

Vilniaus universitetas
Gyvybės mokslų centras
Biomokslų institutas
Neurobiologijos ir biofizikos katedra

Biologijos bakalauro studijų programos IV kurso studentė

Gabrielė Jarmontovičiūtė

Bakalauro darbas

**PILKŲJŲ RUONIŲ APSILANKYMŲ DAŽNIO LIETUVOS
PAKRANTĖJE IR POVEIKIO ŽVEJYBOS EFEKTYVUMUI
NUSTATYMAS REMIANTIS ŽVEJYBOS ŽURNALŲ DUOMENIMIS**

Darbo vadovas:

Vaida Survilienė

VILNIUS, 2020

Pilkųjų ruonių apsilankymų dažnio Lietuvos pakrantėje ir poveikio žvejybos efektyvumui nustatymas remiantis žvejybos žurnalų duomenimis

Darbas atliktas

Vilniaus universiteto Gyvybės mokslų centre, Neurobiologijos ir biofizikos katedroje.

Gabrielė Jarmontovičiūtė

Darbo vadovas:

Vaida Survilienė

Konsultantas:

Robertas Staponkus

TURINYS

IVADAS	5
1. LITERATŪROS APŽVALGA	7
1.1. Ruonių biologija ir ekologija	7
1.1.1. Paplitimas, biologijos ypatumai ir populiacijos būklė	7
1.1.2. Pilkųjų ruonių mitybos ir medžioklės ypatumai bei konkurencija su žvejais	10
1.2. Ruonių ir žvejų santykiai	12
1.2.1. Ruonių daroma žala žuvininkystei	12
1.2.2. Žuvininkystės žala ruonių populiacijoms	14
1.2.3. Konflikto sprendimo būdai	15
1.2.4. Žuvininkystės reikalavimai Lietuvoje	19
1.3. Informacijos apie ruonius rinkimas	20
1.3.1. Monitoringas Baltijos jūroje	20
1.3.2. Žvejų informacijos rinkimas	21
2. METODIKA	23
2.1. Duomenų rinkimas	23
2.2. Duomenų apdorojimas	27
2.3. Statistinė analizė	30
3. REZULTATAI	31
3.1. Bendri rezultatai	31
3.2. Žvejų sugavimų analizė	32
3.2.1. Tinklų sugavimų analizė ir juos veikiantys faktoriai	32
3.2.2. Gaudyklių pastangos ir efektyvumo rodiklių ryšys su ruonių apsilankymo dažniu	44
3.3. Įrangos statymo bei ruonių aktyvumo dažnio ir meteorologinių sąlygų apžvalga	52
4. REZULTATŲ APTARIMAS	58
IŠVADOS	60
LITERATŪRA	61
SANTRAUKA	71

SUMMARY	72
I PRIEDAS	73

IVADAS

Pilkasis arba ilgasnukis ruonis (*Halichoerus grypus*) yra stambus kolonijinis jūrinis žinduolis, gausiai paplitęs šiaurinėje Atlanto vandenyno dalyje, taip pat sutinkamas ir Baltijos jūroje. Migruodamas ar ieškodamas maisto šis gyvūnas daug laiko praleidžia vandenyje, tačiau jo veisimasis, kailio keitimas ar ilsėjimasis vyksta sausumoje. Žinduolių gulyklomis tampa ledas, smėlėtos ar uolėtos salelės, taip pat Baltijos jūros rifai, plūdurai ir kitokios sausumos vietos, kurios yra atokiau nuo žmogaus veiklos (Thompson and Harkonen, 2008). Lietuvoje ši rūšis yra saugoma nuo 1970 metų, o nuo 1989 metų ji buvo įrašyta į Lietuvos Raudonąją knygą (1 (E) kategorija) (Lietuvos raudonoji knyga, 2019). Taip pat pilkieji ruoniai yra saugomi ir kitose Baltijos šalyse.

Praeitame amžiuje, Baltijos jūroje, į Lietuvos krantus ruoniai užklysdavo nuolatos, bet stebėti būdavo vos keli individai per metus. Nuo 2000 metų Lietuvoje pilkieji ruoniai tapo dažnesniu reiškiniu, tačiau jie nėra nuolatiniai Lietuvos vandenų gyventojai (Lietuvos gamtos fondas, 2013). Taip yra todėl, nes ruoniams netinka lygi, smėlėta, salų ir akmenų neturinti bei tankiai apgyvendinta Lietuvos pakrantė. XX amžiaus viduryje Baltijos jūroje ruonių populiacijoms grėsė išnykimas. Tai lėmė didelis jūros vandens užterštumas chlororganinėmis medžiagomis (dustu (DDT), PCB). Taip pat dideliu išnykimo faktoriumi tapo besaikė ruonių medžioklė. Dabar, XXI amžiuje, pilkųjų ruonių populiacija Baltijos jūroje yra stipriai išaugusi (Harding *et al.*, 2007).

Anksčiau tokį retą Lietuvos priekrantės lankytoją buvo gana sunku pamatyti, tačiau paskutiniu metu pilkuosius ruonius vis dažniau pastebi žvejai ir poilsiautojai. Toks padidėjęs ruonių skaičius gamtininkams kelia didelį susidomėjimą ir rūpestį, tuo tarpu, žvejai skundžiasi nemažais nuostoliais, t.y. sudraskytais, praplėštais tinklais, sugadintomis gaudyklėmis, sužalotomis ar išbaidomomis nuo įrangos žuvimis (Lietuvos gamtos fondas, 2013). Taip pat kyla didelis pavojus ruoniams - nemažai jų žūsta įsipainioję į žvejų tinklus, todėl tai tampa abipuse žala.

Nors ruonių Lietuvos pakrantėje daugėja, informacijos apie ruonių apsilankymo dažnį ir pobūdį iki šiol nėra, kadangi ruoniai Lietuvos pakrantėje nekeičia kailio ir nesiveisia, jiems nėra išskirtos saugotinos buveinės, o tai yra pagrindinės sąlygos ruonių monitoringui vykdyti. Oficialiai duomenys apie pilkųjų ruonių stebėtus atvejus yra fiksuojami Lietuvos jūrų muziejuje nuo 1969 metų. Registruojami gyvi stebėti ir kritę individai. Pastarieji, tikėtina, yra atplukdomi su srovėmis. Vis dėlto ši informacija yra oportunistinė, grįsta pavienių žmonių geranorišku informavimu, o ne sisteminiu monitoringu. Remiantis šiais duomenimis sudėtinga įvertinti ruonių apsilankymo Lietuvoje dažnį ir apsilankymus veikiančius veiksnius.

Kadangi Lietuvoje ruoniai sausumoje praktiškai nesutinkami, o vandenyje juos dažniausiai mato žvejai, tai šių stebėjimų registravimas gali padėti prognozuoti ruonių judėjimą ir apsilankymų dažnį Lietuvoje. Nuo 2016 metų, vietiniai priekrantės žvejai gali registruoti pastebėtus ruonius ir jų padarytą žalą į tam specialiai skirtus žvejybos žurnalų priedus. Šios informacijos registravimas yra viena iš sąlygų gauti kompensacijas už ruonių padaromus nuostolius (Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija, 2016).

Šio darbo tikslas – remiantis žvejų žurnalų duomenimis, ištirti ruonių apsilankymų Lietuvoje pobūdį, dažnį ir juos galimai veikiančius veiksnius bei įvertinti šių apsilankymų poveikį žvejams.

Darbo uždaviniai:

1. Nustatyti žvejų skirtingų įmonių žvejybos parametrus, palyginti juos tarp įmonių ir skirtingų barų, kuriuose žvejoja, susieti su sezoniškumu.
2. Nustatyti ruonių apsilankymo dažnį Lietuvos pakrantėje, skirtingose įmonėse, skirtinguose baruose.
3. Įvertinti ruonių poveikį laimikiui ir žvejybos efektyvumui bei galimą skirtingų įrankių poveikį ruonių apsilankymams.
4. Susieti žvejybos įrankių statymo bei ruonių apsilankymo dažnius su meteorologinėmis sąlygomis.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Ruonių biologija ir ekologija

1.1.1. Paplitimas, biologijos ypatumai ir populiacijos būklė

Pilkasis ruonis (*Halichoerus grypus*) yra jūrinis žinduolis. Pilkieji ruoniai medžioja ir didelę aktyvaus gyvenimo dalį praleidžia vandenyje, tačiau kaip ir kitiems irklakojams žinduoliams, sausuma jiems reikalinga poilsiui, jauniklių vedimui ir kailio keitimui (Natkevičiūtė, Grušas and Kulikov, 2011).

Pilkasis ruonis yra plačiai paplitęs abiejose Šiaurės Atlanto pusėse, turintis bent tris genetiškai atsiskiriančias populiacijas (GAP) (Boskovic *et al.*, 1996). Vienas GAP aptinkamas išilgai Jungtinių Valstijų rytinės pakrantės ir Kanados nuo Masačusetso pietuose iki Labradoro šiaurėje (Hammill, Gosselin, and Stenson 2007; Wood, Brault, and Gilbert 2007). Antrasis GAP randasi Europoje, kur yra pasiskirstęs iš Bretanės, Prancūzijos, į pietus iki Kolos pusiasalio pakrantės šiaurėje, įskaitant Britų salas, Farerų salas ir Islandiją (Duck and Thompson 2013; Härkönen *et al.* 2007; Mikkelsen 2007; Nilssen and Haug 2007). Trečiasis GAP randasi Baltijos jūroje (Harding *et al.*, 2007). Nors nustatytos trys GAP, vis dėlto yra pripažinti du *Halichoerus grypus* porūšiai (Solari and Baker, 2007):

1. *Halichoerus grypus grypus* (esanti Baltijos jūroje), anksčiau žinoma kaip *Halichoerus grypus macrorhynchus* ir *Halichoerus grypus balticus*;
2. *Halichoerus grypus atlantica* (esanti Šiaurės Atlanto vandenyne).

Molekuliniai tyrimai, atlikti 1996 metais, parodė, kad Rytų ir Vakarų Atlanto populiacijos bent vieną milijoną metų buvo genetiškai skirtingos ir galbūt gali būti laikomos atskiromis porūšiais (Boskovic *et al.*, 1996). Taip pat, 2016 metais atliktame tyrime buvo iš naujo sugautas ir atrastas *Halichoerus grypus grypus* porūšio pavyzdys, paimtas Amager saloje. Mėginio DNR tyrimas parodė, kad individas priklausė Baltijos jūros porūšiui, o ne Grenlandijos, kaip anksčiau buvo manoma. Pavadinimas *Halichoerus grypus* tapo priskirtas Baltijos porūšiui (tuo metu pakeisdamas *Halichoerus grypus macrorhynchus*), o tuo tarpu pavadinimas *Halichoerus grypus atlantica* buvo priskirtas Atlanto vandenyno porūšiui (Olsen *et al.*, 2016).

Pilkieji ruoniai pasižymi lytiniu dimorfizmu: suaugę patinai yra didesni, masyvesni už pateles, jų snukis ilgesnis ir šiek tiek kumpas, patelių trumpesnis, taip pat skiriasi ir kailio spalva (patinai tamsūs, rusvi, juodi, patelės šviesesnės, pilkšvai gelsvos, labiau matomas dėmėtumas). Patinai gali sverti daugiau nei 400 kg, tačiau dažniausiai sveria apie 300 kg, o

patelės daugiau nei 250 kg, nors dažniausiai nesveria 200 kg. Vakarų Atlanto vandenyno individų populiacijos yra gerokai didesnės už rytų Atlanto vandenyno, o ypač Baltijos jūros populiacijas. Patelės gali išgyventi iki 35-40 metų, o patinai – 10 metų trumpiau (Bowen *et al.*, 2006). Seniausias užfiksuotas pilkasis ruonis buvo 46 metų amžiaus patelė. Patelės subręsta per 3-5 metus, tuo tarpu patinai per 6 metus, nors jų socialinei brandai pasiekti ir pradėti poruotis reikia 8-10 metų. Manoma, kad po fiziologinės brandos patinai turi įgyti socialinės patirties bei pakankamai kūno masės, kad galėtų konkuruoti tarpusavyje dėl patelių poravimosi metu (Lidgard, Boness and Bowen, 2001; Lidgard, Bowen and Boness, 2012). Jauni ruoniukai yra draugiški ir žaismingi bendraamžių atžvilgiu, ypatingai patinai (Survilienė, Rukšėnas and Pomeroy, 2016).

Ruoniai veisiasi – veda jauniklius ir poruojasi – kartą metuose. Veisimosi sezonas tarp įvairių ruonių populiacijų skiriasi. Šiaurės rytų Atlanto populiacija dažniausiai jauniklius veda sausumoje nuo rugsėjo iki lapkričio mėnesio, o šiaurės vakarų Atlanto populiacija – sausumoje ar ant ledo nuo gruodžio pabaigos iki vasario pradžios. Baltijos jūros populiacija veisiasi ant ledo arba sausumoje vasario – kovo mėnesiais (Hall and Thompson, 2008; Jüssi *et al.*, 2008).

Patelės atsiveda dažniausiai vieną jauniklį, dvynukai yra labai retas reiškinys (Atkinson, 1997). Žindymo laikotarpiu patelės išlieka krante dažniausiai nesimaitindamos nepasitraukdamos nuo savo jauniklį, tačiau ši elgsena priklauso nuo konkrečios populiacijos (Twiss *et al.*, 2007; Jüssi *et al.*, 2008). Trumpo laktacijos laikotarpio, kuris trunka apie 16 – 18 dienų, metu patelė netenka maždaug 30-40% savo kūno masės (apie 5,7 kg per dieną) (Fedak and Anderson, 1982; Bowen, Stobo and Smith, 1992; Lydersen, Hammill and Kovacs, 1994). Gimę ruoniukai yra 90 - 105 cm ilgio ir sveria apie 12-15 kg. Tačiau misdami labai riebiu (40-60%) motinos pienu, priauga apie 4 kg per dieną ir atjunkymo metu sveria apie 30-50 kg (Iverson *et al.*, 1993; Mellish, Iverson and Bowen, 1999; Pomeroy *et al.*, 1999; Lang, Iverson and Bowen, 2011). Tik gimusių ruoniukų kūnas būna padengtas puriu baltu vandeniu neatspariu, tačiau nuo šalčio saugančiu *lanugo* kailiuku, kuris nusišeria po 2 - 3 savaitių, kai jauniklis yra atjunkomas (Hall and Thompson, 2008; Jüssi *et al.*, 2008). Motina ir jauniklis vienas kitą atpažįsta pagal kvapą (Fogden, 2009). Žindymas baigiasi staigiai, patelės vieną dieną tiesiog palieka jauniklius ir išplaukia į jūrą poruotis su patiniais ir atsimaitinti.

Taigi patelės reprodukcinės sąnaudos gali būti tiksliai matuojamos pagal laktacijos trukmę ir palikuoniams skiriamą energiją (t. y. palikuonių masę nujunkymo metu) (Bowen *et al.*, 2006). Kadangi prarastas patelės svoris yra perduodamas jaunikliui (Iverson *et al.*, 1995; Bowen *et al.*, 2001), patelės, turinčios mažą kūno masę, atjunko jauniklius anksčiau arba jie

yra mažesni nei vidutiniškai sveriantys jaunikliai (Iverson et al. 1993; Mellish, Iverson, and Don Bowen 1999; Pomeroy et al. 1999), dėl ko gali didėti jauniklių mirtingumas (Hall, McConnell and Barker, 2001). Po atjunkymo jaunikliai apie mėnesį badauja (Bennett *et al.*, 2007), prarasdami 0,5 kg savo svorio per dieną. Manoma, jog badavimo metu vyksta fiziologiniai pokyčiai – mioglobino kaupimasis raumenyse, raumenų ir kaulų formavimasis, kraujo sudėties pokyčiai, padedantys jaunikliui pereiti prie aktyvaus gyvenimo vandenyje (Øritsland *et al.*, 1985; Schweigert, 1993; Bennett *et al.*, 2007). Jaunikliai badavimo pabaigoje išmoksta judėti ir nardyti vandenyje (Hall and Thompson, 2008).

Pilkieji ruoniai poruojasi žindymo pabaigoje. Poravimasis gali vykti tiek sausumoje, tiek vandenyje (Lidgard *et al.*, 2005; Hall and Thompson, 2008). Poravimosi metu patinams labai svarbu būti sukaupus pakankamai energetinių resursų – kūno masės arba kitaip poodinių riebalų pavidalu. Kuo didesnis patinas, tuo daugiau energetinių resursų jis turi ir tuo ilgiau gali išsilaikyti sausumoje, laukdamas progos susiporuoti su žindymą bebaigiančiomis patelėmis (Anderson and Fedak, 1985; Lidgard *et al.*, 2005). Antra – stambiausias patinas dažnai geba geriau atsilaikyti kovose prieš mažesnius patinus, jo dydis dažnai susijęs su amžiumi, jis turi pakankamai patirties kovoti su kitais patiniais.

Nėštumo laikotarpis trunka apie devynis mėnesius, o implantacija trunka tris mėnesius. Pilkiesiems ruoniams būdinga diapauzė – atidėta blastocistos implantacija, kada po apvaisinimo ji 2-4 mėn. lieka ramybės būsenoje (Hall and Thompson, 2008). Šis uždelstas implantavimas užtikrina, kad gimdymas kiekvienais metais įvyksta tuo pačiu laiku. Taip pat tai garantuoja, kad patelės po veisimosi sezono gebės per tuos kelis mėnesius atsimaityti ir tinkamai išnešioti jauniklį.

XX amžiuje Baltijos jūroje nuo ketvirtojo dešimtmečio iki septintojo ruonių populiacijos sumažėjo nuo 20 tūkstančių iki 2,5 – 5 tūkstančių individų. Tai lėmė didelės premijos, skirtos už ruonių medžioklę, bei išaugęs organochloridų naudojimas žemės ūkyje (Harding *et al.*, 2013). 1977 metais Rygos įlankoje užfiksuota tik 100 - 150 ruonių. Baltijos jūroje 1970 metais buvo mažiau nei 4000 pilkųjų ruonių (Harding and Härkönen, 1999). Aštuntojo dešimtmečio pabaigoje Švedijoje buvo atliekamos į krantą išmestų ruonių autopsijos, įskaitant ir pastovių organinių teršalų analizę. Baltijos ruoniuose rastas su dideliu kiekiu susikaupusių polichlorintų bifenilų (PCB) ir dichlorodifeniltrichloreto (DDT) (Jensen *et al.*, 1969). Baltijos pilkųjų ruonių skrodimo analizė taip pat atskleidė ruonius turint lėtinius organų pažeidimus, tokius kaip kaulų tarpląstelinės medžiagos praradimas, žarnyno (dažniausiai gaubtinės žarnos) opos, glomerulopatiją ir vamzdinių ląstelių proliferaciją inkstuose, žievės hiperplaziją antinksčiuose, aterosklerozę, be šito dar ir gimdos augliai ir stuburo kanalo susiaurėjimai (stenozės) (Helle, Olsson and Jensen, 1976; Olsson and

Reutergårdh, 1986; AM, Olsson and Reiland, 1992; Bergman, Bergstrand and Bignert, 2001; Bäcklin, Eriksson and Olovsson, 2003; Bredhult *et al.*, 2008). Tai lėmė spartų pilkųjų ruonių populiacijos skaičiaus sumažėjimą. Ruonių medžioklės uždraudimas 1970 metais, DDT ir PCB mažėjimas biotoje (Olsson and Reutergårdh, 1986; Bignert *et al.*, 1998), bei mažėjantys patelių reprodukcinę organų pažeidimai lėmė didelį Baltijos jūros pilkųjų ruonių populiacijos prieaugį (Bergman, 1999). Nuo 1990 metų buvo sustiprinta rūšies apsauga ir buvo stebimas 7,5 % metinis populiacijos prieaugis, o 2003 metais Baltijos jūroje individų buvo apie 19 400 (Harding *et al.*, 2007). Nuo 2001 metų vėl leidžiama limituota ruonių medžioklė atskirose ruonių apsaugos sąlygas atitinkančiose šalyse.

Šiuo metu ruoniai yra dažni Baltijos jūros lankytojai ir juos yra galima stebėti jūroje bet kuriuo sezono metu. 2017 metais pilkųjų ruonių populiacijos skaičius viršijo 30 000 individų. Pagal IUCN, manoma, jog šis skaičius atitinka tik 60 – 80% visos ruonių populiacijos Baltijos jūroje, nes skaičiuojami buvo tik sausumoje esantys žinduoliai. Individų tankumas yra daug didesnis šiaurinėje Baltijos jūros pusėje, nei pietinėje (HELCOM SEAL, 2018). 2014 m. Centrinės Švedijos ir pietvakarių Suomijos salynų skaičius siekė beveik 20 000 individų, o pietų Švedijos ir Danijos Baltijos jūros teritorijose buvo tik maždaug 2500 ruonių. Apytiksliai apskaičiavimai atlikti ir Vokietijoje, kur buvo pastebėta apie 100 individų, bei Lenkijoje – 400 individų. Šiuo metu pilkųjų ruonių populiacijos augimas yra sustojęs, manoma, kad populiacija yra pasiekusi ekologinę talpą (HELCOM SEAL, 2018).

1.1.2. Pilkųjų ruonių mitybos ir medžioklės ypatumai bei konkurencija su žvejais

Pilkieji ruoniai yra labai gerai prisitaikę prie gyvenimo vandenyje. Jų galūnės yra trumpos, su pailgėjusiais pirštikauliais, kurie yra apgaubti kremzle ir jungiamuoju audiniu. Pirštikauliai yra lankstūs, su ilgais nagais, kurių pagalba ruonis gali judėti sausumoje bei sudraskyti maistą. Šie žinduoliai turi plačią pečių juostą ir link uodegos smailėjantį aptakų kūną. Vandenyje juda labai lengvai dėl savo lankstaus kūno, naudodami gale esančius plaukmenis ir galinę savo kūno dalį. Tuo tarpu sausumoje ruonių judėjimas tampa sudėtingesnis dėl pakrypusių užpakalinių plaukmenų (Hall and Thompson, 2008).

Ruoniai turi ypatingai gerai išvystytą uoslę, kuria naudojami virš vandens aplinkos tyrinėjimui, jauniklio bei kitų individų atpažinimui. Ruoniai prisitaikę geriau girdėti ir matyti po vandeniu, tačiau jautriausi po vandeniu yra jų ūsai - vibrisės, kurios reaguoja į vibracijas, mechaninius ir temperatūrinius aplinkos pokyčius. Tai yra modifikuoti plaukai, apipinti nervinių sensorinių ląstelių, perduodančių informaciją į smegenis apie objekto kryptį, greitį

bei apie fizinę aplinką (Dehnhardt, Mauck and Bleckmann, 1998). Taigi, visa ši jutiminė sistema jiems padeda medžioklėje ir orientacijai tamsioje Baltijos jūros aplinkoje.

Pilkieji ruoniai yra aukščiausi Baltijos jūros mitybinės grandinės plėšrūnai. Jie minta įvairiomis žuvų rūšimis, rečiau galvakojais moliuskais (Hammond, Hall and Prime, 1994). Šiaurės Atlanto vandenyje, didžiąją, kai kuriose vietose ir tam tikrais sezonais net 70%, jų mitybos raciono dalį sudaro Tobinių (Šm. Ammodytidae) šeimos žuvys. Kitas jų grobis gali būti paprastasis merlangas, menkė, juodadėmė menkė, ledjūrio menkė, plekšnės ir otai. Jie didžia dalimi minta giliavandenėmis arba bentosinėmis žuvimis (McConnell *et al.*, 1999).

Baltijos jūroje pilkieji ruoniai minta įvairiai, priklausant nuo lokalizacijos, sezono ir žuvų gausumo. Švedijos mokslininkų 2001-2005 metais atlikto tyrimo metu 299 pilkųjų ruonių individų žarnyno kokybinė ir kiekybinė analizė parodė, kad dominuojantis ruonių laimikis yra baltijos strimelė (*Clupea harengus*) - 85%, šprotas (*Sprattus sprattus*) - 30%, sykas (*Coregonus lavaretus*) - 17%, tobinės žuvys (*Ammodytes spp.*) - 12%. Kiek rečiau ruoniai minta gyvavedėmis vėgėlėmis (*Zoarces viviparus*) - 8%, menkėmis (*Gadus morhua*) - 7%, karpinėmis žuvimis (šm. Cyprinidae) – 7%, lašišinėmis žuvimis (*Salmo spp.*) - 6%, plekšniažuvėmis (*Pleuronectiformes*) – 4% ir ešeriais (*Perca fluviatilis*) - 4%. Taip pat buvo palyginta jaunų ir suaugusių ruonių mityba ir tai atskleidė, jog jaunikių tarpe dominuojančios žuvų rūšys buvo paprastoji gyvavedė vėgėlė (*Zoarces viviparus*), mažasis tobis (*Ammodytes tobianus*) ir menkė (*Gadus morhua*). Tuo tarpu suaugusių ruonių žarnyne daugiau nei jaunikių žarnyne rasta vėgelių (*Lota lota*), karpinių žuvų (šm. Cyprinidae) ir atlantinių lašių (*Salmo salar*) (Lundström *et al.*, 2010).

Lietuvos gamtos fondo darytų apklausų metu ištirta, kad vidutiniškai per metus ruoniai labiausiai puola menkes (32 %), strimeles (30 %), lašišas (39 %), žiobrius (22 %), kitas vertingas žuvis, tokias, kaip otai (18,6 %), stintas (14 %), upines plekšnes (13 %) ir karšius (3,5 %) (Zolubas, 2014).

Pilkųjų ruonių žuvies rūšių pasirinkimas neleidžia abejoti, kad jie konkuruoja su žvejais dėl tų pačių maisto resursų, tačiau taip pat egzistuoja tiek ruonių lytinė diferencijacija, tiek specializacija lankyti/ tikrinti žvejų tinklus.

Tyrimai Kanados rytinėje pakrantėje atskleidė, kad pilkieji ruoniai pasižymi ne tik morfologiniu lytiniu dimorfizmu, bet taip pat jis matomas ir mitybiniame lygmenyje. Pastebėta, kad patelės riebalinio sluoksnio atsargas reprodukcijai pradeda kaupti daug anksčiau už patinus, taip apsidrausdamos nuo kritinių aplinkos sąlygų. Pavasario metu jos minta mažesniu, tačiau aukštesnės kokybės, grobio kiekiu. Patinai visais metų laikais minta įvairesniu ir mažiau energijos teikiančiu grobiu. Tarp jaunų ruonių patelių ir patinų skirtingi

mitybos pokyčiai nepastebimi (Beck, Bowen and Iverson, 2003; Beck, W. D. Bowen, *et al.*, 2003; Beck, Bowen, *et al.*, 2003; Beck *et al.*, 2007).

Reikšmingai išsiskyrė ir Suomijoje bei Švedijoje pavasarį sumedžiotų ir rudenį žvejybos įrangoje nuskendusius rastų pilkųjų ruonių lytinė bei amžinė struktūra (Bäcklin and Moraeus, 2011). Įrangoje nuskęsta daugiausia patinai, dažniausiai jaunesni nei 10 metų individai. Tai parodo skirtingą lyčių elgseną šalia žvejybos įrangos. Atsitiktinai pagauti patinai turėjo palyginti ploną riebalinį sluoksnį, o tai gali būti stipri motyvacija ruonių susidomėjimui žvejybos įranga, kurioje gausu žuvies. Analogiškai Lundström *et al.* (2007) daryto tyrimo metu iš visų tirtų individų daugiau 80% įrangoje sugautų ruonių sudarė jaunesni nei 5 metų individai, nors lytinė sudėtis nesiskyrė. Taip pat šį faktą patvirtina ir kiti Švedijoje atlikti tyrimai, kur po vandeniu prie įrangos tvirtinamos kameros užfiksavo daugiausia įrangą puolančius patinus (Königson *et al.*, 2013). Taip pat šie individai pakartotinai matomi prie įrangos, t.y. besispecializuojantys puldinėti žvejų tinklus ir gaudykles ruoniai.

1.2. Ruonių ir žvejų santykiai

1.2.1. Ruonių daroma žala žuvininkystei

Konflikto valdymo požiūriu konfliktas tarp ruonių ir žuvininkystės išsiskiria į dvi pagrindines problemines sritis. Pirma – tai tiesioginė žvejų ir ruonių sąveika individualiame lygmenyje, kuri dažniausiai didžiausią įtaką turi nedidelio masto žvejybai, kurioje yra naudojamos pažeidžiamomis laikomos pasyvios priemonės (pvz. statomieji žiauniniai tinklai). Didelio masto žvejyboje, kur yra naudojami masyvūs tralai ir dideli gaubiamieji tinklai, ši problema nėra tokia reikšminga ir aktuali (Westerberg, 2010).

Puldinėdami žvejų tinklus ruoniai padaro įvairią tiesioginę žalą:

1. **Sugadinta įranga.** Pilkieji ruoniai bandydami išimti žuvį iš tinklų/ gaudyklių ar atsitiktinai įsipainioję sudrasko tinklinę medžiagą, kurios taisymas pareikalauja tiek laiko kaštų, tiek finansinius nuostolius už tinklinę medžiagą. Lietuvos gamtos fondo daryto tyrimo duomenimis apklausti žvejai per metus prarasdavo iki 30 % ir daugiau gaudyklių tinklinės medžiagos ir iki 50 % ir daugiau tinklų (Zolubas, 2014).

Pasak vietinių žvejų Palangos rajone, ruoniai 2008–2009 m. sunaikino jų žiauninius tinklus ir padarė didelių nuostolių (Vetemaa and Ložys, 2009). Jiems atrodo, kad ruonių apsilankymas yra susijęs su menkių gausumu, t. y. daugiausia apsilankymų žiemą ir pavasarį šiaurinėje Lietuvos pakrantės dalyje. Dėl ruonių buvimo projekto vietoje „LIT12“ žvejai trumpesniais laikotarpiais atsisakė naudoti žiauninius tinklus, kurių naudojimas sukėlė

didelius nuostolius, todėl naudojo ūdas. Tyrimo metu teigta, kad galimi rimti ruonių sužalojimai dėl ūdų kabliukų kol kas lieka nežinomi, tačiau keletą kabliukų buvo dingę, kas tikriausiai rodo apie ruonio aktyvumą. Remiantis Lietuvos jūrų muziejaus duomenimis, tais metais buvo aptikti bent keturi jaunikliai, kurių plaukmenyse ir burnoje buvo ūdų kabliukų, taip pat rasti keli kritę ruoniai, kurių burnoje taip pat buvo rasta įstrigusių kabliukų, matomai galėjusių sukelti sepsį (A. Grušas, asmen. komun.). Taigi ūdos nėra saugios ruoniams, ypač jaunikiams (Vetemaa and Ložys, 2009).

Ruoniai sugadindami įrangą, kurią reikia atpirkti, išaugina žvejybos kaštus ir mažina efektyvumą. Taip pat įrankos keitimas, taisymas, perstatymas išaugina, kad ir netiesiogiai, žvejybos pastangą (Varjopuro, 2011).

2. Sugadintas laimikis. Ruoniai gali daryti tiesioginę žalą – visos rastos sugadintos žuvis, netiesioginę arba „paslėptą“ žalą – be pėdsakų išimta žuvis, žuvų atbaidymas nuo įrangos. Švedijos priekrantės žvejai patiria didelių ruonių tiesioginės žalos sukeltus ekonominius nuostolius, t.y. 10-15 % viso laimikio yra sužalojama. Buvo paskaičiuota, kad lašišinių gaudyklių ruonių sukelta netiesioginė žala siekia mažiausiai 20 % viso laimikio, ir net 50 % galimo laimikio per dieną (Königson, Fjälling and Lunneryd, 2007; Fjälling, 2005). Siekiant sustabdyti tiek tiesioginę, tiek netiesioginę ruonių žalą, lašišų žvejyboje buvo sukurtos gaudyklės, kurios mechanškai neleisdavo ruoniui patekti į vidų, kas visiškai pakeitė ruonių elgseną šalia įrangos ir susidomėjimą ja (Westerberg *et al.*, 2007). Remiantis Lietuvos gamtos fondo ataskaita, Lietuvoje ruoniai vidutiniškai per metus sužalodavo iki 1110 kg (32 % nuo visų tos rūšies pagavimų) žuvis. Respondentų tikinimu, 2012 m. dėl ruonių veiklos žuvininkystės įmonės galėjo netekti 111 t laimikio. Žvejai aptikdavo tiesioginę ruonių žalą – t.y. ištraukdavo sudraskytas gaudykles ir tinklus su apkandžiotomis žuvimis. (Zolubas, 2014).

Žuvies sugadinimas ir atbaidymas nuo tinklų yra tiesiogiai susijęs su efektyvumu, nes esant didesnei pastangai pagaunama mažiau žuvis.

Antra ruonių keliama problema – tai konkurencija dėl išteklių ekosistemų lygmenyje arba netiesioginis poveikis, kuris kelia susirūpinimą tiek mažo, tiek didelio masto žvejybai. Ten kur yra žvejojama, ruoniai konkuruoja su žvejais dėl išteklių ir daugeliu atvejų trukdo žvejybai (Westerberg, 2010).

Pastaruoju metu didelis susirūpinimas kyla ir dėl žuvininkystės ekonomikos. 2018 metais pastebėta, kad menkių ištekliai mažėja jau nuo 2013 metų, tai gali įtakoti sparčiai auganti ruonių populiacija. Taip pat Žuvininkystės tarnyba teigia, kad ruoniai platina nematodą *Contracaecum osculatum*, kuris turi neigiamą poveikį menkių įmitimui (Žuvininkystės tarnyba prie Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos, 2018). Tačiau

reikia pripažinti, kad dar 2016 metais Europos komisija skatino uždrausti menkių žvejybą, nes šios rūšies žuvų resursai nyksta, populiacijos būklė prastėja dėl pergaudymo ir dėl jų mitybinių resursų būklės (Europos Parlamentas ir Europos Sąjungos Taryba, 2016). Ruoniai dažniausiai išgaudo silpnas ir lengviau pagaunamas žuvis, taip palikdami geriausios kokybės žuvį, tuo tarpu žvejyba tinklais palieka mažą, nesubrendusią arba iš prigimties mažesnę žuvį, kuri yra mažiau atspari ligoms. Taip pat dėl didelio išgaudymo mažėja ir menkės mitybiniai resursai, žuvis ieško kito maisto šaltinio, tokio kaip kirmėlių kiaušinėliai, lervos, kurios prastesnės kokybės žuvyje sėkmingai veisiasi. Negana to, tų pačių kirmėlių kiaušinius, platina ne tik ruoniai, bet ir paukščiai.

1.2.2. Žuvininkystės žala ruonių populiacijoms

Konflikto intensyvumas ir pobūdis tarp ruonių ir žvejų skiriasi geografiškai. Tikrųjų ruonių pasiskirstymas yra poliarinis ir subpoliarinis, o jų gausumas didėja šiaurės Europos vandenų link. Taip pat skirtumai matosi, atsižvelgiant į tai, kokia žuvininkystės rūšis su tuo yra susijusi – ar smulki, ar stambi, kokiais įrankiais žvejoja ir pan. (Westerberg, 2010). Šis konfliktas tęsiasi šimtmečius ir per visą šį laiką, ne tik nukenčia žvejai, bet ir daroma didžiulė žala ruonių populiacijoms.

Ruonių įsipainiojimas į tinklus kelia didelį susirūpinimą dėl jų populiacijų išsaugojimo (Bowen, 2016). Baltijos jūroje, 2004 metais Švedijoje per metus užfiksuota 300 ruonių priegauda (ICES, 2007). Norvegijos tyrime, atliktame 1975–1998 m., užfiksuota 259 ruonių mirčių, tarp kurių daugiausia buvo jaunesni nei vienerių metų amžiaus jaunikliai (Bjørge *et al.*, 2002). Iš 528 patvirtintų ruonių mirčių Jungtinėje Karalystėje, 148 buvo priskirtos nuskendimu žvejybos tinkluose. Atliktame tyrime buvo teigiama, kad 1-2% jaunesnių nei vienerių metų gyvūnų žuvo žvejybos tinkluose (Woodley and Lavigne, 2001).

Taip pat ta pati konkurencija dėl maisto resursų daro neigiamą įtaką ir Baltijos ruoniams. Pastebėta, kad Baltijos ruonių riebalinis poodinis audinys, užtikrinantis termoizoliaciją ir energetinius resursus yra labai suplonėjęs. Taip pat Baltijos pilkiesiems ruoniams būdinga išstorėjusi antinksčių žievė, kuri byloja apie padidėjusias stresines sąlygas aplinkoje, tikėtina dėl didelės urbanizacijos, mažai maisto išteklių ir padidėjusio vandens užterštumo (Bäcklin *et al.*, 2010, 2011; Kunnasranta *et al.*, 2010).

Tačiau, koegzistavimas tarp žuvininkystės ir ruonių yra pageidautinas ir įmanomas, todėl yra siūlomi konflikto sprendimo būdai, kurie bus aptariami tolesniuose skyriuose.

1.2.3. Konflikto sprendimo būdai

Tiek žvejai, tiek mokslininkai ir gamtosaugininkai ieško būdų sumažinti konfliktą ir pasiekti apipusę naudą (Sava and Varjopuro, 2007). Kol kas išskiriami trys konflikto sprendimo būdai:

Ruonių medžioklė. Istorinis žmogaus ir ruonio ryšys yra vienodas visame pasaulyje. Nuo seniausių laikų iki XIX amžiaus ruoniai buvo laikomi natūraliu ištekliu, dažnai turinčiu didelę komercinę vertę, ypač dėl jų kailio ir taukų. Šiauriniuose regionuose ypač vertinamas buvo ruonių kailis. Taip pat labai didelę vertę turėjo riebalai, naudoti kuro, dažų, maisto pramonėje, valčių impregnavimui, aliejinių lempų užpildui. Dėl medžioklės sumažėjus ruonių populiacijai, žlugo ruonių kailio verslas. Sumažėjusi ruonių populiacija bei ruonių taukų pakeitimas pigiais naftos produktais lempų ir dažų gamyboje, užbaigė komercinės ruonių medžioklės gyvavimą (Westerberg, 2010).

Nuo XX a. pabaigos galiojanti Baltijos jūros pilkųjų ruonių apsauga ir vėliau priimtos ES buveinių direktyvos II priedo 14–16 straipsniai užtikrina limituotą medžioklę tik ten, kur yra išskirtos saugomos buveinės pilkųjų ruonių veisimuisi ir poilsiui. Tuo remiantis pilkųjų ruonių medžioklė leidžiama tik Švedijoje (600 gyvūnų), Suomijoje (1050), Alandų salose (450), Estijoje (37) ir Danijoje (tik Bornholme, 40).

Vis dėlto, vien per 2017-2018 m. buvo pastebėta keletas įtarimų dėl tyčinio neteisėto pilkųjų ruonių žudymo. Lietuvoje 26 atvejai, Vokietijoje Rugene – 23 – 27, Suomijoje Haminoje – 2, Lenkijoje rytų Pomeranijoje pastebėta daugiau nei 10 tokių atvejų, Rusijoje Kaliningrade – 3. Suomijoje rasti virvėmis supainioti ruoniai, kurie buvo palikti jūroje. Žmogaus pastangos pašalinti šiuos plėšrūnus privedė prie didelių ekosistemos pokyčių, kurie nebuvo numatyti. Dėl to atsirado didelė grėsmė, kad pilkųjų ruonių medžioklės padidėjimas lems dar didesnę įtaką jau ir taip pasikeitusiai Baltijos jūros ekosistemai (Coalition Clean Baltic, 2018).

Žvejybos įrankių modifikavimas ir apsauga. Tinkamos įrangos pritaikymas žuvininkystėje gali lemti sugyvenimo tarp ruonių ir žvejų užtikrinimą.

Dar 2007/2008 ir 2008/2009 sezonais buvo atlikti pirmieji tyrimai Lietuvos pakrantėje apsaugai nuo paukščių bei ruonių (Vetemaa and Ložys, 2009). Šio tyrimo metu lygiagrečiai vienu metu būdavo statomos ūdos ir žiauniniai tinklai. Abiejų tipų įrankiai būdavo ištraukiami vienu metu ir vertinami žuvies sugavimai. Deja ruoniai vienodai sugadindavo abiejų tipų įrenginius ir pažeisdavo žuvį, tačiau ūdų pažeidimas finansine prasme buvo mažesnis nei įprastinių tinklų.

Taip pat problemos sprendimui buvo testuojamos naujos 3 paprastos gaudyklės, kurios buvo pastatytos ramioje Latvijos įlankoje 2007 metų pabaigoje / 2008 metų pradžioje ir išbandytos 2008/2009 sezonais. Gaudyklės buvo pristatytos trims Lietuvos žuvininkystės įmonėms. Žvejai susidūrė su pirmąja ruonių žala, t.y. ruoniai sudraskė ir sugadino gaudyklių tinklą bei paleido žuvį. Įsipainiojusių tinkle ruonių nebuvo, tačiau tai buvo tikėtina ateityje. Taip pat ant tinklų pradėjo veistis vėžiavyvis *Cercopagis pengoi*, kuris užkimšo gaudyklės tinklą ir tai kažkiek tapo mažesnio efektyvumo priežastimi. Žvejams, nepaisant šių problemų, gaudyklės pasiteisino, nes be strimėlių, kurios buvo pagrindinis žvejybos objektas, į gaudykles pakliuvo ir kitų rūšių žuvis. Taip pat pasirodė, kad jos gali būti naudojamos ilgesnį laiką, nei numatyta. Tai padidino efektyvumą ir žvejybos pelną, todėl Lietuvos žvejai pradėjo savarankiškai įsigyti ir naudoti šias gaudykles (Vetemaa and Ložys, 2009).

To paties projekto metu, Estijoje pirmą kartą pradėtos testuoti ruoniams saugios/atsparios pontoninės gaudyklės. Sukurtos bei patentuotos Švedijoje, jos tapo tikru atradimu Švedijos ir Suomijos žvejams. Kol kas vienintelė patentuota nuo 1990 metų jas gaminanti firma yra švedų „Harmångers Maskin & Marin AB“. Tradiciniuose tinkluose ruoniai laisvai gali įplaukti į vidų ir sugadinti viduje esantį laimikį, arba išplėšti skyles tinkle ir jį išlaisvinti. Šios pontoninės gaudyklės turi du tinklo sluoksnius, abu pagaminti iš atsparaus draskymui sintetinio pluošto „Dyneema“, kuris apsaugo tiek nuo ruonių draskymo iš išorės, tiek nuo ruonių patekimo į gaudyklės vidų. 2006-2009 metais atliktų tyrimų metu į gaudyklę nepateko nei vienas gyvūnas. Pagautos žuvies kiekis buvo panašus, kaip naudojant tradicinę įrangą. Tradicinės įrangos medžiaga greitai apauga dumbliais, todėl jos efektyvumas mažėja. Po mėnesio ar daugiau nauja gaudyklė yra žymiai efektyvesnė, nes medžiaga, iš kurios ji yra pagaminta neleidžia užaugti dumbliams. Taigi, ruonių žala šiuo atveju yra minimali ir padidino Estijos pakrantės žvejybos pelningumą. Todėl šiuo metu žvejams gaudyklės yra geriausias sprendimas, norint išspręsti konfliktą (abipusę žalą) su ruoniais. Pasirodė, jog jos yra labai efektyvios (Vetemaa and Ložys, 2009).

Iki šiol modifikuotos gaudyklės buvo išmėgintos esant skirtingoms aplinkos sąlygoms visose Baltijos jūros valstybėse, yra keičiamos ir adaptuojamos vietinėms aplinkos sąlygoms. Šiuo metu pontoninės gaudyklės išbandomos ir Lietuvos priekrantėje.

Atbaidymo priemonės. Ruonių baidymas nuo įrangos yra dar viena priemonė išvengti abipusės žalos. Naudojami metodai susiję su ruonių sensorine sistema. Tai gali būti vizualūs, elektriniai arba akustiniai stimulai (Westerberg, 2010). Senais laikais Baltijos jūroje buvo naudojamos žmonės imituojančios „kaliausės“, tikintis, jog tai atbaidys ruonius ir apsaugos žvejybos įrangą nuo šių gyvūnų padaromos žalos. Tačiau visos šios priemonės yra

veiksmingos vieną ar kelias savaites. Šis metodas tapo neefektyvus 1975 metais Švedijoje nutraukus ruonių medžioklę, ir dabar yra nebenaudojamas (Westerberg, 2010).

Skirtingose šalyse buvo naudojami orkų modeliai (tiek kabinami prie valčių, tiek nuotoliniu būdu valdomi), motyvuojant tuo, kad orkos, tiek šiauriniame, tiek pietiniame pusrutulyje, yra pagrindiniai ruonių plėšrūnai, tačiau šis metodas nepasitvirtino (Sepúlveda and Oliva, 2005).

Ruoniai taip pat buvo baidyti elektrinius impulsus generuojančiais prietaisais. Sėkmingi bandymai buvo atlikti su lašišiniais tinklais Frazer River žvejybos bandymuose (Forrest *et al.*, 2009). Pastebėta, kad dėl pulsuojančios žemos įtampos tiesioginės elektrinio lauko srovės, sumažėjo sugadintų lašišų kiekis. Eksperimentai taip pat buvo atlikti su elektrine užtvara per upę, siekiant išvengti ruonių patekimo į ją. Su įtampos gradientais nuo 0,10 iki 0,32 V/cm ir kas sekundę generuojamu impulsu, ruoniai vengė užtvaros (Westerberg, 2010). Vis dėlto elektrinės atbaidymo priemonės labiau tinkamos akvakultūrai, stabilioms sistemoms su nuolatiniu elektros energijos aprūpinimu.

Labiausiai pasitvirtinęs metodas, susijęs su jutimine ruonių sistema - tai akustinis atbaidymo metodas. Visi jūriniai žinduoliai turi jautrią klausą, dažnai su dideliu dažnių diapozonu. Tikrieji ruoniai geriausiai girdi tarp 1 ir 50 kHz (Schusterman, 1981). Garsas yra naudojamas jūrų žinduolių sąveikai su žuvininkyste valdyti dviem skirtingais būdais (Jefferson and Curry, 1996):

1. Akustiniu atgrasymo prietaisu (AAP), kai mažo intensyvumo garsas, nurodantis žvejybos įrankių buvimą ir labiau skirtas bangininių būrio žinduoliams, kad šie neįsipainiotų į tinklus. Nustatyta, kad šios priemonės neatbaido, o kaip tik padeda ruoniams lokalizuoti įrangą su žuvimi (Anderson and Hawkins, 1978; Götz and Janik, 2010). Prieita išvados, kad garsas turi sukelti skausmą, kad atbaidytų ruonius nuo įrangos (Kastelein *et al.* 2006; Götz and Janik 2010).

2. Akustiniais gasdinimo prietaisais (AGP), kai didelio intensyvumo garsas, skirtas ruoniams, sukelia diskomfortą ir vietos vengimą.

AGP naudojimas siekiant atbaidyti ruonius nuo žvejybos įrankių ar nuo didelės lašišų koncentracijos upių žiotyse parodė, kad sėkmė yra įvairi (Yurk and Trites 2000; Olesiuk *et al.* 2006; Graham *et al.* 2009; Fjälling, Wahlberg, and Westerberg 2006). Ruonių motyvacijos laipsnis yra labai svarbus reakcijai į AGP. Ruoniai, kurie yra įpratę gauti maisto tam tikroje vietoje, gali toleruoti didesnę garso stiprumą. Dauguma AGP skleidžia garsą trumpais pulsais su reguliariais tylos intervalais. Pilkieji ruoniai buvo pastebėti artėjant prie gaudyklų iškelus galvą virš vandens, kad išvengtų garso, o tada neriant į gaudyklę, esant tyliam laikotarpiui. Problema kyla dėl ruonio gebėjimo priprasti prie gaunamo griobio, kaip atlygio, įveikus AGP

sukeltą diskomfortą. Sprendimas yra įdiegti AGP prieš tai, kai ruoniai randa vietą, kurioje gali apsisaugoti. Tai sėkmingai išbandyta uždaroje įlankoje ir upių intakuose. Švedijoje paleidus AGP, kai ledas tirpo pavasarį, didelėje įlankoje, Baltijos salyne, ruoniai vengė teritorijos visą likusį sezoną (Fjalling, Wahlberg and Westerberg, 2006).

Kompensacijos. Kompensacijos už Baltijos pilkųjų ruonių daromą žalą priekrantės žuvininkystei pradėtos mokėti dar XX a. pabaigoje Švedijoje ir XXI a. pradžioje Suomijoje, pradėjus augti pilkųjų ruonių populiacijai ir labai išaugus žvejų nuostoliams. Kasmet iš valstybės biudžeto išmokama po 2-3 mln. Eur ruonių žalai padengti (Finnish Ministry of Agriculture and Forestry, 2007). Tačiau tai nelaikoma ilgalaikio konflikto sprendimo priemone, ypač, jei ruonių populiacija yra linkusi toliau augti.

Nuo 2014 metų kompensacijas už paukščių ir žinduolių daromą žalą priekrantės žuvininkystės įmonėms jau gali gauti ir Lietuvos priekrantės žvejai pagal Lietuvos žuvininkystės sektoriaus 2014–2020 m. veiksmų programos priemonę „Jūrų biologinės įvairovės išsaugojimas ir atkūrimas. Laimikiui žinduolių ir paukščių padarytos žalos kompensavimo sistemos“. Dėl paramos gali kreiptis įmonės, veiklą atliekančios pasyviaisiais žvejybos įrankiais, kai jų pajamos ataskaitiniais, 2016 metais, yra virš 25 % visų įmonių ataskaitinių metų pajamų. Taip pat tais metais turėjo būti vykdoma ne mažesnė nei 30 dienų žvejyba Baltijos jūros priekrantėje ir ne mažesnė nei 60 dienų Baltijos jūroje, jei nebuvo viršytos skiriamos kvotos. Tokios įmonės privalo neturėti skolų Valstybinei mokesčių inspekcijai ir Valstybinio socialinio draudimo fondui. Pareiškėjai, panašiai kaip ir Suomijoje, turi galimybę gauti 30% kompensaciją nuo praeitų metų gautų bendrųjų pajamų už sužvejotą produkciją. Taip pat žvejams, kurie naudojo atrankiuosius verslinės žvejybos įrankius visos deklaruotos žvejybos metu, gali gauti didesnę kompensaciją, t.y. 40% (Nacionalinė mokėjimo agentūra, 2017).

Kitos priemonės. Vis dėlto, yra nemažai naujų pavyzdžių, kuriuose matomas tausojantis žvejų bendruomenių sugyvenimas su jūriniais žinduoliais. Vienas iš tokių pavyzdžių yra Meksikos vakarininės pakrantės salų žvejų bendruomenių įsteigtos saugomos teritorijos, kurias įsteigia žvejų kooperatyvai, taip siekdami atkurti ir užtikrinti žuvų išteklius savo bendruomenėms (Arias-Del-Razo *et al.*, 2019). Šiose saugomose teritorijose yra uždrausta arba labai ribojama žvejyba, tačiau iškart už teritorijos žvejai gali žvejoti. Po to, kai 1960-1970 metais Kalifornijos įlankos salose pradėjo kritiškai mažėti žuvies biomasė ir sugavimai, pradėta galvoti apie saugomų teritorijų steigimą. 2006 metais kartu su žvejų bendruomenėmis gamtosaugininkai įkūrė dvi, o 2014 ir dar keturios saugomos teritorijos, kuriose buvo uždrausta arba labai ribojama žvejyba. Teritorijų plotas svyravo nuo 0,7 km² iki 7,5 km². Pastebėta, kad kuo ilgiau gyvuoja saugomos teritorijos, tuo daugiau didesni laimikiai

aplinkiniuose vandenyse. Iš pradžių atsikuria bestuburių rūšinė įvairovė, vėliau atsistato ir žuvų biomasė, sugrįžta saugomi jūriniai žinduoliai (Arias-Del-Razo *et al.*, 2019).

1.2.4. Žuvininkystės reikalavimai Lietuvoje

Baltijos jūros priekrantėje verslinės žvejybos įrankiais žvejojanti žuvininkystės įmonės savo veiklą gali atlikti tik tuose žvejybos baruose, kuriuose yra suteikiamos teisės žvejybos įrankių naudojimui. Žuvų išteklių naudotojai turi teisę naudoti po 4 km žvejybos įrankių vienu laivu keliuose žvejybos baruose. Priekrantės žvejybos barų ribos Baltijos jūroje yra nustatytos Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2007 m. gruodžio 12 d. įsakymu Nr. 3D-551 „Dėl Baltijos jūros priekrantės žvejybos barų ribų nustatymo“. Jei ūkio subjektas žvejybą vykdo už žvejybos baro ribų, tai turi būti nurodomas Tarptautinės jūrų tyrinėjimo tarybos nustatyto žvejybos kvadrato numeris (4OHO). Priekrantės žvejybos zona Baltijos jūroje yra tarp kranto linijos ir 20 m gylio izobato. Įmonės, vykdančios žvejybą 28 ir 29 žvejybos baruose ar Lietuvos Respublikos teritorinėje jūroje ties Būtingės terminalu, privalo laikytis Būtingės naftos terminalo laivybos taisyklių, patvirtintų Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2000 m. rugsėjo 18 d. įsakymu Nr. 248 „Dėl Būtingės naftos terminalo laivybos taisyklių patvirtinimo“ (Starkevičius, 2019).

Ūkio subjektas, turintis teisę užsiimti žvejyba tik viename bare, privalo naudoti įrankių kiekį ne mažesnę nei 350 m. Kitu atveju, jei ūkio subjektas vykdo žvejybą keliuose baruose, tai bendras leistinas žvejybos įrankių kiekis turi būti ne mažesnis kaip 350 m. Taip yra apskaičiuojama žvejybos baro talpa – maksimalus žvejybos pajėgumas, naudojant tam tikrą tinklų kiekį per laiko vienetą (Kontautas, 2015).

Statomųjų tinklų, naudojamų specializuotoje žvejyboje, akių dydis turi būti ne mažesnis kaip: šprotų – 12 (24) mm; karšių, starkių ir plekšnių – 70 (140) mm; kuojų ir ešerių – 45 (90) mm; otų – 110 (220) mm; sykų – 50 (100) mm; stintų – 16 (32) mm; strimelių – 20 (40) mm; šlakių – 80 (160) mm; žiobrių – 45 (90) mm. Traukiamųjų tinklų ir gaudyklių akių dydis privalo būti ne mažesnis kaip: lašių, šlakių maišo akių dydis 40 (80) mm, jungiamosios dalies 50 (100) mm, sparnų 60 (120); starkių, karšių ir žiobrių maišo 30 (60) mm, jungiamosios dalies 36 (72) mm, sparnų 40 (80) mm; strimelių ir stintų žvejybos įrankių maišo akių dydis 12 (24) mm, jungiamosios dalies 16 (32) mm, sparnų 20 (40) mm; šprotų maišo 10 (20) mm, jungiamosios dalies 14 (28) mm, sparnų 18 (36) mm (Starkevičius, 2019).

Lietuvos Respublikos teritorinėje jūroje vienam priekrantės žuvų išteklių naudotojo laivui yra leidžiama naudoti iki 20 m gylio ne daugiau kaip 4 km bendro ilgio statomųjų tinklų. Vienu metu vienas toks laivas gali naudoti ne daugiau kaip 9 km bendro ilgio

statomųjų tinklų (Starkevičius, 2019). Gaudyklių kiekis Baltijos jūros priekrantėje šiuo metu yra nelimituotas (Gamtos tyrimų centras, 2019).

Lietuvoje žvejams yra skiriamos žvejybos kvotos keturioms žuvų rūšims, t.y. menkėms, šprotams, strimelėms ir lašišoms. Tačiau, pagal šalies žvejybos laimikio sugavimus, dažniausiai sužvejojamos žuvys yra strimelės, šprotai, menkės ir plekšnės. 2017 metais visos Lietuvos priekrantės žvejybos įmonės iš viso sugavo 18 865 t įvairiausios rūšies žuvų. Didžiausią laimikio dalį sudarė šprotai (12 480 t), strimelės (4 036 t), menkės (1 729 t) ir upinės plekšnės (259 t) (Žemės ūkio ministerija, 2017).

Remiantis ICES Baltijos jūros žuvų išteklių dydžio nustatymo darbo grupės (*angl. WGBFAS*) duomenimis, Rytinėje Baltijos jūros dalyje 2016 m. visos Baltijos šalys, kartu ir Lietuvos žvejai, daugiausiai išgaudė šprotų, mažiau strimelių, menkių, upinių plekšnių ir otų. Menkių sugavimų skaičius viršijo leistiną žvejybos laimikio sugavimų kiekį, todėl 2018 m. menkių sugauti buvo leistina 1,3 karto mažiau, o nuo 2020 metų šių žuvų žvejyba buvo uždrausta iš viso (Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija, 2019). Strimelių biomasė augo kiekvienais metais, todėl 2018 m. šių žuvų sužvejoti buvo leidžiama 1,4 karto daugiau nei buvo sugauta 2016 m. (Žuvininkystės tarnyba prie Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos 2017).

1.3. Informacijos apie ruonius rinkimas

1.3.1. Monitoringas Baltijos jūroje

Baltijos jūros pilkųjų ruonių monitoringas iš oro yra vykdomas kasmet ruonių kailio keitimo ir veisimosi sezonais ant sausumos ar ant ledo. Stebėjimo metu yra daromos aeronuotraukos, kuriose tiksliai suskaičiuojami ruonių sausumoje individai, įvertinamas gausumas, taip pat ir rūšių (pilkųjų ir žieduotųjų) pasiskirstymas duotaisiais periodais. Monitoringui yra pasirenkamos tam tinkamos dienos, t.y. kai vėjo greitis yra mažesnis už 10 m/s ir nesant kritulių 6 val. iki monitoringo ir paties monitoringo metu. Naudojantis GPS, žemėlapiais ekspertai stebi ir fotografuoja ruonių gulyklas iš sraigtasparnio 150-400 metrų aukštyje. Ruoniai šėrimosi laikotarpiu yra skaičiuojami dvi savaites nuo gegužės mėn. galo iki birželio mėn. pradžios, ir tai yra optimaliausias laikotarpis tiksliai pilkųjų ruonių populiacijos gausumui įvertinti. Veisimosi laikotarpiu ruoniai yra stebimi nuo vasario mėn. galo ir per visą kovo mėnesį. Vertinamas yra jaunikių augimo greitis, vystymasis ir mirtingumas (HELCOM, 2018).

Pilkųjų ruonių populiacija Baltijos jūros regione, išskyrus Kategato sąsiaurį, pasiekė tris gerą aplinkos būklę (GAB) pagal tris rodiklius: pagal veisimosi, kailio keitimo vietas ir

užimtumo plotą. GAB vertinime naudojama moderni bazinė linija, nes kai kurios pietinėje Baltijos dalyje esančios veisimosi vietos išnyko dėl smėlio išnaudojimo pramoniniams tikslams. Didelis palydovų ir GSM siųstuvų skaičius yra dislokuotas pilkiesiems ruoniams Baltijos jūroje. Gauti duomenys rodo, kad jie ieško maisto ir keliauja po visą Baltijos jūrą, nors Lietuvos ir Latvijos pakrantėse ruoniams tinkamų gulyklų nėra, jie čia lankosi kitais tikslais (HELCOM SEAL, 2018).

Į ruonių populiaciją Baltijos jūroje žiūrima kaip į vieną didelę populiaciją su aktyviai migruojančiais individais, tad poveikis ruoniams ar perturbacijos vienoje Baltijos jūros dalyje gali turėti reikšmingą poveikį visai ekosistemai (HELCOM SEAL, 2018). Todėl labai svarbu dėti pastangas stebėti ruonių apsilankymų dažnį teritoriniuose vandenyse, kiek įmanoma labiau įvertinti paplitimą.

Lietuvoje duomenys, be Lietuvos jūrų muziejaus duomenų, apie ruonių apsilankymą Baltijos jūros priekrantėje yra renkami apklausus vietinius žvejus ar iš jų pildomų žuvininkystės žurnalų. Šie duomenys yra pakankamai oportunistiniai, nes žvejai už padarytą ruonių žalą gali gauti kompensacijas, tikėtina žalą vertindami nevisiškai sąžiningai. Tai kelia abejonių dėl duomenų tikslumo, tačiau šiuo metu tai tėra vienintelis būdas nustatyti ruonių apsilankymų dažnumą Lietuvos priekrantėje.

1.3.2. Žvejų informacijos rinkimas

Jūrinių žinduolių monitoringas, remiantis žvejų pateikta informacija apie ruonių priegaudą yra ganėtinai sudėtingas. Kaip interviu su žvejais alternatyva, buvo pasiūlyta detali žvejybinių žurnalų sistema. Pirmoji šią sistemą išbandė 1997 metais Švedijos Žuvininkystės taryba. Žvejai žurnaluose buvo įpareigoti detaliai pildyti kiekvienos dienos žuvų pagavimų skaičių, ruonių žalą (žalą žvejybos įrankiams ir žuviai, taip pat ir prarasto laimikio kiekį) ir ruonių priegaudą. 2004 metais, žurnaluose buvo užfiksuota 22 pilkųjų ruonių, 4 žieduotųjų ruonių ir 15 paprastųjų ruonių priegauda. Projekte dalyvavusių žvejų pateikta informacija apie ruonių priegaudą sudarė 5 % visos Švedijos pakrantės žuvininkystės pateiktų duomenų apie ruonių priegaudą. Tai parodė, kad ruonių priegauda visoje Švedijos žuvininkystės industrijoje būtų po 900 gyvūnų kiekviename regione. Šie skaičiai glaudžiai sutampa su rezultatais, gautais 2002 metais, telefonu apklausus 220 atsitiktinai pasirinktų žvejų. Apklausos rezultatais apskaičiuota, kad 2001 metais buvo 400 pilkųjų ir paprastųjų ruonių ir 50 žieduotųjų ruonių priegauda (Lunneryd *et al.*, 2005). Taigi, atsižvelgiant į šiuos duomenis, galima teigti, jog žvejybinių žurnalų sistema, kaip dalis jūrinių žinduolių monitoringo,

bendradarbiaujant su žvejais, šioje šalyje pasiteisino, nes tai suteikė galimybę įvertinti žvejų ir ruonių konflikto sukeltas ekonomines pasekmes.

Informacijos rinkimas iš žvejų žurnalų yra efektyvus, norint išsiaiškinti, kokį poveikį turi ruoniai žvejybai, surinkti duomenys apie ruonių skaičių gali prisidėti prie paties konflikto tarp žvejų ir ruonių mažinimo. Kaip to įrodymas, buvo atliktas tyrimas, kurio metu duomenys apie komercinės žvejybos veiklą buvo renkami iš Švedijos, Danijos ir Vokietijos žvejybos žurnalų duomenų (Beest *et al.*, 2019). Naudojantis šiais duomenimis nuo 2009 m. spalio mėnesio iki 2013 m. kovo mėnesio buvo surinkta 24 018 teritorijų, kuriose buvo žvejojama. Pastebėta, jog erdviškai šios teritorijos sutapo su ruonių migracijų teritorijomis. Tikimybė, kad ruoniai ieškos maisto <5 km šalia aktyvių žvejybos tinklų buvo 51 % ir mažės didėjant atstumui nuo tinklų. Tačiau įvyko priešingai, ruoniai prie tinklų praleido tik 3 % viso savo medžiojimo laiko ir tai pabrėžė trumpą žvejų ir ruonių susidūrimą laiko atžvilgiu žvejybos metu. Tokių duomenų rinkimas, apjungiant didelės raiškos okeanografiją, žvejų žurnalų duomenis, ir ruonių judėjimo duomenis suteikia pagrindą integruotų valdymo strategijų, atitinkančias ekologinius, socialinius ir ekonominius reikalavimus jūrų ekosistemos kūrimui (Beest *et al.*, 2019).

Kadangi žvejai daugiau laiko praleidžia jūroje, nei mokslininkai, žvejų pastebėjimai ir žinios yra vertinga informacija moksliniams tyrimams. Siekiant iširti žvejų pildomų žurnalų patikimumą buvo atliekamas tyrimas, kurio metu analizuoti Europos Sąjungos (ES) oficialių žvejybinių žurnalų (pildomų kartą per mėnesį) ir dalyvavusių žvejų savanoriškai pildomų žurnalų (pildomi kiekvieno išplaukimo metu) duomenų analizė. Palyginus to paties laikotarpio rezultatus gauta, jog ES žvejybiniuose žurnaluose fiksuojamas ruonių daromas poveikis siekia 30 % visų pildymo atvejų, o tyrime dalyvavusių žvejų pildomuose žurnaluose ruonių žala siekia 60 %. Tikėtina, kad taip yra todėl, nes EU oficialiuose žurnaluose žvejai šių žurnalų pildymą atlieka minimaliai (Königson, Fjälling and Lunneryd, 2007). Todėl, lyginant informaciją, svarbu nuosekliai naudoti tų pačių šaltinių informaciją.

Duomenys apie pastebėtus ruonius arba jų padarytą žalą žvejybos baruose žvejybos žurnaluose, pagal 2009 m. lapkričio 20 d. Tarybos reglamentą (EB) Nr. 1224/2009, nustatantį Bendrijos kontrolės sistemą, kuria užtikrinamas bendrosios žuvininkystės politikos taisyklių laikymasis, yra registruojami tą pačią dieną, kai yra pastebimi ruoniai arba yra nustatyta jų padaryta žala. Šiuos duomenis žvejai turi perduoti vėliavos valstybės narės kompetetingai institucijai (Europos Sąjungos Taryba, 2009).

Taigi, remiantis kitų šalių patirtimi, galima teigti, jog žvejų žurnalai galėtų tarnauti kaip papildomas ir bene vienintelis patikimas ir efektyvus būdas ruonių paplitimo dažniui Lietuvos pakrantėje nustatyti.

2. METODIKA

2.1. Duomenų rinkimas

Tyrimui naudoti žvejų žurnalai, kuriuose vietiniai priekrantės žvejai pateikia su žvejybos pastanga susijusius duomenis: žvejybos įrankių pastatymo laiką, informaciją apie žvejybos įrankius (tipas, akių dydis (mm), bendras ilgis (m), kabliukų skaičius, t.y. įrangos vienetų skaičius (vnt.)), žvejybos įrankių tikrinimo ar ištraukimo datą ir laiką, žvejybos produktų iškrovimo vietą bei sugautas žuvis (rūšis, apytikslis svoris (kg), tikslus svoris (kg)).

Žvejai, remiantis Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro įsakymu (dėl žemės ūkio ministro 2009 m. vasario 12 d. įsakymo Nr. 3D-94 „Dėl verslinės žvejybos jūrų vandenyse taisyklių patvirtinimo“ pakeitimą Nr. 3D-210) yra įpareigoti savo žurnaluose pateikti duomenis apie pastebėtus ruonius ir jų padarytą žalą (LRS SEIMAS, 2016). Remiantis Lietuvos Respublikos nutarimu, žvejai, norintys gauti kompensacijas už žinduolių padarytą žalą laimikiui, nuo 2014 metų privalo pildyti žurnalų apie stebėtus ruonius duomenis (Nacionalinė mokėjimo agentūra, 2017). Tokiuose surinktuose žurnaluose yra registruojama data, žvejybos laivo pavadinimas ir registracijos Nr., naudojamos apsaugos priemonės, žvejybos vieta, pastebėtų ruonių skaičius (vnt.), ruonių padaryta žala (sužeistų žuvų skaičius, apytikslis jų svoris (kg), sugadintas žvejybos įrankis), apytikslis žalos dydis (Eur).

Iš viso apdoroti 5 skirtingų Lietuvos priekrantės žvejybos įmonių žurnalų duomenys, kurios žvejoja skirtinguose Lietuvos priekrantės vietose (2.1 pav.). Siekiant ištirti skirtingų žvejybos barų topografijos įtaką tiek žuvies sugavimams, tiek ruonių aktyvumui vertinti, buvo renkami duomenys iš skirtingų penkių įmonių, žvejojančių baruose nuo Klaipėdos iki Latvijos sienos – viso 7 barai (žr. 2.1 lentelė). Visų suvestų ir apdorotų žurnalų duomenys apima 4 metų laikotarpį, nuo 2016-07-23 iki 2020-03-09.



2.1 pav. Pažymėtų barų vaizdas, iš kurių buvo suvesti ir apdoroti tyrimui reikalingi duomenys (raudonai apvesti tirti barai).

Lietuvos priekrantės žuvininkystės įmonės, iš kurių buvo rinkti ir apdorojami duomenys, naudojo tokius aktyviosios žvejybos įrankius, kaip statomieji tinklai, stintinės, šprotinės ir strimelinės gaudyklės.

Kontautas (2015) savo tyrimo ataskaitoje pateikė Baltijos jūros priekrantės žvejybos barų fizinės-geografinės, batimetrinės ir biologinės charakteristikas. Šiame darbe naudojamų barų charakteristikos:

- **16 baras** - užima $2,4 \text{ km}^2$ plotą, vidutinis gylis - $10,8 \pm 5,0 \text{ m}$, vidutinis povandeninio šlaito statumas - $0,341 \pm 0,192$ laipsnių, vidutinis orbitinis greitis - $0,080 \pm 0,107 \text{ m/s}$. Šiame žvejybos bare vyrauja smėlėtas dugnas (97,2 % arba $2,3 \text{ km}^2$, likusią dalį sudaro aleuritas), kuriame aptinkami atviro bangoms smėlėto dugno su *Macoma balthica* (59,0 % arba $1,4 \text{ km}^2$) bei atviro bangoms smėlėto dugno su *Pygospio elegans* ir *Marenzelleria sp.* (41,0 % arba $1,0 \text{ km}^2$) biotopai.
- **17 baras** - užima $6,0 \text{ km}^2$ plotą, vidutinis gylis - $12,6 \pm 5,0 \text{ m}$, vidutinis povandeninio šlaito statumas - $0,294 \pm 0,189$ laipsnių, vidutinis orbitinis greitis - $0,039 \pm 0,070 \text{ m/s}$. Šiame žvejybos bare vyrauja smėlėtas dugnas (99,6 % arba $6,0 \text{ km}^2$), kuriame plačiausiai paplitę atviro bangoms smėlėto dugno su *Macoma balthica* (71,1 % arba $4,3 \text{ km}^2$) bei atviro bangoms smėlėto dugno su *Pygospio elegans* ir *Marenzelleria sp.* (27,5 % arba $1,6 \text{ km}^2$) biotopai.
- **19 baras** – užima $15,7 \text{ km}^2$ plotą, vidutinis gylis - $12,2 \pm 5,1 \text{ m}$, vidutinis povandeninio šlaito statumas - $0,245 \pm 0,198$ laipsnių, vidutinis orbitinis greitis - $0,030 \pm 0,067 \text{ m/s}$. Šiame žvejybos bare vyrauja smėlėtos nuosėdos (47,0 % arba $7,3 \text{ km}^2$) ir

riedulynai (45,0 % arba 7,0 km²), kuriame aptinkami atviro bangoms smėlėto dugno su *Macoma balthica* (31,3 % arba 4,9 km²), atviro bangoms smėlėto dugno su *Pygospio elegans* ir *Marenzelleria sp.* (7,5 % arba 1,2 km²), atviro bangoms moreninio dugno su *Mytilus edulis trossulus* ir *Balanus improvisus* (55,3 % arba 8,6 km²), atviro bangoms smėlėto dugno su rieduliais ir judriomis šoniplaukomis (5,9 % arba 0,9 km²) bei atviro bangoms moreninio dugno su *Furcellaria lumbricalis* (0,1 % arba 0,01 km²) biotopai.

– **21 baras** – užima 28,4 km² plotą, vidutinis gylis - 12,2 ± 6,1 m, vidutinis povandeninio šlaito statumas - 0,216 ± 0,127 laipsnių, vidutinis orbitinis greitis - 0,093 ± 0,166 m/s. Šiame žvejybos bare vyrauja rieduliai (42,2 % arba 11,9 km²), likusią dalį sudaro smėlio (28,0 % arba 7,9 km²), aleurito (27,0 % arba 7,6 km²) ir moreninio priemolio (2,9 % arba 0,8 km²) dugno nuosėdos, kur aptinkami atviro bangoms smėlėto dugno su *Macoma balthica* (35,2 % arba 9,9 km²), atviro bangoms smėlėto dugno su *Pygospio elegans* ir *Marenzelleria sp.* (10,7 % arba 3,0 km²), atviro bangoms moreninio dugno su *Mytilus edulis trossulus* ir *Balanus improvisus* (47,1 % arba 13,3 km²), atviro bangoms smėlėto dugno su rieduliais ir judriomis šoniplaukomis (4,5 % arba 1,3 km²) bei atviro bangoms moreninio dugno su *Furcellaria lumbricalis* (2,5 % arba 0,7 km²) biotopai.

– **28 baras** – užima 10,9 km² plotą, vidutinis gylis - 12,5 ± 4,3 m, vidutinis povandeninio šlaito statumas - 0,183 ± 0,231 laipsnių, vidutinis orbitinis greitis - 0,153 ± 0,210 m/s. Šiame žvejybos bare vyrauja heterogeniškas dugnas, susidedantis iš smėlio (42,5 % arba 4,6 km²), riedulių (25,1 % arba 2,7 km²), žvirgždo/gargždo (27,2 % arba 3,0 km²) ir aleurito (5,2 % arba 0,6 km²) nuosėdų, kur aptinkami atviro bangoms moreninio dugno su *Mytilus edulis trossulus* ir *Balanus improvisus* (25,9 % arba 2,8 km²), atviro bangoms moreninio dugno su *Balanus improvisus* (26,5 % arba 2,9 km²), atviro bangoms smėlėto dugno su *Macoma balthica* (24,5 % arba 2,7 km²) bei atviro bangoms smėlėto dugno su *Pygospio elegans* ir *Marenzelleria sp.* (23,1 % arba 2,5 km²) biotopai.

– **29 baras** – užima 3,5 km² plotą, vidutinis gylis – 14,1 ± 3,9 m, vidutinis povandeninio šlaito statumas - 0,172 ± 0,174 laipsnių, vidutinis orbitinis greitis - 0,052 ± 0,083 m/s. Šiame žvejybos bare vyrauja žvirgždo/gargždo dugnas (49,2 % arba 1,7 km²), likusią dalį sudaro smėlio (35,7 % arba 1,3 km²) ir aleurito (15,2 % arba 0,5 km²) nuosėdos, kuri aptinkami atviro bangoms moreninio dugno su *Balanus improvisus* (49,1 % arba 1,7 km²), atviro bangoms smėlėto dugno su *Macoma balthica* (36,2 % arba 1,3 km²), atviro bangoms smėlėto dugno su *Pygospio elegans* ir *Marenzelleria sp.* (14,1 % arba 0,5 km²) bei atviro bangoms smėlėto dugno su rieduliais ir judriomis šoniplaukomis (0,5 % arba 0,02 km²) biotopai.

2.1 lentelė. Lietuvos priekrantės žuvininkystės įmonių duomenys.

Įmonė (įmonės pavadinim o trumpinys)	Baro numeri s	Žvejybos teritorija	Žvejybos žurnaluos e pateiktas ir analizei naudotas žvejybos laikotarpi s	Išplaukimų/ įrangos tikrinimų skaičius per tiriamuosius metus					
				Bendras (viso duomen ų dalis tyrime %)	201 6	201 7	201 8	201 9	202 0
MM (MM)	16	Melnragės įplaukimas į Klaipėdos uostą, Klaipėda.	2016 (07.23) – 2020 (02.04)	235 (12,55 %)	20	77	71	63	4
	4OHO			36 (1,92 %)	0	0	0	30	6
MT(MT)	17	Melnragės įplaukimas į Klaipėdos uostą, Klaipėda.	2016 (09.11) – 2020 (03.09)	149 (7,96 %)	14	65	51	13	6
TŽ (TŽ)	19	Karklės kaimo priekrantė, Klaipėdos rajo savivaldyb ė.	2017 (11.30) – 2019 (11.25)	323 (17,25 %)	0	6	241	76	0
	21			330 (17,62 %)	0	6	246	78	0
	4OHO			5 (0,27 %)	0	5	0	0	0
JPPI (JPPI)	28	Šventosios miesto priekrantė, Palangos	2017 (10.19) – 2020 (03.07)	55 (2,94 %)	0	3	34	18	0
	29			32 (1,71 %)	0	0	24	0	8

	4OHO	miesto savivaldybė.		31 (1,66 %)	0	12	15	4	0
BŽ (BŽ)	28	Šventosios miesto priekrantė,	2018 (01.12) – 2020 (02.20)	477 (25,47 %)	0	0	263	181	33
	29	Palangos miesto savivaldybė.		200 (10,68 %)	0	0	118	76	6

Surinkti duomenys iš Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos apie aplinkos sąlygas dienos tikslumu (vėjo greitis (m/s), oro temperatūra (°C), kritulių kiekis (mm), vandens temperatūra (°C)) ir valandų tikslumu (vėjo greitis (m/s), kryptis (laipsniais)) Lietuvos priekrantėje, iš Klaipėdos rajono savivaldybės ir Palangos miesto savivaldybės stočių. Gauti meteorologiniai duomenys sudarė 4 metų laikotarpį nuo 2016-07-23 iki 2020-01-31.

2.2. Duomenų apdorojimas

Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos ir Lietuvos priekrantės žuvininkystės įmonių duomenys suvesti į programinės įrangos Microsoft Office Excel programą ir apdoroti.

Lietuvos priekrantės žuvininkystės įmonių duomenys dienos tikslumu buvo susieti su Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenimis apie aplinkos sąlygas (vėjo greitis (m/s), kryptis, oro temperatūra (°C), kritulių kiekis (mm), vandens temperatūra (°C)) Lietuvos priekrantėje. Meteorologiniai duomenys su žuvininkystės įmonių duomenimis susieti Klaipėdos rajono ir Palangos miesto savivaldybių meteorologinių stočių tikslumu, pagal įmonės žuvininkystės veiklos užimamą teritoriją tam tikroje savivaldybėje. Nesutapus ar esant duomenų trūkumui, duomenys iš vienos savivaldybės stoties buvo pakeisti kitos savivaldybės stoties duomenimis.

Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenys apie vėjo kryptį statistiškai apdoroti suskaičiuojant vidutinį paros vėjo krypties laipsnio dydį. Laipsniai paversti į rumbus, kurie atitinka tam tikrus laipsnių intervalus: Š [338-22]; ŠŠR [23-67]; R [68-112]; PR [113-157]; P [158-202]; PV [203-247]; V [248-292]; ŠŠV [293-337]. Vėjo krypties laipsniai ir juos atitinkantys rumbai suvesti ir susieti su žvejų pildomų žurnalų duomenimis.

Žvejų duomenų apdorojimas ir pateikimas priklausė nuo žvejybos įrankio tipo – tinklų ir gaudyklių (žr. žemiau).

Tinklai. Tinklų vertinami parametrai yra tinklų ilgis (m) vieno pastatymo metu, tinklų pastatymo trukmė (dienomis), sužvejotų žuvų kiekis (kg), žvejybinė pastanga (kTMD), efektyvumas (kg/pastangos).

Žvejybinis intensyvumas arba pastanga tinklams (vienam įrangos vienetui) paskaičiuota, naudojantis formule:

$$P = l * t,$$

kur P – žvejybos pastanga vieno įrangos vieneto pastatymo metu, t – viso pastatymo trukmė (dienomis), l – tinklų ilgis (m) pastatymo metu (Kontautas, 2015).

Kontautas (2015), siekdamas išvengti didelių P skaitinių reikšmių, intensyvumą arba pastangą vertino kilometrui tinklų arba tūkstančiais tinklo metro dienų (kTMD), kur vienas kTMD yra žvejybos intensyvumas, kai vienas kilometras tinklų žvejojo vieną dieną, arba vienas metras tinklų žvejojo tūkstantį dienų. Kitaip tariant, tai yra P padalinta iš 1000 metrų. Šiame darbe pastanga bus išreikšta kTMD.

Taip pat paskaičiuotas žvejybos efektyvumas (E) – sugavimai per standartinę žvejybos pastangą (Kontautas, 2015):

$$E = \frac{\text{produkcija (kg)}}{P \text{ (kTMD)}}$$

Ruonių veikla ir individų skaičius registruojamas buvo kiekvieno tinklų statymo metu. Veiklos dažnis buvo skaičiuojamas dalinant stebėtų ruonių ir/ ar jų veiklos atvejų skaičių iš visų (įmonės, baro ar atitinkamo mėnesio) įrangos skaičiaus.

Gaudyklės. Žvejų pateikti duomenys apie gaudykles leido įvertinti pastangą vieno tikrinimo metu. Yra žinoma, kad ruoniai linkę dažniau rodytis prie įrankių, kurie stovi ilgesnį laiko tarpą (Königson, Fjälling and Lunneryd, 2007). Deja, įvertinti gaudyklių stovėjimo trukmės vieno pastatymo metu negalėjome dėl labai netolygių ir skirtingai užpildytų skirtingų įmonių pateiktų žurnalų duomenų: a) didžioji dalis įmonių nepateikdavo galutinio įrangos vieneto ištraukimo fakto, kas apsunkina analizę; b) jei būdavo statomi keli įrankiai vienu metu, nebuvo aišku, kuris iš jų kiek laiko buvo laikytas, kuris ištrauktas, o kuris įrangos tikrinimo metu buvo naujai pastatytas; c) vienu metu statomi skirtingi įrankiai (priklausomai nuo akies dydžio ir/ ar sienų ilgio) pateikiami atskirai, tuo tarpu vienodi įrankiai pateikiami kartu.

Siekiant optimizuoti analizę nuspręsta imti mažiausią mėnesio trukmės intervalą tyrimo laikotarpiu gaudyklių žvejojimo parametrams – pastangai ir efektyvumui bei ruonių apsilankymui vertinti, tokiu būdu galima buvo paskaičiuoti mėnesinę pastangą ir efektyvumą. Išskirti keli rodikliai:

- Gaudyklių pastanga vieno įrangos statymo/tikrinimo metu (nežinoma galutinė įrankio laikymo trukmė):

$$P = x_i * k,$$

kur P – gaudyklės pastanga vieno įrangos statymo/tikrinimo metu, x_i – įrankio stovėjimo trukmė iki ištraukimo/ tikrinimo, k – įrankių sk.

- Gaudyklių mėnesinė pastanga – visų pastangų suma per kalendorinį mėnesį:

$$P_{m\acute{e}n} = \sum^{m\acute{e}n} P$$

- Gaudyklių efektyvumas per kalendorinį mėnesį –

$$E = \frac{Produkci\acute{a} (m\acute{e}n)}{P(m\acute{e}n)},$$

kur E – efektyvumas per mėnesį, $produkci\acute{a}_{(m\acute{e}n)}$ – visa produkcija (kg) per mėnesį, $P_{(m\acute{e}n)}$ – gaudyklių mėnesinė pastanga.

Taigi naudoti žvejų žurnalų gaudyklių parametrai: sienos ilgis (m) (vieno pastatymo/tikrinimo metu ir sumuotas kalendoriniam mėnesiui), gaudyklių vienetų skaičius (vieno pastatymo/tikrinimo metu ir sumuotas kalendoriniam mėnesiui), produkcija (vieno pastatymo/tikrinimo metu ir sumuota kalendoriniam mėnesiui), mėnesinė pastanga, efektyvumas per mėnesį.

Ruonių veikla prie gaudyklių buvo skaičiuojama sumuojant visus per kalendorinį mėnesį atitinkamus ruonių ir/ar jų veiklos atvejus, įvykusius vieno gaudyklių statymo/tikrinimo metu. Dažnis vertinamas dalinant stebėtų atvejų skaičių ir visų tą mėnesį vykusių gaudyklių statymo/tikrinimo atvejų. Taip pat buvo vertinamas tik vidutinis vieno tikrinimo/statymo metu užfiksuotas stebėtų individų skaičius per mėnesį, šis rodiklis nebuvo sumuojamas.

Buvo vertinami skirtingi ruonių veiklos parametrai:

Sugadinta įranga – atvejai, kurių metu buvo stebėta sugadinta įranga, tačiau nebuvo pastebėta atplaukiančių individų.

Pastebėtas individas – atvejai, kurių metu buvo stebėti ruoniai, tačiau nebuvo pastebėta sugadintos įrangos atvejų.

Pastebėtas ruonis ir sugadinta įranga – tie atvejai, kai nebuvo pastebėti pavieniai individai, nedarantys žalos.

Ruonių veikla – visi atvejai, kai buvo stebėti ruoniai ir sugadinta įranga.

2.3. Statistinė analizė

Statistinei duomenų analizei naudota IBL SPSS programinė įranga (IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Statistinė p vertė laikomi reikšmingai kai $\alpha < 0,05$. Analizei naudoti neparametriniai statistiniai metodai. Kruskal-Wallis ANOVA su Dunn's Post Hoc testu (H) naudotas tiriant žvejojimo parametrų ir ruonių veiklos dažnio skirtumus tarp žvejybos įmonių, barų ir esant skirtingiems kalendoriniams mėnesiams. Spearman'o koreliacija (R) – tiriant priklausomybę tarp skirtingų rodiklių, ruonių dažnio bei meteorologinių sąlygų. Nors naudoti neparametriniai testai, nuspręsta duomenis pateikti vidurkių su standartiniu nuokrypiu (SD) pavidalu, nes skirtumai pakankamai gerai išsiskyrė. Grafikai pateikti naudojantis Microsoft Excel programa (Microsoft Corporation, California, USA).

Siekiant efektyvinti analizę aiškinantis kokios sąlygos nulemia jų apsilankymą, visi atvejai, kai buvo stebėti individai ir/ar registruota žala buvo sumuojami. Tie atvejai, kai buvo registruota žala, vertinti 1, o ruonių poveikio ar individų nesant – 0. Buvo lyginama žvejybos pastanga ir efektyvumas bei juos nulemiantys faktoriai kaip trukmė, tinkle ilgis ir sugauto laimikio kiekis vieno pastatymo metu esant ruonių ir/ar jų poveikiui (1 – “stebėta”) ir nesant (0 – “nestebėta”). Atliktas Mann-Whitney testas, grafikuose duomenys pateikti medianomis su kvartiliais bei intervalu be išskirčių (programinė įranga Statistica 8.0 (Statsoft Inc., Tulsa, USA)).

3. REZULTATAI

3.1. Bendri rezultatai

Viso per 2016-2020 metus buvo analizuoti 1849 įrangos pastatymo atvejai. Iš jų 823 atvejais (44,51 %) buvo statomi tinklai ir 1026 atvejais statomos/tikrinamos - (55,49 %) gaudyklės, kurių detalūs sugavimų ir efektyvumo parametrai priklausomai nuo skirtingų sąlygų pristatomi sekančiuose skyriuose.

Per visą žvejybos laikotarpį visose įmonėse iš viso buvo užfiksuota 494 ruonių stebėjimų ir 410 ruonių žalos padarinių atvejų. Daugiausia ruonių stebėjimo atvejų buvo užfiksuota 2017 metais 28 bare (įmonės TŽ ir BŽ), tai sudarė 100% visų žvejybos atvejų šiame bare ir 39,85 % visų ruonių stebėjimo atvejų tiriamuoju laikotarpiu.

Daugiausia ruonių **veiklos** stebėjimo atvejų užfiksuota įmonėje BŽ (39,29 %), mažiausia įmonėje MT (7,71 %) ir 4OHO (5,83 %) bare. Mažiausiai ruonių veiklos visu tiriamuoju laikotarpiu buvo pastebima pavasario (8,54 %) sezonu, daugiausiai vasaros (27,47 %) ir žiemos (41,37 %) sezonais.

Daugiausiai ruonių vieno išplaukimo metu būdavo pastebima įmonėje TŽ ($2,48 \pm 1,45$) ir 19 ($2,24 \pm 1,33$) bare, mažiausiai įmonėje MM ($1,55 \pm 0,9$) ir 16 ($1,32 \pm 0,55$) bare, kuriame ši įmonė žvejoja.

Daugiausia sugadintos **įrangos** atvejų, kurių metu nebuvo stebėta ruonių, užfiksuota įmonėje TŽ (67,02 %) ir 28 (40,63 %) bare, mažiausiai įmonėje MT (4,26 %) ir 21 (0 %) bare.

Daugiausia pastebėtų **individų** atvejų, kurių metu nebuvo stebima sugadintos įrangos atvejų, užfiksavo įmonė BŽ (90,07 %), taip pat tai pasireiškė 28 (77,08 %) bare, kuriame ši įmonė žvejoja. Mažiausiai įmonėje – JPPI (0,71 %) ir 21 (0 %) bare.

Daugiausia atvejų, kai tuo pat metu buvo **pastebėti ruoniai ir sugadinta įranga**, buvo stebima įmonėje TŽ (42,60 %) ir 28 (25,96 %) bare, kuriame žvejoja BŽ ir JPPI, mažiausiai įmonėje MT (8,67 %) ir 29 (4,88 %) bare, kuriame žvejoja minėtos įmonės BŽ ir JPPI.

Ruonių daroma žala žuvininkystės įmonėms yra tinklų (3.11 pav.) ir gaudyklių (3.27 pav.) sudraskymai bei laimikio sužalojimai (3.11 pav., 3.27 pav.). Iš visų statymų/tikrinimų ruoniai sugadina 38,07 % žvejyboje statytų įmonių tinklų ir 25,06 % statomų/tikrinamų gaudyklių. Tiriamuoju laikotarpiu užfiksuoti 432 atvejai, kurių metu buvo aptikta sužalota žuvis ir tai sudarė 23 % iš visų statytų/tikrintų atvejų. Iš visų žvejybos įrangos (tinklų ir gaudyklių) sugavimų kiekio (išskyrus įmonę TŽ) ruoniai sužalodavo tik apie 4 % sugautos žuvis kiekio.

Daugiausiai tiriamuoju laikotarpiu žvejai sužvejojo grundalų (38,27 %), strimelių (25 %) ir stintų (15,74 %), rečiau – plekšnių (6,53 %), vėjažuvų (6,32 %), šprotų (2,5 %), menkių (2,5 %) ir kitų žuvų (3,16 %).

Remiantis žvejų pildomais žurnalais, dažniausiai ruonių sužalojama žuvis yra stinta (51,62 %) ir strimelė (30,48 %), rečiau – menkė (9,14 %) ir grundalas (2,48 %), rečiausiai – starkis (1,71 %), žiobris (1,33 %), otas (1,33 %), vėjažuvė (0,95 %), karšis (0,57 %) ir perpelė (0,38 %).

Dažniausiai (išskyrus įmonės TŽ duomenis) ruoniai sužalodavo iki 50 kg laimikio (92,33 %), rečiau – 50-100 kg (4,18 %), po tris atvejus (viso 2,09 %) 250-300 kg ir 450-500 kg, po vieną atvejį (viso 1,39 %) 100-150 kg, 150-200 kg, 350-400 kg, 650-700 kg žvejų sugauto laimikio. Apskritai sužalotos žuvies, sudraskytų tinklų ir gaudyklių didžiausia žala buvo fiksuojama 2018 metais.

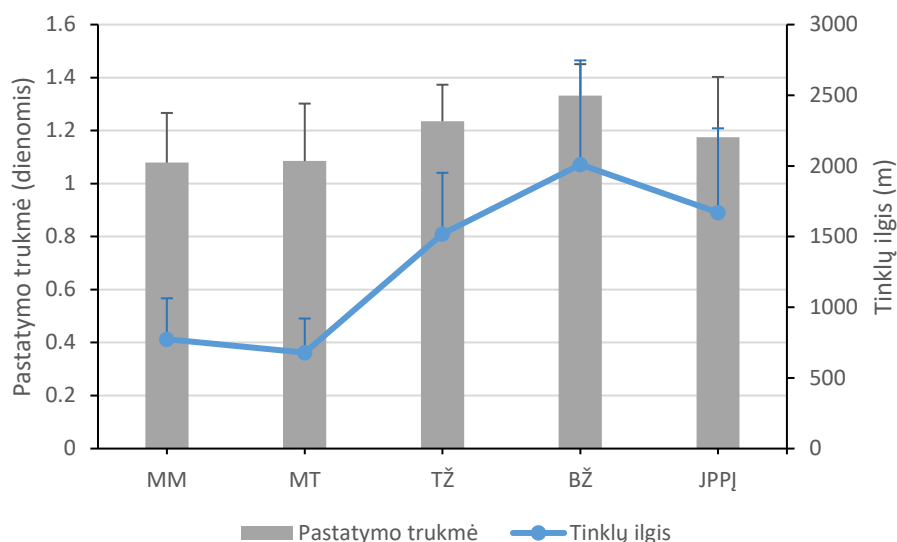
Atskirai bus apžvelgiama, kaip skirtingi faktoriai, tokie kaip ruonių apsilankymų dažnis bei meteorologinės sąlygos ir sezoniškumas veikia tinklų ir gaudyklių rodiklius, vertinamos jų priklausomybės.

3.2. Žvejų sugavimų analizė

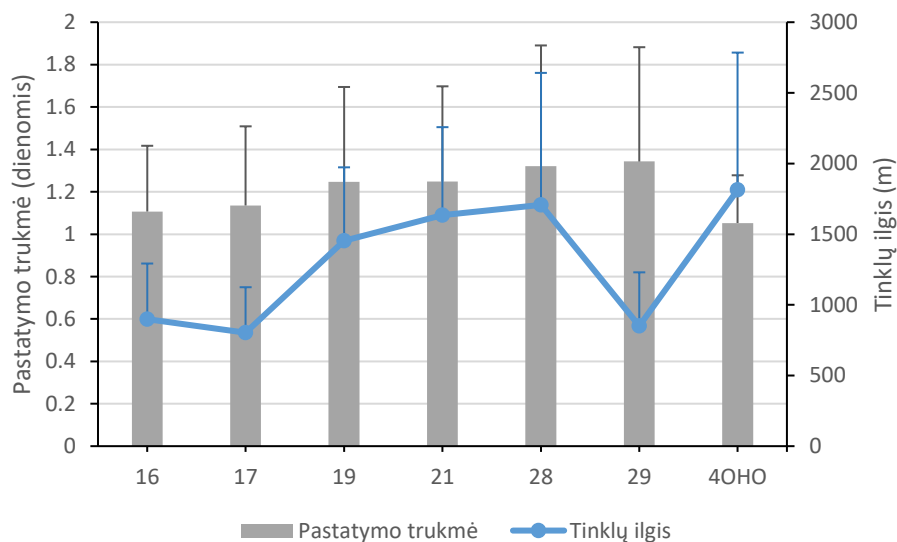
3.2.1. Tinklų sugavimų analizė ir juos veikiantys faktoriai

Atskirai detalūs bendri tinklų pastangos ir efektyvumo rodikliai bei ruonių apsilankymų dažnis pateikti įmonėms (I priedo 1 lentelė) ir barams (I priedo 2 lentelė).

Tinklus statė visos 5 tiriamos įmonės 7 baruose. Vidutiniškai viena įmonė per metus tinklus pastatydavo po $41,15 \pm 47$ kartą. Vieno įrangos statymo metu vidutiniškai viena įmonė pastatydavo $1385,04 \pm 765$ metrų tinklų, pastatymo trukmė vidutiniškai apimdavo $1,22 \pm 0,5$ dienų (3.1 pav., 3.2 pav.). Dažniausiai tinklai stovėdavo 1 dieną – 79,71 %, rečiau – 2 dienas – 18,47 %, o rečiausiai žvejai laikydavo tinklus nepatikrintus 3 dienas – 1,82 %. Per visą tiriamąjį laikotarpį ilgiausiai tinklus laikė įmonė TŽ – 264 dienomis ilgiau už įmonę MT, kuri tinklus laikė trumpiausiai, nors šie skirtumai tarp įmonių nebuvo reikšmingi ($H = 17,5$, $p > 0,05$).



3.1 pav. Skirtingų įmonių vidutinis tinklų ilgis (m) ir vidutinė tinklų pastatymo trukmė (dienomis) vieno įrankio statymo metu (vidurkis $\pm$ SD).



3.2 pav. Vidutinis tinklų ilgis ir vidutinė tinklų pastatymo trukmė vieno įrankio statymo metu skirtinguose **baruose** (vidurkis $\pm$ SD).

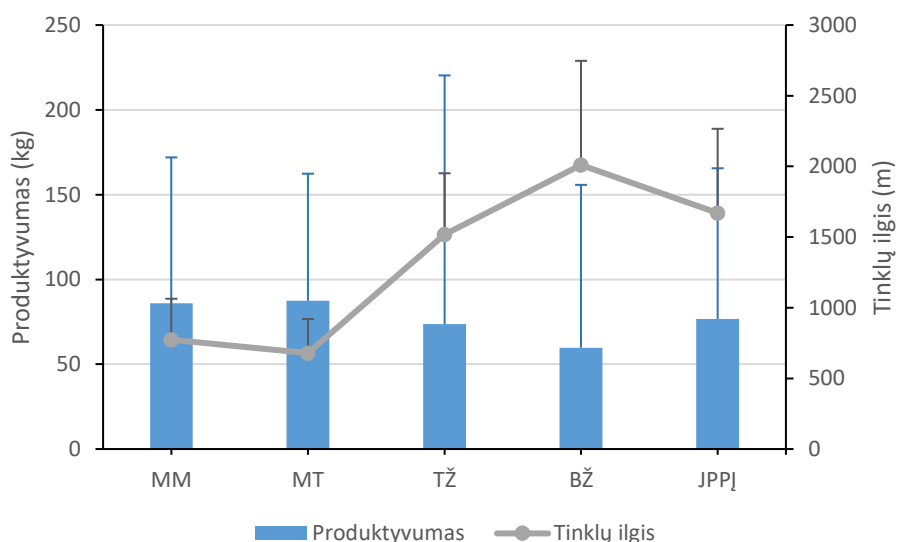
Vieno pastatymo metu viena įmonė vidutiniškai pastatydavo $1385,04 \pm 765$ metrų tinklų ($1226,37 \pm 427$ metrų tinklų per metus), tačiau šis parametras reikšmingai skyrėsi tarp įmonių ($H = 281,25$, $p < 0,01$). Reikšmingai skyrėsi TŽ ir BŽ įmonių tinklų kiekis vieno statymo metu nuo MM ir MT įmonių, kurios pastatydavo mažiausiai tinklų. Daugiausia tinklų, $1877,26$ m, vieno išplaukimo metu pastatė įmonė BŽ. Tai yra 2,34 karto daugiau už įmonę MT, kuri vienu metu pastatydavo tik $803,13$ m tinklų (I priedo 1 lentelė, 3.3 pav.).

Tinklų ilgis vieno statymo metu taip pat reikšmingai skyrėsi ir tarp barų ($H = 256$, $p < 0,001$). Daugiausia tinklų tiriamuoju laikotarpiu pastatyta 28 bare (356670 m), apie 12 kartų daugiau nei 29 bare, kuriame tinklų pastatyta mažiausiai (29820 m). Tačiau šiame 29

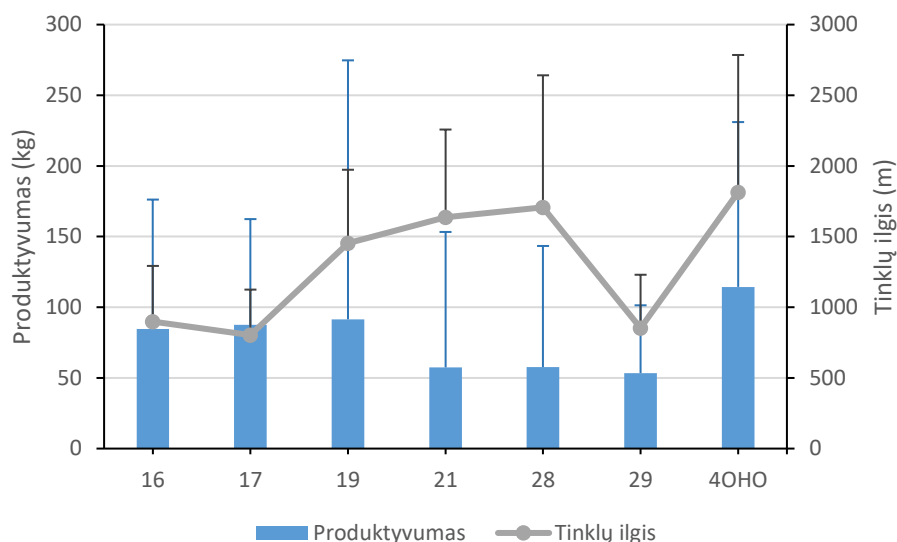
bare vidutinė tinklų pastatymo trukmė buvo didžiausia ($1,34 \pm 0,54$) ir net 1,28 karto didesnė nei 4OHO ($1,05 \pm 0,23$) bare, kur žvejai tinklus laikydavo trumpiausiai (I priedo 2 lentelė, 3.4 pav.). Įrangos stovėjimo trukmė tarp barų reikšmingai nesiskyrė ($H = 31, p > 0,05$).

4OHO bare buvo nustatytas didžiausias vidutinis tinklų ilgis (1814 m), kuris 2,26 karto buvo didesnis nei 17 bare (803,13 m). Didžiausias vidutinis tinklų ilgis įmonėje JPPI buvo net 701,6 m ilgesnis nei mažiausiu vidutiniu tinklų ilgiu pasižymėjusioje įmonėje MT.

Viena įmonė vieno pastatymo metu sugaudavo $75,33 \pm 114$ kg laimikio ($77,8 \pm 33,23$ kg per metus). Iš viso tiriamuoju laikotarpiu buvo sugauta apie 62 t žuvies. Sugautas žuvies kiekis vieno išplaukimo metu reikšmingai skyrėsi tiek tarp įmonių ($H = 49,22, p < 0,001$), tiek tarp skirtingų barų ($H = 57, p < 0,001$). BŽ ir TŽ įmonių sugavimai reikšmingai skyrėsi nuo likusių įmonių sugavimų. Mažiausia produkcija vieno statymo metu gauta baruose 21 ir 29 baruose, didžiausia 4OHO ir 19 baruose. Daugiausia žuvies (kg) tiriamuoju laikotarpiu sugavo įmonė TŽ (35,72 %) ir šios įmonės žvejojamame 19 (22,19 %) bare, mažiausiai žuvies sugavo įmonė MT (13,58 %), nors barų atžvilgiu mažiausiai sugauta 29 bare (3,02 %) (I priedo 1 ir 2 lentelės, 3.3 pav., 3.4 pav.).



3.3 pav. Skirtingų įmonių vidutinis produktyvumas žvejojant tinklais (kg) ir tinklų ilgis (m) tiriamuoju laikotarpiu (vidurkiai $\pm$ SD).

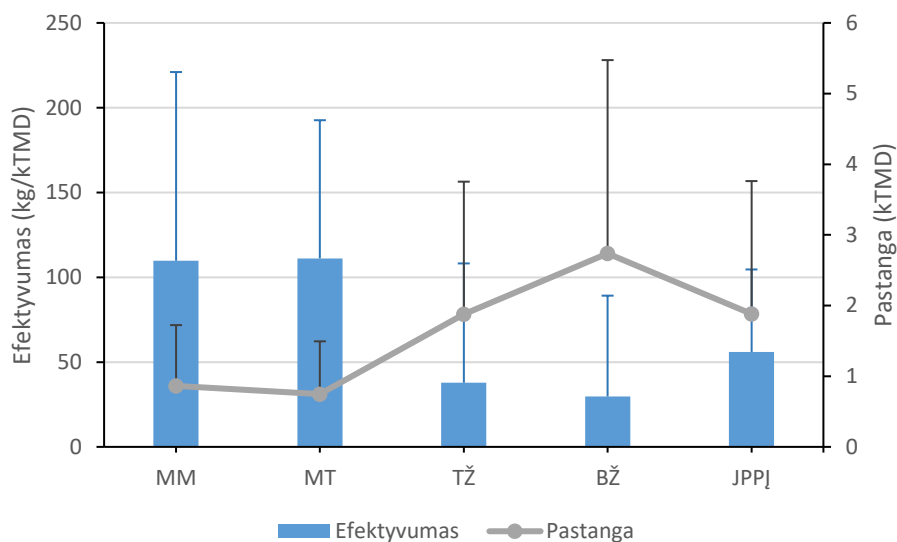


3.4 pav. Skirtingų įmonių vidutinis produktyvumas žvejojant tinklais (kg) ir tinklų ilgis (m) tiriamuoju laikotarpiu (vidurkiai $\pm$ SD).

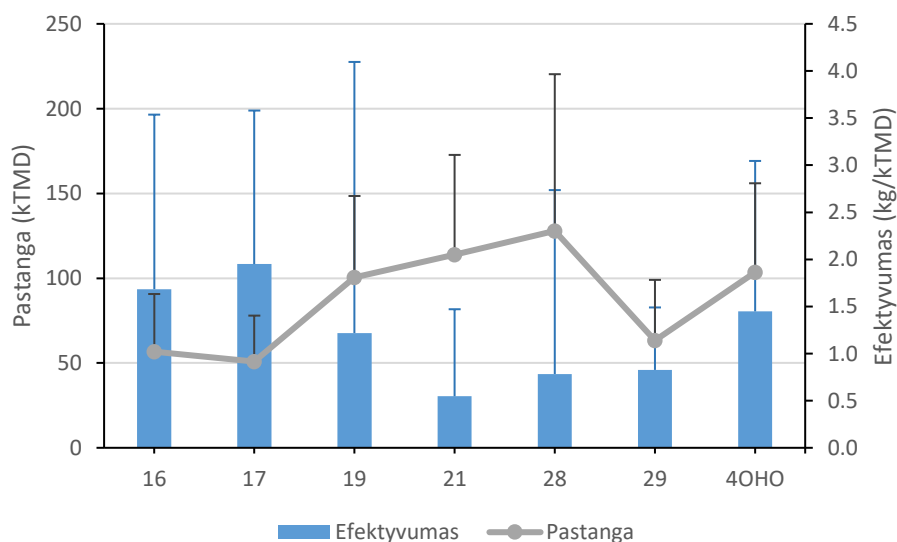
Tiriamuoju laikotarpiu vienai įmonei žvejojančiai žvejybos įrankiais tinklais nustatyta vidutinė $1,47 \pm 0,74$ metinė pastanga ir vidutinis $76,56 \pm 77$ metinis efektyvumas, abu šie rodikliai reikšmingai skyrėsi tiek įmonių tarpe (pastanga $H = 242$, $p < 0,001$; efektyvumas $H = 125$, $p < 0,001$). Vieno pastatymo metu viena įmonei, žvejojančiai tinklais buvo nustatyta vidutinė $1,72 \pm 1,21$ pastanga ir vidutiniškai vienos pastangos metu pagaudavo $63,79 \pm 110$ kg ($Q_1 = 7,33$; $Q_2 = 27,33$; $Q_3 = 75,56$). BŽ ir TŽ įmonių pastanga reikšmingai skyrėsi nuo MM ir MT įmonių pastangos ir efektyvumo rodikliai. Didžiausia vidutinė pastanga nustatyta įmonei BŽ, kuri nuo mažiausios pastangos įmonėje MT skyrėsi beveik 3 kartus (I priedo 1 lentelė, 3.5 pav.). Mažiausias vidutinis tinklų efektyvumas nustatytas įmonėje BŽ, kuris beveik 3 kartus buvo mažesnis už didžiausią vidutinį efektyvumą įmonėje MT. Vidutinė pastanga viename bare vieno statymo metu yra $1,72 \pm 1,21$, ir vienos pastangos metu viename bare būdavo sugaunama $75,33 \pm 113,6$ kg žuvies. Tiek pastanga, tiek efektyvumas reikšmingai skyrėsi tarp barų (pastanga $H = 223$, $p < 0,001$, efektyvumas $H = 115$, $p < 0,001$). Didžiausia pastanga būdinga 28-tam barui, kuri nuo mažiausios pastangos 17 bare skyrėsi 2,5 karto (I priedo 2 lentelė, 3.6 pav.). Tuo tarpu didžiausias efektyvumas, t.y. daugiausia žuvies vienos pastangos metu būdavo sužvejota 17 bare, ir tai buvo 4 kartus daugiau už mažiausią - 21 bare (I priedo 2 lentelė, 3.6 pav.)

Pastanga labiau priklausė ne nuo įrangos stovėjimo trukmės dienomis ($R = 0,55$, $p < 0,001$), bet nuo tinklų ilgio ($R = 0,86$, $p < 0,001$). Tuo tarpu efektyvumas buvo nulemtas sugautos žuvies kiekio (kg) ($R = 0,91$, $p < 0,001$). Kitaip negu tikėtasi, pastebėta, jog kuo didesnė buvo pastanga, tuo mažesnis buvo efektyvumas. Buvo matoma silpna neigiama koreliacija tarp šių rodiklių ($R = -0,334$, $p < 0,001$). Atitinkamai efektyvumas turėjo silpną

neigiamą ryšį tiek su įrangos stovėjimo trukme ($R = -0,23$, $p < 0,001$), tiek su tinklų ilgiu ($R = -0,28$, $p < 0,001$). Tai reiškia, kad ne visais atvejais žvejams pastanga atsipirkdavo, ir gana dažnai laimikis budavo per mažas. Ypač tai akivaizdžiai matosi TŽ ir BŽ įmonėse bei 19, 21 ir 28 baruose. Įdomu tai, kad laimikio kiekis nepriklausė nei nuo tinklų ilgio ($R = 0,03$, $p = 0,47$), nei nuo trukmės ($R = -0,04$, $p = 0,26$), taigi nepriklausė ir nuo pastangos ($R = 0,01$, $p = 0,74$).



3.5 pav. Skirtingų įmonių vidutinis efektyvumas (kg/pastangą) ir pastanga (m*dienos) vieno įrankio statymo metu (vidurkiaai $\pm$ SD).



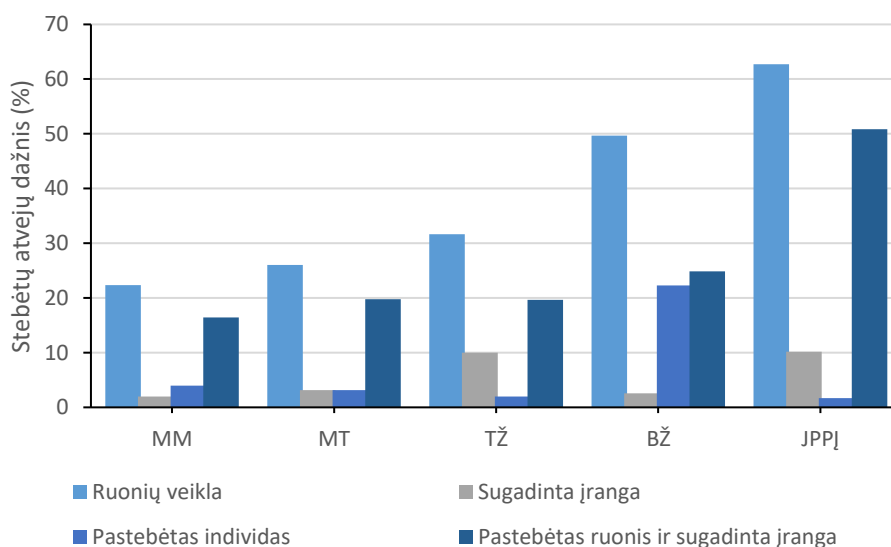
3.6 pav. Skirtingų barų vidutinis efektyvumas (kg/pastangą) ir pastanga (m*dienos) vieno įrankio statymo metu (vidurkiaai $\pm$ SD).

Tiriamuoju laikotarpiu žvejyboje naudojant tinklus, iš viso buvo užfiksuoti 306 ruonių veiklos atvejai, iš jų 52 sugadintos įrangos atvejai, 69 kartus buvo stebėti patys ruoniai ir 202 kartus stebėti ir ruoniai, ir sugadinta įranga (I priedo 1 ir 2 lentelės).

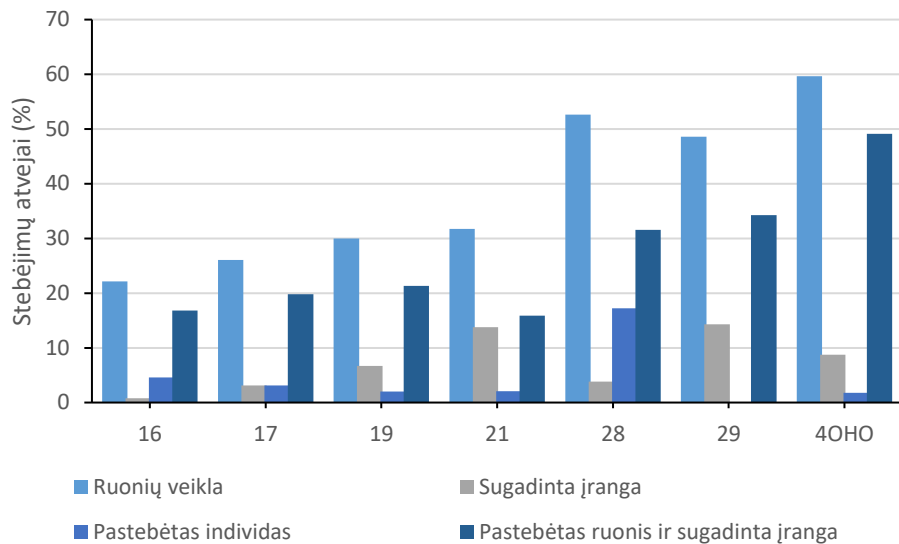
Dažniausi ruonių **veiklos** stebėjimų atvejai, lyginant tarp įmonių, nustatyti įmonėje JPPĮ (32,58 % visų atvejų) ir, lyginant tarp barų, 4OHO (22 % visų atvejų) bare, rečiausi - įmonėje MM (11,62 % nuo visų atvejų) ir jos žvejojamame 16 (8,18 % visų atvejų) bare. Dažniausiai sugadintos **įrangos** atvejų buvo aptinkama įmonėje JPPĮ (36,56 % visų atvejų) ir jos žvejojamame 29 (27,89 % visų atvejų) bare, rečiausiai - įmonėje MM (7,08 % visų atvejų) ir jos žvejojamame 16 (1,48 % visų atvejų) bare (3.7 pav., 3.8 pav.). Lyginant mėnesinį ruonių **veiklos** dažnį su tinklų pastatymais per mėnesį tarp įmonių pastebimi reikšmingi skirtumai ($H = 10$, $p < 0,05$).

Dažniausiai pastebėtų **individue** atvejų nustatydavo įmonė BŽ (67,42 % visų atvejų), tai matosi ir jos žvejojamame 28 (56 % visų atvejų) bare. Rečiausiai ruonį pamatydavo įmonė JPPĮ (5,11 % visų atvejų) ir nei vieno individo nebuvo aptinkama 29 bare (3.7 pav., 3.8 pav.).

Dažniausiai **pastebėtų ruonių ir sugadintos įrangos** atvejus nustatydavo įmonė JPPĮ (38,64 % visų atvejų), rečiausiai – MM (12,5 % visų atvejų). Barų atžvilgiu dažniausiai sugadintos įrangos ir stebėtų individų atvejų buvo nustatoma 4OHO (26 % visų atvejų) bare, rečiausiai - 21 (8,4 % visų atvejų) bare (3.7 pav., 3.8 pav.).

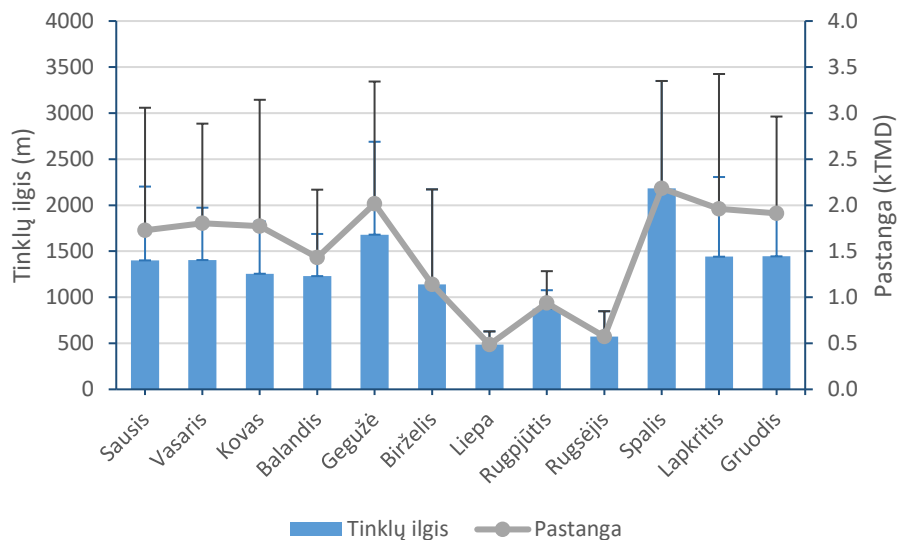


3.7 pav. Stebėtas ruonių ir jų žalos atvejų dažnis (%) tinklų statymo atvejais skirtingose įmonėse tiriamuoju laikotarpiu.

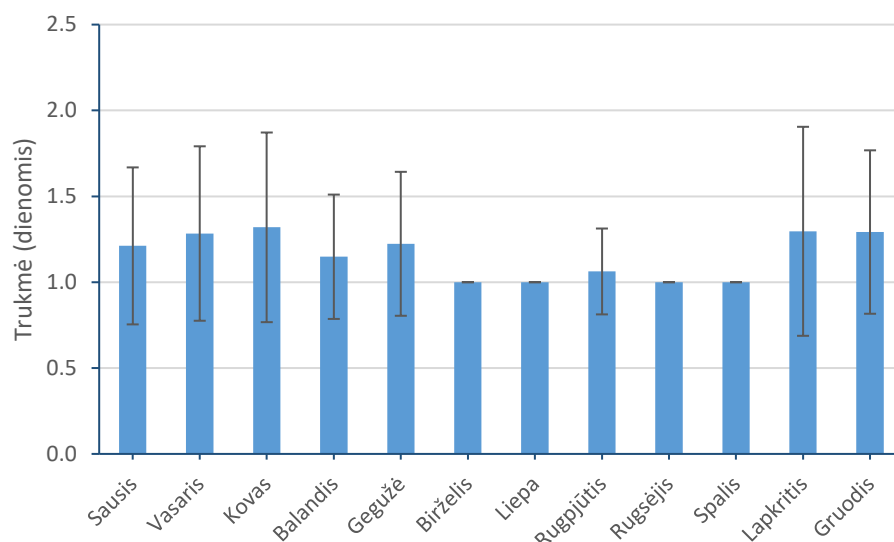


3.8 pav. Stebėtas ruonių ir jų žalos atvejų dažnis (%) tinklų statymo atvejais skirtingose **baruose** tiriamuoju laikotarpiu.

Didžiausias tinklų **ilgis** vienu išplaukimo metu buvo statomas gegužės (1680 ± 1009 m) ir spalio (2184 ± 1165 m) mėnesiais, mažiausiai tinklų išplaukimo metu buvo pastatoma liepą (486 ± 144 m) ir rugsėjį (574 ± 275 m) ($H = 140,87$, $p < 0.001$) (3.9a pav.). Skyrėsi ir įrangos trukmė laikymo **trukmė** skirtingais mėnesiais ($H = 39,04$, $p < 0,01$): ilgiausiai tinklus žvejai laikydavo kovo mėn ($1,32 \pm 0,55$ d.), trumpiausiai - birželį, liepą, rugsėjį, spalį (1 ± 0 d.) (3.9b pav.). Dėl to skyrėsi reikšmingai ir žvejojimo **pastanga** ($H = 138,44$, $p < 0,001$), kuri didžiausia buvo spalio mėn. ($2,2 \pm 1$), mažiausia liepos mėn. ($0,5 \pm 0,14$) (3.9a pav.).

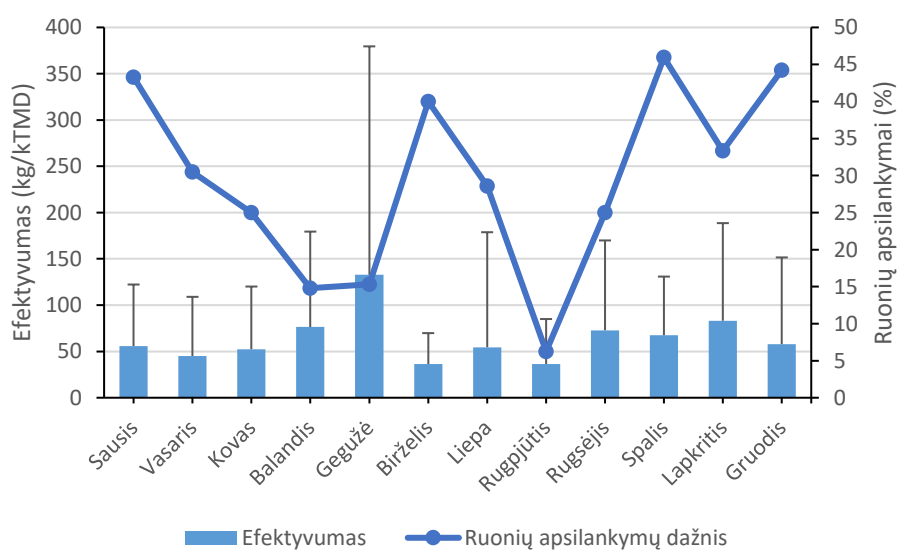


3.9a pav. Vidutinis tinklų ilgis (m) ir pastanga (m*dienos) vieno įrankio statymo metu (vidurkiai $\pm$ SD) skirtingais kalendoriniais mėnesiais.



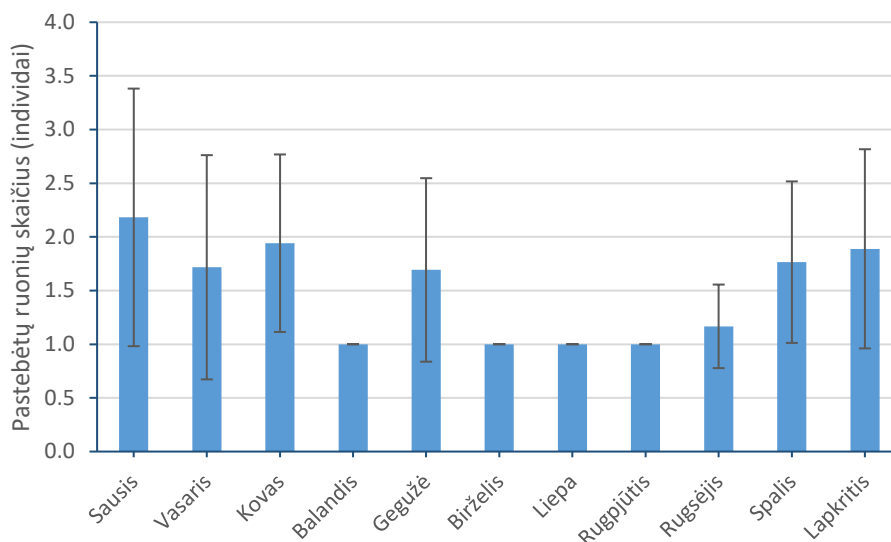
3.9b pav. Vidutinė žvejybos trukmė (dienomis) vieno įrankio statymo metu (vidurkis $\pm$ SD) skirtingais kalendoriniais metais.

Didžiausias žvejybos įrankių tinklų efektyvumas ($93,06 \pm 180,72$; $Q_1 = 8,33$; $Q_2 = 24,67$; $Q_3 = 62,67$) ir produktyvumas ($104,68 \pm 145,61$) pasireiškė pavasario sezonu, kai ruonių apsilankymų dažnis tuo metu sezonų atžvilgiu nebuvo pats didžiausias - 12,92 % (3.10a pav.). Mažiausias tinklų efektyvumas ($40,24 \pm 66,12$; $Q_1 = 0$; $Q_2 = 14,62$; $Q_3 = 49$) ir produktyvumas ($29,36 \pm 39,84$) nustatytas vasaros sezonu, kai ir ruonių apsilankymų dažnis sezonų atžvilgiu tesudarė 2,58 % visų ruonių stebėjimų tiriamuoju laikotarpiu. Žvejybos **efektyvumas** reikšmingai skirtingais mėnesiais nesiskyrė ($H = 19,9$, $p = 0,05$). Tuo tarpu **produktyvumas** skyrėsi ($H = 46,8$, $p < 0,001$) ir didžiausias buvo gegužės ir spalio mėnesiais.



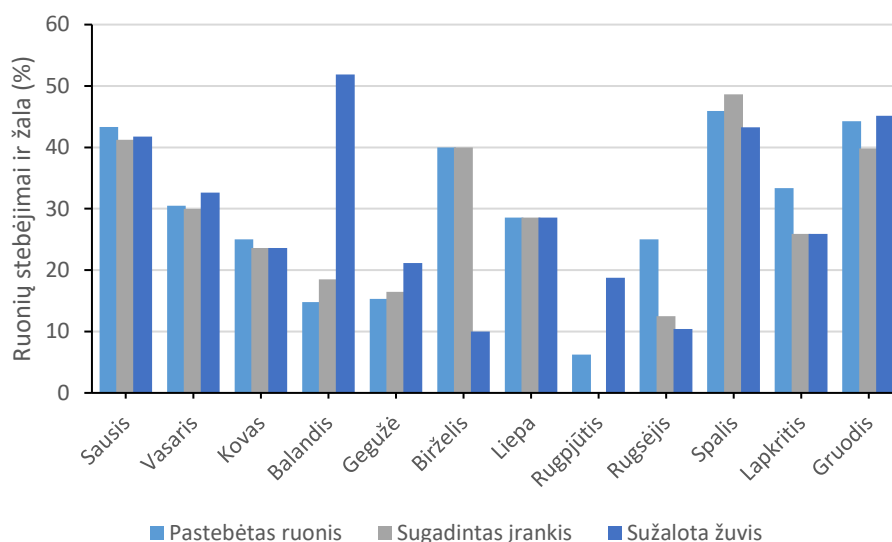
3.10a pav. Vidutinis efektyvumas (kg/pastanga) (vidurkiai $\pm$ SD) ir stebėta ruonių veikla (%) vieno įrankio statymo metu skirtingais kalendoriniais mėnesiais.

Žvejyboje naudojant tinklus, vieno išplaukimo metu dažniausiai žvejai pastebėdavo po $1,89 \pm 1$ ruonius. Dažniausiai vieno išplaukimo metu žvejai pastebėdavo 1-2 ruonius (76,77 %), rečiau 3-4 (21,65 %), rečiausiai – 5-6 (1,57 %) ruonių grupės. Didžiausios ruonių grupės buvo stebimos sausio ($2,18 \pm 1$) ir gruodžio (2 ± 1) mėnesiais. Lyginant pastebėtų ruonių skaičių tarp mėnesių pastebimi reikšmingi skirtumai ($H = 9,65$, $p < 0,05$). Mažiausias ruonių grupes žvejai matydavo balandžio, birželio, liepos ir rugpjūčio mėnesiais (1 ± 0) (3.10b pav.).



3.10b pav. Pastebėtų ruonių individų skaičius vieno tinklų statymo atvejo metu (vidurkis $\pm$ SD) skirtingais kalendoriniais mėnesiais.

Didžiausias ruonių žalos padarinių atvejų (sugadinta įranga ir sužalota žuvis) dažnis per mėnesį žvejyboje naudojant tinklus, nustatytas žiemos (33,82 %) sezonu, mažiausias vasaros (19,48 %) sezonu. Pastebima, jog kuo yra didesnis **ruonių dažnis**, išskyrus balandžio ir rugsėjo mėnesius, tuo daugiau aptinkama žvejybos įrangos ir laimikio žalos. Tiriamuoju laikotarpiu didžiausias ruonių stebėjimo dažnis nustatytas spalio (13,01 %) mėnesį, tuo tarpu šį mėnesį nustatytas ir didžiausias sugadintos įrangos atvejų dažnis – 14,96 %. Mažiausias ruonių stebėjimo dažnis stebimas rugpjūčio (1,77 %) mėnesį, per kurį nebuvo nei vieno sugadintos įrangos atvejo. Didžiausias sužalotos žuvies atvejų dažnis pasireiškė balandžio (14,69 %) mėnesį, mažiausias – birželį (2,83 %) (3.11 pav).



3.11 pav. Ruonių apsilankymų ir žalos įrangos statymo atvejais dažnis (%) skirtingais kalendoriniais mėnesiais.

Siekiant išsiaiškinti, ar skyrėsi žvejybos parametrai (tinklų ilgis (m), sugautos žuvies kiekis (kg), trukmė (dienomis), pastanga ir efektyvumas) priklausomai nuo to, ar ruoniai ir/ar jų poveikis buvo stebėtas (1 – ruoniai ir/ar jų poveikis „**stebėtas**“) ar ne (0 – ruoniai ir/ar jų poveikis „**nestebėtas**“), atliktas Mann-Whitney testas, o ryšio stiprumui – Spearman‘o ranginė koreliacija.

Įrangos statymo **trukmė** buvo vienintelis parametras, kuris ruonių stebėjimo atžvilgiu nesiskyrė ($U = 77554$, $p = 0,65$).

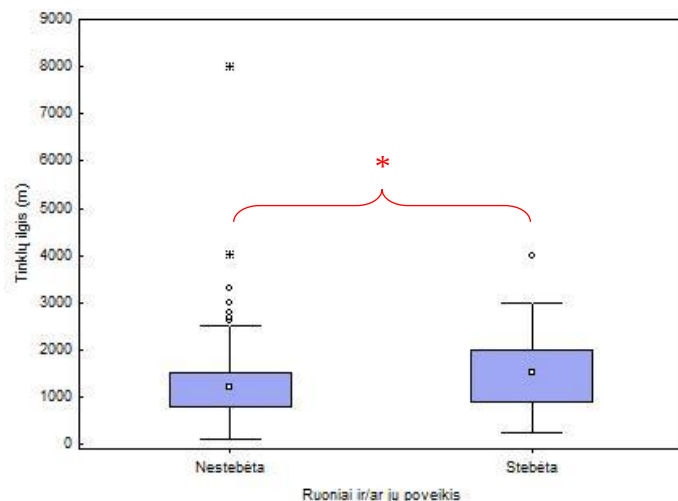
Tinklų ilgis esant „stebėtiems“ atvejams buvo reikšmingai didesnis ($U = 58118$, $p < 0,001$; $R = 0,45$, $p < 0,001$) (3.12 pav.). Vidutiniškai tinklų ilgis esant ruoniams ir/ar jų poveikiui buvo $1585,65 \pm 765$ m, o nesant – $1266,31 \pm 740$ m. Vis dėlto šis rodiklis reikšmingai skyrėsi ir buvo didesnis tik įmonėse TŽ ($U = 8189$, $p = 0,01$; $R = 0,15$, $p < 0,001$), JPPĮ ($U = 1022,5$, $p < 0,001$; $R = 0,31$, $p < 0,001$), BŽ ($U = 1490,5$, $p < 0,001$; $R = 0,45$, $p < 0,001$), tuo tarpu MM ir MT įmonių šis rodiklis priklausomai nuo ruonių stebėjimų nesiskyrė.

Pati **pastanga** esant ($1,96 \pm 0,07$) ir nesant ($1,59 \pm 0,05$) ruoniams ir/ar jų poveikiui taip pat reikšmingai skyrėsi ($U = 62610$, $p < 0,001$) ir buvo nežymiai didesnė esant ruonių stebėjimams ($R = 0,18$, $p < 0,001$) (3.14 pav.). Vėlgi šis skirtumas reikšmingas buvo tik įmonėms BŽ ($U = 1970$, $p < 0,001$; $R = 0,32$, $p < 0,001$) ir JPPĮ ($U = 1167$, $p < 0,01$; $R = 0,24$, $p < 0,01$).

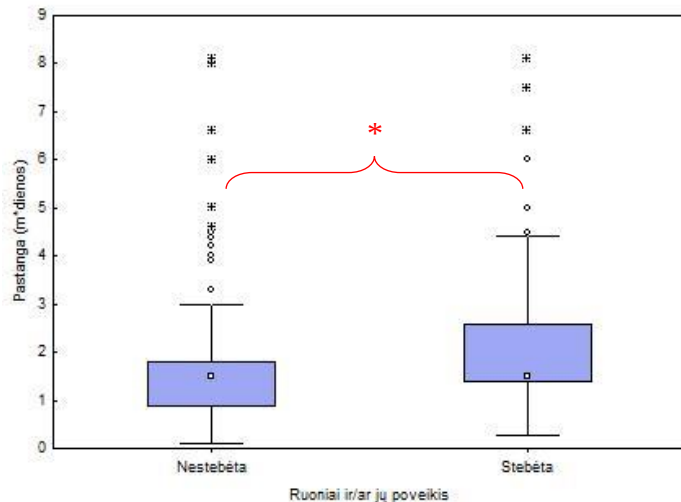
Produktyvumas esant ruoniams ir/ar jų poveikiui buvo praktiškai nereikšmingas ($U = 72537,5$, $p = 0,05$; $R = 0,1$) (3.13 pav.). Nesant ruonių veiklos pagauta buvo vidutiniškai $82 \pm$

5,6 kg, esant – $63,5 \pm 5$ kg. Vienintelė įmonė, kurios sugavimai buvo reikšmingai šiek tiek mažesni esant ruoniams ir/ar jų poveikiui, buvo TŽ ($U = 7431$, $p < 0,01$; $R = -0,19$, $p < 0,01$).

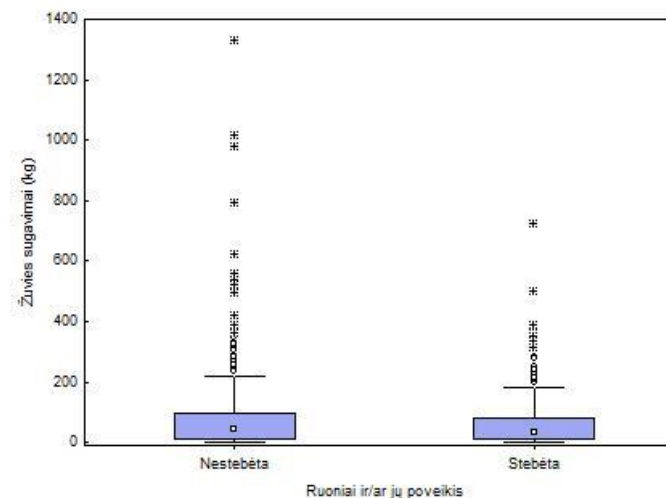
Tais atvejais, kai ruoniai ir/ar jų poveikis buvo stebėtas, **efektyvumas** reikšmingai skyrėsi ($U = 67647$, $p < 0,001$) nuo atvejų, kai šio poveikio nebuvo, ir buvo nežymiai mažesnis ($R = -0,12$, $p < 0,001$) (3.15 pav.). Esant ruonių veiklai vidutinis efektyvumas buvo $44,7 \pm 3,6$ kg per pastangą, nesant – $75,03 \pm 5,6$ kg per pastangą. Tačiau atlikus Mann-Whitney testą „stebėtam“/“nestebėtam“ ruoniams ir jų poveikiui vertinti įmonių viduje **efektyvumas** reikšmingai skyrėsi ir buvo mažesnis tik įmonėje TŽ ($U = 7377$, $p < 0,001$; $R = -0,19$, $p < 0,001$).



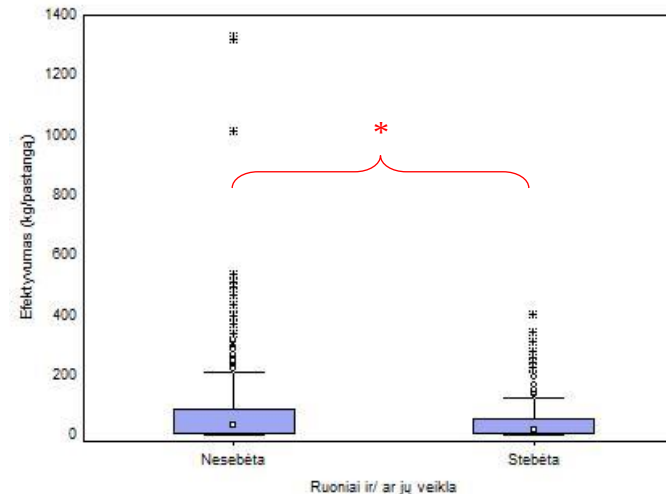
3.12 pav. Tinklų ilgis (m), kai buvo stebėti ir nestebėti ruoniai ir/ar jų poveikis (centrinis kvadratis – mediana, išorinės dėžutės ribos – 25-75 % kvartiliai, ūsai – neišskirčių intervalas, apskritimai – išskirtys, žvaigždutės – ekstremumai).



3.14 pav. Tinklų pastanga (m²/dieną), kai buvo stebėti ir nestebėti ruoniai ir/ar jų poveikis (centrinis kvadratis – mediana, išorinės dėžutės ribos – 25-75 % kvartiliai, ūsai – neišskirčių intervalas, apskritimai – išskirtys, žvaigždutės – ekstremumai).



3.13 pav. Tinklų produktyvumas (kg), kai buvo stebėti ir nestebėti ruoniai ir/ar jų poveikis (centrinis kvadratis – mediana, išorinės dėžutės ribos – 25-75 % kvartiliai, ūsai – neišskirčių intervalas, apskritimai – išskirtys, žvaigždutės – ekstremumai).



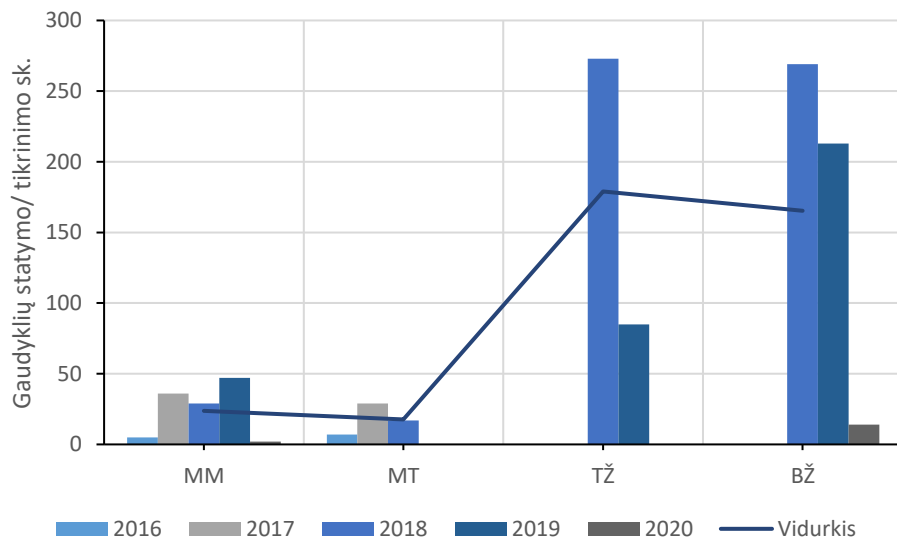
3.15 pav. Tinklų efektyvumas (kg/pastanga), kai buvo stebėti ir nestebėti ruoniai ir/ar jų poveikis (centrinis kvadratis – mediana, išorinės dėžutės ribos – 25-75 % kvartiliai, ūsai – neišskirčių intervalas, apskritimai – išskirtys, žvaigždutės – ekstremumai).

3.2.2. Gaudyklių pastangos ir efektyvumo rodiklių ryšys su ruonių apsilankymo dažniu

Bendri gaudyklių pastangos ir efektyvumo rodikliai bei ruonių apsilankymų dažnis pateikti atskirai įmonėms (I priedo 3 lentelė) ir barams (I priedo 4 lentelė).

Viso tiriamuoju laikotarpiu gaudyklės buvo pastatytos/ patikrintos 1026 kartus. Vidutiniškai vieno statymo/ tikrinimo metu viena įmonė pastatydavo $2,9 \pm 1,2$ vnt. gaudyklių: daugiausia pastatydavo įmonės BŽ ($3,08 \pm 1,21$) ir TŽ ($2,82 \pm 0,64$) mažiausiai – įmonės MT (1 ± 0) ir MM ($1,13 \pm 0,34$). Įmonė TŽ gaudykles pradėjo naudoti nuo 2018 metų, tuo tarpu JPPĮ gaudyklėmis negaudo iki šiol. BŽ duomenys yra nuo 2018 metų, todėl apie ankstesnį gaudyklių naudojimą informacijos nėra.

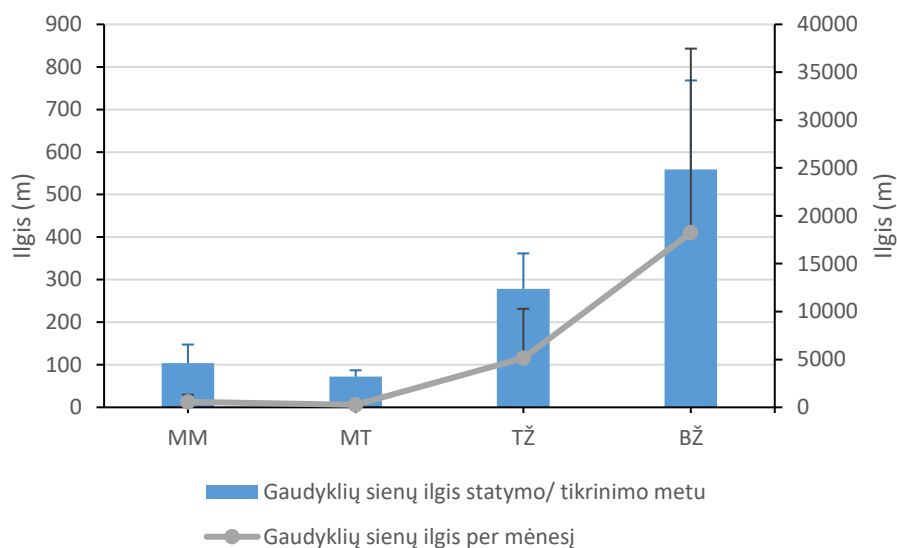
Daugiausia tiriamuoju laikotarpiu gaudyklių statydavo/ tikrindavo įmonė BŽ, mažiausiai MT, net 9 kartus mažiau (I priedo 3 lentelė, 3.16 pav.). Barų atžvilgiu daugiausiai gaudykles statydavo/ tikrindavo 28 bare, beveik 22 kartus daugiau nei mažiausiai statytame/ tikrintame 4OHO bare (I priedo 4 lentelė).



3.16 pav. Gaudyklių statymo/ tikrinimo atvejų skaičius skirtingose žvejybos įmonėse tiriamuoju laikotarpiu.

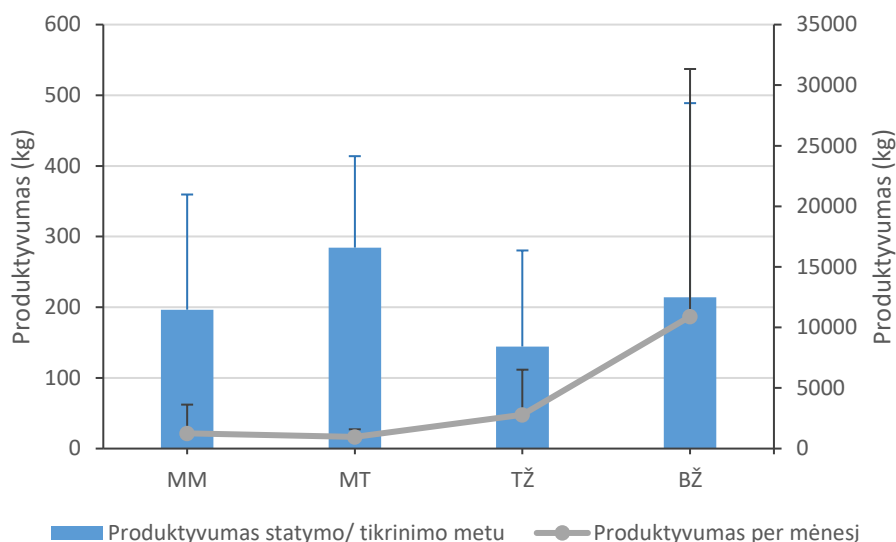
Ilgiausias gaudykles tiek vieno statymo/ tikrinimo metu, tiek per mėnesį, tiriamuoju laikotarpiu, statydavo šiauriau žvejojančios įmonės TŽ ir BŽ, trumpesnius piečiau žvejojančios – MM ir MT. Didžiausias vidutinis gaudyklių sienų ilgis vieno statymo/ tikrinimo metu stebimas įmonėje BŽ, nuo trumpiausio įmonėje MT skiriasi 486,75 m (3.17 pav.). Lyginant tarp mėnesių didžiausias vidutinis gaudyklių sienų ilgis nustatytas toje pačioje įmonėje BŽ ir net 171980 m ilgesnis už trumpiausias gaudykles statančios įmonės MT (3.17 pav.). Gaudyklių sienų ilgis vieno

statymo/ tikrinimo ir ($H = 63,12$; $p < 0,001$) gaudyklių sienų ilgis per mėnesį ($H = 50,51$; $p < 0,001$) tarp įmonių skyrėsi reikšmingai.



3.17 pav. Gaudyklių vidutinis **sienų ilgis** (m) vieno statymo/ tikrinimo metu ir vidutinis **sienų ilgis** (m) per mėnesį (vidurkis $\pm$ SD) skirtingose įmonėse tiriamuoju laikotarpiu.

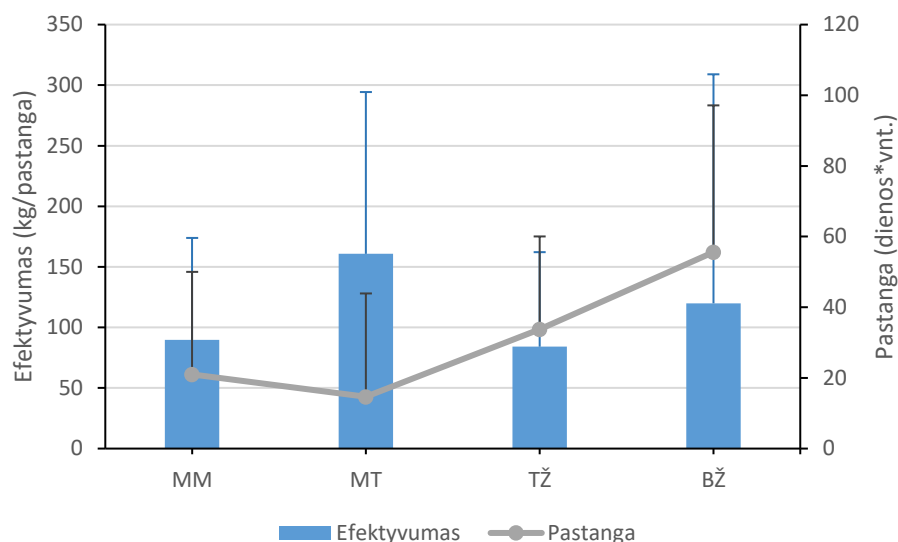
Viso tiriamuoju laikotarpiu žvejyboje naudojant gaudykles buvo sužvejota apie 308 t laimikio. Daugiausia **laimikio** per mėnesį pagaudavo šiauriau žvejojančios įmonės BŽ (10905 ± 20432 kg) ir TŽ (2792 ± 3720 kg), apie 6 kartus daugiau už piečiau žvejojančias MT (963 ± 627 kg) ir MM (1266 ± 2362 kg) (3.18 pav.). Ši tendencija nebepastebima lyginant produktyvumą vieno statymo/ tikrinimo metu: didžiausias produktyvumas statymo/tikrinimo metu buvo nustatytas įmonėje MT (284 ± 129 kg), mažiausias TŽ (144 ± 136 kg) (3.18 pav.). Tarp įmonių stebimi reikšmingi vieno statymo/ tikrinimo metu įrangos produktyvumo ($H = 8,2$, $p < 0,05$) skirtumai, tačiau lyginant suminį mėnesinį įrangos produktyvumą reikšmingų skirtumų nepastebima ($H = 6$, $p = 0,1$). Stiprus koreliacinis ryšys pasireiškė tarp žvejybos įrankių - gaudyklių **efektyvumo vieno statymo/ tikrinimo metu** ir **produktyvumo** ($R = 0,83$, $p < 0,001$), ir tarp **suminio mėnesinio efektyvumo** ir nustatyto **produktyvumo** ($R = 0,6$, $p < 0,001$).



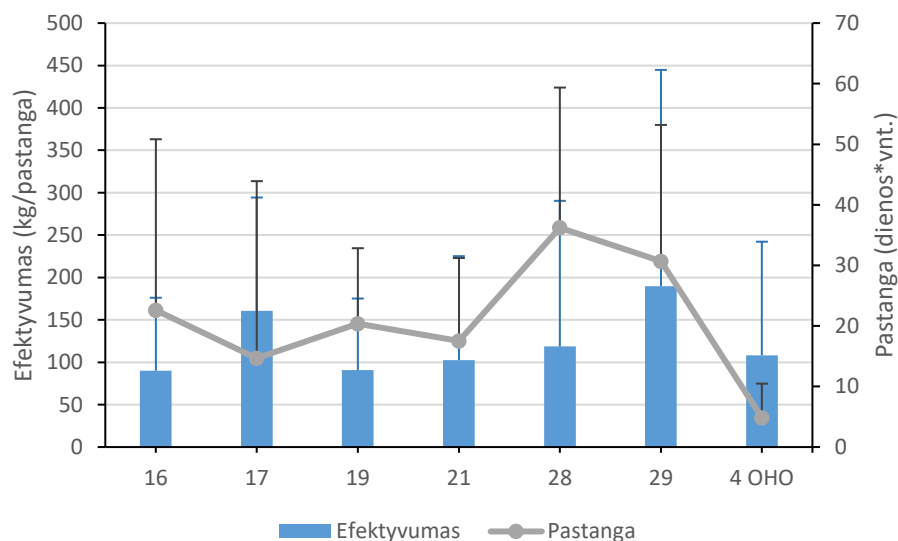
3.18 pav. Gaudyklių vidutinis **produktyvumas** (kg) vieno statymo/ tikrinimo metu ir vidutinis **produktyvumas** (kg) per mėnesį (vidurkis $\pm$ SD) skirtingose įmonėse tiriamuoju laikotarpiu.

Tiriamuoju laikotarpiu žvejybos įmonėse žvejams naudojant gaudykles, didžiausią gaudyklių statymo pastangą rodė šiauriau žvejojančios įmonės - TŽ ir BŽ, bendrai jų vidutinė pastanga buvo 2,5 karto didesnė už piečiau žvejojančių įmonių MM ir MT gaudyklių pastangą. Su įrangos efektyvumu šios tendencijos nesimato (3.19 pav.). Didžiausia gaudyklių **pastanga** nustatyta įmonėje BŽ ($55,58 \pm 41$) ir jos žvejojamame 28 ($36,21 \pm 23$) bare, mažiausia – įmonėje MT ($14,67 \pm 29$), kurioje atvirkščiai buvo apskaičiuotas didžiausias **efektyvumas** ($160,76 \pm 134$) gaudyklėms. Įmonėje TŽ ($84,11 \pm 78$) gaudyklių efektyvumas buvo nustatytas pats mažiausias. Pastanga reikšmingai skyrėsi tarp įmonių ($H = 17,93$, $p < 0,001$), reikšmingai išsiskyrė BŽ ir MM, o pastanga – MM ir MT nuo BŽ (Dunn's test, $p < 0,05$). Tuo tarpu efektyvumas reikšmingai nesiskyrė ($H = 5,47$, $p = 0,14$).

Lyginant tarp barų, 29 bare efektyvumas buvo didžiausias ($189,76 \pm 255$). Mažiausia pastanga stebima 4OHO ($4,83 \pm 6$) bare, efektyvumas 16 bare ($89,95 \pm 86$) (3.20 pav.). Tarp barų pastanga irgi skyrėsi reikšmingai ($H = 22,02$, $p < 0,01$), o efektyvumas nesiskyrė ($H = 5,44$, $p = 0,49$).

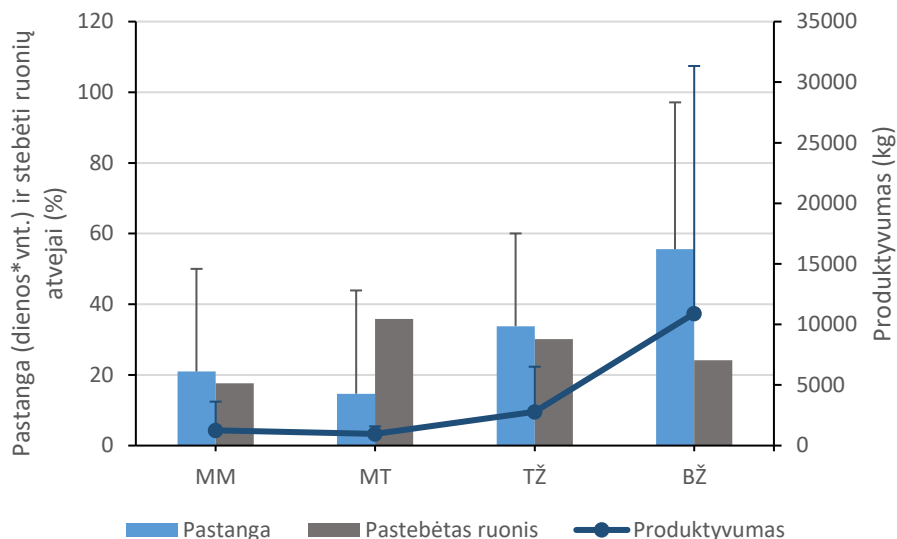


3.19 pav. Gaudyklių vidutiniai pastanga (dienos*vnt.) ir efektyvumas (kg/pastanga) per mėnesį (vidurkis $\pm$ SD) skirtingose įmonėse tiriamuoju laikotarpiu.



3.20 pav. Gaudyklių vidutiniai pastanga (dienos*vnt.) ir efektyvumas (kg/pastanga) per mėnesį (vidurkis $\pm$ SD) skirtinguose baruose tiriamuoju laikotarpiu.

Daugiausia **ruonių stebėjimų** atvejų tiriamuoju laikotarpiu užfiksavo įmonė MT (33,24 % visų atvejų), mažiausiai - MM (16,36 % visų atvejų). Pastebima, kad, lyginant tarp įmonių, kuo didensė yra pastanga, tuo rečiau yra pastebimi ruoniai ir atvirkščiai (3.21 pav.).

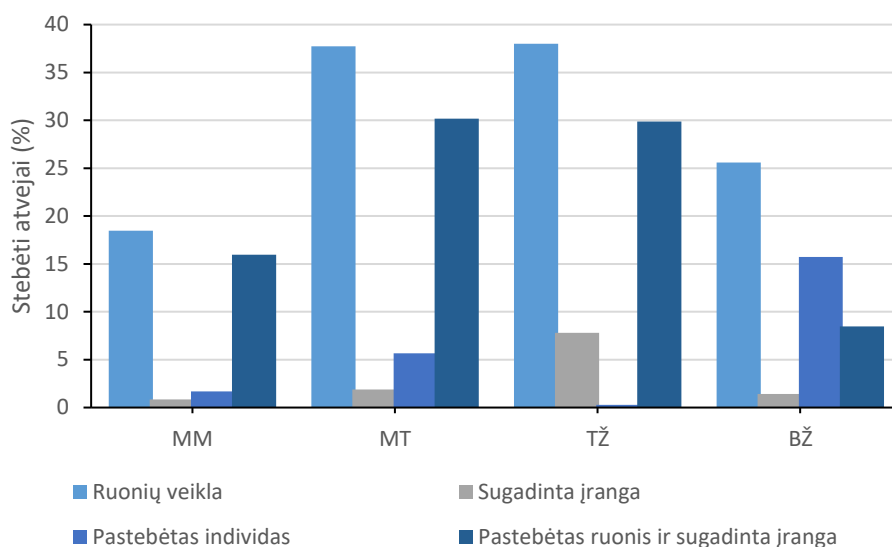


3.21 pav. Gaudyklių naudojimo pastanga (dienos*vnt.), stebėtų ruonių atvejų išplaukimų metu dažnis (%) ir produktyvumas (kg) per mėnesį skirtingose įmonėse (vidurkis $\pm$ SD) tiriamuoju laikotarpiu.

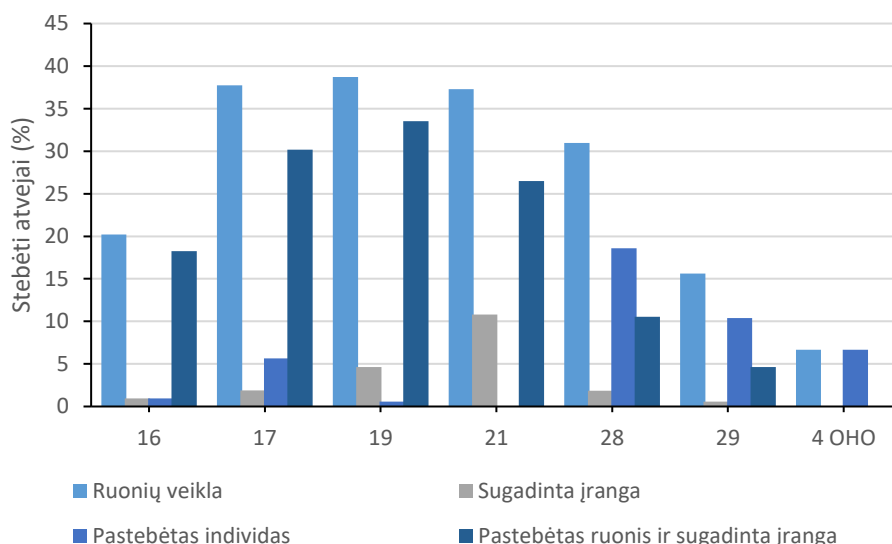
Ruonių stebėjimų atvejai, žvejyboje naudojant gaudykles, buvo registruojami kiekvienu įrangos statymo/tikrinimo metu. Iš viso buvo užfiksuoti 305 ruonių **veiklos** atvejai, iš kurių buvo 37 sugadintos **įrangos** atvejai, 84 pastebėtų **individue** ir 184 **pastebėtų ruonių ir sugadintos įrangos** atvejai (I priedo 3 ir 4 lentelės). Stebimi skirtumai tarp šiauriau ir piečiau žvejojančių įmonių.

Dažniausiai ruonių **veiklos** ir **pastebėtų ruonių ir sugadintos įrangos** atvejų tiriamuoju laikotarpiu fiksuodavo įmonės MT ir TŽ, apie 2 kartus rečiau – BŽ ir MM (3.22 pav.) Tai atsispindi ir šių įmonių žvejojamuose baruose (3.23 pav.). Dažniausiai **individue** stebėjo įmonė BŽ (67,36 % visų stebėjimų) 28-tame (43,36 % visų stebėjimų) bare, rečiausiai – TŽ (1,2 % visų stebėjimų), 21-ame ir 4OHO baruose neužfiksuota nei vieno **individue** stebėjimo atvejo. Sugadintos **įrangos** atvejus dažniausiai stebėdavo įmonė TŽ (65,17 % visų atvejų) 21-ame (52,17 % visų atvejų) bare, rečiausiai – MM (7 % visų atvejų), o 4OHO bare nebuvo nei vieno atvejo. Lyginant mėnesinį ruonių **veiklos** dažnį su gaudyklių pastatymais/ tikrinimais per mėnesį tarp įmonių reikšmingų skirtumų nepastebima ($H = 7,29$, $p = 0,06$).

Taigi palyginome ruonių veiklos atvejų dažnį, pastebėtų **individue** atvejų dažnį, sugadintos **įrangos** atvejų dažnį bei **pastebėto ruonio ir sugadintos įrangos** atvejų dažnį (iš visų gaudyklių statymų atvejų tą mėnesį) tarp skirtingų įmonių ir radome, kad vienintelis reikšmingas rodiklis buvo sugadintos įrangos atvejų dažnis ($H = 8,66$, $p = 0,03$) ir šiuo atveju reikšmingai išsiskyrė tik mažiausiai ruonių žalos atvejų fiksavusi įmonė MM. Kiti ruonių rodikliai reikšmingai tarp įmonių nesiskyrė.

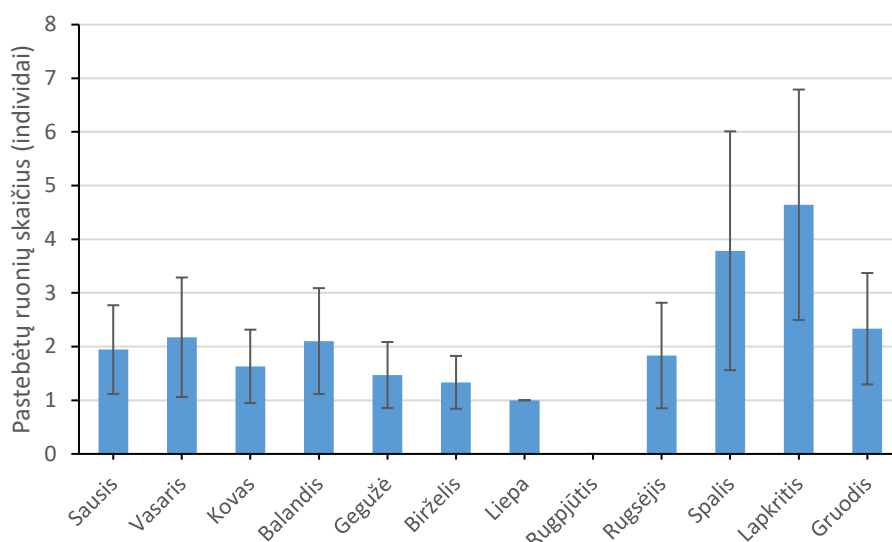


3.22 pav. Stebėtas ruonių ir jų žalos atvejų dažnis (%) per kalendorinį mėnesį skirtingose įmonėse tiriamuoju laikotarpiu.



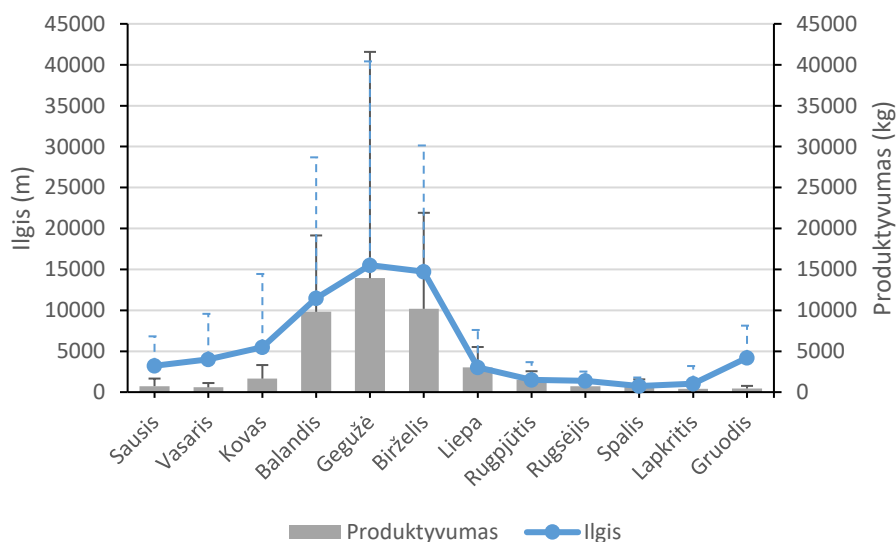
3.23 pav. Stebėtas ruonių ir jų žalos atvejų dažnis (%) per kalendorinį mėnesį skirtinguose baruose tiriamuoju laikotarpiu.

Žvejyboje naudojant gaudykles, vieno išplaukimo metu dažniausiai žvejai pastebėdavo po $2,26 \pm 2$ ruonius. Dažniausiai vieno išplaukimo metu žvejai pastebėdavo 1-2 ruonius (69,4 %), rečiau 3-4 (23,51 %), rečiausiai – 5-8 (7,09 %) ruonių grupės. Didžiausios ruonių grupės buvo stebimos lapkričio ($4,64 \pm 2$) ir spalio ($3,79 \pm 2$) mėnesiais. Lyginant pastebėtų ruonių skaičių tarp mėnesių pastebimi reikšmingi skirtumai ($H = 19,19$, $p < 0,05$). Mažiausias ruonių grupės žvejai matydavo liepos mėnesį (1 ± 0), nei vieno ruonio – rugpjūtį (3.24 pav.).



3.24 pav. Pastebėtų ruonių individų skaičius vieno gaudyklių statymo/ tikrinimo atvejo metu (vidurkis $\pm$ SD) skirtingais kalendoriniais mėnesiais.

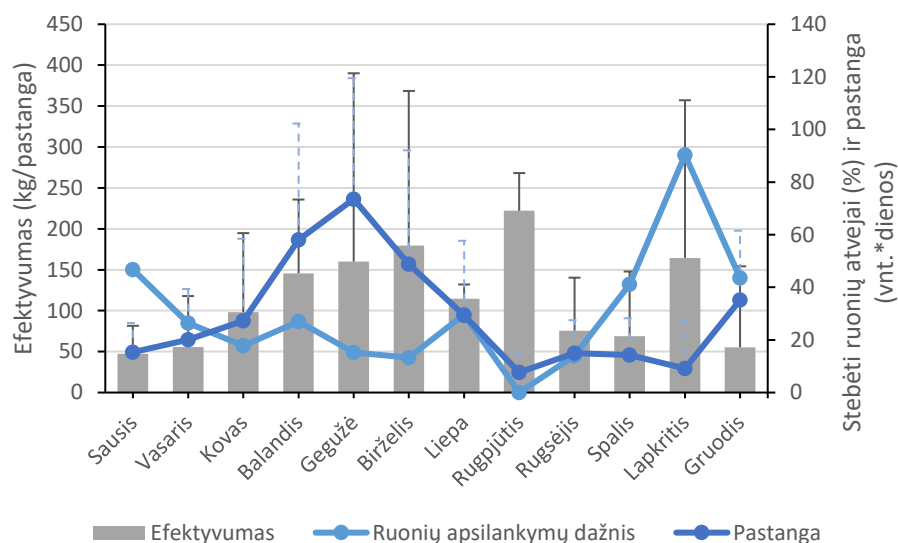
Didžiausias gaudyklių sienos ilgis ($15518,89 \pm 24892$) nustatytas gegužės mėnesį, tuo tarpu ir pastanga ($73,56 \pm 46$) ir produktyvumas ($13919,33 \pm 27655$). Tarp mėnesių lyginant gaudyklių sienos ilgį reikšmingų skirtumų nepastebima ($H = 9,17$, $p = 0,61$), tačiau pastanga ($H = 24$, $p < 0,05$) ir produktyvumas ($H = 28$, $p < 0,01$) skiriasi reikšmingai. Mažiausias ilgis nustatytas spalio ($748,57 \pm 1040$) mėnesį, pastanga – rugpjūčio ($7,67 \pm 7$) mėnesį, o produktyvumas – lapkritį ($413,86 \pm 364$) (3.25 pav., 3.26 pav.).



3.25 pav. Gaudyklių vidutinis ilgis (m) ir produktyvumas (kg) per kalendorinį mėnesį (vidurkis $\pm$ SD).

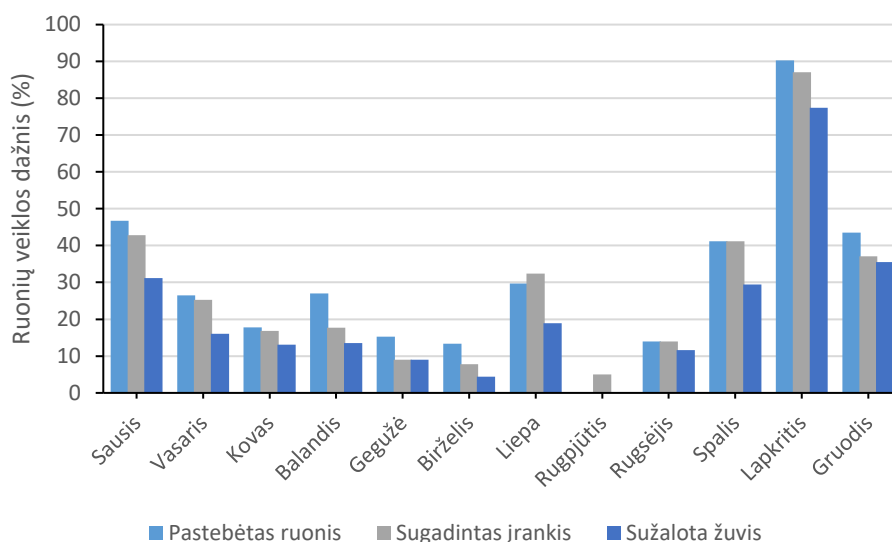
Pastebima, kad, lyginant tarp kalendorinių mėnesių, gaudyklių pastanga tiesiogiai koreliuoja su efektyvumu ($R = 57$, $p < 0,001$), taip pat tiesiogiai koreliuoja su ruonių veiklos atvejų skaičiumi ($R = 65$, $p < 0,001$), tačiau ne su dažniu (%) ($R = 0,13$, $p = 0,27$). Rugpjūčio mėnesį pastanga buvo

mažiausia, tuo tarpu ruonių stebėjimo atvejų nebuvo užfiksuota nei vieno, galbūt tai lėmė, kad efektyvumas tą mėnesį buvo didžiausias (3.26 pav.). Gruodžio ir sausio mėnesiais efektyvumas buvo mažiausias ir tai sutapo su dideliu ruonių apsilankymų dažniu.



3.26 pav. Gaudyklių efektyvumas (kg/pastangą), pastanga (vnt.*dienos) ir ruonių veiklos dažnis (%) per kalendorinį mėnesį (vidurkis $\pm$ SD).

Didžiausias ruonių žalos padarinių atvejų dažnis tiriamuoju laikotarpiu, žvejyboje naudojant gaudykles, nustatytas rudens (42,25 %) sezonu, mažiausias vasaros (11,65 %) sezonu. Pastebima, kad, lyginant tarp mėnesių, ruonių apsilankymų dažnumas turi įtakos sugadinto įrankio ir sužaloto laimikio dažnumui. Daugiausias ruonių apsilankymų (24,66 %), kartu sugadintos įrangos (25,89 %) ir sužalotos žuvies (29,62 %) atvejų dažnis tiriamuoju laikotarpiu buvo užfiksuotas lapkričio mėnesį. Mažiausias sugadintos įrangos (1,49 %) atvejų dažnis nustatytas rugpjūčio mėnesį, kai ruonių apsilankymų ir sužalotos žuvies atvejų nebuvo užfiksuota nei vieno (3.27 pav.).

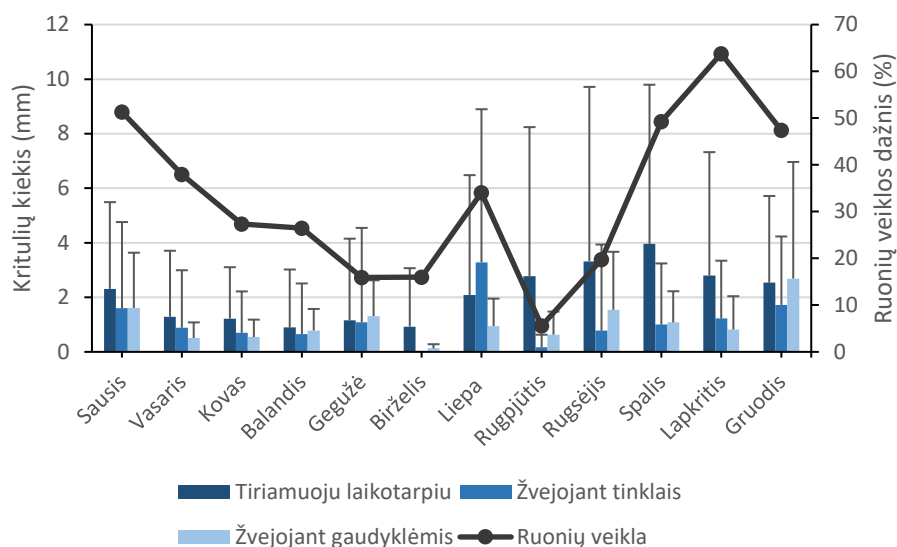


3.27 pav. Ruonių veiklos dažnis (%) per kalendorinį mėnesį.

Tiriamuoju laikotarpiu stebimas koreliacinis ryšys tarp **pastangos** ir pastebėtų **individue** atvejų ($R = 0,63$, $p < 0,001$) bei su sugadintos **įrangos** atvejų ($R = 0,59$, $p < 0,001$). Žvejojboje naudojant gaudykles, įrangos **pastanga** ($R = 0,16$, $p = 0,16$) ir sienų **ilgis** ($R = 0,2$, $p = 0,09$) neturėjo įtakos **ruonių** apsilankymų **dažniui** per mėnesį, taip pat ruoniai neturėjo jokios reikšmingos įtakos įrangos **efektyvumui** ($R = 0,09$, $p = 0,4$) ir **produktyvumui** ($R = 0,11$, $p = 0,31$).

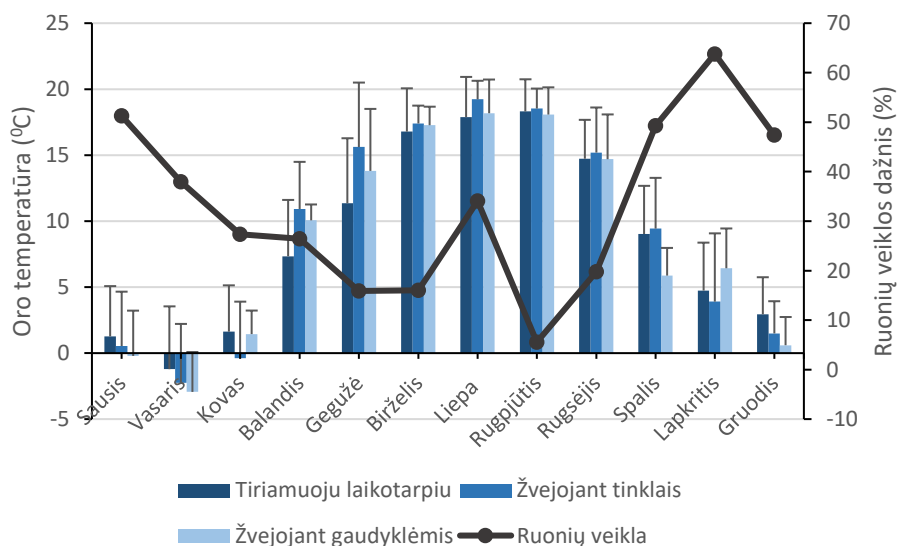
3.3. Įrangos statymo bei ruonių aktyvumo dažnio ir meteorologinių sąlygų apžvalga

Tiriamuoju laikotarpiu vidutinis kritulių kiekis siekė $2,23 \pm 4,25$ mm, reikšmingo skirtumo tarp skirtingų metų nebuvo (I priedas). Tiriamuoju laikotarpiu, skirtingais metų laikais, vyravo skirtingas vidutinis kritulių kiekis: pavasarį $1,1 \pm 2,43$ mm, vasarą $2,48 \pm 4,89$ mm, rudenį $3,36 \pm 5,45$ mm ir žiemą $2,26 \pm 3,35$ mm. Žvejojboje naudojant gaudykles kritulių kiekis dažniausiai nesiekdavo 3 mm (daugiausiai – gruodžio mėn. $2,69 \pm 4$, mažiausiai – birželio mėn. $0,13 \pm 0,15$), naudojant tinklus – siekdavo 3 mm ir daugiau (daugiausiai – liepos mėn. $3,29 \pm 6$, mažiausiai – birželio mėn. 0 ± 0) (3.28 pav.). Mėnesinis kritulių kiekis neturėjo įtakos ruonių apsilankymų dažniui, tiek žvejojboje naudojant tinklus ($R = 0,3$, $p = 0,07$), tiek gaudykles ($R = 0,09$, $p = 0,4$).



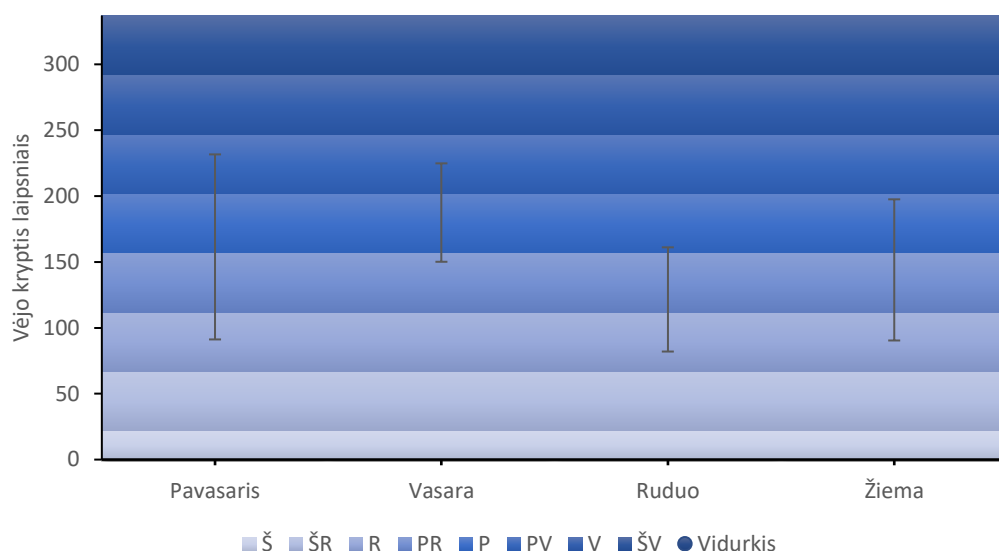
3.28 pav. Kritulių kiekio ir ruonių veiklos (%) mėnesinis pasiskirstymas tiriamuoju laikotarpiu, kai žvejyboje buvo naudojami tinklai ir kai žvejyboje buvo naudojamos gaudyklės (vidurkis $\pm$ SD).

Vidutinė oro temperatūra tiriamuoju laikotarpiu buvo $8,8 \pm 8^{\circ}\text{C}$. Metų laikais vidutinė temperatūra pasiskirstė taip: pavasarį $6,8 \pm 6^{\circ}\text{C}$, vasarą $17,75 \pm 3^{\circ}\text{C}$, rudenį $9,5 \pm 5^{\circ}\text{C}$, žiemą $1,96 \pm 3^{\circ}\text{C}$. Žvejyboje naudojant tinklus ir gaudykles didelių oro temperatūros pokyčių nepastebima, didžiausia oro temperatūra dominavo liepos mėnesį, žemiausia – vasario mėnesį (3.29 pav.). Mėnesinė oro temperatūra neturėjo įtakos ruonių apsilankymų dažniui, tiek žvejyboje naudojant tinklus ($R = -0,28$, $p = 0,1$), tiek gaudykles ($R = -0,1$, $p = 0,2$).



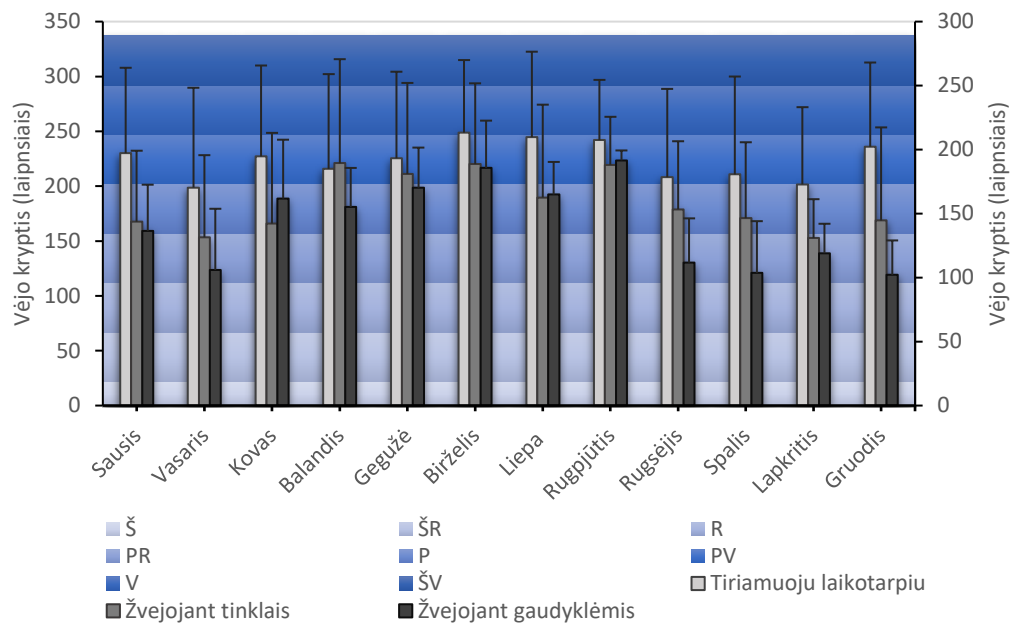
3.29 pav. Oro temperatūros ir ruonių veiklos (%) mėnesinis pasiskirstymas tiriamuoju laikotarpiu, kai žvejyboje buvo naudojami tinklai ir kai žvejyboje buvo naudojamos gaudyklės (vidurkis $\pm$ SD).

Tiriamuoju laikotarpiu, remiantis Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenimis, pavasarį ir vasarą vyravo pietų, rudenį ir žiemą pietvakarių vėjai (3.30 pav.). Reikšmingi skirtumai matomi visais metų laikais ($H = 180,54$, $p < 0,001$).



3.30 pav. Tiriamuoju laikotarpiu užfiksuoti sezonų (pavasaris, vasara, ruduo, žiema) vėjo krypties laipsnių vidurkis pokyčiai (vidurkis $\pm$ SD).

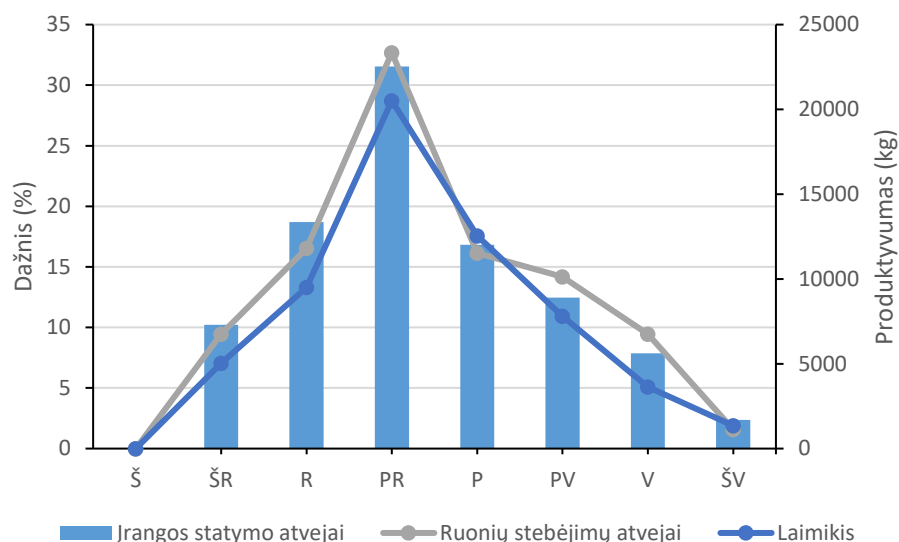
Remiantis gautais meteorologiniais duomenimis, tiriamuoju laikotarpiu vyravo pietvakarių (22,61 %) krypties vėjas, tuo tarpu žvejai statė įrangą - gaudykles ir tinklus vyraujant 100 – 200 laipsnių kryptims, t.y. pučiant pietų ir pietryčių krypties vėjams. Žvejoja **gaudyklėmis** dažniausiai žvejojo (kovo, gegužės, birželio, liepos, rugpjūčio mėn.) dominuojant pietų krypties vėjui (41,67 %), rečiau (vasario, rugsėjo, spalio, gruodžio mėn.) pučiant rytų (33,33 %), rečiausiai (sausio, balandžio, lapkričio mėn.) – pietryčių (25 %) krypties vėjui. Žvejojant **tinklais** dažniausiai (žiema, rudenį ir kovo mėn.) pūtė pietryčių (58,33 %), rečiau (vasarą, pavasarį, išskyrus kovo mėn.) – pietų (41,67 %) krypties vėjai (3.31 pav.).



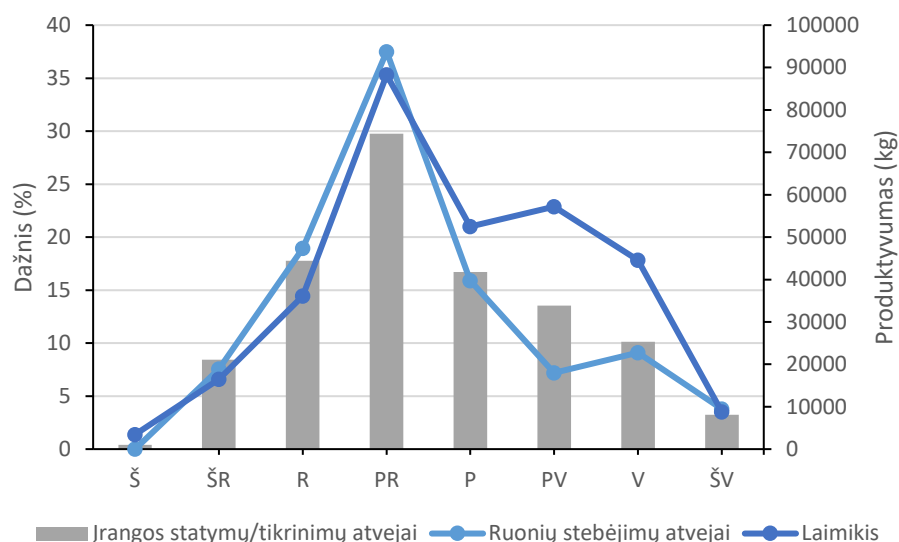
3.31 pav. Vėjo krypties mėnesinis pasiskirstymas tiriamuoju laikotarpiu, kai žvejojimoje buvo naudojami tinklai ir kai žvejojimoje buvo naudojamos gaudyklės (vidurkis $\pm$ SD).

Tiriamuoju laikotarpiu dažniausiai **tinklai** būdavo statomi pučiant pietrytiniam vėjui, rečiau tinklai buvo statomi pučiant rytiniam, pietiniam ir pietvakarių vėjams, rečiausiai – pučiant šiaurės rytų, vakarų, šiaurės vakarų ir nei vieną kartą šiaurės vėjams (3.33 pav.). Sugautos žuvies kiekis ir stebėti ruonių atvejai, kartu su sugautos žuvies kiekiu, rumbų atžvilgiu, buvo tiesiogiai proporcingi pučiant tam tikrai vėjo kryptiai.

Tiriamuoju laikotarpiu dažniausiai **gaudyklės** buvo statomos/tikrinamos pučiant pietryčių vėjui, rečiau – pietvakarių, pietų, vakarų, rytų vėjams, rečiausiai – šiaurės rytų, šiaurės vakarų ir šiaurės vėjams (3.34 pav.). Ruonių stebėjimų ir įrangos tikrinimų atvejų dažniai, kartu su sugautos žuvies kiekiu, rumbų atžvilgiu, buvo ganėtinai proporcingi, ypač išskyrus atvejus, kai pūtė pietvakarių krypties vėjas. Tuo laikotarpiu akivaizdžiai skyrėsi didelis laimikio kiekis ir ganėtinai žemas ruonių stebėjimų atvejų dažnis.

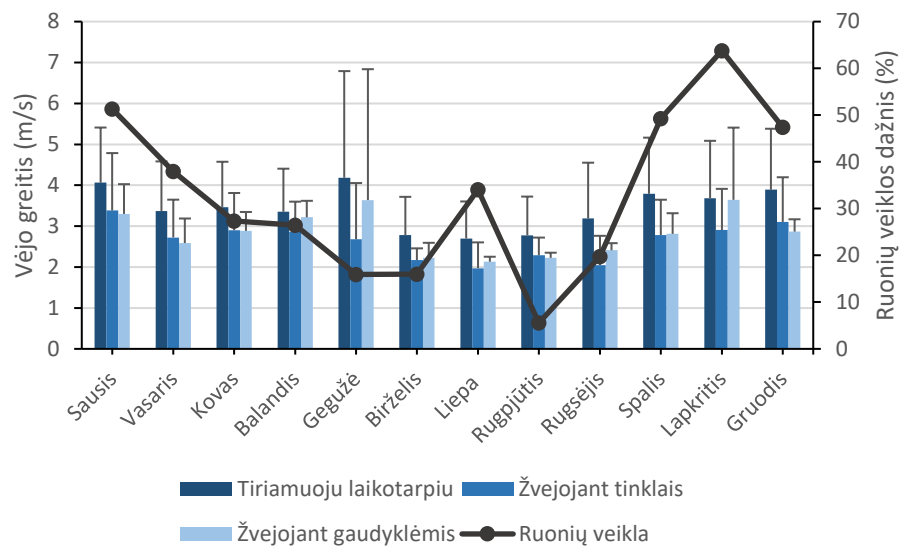


3.33 pav. Bendras **tinklais** sugauto laimikio kiekis (kg), įrangos statymų/tikrinimų santykinis dažnis (%) ir ruonių stebėjimų atvejų santykinis dažnis (%) esant skirtingai vėjo kryptčiai (Š – šiaurės, ŠR – šiaurės rytų, R – rytų, PR – pietryčių, P – pietų, PV – pietvakarių, V – vakarų, ŠV – šiaurės vakarų).



3.34 pav. Bendras **gaudyklėmis** sugauto laimikio kiekis (kg), įrangos statymų/tikrinimų santykinis dažnis (%) ir ruonių stebėjimų atvejų santykinis dažnis (%) esant skirtingai vėjo kryptčiai (Š – šiaurės, ŠR – šiaurės rytų, R – rytų, PR – pietryčių, P – pietų, PV – pietvakarių, V – vakarų, ŠV – šiaurės vakarų).

Tiriamuoju laikotarpiu vyravęs vidutinis vėjo greitis buvo $3,45 \pm 1,45$ m/s. Pavasario sezonu vidutinis vėjo greitis siekė $3,67 \pm 1,96$ m/s, vasarą $2,88 \pm 1,08$ m/s, rudenį $3,55 \pm 1,5$ m/s ir žiemą $3,78 \pm 1,55$ m/s. Remiantis meteorologinių duomenų analize, galime teigti, kad tinklai dažniausiai buvo statomi pučiant 2-3,5 m/s vėjo greičiui, o gaudyklės dažniausiai būdavo statomos pučiant 1-4 m/s vėjo greičiui (3.32 pav.). Mėnesinis vėjo greitis neturėjo įtakos ruonių apsilankymų dažniui, tiek žvejyboje naudojant tinklus ($R = -0,22$, $p = 0,191$), tiek gaudykles ($R = 0,06$, $p = 0,6$).



3.32 pav. Vėjo greičio ir ruonių veiklos (%) mėnesinis pasiskirstymas tiriamuoju laikotarpiu, kai žvejyboje buvo naudojami tinklai ir kai žvejyboje buvo naudojamos gaudyklės (vidurkis $\pm$ SD).

4. REZULTATŲ APTARIMAS

Šio tyrimo metu pastebėtas ruonių skaičius vieno išplaukimo metu sutampa su Lietuvos gamtos fondo (2014) ataskaita. Kaip ir apklausų metu, taip ir išanalizavus žurnalų duomenis, žvejai dažniausiai mato 1-3 ruonių grupes. Ruoniai šio tyrimo metu dažniausiai matomi žiemą, tinklų naudojimo metu šis rezultatas buvo toks pat, gaudyklių šiek tiek išsiskyrė – daugiausia užfiksuota rudenį. Su Lietuvos gamtos fondo duomenimis ši informacija nesutampa, nes apklausų metu žvejai labiausiai nuo ruonių nukentėdavo pavasarį.

Lyginant žvejų žurnalų duomenis su Lietuvos gamtos fondo ataskaita pastebimi skirtumai ir tarp dažniausiai sužalojamų žuvų rūšių ir jų kiekio. Apklausos duomenimis dažniausiai sužalojama žuvis per metus yra menkė (32 %), šio tyrimo duomenimis – stinta (51 %). Tokį nesutapimą, remiantis Žuvininkystės tarnybos duomenimis (2019), galėjo lemti staigus menkių resursų mažėjimas rytinėje Baltijos jūroje per kelis pastaruosius metus ir mažesni sugavimų kiekiai.

Šio tyrimo metu buvo stebima tendencija tarp žvejojančių šiauriau (TŽ, BŽ ir JPPĮ (nenaudojo gaudyklių)) ir piečiau (MM ir MT). Tiek tinklų pastatymo trukmė, tinklų ilgis ir pastanga, kaip ir gaudyklių statymų/tikrinimų sk., pastanga ir produktyvumas buvo didesni šiauriau žvejojančių įmonių. Tinklų produktyvumas/efektyvumas ir gaudyklių efektyvumas, atvirkščiai, šiose įmonėse buvo mažesnis. Ruonių stebėjimų atvejų daugiau užfiksavo taip pat šiauriau žvejojančių įmonių žvejai, tiek žvejojant gaudykles, tiek tinklus. Taip pat šios įmonės susidūrė su apie 4 kartus daugiau laimikio sužalojimo atvejų. Didžiausias ruonių apsilankymų dažnis ir žala žvejojant tinklus buvo stebimas spalio mėnesį, naudojant gaudykles – lapkritį. Palyginus abiejų (tinklų ir gaudyklių) įrankių analizės rezultatus, pastebėta, kad pietryčių krypties vėjas yra palankiausias dideliame laimikio kiekiui sužvejoti, tačiau tai pritraukia ir didesnį (didžiausią) skaičių ruonių.

Pastebima, kad esant didelei žvejybinių tinklų pastangai, ypatingai sausio, vasario, kovo, spalio, lapkričio ir gruodžio mėnesiais, buvo sugauta mažiau žuvies. Būtent tais mėnesiais buvo užfiksuotas didesnis ruonių apsilankymų dažnis, todėl tikėtina, jog taip nutiko dėl žinduolių veiklos. Mėnesiais, tokiais, kaip balandis ir gegužė buvo apskaičiuota didelė pastanga, tuo tarpu ir efektyvumas ir tai galėjo lemti mažas nustatytas ruonių apsilankymų dažnis.

Daugiausia ruonių stebėjimo atvejų, žvejojant gaudykles, buvo užfiksuota rudens, žiemos sezonais, kai oro temperatūra buvo žemiausia, dominavo rytų ir pietryčių vėjo kryptys, todėl labai tikėtina, jog tai turėjo įtakos ruonių apsilankymų dažniui. Mažesnis ruonių apsilankymų dažnumas stebimas šiltaisiais metų sezonais, t.y. pavasarį ir vasarą, kuomet dominavo pietų vėjas ir aukšta oro temperatūra. Lyginant su gaudyklėmis, žvejojant tinklus reikšmingai išsiskyrė

birželio ir liepos mėnesiai, kuomet ruonių veiklos dažnumas buvo itin didelis, dominavo aukšta oro temperatūra ir pūtė pietų vėjas.

Pilkųjų ruonių padidėjęs dažnis rudens laikotarpiu ir didesnės stebimų individų grupės gali būti susiję su ruonių pasiruošimu žiemai, kai jie turi sukaupti pakankamai riebalinio sluoksnio, apsaugančio nuo šalčio. Taip pat didesnis individų skaičius reikštų, kad ruoniai plaukia su žuvimi, tai susiję su žuvies migracija rudenį. Pilkieji ruoniai veisiasi vasario kovo mėnesį, artimiausia veisimosi vieta yra Saaremos salynas (Sjöberg and Ball, 2000; Karlsson *et al.*, 2005). Kadangi veisimosi metu ruoniai badauja, jiems labai svarbu sukaupti pakankamai energetinių resursų. Taigi padidėjęs aktyvumas prie tinklų ir gaudyklių žiemą gali būti susijęs ne tik su padidėjusia pastanga ir žuvies – stintos migracija – bet ir su padidėjusiu poreikiu sukaupti užtektinai riebalinio audinio. Vasario-kovo mėnesiais yra veisimosi pikas, taigi visi suaugę individai laikosi arčiau savo gulyklų, tačiau jauni, lytiškai nesubrendę individai vis dar pakankamai aktyviai migruoja. Vienas jaunas iki 5 metų arba suaugęs ruonis per dieną gali nuplaukti nuo 75 iki 100 km (McConnell *et al.*, 1999; Karlsson *et al.*, 2005), todėl negalima atmesti, kad ruoniai atplaukia pasimaitinti ir grįžta atgal. Gegužės mėnesį ruoniai keičia kailį, todėl daugiausia laiko praleidžia sausumoje. Ankstesni Baltijos pilkųjų ruonių tyrimai atskleidė, kad pilkieji ruoniai dažniausiai ilsisi naktį, nes tai susiję su žuvų, pirmiausia silkinių (*Clupeus harrengus*) judėjimu vandens storumėje. Kadangi strimėlė yra viena iš stabiliausiai ruonių vartojamų žuvų rūšių, tai dieną ruoniams patogiau ją gaudyti (Sjöberg, Fedak and McConnell, 1995; Sjöberg, McConnell and Fedak, 1999). Taip pat Sjöberg (1999) tyrimo metu nustatyta, kad vėjo kryptis taip pat reikšmingai veikia ruonių judėjimą – tiek rytų-vakarų, tiek pietų-šiaurės kryptis, kurios gali nulemti ir tam tikrą žuvies migraciją, taip pat ir ruonių. Ruoniai daugiau ilsisi vasarą – kada stebimas mažesnis ruonių dažnis, rečiau ilsisi rudenį ir žiemą, matomai tam, kad užtikrintų maisto medžiagų kaupimą (Sjöberg, McConnell and Fedak, 1999). Kadangi vasarą matomas mažesnis kiekis individų vienu metu, galima būtų svarstyti, kad tuo metu lankosi būtent besispecializuojantys tinklus pulti individai, kurie žino lokaciją tinklų, rečiau juda su žuvies masyvais (Königson *et al.*, 2013).

Meteorologiniai duomenys yra labai išsamūs ir įvairūs, todėl šiame darbe aptartas tik orientacinis meteorologinių sąlygų poveikis įrangos statymų dažniui ir ruonių apsilankymų dažniui. Reikalingas atskiras tyrimas meteorologinių sąlygų poveikiui skirtingos įrangos statymų dažniui, jos pastangos ir efektyvumo rodikliams bei ruonių dažniui įvertinti.

IŠVADOS

1. Šiauriau žvejojančių įmonių statytų/ tikrintų žvejybos įrankių – tinklų (dažniau statyta rudenį, žiemą) ir gaudyklių (dažniau statyta pavasarį, vasarą) tiek ilgis ($p < 0,01$), tiek pastanga ($p < 0,001$), tiek ir produktyvumas (tinklų: $p < 0,001$; gaudyklių: $p < 0,05$) buvo didesni už piečiau žvejojančių, tačiau šiauriau žvejojančių įmonių efektyvumas buvo mažesnis tik tinklams ($p < 0,001$), o gaudyklėms reikšmingai nesiskyrė ($p = 0,14$).

2. Didesnį ruonių veiklos dažnį, žvejyboje naudojant tinklus ($p < 0,05$) tiriamuoju laikotarpiu registravo šiauriau žvejojančios įmonės savo žvejybos baruose, žvejyboje naudojant gaudykles reikšmingų skirtumų tarp įmonių nebuvo nustatyta ($p = 0,06$).

3.1. Ruoniai prie tinklų kiekvieno isplaukimo metu buvo stebimi esant vidutiniškai 21 % ilgesniems tinklams ($p < 0,001$), 19% didesnei pastangai ($p < 0,001$), 40 % mažesniai efektyvumui ($p < 0,001$) bei 22 % mažesniai laimikio kiekiui, nors šis rodiklis reikšmingai nesiskyrė ($p = 0,05$).

3.2. Vertinant gaudyklių mėnesinius duomenis įrangos pastanga ($p = 0,16$) ir sienų ilgis ($p = 0,09$) neturėjo įtakos ruonių apsilankymų dažniui per mėnesį, taip pat ruoniai neturėjo jokios reikšmingos įtakos įrangos efektyvumui ($p = 0,4$) ir produktyvumui ($p = 0,31$).

4. Žvejybos įrangos - tinklų ir gaudyklių pastatymai/ tikrinimai kartu su ruonių apsilankymų dažniu dažniausiai buvo stebimi pučiant pietryčių (tinklų - 32 %, gaudyklių – 29,76 %, ruonių – 35 % stebėjimų) krypties vėjui, tuo tarpu ruonių apsilankymų dažniui per mėnesį neturėjo įtakos nei kritulių kiekis (gaudyklių: $p = 0,4$; tinklų: $p = 0,07$), nei oro temperatūra (gaudyklių: $p = 0,2$; tinklų: $p = 0,1$), nei vėjo greitis (gaudyklių: $p = 0,6$; tinklų: $p = 0,19$).

LITERATŪRA

1. AM, B., Olsson, M. and Reiland, S. (1992) *Skull-bone lesions in the Baltic Grey seal (Halichoerus grypus)*, *Ambio*.
2. Anderson, S. S. and Fedak, M. A. (1985) 'Grey seal males: energetic and behavioural links between size and sexual success', *Animal Behaviour*, 33(3), pp. 829–838. doi: 10.1016/S0003-3472(85)80017-8.
3. Anderson, S. S. and Hawkins, A. D. (1978) 'Scaring seals by sound', *Mammal Review*. John Wiley & Sons, Ltd (10.1111), 8(1-2), pp. 19–24. doi: 10.1111/j.1365-2907.1978.tb00212.x.
4. Arias-Del-Razo, A. *et al.* (2019) 'Do marine reserves increase prey for California sea lions and Pacific harbor seals?', *PLoS ONE*, 14(6), pp. 1–15. doi: 10.1371/journal.pone.0218651.
5. Atkinson, S. (1997) 'Reproductive biology of seals', *Reviews of Reproduction*, 2, pp. 175–194.
6. Bäcklin, B.-M., Eriksson, L. and Olovsson, M. (2003) *Histology of Uterine Leiomyoma and Occurrence in Relation to Reproductive Activity in the Baltic Gray Seal (Halichoerus grypus)*, *Veterinary pathology*. doi: 10.1354/vp.40-2-175.
7. Bäcklin, B. *et al.* (2010) 'Health assesment in the Baltic grey seal (Halichoerus grypus)', *In: HELCOM Indicator Fact Sheets 2009*. Online: www.helcom.fi/environment2/ifs/en_GB/cover/.
8. Bäcklin, B. *et al.* (2011) 'Health and age and sex distributions of Baltic grey seals (Halichoerus grypus) collected from bycatch and hunting the Gulf of Bothnia', *ICES Journal of Marine Science*, 69 (1), pp. 183–188.
9. Bäcklin, B. and Moraeus, C. (2011) 'Health and age and sex distributions of Baltic grey seals (Halichoerus grypus) collected from bycatch and hunt in the Gulf of Bothnia', *ICES Journal of ...*, 68, pp. 183–188.
10. Beck, C. A., Bowen, W. D., *et al.* (2003) 'Sex differences in diving at multiple temporal scales in a size-dimorphic capital breeder', *Journal of Animal Ecology*, 72, pp. 979–993.
11. Beck, C. A., Bowen, W. D. O. N., *et al.* (2003) 'Sex differences in the diving behaviour of a size-dimorphic capital breeder: the grey seal', *Animal behavior*, 64, pp. 1–13.
12. Beck, C. A. *et al.* (2007) 'Sex differences in grey seal diet reflect seasonal variation in foraging behaviour and reproductive expenditure: Evidence from quantitative fatty acid signature analysis', *Journal of Animal Ecology*, 76(3), pp. 490–502. doi: 10.1111/j.1365-2656.2007.01215.x.
13. Beck, C. A., Bowen, W. D. and Iverson, S. J. (2003) 'Sex differences in the seasonal patterns of energy storage and expenditure in a phocid seal', *Journal of Animal Ecology*, 72,

- pp. 280–291.
14. Beest, F. van *et al.* (2019) *Classifying grey seal behaviour in relation to environmental variability and commercial fishing activity -a multivariate hidden Markov model*, *Scientific Reports*. doi: 10.1038/s41598-019-42109-w.
 15. Bennett, K. A. *et al.* (2007) 'Effects of mass and body composition on fasting fuel utilisation in grey seal pups (*Halichoerus grypus* Fabricius): an experimental study using supplementary feeding', *Journal of Experimental Biology*, 210(17), pp. 3043–3053. doi: 10.1242/jeb.009381.
 16. Bergman, A. (1999) 'Health condition of the Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) during two decades', *APMIS*. John Wiley & Sons, Ltd (10.1111), 107(1-6), pp. 270–282. doi: 10.1111/j.1699-0463.1999.tb01554.x.
 17. Bergman, A., Bergstrand, A. and Bignert, A. (2001) 'Renal Lesions in Baltic Grey Seals (*Halichoerus grypus*) and Ringed Seals (*Phoca hispida botnica*)', *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 30(7), pp. 397–409. Available at: <https://doi.org/10.1579/0044-7447-30.7.397>.
 18. Bignert, A. *et al.* (1998) 'Temporal trends of organochlorines in Northern Europe, 1967–1995. Relation to global fractionation, leakage from sediments and international measures', *Environmental Pollution*, 99(2), pp. 177–198. doi: [https://doi.org/10.1016/S0269-7491\(97\)00191-7](https://doi.org/10.1016/S0269-7491(97)00191-7).
 19. Bjørge, A. *et al.* (2002) 'Dispersal and bycatch mortality in gray, *Halichoerus grypus*, and harbor, *Phoca vitulina*, seals tagged at the Norwegian coast', *Marine Mammal Science*. John Wiley & Sons, Ltd (10.1111), 18(4), pp. 963–976. doi: 10.1111/j.1748-7692.2002.tb01085.x.
 20. Boskovic, R. *et al.* (1996) 'Geographic distribution of mitochondrial DNA haplotypes in grey seals (*Halichoerus grypus*)', *Canadian Journal of Zoology*. NRC Research Press, 74(10), pp. 1787–1796. doi: 10.1139/z96-199.
 21. Bowen, W. D. *et al.* (2001) 'Maternal effects on offspring growth rate and weaning mass in harbour seals', *Canadian Journal of Zoology*, pp. 1088–1101. doi: 10.1139/z01-075.
 22. Bowen, W. D. *et al.* (2006) 'Reproductive performance in grey seals: Age-related improvement and senescence in a capital breeder', *Journal of Animal Ecology*, 75(6), pp. 1340–1351. doi: 10.1111/j.1365-2656.2006.01157.x.
 23. Bowen, W. D. (2016) '*Halichoerus grypus*.' , *The IUCN Red List of Threatened Species*, 8235.
 24. Bowen, W. D., Stobo, W. T. and Smith, S. J. (1992) 'Mass changes of grey seal *Halichoerus grypus* pups on Sable Island: differential maternal investment reconsidered', *Journal of*

- Zoology*. John Wiley & Sons, Ltd (10.1111), 227(4), pp. 607–622. doi: 10.1111/j.1469-7998.1992.tb04418.x.
25. Bredhult, C. *et al.* (2008) ‘Study of the relation between the incidence of uterine leiomyomas and the concentrations of PCB and DDT in Baltic gray seals’, *Reproductive toxicology* (Elmsford, N.Y.). Department of Women’s and Children’s Health, Uppsala University, SE-751 85 Uppsala, Sweden., 25(2), pp. 247–255. doi: 10.1016/j.reprotox.2007.11.008.
 26. Coalition Clean Baltic (2018) *CCB position on grey seals in the Baltic Sea*. Available at: <https://ccb.se/2018/06/ccb-position-on-grey-seals-in-the-baltic-sea/>.
 27. Dehnhardt, G., Mauck, B. and Bleckmann, H. (1998) ‘Seal whiskers detect water movements’, *Nature*, 394(6690), pp. 235–236. doi: 10.1038/28303.
 28. Duck, C. and Thompson, D. (2013) *The status of grey seals in Britain*, NAMMCO Scientific Publications. doi: 10.7557/3.2723.
 29. Europos Parlamentas ir Europos Sąjungos Taryba (2016) ‘Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (ES) 2016/1139’. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1139&from=EN>.
 30. Europos Sąjungos Taryba (2009) ‘Tarybos Reglamentas (EB) Nr.1224/2009’. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:343:0001:0050:LT:PDF>.
 31. Fedak, M. A. and Anderson, S. S. (1982) ‘The energetics of lactation: accurate measurements from a large wild mammal, the Grey seal (*Halichoerus grypus*)’, *Journal of Zoology*, 198(DEC), pp. 473–479.
 32. Finnish Ministry of Agriculture and Forestry (2007) *Management plan for the Finnish seal populations in the Baltic Sea*.
 33. Fjalling, a, Wahlberg, M. and Westerberg, H. (2006) ‘Acoustic harassment devices reduce seal interaction in the Baltic salmon-trap, net fishery’, *ICES Journal of Marine Science*, 63(9), pp. 1751–1758. doi: 10.1016/j.icesjms.2006.06.015.
 34. Fjalling, A. (2005) ‘The estimation of hidden seal-inflicted losses in the Baltic Sea set-trap salmon fisheries’, *ICES Journal of Marine Science*, 62(8), pp. 1630–1635. doi: 10.1016/j.icesjms.2005.02.015.
 35. Fjalling, A., Wahlberg, M. and Westerberg, H. (2006) ‘Acoustic harassment devices reduce seal interaction in the Baltic salmon-trap, net fishery’, *ICES Journal of Marine Science*, 63(9), pp. 1751–1758. doi: 10.1016/j.icesjms.2006.06.015.
 36. Fogden, S. C. L. (2009) *Mother-young behaviour at Grey seal breeding beaches*, *Journal of Zoology*. doi: 10.1111/j.1469-7998.1971.tb01298.x.

37. Forrest, K. W. *et al.* (2009) 'Evaluation of an Electric Gradient to Deter Seal Predation on Salmon Caught in Gill-Net Test Fisheries', *North American Journal of Fisheries Management*. Taylor & Francis, 29(4), pp. 885–894. doi: 10.1577/M08-083.1.
38. Gamtos tyrimų centras (2019) *Nauji vėjai priekrantės žvejyboje: tinklus keičia gaudyklės*. Available at: <http://www.gamtostyrimai.lt/lt/naujienos/nauji-vejai-priekrantės-zvejyboje-tinklus-keicia-gaudyklės>.
39. Götz, T. and Janik, V. M. (2010) 'Aversiveness of sounds in phocid seals: psycho-physiological factors, learning processes and motivation', *The Journal of Experimental Biology*, 213(9), pp. 1536 LP – 1548. doi: 10.1242/jeb.035535.
40. Graham, I. M. *et al.* (2009) 'Testing the effectiveness of an acoustic deterrent device for excluding seals from Atlantic salmon rivers in Scotland', *ICES Journal of Marine Science*, 66(5), pp. 860–864. doi: 10.1093/icesjms/fsp111.
41. Hall, A. J., McConnell, B. J. and Barker, R. J. (2001) 'Factors Affecting First-Year Survival in Grey Seals and Their Implications for Life History Strategy. ', *Journal of Animal Ecology*, 70(1), pp. 138–149.
42. Hall, A. and Thompson, D. (2008) 'Gray Seal *Halichoerus grypus*', in Perrin, W. F., Würsig, B., and Thewissen, J. G. M. (eds) *Encyclopedia of Marine Mammals*. New York: Elsevier, pp. 535–538.
43. Hammill, M. O., Gosselin, J. F. and Stenson, G. B. (2007) 'Abundance of Northwest Atlantic grey seals in Canadian waters', *NAMMCO Scientific Publications*, 6(0 SE-Articles). doi: 10.7557/3.2726.
44. Hammond, P. S., Hall, A. J. and Prime, J. H. (1994) 'The Diet of Grey Seals in the Inner and Outer Hebrides', *Journal of Applied Ecology*. [British Ecological Society, Wiley], 31(4), pp. 737–746. doi: 10.2307/2404164.
45. Harding, K. C. *et al.* (2007) 'Status of Baltic grey seals: Population assessment and extinction risk', *NAMMCO Scientific Publications*, 6, p. 33. doi: 10.7557/3.2720.
46. Harding, K. C. *et al.* (2013) 'Status of Baltic grey seals: Population assessment and extinction risk', *NAMMCO Scientific Publications*, 6, pp. 33–56. doi: 10.7557/3.2720.
47. Harding, K. C. and Härkönen, T. J. (1999) 'Development in the Baltic Grey Seal (*Halichoerus grypus*) and Ringed Seal (*Phoca hispida*) Populations during the 20th Century', *Ambio*. [Springer, Royal Swedish Academy of Sciences], 28(7), pp. 619–627. Available at: <http://www.jstor.org/stable/4314968>.
48. Härkönen, T. *et al.* (2007) 'Status of grey seals along mainland Europe from the Southwestern Baltic to France', *NAMMCO Scientific Publications*, 6(0 SE-Articles). doi: 10.7557/3.2721.

49. HELCOM (2018) 'Guidelines for monitoring Seal abundance and distribution in the HELCOM area'. Available at: [http://www.helcom.fi/Lists/Publications/Guidelines for monitoring Seal abundance and distribution in the HELCOM area.pdf?fbclid=IwAR1VHvYEFkLaMDdTZ4Ry20XHlthFXA2WoE0CPuHk1n4r9n7c8rW-Ez0cKmE](http://www.helcom.fi/Lists/Publications/Guidelines%20for%20monitoring%20Seal%20abundance%20and%20distribution%20in%20the%20HELCOM%20area.pdf?fbclid=IwAR1VHvYEFkLaMDdTZ4Ry20XHlthFXA2WoE0CPuHk1n4r9n7c8rW-Ez0cKmE).
50. HELCOM SEAL (2018) 'Distribution of Baltic seals Key Message', (July), pp. 1–28. Available at: [http://www.helcom.fi/Core Indicators/Distribution of Baltic seals_HELCOM core indicator report 2015_web version.pdf](http://www.helcom.fi/Core%20Indicators/Distribution%20of%20Baltic%20seals_HELCOM%20core%20indicator%20report%202015_web%20version.pdf).
51. Helle, E., Olsson, M. and Jensen, S. (1976) 'PCB Levels Correlated with Pathological Changes in Seal Uteri', *Ambio*. [Springer, Royal Swedish Academy of Sciences], 5(5/6), pp. 261–262.
52. ICES (2007) 'Report of the Working Group on Marine Mammal Ecology (WGMME)', pp. 22–24.
53. Iverson, S. J. *et al.* (1993) 'The Effect of Maternal Size and Milk Energy Output on Pup Growth in Grey Seals (*Halichoerus grypus*)', *Physiological Zoology*. [University of Chicago Press, Division of Comparative Physiology and Biochemistry, Society for Integrative and Comparative Biology], 66(1), pp. 61–88. Available at: <http://www.jstor.org/stable/30158287>.
54. Iverson, S. J. *et al.* (1995) 'Prenatal and postnatal transfer of fatty acids from mother to pup in the hooded seal.', *Journal of comparative physiology. B, Biochemical, systemic, and environmental physiology*, 165(1), pp. 1–12.
55. Jefferson, T. A. and Curry, B. E. (1996) 'Acoustic methods of reducing or eliminating marine mammal-fishery interactions: do they work?', *Ocean & Coastal Management*, 31(1), pp. 41–70. doi: [https://doi.org/10.1016/0964-5691\(95\)00049-6](https://doi.org/10.1016/0964-5691(95)00049-6).
56. Jensen, S. *et al.* (1969) 'DDT and PCB in Marine Animals from Swedish Waters', *Nature*, 224(5216), pp. 247–250. doi: 10.1038/224247a0.
57. Jüssi, M. *et al.* (2008) 'Decreasing ice coverage will reduce the breeding success of Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) females.', *Ambio*, 37(2), pp. 80–5. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18488549>.
58. Karlsson, O. *et al.* (2005) 'Photo-identification, site fidelity, and movement of female gray seals (*Halichoerus grypus*) between haul-outs in the Baltic Sea.', *Ambio*, 34(8), pp. 628–34.
59. Kastelein, R. A. *et al.* (2006) 'Deterring effects of 8-45 kHz tone pulses on harbour seals (*Phoca vitulina*) in a large pool.', *Marine environmental research*. England, 62(5), pp. 356–373. doi: 10.1016/j.marenvres.2006.05.004.
60. Königson, S. *et al.* (2013) 'Male gray seals specialize in raiding salmon traps', *Fisheries*

- Research*. Elsevier B.V., 148(November), pp. 117–123. doi: 10.1016/j.fishres.2013.07.014.
61. Königson, S., Fjälling, A. and Lunneryd, S. (2007) ‘Grey seal induced catch losses in the herring gillnet fisheries in the northern Baltic’, in *NAMMCO Scientific Publications*, pp. 203–213. doi: 10.7557/3.2735.
 62. Kontautas, A. (2015) ‘Baltijos jūros priekrantės žvejybos barų talpos įvertinimas’, pp. 1–56. Available at:
https://zum.lrv.lt/uploads/zum/documents/files/LT_versija/Veiklos_sritys/Mokslas_mokymas_ir_konsultavimas/Moksliniu_tyrimu_ir_taikomosios_veiklos_darbu_galutines_ataskaitos/KU_baru_talpa_compressed.pdf.
 63. Kunnasranta, M. *et al.* (2010) ‘Health assessment in the Baltic ringed seal (*Phoca hispida botnica*)’, in *HELCOM Indicator Fact Sheets 2010*. Online. 2011.09.11,
http://www.helcom.fi/environment2/ifs/en_GB/cover/.
 64. Lang, S. L. C., Iverson, S. J. and Bowen, W. D. (2011) ‘The Influence of Reproductive Experience on Milk Energy Output and Lactation Performance in the Grey Seal (*Halichoerus grypus*)’, *PLOS ONE*. Public Library of Science, 6(5), p. e19487. Available at:
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0019487>.
 65. Lidgard, D. C. *et al.* (2005) ‘State-dependent male mating tactics in the grey seal: the importance of body size’, *Behavioral Ecology*, 16, pp. 541–549.
 66. Lidgard, D. C., Boness, D. J. and Bowen, W. D. (2001) ‘A novel mobile approach to investigating mating tactics in male grey seals (*Halichoerus grypus*)’, *Journal of Zoology*, 255(3), pp. 313–320. doi: 10.1017/S0952836901001418.
 67. Lidgard, D. C., Bowen, W. D. and Boness, D. J. (2012) ‘Longitudinal changes and consistency in male physical and behavioural traits have implications for mating success in the grey seal (*Halichoerus grypus*)’, *Canadian Journal of Zoology*, 90(7), pp. 849–860. doi: 10.1139/z2012-053.
 68. Lietuvos gamtos fondas (2013) *Ruonių ir žvejų sugyvenimas*. Available at:
<https://www.glis.lt/?pid=142>.
 69. Lietuvos raudonoji knyga (2019) *Saugomi žinduoliai Lietuvoje*. Available at:
<https://www.raudonojiknyga.lt/gyvunai/zinduoliai/20-ilgasnukis-ruonis-halichoerus-grypus-fabircius>.
 70. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija (2016) ‘Verslinės žvejybos įrankių kvotų Baltijos jūros priekrantės žvejybos baruose (iki 20 izobatos) nustatymas’, pp. 1–55. Available at:
http://zum.lrv.lt/uploads/zum/documents/files/LT_versija/Veiklos_sritys/Mokslas_mokymas_ir_konsultavimas/Moksliniu_tyrimu_ir_taikomosios_veiklos_darbu_galutines_ataskaitos/K

U verslines zvejybos 1.pdf.

71. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija (2019) *ES ministrai sutarė, kaip 2020 metais bus žvejojama Baltijos jūroje*.
72. LRS SEIMAS (2016) *Dėl žemės ūkio ministro 2009 m. vasario 12 d. įsakymo Nr. 3D-94 „Dėl Verslinės žvejybos jūrų vandenyse taisyklių patvirtinimo“ pakeitimo*. Available at: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/8521ef20027d11e6bf4ee4a6d3cdb874>.
73. Lundström, K. *et al.* (2007) 'Estimation of grey seal (*Halichoerus grypus*) diet composition in the Baltic Sea', *NAMMCO Scientific Publishing*, 6, pp. 177–196.
74. Lundström, K. *et al.* (2010) 'Understanding the diet composition of marine mammals: grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Baltic Sea', *ICES Journal of Marine Science*, 67(6), pp. 1230–1239. doi: 10.1093/icesjms/fsq022.
75. Lunneryd, S. G. *et al.* (2005) 'A voluntary logbook scheme as a method of monitoring the by-catch of seals in Swedish coastal fisheries', *C.M. 2005/X:04*, p. 10.
76. Lydersen, C., Hammill, M. O. and Kovacs, K. M. (1994) 'Activity of lactating ice-breeding grey seals, *Halichoerus grypus*, from the Gulf of St Lawrence, Canada', *Animal Behaviour*, 48(6), pp. 1417–1425. doi: <https://doi.org/10.1006/anbe.1994.1377>.
77. McConnell, B. J. *et al.* (1999) 'Movements and foraging areas of grey seals in the North Sea', *Journal of Applied Ecology*. John Wiley & Sons, Ltd (10.1111), 36(4), pp. 573–590. doi: 10.1046/j.1365-2664.1999.00429.x.
78. Mellish, J. A., Iverson, S. J. and Bowen, W. D. (1999) 'Variation in milk production and lactation performance in grey seals and consequences for pup growth and weaning characteristics.', *Physiological and biochemical zoology : PBZ*. United States, 72(6), pp. 677–690. doi: 10.1086/316708.
79. Mikkelsen, B. (2007) 'Present knowledge of grey seals (<i>Halichoerus grypus</i>) in Faroese waters', *NAMMCO Scientific Publications*, 6(0 SE-Articles). doi: 10.7557/3.2724.
80. Nacionalinė mokėjimo agentūra (2017) *Kompensacijos žvejams už žinduolių ir paukščių padarytą žalą*. Available at: <https://www.nma.lt/index.php/naujienos/kompensacijos-zvejams-uz-zinduoliu-ir-pauksciu-padaryta-zala/14309>.
81. Natkevičiūtė, V., Grušas, A. and Kulikov, P. (2011) *Baltijos jūros žinduolių paplitimas ir būklė*. Klaipėda, Aplinkos apsaugos agentūra: 105-121.
82. Nilssen, K. T. and Haug, T. (2007) 'Status of grey seals (<i>Halichoerus grypus</i>) in Norway', *NAMMCO Scientific Publications*, 6(0 SE-Articles). doi: 10.7557/3.2719.
83. Olesiuk, P. *et al.* (2006) *Effect of the sound generated by an acoustic harassment device on*

- the relative abundance and distribution of harbor porpoises (Phocoena phocoena) in Retreat Passage, British Columbia, Marine Mammal Science.* doi: 10.1111/j.1748-7692.2002.tb01077.x.
84. Olsen, M. *et al.* (2016) *The forgotten type specimen of the grey seal [Halichoerus grypus (Fabricius, 1791)] from the island of Amager, Denmark, Zoological Journal of the Linnean Society.* doi: 10.1111/zoj.12426.
 85. Olsson, M. and Reutergårdh, L. (1986) *DDT and PCB pollution trends in the Swedish aquatic environment, Ambio.*
 86. Øritsland, N. A. *et al.* (1985) 'Weight loss and catabolic adaptations to starvation in grey seal pups', *Comparative Biochemistry and Physiology -- Part A: Physiology*, 82(4), pp. 931–933. doi: 10.1016/0300-9629(85)90507-9.
 87. Pomeroy, P. P. *et al.* (1999) 'Consequences of maternal size for reproductive expenditure and pupping success of grey seals at North Rona, Scotland', *Journal of Animal Ecology*, 68(2), pp. 235–253. doi: 10.1046/j.1365-2656.1999.00281.x.
 88. Sava, J. and Varjopuro, R. (2007) 'Asymmetries, conflicting interests and the possibilities for cooperation: The case of grey seals in Kvarken', *Journal of Environmental Policy and Planning*, 9(2), pp. 165–184. doi: 10.1080/15239080701381405.
 89. Schusterman, R. J. (1981) 'Behavioral Capabilities of Seals and Sea Lions: A Review of Their Hearing, Visual, Learning and Diving Skills', *The Psychological Record*, 31(2), pp. 125–143. doi: 10.1007/BF03394729.
 90. Schweigert, F. J. (1993) 'Effects of energy mobilization during fasting and lactation on plasma metabolites in the grey seal (Halichoerus grypus)', *Comparative Biochemistry and Physiology - A Physiology*, 105(2), pp. 347–352. doi: 10.1016/0300-9629(93)90219-T.
 91. Sepúlveda, M. and Oliva, D. (2005) 'Interactions between South American sea lions Otaria flavescens (Shaw) and salmon farms in southern Chile', *Aquaculture Research*. John Wiley & Sons, Ltd (10.1111), 36(11), pp. 1062–1068. doi: 10.1111/j.1365-2109.2005.01320.x.
 92. Sjöberg, M. and Ball, J. P. (2000) 'Grey seal, Halichoerus grypus, habitat selection around haulout sites in the Baltic Sea: bathymetry or central-place foraging?', *Canadian Journal of Zoology*. NRC Research Press, 78(9), pp. 1661–1667.
 93. Sjöberg, M., Fedak, M. A. and McConnell, B. J. (1995) 'Movements and diurnal behaviour patterns in a Baltic grey seal (Halichoerus grypus)', *Polar Biology*, 15, pp. 593–595.
 94. Sjöberg, M., Karlsson, O. and A, F. M. (2003) 'Movements of Baltic grey seals tagged with satellite relay data loggers', in *Karlsson, O. Population structure, movements and site fidelity of grey seals in the Baltic sea. PhD thesis.* Sweden: Stockholm University, pp. 58–69.

95. Sjöberg, M., McConnell, B. J. and Fedak, M. (1999) 'Haulout patterns of grey seals *Halichoerus grypus* in the Baltic Sea', *Wildlife Biology*, 5, pp. 37–47.
96. Solari, S. and Baker, R. J. (2007) 'Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference by D. E. Wilson; D. M. Reeder', *Journal of Mammalogy*, 88(3), pp. 824–830. doi: 10.1644/06-MAMM-R-422.1.
97. Starkevičius, K. (2019) *Įsakymas dėl verslinės žvejybos jūrų vandenyse taisyklių patvirtinimo*.
98. Survilienė, V., Rukšėnas, O. and Pomeroy, P. (2016) 'Play behavior of wild grey seals (*Halichoerus grypus*): Effects of haulout group size and composition', *Aquatic Mammals*, 42(2), pp. 144–161. doi: 10.1578/AM.42.2.2016.144.
99. Thompson, D. and Harkonen, Tero (2008) 'IUCN SSC Pinniped Specialist Group 2008. *Phoca vitulina*.' in.
100. Twiss, S. D. *et al.* (2007) 'The impact of climatic variation on the opportunity for sexual selection', *Biology Letters*, 3(1), pp. 12–15. doi: 10.1098/rsbl.2006.0559.
101. Varjopuro, R. (2011) 'Co-existence of seals and fisheries? Adaptation of a coastal fishery for recovery of the Baltic grey seal', *Marine Policy*, 35(4), pp. 450–456. doi: 10.1016/j.marpol.2010.10.023.
102. Vetemaa, M. and Ložys, L. (2009) *Action D1 – Use of by-catch safe fishing gear in pilot project areas*.
103. Westerberg, H. *et al.* (2007) 'Reconciling fisheries activities with the conservation of seals through the development of new fishing gear: a case study from the Baltic fishery - grey seal conflict', in, pp. 587–597.
104. Westerberg, H. (2010) *Potential Solutions To the Seals-Fisheries Conflicts*. Available at: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2010/438614/IPOL-PECH_NT\(2010\)438614_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2010/438614/IPOL-PECH_NT(2010)438614_EN.pdf).
105. Wood, S. A., Brault, S. and Gilbert, J. R. (2007) '2002 Aerial Surveys of Grey Seals in the Northeastern United States', *NAMMCO Scientific Publications*, 6(0 SE-Articles). doi: 10.7557/3.2727.
106. Woodley, T. and Lavigne, D. (2001) *Incidental Capture of Pinnipeds in Commercial Fishing Gear*, *Int. Mar. Mammal Assoc. Tech.*
107. Yurk, H. and Trites, A. W. (2000) 'Experimental Attempts to Reduce Predation by Harbor Seals on Out-Migrating Juvenile Salmonids', *Transactions of the American Fisheries Society*. Taylor & Francis, 129(6), pp. 1360–1366. doi: 10.1577/1548-8659(2000)129<1360:EATRPB>2.0.CO;2.
108. Žemės ūkio ministerija (2017) *Žemės ir maisto ūkio 2017 metų apžvalga*. Available at:

[https://zum.lrv.lt/uploads/zum/documents/files/LT_versija/Veiklos_sritys/Statistinė informacija/Statistika-2017_m_apžvalga.pdf](https://zum.lrv.lt/uploads/zum/documents/files/LT_versija/Veiklos_sritys/Statistinė_informacija/Statistika-2017_m_apžvalga.pdf).

109. Zolubas, T. (2014) 'Pilkųjų ruonių poveikio Lietuvos priekrantėje žvejojančioms įmonėms detalus įvertinimas apklausų metodu'. Available at: <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsq022>.
110. Žuvininkystės tarnyba prie Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos (2017) *Viščiukus skaičiuoja rudenį, o žuvis – pavasarį*. Available at: <http://zuv.lt/index.php?832404893>.
111. Žuvininkystės tarnyba prie Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos (2018) *Baltijos jūros žvejams mažėja žvejybos galimybės*. Available at: <http://www.zuv.lt/index.php?4085744261>.

VILNIAUS UNIVERSITETAS
GYVYBĖS MOKSLŲ CENTRAS
BIOMOKSLŲ INSTITUTAS
NEUROBIOLOGIJOS IR BIOFIZIKOS KATEDRA

Gabrielė Jarmontovičiūtė
Bakalauro darbas

**PILKŲJŲ RUONIŲ APSILANKYMŲ DAŽNIO LIETUVOS PAKRANTĖJE IR POVEIKIO
ŽVEJYBOS EFEKTYVUMUI NUSTATYMAS REMIANTIS ŽVEJYBOS ŽURNALŲ
DUOMENIMIS**

SANTRAUKA

Pilkieji ruoniai (*Halichoerus grypus*) yra stambūs jūriniai žinduoliai, paplitę šiaurinėje Atlanto vandenyno dalyje. Lietuvoje ruonių veisimuisi ir kailio keitimui gulyklų nėra, tačiau migruodami kartu su žuvimi šie žinduoliai užklysta ir į Lietuvos pakrantę. Ruonių veikla sukelia didelį ruonių ir žvejų konfliktą. Šio tyrimo metu siekta išsiaiškinti pilkųjų ruonių apsilankymų dažnį Lietuvos priekrantėje ir poveikį žvejojimo efektyvumui, remiantis žvejojimo žurnalų duomenimis. Vertinami buvo 5 žuvininkystės įmonių pildomų žurnalų 2016-2019 metų duomenys apie sugavimus ir ruonių stebėjimus. Nustatyta, kad šiauriau žvejojančių įmonių statytų/ tikrintų žvejojimo įrankių – tinklų (dažniau statyta rudenį, žiemą) ir gaudyklių (dažniau statyta pavasarį, vasarą) tiek ilgis ($p < 0,01$), tiek pastanga ($p < 0,001$), tiek ir produktyvumas (tinklų: $p < 0,001$; gaudyklių: $p < 0,05$) buvo didesni už piečiau žvejojančių, tačiau šiauriau žvejojančių įmonių efektyvumas buvo mažesnis tik tinklams ($p < 0,001$), o gaudyklėms reikšmingai nesiskyrė. Taip pat šiauriau žvejojančios įmonės registravo didesnę ruonių veiklos dažnį, žvejojimo naudojant tinklus ($p < 0,05$) tiriamuoju laikotarpiu, o žvejojimo naudojant gaudykles reikšmingų skirtumų tarp įmonių nebuvo nustatyta. Ruoniai prie tinklų kiekvieno išplaukimo metu buvo stebimi esant vidutiniškai 21 % ilgesniams tinklams ($p < 0,001$), 19% didesnei pastangai ($p < 0,001$), 40 % mažesniai efektyvumui ($p < 0,001$) bei 22 % mažesniai laimikio kiekiui, nors šis rodiklis reikšmingai nesiskyrė ($p = 0,05$). Vertinant gaudyklių mėnesinius duomenis įrangos pastanga ir sienų ilgis neturėjo įtakos ruonių apsilankymų dažniui per mėnesį, taip pat ruoniai neturėjo jokios reikšmingos įtakos įrangos efektyvumui ir produktyvumui. Didžiausias įrangos statymų bei ruonių stebėjimų dažnis buvo stebimas pučiant pietryčių (tinklų - 32 %, gaudyklių – 29,76 %, ruonių – 35 % stebėjimų) krypties vėjui. Ruonių apsilankymų dažniui per mėnesį neturėjo įtakos nei kritulių kiekis, nei oro temperatūra, nei vėjo greitis.

VILNIUS UNIVERSITY
LIFE SCIENCES CENTER
INSTITUTE OF BIOSCIENCES
DEPARTMENT OF NEUROBIOLOGY AND BIOPHYSICS

Gabrielė Jarmontovičiūtė
Bachelor work

**DETERMINATION OF THE FREQUENCY OF GREY SEAL VISITS TO
THE LITHUANIAN COAST AND THE IMPACT ON FISHING EFFICIENCY
BASED ON FISHING LOGBOOK DATA**

SUMMARY

Grey seals (*Halichoerus grypus*) are large marine mammals, prevailing on the North Atlantic coast. There are no seal haul-out sites in Lithuania, however they migrate to the Lithuanian coast to following the fish. This is the main cause of a major conflict between seals and fishermen. The aim of this study was to determine the frequency of the Grey seal visits on Lithuanian coast and their impact on fishing efficiency based on fishing logbook data. The data of fish catches, fishing effort and seal observations during 2016-2019 was gathered from daily fishermen logbooks of 5 different coastal fisheries companies. The length ($p < 0,01$), the effort ($p < 0,001$) and the productivity (nets: $p < 0,001$; traps: $p < 0,05$) of the fishing gear were higher in those companies that fish in the north part of Lithuanian coast than companies fishing in the south. The efficiency of nets of the northern fishing companies was lower ($p < 0,001$), however there was no significant difference of efficiency in traps. Higher frequencies of seal visits have also been recorded in northern fishing companies, which used nets ($p < 0,05$). There was no significant difference in seal visits next to fish traps either. Seals were visible when there were 21% longer nets ($p < 0,001$), 19% higher effort ($p < 0,001$), 40% of lower efficiency ($p < 0,001$) and 22% of lower catches, although this indicator did not differ significantly. There was no relationship between frequency of seal visits and the fishing effort or wall length of fish traps per month, nor did seals have any significant impact on the fish trap productivity and efficiency. The frequency of gear use and seal visits were highest during the south-east wind direction (32 % of nets, 29,76 % of traps and 35 % of seal visits). The monthly frequency of seal visits was not affected by precipitation, air temperature or wind speed.

I PRIEDAS

1 lentelė. Žuvininkystės įmonių žvejybos įrankių tinklų ir ruonių stebėjimų bei jų žalos padarinių atvejų duomenys per visą žvejybos laikotarpį (spalvų intensyvumas žymi didžiausias (tamsiausia ruda) ir mažiausias (šviesiausia ruda) vidutines reikšmes). Lentelėje pateiktos skaitinės vertės: “viso” – viso tiriamojo laikotarpio verčių suma, “vid.” – vidutinės vertės vieno statymo metu, “SD” – standartinis nuokrypis, „Q₁“ – 25% kvartilis, „Q₂“ – mediana, „Q₃“ – 75% kvartilis.

Įmonė	Baro nr. (analizuoj ančių barų įmonėje skaičius)	Tinklų pastaty mų skaičius (vnt.)	Tinklų ilgis, vid. ± SD (min-max)	Pastatymo trukmė tinklams (dienomis), vid. ± SD (min-max)	Pastanga tinklams, viso/ vid. ± SD (min-max)	Efektyvumas tinklams, viso/ vid. ± SD (min-max), (Q ₁ ; Q ₂ ; Q ₃)	Produktyvumas (kg), viso/ vid. ± SD (min-max)	Ruonių veikla (% dalis nuo visų stebėjimų)	Sugadinta įranga (% dalis nuo visų stebėjimų)	Pastebėtas individas (% dalis nuo visų stebėjimų)	Pastebėtas ruonis ir sugadinta įranga (% dalis nuo visų stebėjimų)
MM	16, 4OHO (2)	152	871,05 ± 378,81 (300-1200)	1,11 ± 0,32 (1-2)	151/ 0,99 ± 0,59 (0,3-3)	15027,64/ 98,87 ± 105,02 (0-464,44), (Q ₁ = 20; Q ₂ = 65,6; Q ₃ = 145,33)	13070/ 85,99 ± 89,18 (0-519)	34 (11,11 %)	6 (11,54 %)	6 (8,7 %)	25 (12,38 %)
MT	17 (1)	96	803,13 ± 321,66 (300-1500)	1,14 ± 0,37 (1-3)	87,9/ 0,92 ± 0,49 (0,3-2,7)	10400,67/ 108,34 ± 90,52 (0-338,89), (Q ₁ = 36,67; Q ₂ = 84,33; Q ₃ = 150)	8396/ 87,46 ± 74,91 (0-388)	25 (8,17 %)	3 (5,77 %)	15 (21,74 %)	19 (9,41 %)
TŽ	19, 21, 4OHO (3)	300	1550,67 ± 576,43 (300-4000)	1,24 ± 0,45 (1-3)	578,7/ 1,93 ± 0,96 (0,3-6)	14576,28/ 48,59 ± 119,93 (0-1329), (Q ₁ = 2,17;	22090/ 73,63 ± 146,68 (0-1329)	95 (31,05 %)	7 (13,46 %)	6 (8,7 %)	59 (29,21 %)

						Q ₂ = 15,83; Q ₃ = 44,17)					
BŽ	28, 29 (2)	157	1877,26 ± 831,71 (120-3300)	1,32 ± 0,6 (1-3)	402,43/ 2,56 ± 1,73 (0,12-8,1)	6237,27/ 39,73 ± 115,47 (0-1316,67), (Q ₁ = 5,45; Q ₂ = 14; Q ₃ = 34,67)	9384/ 59,77 ± 96,01 (0-790)	78 (25,49 %)	35 (67,31 %)	35 (50,72 %)	39 (19,31 %)
JPPĭ	28, 29, 4OHO (3)	118	1444,58 ± 1023,26 (200-8000)	1,24 ± 0,45 (1-3)	197,26/ 1,67 ± 1,04 (0,2-8)	6258,21/ 53,04 ± 64,27 (0-475), (Q ₁ = 15; Q ₂ = 38,17; Q ₃ = 64)	8902,8/ 76,75 ± 88,81 (0-720)	74 (24,18 %)	1 (1,92 %)	7 (10,14 %)	60 (29,7 %)

2 lentelė. Žuvininkystės įmonių žvejybos įrankių tinklų ir ruonių stebėjimų bei jų žalos padarinių atvejų duomenys per visą žvejybos laikotarpį žvejybos baruose (spalvų intensyvumas žymi didžiausias (tamsiausia ruda) ir mažiausias (balta) vidurkių vertes). Lentelėje pateiktos skaitinės vertės: „viso“ – viso tiriamojo laikotarpio verčių suma, „vid.“ – vidutinės vertės vieno statymo metu, „SD“ – standartinis nuokrypis, „Q₁“ – 25% kvartilis, „Q₂“ – mediana, „Q₃“ – 75% kvartilis.

Baro nr.	Įmonės pavadinimas (analizuojančių įmonių bare skaičius)	Tinklų pastatymų skaičius (vnt.)	Tinklų ilgis, vid. ± SD (min-max)	Pastatymo trukmė tinklams (dienomis), vid. ± SD (min-max)	Pastanga tinklams, viso / vid. ± SD (min-max)	Efektyvumas tinklams, viso/ vid. ± SD (min-max), (Q ₁ ; Q ₂ ; Q ₃)	Produktyvumas (kg), viso/ vid. ± SD (min-max)	Ruonių veikla (% dalis nuo visų stebėjimų)	Sugadinta įranga (% dalis nuo visų stebėjimų)	Pastebėtas individas (% dalis nuo visų stebėjimų)	Pastebėtas ruonis ir sugadinta įranga (% dalis nuo visų stebėjimų)
16	MM (1)	131	898,47 ± 393,94 (300-1200)	1,11 ± 0,31 (1-2)	133,6/ 1,02 ± 0,61 (0,3-3)	12253,19/ 93,54 ± 102,93 (0-464,44), (Q ₁ = 18,33; Q ₂ = 56,67; Q ₃ = 144)	11073/ 84,53 ± 91,66 (0-519)	29 (9,48 %)	6 (11,54 %)	6 (8,7 %)	22 (10,89 %)
17	MT (1)	96	803,13 ± 321,66 (300-1500)	1,14 ± 0,37 (1-3)	87,9/ 0,92 ± 0,49 (0,3-2,7)	10400,67/ 108,34 ± 90,52 (0-338,89), (Q ₁ = 36,67; Q ₂ = 84,33; Q ₃ = 150)	8396/ 87,46 ± 74,91 (0-388)	25 (8,17 %)	3 (5,77 %)	15 (21,74 %)	19 (9,41 %)
19	TŽ (1)	150	1453,33 ± 519,64 (600-4000)	1,25 ± 0,45 (1-3)	271,5/ 1,81 ± 0,86 (0,6-4,5)	10149,5/ 67,66 ± 159,88 (0-1329), (Q ₁ = 6; Q ₂ = 19;	13723/ 91,49 ± 183,22 (0-1329)	45 (14,71 %)	3 (5,77 %)	3 (4,35 %)	32 (15,84 %)

						Q ₃ = 53,33)					
21	TŽ (1)	145	1635,86 ± 621,57 (300-3000)	1,25 ± 0,45 (1-3)	297,2/ 2,05 ± 1,06 (0,3-6)	4408,28/ 30,4 ± 51,31 (0-370,67), (Q ₁ = 0; Q ₂ = 12,67; Q ₃ = 34,67)	8330/ 57,45 ± 95,83 (0-623)	45 (14,71 %)	3 (5,77 %)	3 (4,35 %)	23 (11,39 %)
28	JPPĭ, BŽ (2)	209	1706,56 ± 934,68 (200-8000)	1,32 ± 0,57 (1-3)	481,17/ 2,3 ± 1,66 (0,2-8,1)	9094,62/ 43,51 ± 108,45 (0-1316,67), (Q ₁ = 7,5; Q ₂ = 16,88; Q ₃ = 38,46)	11931/ 57,64 ± 85,72 (0-790)	110 (35,95 %)	36 (69,23 %)	40 (57,97 %)	66 (32,67 %)
29	JPPĭ, BŽ (2)	35	852 ± 377,99 (120-1500)	1,34 ± 0,54 (1-3)	39,82/ 1,14 ± 0,64 (0,12-3)	1607,81/ 45,94 ± 36,83 (0-146,67), (Q ₁ = 17,14; Q ₂ = 41,33; Q ₃ = 68,57)	1868,8/ 53,39 ± 47,99 (0-220)	17 (5,56 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	12 (5,94 %)
4OHO	MM, TŽ, JPPĭ (3)	57	1814,04 ± 970,91 (300-3000)	1,05 ± 0,23 (1-3)	106,1/ 1,86 ± 0,95 (0,3-3)	4586/ 80,46 ± 88,69 (0-396,67), (Q ₁ = 29,6; Q ₂ = 57,5; Q ₃ = 96,67)	6521/ 114,4 ± 116,63 (0-720)	34 (11,11 %)	1 (1,92 %)	2 (2,9 %)	28 (13,86 %)

3 lentelė. Žuvininkystės įmonių žvejybos įrankių gaudyklių ir ruonių stebėjimų bei jų žalos padarinių atvejų duomenys per visą žvejybos laikotarpį (spalvų intensyvumas žymi didžiausias (tamsiausia ruda) ir mažiausias (šviesiausia ruda) vidutines reikšmes). Lentelėje pateiktos skaitinės vertės: “viso” – viso tiriamojo laikotarpio verčių suma, “vid.” – vidutinės vertės vieno statymo metu, “SD” – standartinis nuokrypis.

Įmonė	Baro nr. (analizuojančių barų įmonėje skaičius)	Gaudyklių pastatymo /tikrinimo skaičius (vnt.) (mėn. sk.)	Gaudyklių pastanga, viso/ vid. $\pm$ SD (min-max)	Gaudyklių efektyvumas, viso/ vid. $\pm$ SD (min-max)	Produktyvumas (kg), viso/ vid. $\pm$ SD (min-max)	Ruonių stebėjimų dažnis/mėn., vid. $\pm$ SD (min-max), (% dalis nuo visų stebėjimų)	Ruonių veikla (% dalis nuo visų įrangos tikrinimų)	Sugadinta įranga (% dalis nuo visų įrangos tikrinimų)	Pastebėtas individas (% dalis nuo visų įrangos tikrinimų)	Pastebėtas ruonis ir sugadinta įranga (% dalis nuo visų įrangos tikrinimų)
MM	16, 4OHO (2)	119 (24)	503/ 20,96 $\pm$ 29 (1-90)	2156,51/ 89,9 $\pm$ 84 (0-302)	30383/ 1265,96 $\pm$ 2362 (0-10897)	0,21 $\pm$ 0,34 (0-1), (22,71 %)	22 (7,21 %)	1 (2,7 %)	2 (2,38 %)	19 (10,33 %)
MT	17 (1)	53 (15)	220/ 14,67 $\pm$ 29 (1-119)	2411,34/ 160,8 $\pm$ 134 (18-533)	14444/ 962,93 $\pm$ 627 (232-2120)	0,36 $\pm$ 0,43 (0-1), (24,26 %)	20 (6,56 %)	1 (2,7 %)	3 (3,57 %)	16 (8,7 %)
TŽ	19, 21, 4OHO (3)	358 (20)	676/ 33,8 $\pm$ 26 (1-98)	1682,3/ 84,12 $\pm$ 78 (0-247)	55847/ 2792,35 $\pm$ 3720 (0-15541)	0,29 $\pm$ 0,3 (0-1), (25,81 %)	136 (44,59 %)	28 (75,68 %)	1 (1,19 %)	107 (58,15 %)
BŽ	28, 29 (2)	496 (19)	1056/ 55,58 $\pm$ 42 (2-138)	2278,02/ 119,9 $\pm$ 189 (0-726)	207187/ 10901,58 $\pm$ 20432 (0-84221)	0,32 $\pm$ 0,22 (0-1), (27,18 %)	127 (41,64 %)	7 (18,92 %)	78 (92,86 %)	42 (22,83 %)

4 lentelė. Žuvininkystės įmonių žvejybos įrankių gaudyklių ir ruonių stebėjimų bei jų žalos padarinių atvejų viso žvejybos laikotarpio duomenys žvejybos baruose (spalvų intensyvumas žymi didžiausias (tamsiausia ruda) ir mažiausias (šviesiausia ruda) vidutines reikšmes). Lentelėje pateiktos skaitinės vertės: “viso” – viso tiriamojo laikotarpio verčių suma, “vid.” – vidutinės vertės vieno statymo metu, “SD” – standartinis nuokrypis.

Baro nr.	Įmonės pavadinimas (analizuojančių įmonių bare skaičius)	Gaudyklių tikrinimo atvejai (vnt.) (žvejota mėnesių tiriamuoju laikotarpiu)	Gaudyklių pastanga (suma per mėn.), viso/ vid. $\pm$ SD (min-max)	Gaudyklių efektyvumas per mėn., viso/ vid. $\pm$ SD (min-max)	Produktyvumas (kg) per mėn., Viso/ vid. $\pm$ SD (min-max)	Ruonių stebėjimų atvejai/mėn., vid. $\pm$ SD (min-max), (% dalis nuo visų stebėjimų)	Ruonių veikla (% dalis nuo visų įrangos tikrinimų)	Sugadinta įranga (% dalis nuo visų įrangos tikrinimų)	Pastebėtas individas (% dalis nuo visų įrangos tikrinimų)	Pastebėtas ruonis ir sugadinta įranga (% dalis nuo visų įrangos tikrinimų)
16	MM (1)	104 (21)	474/ 22,57 $\pm$ 28 (1-86)	1889/ 89,95 $\pm$ 86 (0-302)	27206/ 1295,52 $\pm$ 2057 (0-8498)	0,23 $\pm$ 0,34 (0-1), (14,13 %)	21 (6,89 %)	1 (2,7 %)	1 (1,19 %)	19 (10,33 %)
17	MT (1)	53 (15)	220/ 14,67 $\pm$ 29 (1-119)	2411/ 160,8 $\pm$ 134 (18-533)	14444/ 962,93 $\pm$ 627 (232-2120)	0,37 $\pm$ 0,4 (0-1), (18,79 %)	20 (5,56 %)	1 (2,7 %)	3 (3,57 %)	16 (8,7 %)
19	TŽ (1)	173 (16)	326/ 20,38 $\pm$ 13 (4-46)	1452/ 90,72 $\pm$ 85 (0,65-273)	25978/ 1623,63 $\pm$ 2114 (17-7780)	0,36 $\pm$ 0,32 (0-1), (21,88 %)	67 (21,97 %)	8 (21,62 %)	1 (1,19 %)	58 (31,52 %)
21	TŽ (1)	185 (20)	250/ 17,5 $\pm$ 14 (1-52)	2052/ 102,61 $\pm$ 123 (0-493)	29869/ 1493,45 $\pm$ 1890 (0-7661)	0,3 $\pm$ 0,3 (0-0,9), (18,14 %)	69 (22,62 %)	20 (54,05 %)	0 (0 %)	49 (26,63 %)
28	BŽ (1)	323 (19)	688/ 36,21 $\pm$ 23 (2-75)	2253/ 118,6 $\pm$ 172 (0-584)	109727/ 5775,12 $\pm$ 9170 (0-35663)	0,34 $\pm$ 0,27 (0-1), (22,3 %)	100 (32,79 %)	6 (16,22 %)	60 (71,43 %)	34 (18,48 %)
29	BŽ (1)	173 (12)	368/ 30,67 $\pm$ 23 (3-63)	2277/ 189,76 $\pm$ 255 (12-883)	97460/ 8121,67 $\pm$ 13734 (0-48558)	0,2 $\pm$ 0,18 (0-0,5), (8,11 %)	27 (8,85 %)	1 (2,7 %)	18 (21,43 %)	8 (4,35 %)
4OHO	MM, TŽ (2)	15	29/	650/	3177/	0,07 $\pm$ 0,15	1 (0,33 %)	0 (0 %)	1 (1,19 %)	0 (0 %)

		(6)	4,83 ± 6 (1-15)	108,26 ± 134 (9-300)	529,5 ± 935 (10-2399)	(0-0,3), (1,67 %)				
--	--	-----	--------------------	-------------------------	--------------------------	----------------------	--	--	--	--