

LIETUVOS AGRARINIŲ IR MIŠKŲ MOKSLŲ CENTRO FILIALAS  
MIŠKŲ INSTITUTAS

Ekologijos skyrius

**II LYGIO MIŠKŲ MONITORINGAS**

2015 metų ataskaita

Užsakovas: Valstybinė miškų tarnyba

Instituto direktoriaus pavaduotojas,  
pavaduojantis instituto direktorių

V.Mikšys

Skyriaus vedėjas

V.Stakėnas

Darbo vadovas

V.Stakėnas

Girionys, 2015

## VYKDYTOJŲ SĄRAŠAS

dokt. Valda Araminienė	lauko darbai, fenologiniai stebėjimai, duomenų analizė ir verifikacija
inž. Tomas Armolaitis	lauko darbai, bandinių surinkimas
dr. Kęstutis Armolaitis	dirvožemio tirpalo analizė
dr. Rasa Buožytė	augalijos dangos apskaita ir rūšių identifikavimas
dr. Vytautas Bareika	fenologinių stebėjimų metodikos parengimas ir vykdymas
dr. Dalia Jasinevičienė	kritulių ir oro taršos analizė
dr. Vidus Stakėnas	lauko darbai, duomenų apdorojimas, ataskaitos parengimas, vadovavimas darbams
inž. Laima Stakėnienė	lauko darbai, nuokritų ėminių analizė, duomenų apdorojimas

## Referatas

Ataskaitos apimtis 86 psl., tame sk. 21 pav., 77 lent.

**Turinį žymintys žodžiai:** miškų monitoringas, miškų būklė, defoliacija, medžių pažeidimai, teršalų iškritos, dirvožemio tirpalas, priežemio ozonas, augalijos dangą, nuokritos, fenologija.

Ataskaitoje pateikiama II lygio miškų monitoringo darbų, atliktų tarptautinės miškų monitoringo programos *ICP-Forests* sudėtyje, apžvalga. Nurodytos 2015 metų intensyvaus miškų monitoringo darbų apimtys. Pateiktas objektų aprašymas ir trumpa darbų metodika. Apžvelgti atskirų darbų (medžių būklės vertinimo intensyvaus miško ekosistemų monitoringe, teršalų koncentracijų krituliuose bei iškritų miške ir atviroje vietoje, dirvožemio vandens analizės, oro taršos SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, ir NH<sub>4</sub>, miško nuokritų, meteorologinių stebėjimų, vizualiai matomų priežemio ozono sukeltų lapijos pažeidimų vertinimo, augalijos dangos, medžių priaugio ir fenologinių stebėjimų) rezultatai.

Analizuojami atskirų miško ekosistemos rodiklių intensyvaus monitoringo bareliuose pokyčiai 1995-2015 metais, vertinamos jų tendencijos ir priežastys.

## TURINYS

ĮVADAS .....	5
1. DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI .....	7
2. DARBO OBJEKTAI, METODAI IR APIMTYS .....	9
2.1. II lygio miškų monitoringo objektų charakteristika.....	9
2.2. Tyrimo metodai.....	10
2.3. 2015 metų darbų apimtys.....	16
3. MIŠKO EKOSISTEMŲ BŪKLĖ IR JOS KAITA INTENSYVAUS .....	
MONITORINGO BARELIUOSE .....	19
3.1. Miško ekosistemos būklė 1M barelyje .....	19
3.2. Miško ekosistemos būklė 2M barelyje .....	26
3.3. Miško ekosistemos būklė 3M barelyje .....	32
3.4. Miško ekosistemos būklė 4M barelyje .....	41
3.5. Miško ekosistemos būklė 5M barelyje .....	45
3.6. Miško ekosistemos būklė 6M barelyje .....	49
3.7. Miško ekosistemos būklė 7M barelyje .....	62
3.8. Miško ekosistemos būklė 8M barelyje .....	68
3.9. Miško ekosistemos būklė 10M barelyje .....	71
4. METEOROLOGINIAI STEBĖJIMAI.....	79
6. APIBENDRINIMAS IR IŠVADOS .....	83
LITERATŪROS SĄRAŠAS .....	86

## IVADAS

Jau 21 metus (nuo 1995 metų) Lietuvoje yra vykdomas Intensyvusis miškų monitoringas (II lygio miškų monitoringas). II lygio miškų monitoringo vykdymas yra įtvirtintas Europos Komisijos (EC, 1995) 1994 m. balandžio 29 d. Rezoliucijoje ir įpareigoja Europos Sąjungos (ES) valstybes jį vykdyti. II lygio miškų monitoringo sistema sukurta siekiant geriau įvertinti užteršto oro ir kitų stresinių veiksnių įtaką regionuose ir visoje Europoje labiausiai paplitusioms miškų ekosistemoms. Buvo nustatyti šie II lygio miškų monitoringo tikslai: 1) rinkti ir įvertinti informaciją apie aplinkos taršos ir kitų stresinių veiksnių įtaką labiausiai paplitusioms (būdingoms) miškų ekosistemoms; 2) geriau suprasti medžių būklės ir oro taršos bei kitų stresinių veiksnių, kurie galėtų veikti miško ekosistemų būklę, priežastinį ryšį. Dėl šių tikslų Intensyvaus monitoringo programoje dalyvaujančiose valstybėse įkurta intensyvaus monitoringo barelių (IMB) sistema. Šiuose bareliuose atliekami platesni, detalesni ir gilesni atskirų miškų ekosistemų komponentų bei jų būklės tyrimai.

Iki 2003 metų II lygio miškų monitoringo darbus koordinavo specialiai įkurtas intensyvaus monitoringo koordinacinis centras Olandijoje (*Forest Intensive Monitoring Coordinating Institute-FIMCI*). Nuo 2003 metų buvo pereita prie ilgalaikių mokslinių grupių projektų. Atitinkamus konkursus laimėję mokslininkų ar monitoringo specialistų grupės organizavo tyrimų metodikos tobulinimą bei pakeitimus duomenų surinkimo, sisteminimo, tyrimų ir analizių kokybės įvertinimo bei kontrolės srityse. Šių projektų vykdytojai, kartu su Koordinacinio centro darbuotojais rengė kasmetines ataskaitas. Iki 2007 metų tokius miškų monitoringo koordinavimo darbus vykdė „Forest Focus“ schema. Be įprastinių miškų monitoringo uždavinių „Forest Focus“ į miškų monitoringo sistemą įjungė miškų biologinės įvairovės, klimato kaitos, anglies sekvestracijos bei dirvožemio tyrimus, prisidėjo organizuojant atskirą „BioSoil“ projektą, kuriame sėkmingai dalyvavo ir Lietuvos specialistai. Pasibaigus „Forest Focus“ schemos veiklai, nuo 2008 metų sukurta nauja miškų monitoringo koordinavimo schema („FutMon“). Dabartiniu metu 34 Europos šalyse įkurti ir ICP-Forests įregistruoti 938 Intensyvaus monitoringo bareliai (IMB) (Michel et al., 2014; Fischer, Becher, 2012). Plečiant tyrimų apimtį ir kompleksiskumą atsirado pagrindinių Intensyvaus monitoringo barelių kategorija (angl. *core plots*). Juose vykdoma išplėstinė tyrimų programa, įskaitant meteorologinius stebėjimus, nepertraukiamą oro taršos fiksavimą, automatizuotus ir nuolatinius

medžių augimo, kai kurių medžių fiziologinių parametrų fiksavimo ir kitus tyrimus. Dabartiniu metu visoje Europoje priskaičiuojama apie 100 tokių barelių (Fischer, Becher, 2012). Lietuvoje, Girionyse įkūrus automatizuotą meteorologinę stotelę bei 2014 metais pradėjus vykdyti fenologinius stebėjimus, 6M IMB beveik atitinka „core plot“ reikalavimus. Siekiant visiško atitikimo reikalinga dar organizuoti nuolatinį aktyvų pagrindinių oro taršos komponentų registravimą, bent jau meteorologijos stotelėje.

## 1. DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Europos Sąjungos politikų bei II lygio miškų monitoringo koordinatorių numatytas svarbiausias ir pagrindinis II lygio miškų monitoringo tikslas – nuolat kaupti, sisteminti ir analizuoti duomenis apie labiausiai paplitusių miško ekosistemų ir atskirų jų komponentų (medyno, augalijos, oro, dirvožemio ir kt.) būklės rodiklius, o taip pat teikti informaciją ES institucijoms bei visuomenei, politikams bei mokslininkams nuolatinę objektyvią informaciją apie miško ekosistemų būklę bei jos kaitą.

Įgyvendinant šį pagrindinį darbo tikslą, Lietuvoje išskirtuose 9-iose II lygio (intensyvaus miškų monitoringo) tyrimo bareliuose (IMB) 2015 metais buvo atliekami šie darbai:

- 1) renkami, analizuojami ir apibendrinami II lygio miškų monitoringo duomenys 9 išskirtuose intensyvaus monitoringo bareliuose (IMB);
- 2) Miškų monitoringo koordinaciniam centrui (ICP-Forests) formuojamos, tikrinamos bei teikiamos 2014 metų duomenų bazės ir specialios duomenų bylos bei anketos.

Monitoringo duomenų periodišką rinkimą (pagal ICP-Forests programoje ir metodikoje nustatytus reikalavimus), analizę ir apibendrinimą 2015 metais apėmė:

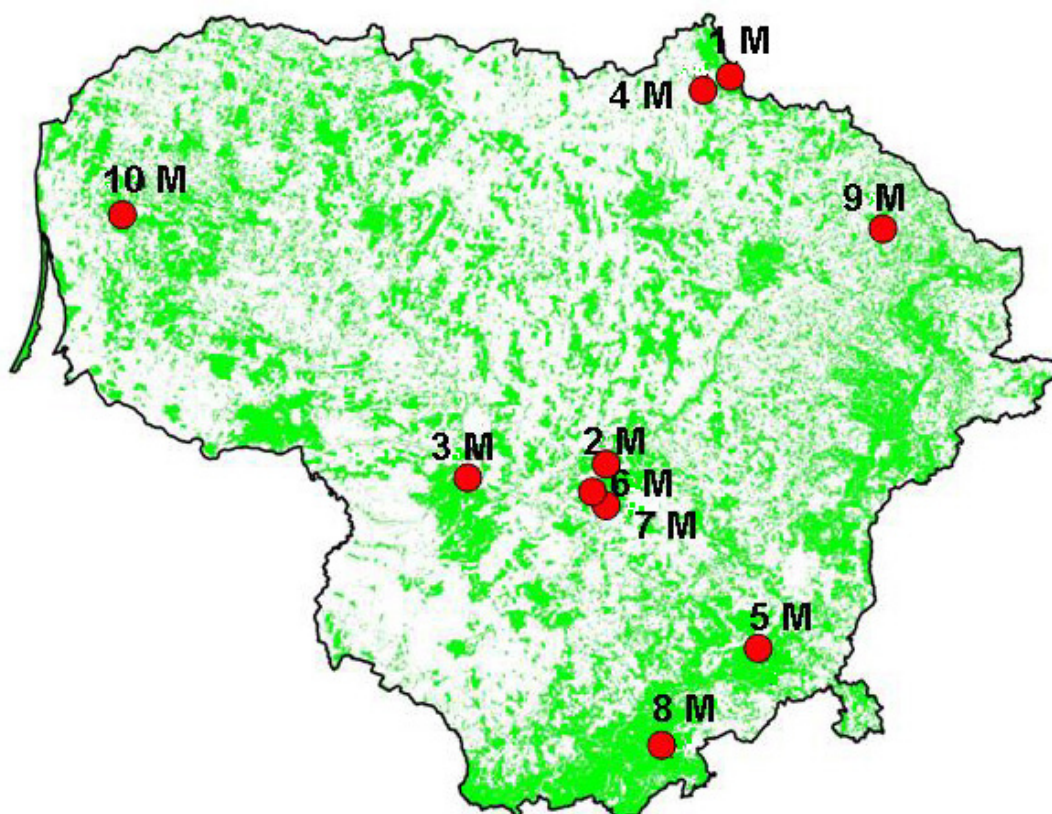
1. Medžių lajų būklės vertinimą pagal privalomuosius ir papildomus būklės rodiklius (9 IMB).
2. Vizualiai matomų pažemio ozono sukeltų lapijos pažeidimų įvertinimą (9 IMB).
3. Oro ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_3$ , ir  $\text{NH}_4$ ) kokybės periodišką (6 kartus per aktyvios vegetacijos periodą) vertinimą pasyviųjų kaupiklių metodu (3 IMB).
4. Periodišką (1 kartą per mėnesį) polajinių ir atviros vietos kritulių surinkimą, bandinių paruošimą ir cheminę analizę (3 IMB).
5. Periodišką (6 kartus vegetacijos periodo metu) dirvožemio tirpalo bandinių surinkimą, paruošimą ir cheminę analizę (3 IMB).
6. Periodišką (1 kartą per mėnesį 10-tyje rinktuvų) nuokritų surinkimą, bandinių paruošimą ir masės nustatymą pagal nuokritų frakcijas (3 IMB).
7. Nuolatinį meteorologinių elementų (oro temperatūros, oro drėgnumo, kritulių kiekio, vėjo greičio ir krypties) fiksavimą Girionyse įkurtoje automatinėje meteorologijos stotyje;
8. Fenologinių stebėjimų vykdymą vegetacijos periodo metu (3 IMB).

9. Augalijos gausos ir įvairovės apskaitą (9 IMB).
10. Tyrimo barelių priežiūros darbus (esant reikalui, medžių žymėjimo atnaujinimą, įrangos pakeitimą ir kt. (9 IMB).
11. Lapijos ėminių surinkimą bei jų morfologinę (absoliučiai sausos 1000 1 ir 2 metų spyglių bei 100 lapų masės nustatymas) ir cheminę analizę (9 IMB).
12. 2014 metų Intensyvaus monitoringo duomenų bylų suformavimą, duomenų verifikavimą bei pateikimą koordinaciniam centrui.

## 2. DARBO OBJEKTAI, METODAI IR APIMTYS

### 2.1. II lygio miškų monitoringo objektų charakteristika

Lietuvoje Intensyvaus miško ekosistemų (II lygio) miškų monitoringas atliekamas 9 pastoviuose bareliuose, kurie pagal intensyvaus monitoringo barelių išskyrimo kriterijus, nustatytus Europos Komisijos nurodymuose (EC, 1994), buvo įsteigti 1995 metais. Barelio dydis turi būti ne mažesnis kaip 0,25 ha ir jis turi reprezentuoti paplitusias tame regione miškų ekosistemas (miško tipus). Juos parenkant, didelis dėmesys skirtas medyno formavimosi istorijai bei moksliniam-eksperimentiniam įdirbiui, stebint pagrindinių ekosistemos komponentų kitimo tendencijas. Šeši IMB buvo parinkti Lietuvos miškų institute prieš 30-40 metų sukurtuose tyrimo bareliuose, juos pritaikant intensyviojo monitoringo bareliams keliamiems reikalavimams. Trys IMB (1M, 3M, ir 5M) buvo išskirti naujai (2.1 pav.). Pateiktoje schemeje paliktas ir 9M barelis (eglynas), kuris 2005 metais buvo išimtas iš IMB sąrašo dėl intensyvių vėjavartų. 10M barelis (eglynas) buvo įsteigtas 2006 metais, siekiant geriau atspindėti šalies teritoriją.



2.1 pav. Intensyvaus monitoringo barelių tinklas Lietuvoje

Pagrindinės intensyvaus monitoringo barelių charakteristikos pateiktos 2.1 lentelėje. Išskirti IMB atstovauja grynus pušynus (2), eglynus (1), beržynus su antruoju eglės ardu (2), nusausintus beržo ir juodalksnio medynus (1), uosynus (1), ąžuolynus (1) bei pušynus su eglės priemaiša ir 2 eglės ardu (1).

**2.1 lentelė.** Miškų monitoringo antrojo lygio pastovių tyrimo barelių aprašymas (2015 m.) pagal 2010 metų apskaitos duomenis

Barelio Nr.	Įkūrimo data	Urėdija	Girininkija	Kvartalas	Barelio plotas, ha	Amžius, 2015 metais, m.	DTG	Miško Tipas	Medžių rūšių sudėtis, 2014 metais*
1M	1995 05 25	Biržų	Latvelių	88	0,25	59	Lf	Aeg	34E31U13J9K6 D5BT1B1B1
2M	1962 09 24	Dubravos	Vaišvydavos	68	0,30	105	Ld	Oxn	55A33E8B3P
3M	1995 05 31	Kazlų Rūdos	Jūrės	224	0,25	59	Nb	V	99P1B
4M	1957 10 06	Biržų	Latvelių	34	0,26	93	Nc	Ox	37B63E
5M	1995 06 05	Valkininkų	Pirčiupių	502	0,25	78	Mb	Ur	35J33B31E1U
6M	1990 06 23	Dubravos	Šilėnų	102	0,25	98	Lc	m-ox	60P38E2B
7M	1976 05 20	Dubravos	Šilėnų	139	0,25	63	Pbn	M	54B46P
8M	1976 06 30	Varėnos	Dainavos	186	0,24	98	Nb	V	100P
10M	2006 11 04	Kretingos	Mikoliškių	53	0,24	46	Lc	m-ox	10E

\* - skaičiuojant pagal I ir II ardo tūrius

## 2.2. Tyrimo metodai

Intensyvaus (antrojo lygio) miškų monitoringo duomenų rinkimo, analizės bei kontrolės darbai vykdomi pagal vieningą visoms ICP-Forests programos dalyvėms (šalims) metodologiją bei metodines rekomendacijas, neskaitant kai kurių nacionalinių apskaitos metodų panaudojimo. Programai vystantis ir plečiantis tyrimams, metodologija nuolat papildoma bei atnaujinama. Miškų monitoringo metodikos papildymai, pataisymai bei atnaujintos versijos pateikiamos ICP-Forests tinklalapyje (<http://www.icp-forests.org/Manual.htm>).

Intensyvaus miškų monitoringo darbų vykdymo periodiškumas ir tyrimų apimtys reglamentuotos ICP-Forests programos metodikoje (<http://www.icp-forests.org/Manual.htm>) (2.2 lentelė). Lajų būklės vertinimas, dirvožemio bei lapijos cheminė analizė, augalijos dangos apskaita ir augalijos įvairovės vertinimas, pažemio ozono galimai sukeltų pažeidimų įvertinimas bei prieaugio matavimai yra pagrindiniai tyrimų blokai, Europoje atliekami daugumoje, o Lietuvoje – visuose IMB. Be to, kiekviename tyrimų bloke numatyti privalomieji bei

papildomieji rodikliai. Tyrimo vietų išdėstymo Lietuvos intensyvaus monitoringo bareliuose principinė schema pateikta 2.2 paveiksle.

**2.2. lentelė.** ICP-Forests rekomenduojamos intensyvaus miškų monitoringo tyrimų kryptys ir darbų periodiškumas (<http://www.icp-forests.org/Manual.htm>)

Tyrimų kryptis	Periodiškumas	Rekomenduojamas IMB kiekis
Lajų būklės įvertinimas	Kasmet	Visuose IMB
Dirvožemio tyrimai	Kas 10 metų	Visuose IMB
Dirvos tirpalo analizė	Pastoviai	10-15 % visų šalies IMB
Lapijos analizė	Kas 2 metai	Visuose IMB
Prieaugio matavimai	Kas 5 metai	Visuose IMB
Teršalų iškritos	Pastoviai	10-15 % visų šalies IMB
Augalijos dangos apskaita	Kas 5 metai	Visuose IMB
Meteorologiniai matavimai	Pastoviai	10-15 % visų šalies IMB
Biologinės įvairovės apskaita*	Nenustatytas	Visuose IMB
Fenologiniai stebėjimai	Pastoviai	10-15 % visų šalies IMB
Oro kokybė ir ozono sukelti pažeidimai	Pastoviai	10-15 % visų šalies IMB
Distanciniai (foto) metodai**	Vieną kartą	Visuose IMB

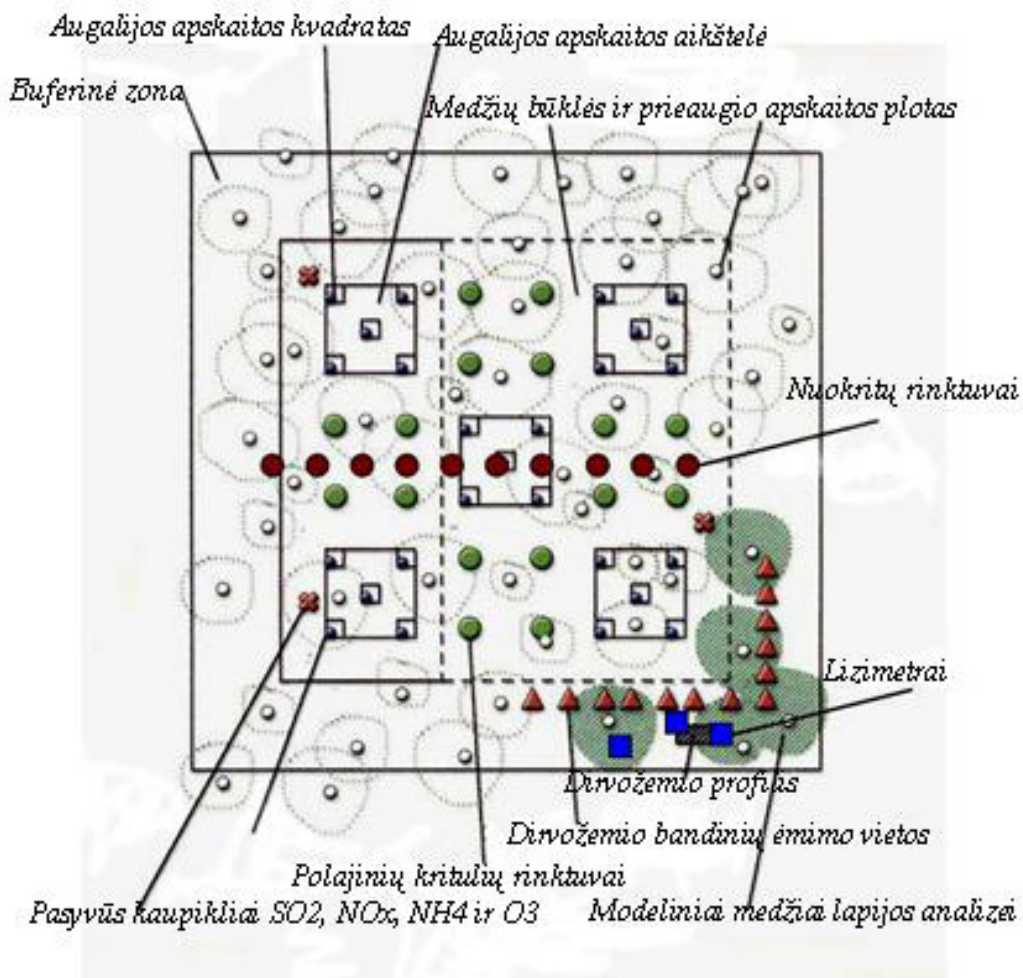
\* - Tyrimai vykdyti 2006 metais pagal „Forest Focus“ BioSoil projekto pasiūlytą schemą;

\*\* - Lietuvoje tyrimai nevykdomi.

Medžių lajų būklės ir vizualiai matomų pažeidimų vienkartinis vertinimas kiekvienais metais vykdomas liepos – rugsėjo mėnesiais. Darbas vykdomas pagal tarptautinės bendradarbiavimo programos (ICP Forests) 2010 m. aprobuotą „Lajų būklės vizualinio vertinimo“ vadovą (Visual Assessment of Crown Condition and Damaging Agents). Kiekviename IMB yra išskirti medžių būklės vertinimo plotai, kuriuose yra atrinkta apie 50 I-III Krafto klasės medžių jų būklės apskaitai. Medžių būklės rodikliai kasmet vertinami tiems patiems apskaitos medžiams. Jeigu apskaitos medžių skaičius dėl padidėjusio cenotinio stelbimo (IV Krafto klasė) arba medžių žuvimo sumažėja, apskaitos plotas yra nuolat didinamas, apskaitai ir vertinimui parenkant naujus I-II Krafto klasės medžius.

Teršalų (atviroje vietoje ir polajiniuose krituliuose) iškritos analizuojamos ištisus metus surenkant informaciją vieną kartą per mėnesį sausio – gruodžio mėnesiais. Darbas vykdomas pagal ICP Forests 2010 m. aprobuotą „Teršalų iškritų surinkimo ir analizės“ vadovą (Sampling and Analysis of Deposition). Lietuvoje trijuose intensyvaus monitoringo bareliuose (3M, 6M ir 10M) (2.1 pav.) yra sumontuota polajinių kritulių rinkimo įranga, kurią sudaro 16 18 cm

skersmens sistemiškai 1 metro aukštyje išdėstytų rinktuvų. Kritulių rinktuvai yra patalpinti į juodus polietileninius vamzdžius, siekiant sumažinti tiesioginės šviesos ir temperatūros svyravimų poveikį renkamiems krituliams. Dėl aplinkos poveikio, kartais ir atsitiktinių veiksnių (žmonių, gyvūnijos ar stichinių veiksnių) susidėvėjusi ar sugadinta kritulių rinkimo įranga yra nuolat atnaujinama. Atviros vietos krituliai yra renkami netoli barelio (ne daugiau kaip 500 m atstumu) esančiose kirtavietėse. Čia kritulių rinkimui sukonstruota po 3 tokius pat rinktuvus. Teršalų koncentracijos atviros vietos ir polajiniuose krituliuose nustatomos skystinės chromatografijos metodu Fizinių ir technologijos mokslų centro Fizikos instituto Aplinkotyros skyriaus Aplinkos fizikos ir chemijos laboratorijoje, kuri daugelį metų sėkmingai dalyvauja UNEP interkalibracijoje.



2.2 pav. Matavimo vietų išdėstymo schema intensyvaus monitoringo barelyje

Dirvožemio tirpalo surinkimas (vakuuminiais lizimetrais) ir cheminės sudėties analizė atliekamas 6 kartus metuose gegužės–spalio mėnesiais. Darbas vykdomas pagal ICP Forests 2011-05 m. aprobuotą „Dirvožemio tirpalo rinkimo bei cheminės sudėties analizės“ vadovą (Soil Solution Collection and Analysis). Lietuvoje dirvožemio tirpalo surinkimas ir cheminė analizė nuo 2008 metų vykdoma 3 IMB (3M, 6M ir 10M). Šiuose bareliuose instaliuota po 10–12 Prenart firmos tefloninių vakuminių lizimetų (po 4-5 vienetus 20 ir 50 cm gyliuose). Nuo 2003 m. dirvožemio tirpalo cheminę analizę atlieka LAMMC filialas Agrocheminių tyrimų laboratorija, kuri turi leidimą atlikti aplinkos ir jos taršos šaltinių laboratorinius matavimus, dalyvauja daugelyje tyrimų programų, tarplaboratoriniuose palyginamuosiuose bandymuose, 2002, 2005, 2007, 2009, 2011 ir 2013 m. sėkmingai dalyvavo „ICP-Forests“ programos interkalibracijoje. Dirvožemio tirpalo cheminei analizei naudojami tarptautiniame lygmenyje įteisinti metodai: N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> – LST ISO 7890-3: 1998E (spektrometrinis metodas, naudojant sulfasalicilo rūgštį); Ca<sup>2+</sup> ir Mg<sup>2+</sup> – ISO 7980 atominės absorbcijos spektrometrinis metodas; K<sup>+</sup> – ISO 9964 liepsnometrinis metodas; suminis Al – LST EN ISO 12020; organinė anglis (DOC) – ISO 8245.

Oro kokybės (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> bei NH<sub>4</sub>) matavimas atliekamas 6 kartus metuose birželio – spalio mėnesiais. Darbas vykdomas pagal ICP Forests 2010 m. aprobuotą „Oro kokybės monitoringo“ vadovą (Monitoring of Air Quality). Lietuvoje naudojami paprastesni už aktyvios analizės metodus, nebrangūs, tačiau pakankamai efektyvūs oro monitoringo metodai. Jie pagrįsti pasyvaus kaupimo filtrų naudojimu, įgalinančiu periodiškai vykdyti oro kokybės stebėjimus gana tankiame monitoringo taškų tinkle. Pasyvus kaupiklis surenka iš atmosferos dujų ir garų pavidalo teršalų pavyzdžius greičiu, kuris priklauso nuo fizinių procesų (tokių kaip difuzijos per statinį oro sluoksnį ar prasiskverbimo per membraną) (Brown, 1993).

Kaip azoto junginius ir sieros dioksidą kaupiantis elementas naudojamas Whatman 1Chr filtrinis popierius, impregnuotas 0,1 ml 20 proc. vandeniniu TEA (trietanolamino) tirpalu (Krochmal et al.,1995). Azoto dioksido, amoniako ir sieros dioksido kaupikliai eksponuojami apie 1 mėnesį.

NO<sub>2</sub> koncentracija nustatoma spektrofotometriškai (bangos ilgis λ=540 nm) po ekstrakcijos distiliuotu vandeniu ir reakcijos su Saltzmano reagentu ir apskaičiuojama (Krochmal et al.,1995). Sieros dioksido bei amoniako koncentracija nustatoma jonų chromatografijos metodu.

SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> ir NH<sub>3</sub> bandiniai buvo analizuojami Fizikos instituto Aplinkotyros skyriaus Aplinkos fizikos ir chemijos laboratorijoje, keletą kartų dalyvavusioje ICP-Forests organizuotuose interkalibraciniuose patikrinimuose. 2010-05 parengta nauja „Oro kokybės monitoringo“ vadovo redakcija reikalauja pasyvaus kaupimo metodą naudoti kartu su aktyviuoju, tačiau šiuo metu tokiems darbams Lietuvoje nėra techninių ir finansinių galimybių.

Vizualiai identifikuojamų ozono sukeltų pažeidimų vienkartinis vertinimas kasmet atliekamas rugpjūčio mėnesį. Darbas vykdomas pagal ICP Forests 2010 m. aprobuotą „Vizualių ozono sukeltų pažeidimų Europos miškų ekosistemose vertinimo“ vadovą. Pagal ICP-Forests "Assessment of Ozone Injury" pateiktą metodiką, vizualius ozono sukeltus pažeidimus rekomenduojama nustatyti atvirose saulės apšviestose vietose (SATA), išskirtose II lygio monitoringo barelių aplinkoje. Saulės apšviesta tyrimų aikštelė (SATA) parenkama pietiniame (pietvakariniame, pietrytiniame) miško masyvo ar kirtavietės pakraštyje. Pamiškės juosta, tam tikru, sistemiškai parinktu atstumu, padalinama į 1x2 m plotelius. Ozono pažeidimų ieškoma sisteminiu arba atsitiktiniu metodu būdu parinktuose ploteliuose (ne mažiau nei 10-yje). Savo tyrimuose 2015 metais vertinimai atlikti 14 SATA kiekvieno tyrimo barelio aplinkoje. Ozono sukeltų pažeidimų ieškoma nuolatos saulės apšviestose augalų lapų pusėse. Dėmesys kreipiamas į sumedėjusius augalus. Ant augalų lapijų aptikti požymiai buvo specifiniais laikomi ozono sukeltais, jei 1) tokių pažeidimų nebuvo ant kontrolinių augalų, 2) simptomai (tolygiai pasiskirstę smulkūs juosvi, rusvi taškėliai) pasireiškė tik ant viršutinės lapų pusės, 3) tokių pažeidimų nebuvo ant lapų gyslų, 4) daugiau pažeidimų nustatyta ant senesnių nei ant jaunesnių lapų.

Nuokritų surinkimas ir ir fracinės sudėties analizė atliekama ištikus metus surenkant informaciją vieną kartą per mėnesį 12 kartų per metus (žiemos mėnesiais – jeigu rinktuvuose yra daug sniego, imamas vienas bandinys už atitinkamą laikotarpį). Darbas vykdomas pagal ICP Forests 2010 m. aprobuotą „Nuokritų surinkimo ir analizės“ vadovą (Sampling and Analysis of Litterfall). 3 Lietuvos intensyvaus monitoringo bareliuose (3M, 6M ir 10M) sukonstruota po 10 0,25 m<sup>2</sup> ploto polietileninių nuokritų rinktuvų, kurie pakelti 1 m nuo žemės paviršiaus. Nuokritų rinktuvai barelyje išdėstyti sistemiškai (1 linijoje vienodu atstumu tarp rinktuvų) (2.2 pav.). Surinktos nuokritos yra džiovinamos 60°C temperatūroje. Vėliau nuokritos skirstomos į 4 frakcijas: spygliai, kankorėžiai, šakelės ir kitos (žievė, žvynai ir kt.) nuokritos. Papildomai išdžiovinus nuokritas (iki pastovaus svorio prie 105 °C temperatūroje), jos yra sveriamos 0,01 g tikslumu. Analizuojant lapijos (spyglių) nuokritas iš 60°C temperatūroje išdžiovintų spyglių

atrenkama po 1000 kiekvienos medžių rūšies spyglių absoliučiai sausos masės bei lapijos paviršiaus ploto nustatymui. Surinktos ir suskirstytos frakcijomis nuokritos saugomos Miškų institute ne mažiau kaip 2 metus.

Meteorologiniai stebėjimai atliekami 2011 metais Girionyse įkurtoje automatinėje meteorologinėje stotelėje. Darbai vykdomi pagal ICP Forests 2010 m. aprobuotą „Meteorologinių matavimų“ vadovą (Meteorological Measurements). Visi davikliai turi patikimai veikti bet kokiomis oro sąlygomis: -25 – +35°C temperatūroje, krintant įvairiems krituliams, susidarant šerkšnui bei plikledžiui. Matavimai vykdomi pastoviai kas valandą surenkant informaciją apie:

- 1) vėjo greitį ir kryptį (10 m aukštyje nuo žemės paviršiaus);
- 2) oro drėgmę (2 m aukštyje);
- 3) vidutinę, maksimalią ir minimalią oro temperatūrą (2 m aukštyje);
- 4) kritulių kiekį (1,5 m. aukštyje), naudojant pašildomą automatinį kritulmatį;
- 5) saulės spinduliavimo intensyvumą.

Medžių priaugio matavimai (kartą per 5 metus) vykdomi spalio - lapkričio mėnesiais. Darbas vykdomas pagal ICP Forests 2010 m. aprobuotą „Medžių priaugio matavimo“ vadovą (Tree growth). Priaugio matavimai (medžio rūšis, ardas, Krafto klasė, skersmuo, aukštis) atliekami visiems IMB augantiems medžiams, kurių skersmuo viršija 4 cm.

Lapijos bandinių surinkimas cheminės sudėties analizei atliekamas rugpjūčio – rugsėjo mėnesiais. Darbas vykdomas pagal ICP Forests 2000 m. aprobuotą „Lapų ir spyglių rinkimo ir cheminės sudėties analizės“ vadovą (Sampling and Analysis of Needles and Leaves). Bandiniai kiekviename barelyje surenkami iš 5, specialiai pažymėtų, vyraujančios medžių rūšies medžių, paimant po vieną modelinę šaką iš viršutinio lajos trečdalyje. Nuo 2011 metų bandinių surinkimui naudojamas šaudyklės metodas. Miškų institute atliktas bandinių paruošimas cheminei analizei (nuskabymas, džiovinimas ir jungtinių bandinių formavimas), 100 lapų ar 1000 spyglių masės nustatymas, o jungtinių bandinių cheminė analizė atlikta LAMMC LŽI Agrocheminių tyrimų laboratorijoje, nustatant privalomųjų cheminių elementų (rodiklių) (N, S, P, Ca, Mg ir K) koncentracijas. Spygliuočiams analizuojami 1 ir 2 metų spygliai.

Augalijos dangos ir rūšinės įvairovės vienkartinė apskaita atliekama kas 2 metai birželio – liepos mėnesiais. Darbas vykdomas pagal ICP Forests 2002 m. aprobuotą „Augalijos dangos apskaitos“ vadovą (Assessment of Ground Vegetation). Lietuvoje augalijos dangos apskaita

vykdoma 5 augalijos apskaitos aikštelėse. Šiose aikštelėse yra parinkta po 5 augalijos apskaitos kvadratus (1x1 m) – 4 aikštelės kampuose ir vienos jos viduryje (2.2 pav.). Augalijos apskaitos kvadratų kampai yra markiruoti kuoliukais. Tokiu būdu periodinės augalijos dangos apskaitos vykdomos tiksliai toje pat vietoje. Apskaitos metu neidentifikuotos augalų rūšys yra herbarizuojamos, o vėliau, naudojant žinynus bei mikroskopijos metodus ir/ar pasitelkiant ekspertus iš kitų institucijų, nustatomos herbarizuotų augalų rūšys.

Fenologiniai stebėjimai atliekami balandžio – spalio mėnesiais. Intensyvaus pavasarinio vystymosi metu fenologinės datos registruojamos du kartus per savaitę, šiam periodui pasibaigus – kas antrą savaitę. Fenologinių tyrimų duomenys surašomi į stebėjimų anketas. Darbas vykdomas pagal tarptautinės bendradarbiavimo programos (ICP Forests) 2010 m. aprobuotą „Fenologijos vertinimo“ vadovą (Phenological Observations). Vertinimui parinkti 3 pastovūs II lygio miškų monitoringo bareliai (2M, 6M ir 7M), esantys Dubravos miške. Kiekviename barelyje atrinkta po 10–20 medžių (I-II klasės medžiai pagal Krafto klasifikaciją), iš viso tyrimams atrinkti 52 medžiai (20 karpotųjų beržų, 12 paprastųjų ąžuolų, 10 paprastųjų eglių ir 10 paprastųjų pušų). Vertinimo metu fenologinio vystymosi fazė nusatomama tiek visam stebėjimo ploteliui bendrai, tiek kiekvienam atrinktam medžiui individualiai. Taikomi fenologinių fazių diagnostiniai požymiai. Lapuočiams vertintos šios fazės: pumpurų sproginimas, antriniai ūgliai, žydėjimas, rudeninis lapų geltimas ir lapų kritimas. Spygliuočiams vertinama mažiau fazių: pumpurų sproginimas, antriniai ūgliai, žydėjimas. Taip pat, visiems medžiams registruojami nauji biotiniai (lapgraužių požymiai, grybinių ligų sukelta dechromacija) ir abiotiniai pažeidimai (vėjo ar kt.) bei jų intensyvumas.

### **2.3. 2015 metų darbų apimtys**

2015 metų lauko darbai intensyvaus monitoringo bareliuose vizualusis vertinimas, bandinių surinkimas ir kameraliniai darbai (ėminių paruošimas analizei bei cheminės analizės) atlikti pagal ICP-Forests metodikos reikalavimus, nurodytus šio darbo techninėje užduotyje bei pateiktus ICP-Forests tinklalapyje.

#### **Vykdamas 2015 metų lauko darbus atlikta:**

- 1) medžių būklės vertinimas (9 IMB, iš viso 490 apskaitos medžiai) pagal privalomuosius (rūšis, Krafto klasė, lajų apsupimas, lajų matomumas, medžio žuvimo

- priežastis, defoliacija, dechromacija, medžių pažeidimų simptomai, simptomų specifikacija, pažeidimo vieta lajoje, priežastis, pažeidimo amžius ir intensyvumas) ir papildomus (lapijos ažūriškumas, derėjimas, žydėjimas, antriniai ūgliai, epifitai) medžių būklės rodiklius;
- 2) 9 IMB aplinkoje išskirtose aikštelėse (SATA), dažniausiai kirtaviečių pakraščiuose arba pamiškėje, po 14 plotelių kiekviename IMB, įvertinti vizualiai matomi galimai pažemio ozono sukelti pažeidimai;
  - 3) 3M, 6M ir 10M bareliuose 11 kartų (sausio-gruodžio mėn.) surinkti, paruošti analizei ir išanalizuoti pagal privalomus rodiklius (pH; H<sup>+</sup> μekv./l; laidumas, μS/cm; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, mg/l; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, mg/l; Cl<sup>-</sup>, mg/l; NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, mg/l; Na<sup>+</sup>, mg/l; K<sup>+</sup>, mg/l ir Ca<sup>2+</sup>, mg/l) polajiniai (po 16 rinktuvų) ir atviros vietos (po 3 rinktuvus) kritulių jungtiniai bandiniai. Pilna analizė atlikta sausio-spalio mėnesių bandiniuose, lapkričio mėnesio bandiniai pateikti cheminei analizei, o gruodžio mėnesio bandiniai bus surinkti kitų metų pirmosiomis dienomis;
  - 4) 3 IMB (3M, 6M ir 10M) šešis kartus (nuo gegužės iki spalio mėn.) atlikta oro taršos (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, ir NH<sub>3</sub>) analizė atviroje vietoje (iš viso eksponuoti ir analizuoti 54 pasyvūs kaupikliai). SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> ir NH<sub>3</sub> analizė atlikta Fizinių ir technologijos mokslų centro Fizikos instituto Atmosferos užterštumo tyrimų sektoriuje;
  - 5) 3M, 6M ir 10M bareliuose – 8 kartus surinktas dirvožemio tirpalas iš vakuominių lizimetrų bei atlikta analizė pagal privalomus (pH, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Al, organinė C) ir dalį rekomenduojamų (laidumas, μS/cm; NH<sub>4</sub>) rodiklių. Bandinių analizė atlikta LAMMC Agrocheminių tyrimų laboratorijoje;
  - 6) 11 kartų (sausio-lapkričio mėn.) surinktos nuokritos 3M, 6M ir 10M bareliuose (iš viso 330 nuokritų bandinių). Nuokritos buvo išdžiovintos, išskirstytos į 4 frakcijas (spygliai/lapai, šakelės, kankorėžiai ir kita) ir nustatyta jų sausa masė;
  - 7) Visuose Intensyvaus monitoringo bareliuose 2015 metais atlikta augalijos dangos ir jos įvairovės apskaita. Kiekviename barelyje apskaita vykdyta 25 apskaitos kvadratuose. 6M barelyje, dėl 2015 metų liepos mėnesį buvusio škvalo paliktų išverstų medžių, apskaita atlikta 4 aikštelėse (20 kvadratų);
  - 8) Iš 9-iuose IMB lapijos cheminei analizei atrinktų medžių paimtos modelinės šakos, suformuoti jungtiniai lapijos bandiniai, bandiniai išdžiovinti 60 laipsnių

- temperatūroje bei pateikti LAMMC Agrocheminių tyrimų laboratorijai. Dėl didelio laboratorijos užimtumo bandiniai bus išanalizuoti iki 2016 metų vasario mėnesio. Be to, nustatyta kiekvieno jungtinio ėminio 1000 spyglių bei 100 lapų absoliučiai sausa masė (iš viso 15 bandinių);
- 9) 2015 metų sausio–lapkričio mėnesiais surinkti Girionyse įsteigtos automatinės meteorologinės stotelės duomenys. Surinkti kiekvienos valandos oro temperatūros (vidutinė, maksimali ir minimali), santykinės oro drėgmės (vidutinė, maksimali ir minimali), saulės spinduliuotės intensyvumas, vėjo greičio (vidutinis, maksimalus ir minimalus), vėjo krypties, rasos taško temperatūros, atmosferos slėgio duomenys;
  - 10) 3 intensyvaus monitoringo bareliuose (2M, 6M ir 7M), esančiuose Dubravos miške, 2015 metais pagal ICP-Forests rekomenduojamą periodiškumą atlikti fenologiniai eglių, pušų ir ažuolų stebėjimai. Iš viso tokie stebėjimai atlikti po 15 kartų 6M ir 7M bareliuose ir 20 kartų 2M barelyje;
  - 11) Iki 2015 metų gruodžio 1 dienos ICP-Forests buvo parengtos duomenų bylos ir duomenų bazėje programoje verifikuoti 2014 metų II lygio monitoringo duomenys. Pradėtos rengti 2015 metų duomenų bylos, kurias koordinaciniam centrui reikės pateikti 2017 metų pradžioje.

Iš 2015 metais surinktų duomenų suformuotos arba formuojamos duomenų bylos:

- 1) medžių būklės (LT2015.plt, LT2015.trc, LT2015.trd);
- 2) dirvožemio tirpalo analizės (LT2015.pss, LT2015.ssm, LT2015.ss.lqa);
- 3) teršalų iškritų (LT2015.pld, LT2015.dem, LT2015.dp.lqa);
- 4) nuokritų duomenų (LT2015.lfp, LT2015.lfm);
- 5) oro taršos duomenų (LT2015.pps, LT2015.aqp);
- 6) vizualiai įvertintų ozono sukeltų pažeidimų (LT2015.pll, LT2015.lss, LT2015.ltf, LT2015.ots);
- 7) meteorologinių stebėjimų duomenų (LT2015.plm, LT2015.mem);
- 8) fenologinių stebėjimų duomenų (LT2015.phe, LT2015.plp, LT2015phi);
- 9) lapijos cheminės analizės duomenų (LT2015.plf, LT2015.fon, LT2015fo.lqa);
- 10) augalijos gausos ir įvairovės duomenų (LT2015.plv, LT2015.vem);
- 11) Intensyvaus monitoringo barelius charakterizuojantys duomenys (LTgener.plt, LT2015.sta).

### 3. MIŠKO EKOSISTEMŲ BŪKLĖ IR JOS KAITA INTENSYVAUS MONITORINGO BARELIUOSE

Miško ekosistemų būklė pagal privalomuosius ir papildomus būklės rodiklius 2015 metais vertinta 9 intensyvaus monitoringo bareliuose (2.1 pav.). Medžių būklė įvertinta pagal 490 apskaitos medžių būklės rodiklius. Kadangi atskiri ekosistemos komponentai yra vertinami tam tikru periodiškumu, šių metų apžvalgoje bus aptariami 2015 metais vykdytų tyrimų (apskaitų) rezultatai bei šių rodiklių kaita per visą stebėjimo laikotarpį. Pagrindinis dėmesys skirtas medžių būklei bei jos kaitai, vizualiai matomų pažemio ozono pažeidimų įvertinimui bei trijuose intensyvaus monitoringo bareliuose (3M, 6M bei 10M) nuolat vykdomų teršalų iškritų, nuokritų masės, oro taršos pasyvaus kaupimo metodu ir dirvožemio tirpalo kokybės tyrimams. Bus įvertintos šių rodiklių reikšmės bei svarbiausios jų kaitos tendencijos.

#### 3.1. Miško ekosistemos būklė 1M barelyje

*Medyno charakteristika ir rūšių sudėtis.* Barelis įkurtas 1995 metais savaiminės kilmės uosio medyne (Lf augavietė, garšvinis miško tipas). Dabar pirmojo uosių ardo amžius yra 56 metai. Barelyje labai ryškiai atsispindėjo paskutiniu metu visoje Lietuvoje ženkliai pablogėjusi uosių būklė. Medyno tūris 2014 metų apskaitos duomenimis (3.1 lent.) buvo 248,9 m<sup>3</sup>/ha ir jau viršijo „startinį“ – 1995 metais nustatytą tūrį. Dabartiniu metu medyną 1M barelyje tikslinga įvardinti kaip įvairiaamžį. Medyne šiuo metu formuojasi perspektyvus eglės, klevo bei drebulės pomiškis, kurį dabartiniu metu galima traktuoti kaip antrą ardą, o dalis medžių 2014 metų apskaitoje buvo pervesti į 1 ardą. Antrojo ardo tūris per dešimtmetį padidėjo daugiau nei 3 kartus (nuo 27,6 iki 90,0 m<sup>3</sup>/ha) (3.1 lent.). Rūšių sudėtyje tiek 1, tiek ir 2 arde esmingai sumažėjo uosio dalis, bet žymiai padidėjo klevo ir eglės (3.1, 3.2 pav.). Nors 1M barelyje pagrindinis medyno ardai (ypač uosiai) yra stipriai pažeistas bei neperspektyvus, tyrimai šiame barelyje gali būti labai naudingi, siekiant nustatyti miško ekosistemų (šiuo atveju uosynų) atsistatymo po didžiulių pažeidimų dėsningumus. 2012 metais čia buvo atlikti sanitariniai kirtimai, išimant sausuolius. 2014 metais rudenį atlikus medžių prieaugio apskaitą barelyje apmatuoti 443 medžiai. Per 5 metų laikotarpį (nuo 2009 metų apskaitos) 25 medžiai buvo įvertinti kaip žuvę (nudžiūvę ar nulaužti), o 91 medis buvo iškirstas arba nerastas. Naujai į apskaitą įtraukta 17

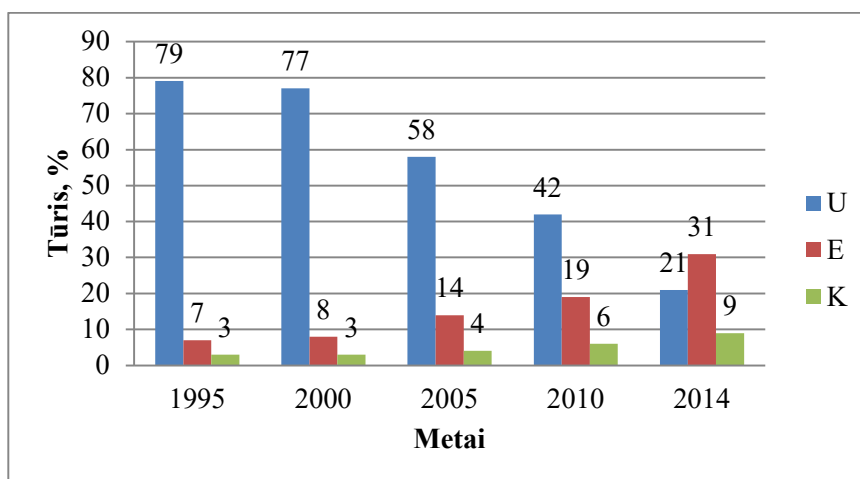
medžių. Iš jų 9 klevai ir tikrai 2 uosiai. Bendroje rūšių sudėtyje (skaičiuojant I ir II ardo medžius), 2014 metų apskaitos duomenimis, barelyje vyrauja eglės (34,2 % tūrio), kiek mažiau uosių (31,4 %), o juodalksnių bei klevų 12,5 ir 8,8 % atitinkamai (2.1 lent).

### 3.1 lentelė. Pagrindiniai medyno prieaugio apskaitų duomenys I M barelyje

Ar- das	Apskai- tos data	Am- žius	Rūšinė sudėtis	Medžių skaičius vnt/ha	Vid. skers- muo, cm	Vid. aukštis, m	Tūris m <sup>3</sup> /ha	Sausuo- lių tūris m <sup>3</sup> /ha
1 2 Viso	95.05.25	35	79U7E6J3Bt3K2D 70E22U7K1D	2184 688 2872	13,0 4,2	16,4 4,5	236,7 3,9 240,5	0* 0 0
1 2 Viso	00.11.03	40	77U8E6J3Bt3K3D 86E7U6K1D	1544 664 2456	15,5 6,2	18,5 6,8	263,2 8,6 266,8	19,1 0,6 23,0
1 2 Viso	05-05-18	45	58U14E12J6Bt5D4K1B 85E13K1U1D	608 1172 1780	19,1 7,7	20,9 8,7	175,9 27,6 205,5	118,2 0,4 97,7
1 2 Viso	09-11-11	50	42U19E17J8D7Bt6K1B1B1 82E15K1D1U1B1Bt	372 1414 1764	22,5 9,7	21,7 10,0	152,4 58,8 221,5	42,8 0,3 43,1
1 2 Viso	14-11-10	55	31E21U20J12D9K6Bt2B 78E19K1B1D1Bt	372 1414 1396	26,4 11,8	23,4 11,2	158,9 90,0 248,9	47,3 8,5 55,8**

\* -pirmoje apskaitoje žuvusios medienos tūris nebuvo nustatomas

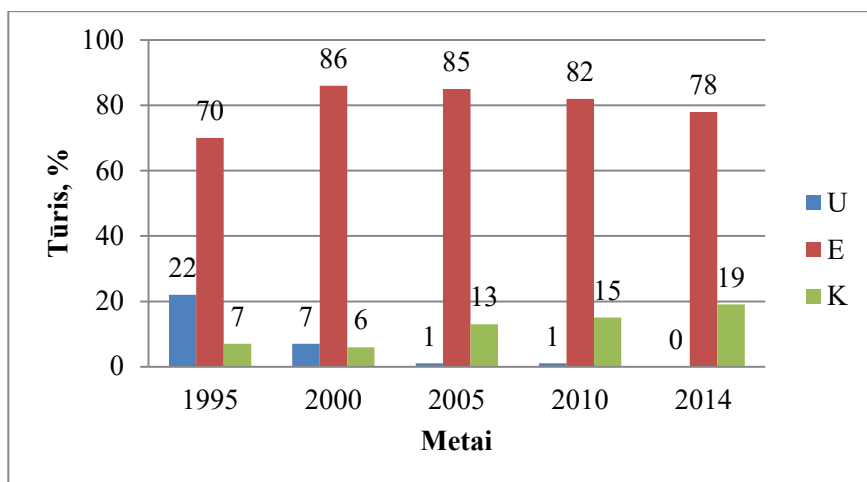
\*\* - čia įskaičiuotas ir 2012 metais vykdant kirtimus iškirstas tūris (daugiausia 2 ardo medžiai augę ant valksmų bei technologiškai stipriai pažeisti medžiai).



3.1 pav. Uosių, eglų ir klevų tūrio kaita 1M barelio 1 arde 1995-2014 metais

**Medžių būklė ir jos kaita 1M barelyje.** 2015 metais medžių būklė 1M barelyje nustatyta pagal 51 apskaitos medžių duomenis. 2015 metais būklės apskaitos medžiai uosiai sudarė tikrai 21% visų būklės apskaitos medžių, kai tuo tarpu 1999 metais jie sudarė net 93 %. Medžių būklei

nuo 1997 metų pradėjus sparčiai blogėti, 2002 metais vidutinė defoliacija pasiekė net 47,7 % (3.3 pav.). Vidutinė viso stebėjimo laikotarpio medžių defoliacija šiame barelyje buvo 30,2 %. Visgi, barelyje jau 12 metų stebima aiški medžių būklės gerėjimo tendencija. Tam turi įtakos tai, kad žuvę apskaitos medžiai (dažniausiai uosiai) keičiami geresnės būklės eglėmis ar klevais.



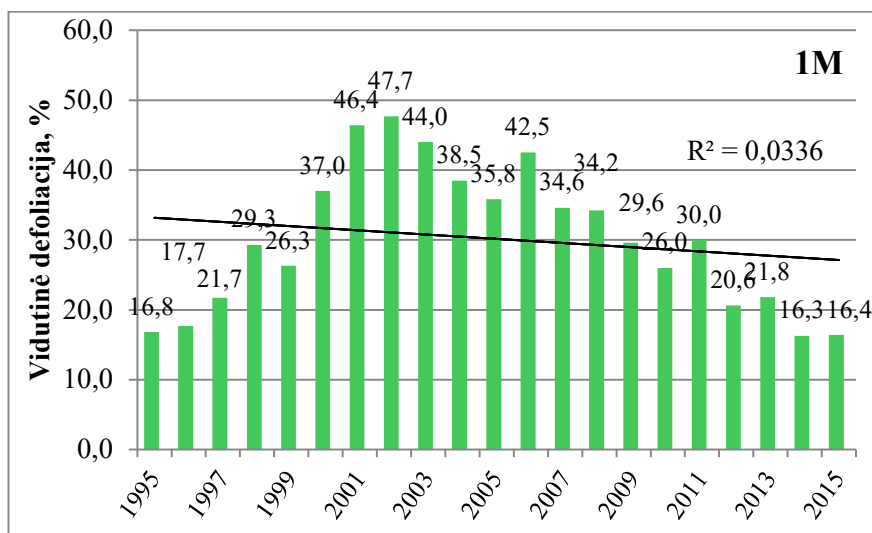
3.2 pav. Uosių, eglių ir klevų tūrio kaita 1M barelio 2 arde 1995-2014 metais

Paskutinių 4 metų laikotarpiu vidutinė lajų defoliacija 1M barelyje svyruoja 22–16 % ribose (3.3 pav.). Sąlyginai sveiki medžiai 2015 metais sudarė 41,2 %, o silpnai pažeisti – 47,1 %. Vis dėlto, medžių mirtingumas (dažniausiai uosių) išlieka aukštas – vidutiniškai po 7,15 % kasmet 2006–2015 m. laikotarpiu (3.2 lentelė).

Dabartiniu metu uosiai sudaro tik 27 % visų būklės apskaitos medžių. Kiek daugiau eglių – 35 %, o kitų rūšių (daugiausia juodalksniai ir klevai) medžiai sudaro 24 % visų būklės apskaitai atrinktų medžių. Vidutinė išlikusių barelyje uosių defoliacija – 24,0 %.

**3.2 lentelė.** Medžių būklės rodiklių kaita 1M barelyje 2010-2015 metais

Rodiklis	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Vid. 2006-2015
Mirtingumas, %	2,0	11,4	0,0	7,7	2,1	0,0	7,15
Vidutinė dechromacija, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	0,26
Medžių su pažeidimais kiekis, %	20,4	15,9	18,6	15,4	12,5	15,7	18,62
Lapijos ažūriškumas, %	28,3	25,1	22,4	18,8	17,6	18,8	24,15
Antriniai ūgliai, balais	1,48	1,51	1,44	1,32	1,28	1,25	1,55
Derėjimas, balais	1,31	1,23	1,16	1,22	1,36	1,14	1,23



**3.3 pav.** Vidutinė lajų defoliacija 1M barelyje 1995-2015 metais

Vizualiai identifikuojami medžių pažeidimai šiame barelyje 2015 m. užfiksuoti 15,7% apskaitos medžių. Daugumą jų sudarė lapgraužių pažeidimai, tačiau šių pažeidimų intensyvumas nebuvo didelis. Užfiksuotų medžių pažeidimų kiekis 2006-2015 metais 1M barelyje vidutiniškai sudarė 18,6 % (svyravo nuo 15,9 iki 24,0 %) (3.2 lentelė). Dėl praretėjusio 1 medyno ardo šiame barelyje yra geras lajų matomumas (1,7 balo), vidutinis apsupimo balas, iš dalies dėl atliktų kirtimų, sumažėjo iki 1,9, tačiau didelis kiekis antrinių ūglių (1,3 balo) (3.1 lentelė). Medžiai barelyje 2015 metais derėjo vidutiniškai. Vidutinis derėjimo balas buvo žemas – tik 1,14. Uosiai 2015 metais nederėjo.

Vidutinės lajų defoliacijos rodikliai, mažėjantis medžių mirtingumas bei kiti papildomi būklės rodikliai (3.2 lentelė) rodo, kad 1M barelyje medžių būklė ženkliai pagerėjo. Ateityje, matyt, uosių dalis medyne dar sumažės bei padidės eglė ir lapuočių (klevų, drebulių, juodalksnių ir kt.) dalis.

**Vizualiai matomi pažemio ozono sukelti pažeidimai.** 2015 metais 1M barelio aplinkoje išskirtoje SATA ozono sukelti augalijos pažeidimai įvertinti 14 plotelių ant 17 rūšių sumedėjusių augalų. Panašūs į pažemio ozono sukeltus lapijos pažeidimai 2015 metais užfiksuoti ant paprastosios avietės ir uosio lapų (3.3 lentelė), o jų intensyvumas buvo 2 % ir 6 %, atitinkamai. Per visą stebėjimų laikotarpį galimai pažemio ozono sukelti lapijos pažeidimai šio barelio aplinkoje užfiksuoti ant 7 rūšių augalų, o vidutinis pažeidimų intensyvumas per 11 stebėjimo metų atskiroms rūšims svyravo nuo 0,2 iki 6,2 %. Dažniausiai panašūs į pažemio ozono sukeltus

lapijos pažeidimus simptomai šio barelio aplinkoje nustatomi paprastajai avietei (3.3 lentelė). Pirmą kartą per stebėjimų laikotarpį galimai ozono sukelti pažeidimai užfiksuoti 1 ardo uosiams (ėminiuose lapijos cheminei analizei (3.4 pav.).

**3.3 lentelė.** Rastų panašių į ozono sukeltus vizualių lapijos pažeidimų gausumas intensyvaus monitoringo barelio 1M aplinkoje 2004-2015 m.

Rūšis	Vidutinis pažeidimų gausumas (%)		Plotelių skaičius, kuriuose nustatyti pažeidimai	
	2004–2015	2015	2004–2015	2015
Miškinė notra	0,5	0	1	0
Paprastoji avietė	6,2	2	22	1
Blindė	0,5	0	2	0
Lazdynas	0,8	0	11	0
Juodalksnis	0,2	0	1	0
Baltalksnis	0,6	0	7	0
Paprastasis uosis	0,7	6	2	1



**3.4 pav.** Uosio lapų galimai ozono sukelti pažeidimai 1M barelio aplinkoje.

**Augalijos dangos apskaitos rezultatai.** 1M barelis išsiskiria iš visų intensyvaus monitoringo barelių savo augalijos įvairove. Čia po plynų kirtimų susiformavęs uosynas per paskutinius 15 metų labai praretėjo dėl uosių džiovimo, tačiau pradėjo formotis gausus eglės,

klevo, drebulės ir kt. rūšių pomiškis. Tai turėjo įtakos gyvosios dirvožemio dangos gausumo ir rūšių sudėties kaitai.

2015 metais čia užfiksuotos 46 žolinių ir sumedėjusių augalų rūšys, kurių bendras padengimas buvo 46,4%. Šiame barelyje rasta 14 samanų rūšių, kurios dengia 10,1% apskaitos kvadratų ploto (3.4 lent.). Dėl skirtingų atskirų metų vegetacijos periodų klimatinių sąlygų, medyno destruktijos ir pirmojo ardo nykimo, vykdytų kirtimų, laukinės faunos poveikio (nuganymo) ir kitų veiksnių tiek rūšių skaičius, tiek ir atskirų rūšių projekcinis padengimas tyrimo barelyje žymiai svyruoja. Pavyzdžiui, bendras augalijos padengimas sumažėjo nuo 92,4% 2000 metais iki 33,2% 2010 metais. Tai, matyt, nulėmė antrojo ardo (ypač eglės) intensyvus formavimasis. Tačiau 2012 metais vykdyti kirtimai ir su jais susijęs valksmų formavimas, matyt, turėjo įtakos augalijos padengimo padidėjimui 2015 metais.

**3.4 lentelė.** Gyvosios dirvožemio dangos rūšių skaičius ir projekcinis padengimas 1M barelyje

Metai	Žolės ir krūmokšniai		Samanos		Visos rūšys	
	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %
1995						
1996	58	68,7	10	22,1	68	90,8
1998	65	54,6	20	25,2	85	79,8
2000	64	66,6	25	25,7	89	92,4
2002	56	70,3	14	18,1	70	88,4
2004	50	55,5	20	14,0	70	69,5
2006	66	45,1	14	8,1	80	53,2
2008	41	38,8	17	12,6	65	51,4
2010	38	25,1	16	8,1	54	33,2
2015	46	46,4	14	10,1	60	56,5
<b>Vidutiniškai</b>	<b>54</b>	<b>52,3</b>	<b>17</b>	<b>16,0</b>	<b>71</b>	<b>68,4</b>

Pagrindinių žolinių augalų pirmajame augalijos arde bei samanų rūšių padengimo kaita pateikta 3.5 lentelėje. Žolių dangoje 1M pagal 2015 metų augalijos apskaitos rezultatus barelyje dominuoja geltonžiedis šalmutis (8,8%), paprastasis kiškiakopūstis (5,1%), didžioji dilgėlė (5,1%), miškinė žliugė (4,8%), paprastoji garšva (3,6%), gelsvalapė usnis (3,4%) ir kt. (3.5 lent.). Beje, šių rūšių gausumas jau eilę metų mažėja. 2015 metų augalijos apskaitos duomenys neparodė ryškių fitocenozės pokyčių, tačiau nustatyti pakitimai susiję su medyno būklės bei pomiškio formavimosi pokyčiais.

ICP-Forests techninėje 2010 m. ataskaitoje pateikti tyrimų rezultatų apibendrinti duomenys rodo (Fischer et al., 2010), kad vidutiniai Elenbergo (Ellenberg et al., 1991)

fitoindikacinės skalės balai atspindi aplinkos sąlygas ir yra tinkami panaudoti ilgalaikiai miško ekosistemų būklės indikacijai.

**3.5 lentelė.** Pagrindinių žolių – krūmokšnių ir samanų ardu augalų padengimo (%) kitimas 1M barelyje

Rūšis	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015
<i>Aegopodium podagraria</i> L. <i>Paprastoji garšva</i>	10,5	7,6	8,4	8,8	7,4	10,4	8,1	5,2	3,6
<i>Stachys sylvatica</i> L. <i>Miškinė notra</i>	1,4	3,6	6,9	10,8	6,9	3,0	1,2	0,5	1,5
<i>Lamium galeobdolon</i> L. <i>Geltonžiedis šalmutis</i>	8,0	7,5	6,3	5,8	4,0	4,6	4,7	3,7	8,8
<i>Stellaria holostea</i> L. <i>Krūmokšninė žliūgė</i>	5,2	6,0	5,0	4,7	6,3	1,8	2,1	0,5	0,4
<i>Cirsium oleraceum</i> L. <i>Gelsvalapė usnis</i>	3,5	3,1	4,6	7,0	5,4	3,8	2,8	1,9	3,4
<i>Carex sylvatica</i> Huds. <i>Miškinė viksva</i>	2,2	2,3	2,4	1,4	0,8	1,0	0,3	0,6	0,5
<i>Carex remota</i> L. <i>Retavarpė viksva</i>	0,6	1,6	2,2	2,3	0,8	0,5	0,7	0,2	0,6
<i>Stellaria nemorum</i> L. <i>Miškinė žliūgė</i>	6,0	3,1	2,0	2,3	1,6	3,1	3,3	1,8	4,8
<i>Athyrium filix-femina</i> L. <i>Paprastasis blužniapapartis</i>	4,0	2,0	2,0	2,0	1,5	0,0	1,4	2,3	1,2
<i>Filipendula ulmaria</i> L. Maxim. <i>Pelkinė vingiorykštė</i>	1,2	0,9	1,5	1,7	1,6	2,3	1,2	0,6	0,8
<i>Oxalis acetosella</i> L. <i>Paprastasis kiškiakopūstinis</i>	1,2	1,4	1,3	1,5	1,8	1,0	1,7	1,3	5,1
<i>Urtica dioica</i> L. <i>Didžioji dilgėlė</i>	1,8	0,7	1,3	2,2	2,8	1,8	1,6	1,6	5,1
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) <i>Vingialapė lapūnė</i>	6,8	13,1	7,0	3,6	1,9	1,1	1,2	1,4	1,4
<i>Eurhynchium angustirete</i> (Broth.) T.J.Kop. <i>Pailgoji gražiasnapė</i>	4,3	4,8	5,7	5,0	3,1	1,1	3,1	2,3	3,0
<i>Brachythecium curtum</i> (Lindb.) Lange et C.E.O. Jensen <i>Tikroji trumpė</i>	0,3	0,8	1,0	2,0	3,0	4,4	2,6	2,0	4,2

Miško ekosistemos ekologinės sąlygos įvertintos pagal Elenbergo fitoindikacinės skalės (Ellenberg et al., 1991) vidutinį svartinį atitinkamo ekologinio veiksnio (EL – šviesos, EF – dirvožemio drėgnumo, ER – dirvožemio rūgštumo ir EN – azoto kiekio dirvožemyje arba nitrofiliskumo) balą. 2015 metais vidutinis svartinis EL balas buvo 4,0, EF – 6,1, ER – 6,2 ir EN – 6,0. Vertinant aplinkos veiksnių kitimo tendencijas 1M barelyje 1996-2015 metais, matome,

kad augalų šviesiamėgiškumas didėjo iki 2004 metų, o po to pradėjo mažėti (3.6 lent.). Tai nulėmė medyno ir pomiškio formavimosi tendencijos: uosyno džiūvimas bei intensyvus eglės pomiškio augimas. Dirvožemio rūgštumo (ER) šviesiamėgiškumo (EL) rodikliai 1M barelyje mažėja ( $r=-0,50$  ir  $r=-0,36$  atitinkamai), o dirvožemio drėgnumas bei nitrofiliskumas – mažai kinta (3.6 lent.).

**3.6 lentelė.** Vidutinių svertinių žolių ir krūmokšnių ardo augalų fitoindikacinių balų (EL – šviesos, EF – drėgnumo, ER – dirvožemio rūgštumo ir EN – nitrofiliskumo) kaita 1M barelyje

	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015	r
EL	4,34	4,28	4,6	4,63	5	4,61	4,48	4,19	3,99	-0,36
EF	6,15	6,02	6,37	6,27	6,3	6,26	6,21	6,23	6,12	0,02
ER	6,52	6,45	6,63	6,65	6,6	6,61	6,51	6,57	6,2	-0,50
EN	6,17	5,93	6,06	6,11	6,2	6,24	6,15	6,21	5,98	0,07

### 3.2. Miško ekosistemos būklė 2M barelyje

**Medyno charakteristika ir rūšių sudėtis.** Mišriame ąžuolyne su antru eglės ardu (2M barelyje) tyrimai pradėti 1962 metais. Tai iki 1995 metų buvo kontrolinis barelis bandymuose su paprastosios liepos 2 ardo formavimu ąžuolyne. 1995 metais šis barelis buvo pritaikytas intensyvaus miško ekosistemų monitoringo stebėjimams. Dabar medyno amžius yra 102 metai. Atliekant medžių prieaugio apskaitą 2014 metais barelyje apskaityti 266 medžiai. Iš jų pirmajame arde buvo 59 ąžuolai, 28 eglės, 7 beržai ir 2 pušys. Bendras medyno tūris 2014 metais buvo 508,2 m<sup>3</sup>/ha, iš jų antrojo ardo medžių tūris buvo 78,5 m<sup>3</sup>/ha (3.7 lent.). Rūšių sudėtis per visą stebėjimo laikotarpį išlieka palyginti stabili. Per paskutinius 5 metus palyginti didelė buvo iškrentamoji medyno dalis 1 arde – 32,0 m<sup>3</sup>/ha

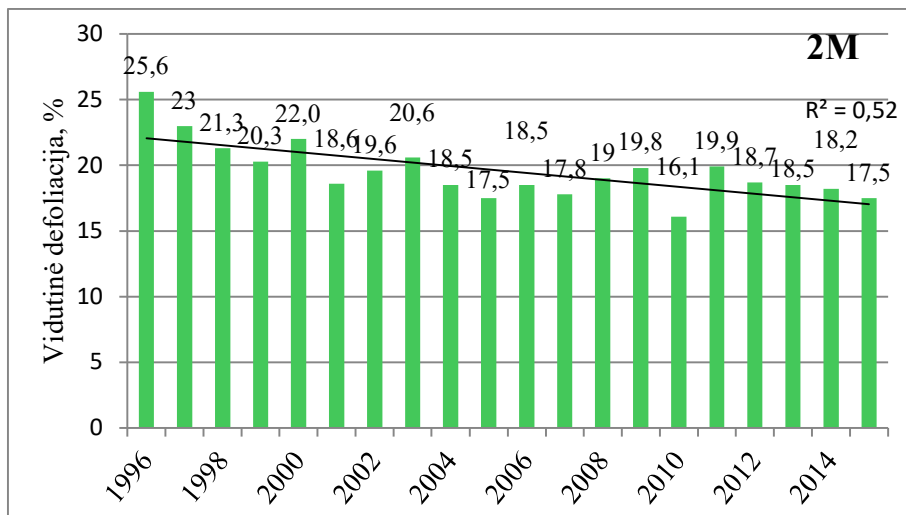
**Medžių būklės kaita.** Pagal 55 apskaitos medžius, iš kurių ąžuolai sudaro 78 %, įvertinta vidutinė lajų defoliacija 2015 metais buvo 17,5 % (3.5 pav.). Sąlyginai sveiki medžiai sudarė 32,7 %, o silpnai pažeisti 60,0 %.

Palyginus su 2014 metais, vidutinė lajų defoliacija sumažėjo 0,7 procentinio vieneto. Per visą stebėjimų laikotarpį yra stebima bendra medžių būklės gerėjimo tendencija ( $R^2=0,52$ ). 1996-1999 metais medžių būklė gerėjo po žievėgraužio tipografo invazijos, kuomet žuvo keletas barelio pakraštyje augusių eglėlių, o nuo 1999 metų vidutinė defoliacija 2M barelyje svyravo 16,1–22,0 % ribose. Svyravimai dažniausiai buvo nulemti klimatinėms bei atsitiktinėms veiksnių,

dažniausiai susijusių su biotiniais ir abiotiniais pažeidimais. 2005–2015 m. laikotarpiu barelyje vidutiniškai apie trečdaliui medžių (32,0 %) užfiksuojami pažeidimai (3.8 lent.). 2015 m. pažeidimų procentas nustatytas mažesnis už vidutinį daugiametį (23,6 %). Didžiausią dalį sudarė lapijos pažeidimai (lapų grybinės ligos), tačiau lyginant su 2012–2013 metais, jų sumažėjo. Taip pat yra stebimas ir nedidelis vidutinis lapijos dechromacijos procentas – 1,8 % (3.8 lentelė). Vidutiniškai šiame barelyje būna apie 3,5 % pakeitusios spalvą (dechromuotos) lapijos.

**3.7 lentelė.** Pagrindiniai medyno prieaugio apskaitų duomenys 2M barelyje

Ar- das	Apskai- tos data	Am- žius	Rūšinė sudėtis	Medžių skaičius vnt/ha	Vid. skers- muo, cm	Vid. aukštis, m	Tūris m <sup>3</sup> /ha	Sausuo- lių tūris m <sup>3</sup> /ha
1 2 Viso	95.05.17	81	62A23E12B3P 92E5A3B	357 600 957	33,8 11,3	25,1 12,4	362,9 43,4 406,4	54,7 21,4 77,1
1 2 Viso	00.10.16	86	64A22E11B3P 92E4A3B1Sb	330 537 867	35,6 12,4	25,6 13,3	378,4 48,9 427,3	16,1 3,2 19,3
1 2 Viso	05-05-16	91	63A23E10B4P 96E3A1Sb	327 543 <b>870</b>	37,3 12,6	26,0 13,3	413,4 51,9 <b>465,3</b>	7,6 2,6 <b>10,2</b>
1 2 Viso	09-11-12	96	62A25E10B4P 97E2A1Sb	307 537 843	38,8 13,9	26,3 14,4	423,8 68,0 491,8	22,9 1,6 24,6
1 2 Viso	14-11-05	101	64A23E9B3P 98E1A1Sb	270 520 790	41,5 14,9	26,9 15,2	429,7 78,5 508,2	32,0 1,3 33,1



**3.5 pav.** Vidutinė lapų defoliacija 2M barelyje 1996-2015 metais

Jeigu 2011 m barelyje ąžuolai derėjo gausiai, o vidutinis derėjimo balas siekė net 1,72 (3.5 lentelė), tai 2014 ir 2015 metais užfiksuotas vidutinis derėjimo balas buvo tikrai 1,15 ir 1,17 atitinkamai. Antrinių ūglių kiekis 2M barelyje 2005-2014 metais vidutiniškai buvo įvertintas 1,24 balo ir 2015 metais nedaug viršijo vidurkį. Vidutinis medžių mirtingumas šiame barelyje nežymus (1,0 %). 2015 metais medžių mirtingumas buvo 1,8 %.

**3.8 lentelė.** Medžių būklės rodiklių kaita 2M barelyje 2005-2015 metais

Rodiklis	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Vid., 2005-2015
Mirtingumas, %	0,0	2,1	0,0	0,0	1,8	1,8	1,00
Vidutinė dechromacija, %	3,9	1,1	3,0	3,5	1,9	1,8	3,53
Medžių su pažeidimais kiekis, %	23,4	14,9	30,4	32,6	21,8	23,6	31,96
Lapijos ažūriškumas, %	21,2	22,6	22,8	22,5	21,3	18,6	21,05
Antriniai ūgliai, balais	1,19	1,37	1,23	1,24	1,39	1,30	1,25
Derėjimas, balais	1,26	1,72	1,23	1,09	1,15	1,17	1,30

**Gyvoji dirvožemio danga.** Intensyvaus monitoringo barelyje 2M (kiškiakopūstiniame plačialapiame ąžuolyne) augalijos apskaitos kvadratuose 2015 rasta 26 augalų rūšys (iš jų 22 – žolinių ir sumedėjusių augalų, o 4 – samanų). Nežiūrint į palyginti didelį rūšių skaičių, tiek žolių ir krūmokšnių, tiek ir samanų ardo padengimas yra nedidelis – atitinkamai 6,8 ir 0,9% (3.9 lent.). Tiek rūšių skaičius, tiek ir jų projekcinis padengimas 2015 metais, lyginant su ankstesniais ženkliai sumažėjo. Tai, mūsų nuomone susiję su sausringa šių metų vasara.

**3.9 lentelė.** Gyvosios dirvožemio dangos rūšių skaičius ir projekcinis padengimas 2M barelyje

Metai	Žolės ir krūmokšniai		Samanos		Visos rūšys	
	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %
1995	59	45,7	5	2,6	64	48,3
1996	61	43,9	15	1,2	76	45,1
1998	61	54,6	16	2,5	77	57,1
2000	74	35,8	20	2,7	94	38,5
2002	38	34,4	13	4,4	51	38,8
2004	39	28,3	18	3,0	57	31,3
2006	50	30,9	10	2,7	60	33,6
2008	33	22,3	11	4,0	50	26,3
2010	35	18,0	10	2,0	45	20,0
2015	22	6,8	4	0,9	26	7,7
<b>Vidutiniškai</b>	<b>47</b>	<b>32,1</b>	<b>12</b>	<b>2,6</b>	<b>60</b>	<b>34,7</b>

Barelyje 2015 metais kiek gausiau buvo paprastojo kiškiakopūščio (1,9%), o kitų rūšių padengimas nesiekė 1% (3.10 lent.).

**3.10 lentelė.** Pagrindinių žolių — krūmokšnių ir samanų ardu augalų padengimo (%) kitimas 2M barelyje

Rūšis	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015
<i>Anemone nemorosa</i> L. <i>Baltažiedė plukė</i>	20,0	10,8	1,6	0,3	0,0	2,3	0,5	0,2	0,1
<i>Geum urbanum</i> L. <i>Geltonoji žiognagė</i>	1,0	0,6	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	0,3	0,0
<i>Hepatica nobilis</i> Garsault <i>Triskiautė žibuoklė</i>	0,9	1,5	1,0	1,4	0,8	0,6	0,6	0,4	0,2
<i>Impatiens noli-tangere</i> L. <i>Paprastoji sprigė</i>	0,6	1,8	1,6	0,7	3,0	1,8	1,4	2,6	0,0
<i>Maianthemum bifolium</i> L. F.W. Schmitd. <i>Dvilapė medutė</i>	1,5	1,0	1,2	0,9	1,1	1,0	0,3	0,4	0,3
<i>Moehringia trinervia</i> L. <i>Trigyslė smiltagraibė</i>	0,6	1,3	1,2	0,5	0,7	0,6	0,4	0,3	0,3
<i>Oxalis acetosella</i> L. <i>Paprastasis kiškiakopūstis</i>	6,6	22,0	13,1	12,8	9,7	11,2	9,8	7,1	1,9
<i>Rubus idaeus</i> L. <i>Paprastoji avietė</i>	2,5	3,4	1,8	4,1	3,9	2,9	1,0	0,9	0,0
<i>Rubus saxatilis</i> L. <i>Paprastoji katuogė</i>	1,5	1,8	0,8	0,9	0,3	0,8	1,1	0,8	0,2
<i>Urtica dioica</i> L. <i>Didžioji dilgėlė</i>	1,0	2,0	2,6	3,4	2,1	1,2	1,1	0,6	0,2
<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow) T.J. Kop. <i>Gulsčioji lapūnė</i>	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1	0,0	0,2	0,04	0,0
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J. Kop. <i>Vingialapė lapūnė</i>	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,4	0,04

Pagal Elenbergo fitoindikacinės skalės balus įvertinti šviesos (EL), dirvožemio drėgnumo (EF) ir rūgštumo (ER) bei nitrofilškumo (EN) pokyčiai 2M barelyje 1996-2015 metais pateikti 3.11 lent. 2015 metais gerokai padidėjęs EL (4,91) bei sumažėjęs EN (5,64) turėjo reikšmingos įtakos bendriems trendams (3.11 lent.).

**3.11 lentelė.** Vidutinių svertinių žolių ir krūmokšnių ardo augalų fitoindikacinių balų (EL – šviesos, EF – drėgnumo, ER – dirvožemio rūgštumo ir EN – nitrofilškumo) kaita 2M barelyje

	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015	r
EL	3,84	2,81	3,01	3,15	3,5	3,53	3,09	3,28	4,91	0,55
EF	5,19	5,24	5,34	5,38	5,4	5,44	5,37	5,47	5,06	-0,03
ER	5,3	4,92	5	5,14	5,2	5,24	4,98	5,08	5,22	0,12
EN	5,82	5,97	5,88	5,95	6	5,99	5,89	5,84	5,64	-0,52

**Vizualiai matomi pažemio ozono sukelti pažeidimai.** Vizualiai matomų pažemio ozono sukeltų pažeidimų vertinimas prie 2M barelio išskirtoje SATA 2015 metais buvo atliktas 14 1x2 m dydžio plotelių ant 18 rūšių sumedėjusių augalų lapų. Panašių į ozono sukeltų lapijos pažeidimų požymių 2015 metais 2M barelio aplinkoje rasta ant paprastosios avietės ir paprastojo sausmedžio lapų. 2015 metais pažemio ozono pažeidimai, šiame barelyje, pirmą kartą rasti ant paprastojo sausmedžio lapų. Nuo 2004 metų panašių į ozono sukeltus pažeidimų rasta ant 7 sumedėjusių augalų rūšių lapų. Dažniausiai tokie pažeidimai fiksuoti ant avietės ir lazdyno lapų.

**3.12 lentelė.** Rastų panašių į ozono sukeltų vizualių lapijos pažeidimų gausumas intensyvaus monitoringo barelio 2M aplinkoje 2004-2015 m.

Rūšis	Vidutinis pažeidimų gausumas (%)		Plotelių skaičius, kuriuose nustatyti pažeidimai	
	2004-2015	2015	2004-2015	2015
Paprastasis lazdynas	1,7	0	8	0
Paprastoji avietė	1,3	2	21	4
Europinis ožekšnis	0,5	0	1	0
Raudonoji sedula	1,3	0	3	0
Blindė	0,3	0	1	0
Paprastasis putinas	0,02	0	1	0
Paprastasis sausmedis	0,25	3	2	2

**Fenologiniai stebėjimai.** Nuo 2014 metų 2M barelyje pradėti fenologiniai stebėjimai. Čia stebėjimams atrinkta 12 ąžuolų, kuriems sezoninis vystymasis vertintas nuo balandžio 1 dienos 17 kartų. Stebėjimo periodiškumas sezono eigoje buvo netolygus. Tai susiję su atskirų fenologinių fazių trukme bei jų formavimosi greičiu. Buvo fiksuojamos šios fenologinės fazės bei su vegetacijos eiga susiję reiškiniai: vegetatyvinių pumpurų brinkimas (B1 - pradžia, B2 – masinis pumpurų brinkimas), pumpurų sprogimas (C), medžių sulapojimas (D), žydėjimas (Ž), lapgraužių pažeidimai (%), lapų rudeninis geltimas (%), rudeninis lapų kritimas (%). Iš 3.8 lentelėje pateiktų duomenų matome, kad 2015 metais masinis ąžuolų vegetatyvinių pumpurų brinkimas prasidėjo gegužės pradžioje. Jau gegužės 8 d. fiksuota pumpurų sprogo pradžia. Gegužės 19 dieną 80 % medžių fiksuotas masinis sulapojimas, o birželio 2 dieną ąžuolai pilnai sulapojo. Reikia pažymėti gana ženklų fenologinių tarpsnių kintamumą laike atskiriems medžiams. Visgi, ankstyvosios ir vėlyvosios fenologinės formos ąžuolų vystymasis skiriasi keletu ar netgi keliolika dienų, priklausomai nuo klimatinių vegetacijos periodo sąlygų.

**3.8 lentelė.** Ažuolų fenologinių fazių ir sezoninių reiškinių datos bei intensyvumas 2M barelyje 2015 metais.

Data	Fenologinė Fazė	Medžio numeris									
		13	27	70	90	149	173	174	189	212	337
04.15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
04.21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
04.27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
04.30	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1
05.04	Ž1	Ž1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
05.04	B1, B2	B2	B2	B2	B1	B2	B2	B1	B2	B2	B2
05.08	Ž1	Ž1	Ž1	—	—	—	—	Ž1	—	Ž1	—
05.08	B2, C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	B2	C1
05.13	Ž1, Ž2, Ž3	Ž1	Ž3	Ž1	Ž1	Ž3	Ž1	Ž2	Ž1	Ž3	Ž1
05.13	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
05.19	Ž1, Ž2, Ž3	Ž3	Ž3	Ž3	Ž1	Ž3	Ž3	Ž3	Ž3	Ž3	Ž2
05.19	D2,D1	D1	D2	D1	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2
05.28	Žpab.	Žpab.	Žpab.	Žpab.	Žpab.	Žpab.	Žpab.	Žpab.	Žpab.	Žpab.	Žpab.
05.28	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2
06.02	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3
06.20	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3
07.02	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3
07.17	LP	2	3	2	3	1	3	3	2	1	1
07.28	LP	2	4	3	5	4	4	3	3	2	2
08.17	LP	5	5	5	7	5	5	5	7	10	5
08.27	LP	7	6	10	10	10	15	5	10	10	15
09.23	LP	10	10	10	10	15	15	5	10	10	15
09.23	LRG	5	5	5	10	2	2	2	2	5	2
09.23	LK	0	0	0	3	0	1	0	0	2	0
10.07	LP	10	15	10	15	15	15	10	10	10	15
10.07	LRG	10	10	5	10	5	5	5	5	5	10
10.07	LK	10	30	10	45	10	15	20	35	20	10
10.28	LP	10	15	10	15	15	15	10	10	10	20
10.28	LRG	95	90	90	100	90	95	99	100	90	95
10.28	LK	40	50	55	80	45	40	55	70	35	45

- -B1 - Vegetatyvinių pumpurų brinkimo pradžia; B2 - Masinis pumpurų brinkimas; C1 - Pumpurų sprogo pradžia; C2 - Masinis pumpurų sprogo; D1 - Sulapojimo pradžia; D2 - Masinis sulapojimas; D3 - Visiškas sulapojimas; Ž1 – Nežymus žydėjimas; Ž2 – Vidutinis žydėjimas; 3 – Smarkus žydėjimas; Žpab. – Žydėjimo pabaiga. LP – Lapgraužių pažeidimai, %; LRG – Lapų rudeninis geltimas, %; LK – Lapų kritimas, %.

Maža duomenų seka, kol kas neleidžia šių duomenų lyginti su ankstesnių metų duomenimis, tačiau, ateityje, surinkus ilgesnes fenologinių stebėjimų sekas, numatoma atlikti detalesnę duomenų analizę, naudojant Girionių meteorologinės stotelės duomenis.

### 3.3. Miško ekosistemos būklė 3M barelyje

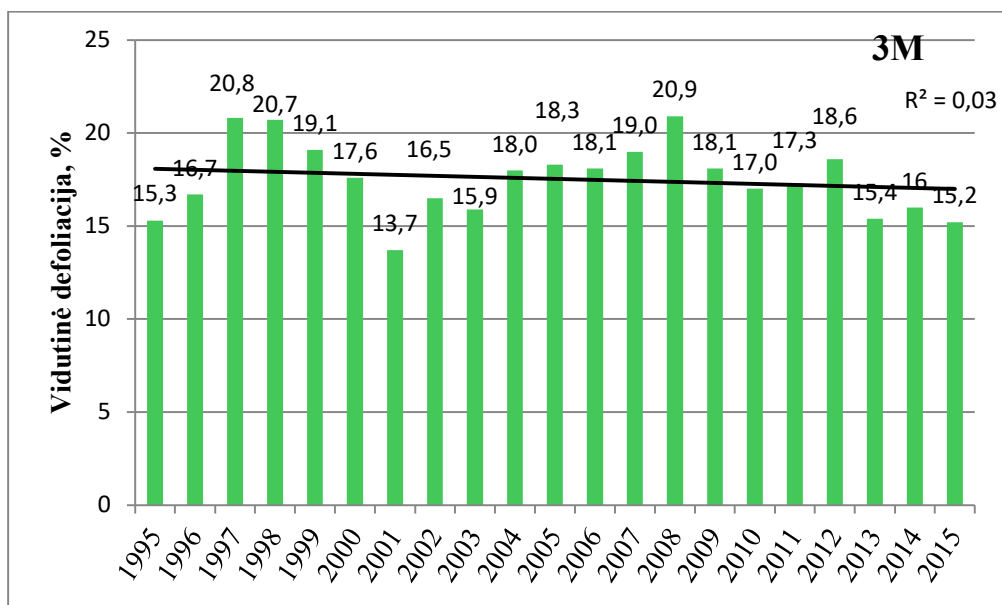
**Medyno charakteristika ir rūšių sudėtis.** Barelis įkurtas 1995 metais gryname brukniniame pušyne, tipingoje pušies augavietėje. Šiuo metu medynas yra 55 metų amžiaus. Medyno tūris 2014 metais pasiekė 479,8 m<sup>3</sup>/ha (3.14 lent.). 2012 metais barelyje atlikti sanitariniai kirtimai, išimant tiktai sausuolius. 2014 metų prieaugio apskaitos duomenimis barelyje apmatuoti 325 medžiai. Žuvusių per 5 metus medžių buvo 90. Į apskaitą naujai įtraukti 2 medžiai.

**3.14 lentelė.** Pagrindiniai medyno prieaugio apskaitų duomenys 3M barelyje

Ar- das	Apskai- tos data	Am- žius	Rūšinė sudėtis	Medžių skaičius vnt/ha	Vid. skers- muo, cm	Vid. aukštis, m	Tūris m <sup>3</sup> /ha	Sausuo- lių tūris m <sup>3</sup> /ha
1	95.05.31	35	991BP	1808	15,5	16,3	288,4	7,3
1	00.10.17	40	99P1B	1556	17,5	17,9	343,8	10,4
1	05-04-04	45	99P1B	1352	19,2	19,2	378,6	11,8
1	09-11-04	49	99P1B	1140	21,2	23,3	433,2	32,4
1	14-11-13	54	99P1B	10040	23,1	25,7	479,8	18,6

**Medžių būklės kaita.** 3M barelio medžių būklė įvertinta pagal 51 apskaitos medį. Trejus paskutinius metus yra stebima labai panaši vidutinė pušų defoliacija (apie 15–16 %). 2015 metais vidutinė defoliacija šiame barelyje buvo 15,2 %. Per visą stebėjimų laikotarpį (nuo 1995 metų) vidutinė defoliacija svyravo 13,7–20,9 % ribose (3.6 pav.). Sąlyginai sveikų ir silpnai pažeistų medžių procentas buvo vienodas – po 47,1, o vidutiniškai pažeistų medžių buvo 5,9 %. 2015 metais (kaip ir ankstesniais) šiame intensyvaus monitoringo barelyje nebuvo nustatyta spyglių dechromacijos požymių bei vizualiai nustatomų biotinių ir abiotinių medžių pažeidimų (3.15 lentelė). Žuvusių medžių 2015 metais nebuvo užfiksuota. Vidutinis medžių mirtingumas barelyje – 0,64 %.

Pušų derėjimo balas 2013–2015 m. buvo žemesnis už vidutinį, kuris yra 1.47 (3.15 lentelė). Lapijos ažūriškumas, kaip ir vidutinė lajų defoliacija, barelyje kinta labai nežymiai.



3.4 pav. Vidutinės lajų defoliacijos kaita 3M barelyje

3.15 lentelė. Medžių būklės rodiklių kaita 3M barelyje 2005-2015 metais

Rodiklis	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Vid., 2005-2015
Mirtingumas, %	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,64
Vidutinė dechromacija, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,09
Medžių su pažeidimais kiekis, %	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,33
Lapijos ažūriškumas, %	20,9	21,2	21,2	21,1	20,2	-	19,55
Antriniai ūgliai, balais	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-	0,91
Derėjimas, balais	1,40	1,73	1,90	1,39	1,29	1,25	1,47

**Gyvoji dirvožemio danga.** 3M barelis, kaip ir dauguma viduramžių brukniašilio pušynų, nepasižymi gyvosios dirvožemio dangos rūšių gausa, tačiau tokiems medynams būdingas didelis samanų ardo projekcinis padengimas. Žolių ir krūmokšnių arde 2015 metais rasta 10 rūšių (vidutiniškai 1995-2010 metais buvo randama 13 rūšių), kurių vidutinis padengimas buvo 13,1% (3.16 lent.). Barelyje rastos 4 samanų rūšys, kurios dengė vidutiniškai 64,6% paviršiaus ploto. 2015 metais, lyginant su 2010 metais padidėjo tiek žolių ir krūmokšnių ardo rūšių skaičius, tiek ir projekcinis padengimas. Pagal gausumą (projekcinį padengimą) barelyje vyrauja indikatorinės šio miško tipo rūšys: mėlynė (padengimas — 8,1%) ir bruknė (4,1%). Samanų dangoje vyrauja paprastoji šilsamanė (26,9%) bei atžalinė gūžtvė (29,0%) (3.17 lent.).

**3.16 lentelė.** Gyvosios dirvožemio dangos rūšių skaičius ir projekcinis padengimas 3M barelyje

Metai	Žolės ir krūmokšniai		Samanos		Visos rūšys	
	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %
1995	18	5,3	5	82,2	23	87,5
1996	19	4,4	11	85,0	30	89,4
1998	19	10,1	9	81,7	28	91,8
2000	18	6,2	13	70,1	31	76,4
2002	8	3,8	6	68,1	14	71,9
2004	9	5,0	5	69,8	14	74,8
2006	14	7,0	7	65,0	21	72,0
2008	8	8,8	7	73,4	16	82,2
2010	7	8,9	6	64,6	13	73,5
2015	10	13,1	4	64,6	14	77,7
<b>Vidutiniškai</b>	<b>13</b>	<b>7,3</b>	<b>7</b>	<b>72,5</b>	<b>20</b>	<b>79,7</b>

**3.17. lentelė.** Pagrindinių žolių — krūmokšnių ir samanų ardų augalų padengimo (%) kitimas 3M barelyje

Rūšis	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015
<i>Convallaria majalis</i> L. <i>Paprastoji pakalnutė</i>	0,4	0,4	2,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
<i>Melampyrum pratense</i> L. <i>Pievinis kūpolis</i>	0,4	2,4	0,5	0,4	0,6	0,6	1,0	0,2	0,4
<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Mėlynė</i>	0,6	1,0	0,8	1,0	1,4	2,3	4,0	5,2	8,1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. <i>Brukė</i>	2,1	5,6	1,8	1,8	2,6	3,5	3,4	3,4	4,1
<i>Dicranum polysetum</i> Sw. <i>Purioji dvyndantė</i>	20,0	17,5	11,8	8,2	8,2	4,4	2,1	1,6	1,8
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp. <i>Atžalinė gūžtvė</i>	1,2	2,1	4,6	4,0	10,8	10,6	17,1	24,0	29,0
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt. <i>Paprastoji šilsamanė</i>	62,5	59,8	51,7	52,6	46,4	47,1	48,4	32,2	26,9
<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not. <i>Šilinė plunksnė</i>	1,2	2,3	2,0	3,2	4,3	2,9	5,8	6,6	7,0

Per visą stebėjimų laikotarpį (nuo 1996 m.) 3M barelyje didėja mėlynės, atžalinės gūžtvės ir šilinės plunksnės gausumas, o mažėja – paprastosios šilsamanės bei puriosios dvyndantės (3.17 lent.).

Vertinant ekologinių sąlygų pokyčius ekosistemoje pagal Elenbergo fitoindikacinės skalės vidutinius svertinius balus, pastebimos nitrofilškumo didėjimo ( $r=0,55$ ) bei dirvožemio rūgštingumo ( $r=-0,87$ ) ir drėgnumo mažėjimo ( $r=-0,55$ ) tendencijos (3.18 lent.). Tai atspindi bendras bruknių pušynų vystymosi tendencijas, nustatytas lyginant gyvosios dirvožemio dangos pokyčius per 20 metų laikotarpį (Ozolinčius et al., 2005), susijusius su azoto iškritomis su atmosferos krituliais.

**3.18 lent.** Vidutinių svertinių žolių ir krūmokšnių ardo augalų fitoindikacinių balų (EL – šviesos, EF – drėgnumo, ER – dirvožemio rūgštumo ir EN – nitrofilškumo) kaita 3M barelyje

	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015	r
EL	5,04	5,19	5,31	5,38	5,2	5,16	5,07	5,06	5,04	-0,43
EF	5,06	4,03	4,08	4,12	4,1	4,06	4,09	4,05	4,01	-0,55
ER	2,23	2,27	2,16	2,1	2,1	2,13	2,13	2,06	2,03	-0,87
EN	1,4	1,58	2,55	2,09	1,8	1,77	2,08	2,25	2,32	0,55

**Ozono sukelti augalijos pažeidimai.** 2015 metais 3M barelio aplinkoje išskirtoje SATA ozono sukeltų lapijos pažeidimų vertinimas atliktas 14 plotelių ant 11 skirtingų augalų rūšių. Panašūs į ozono sukeltus pažeidimus požymiai 2015 metais 3M barelio aplinkoje užfiksuoti tik ant paprastojo šaltekšnio lapų. Galimai ozono sukeltų pažeidimų šiame barelyje negausu būdavo ir ankstesniais metais (3.19 lentelė). 3M barelio aplinkoje tokie pažeidimai per 10 metų užfiksuoti tik ant 4 augalų rūšių lapų, o jų intensyvumas buvo mažas. Dažniausiai pažeidžiama buvo paprastoji avietė.

**3.19 lentelė.** Rastų panašių į ozono sukeltus vizualių lapijos pažeidimų gausumas intensyvaus monitoringo barelio 3M aplinkoje 2004-2015 m.

Rūšis	Vidutinis pažeidimų gausumas (%)		Plotelių skaičius, kuriuose nustatyti pažeidimai	
	2004-2015	2015	2004-2015	2015
Paprastoji avietė	3,4	0	28	0
Serbentas	0,5	0	1	0
Paprastasis šaltekšnis	0,6	1,5	11	4
Beržas karpotasis	0,1	0	1	0

**Atmosferos teršalų iškritos (depozicijos).** Polajinių ir atviros vietos kritulių kiekio ir kokybės (cheminės sudėties) tyrimai 3M barelyje vykdomi nuo 2005 metų. 2015 metais

polajiniai ir atviros vietos krituliai buvo surinkti 11 ir chemiškai analizuoti 5 kartus (kas mėnesį). Medžiagų koncentracijos atviros vietos krituliuose pateiktos 3.20 lentelėje, o polajinių kritulių - 3.21 lentelėje. Daugeliu atvejų teršalų koncentracijos yra didesnės polajiniuose krituliuose nei atviroje vietoje. Tai rodo, kad su atmosferos krituliais nuo medžių fitoelementų (lapijos, šakelių ir kt.) nuplaunamos „sausos“ iškritos patenka ant žemės paviršaus.

**3.20 lentelė.** Atviros vietos atmosferos kritulių cheminės analizės rezultatai 3M barelyje 2015 m.

Mė- nuo	Kritulių kiekis, mm	Laidis, mS/cm	pH	SO <sub>4</sub> -S, mg/l	NO <sub>3</sub> - N, mg/l	Cl- mg/l	NH <sub>4</sub> -N, mg/l	Na+ mg/l	K+ mg/l	Ca <sup>2+</sup> , mg/l
I	24,4	34	5,70	0,50	0,45	3,75	0,16	1,88	0,18	3,75
II	20,5	30	6,05	0,83	1,10	0,76	0,02	0,52	0,20	2,62
III	78,3	39	6,55	1,21	1,32	1,27	0,54	0,76	0,20	2,12
IV	57,5	18	6,20	0,52	0,50	0,48	0,45	0,29	0,12	1,37
V	25,6	31	5,61	0,73	0,68	2,49	0,02	0,76	0,16	2,17
VI	31,3	47	6,35	1,07	1,06	1,41	1,03	0,77	1,04	3,36
VII	105,0	70	5,66	1,60	1,15	1,16	1,57	1,20	1,18	7,15
VIII	19,3	34	4,74	0,71	0,58	0,49	1,14	0,63	3,24	0,59
IX	37,1	16	5,49	0,34	0,84	0,20	0,14	0,52	7,21	0,32
X	22,6									
XI	135,0									
<b>Vid.</b>	556,60	35,44	5,82	0,83	0,85	1,33	0,56	0,81	1,50	2,61

**3.21 lentelė.** Polajinių kritulių cheminės analizės rezultatai 3M barelyje 2015 m.

Mė- nuo	Kritulių kiekis, mm	Laidis, mS/cm	pH	SO <sub>4</sub> -S, mg/l	NO <sub>3</sub> - N, mg/l	Cl- mg/l	NH <sub>4</sub> -N, mg/l	Na+ mg/l	K+ mg/l	Ca <sup>2+</sup> , mg/l
I	15,1	41	5,10	1,04	0,54	6,09	0,36	2,50	0,92	3,00
II	12,5	43	5,70	1,25	2,29	1,33	0,05	1,03	0,40	3,56
III	55,0	71	6,12	2,08	2,95	4,67	1,07	2,11	0,95	2,81
IV	41,8	25	5,60	0,60	0,91	0,95	0,69	0,66	0,48	1,16
V	18,9	39	5,71	0,68	1,33	1,49	0,61	0,84	0,98	1,92
VI	25,9	52	5,98	1,06	1,19	2,39	0,92	0,96	2,32	2,66
VII	74,7	64	5,01	1,21	1,76	1,29	2,75	0,96	2,08	5,50
VIII	13,5	36	5,17	0,66	1,40	0,64	0,22	0,45	0,23	1,04
IX	29,9	19	5,33	0,27	0,50	0,32	0,08	0,60	0,22	1,44
X	16,4									
XI	104,5									
<b>Vid.</b>	408,2	43,33	5,52	0,98	1,43	2,13	0,75	1,12	0,95	2,57

Atmosferos teršalų iškritas (depozicijas) lemia ne vien atskirų taršos komponentų koncentracijos krituliuose, bet ir pats kritulių kiekis. Per 11 2015 metų mėnesių 3M barelyje (atviroje vietoje) iškrito tik 556 mm, o po lajomis – 408 mm kritulių, o daugiau nei trečdalis jų – lapkričio mėnesį.

Vidutiniškai per metus 3M barelyje po lajomis (2005-2015 metų laikotarpiu) iškrenta 5,2 kg/ha sieros, 8,6 kg/ha azoto, 8,2 kg/ha kalio, 6,3 kg/ha, 6,3 kg/ha kalcio (3.22 lent.). Šios svarbios augalų maisto medžiagos ženkliai papildo dirvožemio sudėtį bei įtakoja tiek medžių, tiek ir žolinių bei sumedėjusių augalų augimo bei vystymosi procesus. Atviroje vietoje per 10 metų vidutinės azoto junginių iškritos buvo 9,5 kg/ha, sieros 5,3 kg/ha, kalio 3,4 kg/ha bei kalcio 9,2 kg/ha.

**3.22 lentelė.** Teršalų iškritos 3M barelyje 2005-2014 metais po lajomis ir atviroje vietoje

Metai	Teršalų iškritos, kg/ha per metus							
	S	N-NO3	Cl	N-NH4	Na	K	Ca	N-suma
	Po medžių lajomis							
2005	8,01	6,06	8,56	6,14	3,77	10,91	5,18	12,19
2006	5,62	5,47	7,79	4,34	2,77	11,59	3,41	9,81
2007	4,64	4,97	9,02	3,08	8,29	8,28	4,06	8,05
2008	4,88	4,08	10,42	4,26	6,99	6,60	2,93	8,34
2009	4,49	4,09	11,82	3,38	8,63	8,97	3,86	7,46
2010	4,78	4,85	20,00	2,37	16,11	6,85	4,49	7,22
2011	4,85	5,96	10,71	2,79	6,86	7,49	9,48	8,75
2012	4,94	6,95	8,14	1,57	5,47	8,56	9,10	8,51
2013	4,50	4,97	5,25	1,46	4,27	5,86	8,23	6,43
2014	4,80	6,13	6,68	3,28	4,74	6,53	11,90	9,41
<b>Vidutiniškai</b>	5,15	5,35	9,84	3,27	6,79	8,16	6,26	8,62
	Atvira vieta							
2005	3,70	5,69	5,21	3,29	3,03	2,61	6,58	8,98
2006	4,27	6,36	5,90	5,33	3,04	3,37	4,16	11,68
2007	3,39	4,33	8,28	3,29	6,48	1,99	3,96	7,61
2008	3,93	5,13	7,85	5,45	4,88	5,44	6,76	10,58
2009	5,25	5,93	10,67	5,02	9,60	2,99	8,14	10,95
2010	4,99	3,81	19,86	2,29	19,13	2,25	5,97	6,10
2011	7,26	5,93	11,98	2,73	9,71	3,97	12,98	8,66
2012	6,96	8,72	10,26	4,39	8,16	3,78	10,79	13,11
2013	6,14	5,33	4,67	1,69	5,66	7,28	13,51	7,02
2014	7,00	6,91	7,45	3,04	7,14	9,73	19,03	9,95
<b>Vidutiniškai</b>	5,29	5,81	9,21	3,65	7,68	4,34	9,19	9,46

**Dirvožemio tirpalo tyrimai.** Atmosferos praėję per medžių lajas iškritus patenka į dirvožemį ir turi įtakos jo tirpalo cheminei sudėčiai bei medžiagų apytakai.

Prenart firmos vakuuminiai lizimetrai 20 ir 50 cm gyliuose trimis pakartojimais 3M barelyje įrengti 2005 metų vasarą, o nuo 2007 metų dirvožemio tirpalas cheminei analizei 3M barelyje renkamas ir dar iš 4 vakuuminių lizimetų. 2015 metais dirvožemio tirpalas rinktas 7 kartus, tačiau dėl labai menko kritulių kiekio vegetacijos periodo metu, kai kuriais laikotarpiais dirvožemio tirpalo analizėms nepakako. Dirvožemio tirpalo chemines analizes atliko LAMMC Agrocheminių tyrimų laboratorijos Analitinis skyrius. Analizių rezultatai pateikti 3.23 lentelėje. Nustatyta, kad 50 cm gylyje beveik visų tirtų medžiagų (išskyrus sierą ir organinę anglį) koncentracijos yra didesnės, nei 20 cm gylyje.

**3.23 lentelė.** Cheminių medžiagų koncentracijos (mg/L) dirvožemio tirpale 3M barelyje 2015 metais

Data	N-NO <sub>3</sub>	K	Ca	Mg	Al	Org.C	S-SO <sub>4</sub>	pH	Laid.
<b>20 cm gylyje</b>									
2015 04 07	0,082	0,35	2,12	1,02	*	11,3	3,0	5,4	23
2015 05 07	0,022	0,25	1,46	1,30	*	12,0	2,6	4,6	20
2015 06 01	0,030	0,3	1,29	0,32	*	13,8	2,9	4,8	18
2015 07 02	0,27	0,35	5,74	2,32	*	13,4	*	6,0	*
2015 08 03	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 09 03	0,31	0,75	8,84	2,85		14,2	5,4	5,0	59
2015 10 05	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 11 02	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Vid.</b>	<b>0,143</b>	<b>0,4</b>	<b>3,89</b>	<b>1,56</b>	*	<b>12,9</b>	<b>3,5</b>	<b>5,2</b>	<b>30</b>
<b>50 cm gylyje</b>									
2015 04 07	0,18	0,35	5,43	2,43	*	9,5	*	*	*
2015 05 07	0,45	0,3	5,21	2,62	*	5,21	6,2	*	*
2015 06 01	0,58	0,35	18,36	3,83	*	10,6	*	*	*
2015 07 02	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 08 03	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 09 03	0,43	0,8	6,40	2,32	*	11,7	11	5,6	99
2015 10 05	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 11 02	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Vid.</b>	<b>0,41</b>	<b>0,45</b>	<b>8,85</b>	<b>2,8</b>	*	<b>9,3</b>	<b>8,6</b>	<b>5,6</b>	<b>99</b>

\* -nustatymo riba, n.v. – trūksta vandens

**Nuokritos.** Nuokritų formavimuisi didelę įtaką turi meteorologinės sąlygos, medyno savybės ir būklė, miškininkavimas, oro tarša ir kt. Pavyzdžiui, klimatiniai veiksniai, ypač oro temperatūra ir kritulių kiekis, natūralūs arba stiprūs jų pokyčiai (sausros, stiprūs vėjai, tarša ir kt.) lemia nuokritų kiekį ir jų struktūrą. Nuokritų kiekis ir kokybė (sudėtis pagal frakcijas ir cheminė

sudėtis) parodo svarbiausius maisto medžiagų pernešimo iš antžeminės augalų biomasės į dirvožemį procesus.

3M barelyje nuokritos pradėtos rinkti 2005 m. sausio mėn. Barelyje sukonstruota 10 0,25 m<sup>2</sup> dydžio nuokritų rinktuvų. Nuokritos renkamos kartą per mėnesį. Pagal ICP-Forests metodikos reikalavimus išskiriamos 4 pagrindinės (metodikoje rekomenduojama papildomai įvertinti dar keleto frakcijų masę) nuokritų frakcijos (spygliai-lapai, šakelės, kankorėžiai ir likusi nuokritų masė, kurią sudaro medžių žievė, pumpurai, kerpės, žvynai, žuvę vabzdžiai ir kt.). Nuokritų masės (kg/ha) 3M barelyje 2015 metų sausio-lapkričio mėnesiais duomenys pateikti 3.24 lentelėje. Per 11 mėnesių 2013 metais 3M barelyje iškrito 3332 kg/ha nuokritų, iš kurių net 75 % sudarė spygliai. Palyginti didelę nuokritų dalį 2014 metais sudarė likę nuokritos (14 %) bei šakelės (10 %).

**3.24 lentelė.** Nuokritų masė (kg/ha) 3M barelyje 2015 metais (perskaičiuota 30 dienų periodui)

Mėnuo	Nuokritų frakcijų masė, kg/ha				
	Spygliai	Kankorėžiai	Šakelės	Likę nuokritos	Visos
I	53,57	0,00	26,06	24,26	103,89
II	127,09	0,00	26,02	20,40	173,51
III	218,15	0,00	68,40	52,41	338,96
IV	287,54	37,20	54,04	37,16	415,94
V	219,93	0,00	49,91	102,60	372,44
VI	290,30	0,00	21,53	73,82	385,65
VII	175,37	0,00	28,11	40,97	244,46
VIII	135,63	0,00	26,88	39,74	202,25
IX	111,94	0,00	19,80	50,61	182,36
X	563,72	0,00	9,43	14,39	587,54
XI	370,54	0,00	22,93	35,06	428,53
<b>Viso</b>	2500,23	37,20	327,04	467,16	3331,63

Vidutiniškai per metus 3M barelyje nukrenta 3763 kg/ha nuokritų. Daugiau negu pusę nuokritų sudaro spygliai (2205 kg/ha). Šakelių nuokritos sudaro apie 550 kg/ha, kankorėžiai – apie 161 kg/ha, o likę nuokritos –900 kg/ha (3.25 lentelė).

Analizuojant sezoninę eigą, išsiskiria nuokritų masės pikas gegužės ir rugsėjo-spalio mėnesiais. Nuokritų masės kaita atskirais metais, išskyrus pumpurų sprogimo laikotarpį (birželio mėn.) bei masinį senų spyglių kritimą rudenį, yra atsitiktinio pobūdžio, dažniausia nulemta meteorologinių to laikotarpio sąlygų. Nuokritų (spyglių, šakelių, žievės, senų kankorėžių ir kt.)

masę stipriai įtakoja tokios sąlygos, kaip stiprus vėjas, intensyvūs krituliai, o ypač kruša, sniegas, užsitęsusi sausra ir kt.

Vidutinė sezoninė (2005-2014 metais) atskirų frakcijų nuokritų masės kaita detaliau analizuojama 2014 metų ataskaitoje (LAMMC MI, 2014).

**3.25 lentelė.** Nuokritų masė (kg/ha) 3M barelyje 2005-2015 metais

Metai	Nuokritų masė, kg/ha per metus				
	Spygliai	Kankorėžiai	Šakelės	Kitos frakcijos	Visos nuokritos
2005	2671,8	232,4	294,2	839,9	3902,3
2006	1424,6	218,2	206,5	865,0	2598,2
2007	2213,5	283,3	346,5	845,7	3592,1
2008	2254,1	156,8	579,1	968,6	3874,4
2009	2014,6	78,8	526,9	1115,9	3737,2
2010	2160,8	145,2	1394,4	1076,3	4904,1
2011	2544,3	164,7	609,6	861,9	4180,6
2012	2238,2	130,3	520,7	793,4	3682,6
2013	2250,4	118,0	444,8	793,2	3325,0
2014	2600,1	132,2	712,9	985,8	4430,8
2015*	1879,6	114,9	385,3	785,8	3165,5
<b>Vidutiniškai</b>	2204,7	161,3	547,4	902,9	3763,0
<b>Procentai, nuo visų</b>	58,6	4,3	14,5	24,0	100,0

\* 11 mėnesių duomenys

**Oro taršos tyrimai pasyvaus kaupimo metodu.** Oro teršalai, ypač aukštos jų koncentracijos, gali sukelti tiesioginį neigiamą poveikį medžiams ir kitiems augalams. Teršalų koncentracijų ore duomenys naudojami ne tik tai įvertinant oro taršą miško ekosistemose, bet ir skaičiuojant į miškus patenkančius sausus teršalų srautus. Azoto dioksidas, amoniakas ir sieros dioksidas yra vieni iš svarbiausių teršalų, tiesiogiai veikiančių augmeniją. Intensyviojo monitoringo bareliuose aktyviosios augalų vegetacijos laikotarpiu vykdomi azoto dioksido, sieros dioksido koncentracijų ir amoniako matavimai pasyviojo kaupimo metodu.

2015 metais 3M barelyje atviroje vietoje (prie atviros vietos kritulių rinktuvų) vegetacijos periodo metu 6 kartus buvo nustatomos SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> bei NH<sub>3</sub> koncentracijos ore pasyvaus kaupimo metodu. Duomenys, pateikti 3.26 lentelėje, rodo, kad azoto dioksido koncentracijos ore svyravo gana ženkliai. Visų teršalų maksimalios koncentracija buvo rugpjūčio mėnesį. Vidutinės azoto dioksido koncentracijos ore buvo 9,75 µg/m<sup>3</sup>, tačiau svyravo nuo 2,74 iki 17,52 µg/m<sup>3</sup> (3.26

lentelė). Vidutinės amoniako koncentracijos ore 2015 metais 2,04  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (nuo 1,47 iki 3,54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), o sieros dioksido – 0,99  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (nuo 0,11 iki 1,30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Reikia pažymėti, kad vidutinės visų teršalų koncentracijos ore 2015 metais buvo ženkliai mažesnės, nei 2014 metais (3.26 lent.). Oro tarša 2015 metais, kaip ir ankstesniais, buvo foninės taršos ribose ir miško ekosistemų būklei pastebimos įtakos sukelti negalėjo.

**3.26 lentelė.** Vidutinės matavimo laikotarpių  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  ir  $\text{NH}_3$  koncentracijos 3M barelyje 2015 metais

Data	Vidutinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	$\text{SO}_2$	$\text{NO}_2$	$\text{NH}_3$
05.13-06.01	1,03	7,10	2,19
06.01-07.02	1,18	6,87	1,83
07.02-08.03	1,14	2,74	1,47
08.03-09.04	1,30	13,26	3,54
09.04-10.05	1,17	11,00	1,58
10.05-11.03	0,11	17,52	1,63
<b>Vidurkis, 2015</b>	<b>0,99</b>	<b>9,75</b>	<b>2,04</b>
<b>Vidurkis, 2014</b>	<b>1,48</b>	<b>11,71</b>	<b>3,41</b>

### 3.4. Miško ekosistemos būklė 4M barelyje

*Medyno charakteristika ir rūšių sudėtis.* Biržų miškų urėdijoje Latvelių girininkijoje esančiame intensyvaus monitoringo barelyje 4M (kiškiakopūstiniame beržyne su antru eglės ardu) medyno pirmasis ardas, kurį sudaro beržai, yra pasiekęs techninės brandos amžių. Dabartiniu metu barelyje pirmojo ir antrojo ardu medžių tūriai yra beveik vienodi. 2014 metais atliktos medžių prieaugio apskaitos duomenimis per 5 metus žuvo 35 antrojo ardo eglės. Iš viso apskaityta 219 medžių, iš kurių 71 buvo beržas. Naujo, perspektyvaus pomiškio barelyje nėra.

89 metų amžiaus medyno tūris pasiekė 421,4  $\text{m}^3/\text{ha}$ , o pirmojo ardo beržų tūris – 224,4  $\text{m}^3/\text{ha}$  (3.27 lentelė). Medyno sudėtyje nežymiai didėja eglės dalis.

*Medžių būklės kaita.* Intensyvaus monitoringo barelyje 4M medžių būklė 2015 metais įvertinta pagal 58 I-III Krafto klasės medžius. Iš jų 38% sudarė beržai. Vidutinė visų medžių lajų defoliacija šiais metais buvo tik 15,5 % (3.7 pav.). Barelyje sąlygiškai sveiki medžiai sudarė 33 %. Žvelgiant į defoliacijos kaitos tendencijas, nuo 1995 m. stebima lajų defoliacijos mažėjimas

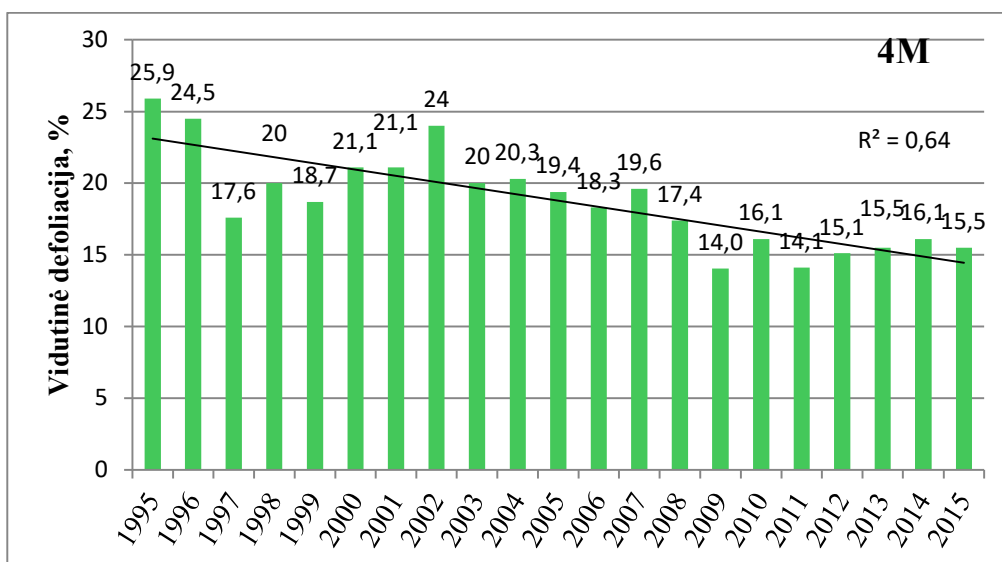
( $R^2=0,64$ ), o pastaruosius septynerius metus vidutinė lajų defoliacija yra žema – kinta nuo 14 iki 16%.

Medžių su dechromacijos požymiais 2015 metais neužfiksuota. Medžių su vizualiai nustatomais pažeidimais buvo 27,6 % (dažniausiai eglėlių kamienų puviniai ir žaizdos), nors ankstesniais metais jų buvo fiksuojama mažiau (3.28 lentelė). Beržai ir eglės 2015 metais barelyje nederėjo.

**3.27 lentelė.** Pagrindiniai medyno prieaugio apskaitų duomenys 4M barelyje

Ar- das	Apskai- tos data	Am- žius	Rūšinė sudėtis	Medžių skaičius vnt/ha	Vid. skers- muo, cm	Vid. aukštis, m	Tūris m <sup>3</sup> /ha	Sausuo- lių tūris m <sup>3</sup> /ha
1 2 Viso	95.05.23	70	86B14 100E	187 1127 1313	27,9 13,9	25,9 14,3	129,0 132,2 261,2,0	-* - -
1 2 Viso	00.11.02	75	85B15E 100E	187 1020 1207	30,3 15,6	26,7 15,6	154,3 164,1 318,4	0 4,4 4,4
1 2 Viso	05-05-16	80	80B20E 100E	200 927 1127	31,8 16,7	27,0 16,4	182,7 176,5 364,1	0 5,3 5,3
1 2 Viso	09-11-05	84	78B22E 100E	207 867 1073	32,9 17,5	27,8 16,9	201,9 184,7 386,7	6,2 2,1 8,3
1 2 Viso	09-11-05	89	77B23E 100E	207 753 960	34,6 19,0	29,2 17,8	224,4 197,0 421,4	0,0 6,8 6,8

\* - žuvusios medienos tūris nebuvo nustatomas, nes prieš apskaitą barelyje buvo vykdyti atvejiniai kirtimai



**3.7 pav.** Vidutinės lajų defoliacijos kaita 4M barelyje 1995-2015 metais

**3.28 lentelė.** Medžių būklės rodiklių kaita 4M barelyje 2005-2015 metais

Rodiklis	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Vid., 2005-2015
Mirtingumas, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,29
Vidutinė dechromacija, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,08
Medžių su pažeidimais kiekis, %	5,3	6,9	8,6	6,9	22,4	27,6	11,96
Lapijos ažūriškumas, %	19,6	17,9	17,4	19,8	19,1	19,0	18,09
Antriniai ūgliai, balais	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,91
Derėjimas, balais	1,19	1,03	1,22	1,03	1,03	1,00	1,17

**Gyvoji dirvožemio danga.** 4M barelio gyvoji dirvožemio danga nepasižymi rūšių gausa bei dideliu augalijos projekciniu padengimu. Vidutiniškai 1995-2015 metais čia buvo užfiksuojamas 20 žolių ir krūmokšnių ardo bei 18 samanų rūšių, kurių projekcinis padengimas buvo atitinkamai 11,6 ir 18,0% (3.29 lent.).

**3.29 lentelė.** Gyvosios dirvožemio dangos rūšių skaičius ir projekcinis padengimas 4M barelyje

Metai	Žolės ir krūmokšniai		Samanos		Visos rūšys	
	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %
1995	17	14,5	11	13,8	28	28,4
1996	25	15,6	15	11,8	40	27,4
1998	30	14,4	24	12,8	54	27,2
2000	23	12,9	29	19,6	52	32,5
2002	21	14,6	23	28,6	44	43,2
2004	18	8,8	18	18,9	36	27,7
2006	25	9,1	15	16,3	43	25,4
2008	15	7,7	12	18,7	29	26,4
2010	12	8,6	16	19,6	28	28,2
2015	15	10,0	13	19,7	28	29,7
<b>Vidutiniškai</b>	<b>20</b>	<b>11,6</b>	<b>18</b>	<b>18,0</b>	<b>38</b>	<b>30,0</b>

2015 metais šiame barelyje rasta mažiau žolinių augalų bei samanų rūšių nei vidutiniškai, tačiau gyvosios dirvožemio dangos padengimas buvo artimas vidutiniam 1995-2010 metais.

Žolių ir krūmokšnių arde vyrauja mėlynė (2015 metais jos projekcinis padengimas buvo 5,1%) ir paprastasis kiškiakopūstis (2,5%). Po 1996 metais atliktų atvejinių kirtimų išbujojusi paprastoji avietė nuo 2008 metų augalijos apskaitos kvadratuose jau nebuvo užfiksuota (3.30

lent.). Per stebėjimų laikotarpį pastebimai gausėja mėlynės ir mažėja paprastojo kiškiakopūščio padengimas.

Samanų ardo dominantų – pailgosios gražiasnapės bei atžalinės gūžtvės - padengimas 2015 metais buvo atitinkamai 8,0 ir 6,1% (3.30 lent.). Nuo 1996 metų barelyje stebima šių dviejų samanų rūšių gausėjimo tendencija.

Ekosistemos būklės vertinimas pagal Elenbergo ekologinės vidutinius svertinius žolių ir krūmokšnių ardo skalės balus rodo gana ženklų nitrofiliškumo ( $r = -0,94$ ), dirvožemio rūgštumo ( $r = -0,95$ ) bei dirvožemio drėgnumo ( $r = -0,62$ ) mažėjimo tendenciją (3.31 lent.).

**3.30 lentelė.** Pagrindinių žolių-puskrūmių ir samanų ardu augalų padengimo (%) kitimas 4M barelyje

Rūšis	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015
Dryopteris carthusiana (Vil.) H.P. Fuchs <i>Smailialapis papartis</i>	1,3	1,5	1,4	1,0	1,0	1,0	0,6	0,7	0,8
Maianthemum bifolium L. F.W. Schmidt <i>Dvilapė medutė</i>	0,6	0,5	0,8	0,8	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2
Oxalis acetosella L. <i>Paprastasis kiškiakopūštis</i>	5,8	4,9	4,6	4,1	3,4	2,6	2,2	2,2	2,5
Rubus idaeus L. <i>Paprastoji avietė</i>	3,7	3,6	1,7	2,2	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Vaccinium myrtillus L. <i>Mėlynė</i>	1,4	2,0	2,8	2,8	2,2	2,8	2,9	4,1	5,1
Brachythecium curtum (Lindb.) Lange et C.E.O. Jensen <i>Tikroji trumpė</i>	6,3	1,3	2,5	10,2	5,2	4,5	5,6	2,0	2,0
Dicranum scoparium Hedw. <i>Šakotoji dvyndantė</i>	0,3	0,3	1,2	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2
Eurhynchium praelongum (Hedw.) Schimp. <i>Pailgoji gražiasnapė</i>	2,8	5,5	4,0	4,2	5,6	5,0	6,6	6,5	8,0
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp. <i>Atžalinė gūžtvė</i>	1,2	0,9	1,4	3,14	2,9	3,6	4,1	6,3	6,1

**3.31 lentelė.** Vidutinių svertinių žolių ir krūmokšnių ardo augalų fitoindikacinių balų (EL – šviesos, EF – drėgnumo, ER – dirvožemio rūgštumo ir EN – nitrofilškumo) kaita 4M barelyje

	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015	r
EL	4,03	4,04	3,66	3,76	3,4	3,42	3,75	3,86	3,88	-0,20
EF	5,07	5,06	5,08	5,08	5	5,03	5	4,99	5,04	-0,62
ER	3,68	3,61	3,45	3,48	3,4	3,38	3,1	2,88	2,92	-0,94
EN	5,2	5,04	4,66	4,79	4,6	4,55	4,02	3,84	3,86	-0,95

**Ozono sukelti lapijos pažeidimai.** 2015 metais 4M barelyje galimai pažemio ozono sukelti pažeidimai vertinti 14 plotelių ant 17 rūšių sumedėjusių augalų lapų. Šiais metais galimai pažemio ozono sukelti pažeidimai nustatyti ant paprastosios avietės, paprastojo ožekšnio ir paprastojo uosio. Vidutinis pažeidimų intensyvumas buvo 2–3 % (3.32 lentelė). Nuo 2004 metų galimai ozono sukelti pažeidimai barelio aplinkoje užfiksuoti ant 7 rūšių augalų lapų.

**3.32 lentelė.** Rastų panašių į ozono sukeltus vizualių lapijos pažeidimų gausumas 4M barelio aplinkoje 2004-2015 m.

Rūšis	Vidutinis pažeidimų gausumas (%)		Plotelių skaičius, kuriuose nustatyti pažeidimai	
	2004-2015	2015	2004-2015	2015
Blindė	0,2	0	1	0
Paprastoji avietė	1,9	2	28	1
Paprastasis ožekšnis	1,6	2	7	4
Baltalksnis	0,5	0	1	0
Uosis	0,8	3	3	1
Paprastasis klevas	0,1	0	1	0
Lazdynas	0,1	0	1	0

### 3.5 Miško ekosistemos būklė 5M barelyje

**Medyno charakteristika ir rūšių sudėtis.** Šis barelis įkurtas nusausingoje (buvusioje pelkinėje) augavietėje mišriame plaukuotojo beržo ir juodalksnio medyne su antru eglės ardu. Medyno amžius – 75 metai. Didelė dalis 2 ardo eglaičių stipriai pažeistos elninių žvėrių. Rūšinėje sudėtyje nuolat didėja juodalksnio dalis, dėl dažniau iškrentančių plaukuotųjų beržų ir sąlyginai mažo antro ardo eglaičių prieaugio. 2014 metų prieaugio apskaitos duomenimis barelyje apmatuoti 268 medžiai. Iš jų 1 ardo juodalksnių buvo 49, beržų – 37, o eglų – 24 (dalis jų perėjo iš antrojo ardo). Naujai į apskaitą įtraukti 2 medžiai. Medyno tūris 2014 metais sudarė

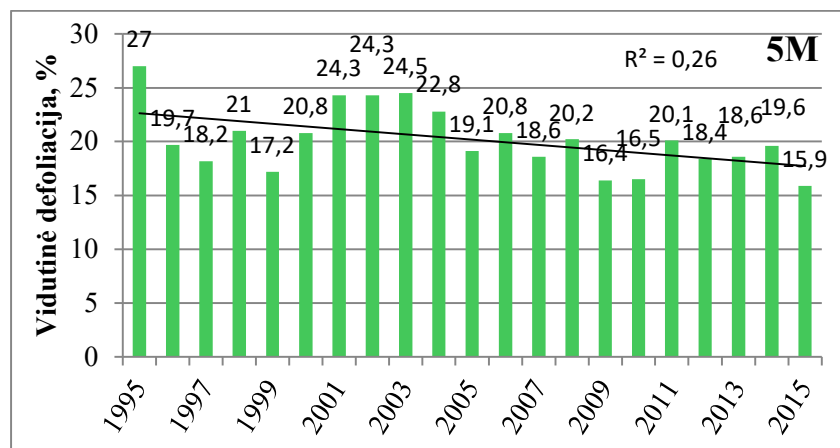
410,8 m<sup>3</sup>/ha. Antrojo ardo tūris siekė 119,4 m<sup>3</sup>/ha. Per 5 metus barelyje užfiksuotas ženklus medžių mirtingumas. Konstatuota 30 žuvusių plaukuotųjų beržų, 16 antrojo ardo eglaičių bei 7 juodalksniai. Bendras sausuolių ir vėjovartų tūris per 5 metus sudarė 30,8 m<sup>3</sup>/ha.

**3.33 lentelė.** Pagrindiniai medyno prieaugio apskaitų duomenys 5M barelyje

Ar- das	Apskai- tos data	Am- žius	Rūšinė sudėtis	Medžių skaičius vnt/ha	Vid. skers- muo, cm	Vid. aukštis, m	Tūris m <sup>3</sup> /ha	Sausuo- lių tūris m <sup>3</sup> /ha
1 2 Viso	95.06.05	55	51B44J4E1U 99E1U	652 620 1272	22,5 14,2	22,1 14,6	269,9 78,8 348,7	-* - -
1 2 Viso	00.10.23	60	49B43J7E1U 99E1U	596 532 1128	24,1 15,5	22,7 15,6	290,0 84,3 374,3	19,1 5,3 24,4
1 2 Viso	05-05-18	65	49B43J7E 100E	528 528 1048	25,4 16,2	23,0 16,1	288,0 94,8 380,8	23,9 0,7 24,6
1 2 Viso	09-11-11	69	47J45B8E 100E	460 516 976	27,1 17,2	23,5 16,7	290,5 107,2 397,7	22,8 2,1 24,9
1 2 Viso	14-11-04	74	50J41B9E 100E	380 476 856	29,7 18,6	24,0 17,6	291,4 119,4 410,8	27,2 3,6 30,8

\* -pirmoje apskaitoje žuvusios medienos tūris nebuvo nustatomas

**Medžių būklės kaita 5M barelyje.** 5M barelyje pagal 49 (į apskaitą buvo įtraukti 7 nauji medžiai) apskaitos medžių duomenis įvertinta vidutinė lajų defoliacija buvo 15,9 %. Taigi, 2012–2014 metais stebėtas nežymus vidutinės lajų defoliacijos didėjimas nutrūko (3.8 pav.). Vidutinės defoliacijos kaitoje matome nežymią būklės gerėjimo tendenciją ( $R^2=0,26$ ). Atskirais laikotarpiais lajų defoliacija svyravo nuo 16,4 % (2009 m.) iki 27,0 % (1995 m.).



**3.8 pav.** Vidutinės lajų defoliacijos kaita 5M barelyje

2015 metais žuvusių apskaitos medžių nebuvo nustatyta (3.34 lentelė). 2014–2015 metų laikotarpiu pažeistų medžių procentas buvo aukštas – 30,8 ir 34,7 % atitinkamai. Daugeliui plaukuotųjų beržų buvo nustatyti lapų bei kamienų grybinių ligų pažeidimo požymiai. Būtent beržų kamienų grybinės ligos buvo svarbiausia žbvimo priežastimi 2009-2014 metų laikotarpiu. Vidutinė lapijos dechromacija 2015 metais nežymiai sumažėjo 0,4 procentinės dalies, lyginant su 2014 metais. Vidutinis derėjimas buvo žemesnis už vidutinį. Medžių derėjimas barelyje 2015 metais buvo menkas (1,10 balo).

**3.34 lentelė.** Medžių būklės rodiklių kaita 5M barelyje 2005-2015 metais

Rodiklis	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Vid. 2005-2015
Mirtingumas, %	0,0	4,1	0,0	2,2	5,8	0,0	2,00
Vidutinė dechromacija, %	0,0	2,8	5,1	0,22	1,2	0,8	2,16
Medžių su pažeidimais kiekis, %	9,8	44,9	22,7	14,6	30,8	34,7	28,00
Lapijos ažūriškumas, %	20,6	19,3	21,3	20,7	18,3	18,9	20,54
Antriniai ūgliai, balais	1,08	1,27	1,36	1,37	1,39	1,47	1,28
Derėjimas, balais	1,38	1,23	1,25	1,37	1,37	1,10	1,28

**Gyvoji dirvožemio danga.** Per visą stebėjimų laikotarpį (nuo 1995 m.) 5M barelyje vidutiniškai 1 apskaitos metu randamos 40 augalų rūšių, iš kurių 26 – žolės ir krūmokšniai, 13 – samanės. 2015 metais kiek mažiau buvo rasta žolinių augalų (20 rūšių). Ženkliai sumažėjo samanų ardo projekcinis padengimas – iki 6,9% (3.35 lent.).

**3.35 lentelė.** Gyvosios dirvožemio dangos rūšių skaičius ir projekcinis padengimas 5M barelyje

Metai	Žolės ir krūmokšniai		Samanos		Visos rūšys	
	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %
1995	23	47,8	7	8,2	30	56,0
1996	30	52,5	12	8,7	42	61,2
1998	34	40,9	17	9,8	51	50,7
2000	35	41,9	13	7,1	48	49,0
2002	23	41,9	14	9,7	37	51,6
2004	26	57,0	12	10,0	38	67,0
2006	31	38,2	12	6,2	49	44,4
2008	22	32,4	17	23,1	40	55,5
2010	20	30,9	12	6,4	32	37,3
2015	20	52,9	14	6,9	34	59,8
<b>Vidutiniškai</b>	<b>26</b>	<b>43,6</b>	<b>14</b>	<b>9,6</b>	<b>40</b>	<b>53,3</b>

Ryškus žolinės dangos dominantas – paprastasis kiškiakopūstis (padengimas 2015 metais buvo 15,2%. Jo projekcinis padengimas atskirais metais svyravo nuo 9 iki 29% (3.36 lent.). Barelyje didėja smulkažiedės sprigės (invazinės rūšies) gausumas. Šios rūšies padengimas 2010 metais buvo 4,2%. Barelyje gana gausu daugiamečio laiškėnio (1,4%), raudonstiebio snapučio (6,0%) bei smailialapio paparčio (3,2%). Samanų dangoje dominuoja tikroji trumpė – 3,0% (3.36 lent.).

**3.36 lentelė.** Pagrindinių žolių - krūmokšnių ir samanų ardu augalų padengimo (%) kitimas 5M barelyje

Rūšis	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vil.) H.P. Fuchs <i>Smailialapis papartis</i>	2,6	2,5	2,3	3,2	1,9	2,4	1,5	1,4	3,2
<i>Lamium galeobdolon</i> L. <i>Geltonžiedis šalmutis</i>	0,9	4,0	4,6	3,8	4,1	3,2	4,2	4,5	6,0
<i>Geranium robertianum</i> L. <i>Raudonstiebis snaputis</i>	3,5	3,6	2,0	0,8	2,6	0,5	2,7	1,2	1,1
<i>Impatiens parviflora</i> L. <i>Smulkažiedė sprigė</i>	3,4	1,6	0,5	1,2	4,4	4,2	8,6	5,8	11,4
<i>Maianthemum bifolium</i> L. <i>Dvilapė medutė</i>	0,4	0,1	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
<i>Mercurialis perennis</i> L. <i>Daugiametis laiškėnis</i>	1,9	2,9	6,0	8,1	2,6	3,1	2,3	2,0	1,4
<i>Oxalis acetosella</i> L. <i>Paprastasis kiškiakopūstis</i>	29,4	17,6	15,0	13,3	9,3	14,8	13,5	9,8	15,2
<i>Urtica dioica</i> L. <i>Didžioji dilgėlė</i>	0,4	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,7	1,2	1,6
<i>Brachythecium curtum</i> Lange et C.E.O. Jensen <i>Tikroji trumpė</i>	5,4	0,5	2,6	5,2	4,6	3,9	3,6	3,3	3,0
<i>Eurhynchium angustirete</i> <i>Pailgoji gražiasnapė</i>	0,7	4,2	0,8	0,4	0,5	0,4	0,0	0,8	1,2
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. <i>Kiparisinė patisa</i>	2,3	0,4	0,4	0,7	1,4	0,8	1,0	1,2	1,4
<i>Plagiothecium laetum</i> Schimp. <i>Žalsvoji pažulnutė</i>	0,1	1,2	1,1	1,2	1,1	0,4	1,3	0,6	0,1

Vertinant ekosistemos būklę pagal Elenbergo fitoindikacinės skalės balus, didėja visų analizuojamų ekologinių rodiklių reikšmės (3.37 lent.). Šviesiamėgiškumo ir nitrofilškumo didėjimui, matyt, nemažos įtakos turi medyno pirmojo ardo irimo procesai bei padidėjęs

mortmasės kiekis. Drėgnumo ir rūgštumo indikatoriams galėjo turėti įtakos periodiškai vandens lygio kanale pakilimas, susijęs su bebrų veikla.

**3.37 lentelė.** Vidutinių svertinių žolių ir krūmokšnių ardo augalų fitoindikacinių balų (EL – šviesos, EF – drėgnumo, ER – dirvožemio rūgštumo ir EN – nitrofiliskumo) kaita 5M barelyje

	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015	r
EL	2,64	2,88	3,04	3,15	4,4	4,41	4,46	3,29	3,32	0,45
EF	5,27	5,25	5,16	5,25	5,5	5,49	6,36	5,78	5,73	0,69
ER	4,64	5,03	5,46	5,61	5,7	5,7	6,55	5,61	5,56	0,61
EN	5,85	5,83	5,77	5,82	5,9	5,87	5,96	5,95	5,83	0,43

**Ozono sukelti lapijos pažeidimai.** Pažemio ozono galimai sukelti augalijos pažeidimai išskirtoje SATA 2015 metais įvertinti pagal 19 skirtingų augalų rūšių 14-oje plotelių. 2015 metais tokie pažeidimai užfiksuoti 5 rūšims. Šiais metais rūšių sąrašas, kurioms buvo nustatytas galimai ozono pažeidimas, pasipildė trimis naujomis rūšimis – paprastuoju uosiu, kalnine guoba bei paprastąja ieva. Vidutinis panašių į ozono sukeltus vizualių lapijos pažeidimų gausumas 2004-2015 metais 5M barelio aplinkoje pateiktas 3.38 lentelėje.

**3.38 lentelė.** Rastų panašių į ozono sukeltus vizualių lapijos pažeidimų gausumas intensyvaus monitoringo barelio 5M aplinkoje 2004-2015 m.

Rūšis	Vidutinis pažeidimų gausumas (%)		Plotelių skaičius, kuriuose nustatyti pažeidimai	
	2004-2015	2015	2004-2015	2015
Paprastoji dilgėlė	0,5	0	3	0
Paprastoji avietė	2,4	3,5	27	4
Blindė	0,9	3	4	2
Serbentas raudonasis	2,4	2	4	0
Keturbriaunis ožekšnis	2,4	4,7	4	0
Paprastasis uosis	0,16	2	1	1
Kalninė guoba	0,46	4,3	3	3
Paprastoji ieva	0,08	1	1	1

### 3.6. Miško ekosistemos būklė 6M barelyje

**Medyno charakteristika ir rūšių sudėtis.** 6M barelis yra svarbus Intensyvaus monitoringo barelis, nes pagal atliekamų tyrimų ir stebėjimų apimtis pretenduoja į ICP –Forests nustatytą pagrindinių (core plots) barelių kategoriją. Jis taip pat svarbus LAMMC Miškų

instituto parodomasis objektas. Čia nuolat lankosi mokslininkai, studentai bei gamybininkai, miškų instituto ir Dubravos EMMU svečiai. 6M barelis – tai pribrestantis mėlyniniškiškiakopūstinis dviardis pušynas su antru eglės ardu. Jame nuo 1999 metų vykdomi teršalų iškritų bei dirvožemio tirpalo cheminės sudėties, nuo 2003 metų nuokritų tyrimai, o nuo 2014 metų ir fenologiniai stebėjimai. Atliekant 2014 metų medžių prieaugio apskaitą barelyje išmatuoti 285 medžiai (98 1 ardo bei 183 – antrojo ardo). Tai našiausias iš visų II lygio miškų monitoringo metu stebimų medynų (medžių tūris 2014 metais sudarė net 677,1 m<sup>3</sup>/ha). Antrojo ardo eglių tūris sudaro 135,1 m<sup>3</sup>/ha.

3.39 lentelė. Pagrindiniai medyno prieaugio apskaitų duomenys 6M barelyje

Ar- das	Apskai- tos data	Am- žius	Rūšinė sudėtis	Medžių skaičius vnt/ha	Vid. skers- muo, cm	Vid. aukštis, m	Tūris m <sup>3</sup> /ha	Sausuo- lių tūris m <sup>3</sup> /ha
1 2 Viso	96.05.23	76	76P21E3B 100E	444 716 1160	30,8 13,9	24,9 14,3	383,2 84,5 467,6	6,9 3,1 10,0
1 2 Viso	99.10.14	80	75P22E3B 100E	436 696 1132	32,3 14,8	25,5 15,0	418,5 97,0 515,5	4,3 1,7 6,0
1 2 Viso	05-05-14	85	73P24E3B 100E	436 656 1092	32,4 15,5	26,5 15,5	448,3 103,3 551,6	0 4,3 4,3
1 2 Viso	09-10-21	89	74P23E3B 100E	428 592 1020	34,6 16,7	27,5 16,7	510,5 121,8 623,3	6,1 2,0 8,1
1 2 Viso	14-10-26	94	75P22E3B 100E	404 566 970	35,3 16,9	28,4 17,5	542,0 135,1 677,1	5,3 1,6 6,9

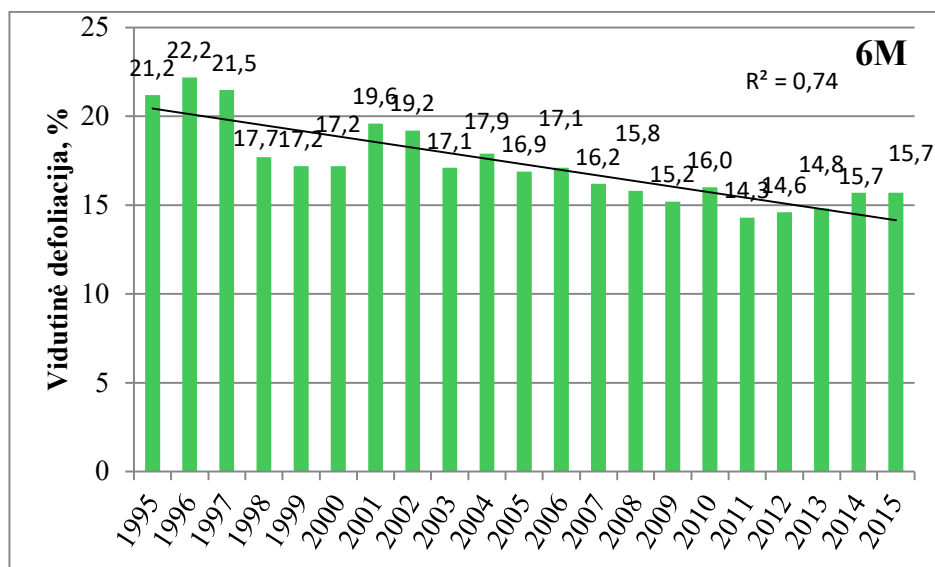
Per visą stebėjimų laikotarpį čia didesnių medžių būklės ir rūšinės sudėties pokyčių neužfiksuota. Tai atspindi ir nežymiai pakitęs medyno tankumas bei sąlygiškai pastovus sausuolių tūris. Pirmojo ardo medžių rūšių sudėtyje 75% sudaro pušys, 22% - eglės bei 3% - beržai. Vis dėlto, 2015 m. vasarą vietinio škvalo metu barelyje vėjo išversti 37 medžiai (31 eglė ir 6 pušys) (3.9 pav.). Šie medžiai nepatenka į būklės apskaitymui naudojamų medžių sąrašą, todėl medžių žūtis neatsispindi pateiktuose rezultatuose.

**Medžių būklės kaita 6M barelyje.** Medžių būklė šiame barelyje 2015 metais įvertinta pagal 56 apskaitos medžių, iš kurių 75% sudaro pušys, duomenis. Vidutinė lajų defoliacija 2015 metais išliko tokia pati (15,7%), lyginant su 2014 m. (3.10 pav.). Per visą stebėjimų laikotarpį

nuo 1995 metų (3.10 pav.) yra matoma ryški vidutinės defoliacijos mažėjimo tendencija ( $R^2=0,74$ ).



**3.9 pav.** 2015 metų liepos mėnesio škvalo Dubravos miške padariniai



**3.10 pav.** Vidutinės lajų defoliacijos kaita 6M barelyje

Lapijos dechromacijos požymiai 2015 m., kaip ir ankstesniais metais, neužfiksuoti. Šiais metais apskaitos medžiams taip pat, kaip ir per ankstesnius metus, nebuvo nustatyti vizualiai identifikuojami medžių pažeidimai (3.40 lentelė).

**3.40 lentelė.** Medžių būklės rodiklių kaita 6M barelyje 2005-2015 metais

Rodiklis	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Vid. 2005-2015
Mirtingumas, %	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,16
Vidutinė dechromacija, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Medžių su pažeidimais kiekis, %	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,36
Lapijos ažūriškumas, %	18,2	18,2	17,9	17,9	19,1	-	17,18
Antriniai ūgliai, balais	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-	0,91
Derėjimas, balais	1,79	1,71	1,67	1,57	1,48	1,27	1,60

Ankstesniais metais medžių su biotiniais ir abiotiniais pažeidimais 6M barelyje būdavo taip pat negausiai (vidutiniškai 1,36 %). Vidutinio derėjimo balas šiais metais buvo žemesnis už vidutinį – 1,27 (3.40 lentelė). Žuvusių apskaitos medžių 2015 metais šiame barelyje neužfiksuota.

**Gyvoji dirvožemio danga.** Gyvoji dirvožemio danga 6M barelyje nepasižymi didele rūšine įvairove. Čia vidutiniškai randama 22 žolinių ir sumedėjusių bei 16 samanų rūšių. Paskutinių 5 augalijos apskaitų metu rūšių skaičius šiame barelyje ženkliai sumažėjo (3.41 lent.).

Samanos dengia vidutiniškai apie 50% paviršiaus ploto, o žolės ir krūmokšniai – apie 15%. Pirmajame augalijos arde (žolių ir krūmokšnių) vyrauja mėlynė (2015 metais jos padengimas buvo 7,9%) bei paprastasis kiškiakopūstis (2,0%) (3.42 lent.). Samanų dangoje dominuoja atžalinė gūžtvė (22,0%) bei paprastoji šilsamanė (2,4).

**3.41 lentelė.** Gyvosios dirvožemio dangos rūšių skaičius ir projekcinis padengimas 6M barelyje

Metai	Žolės ir krūmokšniai		Samanos		Visos rūšys	
	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %
1995	27	31,0	13	71,0	40	102,0
1996	33	25,7	14	63,3	47	89,0
1998	34	16,7	24	48,8	58	65,5
2000	29	13,2	29	47,6	58	60,9
2002	18	12,9	14	46,1	32	59,0
2004	19	8,7	13	47,1	32	55,8
2006	20	11,2	16	44,6	42	55,8
2008	14	10,7	12	53,8	28	64,5
2010	17	11,3	14	49,3	31	60,6
2015	13	12,0	9	35,2	22	47,2
<b>Vidutiniškai</b>	<b>22</b>	<b>15,3</b>	<b>16</b>	<b>50,1</b>	<b>39</b>	<b>66,0</b>

**3.42 lentelė.** Pagrindinių žolių - krūmokšnių ir samanų ardu augalų padengimo (%) kitimas 6M barelyje

Rūšis	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015
<i>Convallaria majalis</i> L. <i>Paprastoji pakalnutė</i>	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Maianthemum bifolium</i> L <i>Dvilapė medutė</i>	5,3	3,4	1,8	1,5	1,2	1,2	0,8	0,8	1,0
<i>Oxalis acetosella</i> L <i>Paprastasis kiškiakopūstis</i>	5,2	1,8	1,5	0,9	0,8	0,6	1,2	2,1	2,0
<i>Trientalis europaea</i> L. <i>Miškinė septynikė</i>	1,4	1,0	0,6	0,6	0,4	0,6	0,4	0,4	0,2
<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Mėlynė</i>	8,6	6,7	6,9	4,8	5,2	7,5	7,5	5,6	7,9
<i>Brachythecium curtum</i> (Lindb.) Lange et C.E.O. Jensen <i>Tikroji trumpė</i>	1,7	4,1	2,6	5,5	3,5	2,7	4,8	3,0	1,2
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp. <i>Atžalinė gūžtvė</i>	17,1	15,9	18,3	20,2	17,9	21,2	31,2	31,3	22,0
<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow) T.J. Kop. <i>Gulsčioji lapūnė</i>	7,4	7,3	4,2	2,8	5,0	1,3	2,0	2,6	0,0
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt. <i>Paprastoji šilsamanė</i>	19,8	10,0	11,6	11,8	15,0	14,2	8,3	5,6	2,4

Vertinant ekosistemos būklę pagal Elenbergo fitoindikacinės skalės vidutinius svertinius balus, gana reikšmingai mažėja dirvožemio rūgštumo ( $r = -0,54$ ) bei dirvožemio drėgnumo rodikliai ( $r = -0,45$ ) (3.43 lent.).

**3.43 lentelė.** Vidutinių svertinių žolių ir krūmokšnių ardo augalų fitoindikacinių balų (EL – šviesos, EF – drėgnumo, ER – dirvožemio rūgštumo ir EN – nitrofilškumo) kaita 6M barelyje

	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015	r
EL	3,79	4,15	4,3	4,41	4,3	4,33	4,44	3,98	4,16	0,21
EF	5,03	5,01	4,95	4,9	4,9	4,9	4,86	4,95	4,96	-0,45
ER	2,93	2,75	2,6	2,49	2,5	2,48	2,37	2,72	2,53	-0,54
EN	3,68	3,37	3,35	3,16	3,3	3,27	3,28	3,65	3,5	0,06

**Ozono sukelti lapijos pažeidimai.** Ozono sukelti lapijos pažeidimai 2015 metais įvertinti 14 apskaitos aikštelių ant 11 augalų rūšių. Galimai ozono sukeltų pažeidimai šiais metais užfiksuoti ant paprastosios avietės, paprastojo šalteksnio ir karpotojo beržo lapų (3.44 lent). Iš

viso per 10 metų tokie pažeidimai barelio aplinkoje rasti ant 8 augalų rūšių. Pažeidimai dažniausiai sutinkami ant paprastosios avietės.

**3.44 lentelė.** Rastų panašių į ozono sukeltus vizualių lapijos pažeidimų gausumas intensyvaus monitoringo barelio 6M aplinkoje 2004-2015 m.

Rūšis	Vidutinis pažeidimų gausumas (%)		Plotelių skaičius, kuriuose nustatyti pažeidimai	
	2004-2015	2015	2004-2015	2015
Paprastoji avietė	3,2	2,8	29	6
Paprastasis šaltekšnis	1,6	5,5	4	2
Juodalksnis	0,3	0	4	0
Katuogė	0,2	0	2	0
Raudonasis serbentas	0,1	0	1	0
Raudonuogis šėivamedis	0,7	0	1	0
Paprastasis putinas	0,4	0	2	1
Karpotasis beržas	0,08	1	1	1

*Atmosferos teršalų iškritos (depozicijos).* Teršalų koncentracijos atmosferos krituliuose (atvira vieta) bei po medžių lajomis 6M barelyje nustatomos nuo 1999 metų. 2015 metų teršalų koncentracijos atviros vietos ir polajiniuose krituliuose sausio-rugsėjo mėnesiais pateiktos atitinkamai 3.45 ir 3.46 lentelėse.

**3.45 lentelė.** Atviros vietos atmosferos kritulių cheminės analizės rezultatai 6M barelyje 2015 m.

Mėnuo	Kritulių kiekis, mm	Laidis, mS/cm	pH	SO <sub>4</sub> -S, mg/l	NO <sub>3</sub> -N, mg/l	Cl-, mg/l	NH <sub>4</sub> -N, mg/l	Na+, mg/l	K+, mg/l	Ca <sup>2+</sup> , mg/l
I	28,6	28	5,34	0,56	0,76	4,48	0,04	2,20	0,17	3,00
II	24,7	26	5,69	0,81	0,94	0,70	0,06	0,64	0,16	1,52
III	54,7	44	6,62	1,18	1,16	2,90	0,76	0,66	0,17	3,96
IV	26,3	24	6,26	0,73	0,66	0,52	0,47	0,38	0,15	1,68
V	52,4	49	6,12	1,60	1,60	1,78	0,36	1,08	0,44	4,42
VI	20,4	34	6,49	0,70	0,76	0,85	0,16	0,44	0,36	2,68
VII	91,0	17,5	5,63	2,34	0,70	0,34	1,66	0,07	2,90	0,70
VIII	31,3	46,5	6,16	0,69	0,62	0,18	10,04	0,07	7,72	0,51
IX	26,0	20,0	5,91	1,23	0,65	0,70	1,52	0,03	2,43	0,91
X	19,1									
XI	102									
<b>Vid.</b>	<b>476,50</b>	<b>32,11</b>	<b>6,02</b>	<b>1,09</b>	<b>0,87</b>	<b>1,38</b>	<b>1,67</b>	<b>0,62</b>	<b>1,61</b>	<b>2,15</b>

**3.46 lentelė.** Polajinių kritulių cheminės analizės rezultatai 6M barelyje 2015 m. sausio – rugsėjo mėnesiais

Mė- nuo	Kritulių kiekis, mm	Laidis, mS/cm	pH	SO <sub>4</sub> - S, mg/l	NO <sub>3</sub> - N, mg/l	Cl <sup>-</sup> , mg/l	NH <sub>4</sub> -N, mg/l	Na <sup>+</sup> , mg/l	K <sup>+</sup> , mg/l	Ca <sup>2+</sup> , mg/l
I	11,9	73	5,03	1,75	1,42	10,40	0,68	2,94	3,64	2,46
II	13,0	67	5,07	2,01	3,74	5,36	0,05	2,64	1,36	1,28
III	29,5	112	5,97	4,41	1,83	8,91	1,55	3,76	3,60	6,90
IV	15,6	70	5,75	2,03	2,73	3,85	1,78	1,68	3,08	3,06
V	37,0	79	5,60	1,57	3,29	4,69	1,72	1,66	3,45	3,36
VI	12,2	44	5,91	0,76	2,31	1,92	0,80	0,84	2,24	2,22
VII	50,0	57,0	6,15	0,71	1,23	0,20	3,61	1,12	5,70	6,95
VIII	17,6	37,8	5,86	1,38	0,68	0,20	2,51	0,92	3,08	3,63
IX	24,0	29,5	5,84	1,45	0,70	0,45	1,79	0,97	2,48	2,48
X	9,7									
XI	63,9									
<b>Vid.</b>	<b>272,50</b>	<b>62,04</b>	<b>5,77</b>	<b>1,79</b>	<b>2,06</b>	<b>3,20</b>	<b>1,73</b>	<b>1,70</b>	<b>3,12</b>	<b>3,74</b>

Atviroje vietoje daugumos teršalų koncentracijos paprastai būna mažesnės nei polajiniuose krituliuose, nes ant lajų (sausosios iškritos) lietaus metu yra nuplaunami. Kadangi 2015 metais buvo ssausringas vegetacijos periodas, daugumos cheminių medžiagų koncentracijos buvo santykinai didesnės, nei ankstesniais metais. 2000-2014 metų teršalų iškritų (depozicijų) duomenys pateikti 3.47 lentelėje. 2015 metų teršalų iškritų atviroje vietoje ir po lajomis duomenys, kadangi nėra atlikta visų mėnesių duomenų analizė ataskaitoje nepateikiami.

Atmosferos teršalų iškritas (depozicijas) lemia atskirų taršos komponentų koncentracijos krituliuose bei pats kritulių kiekis. Vidutiniškai per metus 6M barelyje po lajomis (2005-2014 metų laikotarpiu) iškrenta 7 kg/ha sieros, 11,0 kg/ha azoto, 13,2 kg/ha kalio, 5,3 kg/ha kalcio, 8,4 kg/ha chloro ir 3,3 kg/ha natrio. Atviroje vietoje barelio aplinkoje vidutiniškai iškrenta 4,9 kg/ha sieros, 8,6 kg/ha azoto, 5,0 kg/ha kalio, 6,0 kg/ha kalcio, 8,1 kg/ha chloro ir 3,7 kg/ha natrio. (3.47 lent). Šios svarbios augalų maisto medžiagos ženkliai papildo dirvožemio sudėtį bei įtakoja tiek medžių, tiek ir žolinių bei sumedėjusių augalų augimo bei vystymosi procesus

Teršalų iškritų kaitos tendencijos 2014 metų ataskaitoje įvertintos pagal 6M barelio, turinčio ilgiausią duomenų seką, duomenis (LAMMC MI, 2014). Išryškėjo, kad sieros iškritos nuo 2000 metų 6M barelyje po medžių lajomis tendencingai mažėja. Per 14 metų sieros iškritų kiekis su polajiniais krituliais sumažėjo nuo 10 iki 7 kg/ha per metus. Atviroje vietoje šis sieros

iškritos svyruoja nuo 8 iki 3 kg/ha per metus. Mūsų nustatyti sieros bei azoto (tiek amonio, tiek ir nitratinio) iškritų kaitos šiuo laikotarpiu duomenys labai artimi Europos II lygio miškų monitoringo rezultatams (Fischer et al., 2010), tačiau Europoje stebima gana ženkli azoto iškritų mažėjimo tendencija Lietuvoje neišsryškėjo.

**3.47 lentelė. Teršalų iškritos 6M barelyje 2000-2014 metais**

Metai	Teršalų iškritos, kg/ha per metus							
	S	N-NO <sub>3</sub>	Cl	N-NH <sub>4</sub>	Na	K	Ca	N-suma
	Miškas							
2000	9,73	5,52	12,11	5,02	4,87	13,13	3,30	10,54
2001	8,43	6,32	10,58	5,17	4,06	15,46	3,35	11,48
2002	8,76	7,49	10,72	4,26	4,47	11,12	5,58	11,75
2003	6,54	5,90	6,94	3,78	2,41	14,79	2,67	9,68
2004	6,94	5,49	9,41	3,74	3,38	15,06	4,85	9,23
2005	5,34	6,43	7,12	5,45	3,26	10,42	4,33	11,87
2006	8,47	6,86	10,55	7,24	3,46	20,48	6,24	14,10
2007	5,70	6,70	10,00	4,60	9,40	13,40	5,10	11,30
2008	7,10	5,90	13,30	5,60	9,80	14,50	3,40	11,50
2009	5,80	4,20	16,20	4,90	8,80	16,00	3,40	9,10
2010	8,90	6,00	17,80	5,70	17,10	22,80	5,90	11,70
2011	6,23	6,23	9,19	4,18	6,45	2,84	11,05	10,41
2012	7,22	10,30	11,48	2,32	4,68	19,78	6,44	12,62
2013	5,93	7,52	11,69	3,20	6,13	29,00	6,31	10,72
2014	4,15	5,73	8,44	3,03	2,45	13,23	6,92	8,76
<b>Vidutiniškai</b>	<b>7,02</b>	<b>6,44</b>	<b>11,04</b>	<b>4,55</b>	<b>6,05</b>	<b>15,47</b>	<b>5,26</b>	<b>10,98</b>
	Atvira vieta							
2000	4,52	3,84	5,79	4,82	4,12	1,90	7,30	8,67
2001	4,85	5,06	5,21	2,54	4,25	2,47	5,91	7,60
2002	5,09	5,91	5,53	3,02	3,94	1,45	8,68	8,92
2003	3,47	4,59	4,41	3,80	2,72	3,41	5,14	8,39
2004	3,70	3,94	4,42	3,87	3,11	5,03	2,80	7,81
2005	3,01	4,50	3,56	2,84	2,06	2,32	3,77	7,35
2006	4,81	5,25	5,33	5,49	3,13	7,45	4,28	10,74
2007	3,80	3,50	5,50	3,90	7,10	1,90	3,20	7,40
2008	4,96	4,82	8,68	5,55	5,38	5,01	4,54	10,37
2009	5,97	5,22	12,17	5,56	11,02	3,91	5,97	10,78
2010	6,89	5,90	27,75	2,05	26,19	5,70	10,63	7,95
2011	5,30	5,58	13,46	4,40	4,38	18,73	6,26	9,98
2012	5,58	5,29	7,80	3,29	5,11	2,48	9,62	8,58
2013	6,36	5,05	6,94	2,47	8,49	6,70	14,04	7,52
2014	4,60	5,06	5,41	1,60	4,41	6,58	13,23	6,66
<b>Vidutiniškai</b>	<b>4,86</b>	<b>4,90</b>	<b>8,13</b>	<b>3,68</b>	<b>6,36</b>	<b>5,00</b>	<b>7,02</b>	<b>8,58</b>

Pagrindinių taršos komponentų iškritos ir pokyčių tendencijos Lietuvoje (6M barelio pavyzdžiu) yra labai panašios kaip ir visoje Europoje. Reikia pastebėti, kad Europoje stebima gana ženkli azoto iškritų mažėjimo tendencija Lietuvoje neišryškėjo.

**Dirvožemio tirpalas.** Visų privalomųjų ir dalies papildomų cheminių elementų koncentracijos dirvožemio tirpale 6M barelyje yra analizuojamos nuo 1999 metų. Iki 2004 metų buvo naudojami gravitaciniai lizimetrai, o 2004 metais instaliuoti papildomi 6 vakuuminiai. Dabartiniu metu barelyje funkcionuoja 12 vakuuminių lizimetų.

Dirvožemio tirpalas 20 cm ir 50 cm gyliuose 6M barelyje 2015 metais buvo rinktas 8 kartus. Dėl itin mažo kritulių kiekio, tik gegužės mėnesį pakako dirvožemio tirpalo cheminių medžiagų koncentracijoms nustatyti (3.48 lent.).

**3.48 lentelė.** Cheminių medžiagų koncentracijos (mg/L) dirvožemio tirpale 6M barelyje 2015 metais

Data	N-NO <sub>3</sub>	K	Ca	Mg	Al	Org.C	S-SO <sub>4</sub>	pH	Laid.
<b>20 cm gylyje</b>									
2015 04 07	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 05 07	0,52	1,0	6,53	3,77	*	87	8,3	6,2	67
2015 06 02	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 07 07	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 08 04	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 09 09	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 10 07	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 11 02	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Vid.</b>	<b>0,52</b>	<b>1</b>	<b>6,53</b>	<b>3,77</b>	*	<b>87</b>	<b>8,3</b>	<b>6,2</b>	<b>67</b>
<b>50 cm gylyje</b>									
2015 04 07	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 05 07	1,1	1,3	10,52	4,25	*	*	*	*	*
2015 06 02	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 07 05	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 08 04	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 09 09	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 10 07	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014 11 02	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Vid.</b>	<b>1,1</b>	<b>1,3</b>	<b>10,52</b>	<b>4,25</b>	*	*	*	*	*

-\* cheminei analizei dirvožemio tirpalo buvo per mažai

**Oro taršos įvertinimas.** Oro tarša 2015 metais pasyvaus kaupimo metodu buvo nustatoma 6M barelio aplinkoje (atviroje vietoje) 6 periodus. Vidutinės matavimo laikotarpių SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> ir NH<sub>4</sub> koncentracijos ore pateiktos 3.49 lentelėje. SO<sub>2</sub> koncentracija ore buvo santykinai maža (vidutiniškai 1,26 µg/m<sup>3</sup>), beveik 2 kartus mažesnė, nei 2014 metais. Azoto dioksido

koncentracija svyravo nuo 10,7 iki 25,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ir buvo panaši kaip 2014 metais. Amoniakio koncentracijos ore 2015 metais nebuvo aukštos (2,0–4,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ir artimos 2014 metų reikšmėms. Per paskutinių 5 metų vegetacijos laikotarpius  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  ir  $\text{NH}_4$  koncentracijos ore išlieka foninės taršos lygmenyje.

**3.49 lentelė.** Vidutinės  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  ir  $\text{NH}_3$  koncentracijos ore 6M barelyje 2015 metais

Data	Vidutinė koncentracija, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	$\text{SO}_2$	$\text{NO}_2$	$\text{NH}_3$
05.13-06.02	0,77	12,73	1,98
06.02-07.07	1,53	10,70	3,67
07.07-08.04*			
08.04-09.09	1,37	14,57	4,19
09.09-10.07	1,03	17,74	2,97
10.07-11.03	1,62	25,93	2,94
<b>Vidurkis, 2015</b>	<b>1,26</b>	<b>16,33</b>	<b>3,15</b>
<b>Vidurkis, 2014</b>	<b>2,27</b>	<b>17,72</b>	<b>4,3</b>

\* dėl liepos mėnesį įvykusio škvalo, eksponuotų kaupiklių nepavyko surasti

**Nuokritų masės kaita.** Nuokritų masė 6M barelyje nustatoma nuo 2002 metų liepos mėnesio, naudojant 10 stacionariai įrengtų ir sisteminiu būdu išdėstytų 0,25  $\text{m}^2$  dydžio rinktuvų. Iki 2015 m. pabaigos 6M barelyje yra sukaupti beveik 14 metų nuokritų masės duomenys. 2015 metų nuokritų, išskirstytų į 4 frakcijas, duomenys perskaičiuoti 30 dienų periodui pateikti 3.50 lentelėje. Dėl atsitiktinių veiksnių ir meteorologinių sąlygų (ypač vėjo, kritulių ar užsitęsusių sausringų laikotarpių) įtakos kiekvienais metais nuokritų kiekis skirtingais periodais gerokai svyruoja. Šiomet esminės įtakos nuokritų masi galėjo turėti liepos mėnesį buvęs stiprus škvalas, dėl ko žymiai padidėjo visų frakcijų nuokritų masė (3.50 lent.). Vien šio mėnesio nuokritos sudaro virš pusės vidutinės nuokritų masės šiame barelyje (3.51 lent.). Nuokritų tyrimai reikalauja ilgamečių stebėjimų, ypač vertinant klimatinių veiksnių įtaką ar galimą taršos poveikį medynų būklei.

Vidutiniškai per metus 6M barelyje iškrenta apie 4,5 t/ha nuokritų (3.51 lentelė). Nukritusių spyglių masė sudaro apie 2,5 t/ha (59% bendros nuokritų masės), kankorėžių – 5,2 t/ha (11,4%), šakelių – 0,4 t/ha (10,0%), o likusių nuokritų – apie 1,1 t/ha (24,0%).

Gana ženklus bendros nuokritų masės bei atskirų frakcijų nuokritų masės kintamumas atskirais metais yra sąlygojamas orų sąlygų, medžių būklės (dažnai buvusios prieš 2 ar daugiau metų), medžių derėjimo intensyvumo ir kt veiksnių, įskaitant atsitiktinius atvejus. Dėl šių

priežasčių medyno nuokritų masei bei dinamikai patikimai nustatyti yra reikalingas ilgas stebėjimų periodas.

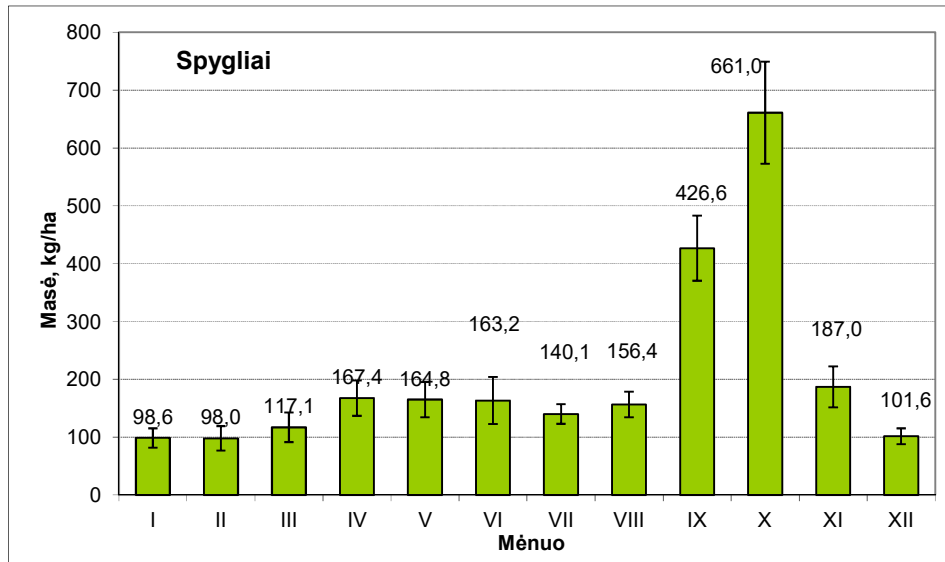
**3.50 lentelė.** Nuokritų masė (kg/ha) 6M barelyje 2015 metais (perskaičiuota 30 dienų periodui)

Mėnuo	Nuokritų frakcijų masė, kg/ha				
	Spygliai	Kankorėžiai	Šakelės	Likę nuokritos	Visos
I	52,2	0,0	31,5	28,7	112,3
II	52,8	0,0	21,1	17,8	91,7
III	102,3	0,0	25,1	62,3	189,7
IV	234,8	117,6	127,7	293,2	773,4
V	126,2	141,8	41,4	177,3	486,6
VI	141,9	250,0	27,2	218,1	637,2
VII	543,5	721,4	1153,7	496,7	2915,2
VIII	243,4	3,5	105,4	78,9	431,3
IX	546,4	114,7	88,2	114,2	863,5
X	478,2	0,0	23,3	118,1	619,6
X	328,3	92,7	105,6	153,5	680,2
<b>Viso</b>	2849,9	1441,8	1750,1	1758,8	7800,6

**3.51 lentelė.** Vidutinės atskirų frakcijų nuokritų masė 2003-2014 metais 6M barelyje

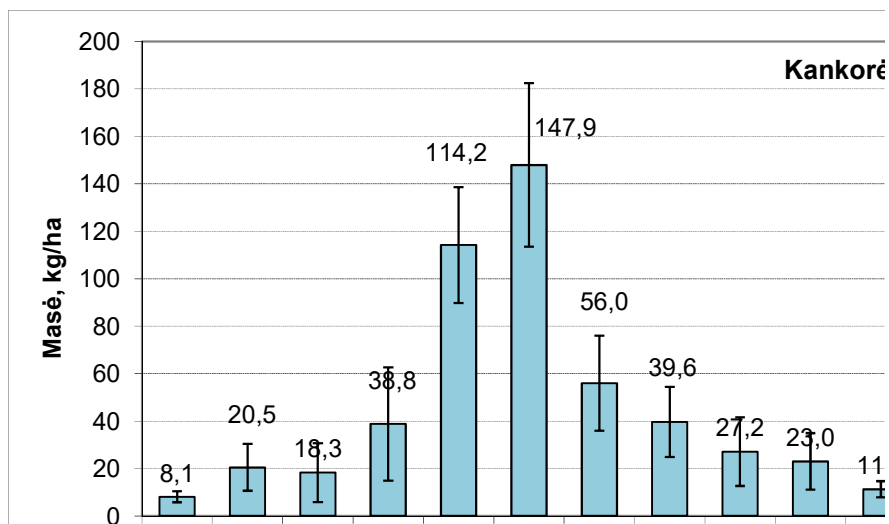
Metai	Nuokritų masė, kg/ha per metus				
	Spygliai	Kankorėžiai	Šakelės	Kitos frakcijos	Visos nuokritos
2003	1601,6	1055,5	296,1	916,7	3869,9
2004	1574,5	516,0	361,8	895,1	3347,4
2005	2898,2	398,4	282,2	971,4	4550,3
2006	1772,4	284,5	287,4	880,1	3224,4
2007	1777,1	696,2	316,4	925,0	3714,7
2008	2604,4	663,7	669,9	1351,4	5289,4
2009	1921,0	441,7	361,4	1127,6	3851,6
2010	3508,9	426,2	934,3	1224,1	6093,6
2011	3152,4	312,4	450,8	1170,2	5085,7
2012	2877,6	420,9	590,0	1166,7	5055,2
2013	3793,6	901,7	397,9	1132,5	6444,1
2014	2406,9	82,2	427,6	812,6	3729,3
<b>Vidutiniškai</b>	2490,7	516,6	448,0	1063,0	4521,3
<b>% nuo visos masės</b>	<b>55,1</b>	<b>11,4</b>	<b>9,9</b>	<b>23,5</b>	<b>100,0</b>

Metų bėgyje daugiausia spyglių iškrenta spalio mėnesį – apie 25 % bendro metinio spyglių nuokritų kiekio. Gana žymi dalis spyglių nukrenta ir rugsėjo bei lapkričio mėnesiais (po 400-600 kg/ha), o kitais mėnesiais spyglių nuokritos neviršija 200 kg/ha (3.11 pav.).



3.11 pav. Spyglių nuokritų masės sezoninė kaita 6M barelyje (2002-2014 m. duomenys)

Didžiausia nukrentančių kankorėžių masė fiksuojama gegužės-liepos mėnesiais (3.12 pav.). Birželio mėnesį nukrenta vidutiniškai 274 %, o gegužės-liepos mėnesiais – net virš 60 % visos metinės nukritusių kankorėžių masės.

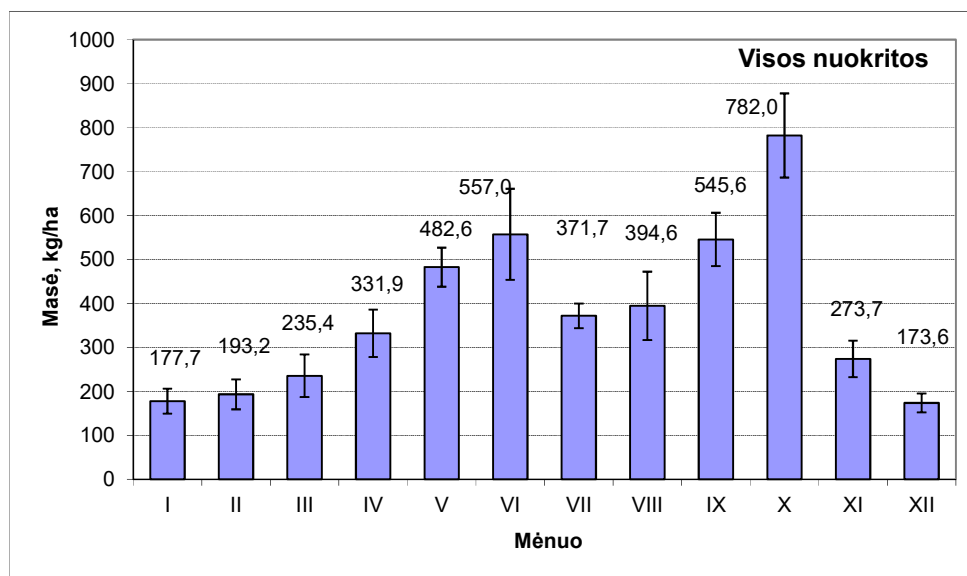


3.12 pav. Kankorėžių nuokritų masės sezoninė kaita 6M barelyje 2002-2014 metais

Šakelių dalis bendroje nuokritų masėje siekia apie 15%, o ryškesnių sezoniškumo pokyčių nenustatyta, nors rugsėjo-gruodžio mėnesiais jų nukrenta 2-3 kartus mažiau.

Kitų frakcijų nuokritų (žievės, žvynų, kerpių, žuvusių vabzdžių ir kt.) daugiausia iškrinta gegužės-rugpjūčio mėnesiais (beveik 60 % metinio kiekio). Didžiausią šių nuokritų kiekį birželio mėnesį lemia šiuo laikotarpiu nukrentantys pumpurų žvynai.

Bendro (visų frakcijų) nuokritų kiekio svyravimus metų bėgyje sąlygoja atskirų frakcijų nuokritų masės sezoninė kaita. Stebimi metų eigoje 2 nuokritų maksimumai. Tai birželio mėnuo, kuomet maksimaliai krenta kankorėžiai bei pumpurų žvynai, bei spalio mėnuo, kuomet pagrindinę masę sudaro 3-4 metų pušių spyglių nuokritos (3.13 pav.).



**3.13 pav.** Visų nuokritų masės sezoninė kaita 6M barelyje (vidutiniai 2002-2014 m. duomenys)

**Fenologiniai stebėjimai.** Nuo 2014 metų 6M barelyje pradėti fenologiniai stebėjimai. Šiame barelyje stebėjimams atrinkta po 10 pušų ir eglų. Tačiau, 7M barelyje iškirtus pirmojo ardo beržus ir palikus antrąją eglės arda buvo nuspręsta eglės fenologinius stebėjimus perkelti į jį. Todėl 6M barelyje nuo 2015 metų vykdomi tik paprastosios pušies fenologiniai stebėjimai. Nuo balandio 16 d. iki rugsėjo 23 d. stebėjimai atlikti 20 kartų. Stebėjimo periodiškumas sezono eigoje buvo netolygus. Tai susiję su atskirų fenologinių fazių trukme, formavimosi greičiu bei medžių biologija. Iš 3.52 lentelėje pateiktų duomenų matome, kad 2015 metais masinis pušų vegetatyvinių pumpurų brinkimas prasidėjo gegužės pradžioje. Sulapojimo pradžia fiksuota

birželio 2 d., o visišką sulapojimą liepos 17 d. Intensyvus pušies žydėjimas prasidėjo gegužės 22 dieną ir tęsėsi apie 10 dienų.

**3.52 lentelė.** Pušų fenologinių fazių ir sezoninių reiškinių datos bei intensyvumas 6M barelyje 2015 metais.

Data	Fenologinė fazė	Medžio numeris									
		62	60	123	38	715	717	701	157	74	529
04.16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
04.21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
04.27	B1	B1	B1	B1	B2	B1	B1	B2	B1	B1	B1
05.04	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2
05.08	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2
05.13	Ž1	—	—	Ž1	Ž1	Ž1	—	—	Ž1	—	Ž1
05.13	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
05.19	Ž1	Ž1	Ž1	Ž1	Ž1	Ž1	Ž1	Ž1	Ž1	Ž1	Ž1
05.19	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
05.22	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2
05.22	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1	C1
05.28	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2	Ž2
05.28	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
06.02	Žpab.	Žpab	Žpab	Žpab	Žpab	Žpab	Žpab	Žpab	Žpab	Žpab	Žpab
06.02	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1
07.02	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2
07.17	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3
07.28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
08.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
09.23	LP	5	3	4	6	5	2	4	3	2	5

- -B1 - Vegetatyvinių pumpurų brinkimo pradžia; B2 - Masinis pumpurų brinkimas; C1 - Pumpurų sprogo pradžia; C2 - Masinis pumpurų sprogo; D1 - Sulapojimo pradžia; D2 - Masinis sulapojimas; D3 - Visiškas sulapojimas; Ž1 – Nežymus žydėjimas; Ž2 – Vidutinis žydėjimas; 3 – Smarkus žydėjimas; Žpab. – Žydėjimo pabaiga. LP – Lapgraužių pažeidimai, %; LRG – Spyglių rudeninis geltimas (pušims), %; LK – Spyglių kritimas (pušims), %.

### 3.7. Miško ekosistemos būklė 7M barelyje

*Medyno charakteristika ir rūšių sudėtis.* 7M barelis – nusausintoje augavietėje susiformavęs mėlyninis beržynas su antru eglės ardu yra 60 metų amžiaus. 2014 metų apskaitos duomenimis medyno tūris siekė 431 m<sup>3</sup>/ha. Pirmojo ardo beržų tūris buvo 242 m<sup>3</sup>/ha, o antrojo

ardo eglų – 190 m<sup>3</sup>/ha (3.53 lent.). Beržai yra pasiekę 23,3 cm vidutinį skersmenį bei 24,5 m vidutinį aukštį.

**3.53 lentelė.** Pagrindiniai medyno prieaugio apskaitų duomenys 7M barelyje

Ar- das	Apskai- tos data	Am- žius	Rūšinė sudėtis	Medžių skaičius vnt/ha	Vid. skers- muo, cm	Vid. aukštis, m	Tūris m <sup>3</sup> /ha	Sausuo- lių tūris m <sup>3</sup> /ha
1 2 Viso	96.08.08	40	99B1P 100E	510 1370 1880	19,9 12,0	22,5 12,7	167,5 107,0 274,5	12,0 1,3 13,3
1 2 Viso	00.04.18	45	99B1P 100E	500 1360 1860	20,7 12,6	23,0 13,2	178,6 123,4 302,0	1,8 0,1 1,9
1 2 Viso	05-05-18	50	99B1P 100E	500 1250 1750	21,7 14,1	23,6 14,5	200,2 153,8 359,1	0,0 1,1 1,1
1 2 Viso	09-10-22	54	99B1P 100E	490 1180 1670	22,5 15,3	24,0 15,8	213,1 180,7 393,8	1,8 1,2 3,0
1 2 Viso	09-10-22	59	98B2P 100E	476 1074 1550	23,3 15,8	24,5 16,3	241,5 189,7 431,2	7,2 1,4 8,6

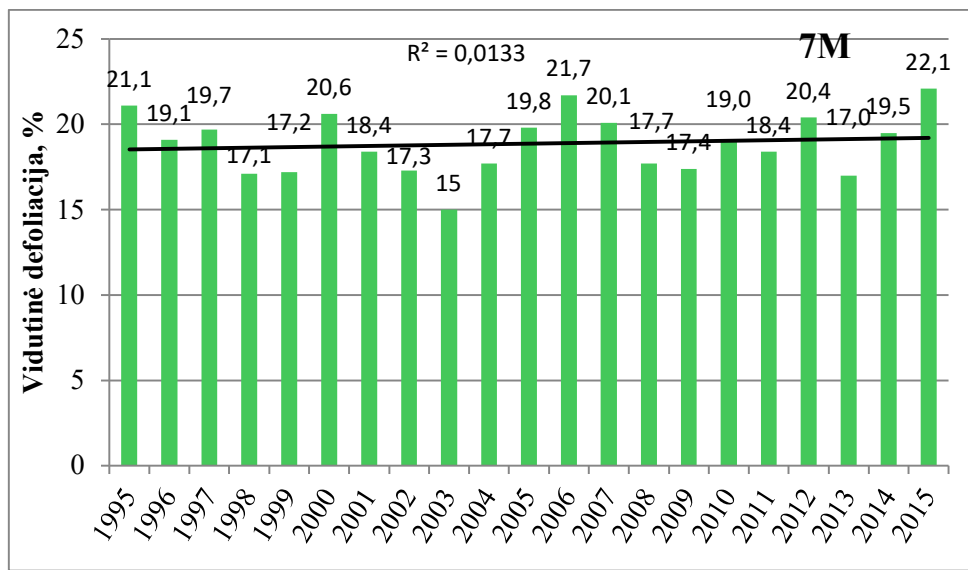
Esminiai medyno struktūros pokyčiai įvyko 2015 metais antruoju atveju iškirtus pirmąjį beržo ardą. Šiuo metu tai grynas eglės medynas (3.14 pav.). Po kirtimo, 2015 metų rudenį atlikta papildoma medžių prieaugio rodiklių apskaita, kurios detalesnė analizė bus atlikta 2016 metais.



3.14 pav. 7M barelio vaizdas po atvejinių kirtimų 2015 metais

**Medžių būklės kaita 7M barelyje.** Pasikeitus medyno rūšinei sudėčiai ir iškirtus didžiąją dalį apskaitos medžių, vietoj jų buvo atrinkti nauji. Šiame barelyje medžių būklė 2015 metais įvertinta pagal 62 apskaitos medžius (61 eglė ir 1 pušis). Vidutinė lajų defoliacija buvo 22,1 % (3.15 pav.). Šiais metais barelyje tik vienas apskaitos medis (1,6 % nuo visų apskaitytų) buvo įvertintas kaip sąlyginai sveikas, o 54 (87,1 %) kaip silpnai pažeisti. Defoliacijos padidėjimas didžia dalimi nulemtas naujų į apskaitą įvestų medžių, kurių didžioji dalis buvo buvusio antrojo ardo eglės, kurias atidengus nuo beržų pavėsio, išryškėjo didžiulis lajų persviečiamumas (angl. *crown transparency*). Tikėtina, jog gavusios daugiau erdvės iškirtus pirmąjį medyno ardą, eglės po keleto metų suformuos sodresnes lajas ir defoliacija ims mažėti.

Vizualiai identifikuojami pažeidimai 2015 metais šiame intensyvaus monitoringo barelyje užfiksuoti 8,1 % apskaitos medžių. Lapijos dechromacija nebuvo nustatyta. Stebimas padidęs lajos ažūriškumas padidėjo, nes apskaityti daugiausiai buvę antrojo ardo eglės. Didžioji dauguma eglių nederėjo (3.54 lentelė).



**3.15 pav.** Medžių defoliacijos kaita 7M barelyje 1995-2015 metais

**3.54 lentelė.** Medžių būklės rodiklių kaita 7M barelyje 2005-2015 metais

Rodiklis	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Vid. 2005-2015
Mirtingumas, %	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,27
Vidutinė dechromacija, %	0,7	0,0	1,0	0,66	1,1	0,0	0,73
Medžių su pažeidimais kiekis, %	7,9	3,2	11,5	3,3	39,3	8,1	13,37
Lapijos ažūriškumas, %	24,1	22,4	23,4	21,5	21,8	28,3	23,21
Antriniai ūgliai, balais	1,0	1,18	1,05	1,0	1,0	1,0	1,00
Derėjimas, balais	1,21	1,02	1,34	1,08	1,16	1,05	1,14

*Gyvoji dirvožemio danga.* Šiame intensyvaus monitoringo barelyje augalijos rūšių įvairovė bei gausa nedidelė. Vidutiniškai čia randamos tik 6 induočių augalų ir 12 samanų rūšių (3.55 lent.), o vidutinis visų rūšių gyvosios dirvožemio dangos padengimas yra 13,4%. 2015 metais, dėl vykdytų kirtimų padidėjus šviesos intensyvumui bei sumažėjus edifikatorių (medžių) konkurencijai žolių ir krūmokšnių ardo rūšių skaičius padidėjo keletą kartų, lyginant su ankstesniais metais. Tikėtina, kad sekančiais metais augalijos įvairovė ir gausa ženkliai padidės, todėl, vertinant ekosistemos kaitos tendencijas yra tikslinga čia 2016 ir vėlesniais metais atlikti papildomas augalijos dangos apskaitas.

2010 metais iš krūmokšnių gausiausiai augo mėlynė (1,2%), o bruknė – augalijos apskaitos kvadratuose šiais metais nebuvo rasta. Samanų dangoje gausiausiai auga tikroji trumpė (padengimas 2,0%), paprastoji šilsamanė (1,7%) bei atžalinė gūžtvė (1,8%) (3.56 lent.).

**3.55 lentelė.** Gyvosios dirvožemio dangos rūšių skaičius ir projekcinis padengimas 7M barelyje

Metai	Žolės ir krūmokšniai		Samanos		Visos rūšys	
	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %
1995	6	13,7	12	18,5	18	32,2
1996	8	8,4	16	16,7	24	25,1
1998	10	6,5	20	9,2	30	15,7
2000	4	3,0	17	8,4	21	11,4
2002	3	2,4	9	6,6	12	8,9
2004	4	1,6	12	5,6	16	7,2
2006	6	0,8	10	5,5	19	6,3
2008	3	1,3	10	7,8	15	9,1
2010	2	1,5	9	7,7	11	9,2
2015	9	1,7	8	6,8	17	8,5
<b>Vidutiniškai</b>	<b>6</b>	<b>4,1</b>	<b>12</b>	<b>9,3</b>	<b>18</b>	<b>13,4</b>

**3.56 lentelė.** Pagrindinių žolių - krūmokšnių ir samanų ardu augalų padengimo (%) kaita 7M barelyje

Rūšis	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015
Vaccinium myrtillus L. <i>Mėlynė</i>	7,0	5,1	2,5	1,9	1,5	0,04	1,3	1,4	1,2
Vaccinium vitis-idaea L. <i>Brukė</i>	0,5	0,4	0,1	0,2	0,04	0,08	0,0	0,0	0,0
Brachythecium curtum (Lindb.) Lange et C.E.O. Jensen <i>Tikroji trumpė</i>	0,7	0,2	1,4	2,0	1,4	1,4	2,2	2,0	2,0
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp. <i>Atžalinė gūžtvė</i>	1,9	1,4	1,1	0,8	0,7	1,2	1,5	1,4	1,8
Plagiothecium laetum Schimp. <i>Žalsvoji pažulnutė</i>	2,2	1,3	0,8	1,0	1,0	0,04	0,7	0,5	0,4
Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt. <i>Paprastoji šilsamanė</i>	8,4	4,3	3,2	1,8	1,5	0,08	2,3	3,0	1,7

Ekosistemos būklės vertinimas pagal fitoindikacinės skalės balus dėl mažo rūšių skaičiaus šiame barelyje nepatikimas, todėl šioje ataskaitoje nepateikiamas.

**Ozono sukelti augalijos pažeidimai.** 7M barelio aplinkoje išskirtoje SATA galimi ozono sukelti pažeidimai 2015 metais vertinti 14 apskaitos plotelių ant 16 augalų rūšių. Pažeidimų, panašių į ozono sukeltus, 2015 metais šio barelio aplinkoje išskirtoje SATA užfiksuoti 6 aikštelėse ant paprastosios avietės, paprastojo šaltekšnio ir drebulės lapų (3.57 lentelė).

**3.57 lentelė.** Rastų panašių į ozono sukeltus vizualių lapijos pažeidimų gausumas intensyvaus monitoringo barelio 7M aplinkoje 2004-2015 m.

Rūšis	Vidutinis pažeidimų gausumas (%)		Plotelių skaičius, kuriuose nustatyti pažeidimai	
	2004-2015	2015	2004-2015	2015
Paprastasis lazdynas	2,4	0	3	0
Paprastoji avietė	4,7	2,8	30	4
Bitkrėslė	0,5	0	1	0
Melsvasis karklas	1,0	0	3	0
Blindė	0,6	0	3	0
Paprastasis šaltekšnis	1,0	3	4	1
Ziboldo obelis	0,2	0	1	0
Drebulė	0,3	4	1	1

Per visą stebėjimų laikotarpį (nuo 2004 metų) tokie pažeidimai barelio aplinkoje įkurtose SATA buvo nustatyti ant 8 rūšių augalų (3.57 lentelė).

**Fenologiniai stebėjimai.** Nuo 2014 metų 7M barelyje pradėti fenologiniai stebėjimai. Šiame barelyje stebėjimams atrinkta 20 karpotųjų beržų. Tačiau 2015 metų žiemą iškirtus pirmojo ardo beržus buvo nuspręsta fenologinius stebėjimus pradėti su buvusiomis antrojo ardo eglėmis. Stebėjimams atrinktos 12 eglų. Nuo balandžio 16 d. iki rugsėjo 23 d. sezoninis vystymasis vertintas 19 kartų. Iš 3.58 lentelėje pateiktų duomenų matome, kad 2015 metais masinis eglų vegetatyvinių pumpurų brinkimas prasidėjo gegužės pradžioje. Sulapojimo pradžia nustatyta apie gegužės pabaigą, o visiškasis sulapojimas liepos pradžią. Eglės žydėjimas prasidėjo apie gegužės 10 dieną ir tęsėsi apie 1 savaitę.

**3.58 lentelė** Eglų fenologinių fazių ir sezoninių reiškinių datos bei intensyvumas 7M barelyje 2015 metais.

Data	Fenologinė fazė	Medžio numeris											
		54	74	89	106	114	127	130	133	142	162	165	198
04.16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
04.21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
04.24	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1
04.27	B1, B2	B2	B2	B2	B2	B1	B1	B2	B1	B2	B2	B2	B2
05.04	B1, B2	B2	B2	B2	B2	B1	B1	B2	B1	B2	B2	B2	B2
05.08	Ž1	—	Ž1	—	—	—	—	—	—	—	Ž1	—	—
05.08	B2, C1	B2	C1	B2	C1	B2	B2	B2	B2	C1	B2	B2	C1
05.13	Ž2	—	Ž2	—	—	—	—	—	—	—	Ž2	—	—
05.13	B2, C1, C2	C2	C2	C1	C1	B2	C1	B2	B2	C1	B2	B2	C1
05.19	Žpab.	—	Žpab.	—	—	—	—	—	—	—	Žpab.	—	—
05.19	B2, C1, C2	C2	C2	C1	C1	B2	C1	B2	B2	C1	B2	B2	C1
05.22	B2, C1, C2, D1	C2	D1	C1	C1	B2	C1	B2	B2	C1	B2	B2	C1
05.28	C2, D1, D2, D3	D1	D3	D1	C2	D1	D2	D1	D1	D2	D2	C2	C2
06.02	C2, D1, D2, D3	D1	D3	D1	D1	D1	D2	D1	D1	D3	D2	C2	D1
07.02	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D3
07.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
07.28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
08.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
09.23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

B1 - Vegetatyvinių pumpurų brinkimo pradžia; B2 - Masinis pumpurų brinkimas; C1 - Pumpurų sprogo pradžia; C2 - Masinis pumpurų sprogoimas; D1 - Sulapojimo pradžia; D2 - Masinis sulapojimas; D3 - Visiškas sulapojimas; Ž1 – Nežymus žydėjimas; Ž2 – Vidutinis žydėjimas; 3 – Smarkus žydėjimas; Žpab. – Žydėjimo pabaiga. LP – Lapgraužių pažeidimai, %; LRG – Spyglių rudeninis geltimas (pušims), %; LK – Spyglių kritimas (pušims), %.

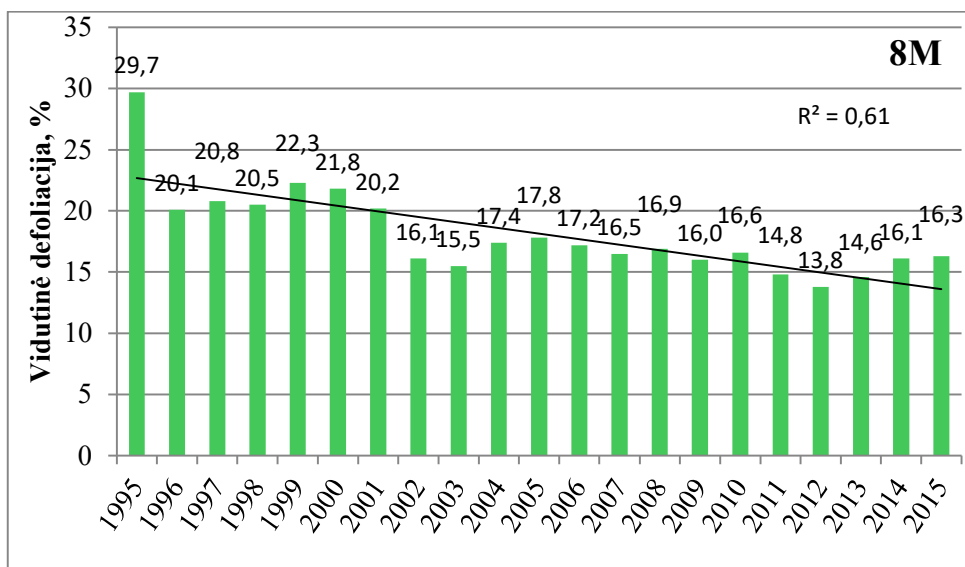
### 3.8. Miško ekosistemos būklė 8M barelyje

*Medyno charakteristika ir rūšių sudėtis.* Pietų Lietuvai būdingame gryname brukniniame pušyne įkurtame 8M barelyje medyno amžius – 96 metai. 2002 metų vasarą Varėnos apylinkėse praūžus škvalui, barelyje išversta ar nulaužta beveik ketvirtadalis (22,8 %) apskaitos medžių. Medžių tankumas šiame barelyje sumažėjo nuo 513 vnt./ha (2000 m.) iki 392 vnt./ha (2005 m.). Medyno tūris 2014 metais buvo 403,3 m<sup>3</sup>/ha (3.59 lent.). Po škvalo barelyje pradėjo formuotis gana tankus pušies ir beržo pomiškis. 2014 metų prieaugio apskaitos duomenimis barelyje buvo 89 pušys. Iš pomiškio į apskaitą 2009 ir 2014 metais įtraukti 8 perspektyvūs beržai, 2 eglės, drebulė bei 1 pušis.

**3.59 lentelė.** Pagrindiniai medyno prieaugio apskaitų duomenys 8M barelyje

Ar- das	Apskai- tos data	Am- žius	Rūšinė sudėtis	Medžių skaičius vnt/ha	Vid. skers- muo, cm	Vid. aukštis, m	Tūris m <sup>3</sup> /ha	Sausuo- lių tūris m <sup>3</sup> /ha
1	95.09.27	75	99P1B	529	27,2	23,8	347,8	1,6
1	00.10.23	80	99P1B	513	28,4	24,4	374,1	5,4
1	05-05-18	85	100P	<b>392</b>	30,0	25,1	<b>326,2</b>	65,4
2			100B	4	4,7	4,7	<b>0,1</b>	0
Viso				396			<b>326,3</b>	65,4
1	09-11-11	90	100P	<b>383</b>	31,4	27,0	<b>382,0</b>	4,4
2			100B	21	5,3	6,6	<b>0,3</b>	0
Viso				396			<b>326,3</b>	4,4
1	14-10-23	95	100P	<b>375</b>	33,4	29,1	<b>402,0</b>	5,5
2			76B23E1D	31	5,5	7,6	<b>1,1</b>	0,0
Viso				396			<b>403,3</b>	5,5

*Medžių būklės kaita 8M barelyje.* Vidutinės lajų defoliacijos kaitoje (nuo 1995 m.) 8M barelyje stebima ryški jos mažėjimo tendencija ( $R^2=0,61$ ), tačiau paskutiniuosius 4 metus vidutinė lajų defoliacija padidėjo nuo 13,8% iki 16,3% (3.16 pav.), tačiau nuo 2002 metų ji svyruoja 14-18% ribose. 2015 metais tik 2 apskaitos medžiams (3,8%) buvo užfiksuoti vizualiai nustatomi medžių pažeidimai (3.60 lent.). Lyginant su 2014 metais barelyje padidėjo vidutinis derėjimo balas (1,48), tačiau jis buvo mažesnis už vidutinį 2005-2015 metais. Žuvusių medžių bei spyglių dechromacijos požymių 2015 m., kaip ir ankstesniais metais, 8M barelyje neužfiksuota (3.60 lentelė). Pušų derėjimas šiais metais buvo artimas vidutiniam daugiamečiui.



3.16 pav. Vidutinės defoliacijos kaita 8M barelyje 1995-2015 metais

3.60 lentelė. Medžių būklės rodiklių kaita 8M barelyje 2005-2015 metais

Rodiklis	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Vid. 2005-2015
Mirtingumas, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vidutinė dechromacija, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Medžių su pažeidimais kiekis, %	5,7	1,9	1,9	1,9	1,9	3,8	3,71
Lapijos ažūriškumas, %	22,0	19,8	18,1	19,2	20,8	20,5	20,5
Antriniai ūgliai, balais	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00
Derėjimas, balais	1,68	1,72	1,42	1,79	1,33	1,48	1,56

**Gyvoji dirvožemio danga.** 8M barelio gyvojoje dangoje augalijos apskaitos aikštelėse vidutiniškai randama 16 žolinių ir sumedėjusių augalų rūšių bei 7 samanų rūšys (3.61 lent.). 2015 metais pirmajame augalijos arde apskaitos kvadratuose rasta tik 12 žolinės bei krūmokšnių augalijos rūšių, o bendras šio ardo padengimas (23,0%) artimas vidutiniam. Vidutinis samanų ardo padengimas 8M barelyje yra apie 71% ir atskirais metais svyruoja nežymiai.

Žolių ir krūmokšnių ardo dangoje vyrauja tipingos brukniašilio rūšys: bruknė (6,0%) bei mėlynė (10,0%). Barelyje gausiai išplito (padengimas 4,4%) Lietuvos pajūriui būdinga lanksčioji šluotsmilgė (3.62 lent.). Šios rūšies gausumas padidėjo po 2002 metų škvalo. Samanų dangoje gausiausios atžalinė gūžtvė (34,6%), paprastoji šilsamanė (24,4%) bei purioji dvyndantė (8,3%) (3.62 lent.).

**3.61 lentelė.** Gyvosios dirvožemio dangos rūšių skaičius ir projekcinis padengimas 8M barelyje

Metai	Žolės ir puskrūmiai		Samanos		Visos rūšys	
	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %	Rūšių skaičius	Padengimas, %
1996	21	29,0	8	88,5	29	117,6
1998	21	34,0	8	86,2	29	120,2
2000	21	34,7	7	59,4	28	94,1
2002	10	21,5	7	69,4	17	90,9
2004	14	20,6	8	61,1	22	81,7
2006	22	22,6	9	60,3	38	82,9
2008	9	25,0	7	69,3	20	94,3
2010	10	16,5	6	78,4	16	94,9
2015	12	23,0	5	70,4	17	93,4
<b>Vidutiniškai</b>	<b>16</b>	<b>25,2</b>	<b>7</b>	<b>71,4</b>	<b>24</b>	<b>96,7</b>

**3.62 lentelė.** Pagrindinių žolių - puskrūmių ir samanų ardu augalų padengimo (%) kitimas 8M barelyje

Rūšis	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015
<i>Calamagrostis epigeios</i> L. <i>Smiltyninis lendrūnas</i>	1,8	1,0	0,5	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
<i>Calluna vulgaris</i> L. <i>Šilinis viržis</i>	3,2	2,8	2,2	2,0	1,0	1,3	1,9	2,2	1,4
<i>Deschampsia flexuosa</i> L. <i>Lankščioji šluotsmilgė</i>	3,4	4,6	9,6	4,7	5,3	8,1	9,6	8,1	4,4
<i>Festuca ovina</i> L. <i>Avinis eraičinas</i>	0,4	0,5	1,0	0,04	0,1	0,4	0,2	0,1	0,1
<i>Melampyrum pratense</i> L. <i>Pievinis kūpolis</i>	1,0	0,4	0,7	0,5	1,8	0,8	0,4	0,4	0,3
<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Mėlynė</i>	0,7	1,9	0,8	2,1	2,0	2,8	4,1	5,4	10,0
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. <i>Bruknė</i>	17,6	21,4	7,4	11,2	8,8	6,3	6,9	7,1	6,0
<i>Dicranum polysetum</i> Sw. <i>Purioji dvyndantė</i>	20,3	22,3	14,4	20,4	17,5	17,7	16,6	11,0	8,3
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp. <i>Atžalinė gūžtvė</i>	13,3	17,7	19,0	20,3	24,8	22,5	29,5	37,0	34,6
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt. <i>Paprastoji šilsamanė</i>	54,0	44,3	24,7	27,4	17,2	17,9	21,4	21,2	24,4
<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not. <i>Šilinė plunksnė</i>	0,3	0,1	0,3	0,8	0,9	1,6	1,4	1,0	2,6

Vertinant pagrindinių ekologinių veiksnių pokyčius pagal Elenbergo fitoindikacinės skalės balus, galime konstatuoti šviesiamėgiškumo, drėgnumo bei dirvožemio rūgštumo balų sumažėjimo bei nitrofiliškumo didėjimo tendencijas (3.63 lent.).

**3.63 lentelė.** Vidutinių svertinių žolių ir krūmokšnių ardo augalų fitoindikacinių balų (EL – šviesos, EF – drėgnumo, ER – dirvožemio rūgštumo ir EN – nitrofiliskumo) kaita 8M barelyje

	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2015	r
EL	5,96	5,94	6,95	6,04	5,6	5,62	5,79	5,77	5,41	-0,57
EF	4,16	4,2	4,59	4,32	4	4,01	4	4,11	4,07	-0,48
ER	2,05	2,09	2,69	2,12	2	2,05	1,95	1,95	1,97	-0,44
EN	1,57	1,49	2,32	1,52	1,9	1,95	2,24	2,23	2,35	0,72

**Ozono sukelti augalijos pažeidimai.** Įvertinus 15 rūšių sumedėjusios bei žolinės augalijos lapijos galimai pažemio ozono sukeltus pažeidimo simptomus 14 2 m<sup>2</sup> dydžio plotelių, panašūs į ozono sukeltus lapijos pažeidimus požymiai 2015 metais barelio aplinkoje užfiksuoti ant paprastosios avietės, blindės ir vėlyvosios ievos lapų (3.64 lentelė). Tokie pažeidimai rasti 4 apskaitos aikštelėse.

**3.64 lentelė.** Rastų panašių į ozono sukeltus vizualių lapijos pažeidimų gausumas intensyvaus monitoringo barelio 8M aplinkoje 2004-2015 m.

Rūšis	Vidutinis pažeidimų gausumas (%)		Plotelių skaičius, kuriuose nustatyti pažeidimai	
	2004-2015	2015	2004-2015	2015
Paprastoji avietė	1,9	1	9	1
Blindė	0,6	2	2	1
Vėlyvoji ieva	0,3	2,5	3	2
Paprastasis šalteškis	0,4	0	3	0

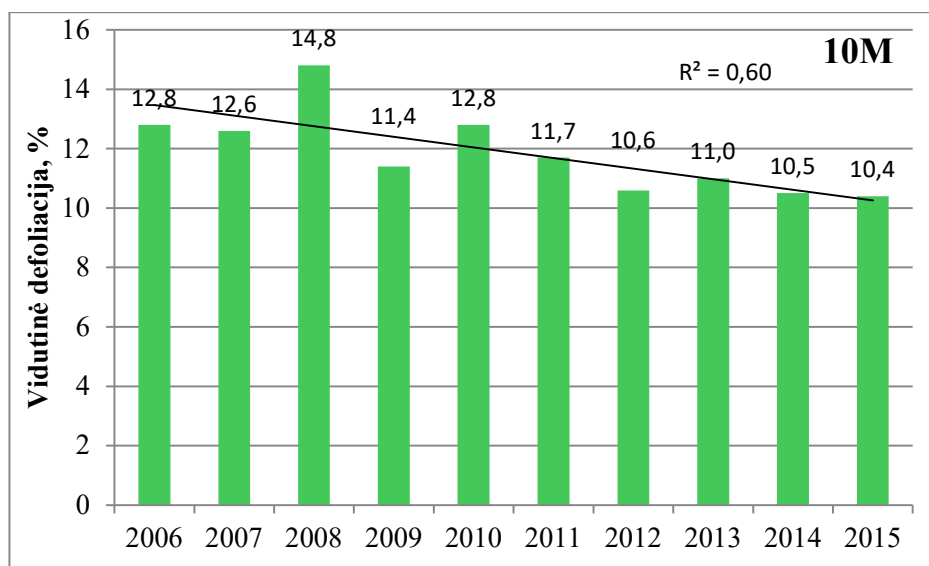
### 3.9. Miško ekosistemos būklė 10M barelyje

**Medyno charakteristika ir rūšių sudėtis.** Barelis išskirtas 2006 metais Kretingos m.u. Mikoliškių girininkijoje, Lc augavietėje, buvusioje žemės ūkio paskirties žemėje įveistuose bandomuose eglės želdiniuose. Barelis apima bandymo variantą, kur medynas 2003 metais buvo išretintas iki 600 vnt/ha tankumo dabartiniu metu medžių tankumas barelyje sumažėjo iki 535 vnt/ha (3.64 lent). Iš viso 0,243 ha barelio plote yra 135 apskaitos medžiai. Per paskutinius 5 metus 2 eglės buvo išverstos vėjo. Medžių amžius – 38 metai. Medyno tūris – 346,7 m<sup>3</sup>/ha (2014 metais).

3.64 lentelė. Pagrindiniai medyno prieaugio apskaitų duomenys 10M barelyje

Ar- das	Apskai- tos data	Am- žius	Rūšinė sudėtis	Medžių skaičius vnt/ha	Vid. skers- muo, cm	Vid. aukštis, m	Tūris m <sup>3</sup> /ha	Sausuo- lių tūris m <sup>3</sup> /ha
1	06 11 28	30	100E	568	22,5	19,7	219,9	1,5
2	06 11 28		100BI	4	4,9	6,5	0,04	0
1	09 11 05	33	100E	560	24,7	20,7	270,8	5,1
2	09 11 05		100BI	4	5,1	6,8	0,04	0
1	14 11 16	38	100E	535	27,9	22,0	342,5	4,2
2	14 11 16			0			0	0,04

**Medžių būklė.** Pagal 56 būklės apskaitos medžius įvertinta vidutinė eglių defoliacija buvo tik 10,4 % ir pastaruosius ketverius metus išlieka stabiliai žema (3.17 pav.). Apskritai, nuo 2006 m. stebima vidutinės lajų defoliacijos mažėjimo tendencija ( $R^2=0,60$ ).



3.17 pav. Vidutinės lajų defoliacijos kaita 10M barelyje 2006-2015 metais

Barelyje vyrauja sąlygiškai sveiki medžiai (73,2 %). Lapijos dechromacijos požymiai apskaitos medžiams 2015 metais, kaip ir ankstesniais, nebuvo nustatyti. Žuvusių apskaitos medžių ar medžių su vizualiai nustatomais pažeidimais nebuvo nustatyta. Eglės visiškai nederėjo (3.65 lentelė).

**Gyvoji dirvožemio danga.** 2015 metais įvertinta augalijos danga 10M barelyje 5 apskaitos aikštelėse (10x10 m) ir 25 apskaitos kvadratuose. Vidutinis medžių ardo glaudumas 67,8%. Žolinių ir krūmokšnių bei samanų ardu rūšių projekcinis padengimas buvo atitinkamai 4,2 ir 42,8%.

2015 metais barelyje rasta 41 žolinių ir sumedėjusių augalų bei 14 samanų rūšių. Dažniausiai sutinkamos rūšys yra rivininė našlaitė (padengimas 0,8%), baltažiedė plukė (1,1%), miškinis asiūklis (0,84%) bei paprastoji veronika (1,04%). Samanų dangoje gausiausia paprastoji šilsamanė (11,5%), tikroji trumpė (10,8%), garbanotoji kerėža (9,0%) bei vingialapė mnija (7,3%). Kadangi šiame tyrime barelyje atliktos tik 2 augalijos dangos apskaitos, pokyčius ir jų tendencijas galima bus analizuoti vėliau, kai susikaups ilgesnė duomenų seka.

**3.65 lentelė.** Medžių būklės rodiklių kaita 10M barelyje 2006-2015 metais

Rodiklis	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Vidutiniškai 2006-2015
Mirtingumas, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,17
Vidutinė dechromacija, %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,09
Medžių su pažeidimais kiekis, %	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,18
Lapijos ažūriškumas, %	16,0	14,4	12,9	15,8	12,5	-	13,59
Antriniai ūgliai, balais	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-	0,9
Derėjimas, balais	1,02	1,11	1,28	1,0	1,05	1,00	1,20

**Ozono sukelti augalijos pažeidimai.** Pažemio ozono sukelti augalijos pažeidimai 2015 metais vertinti 14 plotelių ant 15 rūšių sumedėjusių augalų lapų. 2015 metais augalų pažeidimo požymiai, panašūs į ozono sukeltus, buvo užfiksuoti ant paprastosios avietės, paprastojo šaltekšnio ir paprastojo skroblo lapų (3.66 lentelė). Paprastojo skroblo pažeidimai šio barelio aplinkoje fiksuoti pirmą kartą. Ant avietės lapų pažeidimai konstatuoti 9 aikštelėse, nors vidutinis pažeidimų intensyvumas buvo tik 3,1 procento. Apskritai, ant paprastosios avietės lapų ozono sukelti pažeidimai aptinkami dažniausiai ne tik 10M barelyje, bet ir kitų barelių aplinkoje išskirtose SATA.

**3.66 lentelė.** Rastų panašių į ozono sukeltus vizualių lapijos pažeidimų gausumas intensyvaus monitoringo barelio 10M aplinkoje 2007-2015 m.

Rūšis	Vidutinis pažeidimų gausumas (%)		Plotelių skaičius, kuriuose nustatyti pažeidimai	
	2007-2015	2015	2004-2015	2015
Paprastoji avietė	1,0	3,1	22	9
Blindė	1,0	0	5	0
Paprastasis šaltekšnis	0,9	3	6	1
Paprastasis putinas	0,4	0	1	0
Paprastasis skroblas	0,2	2	1	1

**Teršalų iškritos (depozicijos).** Nuo 2008 metų 10M barelyje pradėti intensyvūs polajinių kritulių ir teršalų iškritų, nuokritų, oro taršos pasyvaus kaupimo metodu bei dirvožemio tirpalo tyrimai. Jau 7 metus (nuo 2008 metų) 10M barelyje atliekami atviros vietos ir polajinių kritulių kiekio ir cheminės sudėties tyrimai. Barelyje, vadovaujantis bendra schema (2.2 pav.), instaliuota 16 polajinių ir 3 atviros vietos kritulių rinktuvai. Cheminių medžiagų koncentracijos krituliuose atskirais matavimų periodais pateiktos 3.67-3.68 lentelėse.

**3.67 lentelė.** Atviros vietos kritulių cheminės analizės rezultatai 10M barelyje 2015 m.

Mė- nuo	Kritulių kiekis, mm	Laidis, mS/cm	pH	SO <sub>4</sub> - S, mg/l	NO <sub>3</sub> - N, mg/l	Cl <sup>-</sup> , mg/l	NH <sub>4</sub> -N, mg/l	Na <sup>+</sup> , mg/l	K <sup>+</sup> , mg/l	Ca <sup>2+</sup> , mg/l
I	61,4	18	5,53	0,39	0,73	1,32	0,05	0,82	0,15	1,50
II	42,3	58	5,46	1,97	1,05	7,55	0,08	3,58	2,64	2,04
III	67,5	43	6,48	1,00	1,12	1,56	0,05	1,68	0,20	3,00
IV	72,6	25	5,90	0,63	1,21	1,04	0,05	0,62	0,14	1,86
V	20,7	37	6,56	0,88	0,81	1,14	0,57	0,86	0,32	2,84
VI	37,4	56	6,06	1,34	1,39	5,56	0,09	2,13	4,65	2,26
VII	131,8	54	5,77	0,74	0,69	1,22	0,58	0,75	3,54	2,10
VIII	41,9	28	6,55	0,48	0,59	3,54	0,37	0,13	1,22	0,88
IX	32,5	54	5,62	0,57	0,61	0,98	0,95	0,32	1,64	2,49
X	16,3									
XI	149,8									
<b>Vid.</b>	<b>674,20</b>	<b>41,44</b>	<b>5,99</b>	<b>0,89</b>	<b>0,91</b>	<b>2,66</b>	<b>0,31</b>	<b>1,21</b>	<b>1,61</b>	<b>2,11</b>

**3.68 lentelė.** Polajinių kritulių cheminės analizės rezultatai 10M barelyje 2015 m.

Mė- nuo	Kritulių kiekis, mm	Laidis, mS/cm	pH	SO <sub>4</sub> - S, mg/l	NO <sub>3</sub> - N, mg/l	Cl <sup>-</sup> , mg/l	NH <sub>4</sub> -N, mg/l	Na <sup>+</sup> , mg/l	K <sup>+</sup> , mg/l	Ca <sup>2+</sup> , mg/l
I	28,2	45	5,54	0,97	0,44	7,38	0,11	2,40	2,76	0,95
II	23,8	32	5,87	0,65	0,66	3,47	0,19	1,32	0,38	3,44
III	38,0	75	5,80	2,84	2,25	7,63	0,05	4,00	3,28	3,14
IV	42,7	56	5,93	1,27	1,41	4,81	0,03	2,17	3,44	2,52
V	7,8	34	5,99	0,89	0,62	2,93	0,05	1,40	2,66	1,88
VI	19,5	45	6,46	1,04	2,01	1,25	0,30	0,76	0,53	2,83
VII	74,5	71	5,86	0,80	1,66	2,45	0,02	0,20	0,32	1,25
VIII	18,2	85	6,12	1,01	2,55	2,70	0,01	0,60	8,73	1,96
IX	16,6	44	5,26	0,41	1,21	1,72	0,58	0,77	0,69	1,34
X	7,2									
XI	95,0									
<b>Vid.</b>	<b>371,50</b>	<b>54,11</b>	<b>5,87</b>	<b>1,10</b>	<b>1,42</b>	<b>3,82</b>	<b>0,15</b>	<b>1,51</b>	<b>2,53</b>	<b>2,15</b>

Pagal 7 metų teršalų iškritų duomenis spręsti apie atmosferos taršos lygį 10M barelio aplinkoje sudėtinga, tačiau duomenys rodo, kad čia, lyginant su 3M ir 6M bareliais, beveik visų nustatytų teršalų iškritos čia buvo didesnės. Ypač tai pasakytina apie chlorą, natrį ir kalį, kurių 10M barelyje su polajiniais ir atviros vietos krituliais jų iškrenta apie 2 kartus daugiau nei Kazlų Rūdoje (3M barelyje).

Vidutiniškai per metus 10M barelyje po lajomis (2005-2014 metų laikotarpiu) iškrenta 7,3 kg/ha sieros, 10,5 kg/ha azoto, 18,2 kg/ha kalio, 8,6 kg/ha kalcio, 21,1 kg/ha chloro ir 11,6 kg/ha natrio. Atviroje vietoje barelio aplinkoje vidutiniškai iškrenta 7,3 kg/ha sieros, 9,5 kg/ha azoto, 8,2 kg/ha kalio, 10,6 kg/ha kalcio, 18,3 kg/ha chloro ir 13,1 kg/ha natrio. (3.69 lent).

**3.69 lentelė.** Teršalų iškritos kg/ha per metus 10M barelyje 2008-2015 metais atviroje vietoje ir po lajomis

Metai	Teršalų iškritos, kg/ha per metus							
	S	N-NO3	Cl	N-NH4	Na	K	Ca	N-suma
<b>Miškas</b>								
2008	7,69	8,45	27,01	7,15	13,37	27,26	3,92	15,6
2009	6,63	4,61	17,67	4,06	6,41	15,91	3,53	7,88
2010	7,99	7,08	30,36	3,16	24,48	13,11	7,72	10,23
2011	4,73	5,07	18,56	1,52	5,12	18,5	5,59	6,59
2012	8,66	8,02	21,03	2,2	10,85	25,52	7,36	10,22
2013	7,94	7,62	21,41	1,62	11,82	19,99	10,34	9,24
2014	8,03	10,68	11,90	3,01	9,21	7,02	21,82	13,69
<b>Vidutiniškai</b>	<b>7,38</b>	<b>7,36</b>	<b>21,13</b>	<b>3,25</b>	<b>11,61</b>	<b>18,19</b>	<b>8,61</b>	<b>10,49</b>
<b>Atvira vieta</b>								
2008	6,95	5,63	19,87	7,16	8,41	3,32	5,03	12,79
2009	6,87	5,24	13,94	3,95	10,26	2,57	7,71	8,88
2010	7,44	6,38	27,28	1,91	25,88	11,37	6,26	8,29
2011	6,24	5,3	13,73	1,72	11,33	1,95	13,93	7,02
2012	6,59	7,82	20,38	2,52	13,33	3,38	14,05	10,34
2013	7,47	6,07	15,63	3,11	15,70	4,99	16,74	9,18
2014	9,67	8,56	20,95	1,21	6,90	30,10	10,37	9,77
<b>Vidutiniškai</b>	<b>7,32</b>	<b>6,43</b>	<b>18,83</b>	<b>3,08</b>	<b>13,12</b>	<b>8,24</b>	<b>10,58</b>	<b>9,47</b>

**Dirvožemio tirpalo tyrimai.** 10M barelyje instaliuota 10 Prenart firmos vakuuminių lizimetrų. Miškų monitoringe privalomųjų dirvožemio tirpale analizuoti medžiagų koncentracijos pateiktos 3.70 lentelėje. Kai kuriais mėnesiais dirvožemio tirpalo buvo per mažai cheminėms analizėms. Tai lėmė mažas kritulių kiekis 10M barelio aplinkoje. Visgi, beveik visais atvejais

cheminių medžiagų koncentracijos dirvožemio tirpale 20 cm gylyje buvo didesnės. Nei 50 cm gylyje.

**3.70 lentelė.** Cheminių medžiagų koncentracijos (mg/l) dirvožemio tirpale 10M barelyje 2015 metais

Data	N-NO <sub>3</sub>	K	Ca	Mg	Al	Org.C	S-SO <sub>4</sub>	pH	Laid.
<b>20 cm gylyje</b>									
2015 04 08	0,15	0,5	7,33	2,55	*	9,8	9,8	6,0	82
2015 05 12	0,079	0,25	5,77	1,41	*	8,9	9,8	5,6	63
2015 06 03	0,064	0,5	6,70	2,44	*	12,0	6,2	6,3	66
2015 07 08	0,17	0,35	26,1	2,12	*	11,4	11	6,6	68
2015 08 04	0,43	0,35	12,58	2,88	*	6,9	12	*	98
2015 09 08	0,48	0,6	9,40	4,02	*	11,7	11	*	*
2015 10 06	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 11 04	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Vid.</b>	<b>0,245</b>	<b>0,41</b>	<b>12,11</b>	<b>2,57</b>	<b>*</b>	<b>10,2</b>	<b>10</b>	<b>6,2</b>	<b>74</b>
<b>50 cm gylyje</b>									
2015 04 08	0,025	0,55	10,20	3,84	*	7,8	12	5,0	139
2015 05 12	0,12	0,25	8,10	1,11	*	6,9	7,8	6,2	48
2015 06 03	0,20	0,5	7,33	2,15	*	7,4	8,7	6,2	72
2015 07 08	0,013	0,35	5,34	1,16	*	*	*	*	*
2015 08 04	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 09 08	0,12	0,55	3,99	1,68	*	*	*	*	*
2015 10 06	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015 11 04	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Vid</b>	<b>0,096</b>	<b>0,44</b>	<b>6,99</b>	<b>1,99</b>	<b>*</b>	<b>7,4</b>	<b>9,5</b>	<b>5,8</b>	<b>86</b>

- - cheminei analizei buvo per mažas dirvožemio tirpalo kiekis

**Oro taršos įvertinimas.** Oro tarša pasyvaus kaupimo metodu buvo nustatyta 10M barelio aplinkoje (atviroje vietoje) 6 periodus. Vidutinės matavimo laikotarpių SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> ir NH<sub>4</sub> koncentracijos ore pateiktos 3.71 lentelėje.

**3.71 lentelė.** Vidutinės matavimo laikotarpių SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> ir NH<sub>3</sub> koncentracijos 10M barelyje 2015 metais

Data	Vidutinė koncentracija, µg/m <sup>3</sup>		
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>
05.04-06.03	0,24	2,14	0,24
06.03-07.08	1,42	6,72	2,00
07.08-08.05	0,46	10,98	3,51
08.05-09.08	1,01	6,43	2,61
09.08-10.06	4,46	5,52	1,95
10.06-11.04	0,86	11,28	1,04
<b>Vidurkis, 2015</b>	<b>1,41</b>	<b>7,18</b>	<b>1,89</b>
<b>Vidurkis, 2014</b>	<b>1,88</b>	<b>6,77</b>	<b>2,00</b>

SO<sub>2</sub> koncentracija ore buvo santykinai maža (0,24-4,46 µg/m<sup>3</sup>). Azoto dioksido koncentracija vegetacijos periodo metu svyravo 2-11 µg/m<sup>3</sup> ribose, tačiau spalio mėnesį (kaip ir keletą praėjusių metų) ji padidėjo (3.71 lentelė). Amoniakos koncentracija ore visais matavimo periodais taip pat kito nežymiai (0,24-3,5 µg/m<sup>3</sup>). Lyginant su 2014 metais, mažesnės buvo tik sieros dioksido koncentracijos, o azoto oksidų bei amonio koncentracijos nežymiai padidėjo.

**Nuokritų masė.** Nuokritų masė nustatyta 10 0,25 m<sup>2</sup> dydžio rinktuvų 1 kartą per mėnesį. Nuokritų masė (kg/ha) 10M barelyje 2015 metais (perskaičiuota 30 dienų periodui) pateikta 3.72 lentelėje. Per 11 2015 metų mėnesių 10M barelyje nuokritų masė buvo 3436 kg/ha, iš jos 2554 kg/ha sudarė spygliai, 491 kg/ha – kitos nuokritos ir 353 kg/ha – šakelės ir tikrai 37 kg/ha - kankorėžiai (3.72 lentelė).

Vidutiniai nuokritų kiekiai 10M barelyje g/m<sup>2</sup> 2008-2014 metais pateikti 3.73 lentelėje. 2008-2014 metais 10M barelyje vidutiniškai iškrito 5,2 t/ha nuokritų (3.73 lentelė). Iš jų net 77% (3,9 t/ha) teko spygliams ir 9 % - kankorėžiams.

Atskitų nuokritų frakcijų sezoninė kaita 2008-2014 metais detaliau analizuota 2014 metų ataskaitoje (LAMMC MI, 2014). Metų bėgyje daugiausia nuokritų buvo spalio mėnesį - 0,88 t/ha, iš kurių net 18 % sudarė nukritę spygliai ir birželio (0,58 t/ha) mėnesį. Daugiausia kitų frakcijų nuokritų būna birželį (vidutiniškai 104 kg/ha), kuomet masiškai krenta pumpurų žvynai. Nukritusių šakelių masė metų bėgyje kinta nežymiai.

**3.72 lentelė.** Nuokritų masė (kg/ha) 10M barelyje 2015 metais (perskaičiuota 30 dienų periodui)

Mėnuo	Nuokritų frakcijų masė, kg/ha				
	Spygliai	Kankorėžiai	Šakelės	Likę nuokritos	Visos
I	53,57	0,00	26,06	24,26	103,89
II	127,09	0,00	26,02	20,40	173,51
III	218,15	0,00	68,40	52,41	338,96
IV	287,54	37,20	54,04	37,16	415,94
V	219,93	0,00	49,91	102,60	372,44
VI	290,30	0,00	21,53	73,82	385,65
VII	175,37	0,00	28,11	40,97	244,46
VIII	135,63	0,00	26,88	39,74	202,25
IX	111,94	0,00	19,80	50,61	182,36
X	563,72	0,00	9,43	14,39	587,54
XI	370,54	0,00	22,93	35,06	428,53
<b>Viso</b>	<b>2553,8</b>	<b>37,2</b>	<b>353,1</b>	<b>491,4</b>	<b>3435,5</b>

**3.73 lentelė.** Nuokritų masė (kg/ha) 2008-2014 metais 10M barelyje

Metai	Nuokritų masė, kg/ha per metus				
	Spygliai	Kankorėžiai	Šakelės	Kitos frakcijos	Visos nuokritos
2008	4061,10	1851,90	183,30	505,80	6594,50
2009	2082,70	630,30	257,70	393,80	3364,60
2010	4880,60	103,10	284,80	387,70	5656,30
<b>2011</b>	<b>4691,20</b>	<b>175,10</b>	<b>380,40</b>	<b>568,90</b>	<b>5815,60</b>
<b>2012</b>	<b>2861,50</b>	<b>0,40</b>	<b>296,10</b>	<b>490,90</b>	<b>3634,50</b>
<b>2013</b>	<b>4247,33</b>	<b>32,10</b>	<b>282,41</b>	<b>490,56</b>	<b>5052,41</b>
<b>2014*</b>	<b>4862,72</b>	<b>0,00</b>	<b>494,64</b>	<b>660,71</b>	<b>6018,08</b>
<b>Vidutiniškai</b>	<b>3955,31</b>	<b>398,99</b>	<b>311,34</b>	<b>499,77</b>	<b>5162,28</b>
<b>Procentais nuo visų nuokritų</b>	<b>76,6</b>	<b>7,7</b>	<b>6,0</b>	<b>9,7</b>	<b>100,0</b>

\*- 2013 metais skaičiuotos I-X mėnesių nuokritos

#### 4. METEOROLOGINIAI STEBĖJIMAI

Siekiant atitikti dalyje Europos Sąjungos valstybių naudojamiems II lygio miškų monitoringo tyrimų standartams, prilyginamiems pagrindiniams II lygio bareliams (core plots) bei ICP-Forests rekomendacijoms bei norint tinkamai atstovauti Lietuvą šioje ES programoje, 2011 metais Dubravos arboretumo teritorijoje buvo įrengta automatinė meteorologinė stotis (4.1 pav.). Ši stotis atitinka Pasaulinės meteorologijos organizacijos (WMO), Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos bei ICP-Forests reikalavimus vietovės reprezentatyvumo, įrangos kokybės bei duomenų perdavimo reikalavimus.



4.1 pav. Girionių meteorologinė stotis

Meteorologinėje stotyje instaliuoti oro temperatūros, oro drėgnumo, vėjo greičio, vėjo krypties, kritulių kiekio bei atmosferos slėgio suomių gamybos (VAISALA) davikliai. Vėjo greitis ir kryptis matuojami kombinuotu WM30 jutikliu. Anemometras atitinka žemiau išvardintus reikalavimus: matavimo intervalas nuo 0,5 iki 60 m/s; pradinis jautris < 0,4 m/s; tikslumas  $\pm 0,3$  m/s. Vėjo krypties matavimas atitinka šiuos reikalavimus: matavimo intervalas nuo 0 iki 360 laipsnių; skiriamoji geba < 1.0 m/s; tikslumas geresnis nei  $\pm 3^\circ$ ; eksploataavimo sąlygos nuo  $-40$  iki  $+55^\circ\text{C}$ . Jutiklis sumontuotas ant standartinio 10 m aukščio stiebo.

Oro temperatūros jutiklis atitinka išvardintus tokius reikalavimus: jutiklio tipas platininis jutiklis Pt-100; tikslumas 1/3 DIN 43760, geresnis negu  $0,1^\circ\text{C}$  prie  $+20^\circ\text{C}$ ; skiriamoji geba  $0,1^\circ\text{C}$ ; eksploatacijos temperatūra nuo  $-80$  iki  $+60^\circ\text{C}$ .

Santykinė oro drėgmė matuojama plonos plėvelės tipo talpuminiu jutikliu „HUMICAP“ (Modelis HMP155). Santykinės oro drėgmės jutiklis atitinka žemiau išvardintus reikalavimus: matavimo intervalas 0..100 %; tikslumas  $\pm 1$  % žemiau 90 % ir  $\pm 1,7$  % tarp 90 ir 100 % santykinės drėgmės; eksploataavimo sąlygos  $-80+60$  °C.

Kritulių matuoklis atitinka **RG13** atitinka šiuos techninius reikalavimus: matuoklio tipas „Tipping bucket“ – svyruojančio kibirėlio tipo; surinkimo anga: 400 cm<sup>2</sup>; matuojami parametrai – kritulių kiekis (mm), kritulių intensyvumas (mm/h). Kritulių kiekio skiriamoji geba: 0,2 mm; tikslumas: 1 % (prie 25mm/h).

Automatinė meteorologinė stotis pradėjo veikti 2011 metų birželio 16 dieną. Nuo šios dienos pastoviai kaupiami valandiniai oro temperatūros (vidutinė, maksimali ir minimali), santykinės oro drėgmės (vidutinė, maksimali ir minimali), vėjo greičio (vidutinis, maksimalus ir minimalus), vėjo krypties, rasos taško temperatūros, atmosferos slėgio duomenys. 2012 metais meteorologijos stotyje sumontuotas ir instaliuotas saulės spinduliuotės matavimo daviklis **CMP3**. Saulės radiacijos matuoklis – tai antros klasės piranometras pagal WMO (Pasaulinės meteorologijos organizacijos) keliamus reikalavimus šio tipo prietaisams. Jutiklis pritaikytas saulės spinduliuotės matavimams horizontalioje plokštumoje vatais į kvadratinį metrą (W/m<sup>2</sup>).

Kritulių kiekio, saulės spinduliuotės, vidutinės mėnesio oro temperatūros, vidutinės minimalios bei maksimalios oro temperatūros ir vėjo greičio (vidutinio bei maksimalaus) kaita Girionyse 2015 metų sausio–spalio mėnesiais pateikta 4.1 lentelėje.

Ekstremalios meteorologinių elementų (oro temperatūros ir vėjo greičio) reikšmės 2015 metų sausio–spalio mėnesiais pateiktos 4.2 lentelė.

Didžiausia maksimali oro temperatūra 2015 metais užfiksuota rugpjūčio mėnesio 8 dieną (35,1 °C), o žemiausia – sausio 7 dieną (-18,8°C). Balandžio 16 dieną užfiksuotas maksimalus vėjo greitis buvo 18,1 m/s (4.2 lent.).

Detalesnė meteorologinių duomenų analizė bus atliekama pasibaigus kalendoriniams metams bei formuojant duomenų bylas ICP-Forests koordinaciniam centrui.

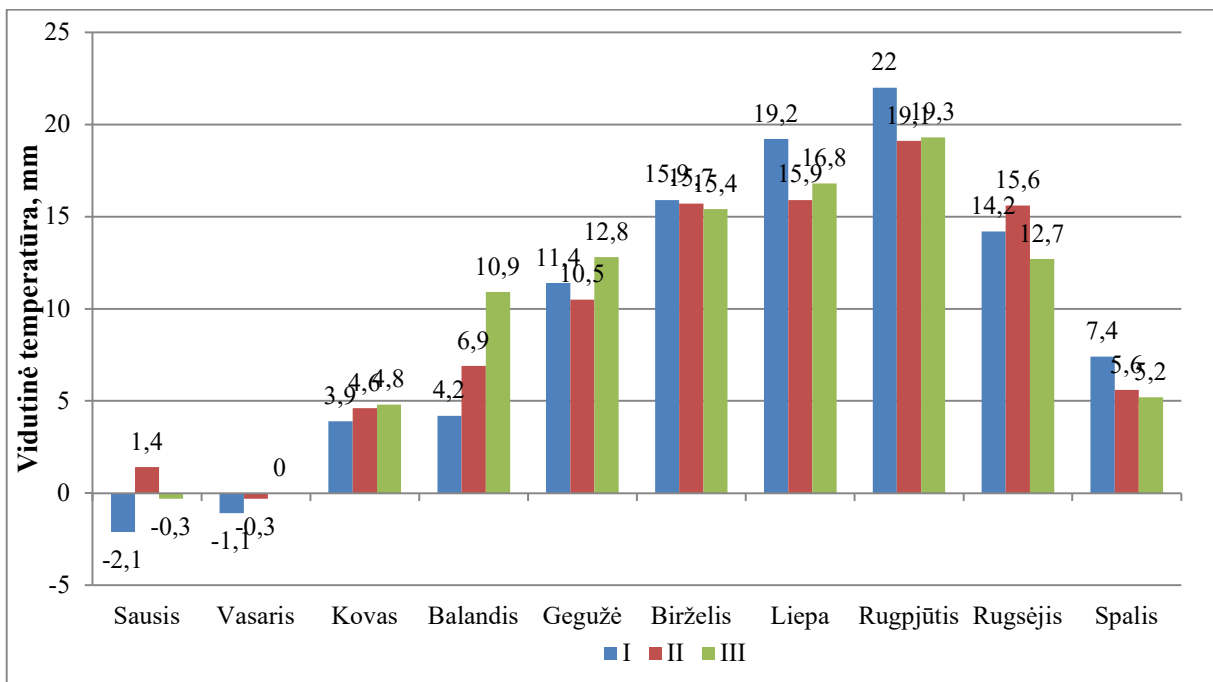
2015 metų vidutinės oro temperatūros ir kritulių kiekio (pagal dekadą) sezoniniai pokyčiai pateikti 4.2 ir 4.3 paveikslėliuose.

**4.1 lentelė.** Vidutinės mėnesio meteorologinės charakteristikos Girionių meteorologijos stotyje 2015 metų sausio – spalio mėnesiais.

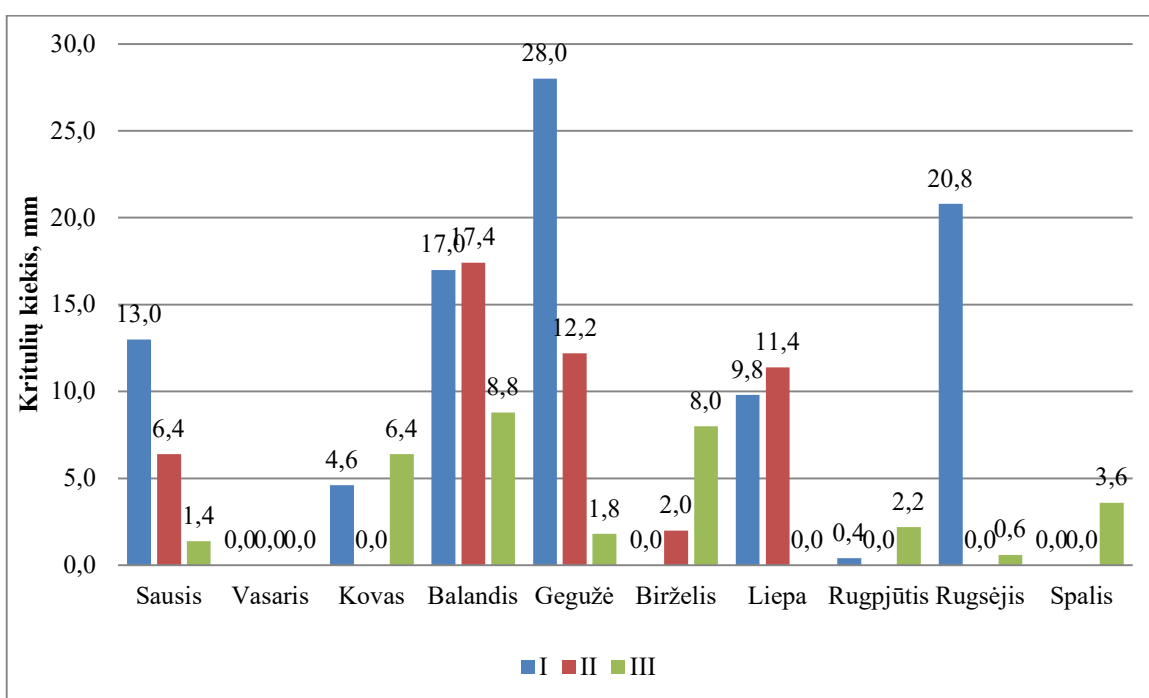
Mėnuo	Kritulių suma, mm	Saulės spind.suma, W/m <sup>2</sup>	Vid. mėnesio temp., °C	Vidutinė minimali mėnesio temp., °C	Vidutinė maksimali mėnesio temp., °C	Vidutinis vėjo greitis, m/s	Vidutinis maksimalus vėjo greitis, m/s
Sausis	20,8	12829	-0,3	-0,8	0,1	3,1	5,9
Vasaris	0,0	28052	0,3	-0,3	1,0	2,4	4,5
Kovas	11,0	66218	4,5	3,4	5,5	2,7	5,0
Balandis	43,2	111208	7,3	6,0	8,6	2,7	5,7
Gegužė	42,0	147939	11,6	10,1	13,2	1,9	4,1
Birželis	10,0	189280	15,6	14,0	17,3	1,8	3,9
Liepa	21,2	164640	17,3	15,8	18,9	2,1	4,4
Rugpjūtis	2,6	171176	20,1	18,2	22,1	1,8	3,6
Rugsėjis	21,4	82018	14,2	12,9	15,5	1,7	3,6
Spalis	3,6	50405	6,1	4,9	7,2	1,9	3,6
Lapkritis							
Gruodis							

**4.2 lentelė.** Ekstremalios mėnesio meteorologinės charakteristikos Girionių meteorologijos stotyje 2015 metų sausio–spalio mėnesiais.

Mėnuo	Minimali mėnesio oro temp., °C	Maksimali mėnesio oro temp., °C	Maksimalus vidutinis vėjo greitis, m/s
Sausis	-18,8	6,9	17,7
Vasaris	-8,2	7,3	13,7
Kovas	-5,6	17,3	13,4
Balandis	-2,1	25,2	18,1
Gegužė	-0,2	23,1	16,9
Birželis	3,4	27,3	11,6
Liepa	8,2	32,5	12,7
Rugpjūtis	5,7	35,1	10,7
Rugsėjis	1,3	33,1	10,7
Spalis	-4,5	18,7	9,3
Lapkritis			



4.2 pav. Vidutinė oro temperatūra Girionyse 2015 metais (dekadų vidutiniai duomenys)



4.3 pav. Vidutinis kritulių kiekis Girionyse 2015 metais (dekadų vidutiniai duomenys)

## 6. APIBENDRINIMAS IR IŠVADOS

Vienas iš svarbiausių ir pagrindinių Intensyvaus miškų monitoringo (II lygio monitoringo) tikslų – surinkti ir pateikti užsakovui (Nacionaliniam koordinaciniam centrui), visuomenei, politikams bei mokslininkams objektyvią informaciją apie miško ekosistemų būklę ir jos kaitą, tinkamai atstovauti Lietuvos Respubliką ES programoje ICP-Forests. 2015 metais Intensyvaus miško ekosistemų (II lygio) monitoringo darbai atlikti pagal numatytą ir jau daugelį metų funkcionuojančią schemą, suderintą su ICP-Forests programos reikalavimais ir metodinėmis rekomendacijomis.

2011 metais buvo Girionyse įrengta ir pradėjo funkcionuoti automatinė meteorologijos stotis, teikianti oro temperatūros, oro drėgnumo, vėjo greičio ir krypties, kritulių kiekio bei atmosferos slėgio, o nuo 2013 metų ir saulės spinduliuotės suminius, vidutinius, maksimalius bei minimalius dydžius kas valandą. Lietuvoje, Girionyse įkūrus automatizuotą meteorologinę stotelę, bei 2014 metais pradėjus vykdyti fenologinius stebėjimus, intensyvaus monitoringo barelis 6M iš esmės atitinka pagrindinių monitoringo barelių (angl. „core plot“) reikalavimus. Siekiant visiško atitikimo reikalinga dar organizuoti nuolatinį aktyvų pagrindinių oro taršos komponentų registravimą, bent jau meteorologijos stotelėje. Analizuojant ir apibendrinant II lygio miškų monitoringo 2015 metų duomenis ir jų sekas nuo 1995 metų išryškėjo kai kurios miško ekosistemų ir atskirų jų komponentų būklės pokyčių tendencijos, kurias, deja, dėl palyginti mažo tyrimo objektų reprezentatyvumo, tik iš dalies galima vertinti kaip bendras visai Lietuvai. Pagal daugelį metų funkcionuojančią schemą šiais metais buvo vykdyti medžių būklės, vizualiai nustatomų ozono sukeltų lapijos pažeidimų, Pagal 2015 metų monitoringo rezultatus ir intensyvaus monitoringo bareliuose sukauptų duomenų sekas nuo 1995 metų galima daryti šias išvadas:

- 1) Vidutinės defoliacijos sekos intensyvaus monitoringo bareliuose nuo 1995 metų atspindi pagrindines regioninio miškų sveikumo monitoringo ir visoje Europoje (paprastajai eglei, paprastajai pušiai bei paprastajam ąžuolui) nustatytas miškų būklės kaitos tendencijas. Vidutinė 1-3 Krafto klasės medžių defoliacija II lygio bareliuose 2014 m. buvo  $16,1 \pm 1,6\%$  ir, lyginant su 2014 metų duomenimis, ji sumažėjo 0,4 procentinio vieneto. Vidutinė lajų defoliacija 2015 metais sumažėjo 2M, 3M, 4M, 5M bareliuose, o padidėjo 7M barelyje.

Kituose IMB defoliacija pakito neesminiai, lyginant su 2014 metais. Blogiausia medžių būklė 2015 metais nustatyta 7M barelyje (naujai suformuotame po atvejinių kirtimų eglyne), kur vidutinė lajų defoliacija 2015 metais buvo 21,1 %;

2) 2014 metais intensyvaus monitoringo bareliuose vidutinė lapijos dechromacija buvo 0,36% (2014 m. – 0,40%), 12,6 % apskaitos medžių buvo su vizualiai matomais pažeidimais (2014 m. – 14,7 %), o medžių mirtingumas buvo 0,3 % (2014 m. – 1,6 %).

3) Nustatyta, kad vidutiniškai per metus 3M barelyje po lajomis (2005-2014 metų laikotarpiu) iškrenta 5,2 kg/ha sieros, 8,6 kg/ha azoto, 8,2 kg/ha kalio, 6,3 kg/ha, 6,3 kg/ha kalcio. Atviroje vietoje per 10 metų vidutinės azoto junginių iškritos buvo 9,5 kg/ha, sieros 5,3 kg/ha, kalio 3,4 kg/ha bei kalcio 9,2 kg/ha.

4) Vidutiniškai per metus 6M barelyje po lajomis (2005-2014 metų laikotarpiu) iškrenta 7 kg/ha sieros, 11,0 kg/ha azoto, 13,2 kg/ha kalio, 5,3 kg/ha kalcio, 8,4 kg/ha chloro ir 3,3 kg/ha natrio. Atviroje vietoje barelio aplinkoje vidutiniškai iškrenta 4,9 kg/ha sieros, 8,6 kg/ha azoto, 5,0 kg/ha kalio, 6,0 kg/ha kalcio, 8,1 kg/ha chloro ir 3,7 kg/ha natrio.

5) 10M barelyje vidutiniškai per metus po lajomis (2005-2014 metų laikotarpiu) iškrenta 7,3 kg/ha sieros, 10,5 kg/ha azoto, 18,2 kg/ha kalio, 8,6 kg/ha kalcio, 21,1 kg/ha chloro ir 11,6 kg/ha natrio. Atviroje vietoje barelio aplinkoje vidutiniškai iškrenta 7,3 kg/ha sieros, 9,5 kg/ha azoto, 8,2 kg/ha kalio, 10,6 kg/ha kalcio, 18,3 kg/ha chloro ir 13,1 kg/ha natrio.

6) Chloro per metus vidutiniškai miške iškrenta nuo 5-9 (3M ir 6M) iki 21 (10M) kg/ha per metus, o atviroje vietoje – atitinkamai 8-9 ir 19 kg/ha per metus. Stebimas ryškus chloro iškritų padidėjimas, artėjant prie Baltijos jūros. Panašios tendencijos nustatytos ir Integruoto monitoringo stotyse.

7) Dėl mažo kritulių kiekio vegetacijos periodo metu dirvožemio tirpalo koncentracijos įvertintos nepilnai. 3M ir 6M bareliuose (smėlžemiuose) bei 10M barelyje (išplautžemiuose) vykdytų dirvožemio tirpalo tyrimų rezultatai, parodė, 2015 metais nustatytos reikšmės iš esmės nesiskiria nuo vidutinių (už visą stebėjimų periodą), o dirvožemio tirpalo cheminiai pokyčiai nėra žymūs.

8) Vidutiniškai per metus 3M barelyje nukrenta 3763 kg/ha nuokritų. Daugiau negu pusę nuokritų sudaro spygliai (2205 kg/ha). Šakelių nuokritos sudaro apie 547 kg/ha, kankorėžiai – apie 161 kg/ha, o likę nuokritos – beveik 903 kg/ha. 6M barelyje augančiame pušyne su antruoju eglės ardu vidutiniškai per metus nuo 2003 metų nukrito apie 4,52 t/ha nuokritų.

Nukritusių spyglių masė sudaro apie 2,5 t/ha, kankorėžių – 0,5 t/ha, šakelių – 0,4 t/ha, o likusių nuokritų – apie 1,1 t/ha. 2008-2014 metais 10M barelyje vidutiniškai iškrito 5,1 t/ha nuokritų. Iš jų net 77 % (4,0 t/ha) teko spygliams ir 8% – kankorėžiams.

9) Vertinant nuokritų masės sezoninę kaitą, maksimalius nuokritų masės kiekius lemia rudeninis spyglių kritimas bei vegetacijos sezono pradžioje padidėję kitų frakcijų (žvynų, generatyvinių organų) nuokritų kiekiai.

10) Pagal 2015 metais oro taršos II lygio bareliuose duomenis, galima konstatuoti, kad oro tarša NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> buvo artima vidutinėms Lietuvai būdingoms reikšmėms ir leistinų ribų neviršijo. Daugeliu atvejų teršalų koncentracijos buvo mažesnės, nei 2014 metais.

11) Galimai ozono sukelti vizualiai matomi augalijos pažeidimai 2015 metais nustatyti ant 10 miško augalų rūšių. Visų II lygio barelių aplinkoje išskirtuose ploteliuose (SATA), panašių į ozono sukeltus pažeidimus šiais metais buvo gausiausia per visą stebėjimų laikotarpį (nuo 2004 metų. Iš viso tokie pažeidimai užfiksuoti 59 apskaitos ploteliuose, o vidutinis jų intensyvumas buvo 8,3%. Gausiausia pažeidimų rasta ant paprastosios avietės lapų. Išryškėjo tendencija, kad per paskutinius 4 metus ozono sukeltų pažeidimų intensyvumas ir apimtis didėja.

12) Atlikus augalijos apskaitą 1 barelyje vidutiniškai rastos 20,9 žolių ir krūmokšnių ardo bei 9,4 samanų rūšys. Vidutinis augalijos padengimas buvo 18,9%, o samanų – 28,6%. Lyginant su 2010 metų apskaitos duomenimis vidutinis žolių ir krūmokšnių ardo rūšių skaičius ir projekcinis padengimas padidėjo, o samanų ardo – sumažėjo.

13)

14) Girionių meteorologinės stotelės duomenimis maksimali oro temperatūra 2015 metais užfiksuota rugpjūčio mėnesio 8 dieną (35,1 °C), o žemiausia – sausio 7 dieną (-18,8°C). Balandžio 16 dieną užfiksuotas maksimalus vėjo greitis buvo 18,1 m/s.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Brown R. H. 1993. The Use of Diffusive Samplers for Monitoring of Ambient Air // Pure and Appl. Chem., Vol. 65, No. 8. - UK. p. 1859 - 1874.
2. De Vries, Reinds G.J., Kerkvoorde M., Hendriks C.M.A., Leeters E.J.M., Gros C.P., Voogd J.C.H., Vel E.M. 2000. Intensive Monitoring of Forest Ecosystems in Europe, Technical Report 2000. EC and UN/ECE, Brussels, Geneva, 193 p.
3. EC. 1995. Basic documents for the implementation of intensive monitoring programme of forest ecosystems in Europe (ed. By T. Haussmann), EC, DG VI, Brussels, 96 p7
4. Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulissen D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, 18: 248 p.
5. Fischer R, Lorenz M, Granke O, Mues V, Iost S, Van Dobben H, Reinds GJ, De Vries W, 2010. Forest Condition in Europe, 2010 Technical Report of ICP Forests. Work Report of the Institute for World Forestry 2010/1. ICP Forests, Hamburg, 2010, 175pp.
6. Lorenz M., Becher, G. (eds.). 2012: Forest Condition in Europe, 2012. Technical Report of ICP Forests. Work Report of the Thünen Institute for World Forestry 2012. ICP Forests, Hamburg, 2012.
7. <http://www.icp-forests.org/Manual.htm>.
8. Krochmal D., Kalina A. 1995. Measurements of Nitrogen Dioxide and Sulphur Dioxide Concentrations in Urban and Rural Areas of Poland Using a Passive Sampling Method. Institute of Inorganic Chemistry and Technology, Analytical Department, Cracow, University of Technology, Poland.
9. LAMMC MI. 2014. II lygio miškų monitoringas. Miškų instituto rankraštis. Kaunas-Girionys, 83p.
10. Ozolinčius R., Stakėnas V., Armolaitis K., Buožytė R., Karazija S. 2005. Ground vegetation changes over 20 years period in Scots pine stands: possible effect of nitrogen deposition. Proceedings of the 3rd International Nitrogen Conference, Science Press USA Inc., p. 650-653.
11. Pedersen L.B., Bille-Hansen J., 1999. A comparison of litterfall and element fluxes in even aged Norway spruce, sitka spruce and beech stands in Denmark. *Forest Ecology and Management* 114, p. 55-70.
12. Thomas R. H., Bradley D.W. 1966. Specific Spectrophotometric Determination of Ozone in the Atmosphere Using 1,2-Di-(4-Pyridyl)Ethylene. *Analytical Chemistry*, Vol. 38, No. 11. October, p. 1529-1532.
13. UN/ECE., 1998. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Hamburg / Geneva: Programme Coordinating Centre.