

# Kertinių miško buveinių būklės pokyčiai

Indrė Ruškytė,

Gediminas Brazaitis

Vytauto Didžiojo universitetas,  
Žemės ūkio akademija,  
Studentų g. 11,  
53361 Akademija, Kauno r., Lietuva  
El. paštas [indre.ruskyte@vdu.lt](mailto:indre.ruskyte@vdu.lt)

Lietuvos miškuose kertinės ir potencialios kertinės miško buveinės (toliau (P)KMB) pirmą kartą inventorizuotos 2000–2004 metais. Pakartotinė esamų ir naujai steigiamų buveinių inventorizacija buvo atlikta 2013–2017 metais. Šiame tyrime įvertinti (P)KMB pokyčiai praėjus 10–15 metų nuo pagrindinės iki pakartotos inventorizacijos. Išanalizuota sukaupta ilgametė ir gausi informacija apie (P)KMB kertinius biologinius elementus, retąsias samaną, kerpių, induočių augalų, grybų, vabalų ir moliuskų rūšis bei neigiamus veiksnius ir tinkamiausias priemones biologinėms vertybėms išsaugoti. Rezultatai parodė, kad per 10–15 metų 90,5 % kertinių miško buveinių (KMB) būklė išliko stabili ar pagerėjo vertinant visas KMB, o potencialių kertinių miško buveinių (PKMB) būklė išliko stabili ar pagerėjo 60,3 % vertinant visų PKMB skaičių. Didžiausi pokyčiai nustatyti KMB virtimo potencialiomis ir PKMB virtimo kertinėmis buveinėmis kaitos scenarijuose. Pagal PKMB virtimo KMB kaitos scenarijų visi analizuoti biologiniai elementai turėjo ryškią 1,2–2,3 k. didėjimo tendenciją, o pagal KMB virtimo PKMB kaitos scenarijų visų analizuotų biologinių elementų sumažėjo 1,4–3,9 karto. Per 10–15 metų laikotarpį didžioji dalis KMB ir dalis PKMB patvirtino, kad gali išlaikyti potencialą ir papildyti biologinę įvairovę būdamos sąlyginai nedidelio ploto, taip užtikrinamos tvaraus miško kraštovaizdžio funkciją kaip retų organizmų rūšių buveinės bei saugomų teritorijų tinklo dalis. Ypatingas dėmesys turėtų būti skiriamas būtinoms priemonėms, nukreiptoms į (P)KMB biologinės įvairovės išsaugojimą (apsauga nuo ūkinio naudojimo, gamtotvarkos priemonių taikymo), nuolatinį šių teritorijų stebėjimą ir miško buveinių teisinio pagrindo bendroje miškų valdymo politikoje priėmimą bei įgyvendinimą.

**Raktažodžiai:** aukštos aplinkosauginės vertės miškai, biologinė įvairovė, negyva mediena, nykstančios rūšys

## ĮVADAS

Daugelio miško organizmų rūšių nykimą lemia šioms rūšims egzistuoti tinkamų buveinių, tokių kaip įvairaus amžiaus ir rūšių medynai, seni augantys medžiai, skirtingų rūšių ir suirimo stadijų negyva mediena bei kiti miško elementai, vis spartesnis mažėjimas (Brooks et al., 2002; Kuussaari et al., 2009). Dėl ūkinės veiklos įvairiaamžiai ir

įvairiarūšiai medynai virsta vienaamžiais su supaprastinta struktūra (Brazaitis, 2014), o plynieji kirtimai yra vieni iš pavojingiausių veiksnių, turinčių įtakos biologinės įvairovės degradacijai, kai sunaikinama šimtmečius besiformavusi tos vietos ekosistema bei kraštovaizdis (Niemela, 1997; Margelienė, 2012). Didėjantys visuomenės reikalavimai ir vykstantys miškų valdymo politikos pokyčiai europiniu mastu įpareigoja pereiti nuo ilgalaikės

produktyvios miškininkystės prie tvaraus miškų valdymo, kurio pagrindas – biologinės įvairovės palaikymas rūšių, buveinių ir ekologinių procesų prasme (Angelstam et al., 2017). ES žaliasis kursas (*The European Green Deal*) (Claeys et al., 2019) ir šiuo metu formuojama nauja ES biologinės įvairovės apsaugos strategija 2030 m. (*EU Biodiversity Strategy for 2030*) biologinės įvairovės apsaugai skiria nepalyginamai didesnę dėmesį nei anksčiau.

Kertinių miško buveinių idėja, sukurta Švedijoje 1993 m., vėliau paplito ir kitose Šiaurės Europos šalyse. Lietuvoje ši koncepcija pirmą kartą pristatyta 2000 metais. (P)KMB apibrėžimai, jų teisinis statusas, teigimo reikalavimai ir dydžiai įvairiose šalyse skiriasi, tačiau visada pabrėžiama, kad (P)KMB aptinkamos retos ar nykstančios rūšys arba kad tai retos buveinės, turinčios ypatingą reikšmę rūšių įvairovei (Ek et al., 1998; Paal, 2003; Andersson et al., 2005). Vidutinis buveinių dydis itin skiriasi ir svyruoja nuo 0,7 ha Suomijoje iki 4,6 ha Švedijoje (Timonen et al., 2010; Ylisirniö et al., 2016). Kertinė miško buveinė (KMB) apibrėžiama kaip žmonių veiklos nepažeistas miško plotas, kuriame šiuo metu yra didelė tikimybė aptikti nykstančių, pažeidžiamų, retų ar saugotinių buveinių specializuotųjų rūšių. Išskiriamos potencialios kertinės miško buveinės (PKMB), kurios palyginti greitai (per kelis dešimtmečius) taps kertine miško buveine, jeigu jos bus tvarkomos ir saugomos palaikant biologines vertybes (Andersson et al., 2005; Stončius, 2011). Lietuva yra vienintelė valstybė, atlikusi (P)KMB inventorizaciją visuose šalies miškuose, nepriklausomai nuo nuosavybės ir apsaugos režimo (Stončius, 2011), bei dalį šių teritorijų inventorizavusi pakartotinai.

Iki šiol Lietuvoje (P)KMB nesaugomos įstatymu, todėl yra reali grėsmė joms būti pažeistoms ar sunaikintoms. Šios miško buveinės yra labai svarbios miškų biologinei įvairovei – jose nustatyta 2,5 k. daugiau kriptogamų rūšių, tris kartus didesnė jų gausa, palyginti su tokio statuso neturinčiais miškais (Preikša ir kt., 2011). Didelė dalis KMB buvo įtraukta į ES saugomas natūralias buveines, taip pripažįstant šių buveinių išskirtinę reikšmę. Atlikus saugomų (P)KMB vertinimą nustatyta, kad sukurtas saugomų buveinių tinklas yra pernelyg skurdus, kad Lietuvos mastu turėtų reikšmingą teigiamą efektą saugant retų rūšių populiacijas

(Elbakidze et al., 2016). Ne visos atliekant pirminę ir pakartotinę inventorizacijas įtrauktos (P)KMB buvo tinkamai įvertintos, kaip galinčios prisidėti prie biologinės įvairovės palaikymo Lietuvos miškuose. Taip pat nebuvo išanalizuoti pokyčiai ir jose esančių pagrindinių vertybių bei rūšių gausumą ir įvairovę lemiantys veiksniai.

KMB išskyrimas dar nėra saugojimo statuso nustatymas, o tik galėtų būti pirminė medžiaga koreguojant saugomų teritorijų sistemas ir papildant „Natura 2000“ teritorijų sąrašą. KMB, kaip biologinės įvairovės išsaugojimo priemonė, turėtų organiškai būti įtraukta į saugomų teritorijų sistemą (Karazija, 2003). Svarbu užtikrinti šių vertinimų teritorijų teisinę apsaugą tiek valstybiniuose, tiek privačiuose miškuose ir atlikti inventorizuotų kertinių miško buveinių būklės periodišką vertinimą (Juknevičiūtė, 2012; Brazaitis, 2014).

Tyrimo tikslas – išanalizuoti Lietuvos kertinėse ir potencialiose miško buveinėse įvykusius pokyčius per 10–15 metų laikotarpį, įvertinti buveinių būklės, ploto, buveinėms daromų neigiamų veiksnių ir biologinei įvairovei išsaugoti rekomenduojamų priemonių pasikeitimus, taip pat kertinių biologinių elementų ir retųjų rūšių gausumo pokyčius pagal keturis skirtingus buveinių statuso kaitos scenarijus.

## TYRIMŲ METODAI IR SĄLYGOS

Kertinių ir potencialių kertinių miško buveinių pokyčiams per 10–15 metų laikotarpį įvertinti buvo panaudota Lietuvos (P)KMB duomenų bazė. Papildomai buveinių pokyčiams vertinti ir jų priežastims išaiškinti buvo panaudotas (P)KMB geografinių erdvių vektorinių duomenų sluoksnis (apdorotas ArcGIS programų rinkinio komponentu ArcMap). Visą informaciją apie (P)KMB koordinuoja Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos Valstybinė miškų tarnyba (VMT).

### (P)KMB inventorizacijos metodai ir duomenų atranka

Tyrimo analizuoti visą Lietuvos teritoriją apimantys (P)KMB duomenys. (P)KMB duomenų bazėje, siekiant įvertinti pokyčius, buvo atrinktos tik tos buveinės, kurios inventorizuotos du kartus, o laikotarpis tarp dviejų inventorizacijų buvo bent 10 metų. Tyrimui atrinktose miško buveinėse inventorizacijos buvo atliktos 2000–2004 ir

2013–2017 m., o laikotarpis tarp inventorizacijų truko 10–15 metų. Siekiant tiksliau įvertinti (P) KMB pokyčius, jos buvo suskirstytos į keturias grupes atsižvelgiant į tai, kaip keitėsi miško buveinės statusas po pakartotinės inventorizacijos:

- kertinė buveinė išliko kertinė (KMB → KMB / WKH → WKH);
- kertinė buveinė tapo potenciali (KMB → PKMB / WKH → PWKH);
- potenciali buveinė išliko potenciali (PKMB → PKMB / PWKH → PWKH);
- potenciali buveinė tapo kertinė (PKMB → KMB / PWKH → WKH).

Visos (P)KMB teritorijos buvo įvertintos natūroje ir inventorizuotos pagal unifikuotą metodiką atestuotų specialistų naudojant ortografinius darbo žemėlapius. Kiekvienai buveinei buvo nustatytos jos ribos ir užpildyta inventorizacijos kortelė. Siekiant įvertinti buveinėse įvykusius pokyčius, tyrimui buvo panaudoti duomenys apie buveinės tipą, užimamą teritoriją, kertinius biologinius elementus, kertinių biologinių elementų (drevėti medžiai, virtėliai, stuobriai) gausumą, biologiškai senų stovinčių medžių gausumą, rūšis indikatorės ir specializuotąsias rūšis. Taip pat panaudota informacija apie neigiamus veiksnius ir tinkamiausias priemones biologinės įvairovės vertybėms buveinėse išsaugoti.

Kertinių biologinių elementų ir biologiškai senų stovinčių medžių gausumas buvo apytiksliai įvertinamas laipsniu: 1 – 1–5 kertiniai elementai/ha, 2 – 6–10 kertinių elementų/ha, 3 – daugiau nei 10 kertinių elementų/ha. Rastų indikatorinių ir specializuotų rūšių vardų santrumpos buvo įrašomos atitinkamuose inventorizacijos kortelės laukuose. Greta kiekvienos rūšies įvertinamas rūšies gausumas trijų balų skale: 1 – pavienis individas, 2 – vidutiniškai gausus, 3 – labai gausus. Buveinėse per inventorizaciją neaptikus vabzdžių, bet radus jų paliktų žymių, buvo įrašomas 9 laipsnis. Šiame tyrime vabzdžių paliktos žymės (9) prilygintos pavieniam individui (1).

### Duomenų analizė

Miško buveinių plotų pokyčiams įvertinti buvo panaudoti (P)KMB geografinių erdvinių vektorinių duomenų sluoksnio duomenys. Plotų skirtumai buvo apskaičiuojami ir išreiškiami hektarais. Gauti duomenys pateikiami sugrupuojant pagal miško buveinių tipus, nustatytus per pakartotinę inven-

torizaciją. Kertinių biologinių elementų, neigiamų veiksnių ir tinkamiausių priemonių pokyčių analizei buvo naudotas tiriamųjų objektų, tenkančių tūkstančiui miško buveinių, vertinimas.

Drevėtiems medžiams, virtėliams, stuobriams, biologiškai seniems stovintiems medžiams bei indikatorinėms ir specializuotoms rūšims buvo naudoti du indeksai siekiant įvertinti kertinių biologinių elementų gausumo ir identifiкуotų retųjų rūšių pokyčius miško buveinėse. Suminis gausumo indeksas apskaičiuotas susumavus kiekvieno elemento ar organizmų rūšių grupės gausumo laipsnius. Šenono (*Shannon*) bioįvairovės indeksas (*H*) apskaičiuotas pagal formulę:

$$H = \sum_i p_i \ln(p_i);$$

$p_i$  – individų, kurie priklauso  $i$  rūšiai, dalis populiacijoje.

Tyrimo duomenys buvo sisteminami ir analizuojami „MS Excel“ programa. Duomenys statistškai apdoroti „Statistica 12“ programinės įrangos paketu, taikant faktorinės analizės metodą.

### TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Visos Lietuvos turimos (P)KMB duomenų bazės buveinių atranka atlikta pagal kriterijus, kuriuos atitiko visos 3 634 miško buveinės. Iš paskutinės inventorizacijos duomenų matyti, kad 2 322 miško buveinės buvo kertinės (KMB), o 1 312 – potencialios kertinės miško buveinės (PKMB). Tyrimui atrinktos (P)KMB užėmė 10 768 ha teritoriją.

#### (P)KMB statuso, tipų ir plotų pokyčiai

Pirminės inventorizacijos duomenimis, tyrimui atrinktos KMB statuso buveinės sudarė 47,6 %, o PKMB – 52,4 %. Po pakartotos inventorizacijos šis santykis pasikeitė, ir KMB jau sudarė didesniąją dalį, t. y. 63,9 %, o PKMB – 36,1 %. Pakartotos inventorizacijos duomenų analizė atskleidė, kad 43 % kertinių ir 32 % potencialių kertinių miško buveinių statusas išliko toks pats (vertinant bendrą (P)KMB skaičių). Statuso kaita buvo nustatyta 921 miško buveinėje (1 lentelė). Buveinių vertė sumažėjo (KMB pervestos į PKMB) 165 buveinėse, tačiau 756 PKMB tapo KMB, t. y. 4,5 k. daugiau. Buveinių kokybė dažniausiai blogėjo dėl vykdytų ūkinių priemonių, susijusių su medienos šalinimu.

1 lentelė. Tyrimui atrinktų (P)KMB kiekis pagal keturis kaitos scenarijus

Table 1. Quantity of (P)WKH selected for the study under four status change scenarios

Kaitos scenarijai Change scenarios	KMB → KMB WKH → WKH	KMB → PKMB WKH → PWKH	PKMB → PKMB PWKH → PWKH	PKMB → KMB PWKH → WKH	Iš viso Total
(P)KMB kiekis (P)WKH quantity	1 566	165	1 147	756	3 634

Per pirminę (P)KMB inventorizaciją buvo laikomasi nuomonės, kad PKMB pamažu pereis į KMB, tam gali prireikti keleto dešimtmečių (Andersson et al., 2002). Per analizuojamą laikotarpį tai siekė 39,7 % (1 pav.). Būklė išliko stabili ar pagerėjo 60,3 % potencialių kertinių miško buveinių (nuo visų PKMB). Vertinant tik KMB, iš jų nustatytas 9,5 % KMB būklės pablogėjimas (pervesta į PKMB). KMB būklė išliko stabili ar pagerėjo 90,5 %, palyginti su visomis vertintomis KMB.

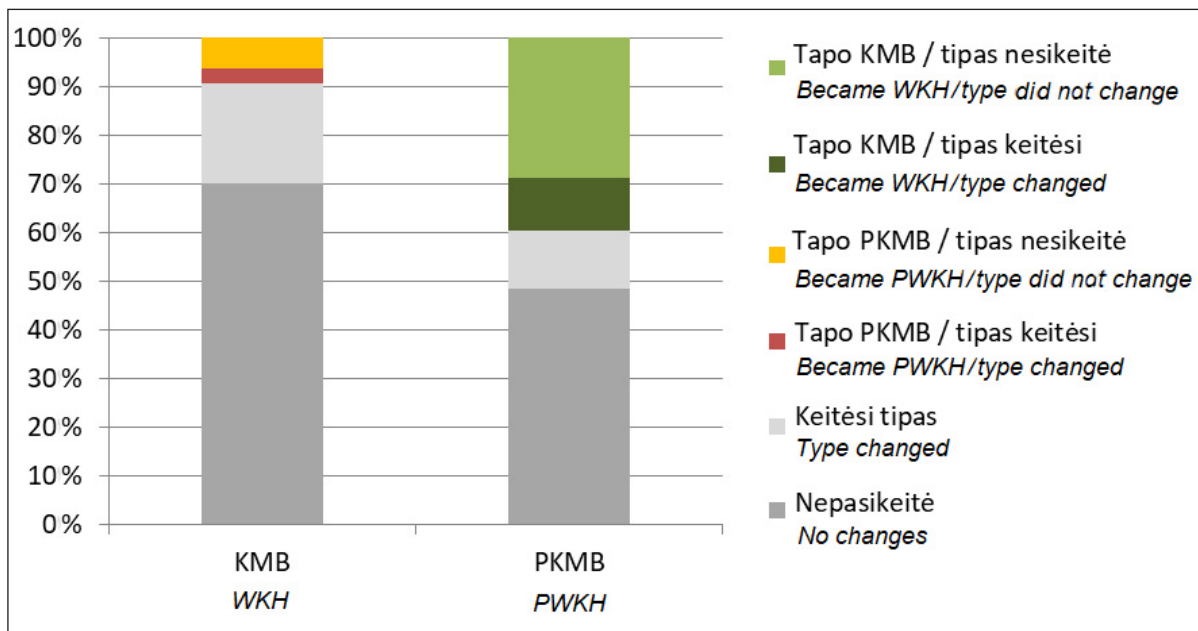
Tipų kaita nustatyta panaši tiek KMB, tiek ir PKMB statuso buveinėse (atitinkamai 23,7 ir 22,5 %). Miško buveinių išlikimas to paties lygmens, tačiau su pasikeitusiu buveinės tipu, galėjo atsirasti koreguojant pagrindinės inventorizacijos netikslumus, taip pat būti nulemtas natūralių sukcesinių procesų (Brazaitis, 2014).

(P)KMB plotų kaitos analizė atskleidė, kad (P)KMB plotas sumažėjo 34,59 ha, t. y. 0,32 %. Nors KMB statuso miško buveinių plotas 28,41 ha padidėjo, tačiau PKMB sumažėjo 2,2 karto. Di-

džiausia plotų kaita nustatyta vandens telkinių pakrančių šlaitų (D), lėkštų vandens telkinių šlaitų (E), medžiais apaugusių naudojamų arba apleistų pievų ir ganyklų (J) bei senų parkų (L) miško buveinių, kurių plotas padidėjo 4,5–5,1 % (2 lentelė).

### Kertinių biologinių elementų pokyčiai

Analizuojant kertinių biologinių elementų pokyčius nustatyta, kad pakartotinai vertinant buveines šių elementų buvo aptikta 13 % daugiau nei atliekant pirminį vertinimą. Pakartotinai vertintose buveinėse padidėjo buveinių su įvairiaamžiu medyno viršutiniu ardu – 40 %, buveinių su netolygiu tankumu ir struktūra – 37 %, taip pat buveinėse pagausėjo biologinei įvairovei vertingų senų lazdynų krūmų – 33 % (2 pav.). Per pakartotinę inventorizaciją nustatytas biologiškai vertingų elementų sumažėjimas: daug medienos grybų / kempinių (20 %), keleto ir daugelio irimo stadijų negyvos medienos (atitinkamai 9 ir 4 %).



1 pav. Kertinių (KMB) ir potencialių kertinių miško buveinių (PKMB) statuso ir tipų kaita

Fig. 1. Changes in woodland key habitats (WKH) and potential woodland key habitats (PWKH) status and types



2 lentelė. Kertinių ir potencialių miško buveinių ploto kaita pagal tipus

Table 2. Area changes by types of woodland key and potential woodland key habitats

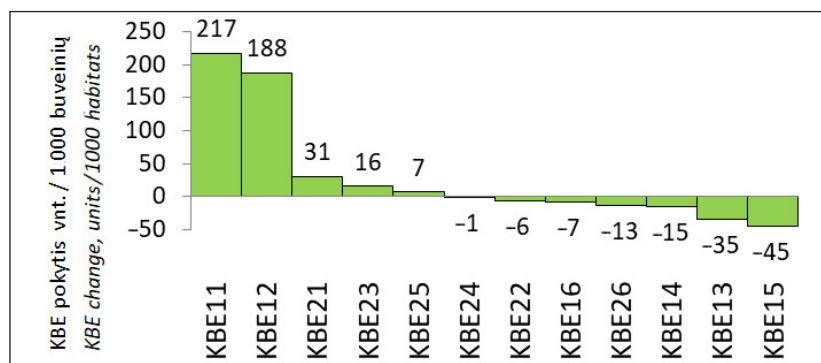
Buveinės tipas Habitat type	Tipa aprašymas Type description	Plotų skirtumas ha Area difference, ha (+ padidėjo / increased, – sumažėjo / decreased)			(P)KMB plotų skirtumas % (P)WKH area difference, %
		KMB WKH	PKMB PWKH	Visos (P) KMB Total (P) WKH	
A	Sausi ir vidutinio drėgnumo spygliuočių ir mišrūs miškai / <i>Dry and moderately humid coniferous and mixed forests</i>	+24,80	–16,51	+8,29	0,44
B	Sausi ir vidutinio drėkinimo lapuočių miškai / <i>Dry and moderately humid deciduous forests</i>	–21,97	–15,02	–36,99	1,13
C	Šlapieji miškai / <i>Wet forests</i>	–7,02	–8,16	–15,18	0,62
D	Vandens telkinių pakrančių šlaitai / <i>Riparian slopes of water bodies</i>	+64,22	–25,02	+39,20	4,51
E	Lėkšti vandens telkinių šlaitai (užliejami miškai) / <i>Shallow slopes of water bodies (flooded forests)</i>	–10,45	+2,26	–8,20	5,07
F	Kitos vandens veikiamos miško buveinės / <i>Other forest habitats affected by water</i>	+0,39	–3,50	–3,11	2,72
G	Nedidelės salos ir pusiasaliai vandens telkiniuose; šlapžemės / <i>Small islands and peninsulas in water bodies; wetlands</i>	–1,60	+2,32	+0,72	0,85
H	Statūs šlaitai / <i>Steep slopes</i>	+6,35	–5,18	+1,18	0,33
J	Medžiais apaugusios naudojamos arba apleistos pievos ir ganyklos / <i>Used or abandoned meadows and pastures overgrown with trees</i>	–11,20	–1,98	–13,17	4,73
K	Medžiai milžinai / <i>Giant trees</i>	–6,24	+0,97	–5,28	0,49
L	Senas parkas / <i>Old park</i>	–8,87	–1,36	–10,23	4,76
M	Miško sala dirbamuose laukuose / <i>Forest island in cultivated fields</i>	0	+8,18	+8,18	60,68
<b>Iš viso / Total</b>		<b>+28,41</b>	<b>–63,00</b>	<b>–34,59</b>	<b>0,32</b>

Vertinant kertinių biologinių elementų gausumo pokyčius pagal keturis (P)KMB scenarijus buvo gauti statistiškai patikimi skirtumai ( $F = 24,52$ ,  $p < 0,01$ ). KMB, kuriose sumažėjo vertybių ir kurios virto potencialiomis, nustatytas didelis ir tendencingas visų biologinių elementų gausos mažėjimas (lyginant pirminės inventorizacijos duomenis su pakartotinai vertintos inventorizacijos duomenimis). Ir priešingai, PKMB, kurios virto kertinėmis, buvo nustatytas ryškus ir tendencingas visų biologinių elementų didėjimas (3 pav.).

Pagal PKMB → KMB kaitos scenarijų, virtelių, stuobrių ir senų gyvų medžių padaugėjo 1,6–1,7 k., drevėtų medžių – 1,2 k., o senų žu-

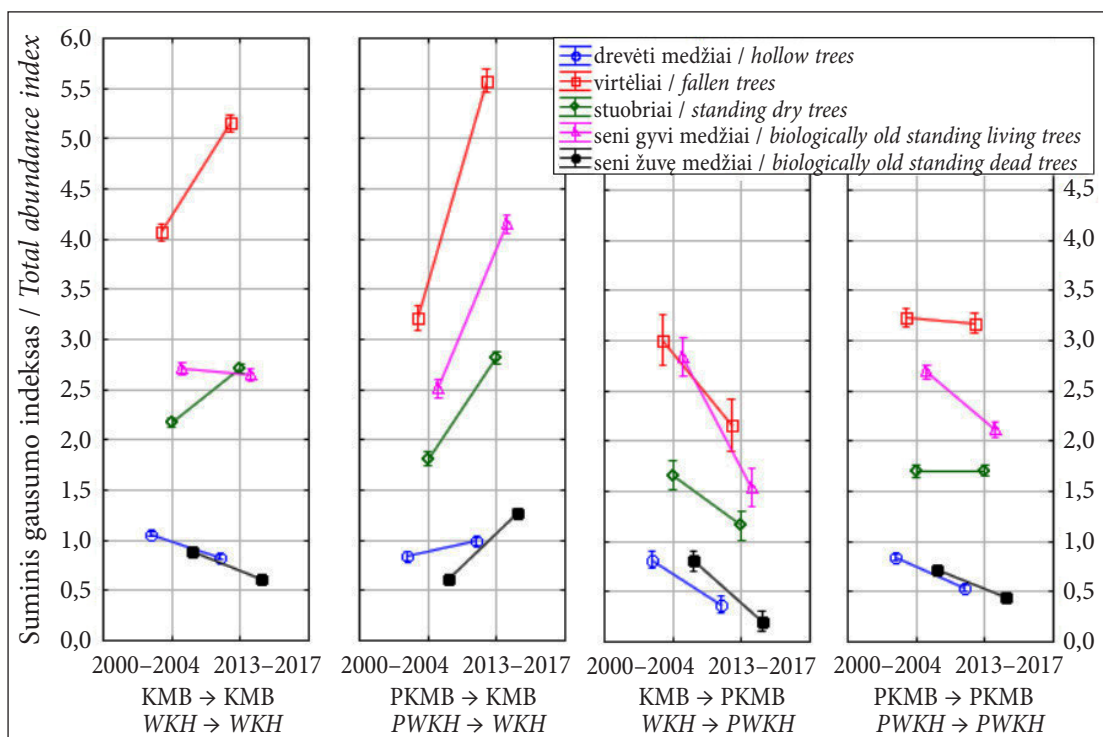
vusių medžių – 2,1 karto. Visų biologinių elementų sumažėjo pagal KMB → PKMB kaitos scenarijų: virtelių ir stuobrių – 1,4 k., senų gyvų medžių – 1,8 k., o drevėtų ir senų žuvusių medžių sumažėjo atitinkamai 2,2 ir 3,9 karto. Kitų dviejų buveinių kaitos scenarijų pokyčiai buvo neįreikšmingi. Gauti kertinių biologinių elementų pokyčiai rodo, kad jie gali lemti PKMB virsmą į KMB ir atvirkščiai – KMB į PKMB.

Negyvos medienos tūris ir įvairovė yra svarbiausi veiksniai, lemiantys įvairių organizmų rūšių gausumą buveinėse (Jönsson et al., 2007b; Hotton et al., 2008; Timonen et al., 2011; Ylisirniö et al., 2016). Nors kertiniai biologiniai elementai daro



**2 pav.** Kertinių biologinių elementų pokyčiai: KBE11 – buveinė su įvairiaamžiu medyno viršutiniu ardu; KBE12 – netolygaus tankumo ir struktūros buveinė; KBE13 – keleto irimo stadijų negyva mediena; KBE14 – daugelio irimo stadijų negyva mediena; KBE15 – daug medienos grybų / kempinių; KBE16 – daug karančių kerpių; KBE21 – daug senų lazdyno krūmų; KBE22 – keturių rūšių plačialapiai medžiai; KBE23 – trijų svarbių rūšių medžiai / krūmai; KBE24 – miško gaisro pėdsakai; KBE25 – bebrų veiklos žymės; KBE26 – stambus lizdas

**Fig. 2.** Changes in key biological elements (KBE11, habitat with a multi-age stand; KBE12, habitat with uneven density and structure; KBE13, dead wood of several stages of decomposition; KBE14, dead wood for many stages of decomposition; KBE15, lots of wood mushrooms/sponges; KBE16, many hanging lichens; KBE21, many old hazel bushes; KBE22, four species of broadleaf trees; KBE23, three important species of trees/shrubs; KBE24, traces of forest fire; KBE25, beaver activity marks; KBE26, large nest)



**3 pav.** Kertinių biologinių elementų suminio gausumo indekso kaita miško buveinėse 2000–2004 ir 2013–2017 m. pagal keturis (P)KMB kaitos scenarijus

**Fig. 3.** Changes in the total abundance index of biological key elements according to 4 (P)WKH change scenarios in 2000–2004 and 2013–2017 year periods in forest habitats

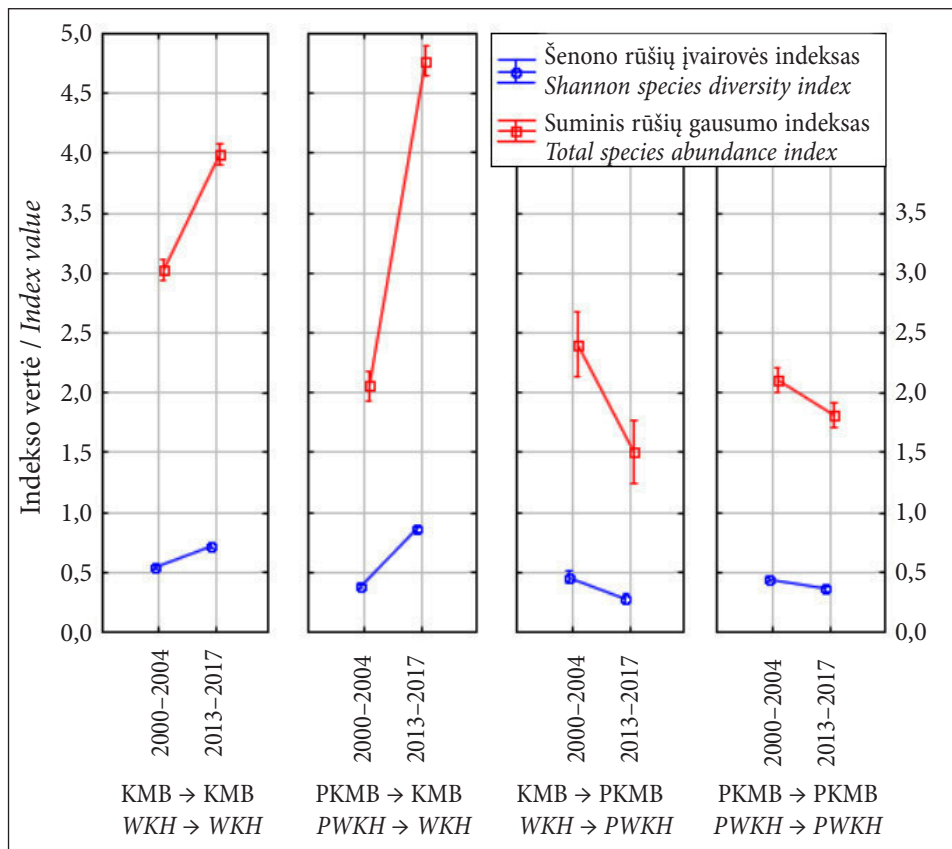
didelę įtaką miško buveinių vertybėms, o kartu ir suteiktam buveinės statusui, teigti, kad miško buveinėse, kuriose yra vykdoma žmogaus ūkinė veikla, (P)KMB vertė bus mažesnė – negalima. Kai kuriais atvejais miško buveinėse, kurių inventorizacinėje kortelėje buvo įrašyta, kad yra pastebėta žmogaus vykdytų ūkinių priemonių, suminis gausos indeksas buvo nustatytas panašus kaip ir miško buveinėse, kuriose ūkinės priemonės nebuvo vykdytos. Miško buveinių biologinei įvairovei išsaugoti didelės įtakos turi tiek buveinių izoliacija kraštovaizdyje ir pakraščio efektas buveinių išorėje (Aune et al., 2005; Ylisirniö et al., 2016), tiek žmogaus vykdomos ūkinės veiklos intensyvumas buveinių viduje (Gibb et al., 2005; Jönsson et al., 2007a; Jönsson et al., 2007b).

#### Indikatorinių ir specializuotųjų rūšių pokyčiai

Buveinėse aptinkamų retųjų rūšių duomenų analizė atskleidė, kad suminis rūšių gausumo ir Šenono rūšių įvairovės indeksai pagal KMB → PKMB

kaitos scenarijų sumažėjo atitinkamai 1,6 ir 1,7 k., o pagal PKMB → KMB kaitos scenarijų – atitinkamai 2,3 ir 2,2 k. padidėjo ( $F = 38,43$ ,  $p < 0,01$ ). KMB → KMB ir PKMB → PKMB kaitos scenarijuose abiejų indeksų pokyčiai buvo taip pat statistiškai reikšmingi, tačiau ne tokie ryškūs (4 pav.). Galimai PKMB yra dažniau ir labiau paveikiamos įvairios žmogaus ūkinės veiklos, nes dar nėra tinkamai įvertintos kaip galinčios ateityje papildyti kertinių miško buveinių sąrašus.

Pagrindinės miško buveinės, nors iš pradžių buvo skirtos sausumos biologinei įvairovei išsaugoti, gali būti vertingos ir upių biologinės įvairovės apsaugai (Suurkuukka et al., 2014). Dėl sunkaus identifikavimo ir indikatorinių bei specializuotųjų rūšių augimo sezoniškumo, pakartotinių inventorizacijų metu surinkta informacija nėra lygintina vienos (P)KMB lygmeniu. Per pakartotines inventorizacijas surinkta informacija turi papildyti jau turimus duomenis apie (P)KMB indikatorines bei specializuotąsias rūšis.



**4 pav.** Šenono rūšių įvairovės ir gausumo indeksų palyginimas 2000–2004 ir 2013–2017 m. pagal keturis (P)KMB kaitos scenarijus

**Fig. 4.** Comparison of Shannon species diversity and abundance indices according to 4 (P)WKH change scenarios in 2000–2004 and 2013–2017 year periods

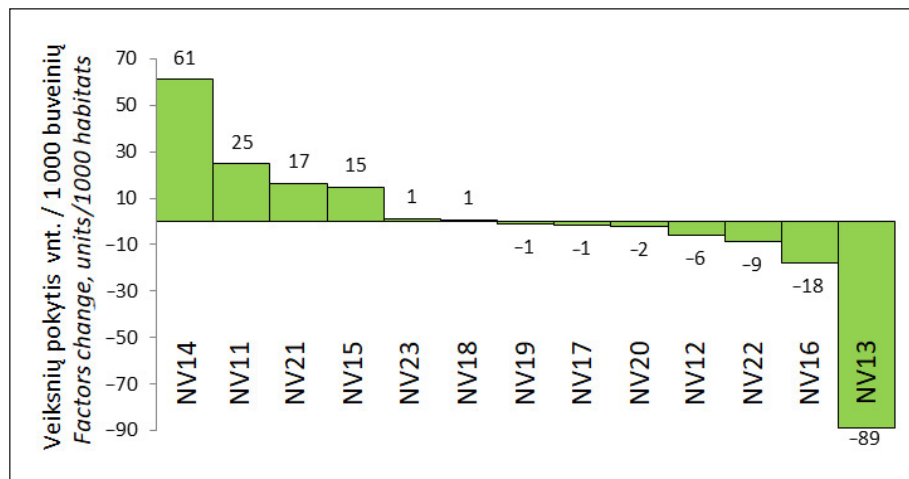
### Neigiamų veiksnių ir tinkamiausių priemonių pokyčiai

Per pakartotinę inventorizaciją buvo nustatyta vos 1 % mažiau grėsmių nei per pagrindinį vertinimą, tačiau miško buveinėms dažniausiai nustatomos grėsmės per dešimtmetį nepasikeitė – vykdomos ūkinės priemonės, plynųjų kirtimų kaimynystė, veikianti sausinimo sistema ir keliai. Per vertinimo laikotarpį labiausiai (43 %) išaugo plynųjų kirtimų kaimynystės keliamos grėsmės (5 pav.). Iš rečiau buveinėse nustatytų grėsmių išaugo veikiančių sausinimo sistemų ir užteršimo atliekomis atvejų – atitinkamai 48 ir 42 %. Nors ir 27 % sumažėjusi, tačiau didžiausia tiesioginė grėsmė buveinėms išlieka vykdomų ūkinių priemonių (medžių kirtimo ir negyvos medienos šalinimo) veikla.

Tinkamiausių priemonių biologinės įvairovės vertybėms išsaugoti per pakartotinę inventorizaciją buvo nustatyta 1 % mažiau, palyginti su pirmine (P)KMB inventorizacija, tačiau buveinėse dažniausiai numatomos tinkamiausios priemonės liko tos pačios – netaikyti jokių ūkinių priemo-

nių ir nešalinti sausuolių bei medienos liekanų. Pakartotinės inventorizacijos duomenimis, beveik 75 % buveinių yra rekomenduojama netaikyti jokių priemonių; rekomendacijų padaugėjo 5 % (6 pav.) Dėl galimos sukcesijos ir natūralaus miško atsikūrimo padaugėjo rekomendacijų kirsti pomiškį ir traką, atitinkamai 40 ir 18 %. Sumažėjo siūlomų priemonių nešalinti sausuolių ir medienos liekanų, rekomendacijų nesausti (atitinkamai 18 ir 61 %).

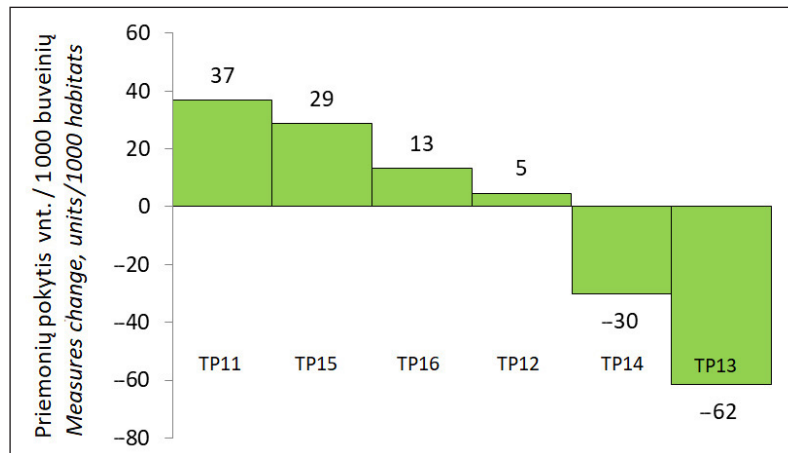
Per 10–15 metų laikotarpį didžioji dalis KMB (90,5 %) ir dalis PKMB (39,7 %) įrodė turinčios potencialą išlaikyti ir papildyti miškus biologine įvairove. (P)KMB būdamos sąlyginai nedidelio ploto gali užtikrinti tvaraus miško kraštovaizdžio funkciją kaip retų organizmų rūšių buveinės bei saugomų teritorijų tinklo dalis. Ypatingas dėmesys turėtų būti skiriamas būtinoms priemonėms, skirtoms (P)KMB biologinei įvairovei išsaugoti, nuolatiniam šių teritorijų stebėjimui, miško buveinių teisiniui pagrindui bendroje miškų valdymo politikoje priimti ir įgyvendinti.



**5 pav.** Neigiamų veiksnių (NV) pokyčiai: NV11 – veikianti sausinimo sistema; NV12 – neveikianti sausinimo sistema; NV13 – vykdomos ūkinės priemonės; NV14 – plynųjų kirtimų kaimynystė; NV15 – miško mašinų provėžos; NV16 – keliai; NV17 – geležinkeliai; NV18 – elektros ir ryšių linijos; NV19 – užtvanka; NV20 – lankytojų daroma žala; NV21 – atliekos; NV22 – užterštumas; NV23 – kt.

**Fig. 5.** Changes in negative factors (NV) (NV11, active drainage system; NV12, inactive drainage system; NV13, ongoing economic measures; NV14, neighbourhood of clear-cutting; NV15, forest machine tracks; NV16, roads; NV17, railways; NV18, electricity and communications lines; NV19, dam; NV20, damage caused by visitors; NV21, garbage; NV22, pollution; NV23, other)





**6 pav.** Tinkamiausių priemonių (TP) biologinei įvairovei išsaugoti pokyčiai: TP11 – jokių ūkinių priemonių, TP12 – apsaugos zona, TP13 – nešalinti sausuočių ir medienos liekanų, TP14 – nesusausinti, TP15 – kirsti traką, TP16 – kirsti pomiškį

**Fig. 6.** Changes in the most appropriate measures (TP) for biodiversity conservation (TP11, no economic measures; TP12, protection zone; TP13, not to remove deadwood and wood residues; TP14, not to drain; TP15, to cut undergrowth; TP16; to cut underwood)

## IŠVADOS

1. Per 10–15 metų laikotarpį 90,5 % kertinių miško buveinių (KMB) būklė išliko stabili ar pagerėjo, o 9,5 % – pablogėjo. Vertinant visų potencialių kertinių miško buveinių (PKMB) skaičių, būklė išliko stabili ar pagerėjo 60,3 % PKMB, o 39,7 % PKMB virto kertinėmis.

2. Bendras KMB plotas 28,4 ha padidėjo, tačiau bendras PKMB plotas sumažėjo 2,2 karto t. y. 63,0 ha. Bendras (P)KMB plotas sumažėjo 34,6 ha, t. y. 0,32 % viso miško buveinių ploto.

3. Pakartotinai vertintose buveinėse labiausiai padaugėjo įvairiamžio medyno viršutinėje ardo dalyje augančių medžių (40 %), netolygaus tankumo ir struktūros medynų (37 %), vertingų senų lazdynų krūmų (33 %), o labiausiai sumažėjo daug medienos grybų / kempinių (20 %), keleto ir daugelio irimo stadijų negyvos medienos (atitinkamai 9 ir 4 %).

4. Pagal PKMB virtimo KMB kaitos scenarijų, virtėlių, stuobrių ir senų gyvų medžių padaugėjo 1,6–1,7 k., drevėtų medžių – 1,2 k., o senų žuvusių medžių – 2,1 karto. Visų biologinių elementų sumažėjo pagal KMB virtimo PKMB kaitos scenarijų: virtėlių ir stuobrių – 1,4 k., senų gyvų medžių – 1,8 k., o drevėtų ir senų žuvusių medžių – atitinkamai 2,2 ir 3,9 karto.

5. Suminis rūšių gausumo ir Šenono rūšių įvairovės indeksai pagal KMB virtimo PKMB kaitos scenarijų sumažėjo atitinkamai 1,6 ir 1,7 k., o pagal PKMB virtimo KMB kaitos scenarijų – atitinkamai 2,3 ir 2,2 k. padidėjo.

6. Didžiausi neigiami veiksniai buveinėms: vykdomos ūkinės priemonės (medžių kirtimas ir negyvos medienos šalinimas), plynųjų kirtimų kaimynystė ir veikianti sausavimo sistema. Dažniausios rekomendacijos – netaikyti jokių ūkinių priemonių ir nešalinti sausuočių bei medienos liekanų.

Gauta 2020 09 09

Priimta 2021 01 21

## LITERATŪRA

1. Andersson L., Kriukelis R. 2002. *Pilot Woodland Key Habitat Inventory in Lithuania*. Vilnius. P. 42.
2. Andersson L., Kriukelis R., Skuja S. 2005. *Kertinių miško buveinių inventorizacija Lietuvoje*. Vilnius: Briedis. P. 121, 129.
3. Angelstam P., Naumov V., Elbakidze M. 2017. Transitioning from Soviet wood mining to sustainable forest management by intensification: Are tree growth rates different in northwest Russia and Sweden? *Forestry*. Vol. 90. P. 292–303.
4. Aune K., Jonsson B. G., Moen J. 2005. Isolation and edge effects among woodland key habitats in

- Sweden: Is forest policy promoting fragmentation? *Biological Conservation*. Vol. 124. P. 89–95.
5. Brazaitis G. 2014. *Pakartotinė kertinių miško buveinių inventorizacija*. Mokslinio tiriamojo projekto baigiamoji ataskaita. Akademija. 83 p.
  6. Brooks T. M., Mittermeier R. A., Mittermeier C. G., Da Fonseca G. A. B., Rylands A. B., Konstant W. R., Flick P., Pilgrim J., Oldfield S., Magin G., Hilton-Taylor C. 2002. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*. Vol. 16. No. 4. P. 909–923.
  7. Claeys G., Tagliapietra S., Zachmann G. 2019. How to make the European Green Deal work. *Bruegel Policy Contribution*. No. 14. P. 21.
  8. Ek T., Susko U., Auzinš R. 1998. *Inventory of Woodland Key Habitats. Methodology*. Riga. 73 p.
  9. Elbakidze M., Ražauskaitė R., Manton M., Angelstam P., Mozgeris G., Brūmelis G., Brazaitis G., Vogt P. 2016. The role of forest certification for biodiversity conservation: Lithuania as a case study. *European Journal of Forest Research*. Vol. 135. P. 361–376.
  10. Gibb H., Ball J. P., Johansson T., Atlegrim O., Hjältén J., Danell K. 2005. Effects of management on coarse woody debris volume and composition in boreal forests in northern Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*. Vol. 20. P. 213–222.
  11. Hottola J., Siitonen J. 2008. Significance of woodland key habitats for polypore diversity and red-listed species in boreal forests. *Biodiversity and Conservation*. Vol. 17. P. 2559–2577.
  12. Jönsson M. T., Fraver S., Jonsson B. G., Dynesius M., Rydgård M., Esseen P. A. 2007a. Eighteen years of tree mortality and structural change in an experimentally fragmented Norway spruce forest. *Forest Ecology and Management*. Vol. 242. P. 306–313.
  13. Jönsson M. T., Jonsson B. G. 2007b. Assessing coarse woody debris in Swedish woodland key habitats: Implications for conservation and management. *Forest Ecology and Management*. Vol. 242. P. 363–373.
  14. Juknevičiūtė A. 2012. Saugomų teritorijų miškuose valdymo ypatumai. *Darna vystymosi strategija ir praktika*. P. 93–101.
  15. Karazija S. 2003. Kertinės miško buveinės: idėja ir realybė. *Mūsų Girios*. Nr. 6/7.
  16. Kuussaari M., Bommarco R., Heikkinen R. K., Helm A., Krauss J., Lindborg R., Öckinger E., Pärtel M., Pino J., Roda F., Stefanescu C., Teder T., Zobel M., Steffan-Dewenter I. 2009. Extinction debt: a challenge for biodiversity conservation. *Trends in Ecology and Evolution*. Vol. 24. No. 10. P. 564–571.
  17. Margelienė J. 2012. Dekoratyvių augalų, įrašytų į Lietuvos raudonąją knygą, nykimo priežasčių ir apsaugos būdų analizė. *Mokslo darbai*. Nr. 3(8). P. 54–60.
  18. Niemela J. 1997. Invertebrates and boreal forest management. *Conservation Biology*. Vol. 11. No. 3. P. 601–610.
  19. Paal J. 2003. Inventories for nature protection in Estonia; problems and results. *The Finnish Environment*. Vol. 485. P. 37–49.
  20. Preikša Ž., Brazaitis G. 2011. Kriptogamų įvairovė ir gausa skirtingų miško grupių brandžiuose plačialapių ir mišriuose miškuose bei kertinėse miško buveinėse. *Miškininkystė*. Nr. 1(69). P. 15–25.
  21. Stončius D. 2011. *Kertinės miško buveinės*. Vilnius: Lietuvos gamtos fondas. 72 p.
  22. Suurkuukka H., Virtanen R., Suorsa V., Soininen J., Paasivirta L., Muotka T. 2014. Woodland key habitats and stream biodiversity: Does small-scale terrestrial conservation enhance the protection of stream biota? *Biological Conservation*. Vol. 170. P. 10–19.
  23. Timonen J., Gustafsson L., Kotiaho J. S., Mönkkönen M. 2011. Hotspots in cold climate: Conservation value of woodland key habitats in boreal forests. *Biological Conservation*. Vol. 144. P. 2061–2067.
  24. Timonen J., Siitonen J., Gustafsson L., Kotiaho J. S., Stokland J. N., Sverdrup-Thygeson A., Mönkkönen M. 2010. Woodland key habitats in northern Europe: concepts, inventory and protection. *Scandinavian Journal of Forest Research*. Vol. 25. P. 309–324.
  25. Ylisirniö A. L., Mönkkönen M., Hallikainen V., Ranta-Maunus T., Kouki J. 2016. Woodland key habitats in preserving polypore diversity in boreal forests: Effects of patch size, stand structure and microclimate. *Forest Ecology and Management*. Vol. 373. P. 138–148.

Indrė Ruškytė, Gediminas Brazaitis

## CHANGES IN THE CONDITION OF WOODLAND KEY HABITATS

### *S u m m a r y*

In Lithuania, key and potential key forest habitats (hereinafter (P)WKH) were inventoried for the first time during 2000–2004. A repeated inventory of existing and newly established habitats was carried out during 2013–2017. This study assessed changes in (P)WKH over a period of 10–15 years between the main and repeated inventory. The gathered long-term and numerous information on the key biological elements of (P)WKH, rare species (mosses, lichens, vascular plants, mushrooms, beetles and molluscs), negative factors and the most appropriate measures for the preservation of biological values were analysed. The results showed that over a period of 10–15 years, 90.5% of woodland key habitats (WKH) remained stable or improved, and the status of potential woodland key habitats (PWKH) remained stable or improved in 60.3% of all PWKHs. The most significant changes were identified in the scenarios of WKH change into potential and PWKH change into key habitats. According to the PKMB to WKH change scenario, all investigated biological elements had a significant increased tendency of 1.2–2.3 times. All investigated biological elements decreased 1.4–3.9 times according to the WKH to PKMB change scenario. During the 10–15 years period, most WKH and some PWKH confirmed their potential to conserve and enrich biodiversity in a relatively small area, thus ensuring the function of a sustainable forest landscape as rare species habitats and being part of a network of protected areas. Special attention should be given to the necessary measures for the conservation of (P)WKH biodiversity (protection against economic use and application of nature management measures), continuous monitoring of these areas, as well as the admission and implementation of the legal framework for forest habitats in the general forest management policy.

**Keywords:** forests of high conservation value, biodiversity, deadwood, endangered species