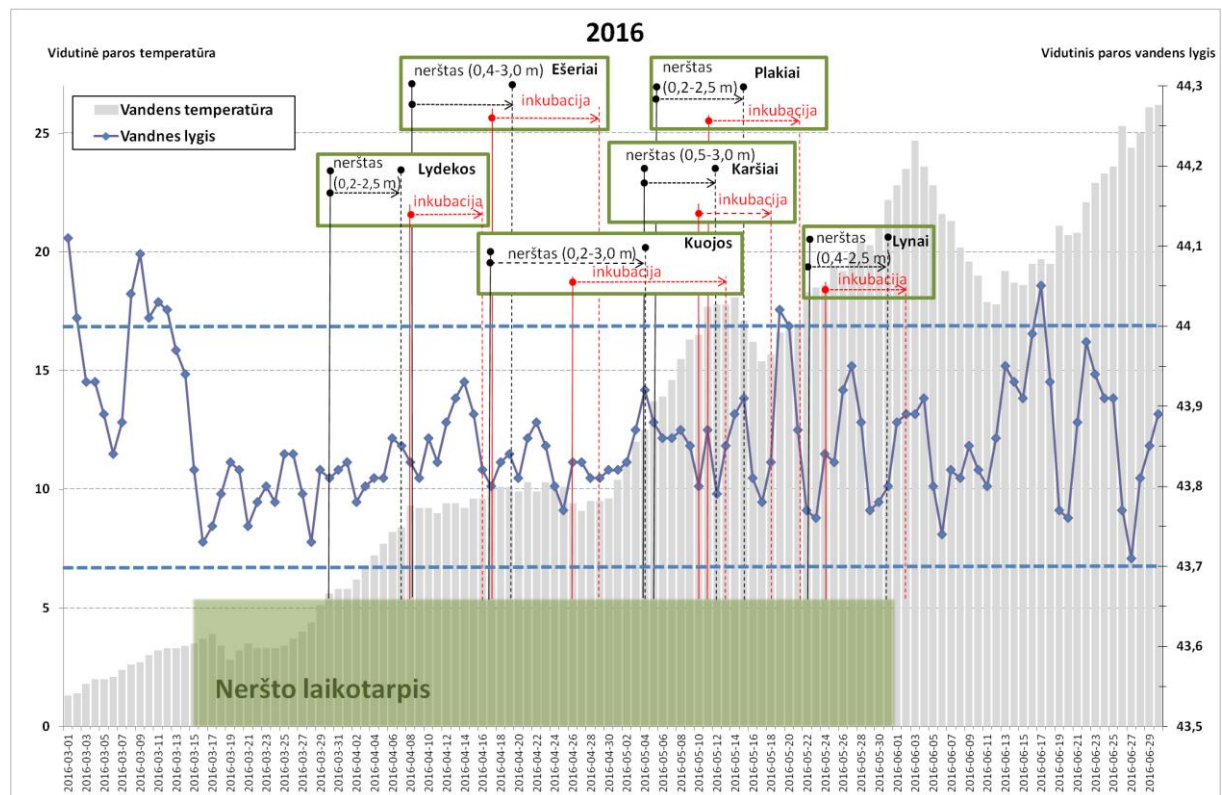
Rūšis	Temperatūra, C °		Vid. ikrų inkubacijos trukmė, paros	Gylis, m	Neršto laikas (2012-2017 m.)	Inkubacijos laikas (2012-2017 m.)
	pradžia	masinis				
Lydeka	4	6-10	10	0,2-2,0	03.22-04.24	04.01-05.04
Ešerys	6	8-13	10	0,3-3,0	04.04-04.30	04.13-05.10
Kuoja	7	9-14	10	0,2-3,0	04.09-05.10	04.26-05.20
Sterkas	9	12-15	7	1,0-8,0	04.19-05.25	04.26-06.01
Karšis	12	14-16	7	0,5-5,0	04.24-05.28	05.01-06.04
Plakis	13	15-18	7	0,2-2,5	05.05-06.25	05.11-07.02
Lynas	17	19-21	3	0,2-1,0	05.22-07.20	05.24-07.23

2017 metais tyrimo metu buvo atliktas bendrijoje dominuojančių žuvų rūšių neršto laikotarpių vertinimas. Neršto laikas 2017 m., lyginant su 2016 m. ar ankstesniais tyrimų metais (nuo 2012 m.), skyrėsi (5.4, 5.5 lent., 5.3, 5.4 pav.). 2017 m. intensyvus žuvų nerštas prasidėjo jau kovo 23 d., pradėjus neršti lydekoms, jos pradėjo neršti kiek anksčiau, lyginant su 2016 m., kai nerštas prasidėjo kovo 30 d. Lydekų intensyvus nerštas balandžio 3 d. jau buvo pasibaigęs. Lydekų didžiosios dalies ikrų inkubacija baigėsi balandžio 12 d. Ešerių nerštas 2017 m. vyko net 18 dienų (2016 – 14, 2015 – 10 dienų) anksčiau nei pagal Milerienę ir Gerulaitį (1991), Gerulaitį ir kt. (1998) (3.5 lentelė) – balandžio 4 d., o baigėsi balandžio 17 d. Balandžio 9 d. prasidėjo kuojų nerštas, bet jis buvo gana vangus ir neįprastai ištęstas dėl šalto likusio balandžio ir gegužės pradžios – 2017 m. kuojos neršti baigė tik gegužės 9 d., tad nerštas truko visą mėnesį. Dėl vėsių orų ir neįšylančio vandens karšiai intensyviau neršti pradėjo tik gegužės 17 d. kai pagal Milerienę ir Gerulaitį (1991), Gerulaitį ir kt. (1998) turėtų būti jau baigę neršti. Kita vertus, jų nerštas buvo gana trumpas ir gegužės 25 d. intensyvesnis nerštas jau baigėsi. Paskui karšius, gegužės 19 d., neršti ėmė plakiai, jų nerštas dėl sparčiai šylančio vandens taip pat buvo gana trumpas ir baigėsi jau gegužės 29 d. Vandeniui sušilus iki 20 laipsnių, birželio 18 d. pradėjo neršti lynai. Jų didžioji dalis jau buvo išneršę birželio 28 d., o iki birželio pabaigos inkubavosi ir ikrai. Taigi, 2017 m. visų svarbiausių žuvų nerštas

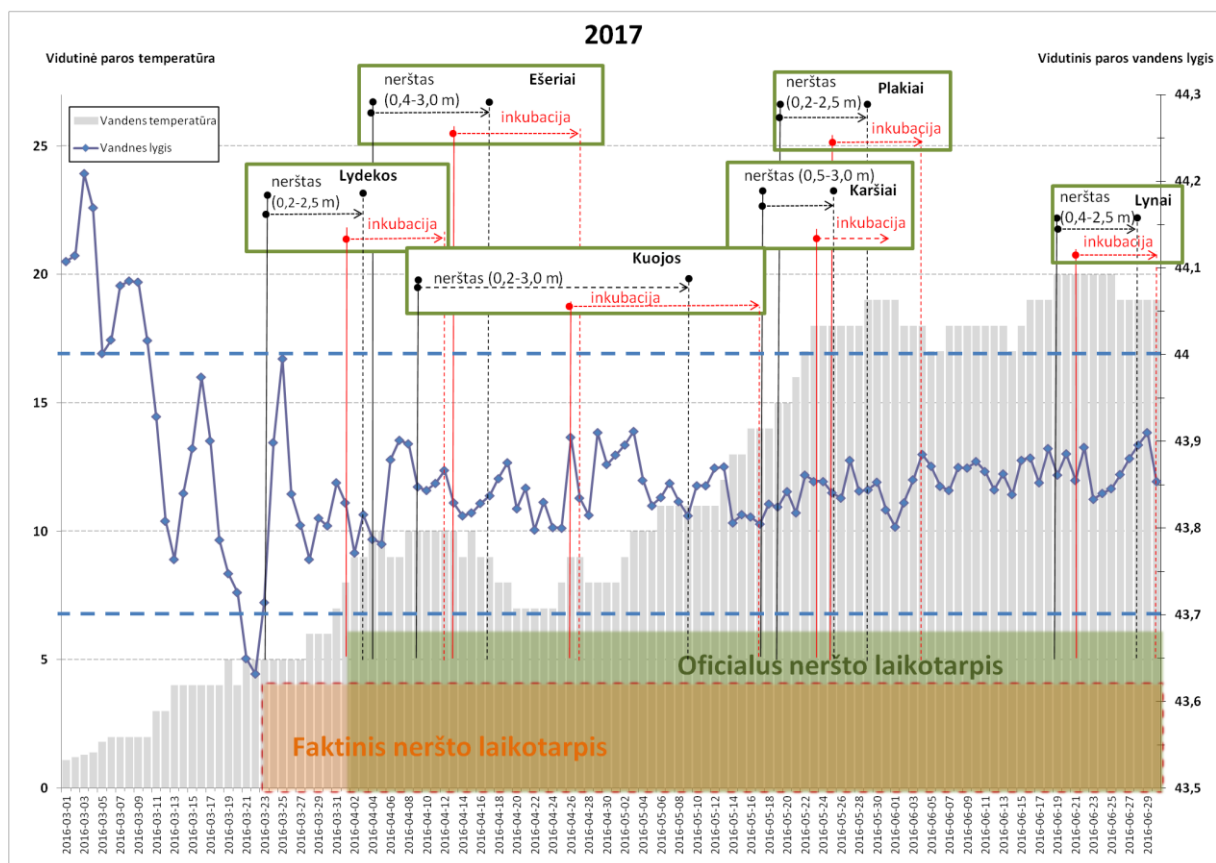
baigėsi iki liepos pradžios. 2016 m. neršto laikotarpis buvo žymiai trumpesnis ir baigėsi pirmą birželio savaitę.

5.5 lentelė. Kauno marių dominuojančių žuvų rūšių neršto ir inkubacijos periodai 2016-2017 m.

Rūšis	Neršto terminai		Inkubacijos terminai	
	2016	2017	2016	2017
Lydeka	03.30-04.07	03.23-04.03	04.09-04.17	04.02-04.13
Ešerys	04.08-04.19	04.04-04.17	04.18-04.29	04.14-04.27
Kuoja	04.17-05.04	04.09-05.09	04.26-05.13	04.18-05.28
Sterkas	05.04-05.08	05.17-05.25	05.11-05.15	05.24-05.31
Karšis	05.04-05.12	05.17-05.25	05.11-05.19	05.24-06.01
Plakis	05.05-05.15	05.19-05.29	05.12-05.22	05.26-06.05
Lynas	05.22-05.31	06.18-06.28	05.25-06.05	06.22-07.01



5.3 pav. Sekliai neršiančių pagrindinių žuvų rūšių (lydekų, ešerių, kuojų, karšių, plakių ir lynų) neršto ir inkubacijos terminai, vandens temperatūros ir vandens lygio svyravimo dinamika Kauno mariose 2016 m.



5.5 pav. Sekliai neršiančių pagrindinių žuvų rūšių (lydekų, ešerių, kuojų, karšių, plakių ir lynų) neršto ir inkubacijos terminai, vandens temperatūros ir vandens lygio svyravimo dinamika Kauno mariose 2017 m.

6. REKOMENDACIJOS DĖL KAUNO MARIŲ ŽUVŲ IŠTEKLIŲ RACIONALIAUS NAUDOJIMO, ATKŪRIMO IR GAUSINIMO

6.1 Mėgėjiškos žvejybos reguliavimas Kauno mariose

Mėgėjiškos žvejybos tvarką Kauno mariose nustato mėgėjų žvejybos vidaus vandenyse taisyklės. Remiantis taisyklėse išdėstytomis nuostatomis mėgėjų žvejyba visiškai uždrausta Nemuno upėje, 500 metrų ruože žemiau Kauno HE užtvankos. Remiantis taisyklių 11.10 punktu mėgėjų žvejyba draudžiama nuo balandžio 20 d. iki gegužės 20 d. 400 m zonoje apie Dabintos pusiasalį. Taip pat nuo sausio 1 d. iki balandžio 20 d. draudžiama žvejoti masalui naudojant žuvelę.

Kaip ir kituose vidaus vandens telkiniuose Kauno mariose vienu metu galima naudoti ne daugiau kaip 5 bučiukus ar samtelius vėžiams gaudyti (invazinių rūšių gaudymui jokie apribojimai netaikomi) ir 4 kitus mėgėjų žvejybos įrankius. Kauno mariose povandeninė žūklė yra draudžiama. Žvejojamas iš vandens transporto priemonės vienas žvejys vienu metu gali naudoti ne daugiau kaip 2 meškeres, išskyrus atvejus, kai žvejojama iš inkaru ar kitomis priemonėmis sustabdytos vandens transporto priemonės. Bendras vienu metu naudojamų kabliukų skaičius negali viršyti 6 vienetų. Dvišakis ar trišakis kabliukas laikomas vienu.

Vienos žvejybos metu leidžiama sugauti 1 šamą, ne daugiau kaip 2 vienetus salačių, ūsorių, 3 vienetus lydekų, sterkių, ungurių, margųjų upėtakių, kiršlių, ne daugiau kaip 5 vienetus vėgėlių, šapalų, meknių (bendras šiame punkte nurodytų žuvų kiekis negali viršyti 5 vienetų), ne daugiau kaip 50 vienetų vėžių (išskyrus rainuotuosius ir žymėtuosius vėžius, kurių sugavimo kiekis ir dydis neribojamas). Vienos žvejybos metu sugautų, šiame punkte nenurodytų leidžiamų gaudyti, žuvų bendras svoris negali viršyti 5 kg, neskaitant paskutinės sugautos žuvies svorio ir išskyrus atvejus, kai vienos žuvies svoris didesnis už šiame punkte nustatytą normą. Kiekvienas asmuo, užsiimantis mėgėjų žvejyba, savo sugautą laimikį privalo laikyti atskirai nuo kitų asmenų laimikio, į laimikį neįskaitomos žuvys, įrašytos į Invazinių Lietuvoje organizmų rūšių sąrašą, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. rugpjūčio 16 d. įsakymu Nr. D1-433 „Dėl Invazinių Lietuvoje organizmų rūšių sąrašo patvirtinimo ir dėl kai kurių aplinkos ministro įsakymų pripažinimo netekusiais galios“ (toliau – Invazinių rūšių sąrašas), ir žuvys, kurios sugautos gyvybingos nedelsiant paleidžiamos atgal į vandens telkinį. Žuvys, laikomos tinklelyje ar kitais būdais apribojant jų laisvą judėjimą vandens telkinyje, įskaitomos į laimikį. Už visas laimikyje esančias žuvis, sugautas pažeidžiant mėgėjų žvejybą reglamentuojančius teisės aktus, nepriklausomai nuo jų gyvybingumo, skaičiuojama padaryta žuvų ištekliams žala. Taip pat taikomi žūklės laiko ir minimalaus žuvies dydžio apribojimai konkrečioms žuvų rūšims (6.1, 6.2 lent.).

6.1 lentelė. Žuvų ir vėžių žvejybos ribojimas metų eigoje

Rūšis	Draudžiama žvejoti
Lydekas	nuo vasario 1 d. iki balandžio 20 d.
Sterkus	nuo kovo 1 d. iki gegužės 20 d.
Salačius	nuo balandžio 1 d. iki gegužės 15 d.
Kiršlius	nuo kovo 1 d. iki gegužės 15 d.
Marguosius upėtakius	nuo spalio 1 d. iki gruodžio 31 d.
Vėgėlės	nuo gruodžio 15 d. iki sausio 15 d.
Žiobrius	nuo gegužės 15 d. iki birželio 15 d.
Vėžius (plačiažnyplius ir siauražnyplius)	nuo spalio 15 d. iki liepos 15
Šamus	nuo lapkričio 1 d. iki balandžio 1 d.

6.2 lentelė. Leistinių pagauti žuvų ir vėžių minimalūs dydžiai mėgėjiškoje žvejyboje (žuvys matuojamos nuo snukio pradžios iki uodegos peleko galo, vėžiai – nuo galvos smaigalio pradžios iki ištiestos uodegos plokštelės galo):

Žuvis	Draudžiama imti mažesnes, nei:
Šamus	75 cm
Salačius	55 cm
Vėgėlės	45 cm
Ūsorius	45 cm
Sterkus	45 cm
Lydekas	45 cm
Kiršlius	30 cm
Marguosius upėtakius	30 cm
Šapalus	30 cm
Meknes	30 cm
Lynus	25 cm
Karpis	40 cm
Baltuosius amūrus	40 cm
Marguosius plačiakakčius	40 cm
Vėžius	10 cm

6.2 Pasiūlymai dėl Kauno marių žuvų išteklių racionalaus naudojimo

Pagal 2016-2017 m. vykdyto mėgėjiškos žvejybos vertinimo duomenis, žvejai mėgėjai mariose pagauna vidutiniškai 91,9 tonos žuvų per metus. Žuvų sugavimai vandens telkinyje neturėtų viršyti 1/3 metinės žuvų produkcijos, tad optimalus žvejybinio mirtingumo kiekis galėtų būti iki 146 tonų per metus (4.5 lent.). Tuo tarpu pagal preliminarinius skaičiavimus žvejybinis mirtingumas siekia vidutiniškai 91,9 tonos, apie du trečdalius maksimalaus galimo kiekio. Tai reiškia, jog bendras žvejybinis mirtingumas mariose šiuo metu nėra per didelis ir neturėtų daryti žymesnio poveikio žuvų bendrijai. Ypač maža yra kuojų eksploatuojama produkcijos dalis – tik apie dešimtadalis. Tačiau dalies populiarių verslinėje žvejyboje žuvų

(sterkų, karšių, karosų) populiacijų eksploatavimo lygis viršija rekomenduojamą. Kita vertus, stebėtas visos žuvų bendrijos biomasės augimas, tai pat daugelio žuvų rūšių vidutinio svorio didėjimas netiesiogiai parodo, jog bendrija sėkmingai atsikuria, t. y. žvejybinis mirtingumas neviršija bendrijos galimybių atsikurti. Išliekant esamam žvejybos poveikio marių bendrijai intensyvumui, tikėtina, jog bendrijos metinė produkcija artimiausiais metais lėtės pasiekus vandens telkinio biologinę talpą, žymesni bus bendrijos ir populiacijų struktūros pokyčiai. Nors mėgėjiškos žvejybos eksploatuojama Kauno marių žuvų išteklių dalis nesiekia rekomenduojamos metinės produkcijos dalies, tačiau kai kurių žuvų populiacijų eksploatacija gali būti pernelyg didelė.

Remiantis mėgėjiškos žvejybos vertinimo rezultatais, galima teigti, jog Kauno marios, kaip žvejybai tinkamas vandens telkinys, turi dar daug neišnaudoto potencialo ir ateityje galėtų pritraukti daugiau žvejų ne tik iš tolimesnių, bet ir iš arčiau esančių teritorijų, todėl mėgėjiškos žvejybos sąlygų gerinimas (žuvų išteklių apsauga, gausinimas, reikiamos infrastruktūros formavimas) galėtų turėti teigiamą įtaką mėgėjiškos žvejybos populiarėjimui šiame telkinyje, o taip pat ir su tuo susijusios ekonomikos plėtrai ne tik su mariomis besiribojančiuose, bet ir nutolusiuose regionuose.

6.3 Rekomendacijos dėl Kauno marių žuvų išteklių atkūrimo ir gausinimo

Pastaraisiais metais stebimas žymus Kauno marių žuvų išteklių didėjimas, bendrijos ir svarbiausių žuvų populiacijų struktūros kaita rodo, kad po ilgalaikio netvaraus verslinio išteklių eksploatavimo laikotarpio iki 2013 m., kai žuvų ištekliai sumažėjo iki mažiausio per pastaruosius dešimtmečius lygio, vyksta jų atsistatymas. Svarbiausias tikėtinas veiksnys, nulėmęs tokius žymius žuvų bendrijos pokyčius per palyginti trumpą laiką yra verslinės žvejybos uždraudimas. Įtaką galėjo turėti pastaraisiais metais pagerėjusi nelegalios žvejybos kontrolė, augantis visuomenės sąmoningumo lygis, nesitaikstant su nelegalia žvejyba ar žvejybos būdais. Siekiant ir toliau gausinti bei išsaugoti gausius žuvų išteklius Kauno mariose, rekomenduojame išteklius eksploatuoti nuosaikiai (nedidinant esamo žvejybinio mirtingumo), juos tausojančiais ir didžiausią visuomenei socioekonominę naudą duodančiais metodais, toliau tęsti aktyvias aplinkosaugines-inspekcinės priemones. Reikalingos tiek tiesioginės priemonės, susijusios su operatyviais veiksmais atstatant žuvų bendrijos produktyvumą ir subalansuojant jos struktūrą, tiek netiesioginės priemonės, kurios padidintų ir leistų įvertinti tiesioginių priemonių taikymo efektyvumą, pagrįstų jų ekonominį racionalumą (6.4 lent.).

Tiesioginės išteklių gausinimo priemonės:

1. Žuvų išteklių apsauga nuo nelegalaus jų eksploatavimo pastaraisiais metais yra suintensyvinta, kardinaliai padidinus baudas tokios veiklos mastai akivaizdžiai mažėja. Tokias aktyvias aplinkosaugines-inspekcinės priemonės reiktų tęsti. Tačiau, pagal žvejų mėgėjų apklausas susidaro įspūdis, jog dalis žvejų ne visada laikosi maksimalaus dienos laimikio apribojimo, todėl į šį aspektą reiktų atkreipti dėmesį inspektuojantiems pareigūnams. Taip pat reiktų pasitelkti šiuolaikines modernias nuotolinio stebėjimo priemones, kad išaiškinti itin atsargiai veikiančius brakonierius.
2. Dauguma Kauno marių žuvų sėkmingai neršia Kauno marių akvatorijoje, taip papildydamos atitinkamos rūšies išteklius, todėl tokių rūšių nereikėtų žuvinti dirbtinai, taip didinant rizikas susijusias su žuvų veisimu, paauginimu akvakultūroje ir vėlesniu išleidimu į natūralius vandens telkinius. Tai praktiškai visos karpinės žuvų rūšys, ešeriai. Ešerių būklė šiuo metu nebloga, tačiau jie labai patrauklus laimikis mėgėjiškoje žvejyboje, tad poveikis šiai rūšiai yra ir išliks didelis ir jų išteklių nuolatinis sėkmingas pasipildymas yra labai pageidautinas. Tam tikrą neigiamą įtaką natūraliai neršiančių žuvų reprodukcijai daro Kauno HE ir Kruonio HAE darbas ir vandens lygio svyravimai žuvų neršto metu ypač toms rūšims, kurios neršia sekliai. Dalinis šios problemos sprendimas galėtų būti dirbtinių nerštaviečių įrengimas ir ypač tose marių akvatorijose, kur natūralių nerštaviečių trūksta. Tai galėtų turėti dvejopą teigiamą efektą. Pirmą – būtų sukurtas dirbtinis substratas nerštui kur trūksta natūralaus, antra – statant nerštavietes kiek giliau nei veikia marių vandens lygių svyravimas dėl Kauno HE ir Kruonio HAE darbo, dalis žuvų nerštų jų ikrų vystymuisi vandens lygio svyravimų neveikiamuose gyliuose, mažiau jų nerštų tokiuose gyliuose, kur paveikiama vandens lygio svyravimų. Nerštavietės turėtų būti įrengiamos ankstyvą pavasarį tam, kad ant jų spėtų išneršti ir dalis lydekų. Pradiniame tokios priemonės vykdymo etape reikalinga atlikti ribotos apimties eksperimentą tam, kad būtų įvertintas tokių nerštaviečių efektyvumas.
3. Kauno mariose stebimas nedidelis lydekų gausumas. Tai gali lemti eilę veiksmų. Viena vertus lydekų yra geidžiamas laimikis žvejų mėgėjų tarpe, iš kitos pusės verslinės žvejybos lydekų laimikiai, ypač 2007 m., taip pat nebuvo adekvatūs išteklių būklei (žr. 2.1 skyrių). Nežiūrint per 175 tūkstančių lydekų įveisimo 2010-2014 m., lydekų gausumas mariose yra nedidelis. Akivaizdu, jog būtina įvertinti lydekų žuvinimo programų efektyvumą, vertinant žuvinatų lydekų išgyvenamumą iki legalaus pagauti dydžio ir jų vėlesnį mirtingumą mėgėjiškoje žvejyboje. Lydekų yra anksti pavasarį itin sekliai įšilusiose seklumose neršiančios žuvys, todėl vandens lygio svyravimai ankstyvą pavasarį dėl Kauno HE darbo labiausiai veikia šios rūšies neršto sėkmę Kauno mariose, todėl gali būti, jog natūralus jų išteklių pasipildymas yra gana menkas. Siekiant palaikyti pakankamą

lydekų gausumą, reikalinga šių rūšių dirbtinai žuvinti (paženklinant), paraleliai atliekant jų išgyvenamumo stebėseną. Kaip papildomos lydekų apsaugos priemonės galėtų būti svarstomas jų mėgėjiškos žvejybos reguliavimo priemonės (draudimas keletui metų, legalaus pagauti minimalaus dydžio padidininimas) iki tol, kol šios rūšies ištekliai Kauno mariose nepagausės.

4. Plėšrių žuvų – ešerių, sterkių ir lydekų biomasės proporcija šiame telkinyje – 19,7 %. Tai beveik atitinka subalansuotą žuvų bendriją, kurioje visų amžinių grupių plėšrių žuvų biomasė turėtų siekti bent 20 %. Kauno mariose, kaip jau minėta, stebimas nemažas ešerių gausumas, pastebimai gausėja sterki, šių rūšių populiacijose pakankamai gausios yra tiek jaunesnio amžiaus grupių, tiek stambios žuvys, tačiau lydekų gausumas išlieka nedidelis. Kadangi plėšrios žuvys visada buvo ir bus vienas pagrindinių mėgėjiškos žvejybos objektų, lydekų gausumą mariose reiktų palaikyti įžuvinant dirbtinai. Taip pat būtų tikslinga sterkių neršto metu nuo balandžio vidurio iki gegužės vidurio apriboti mėgėjišką žvejybą iš valčių pagrindinėje ir svarbiausioje jų nerštaviečių akvatorijoje ties Kruonio HAE. Sterkių ištekliai pastaruosius kelis metus nuosekliai auga, todėl juos žuvinti reikėtų tik pablogėjus išteklių būklei ir jei nepasiteisintų kitos priemonės. Lydekomis turėtų būti žuvinama ežerinė marių dalis. Lydekų, praėjus savaitei nuo išorinės mitybos pradžios, pereina prie plėšrūniškos mitybos būdo, todėl jomis geriausiai žuvinti Rumšiškių, Biliūno, Viršužiglio įlankas, kur yra pagrindinės kuojų nerštavietės. Kad lydekaitės turėtų kur pasislėpti, jos būtinai turi būti išleidžiamos vietose, kur gausu vandens augalijos. Dideli kuojų ištekliai sudaro neblogą mitybinę bazę ne tik tokiems stambiems plėšrūnams kaip lydekų, kurių yra palyginti mažai, bet ir šamams, kurių gausumas taip pat nėra didelis ir jų ištekliai Kauno mariose galėtų būti didinami dirbtinai įžuvinant. Unguriais žuvinti Kauno marių nerekomenduojama atsižvelgiant į Europos komisijos reglamentą ungurių išteklių atkūrimo klausimu ir nacionalinį ungurių išteklių atkūrimo planą Lietuvoje dėl Kauno HE turbinų dalinio letalaus poveikio migruojantiems į nerštavietes unguriams. Orientacinės lydekų, sterkių ir šamų įveisimo normos yra pateiktos 6.3 lentelėje pagal Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro ir Lietuvos Respublikos ministro 2012 m. kovo 20 d. įsakymo Nr. 3D-192/D1-243 redakciją. Lervutėmis arba trumpai paaugintomis žuvimis įžuvininti nerekomenduojama dėl dažnai labai prasto ir sunkiai prognozuojamo įžuvinamumo.
5. Įžuvinamus žuvų kiekius (6.3 lent.) geriausia paskirstyti ilgesniu laikotarpiu tolygiai tam, kad tolygiau pasiskirstytų įžuvinamų plėšrių žuvų poveikis kitoms žuvų rūšims ir būtų išvengta vidurūšinės ir tarprūšinės konkurencijos. Kiekvienais metais įžuvinimo darbus būtų geriau atlikti skirtingose Kauno marių dalyse, ir, jei darbai vykdomi pavasarį, plėšrių

žuvų jauniklius išleisti tose akvatorijose, kur yra tų žuvų, kuriomis šios rūšys minta, pagrindinės nerštavietės (pvz. kuojų, plakių). Siūlome žuvinamas žuvų rūšis (lydeka, sterkas, šamas) leisti ne vienoje vietoje, o nedideliais kiekiais išleidžiant ilguose pakrančių ruožuose plaukiant valtimi. Tai ženkliai padidintų žuvinimo efektyvumą, kadangi būtų sumažinama vidurūšinio kanibalizmo ar plėšrūnų (kitų žuvų rūšių, paukščių ir t.t.) poveikio, mitybinės konkurencijos rizika.

6.3 lentelė. Orientacinės Kauno marių žuvinimo normos (orientacinės įveisiamų žuvų kainos pagal Žuvininkystės tarnybą; žuvinimo norma visoms marioms – žuvinant tik vieno amžiaus atskiros rūšies jaunikliais).

Žuvų rūšis	Amžius	Įveisimo normos			Iš viso
		vnt./ha	Tūkst. vnt. visoms marioms	Kaina Eur (su PVM)	Išlaidos tūkst. Eur (su PVM)
Lydeka	paaugintos	50	317,5	5,26 / tūkst. vnt.	16,70
	šiųmetės	5	31,8	7,01 / kg	22,29
Sterkas	paauginti	500	3175,0	35,04 / tūkst. vnt.	111,25
	šiųmetėčiai	20	127,0	29,79 / kg	166,5
Šamas	paauginti	10	63,5	0,53 / vnt.	33,66
	šiųmetėčiai	5	31,75	14,02 / kg	66,77
Iš viso: paaugintos 161,61; šiųmetės 255,56					

2016-2017 m. vykdytų tyrimų bei ankstesnių stebėjimų duomenų analizė parodė, kad efektyviam Kauno marių išteklių eksploatavimui ir valdymui reikalingos netiesioginės priemonės – reguliariai atlikti mokslinius tyrimus, susijusius su žuvų bendrijos būklės vertinimu, išteklių eksploatavimu ir išteklių atkūrimo priemonių efektyvumo vertinimu, tuo labiau, kad nėra oficialios mėgėjiškos žvejybos statistikos, o šio išteklių eksploatavimo būdo vertinimas yra sudėtingas ir reikalauja daug laiko sąnaudų. Siekiant racionaliai naudoti Kauno marių žuvų išteklius, reikalingos sekančios **netiesioginės priemonės**:

1. Kauno marių žuvų bendrijos stebėseną. Žuvų bendrijos būklės stebėseną turi būti vykdoma remiantis Helsinkio komisijos (HELCOM) rekomendacijomis dėl nuoseklumo žuvų bendrijų tyrimuose ir analizuojamų duomenų integralumo atliekant tyrimus dideliuose vandens telkiniuose. Tokia stebėseną leistų vertinti ilgalaikę tiek visos žuvų bendrijos, tiek ir atskirų žuvų rūšių išteklių kaitą bei atitinkamai koreguoti išteklių atkūrimo bei eksploatavimo strategiją. Atitinkamo referentinio laikotarpio (bent 10 metų) stebėsenos duomenys taip pat leistų nustatyti geros išteklių būklės rodiklių vertes Kauno marioms. Kadangi ežerai labai skiriasi hidrologiniu režimu bei produktyvumu nuo Kauno marių, juose nustatyto įvairaus stiprumo poveikį indikuojančios rodiklių vertės Kauno marioms gali žymiai skirtis ir jų taikymas būklės vertinimui nėra tinkamas.

2. Socioekonominė Kauno marių žuvų išteklių naudojimo studija. Tokia studija kartu su mėgėjiškos žvejybos vertinimu leistų ekonomiškai pagrįsti racionalų įvairių su išteklių vartojimu susijusių priemonių, tokių kaip infrastruktūros gerinimas ir įžuvinimas, taikymą. Taip pat ji yra būtina siekiant numatyti ilgesnio laikotarpio šio telkinio žuvininkystės strategiją.
3. Įžuvinimo efektyvumo vertinimas. Įžuvinimo vertinimas turi būti atliekamas tiek siekiant įvertinti įžuvinimo efektyvumą, tiek nustatant optimalias atskirų žuvų rūšių įžuvinimo normas Kauno mariose, atitinkančias žvejų mėgėjų poreikius. Tam reikalinga bent dalį kiekvienos įžuvinamų žuvų rūšies žymėti pagal pasaulyje priimtas ir tokiems vertinimui skirtas metodikas, kad vėliau būtų galima įvertinti įžuvinamų žuvų išgyvenamumą ir indėlį į telkinio žuvų bendrijos produkciją.

6.4 lentelė. Kauno marių žuvų išteklių atkūrimo ir gausinimo priemonės.

Nr.	Priemonė	Pastabos
Tiesioginės priemonės		
1	Žuvų išteklių apsaugos priemonės	Tęsiamos vykdomos intensyvios gamtosauuginės-inspekcinės priemonės, gali būti nustatomos papildomos apsaugos priemonės atsižvelgiant į išteklių būklę.
2	Dirbtinių nerštaviečių įrengimas	Reikalingas ribotos apimties eksperimentas nerštaviečių efektyvumui įvertinti; pasiteisinus reiktų tęsti.
3	Lydekų įžuvinimas	Reikalingas įžuvinimo efektyvumo vertinimas.
4	Kitų plėšrių žuvų įžuvinimas, siekiant didinti patrauklumą mėgėjiškai žvejybai	Reikalingas įžuvinimo efektyvumo vertinimas
Netiesioginės priemonės		
5	Kauno marių žuvų bendrijos stebėseną	Vykdoma kasmet
6	Socioekonominė Kauno marių žuvų išteklių naudojimo studija	Vienartinė studija
7	Įžuvinimo efektyvumo vertinimas	Dalis įžuvinamų žuvų turėtų būti paženklinama ir atliekama stebėseną, vykdant marių bendrijos stebėseną/tyrimus

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Pagal 2016–2017 metų atliktus mokslinius tyrimus, Kauno marių žuvų bendrijos branduolį sudaro kuojos, plakiai, ešeriai, karšiai ir pūgžliai, jų dalis bendrijoje lyginant su 2014-2015 m. laikotarpiu kito mažai ir sudarė apie 90 % biomasės. Plėšrių žuvų biomasės proporcija šiame telkinyje siekė 19,7 % (2014-2015 m. buvo 15,8 %) ir beveik pasiekė subalansuotai žuvų bendrijai būdingą plėšrių žuvų biomasės dalį, kuri turėtų siekti bent 20 %. Lyginant su ankstesnio tyrimo duomenimis, ypač didelis yra biomasės padidėjimas. Didėjo praktiškai visų svarbiausių bendrijos žuvų, išskyrus plakius, biomasė. Ypač pagausėjo kuojų, ešerių, taip pat plėšrių žuvų. Santykinis gausumas 2016-2017 m. siekė 56,5 vnt., santykinė biomasė – 7,5 kg, 2014–2015 m. atitinkamai 39,6 vnt. ir 3,2 kg.
2. Kauno mariose 2016–2017 metais, lyginant su 2014–2015 m. vertinimo laikotarpiu, pagrindinių žuvų populiacijose vyravo santykinio gausumo ir biomasės, vidutinio dydžio ir amžiaus populiacijoje didėjimo tendencijos. Taip pat daugelio žuvų populiacijoms buvo būdingas didelis jaunų žuvų gausumas, rodantis gerą išteklių pasipildymą.
3. Versliniai laimikiai Kauno mariose per 1999-2010 m. iki pradedant mažinti žvejybos intensyvumą buvo gerokai didesni nei ankstesniais marių eksploatavimo laikotarpiais ir vidutiniškai siekė per 140 tonų per metus. Versliniuose Kauno marių žvejų laimikiuose dominavo kuojos, karšiai ir plakiai. Po rekordinių laimikių 2004 m. (229 t), stebėtas neigiamas verslinės žvejybos laimikių mažėjimo trendas (nuo 2011 m. šią tendenciją papildomai galėjo įtakoti ir žvejybos pastangų mažėjimas). Pagal mokslinius duomenis išteklių mažėjimas buvo stebimas iki pat verslinės žvejybos Kauno mariose sustabdymo nuo 2013 m. Nuo 2013 m., kai bendras žuvų gausumas ir biomasė buvo pasiekę žemiausias pastarųjų poros dešimtmečių vertes, stebimas žuvų gausumo ir biomasės stabilizavimasis ar augimas. Panašios tendencijos stebimos ir svarbiausių žuvų rūšių (kuojų, karšių, plakių, ešerių, sterkių) populiacijose, ypač žymus gausėjimas buvo stebimas 2016-2017 m.
4. Kauno mariose atlikto mėgėjiškos žvejybos tyrimo duomenimis, žvejybos intensyvumas mariose vidutiniškai siekė 201 žvejį per dieną žiemos metu ir 65 žvejus per dieną pavasario–rudens metu. Žiemos sezono laimikiuose pagal gausumą dominuojančios žuvų rūšys buvo ešeriai, kuojos, pūgžliai ir karšiai, o šiltuoju metų laiku žvejų mėgėjų laimikiuose pagal gausumą dominavo karšiai, karosai, ešeriai,

- sterkai ir lydekos. Žvejų mėgėjų laimikiai, pagal mėgėjiškos žvejybos tyrimo duomenis, siekia nuo 78,1 t iki 105,6 t per metus arba nuo 19,8 t iki 28,8 t žiemos metu ir nuo 58,3 t iki 76,8 t pavasario–rudens sezono metu.
5. Pagal 2016-2017 m. gautus duomenis apskaičiuota viso telkinio žuvų bendrijos biomasė yra 1093,6 t arba 173,6 kg/ha, metinė žuvų produkcija siekia 437 t, 69,4 kg/ha. Lyginant su 2014-2015 m., nustatytas žymus biomasės padidėjimas. Rekomenduojamas žuvų išteklių eksploatavimo intensyvumas neturėtų viršyti 1/3 metinės žuvų bendrijos produkcijos, žvejų mėgėjų laimikiai siekia apie du trečdalius rekomenduojamo maksimalaus kiekio, taigi bendras žvejybinis mirtingumas mariose šiuo metu nėra per didelis ir neturėtų daryti žymesnio poveikio žuvų bendrijai. Tačiau dalies populiarių verslinėje žvejyboje žuvų (sterkų, karšių, karosų) populiacijų eksploatavimo lygis viršija rekomenduojamą. Kita vertus, stebėtas žuvų bendrijos biomasės augimas, daugelio žuvų rūšių vidutinio svorio didėjimas netiesiogiai parodo, jog bendrija sėkmingai atsikuria, t. y. žvejybinis mirtingumas neviršija bendrijos galimybių atsikurti. Išliekant esamam žvejybos poveikio marių bendrijai intensyvumui, tikėtina, jog bendrijos metinė produkcija artimiausiais metais lėtės, žymesni bus bendrijos ir populiacijų struktūros pokyčiai.
 6. Įvertinus įvairių žuvų populiacijų ir visos bendrijos struktūros, gausumo ir biomasės dinamiką per pastaruosius keletą metų, galima teigti, kad šiuo metu, po verslinės žvejybos uždraudimo, Kauno mariose vyksta stabilios žuvų bendrijos, būdingos aukšto produktyvumo vandens telkiniui, atsikūrimas ir formavimasis. Jau šiuo metu stebimas bendros žuvų biomasės augimo sulėtėjimas, o atskirų žuvų rūšių populiacijų struktūra, biomasė ir jos proporcija bendrijoje ateityje gali žymiai kisti priklausomai nuo jų, neršto sėkmės, generacijos trukmės ir kitų biologinių ypatumų.
 7. Kauno marios, kaip mėgėjiškos žvejybos telkinys, turi dar daug neišnaudoto potencialo ir ateityje galėtų pritraukti daugiau žvejų ne tik iš artimų, bet ir iš tolimesnių šalies teritorijų, todėl mėgėjiškos žvejybos sąlygų gerinimas galėtų būti teigiama priemonė plėtojant mėgėjišką žvejybą bei susijusį Lietuvos ekonomikos sektorių. Reiktų atlikti socioekonominę mėgėjiškos žvejybos studiją, kuri leistų įvertinti tiek pačios mėgėjiškos žvejybos naudą, tiek įžuvinimo programų ar kitų priemonių bei tokio išteklių eksploatavimo kaštų ir naudos balansą.
 8. Pastaraisiais metais stebimas žymus Kauno marių žuvų išteklių didėjimas, bendrijos ir svarbiausių žuvų populiacijų struktūros kaita rodo, kad po ilgalaikio netvaraus verslinio išteklių eksploatavimo laikotarpio iki 2013 m., kai žuvų ištekliai sumažėjo iki mažiausio per pastaruosius dešimtmečius lygio, vyksta jų atsistatymas.

Svarbiausias tikėtinas veiksnys, nulėmęs tokiu žymius žuvų bendrijos pokyčius per palyginti trumpą laiką yra verslinės žvejybos sustabdymas. Įtaką galėjo turėti pastaraisiais metais pagerėjusi nelegalios žvejybos kontrolė, augantis visuomenės sąmoningumo lygis. Siekiant ir toliau gausinti ir išsaugoti gausius žuvų išteklius Kauno mariose, rekomenduojame ir ateityje nuosaikiai eksploatuoti išteklius ženkliu nedidinant žvejybinio mirtingumo, toliau tęsti aktyvias aplinkosaugines-inspekcinės priemones. Reikalingos tiek tiesioginės priemonės, susijusios su operatyviais veiksmais atstatant žuvų bendrijos produktyvumą ir subalansuojant jos struktūrą, tiek netiesioginės priemonės, kurios padidintų ir leistų įvertinti tiesioginių priemonių taikymo efektyvumą, pagrįstų jų ekonominę racionalumą.

NAUDOTA LITERATŪRA

1. Anner G., M. Blomqvist, H. Hallbäck, J. Mattila, S. Nellbring, K. Skóra and L. Urho. 1992. Methods for sampling and observation of shallow water fish. The Baltic marine biologists publication. No. 13: 21 p.
2. Aplinkos ministerija, 2005. Žuvų išteklių tyrimų metodika (Aplinkos ministro 2005 m. spalio 20 d. įsakymas Nr. D1–5010), 6 p.
3. Gerulaitis A., Krotas R., 1981. Žuvys. Kauno marios. Vilnius: Mokslas, p. 164–177.
4. Gerulaitis A., Repečka R., Skripkaitė D., 1998. Kauno marių žuvų rūšinė sudėtis, biologija ir išteklių įvertinimas 1994–1996 m. Žuvininkystė Lietuvoje III, 2 d., p. 49–60.
5. Hilborn R., Walters C., 1992. Quantitative fisheries stock assessment. New York–London, 570 p.
6. Kauno marios (1981). Vilnius: Mokslas. 224 p.
7. Káros P., Böhling L., Järv L., Lehtonen H., Makarchouk A., Žiliukas V., 1996. Year-class strength patterns in Baltic perch and pikeperch populations – a base for development of systems for prognosis. Proceedings of the Polish–Swedish Symposium “Baltic Coastal Fisheries”. Resources and management. Sea Fisheries Institute. Gdynia, p. 93–106.
8. Kilkus, K., Stonevičius, E. (2011). Lietuvos vandenų geografija. Vilniaus universitetas, 186 p.
9. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro ir Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2012 m. kovo 20 d. įsakymo Nr. 3D–192/D1–243 redakcija. Minimalių žuvų ir vėžių įveisimo normų sąrašas, 3 p.
10. Lietuvos žuvininkystė, 2007. Dokumentai, faktai, skaičiai, 1918–2005 metai. Vilnius, Lietuvos Respublikos Žemės ūkio ministerija, 190 p.
11. Milerienė E., Gerulaitis A., 1991. Kauno marių žuvų neršto, lervučių ir jauniklių pasiskirstymo ypatumai. Acta Hydrobiologica Lituanica. t. 9, Vilnius, p.104–114.
12. Neuman, E., Sandström, O., Thoresson, G. 1997. Guidelines for coastal fish monitoring. Öregrund: National Board of Fisheries, 36 p.
13. Rašomavičius V. (vyr. red.), 2007. Lietuvos Raudonoji knyga, Vilnius, Lututė, 800 p.
14. Repečka R., 1989. Seasonal and age dynamics of the chemical composition of vimba (*Vimba vimba* L.) and bream (*Abramis brama* L.). Acta hydrobiologica, 31, 3/4, p. 329–342.
15. Repečka R., 1991. Kauno marių karšių ir žiobrių biocheminių rodiklių dinamika. Acta Hydrobiologica Lituanica. 9 t, Vilnius, p.138–147.
16. Repečka R., 2009. Baltijos priekrantės, Kuršių ir Kauno marių zoobentosos bei žuvų įvairovės ir išteklių kaitos dėsninčiai priklausomai nuo gamtinių ir antropogeninių veiksnių. Vilniaus Universiteto Ekologijos instituto darbai. VU Ekologijos institutas, Vilnius, p. 90–111.
17. Repečka R., 2009. Pastarųjų metų Kauno marių ichtiofaunos ir žuvų populiacijų pokyčiai. Žuvininkystė Lietuvoje: X t., p. 80–99.
18. Virbickas J., Virbickas T. 1996. Apie žuvų išteklius Lietuvos ežeruose ir vandens talpyklose. Žuvininkystė Lietuvoje II, 253–258.
19. Virbickas J., 2005. Žuvų pavadinimų žodynas, Vilniaus Universiteto Ekologijos institutas. Vilnius, 632 p.
20. Virbickas, J. (2000). Lietuvos žuvys. Vilnius: Trys žvaigždutės, 192 p.
21. Virbickas T. 2007. Mėgėjiškos žūklės poveikio žuvų populiacijoms ir bendrijoms įvertinimas ir žuvų išteklių būklės vertinimo metodikos parengimas. Lietuvos hidrobiologų draugija. Ataskaita. Vilnius, 37 p.

22. Virbickas, T., Kesminas V., Bukelskis E., Leliūna E., Skrupskelis K., Steponėnas A. 2008. Įžuvinimo efektyvumo valstybinės reikšmės nenuomotinuose ežeruose vertinimas (Ataskaita). Vilnius, 19 p.
23. Žiliukas V., Žiliukienė V., 1991. Kauno marių žuvų jauniklių priekrantinės bendrijos rūšinė sudėtis ir struktūra. *Acta Hydrobiologica Lituanica*. t. 9, Vilnius, p.115–124.
24. Žiliukas V., Žiliukienė V., Repečka R., 2012. Temporal variation in juvenile fish communities of Kaunas reservoir littoral zone, Lithuania. *Cent. Eur. J. Biol.*, 7(5), 2012, p. 858–866.
25. Žuvininkystės tarnybos prie Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos direktoriaus 2012 m. spalio 9 d. įsakymas Nr. V1-121. Žuvininkystės tarnybos prie Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos pateiktą auginamų ir parduodamų žuvų ir vėžių kainų sąrašas, 4 p.
26. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. Москва, 1981 – 207 с.
27. Правдин, И.Ф., 1966. Руководство по изучению рыб. Москва: Пищевая промышленность.
28. Репечка Р. Состояние запасов рыб в водохранилищах Каунасской ГЭС и Круоняйской Гидроаккумуляционной ЭС. Тез. докл. VIII съезда гидробиологического общества РАН. Калининград 2001, т. 1, с. 132–133