



PĒTĪJUMA NOSAUKUMS:

“Analīze par
saimnieciskās darbības
ietekmi uz ligzdošanas
sekmēm 2022. gadā”

IZPILDĪTĀJS:

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”

PASŪTĪTĀJS:

DABAS AIZSARDZĪBAS PĀRVALDE

Līguma Nr.

“Melnā stārķa *Ciconia nigra* monitorings 2020.-2022. gadā”
(identifikācijas Nr. DAP 2020/12-AK)

PĒTĪJUMA

VADĪTĀJS:

Jānis Donis, LVMI Silava pētnieks

Salaspils, 2023

Satura rādītājs

Kopsavilkums	3
Ievads	4
1.1. Saimnieciskās darbības ietekmes uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm izpētes stāvoklis	4
1.2. Saimniecisko darbību klasifikācija	7
1.3. Pētījuma hipotēzes pamatojums	10
2. Materiāls un metodika	12
2.1. Materiāls	12
2.1.1. Informācija par ligzdām	12
2.1.2. Informācija par saimniecisko darbību un vidi (LVM, Dabas aizsardzības pārvaldes, Lauku atbalsta dienesta dati)	12
2.1.3. Cita informācija par vidi	13
2.2. Metodika	14
2.2.1. Vides (fona) faktoru novērtējums	14
2.2.2. Traucējuma ilguma un perioda aprēķins	15
2.2.3. Traucējuma intensitātes (meža apsaimniekošanas (saimnieciskās darbības mežā) radītā trokšņa) aprēķins	19
2.2.4. Saimnieciskās darbības ietekmes aprēķins	20
3. Rezultāti un diskusija	23
3.1. Vispārējs ligzdošanas dzīvotņu (vietas un ainavas) raksturojums	23
3.1.1. Ligzdošanas dzīvotnes raksturojums (fona stāvoklis)	23
3.2. Vispārējs saimnieciskās darbības raksturojums ligzdu tuvumā	28
3.3. Mežsaimnieciskās darbības traucējuma laiks un veids (attālums, periods, ilgums)	30
3.3.1. Mežsaimniecības darbu summārās ietekmes analīze III_VII	30
3.3.2. Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekmes analīze III_VII	31
3.3.3. Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekmes analīze III_VII	32
3.3.4. Mežsaimniecības darbu summārās ietekmes analīze III_IV	32
3.3.5. Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekmes analīze III_IV	33
3.3.6. Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekmes analīze III_IV	34
3.3.7. Atsevišķu darbu veidu ietekmes analīze	34
3.4. Citu saimniecisko darbību radīto traucējuma intensitāte (attālums, periods, ilgums)	40
3.4.1. Ceļu būve / meliorācijas sistēmu pārbūve 2022.g.	40
3.4.2. Citu darbību ietekmes izvērtējums 2022.g.	40
Secinājumi	40
Turpmākie pētījumu virzieni	41
Literatūra	42
Pielikumi	43

Kopsavilkums

“Analīze par saimnieciskās darbības ietekmi uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm 2022. gadā”

Izvērtētas sekojošas saimnieciskās darbības – mežkopība (meža atjaunošana, jaunaudžu kopšana), mežizstrāde (koku ciršana), kokmateriālu pievešana, meža ceļu būvniecība, meža meliorācijas sistēmu atjaunošana.

Pētījumā izvirzīta hipotēze: ar meža apsaimniekošanu saistītā darbība atkarībā no tās veida, intensitātes, telpiskā izvietojuma un laika, ietekmē melnā stārķa ligzdošanas sekmes atšķirīgi dažādos fona apstākļos (cita veida traucējumi, barības pieejamība, meteoroloģiskie apstākļi).

Pētījumā izmantota tikai sekundārā informācija – dati par melnā stārķa ligzdu apsekošanas rezultātiem (100 ligzdas), AS “Latvijas valsts meži” (LVM) un dažādu valsts iestāžu dati par reģistrēto saimniecisko darbību 2022. gadā 1 km zonā ap ligzdām un vidi 1 km un 3 km zonā, kā arī LVMI “Silava” citos pētījumos iegūti dati par vidi.

Mežsaimnieciskās darbības traucējuma ilgums, periods un intensitāte aprēķināta, balstoties uz informāciju par saimnieciskās darbības veidu un tehnoloģiju ražīgumu/darbietilpību, kā arī izmantojot informāciju par potenciālo trokšņa līmeni, kāds rodas izmantojot šo tehnoloģiju. Saimnieciskās darbības analīze veikta diviem laika periodiem - marts, aprīlis (III, IV) un marts-jūlijs (III-VII). Saimnieciskā darbība augustā aprēķinos nav ņemta vērā, jo otrā ligzdu apsekošana veikta jūnijā vai jūlijā. Saimnieciskās darbības ietekmes novērtēšanai izmantota informācija par summārajām traucējumstundām (SDh), distances svērtajām summārajām traucējumstundām (DW_SDh) un trokšņa efekta svērtajām traucējumstundām (NW_SDh). Dati salīdzināti zonās 100–250 m, 250–500 m un 500–1000 m, <250, <500m, <1000m.

Apsēkotās ligzdas iedalītas divās grupās – sekmīgās ligzdas, kurās sezonas otrajā apsekojumā (2022. g. jūnija beigās, jūlija sākumā (≥ 1 pull)) ($n=30$) un pārējās ($n=80$). Izmantojot Mann–Whitney U testu noskaidrots, ka nav būtiskas atšķirības starp šīm grupām vecu (pieaugušu un pāraugušu) audžu īpatsvarā, kā arī ūdensteču garumā, kā arī autoceļu garumā.

Saimnieciskās darbības ietekmes novērtējums veikts, izmantojot binārās loģistiskās regresijas analīzi. Saimnieciskā darbība LVM mežos no marta līdz jūlijam (III–VII) vai nezināmā laikā pārējos mežos 1 km zonā reģistrēta pie 88 ligzdām. Saimnieciskā darbība 0–100 m zonā nav reģistrēta, savukārt 100-250 m zonā tā ir reģistrēta pie 7 ligzdām, bet <500 m zonā pie 43 ligzdām. Analīzei izmantotas tikai tās ligzdas, par kurām ir informācija par darbu veikšanas laiku.

Netika konstatēta būtiska sakarība starp SDh, DW_SDh vai NW_SDh skaitu dažādās zonās laika posmā III-VII, un ligzdošanas sekmīgumu (Wald testa vērtību būtiskums $> 0,05$). Līdzīgi netika konstatētas arī sakarības par augstāk minētajiem faktoriem mežsaimnieciskajai darbībai, kas veikta III, IV. Tas, visticamākais, saistīts, mazo paraugkopu (ligzdu skaitu pie kurām, atbilstošās darbības ir veiktas. Lai arī sakarības nebija būtiskas, tomēr redzama tendence, ka mežsaimnieciskās darbības NW_SDh ietekmes novērtējumam varētu būt potenciāli lielāka iespēja skaidrot sakarību starp traucējumu intensitāti, apjomu un ligzdošanas sekmīgumu.

Izvērtējot atsevišķas saimnieciskās darbības, kuras veiktas III un/vai IV, konstatēts, ka 2022. g. – līdz 500 m attālumā veikta stādīšana pie 9 ligzdām. Atšķirībā no 2021. g., kad sekmīgas bija 6 no 8 ligzdām, kuru tuvumā veikta meža atjaunošana, 2022. g. sekmīga nav neviena.

Jaunaudžu kopšana veikta pie 16 ligzdām, no kurām sekmīgas ir 2, tomēr nav būtiskas atšķirības darbu apjomā pie sekmīgām un pārējām ligzdām. Koku ciršana 500 m zonā reģistrēta pie 6 ligzdām. Neviena no tām nav sekmīga.

Analizējot vides (fona) faktoru nozīmīgumu, tika konstatēts, ka augsnes mitruma anomālijas indekss maija 3.dekādē, līdzīgi kā 2021. g., būtiski ietekmē iedalījumu sekmīgajās un pārējās ligzdās, t.i., nesekmīgo ligzdu apkaimē bijis būtiski sausāks nekā attiecīgajā reģionā klimatiski vidēji.

Ievads

1.1.Saimnieciskās darbības ietekmes uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm izpētes stāvoklis

(Ievada nodaļa ar nelieliem pārveidojumiem saglabāta no 2020. g. pārskata).

Pētījumi par melno stārķi un tā ligzdošanu Latvijā uzsākti jau pagājušā gadsimta septiņdesmitajos gados. Fundamentālākais no tiem ir M. Strazda promocijas darbs “Melnā stārķa saglabāšanas ekoloģija Latvijā” (Strazds, 2011), kuras izstrādē izmantota informācija par 1634 ligzdu kontrolēm laika posmā no 1979. gada līdz 2010. gadam. Pētījumā konstatēts, ka melnā stārķa populācija Latvijā samazinājusies no 900 – 1000 pāriem 1990.-to gadu sākumā līdz ne vairāk kā 500 – 700 ligzdojošiem pāriem 2000.-2004. gadā (Strazds, 2011). Ziņojumā Eiropas Komisijai par putnu populāciju stāvokli Latvijā melno stārķu skaits 2018. gadā tika vērtēts ar 85 – 140 pāriem¹. M. Strazds (2011) savā promocijas darbā izvirzīja sākotnējo hipotēzi, ka: “Melnā stārķa skaita samazināšanos Latvijā ir izraisījis faktoru komplekss, kurā būtisku lomu spēlē (1) izmaiņas dzīvotnes kvalitātē, (2) mežsaimnieciskās darbības un citu faktoru radītie traucējumi, (3) plēsonības ietekmes izmaiņas un (4) DDT un cita ķīmiskā piesārņojuma ietekme”. Pētījuma secinājumos kā nozīmīgs ligzdošanas sekmes ietekmējošs faktors tika norādīts ar mežsaimniecisko darbību saistītie traucējumi. Līdzīgi kā citos pētījumos, arī šajā pētījumā netika konstatēta būtiska mežsaimnieciskās darbības radītā mežaudžu vecumklašu struktūras izmaiņas (10 gadu periodā nocirsto kailciršu jeb vienlaidus atjaunošanas ciršu platības) ietekme uz ligzdošanas sekmēm (Strazds, 2011). Otrs būtisks faktors, kas ietekmē ligzdošanas sekmes, atbilstoši pētījumiem, ir ķīmiskais piesārņojums ar DDT, jo tas rada kavēšanos olu dēšanā, rada dējuma lieluma samazināšanos un pasliktina jauno putnu izdzīvotību (Strazds, 2011, Strazds et al., 2015). Bez tam kā vēl viens ligzdošanas sekmes ietekmējošs traucējums norādīta ligzdu apmeklēšana kritiskajā periodā, it īpaši “ekskursantu” apmeklējumi (Strazds, 2005, 2011). Jaunākos pētījumos konstatēts, ka melnā stārķa olas ir piesārņotas arī ar dzīvsudrabu (Abola et al., 2021). Cits nozīmīgs melno stārķi ietekmējošs faktors ir arī mazās hidroelektrostacijas (HES) (Strazds, 2011). Latvijā laika periodā no 1993. gada līdz 2003. gadam tika uzceltas 149 mazās HES uz 106 upēm². Mazūdens periodā ūdens tikai periodiski tiek laists caur turbīnām, tādēļ ūdens uzkrāšanas laikā HES lejpusē veidojas ūdens deficīts un upē tas var izsīkst gandrīz pilnībā. Tā rezultātā šie posmi vairs nav piemēroti kā melnā stārķa barošanās vietas, jo augšup HES ūdens ir par dziļu, lai barotos, bet lejpus HES ūdens ir pārāk saduļķots (Strazds, 2011).

Igaunijā veiktos pētījumos netika konstatēta būtiska atšķirība mežsaimniecības darbu skartā platībā (ha km²) 1 km rādiusā ap apdzīvotām un pārējām ligzdām (Rosenvald and Lõhmus, 2003), kas var tikt skaidrots ar faktu, ka daļa no mežsaimnieciskajām darbībām notiek ārpus laika perioda, kad melnais stārķis ligzdo (Strazds, 2011).

Oficiālajā ziņojumā Eiropas Komisijai par melnā stārķa populācijas stāvokli kā spiedienu (*pressure*) uz sugas stāvokli (periodā no 2013. - 2018. gadam) un kā nozīmīgākie draudi (*threats*) nākotnē divos tuvākajos pārskata periodos, t.i., līdz 2030.g., norādītas 1.1. tabulā atspoguļotās darbības.

¹ http://cdr.eionet.europa.eu/Converters/run_conversion?file=lv/eu/art12/envxbhqxq/LV_birds_reports_20191030-151740.xml&conv=612&source=remote#A030_B

² https://lv-pdf.panda.org/virzieni/saldudens/mazas_hes/

Melnā stārķa statusa un tendenču pārskats par 2013.–2018. gadu³

Spiediens un draudi	Apraksts ⁴	Ranžējums	Vieta
B29 – Citas mežsaimniecības darbības, izņemot tās, kas saistītas ar agromežsaimniecību.	Mežsaimniecības radītie traucējumi vairošanās sezonā. ⁵	H – liela nozīme	Dalībvalstī
B16 – Koksnes transports.	Meža ceļu būve un uzturēšana (publiskai lietošanai slēgti), koksnes transports mežā (pameža, augsnes un avotu bojāšana) un slikta koksnes transportēšanas pārvaldība (piem., nocirstās koksnes atstāšana mežā vasarā vai augsnes bojāšana).	H – liela nozīme	Dalībvalstī
B12 – Kokaudzes retināšana.	Noteikta(-u) koku stāva koku (augšējā vai apakšējā) aizvākšana (tostarp mežizstrādē), lai dotu priekšroku izvēlētiem kokiem vai veicinātu dabisko atjaunošanos. Ietver augsnes, avotu, meža biotopu un pameža bojājumus retināšanas dēļ.	H – liela nozīme	Dalībvalstī
A21 – Augu aizsardzības ķīmisko vielu izmantošana lauksaimniecībā.	Augu aizsardzības ķīmisko vielu izmantošana lauksaimniecībā (piemēram, pesticīdi, fungicīdi, augšanas aiztures līdzekļi, hormoni, sēkļu pārklājumi u. c.).	H – liela nozīme	Dalībvalstī
D02 – Hidroenerģija (dambji, aizsprosti, noteces upe), tostarp infrastruktūra.	Hidroenerģijas ražošana, tostarp saistītās infrastruktūras (piemēram, dambju vai aizsprostu būves, upju hidroloģiskā režīma vai ūdens ķīmisko un termisko īpašību izmaiņas dambju un aizsprostu ekspluatācijas dēļ) izveide un izmantošana.	H – liela nozīme	Dalībvalstī
G09 – Citu savvaļas augu un dzīvnieku ieguve vai vākšana (izņemot medīšanu un brīvā laika zveju).	Citu savvaļas augu un dzīvnieku (izņemot zivis, vēžveidīgos un medījumos dzīvniekus), piemēram, medus, augļu vai savvaļas sēņu vākšana, niedru novākšana, orhideju vākšana, tauriņu vākšana, floras izlaupīšana (<i>pillaging of floristic stations</i>).	M – vidēja nozīme	Dalībvalstī
B27 – Hidroloģisku apstākļu izmaiņas vai ūdenstilpju un meliorācijas fiziska pārveide mežsaimniecībai (ieskaitot dambjus).	Darbības, ar ko maina mežsaimniecības ražošanas un izmantošanas izraisīto ūdenstilpju fizisko struktūru vai hidroloģisku darbību, un darbības, kuru mērķis ir nosusināt zemi, lai veicinātu mežsaimniecības ražošanu vai izmantošanu (piemēram, plūdu režīmu izmaiņas, upju kanalizācija, vecupju pārveide, nosusināšanas kanālu būve).	M – vidēja nozīme	Dalībvalstī

³ http://cdr.eionet.europa.eu/Converters/run_conversion?file=lv/eu/art12/envxbhqxq/LV_birds_reports_20191030-151740.xml&conv=612&source=remote#A030_B

⁴ Paskaidrojums atbilstoši Characterisation of pressures/threats' of the Art 12 bird species format vadlīnijām.

⁵ Piezīme, ko rakstījuši nacionālā ziņojuma sagatavotāji.

Spiediens un draudi	Apraksts ⁴	Ranžējums	Vieta
D06 – Elektrības un komunikāciju (kabeļu) pārvade.	Elektrolīniju un sakaru infrastruktūras izbūve, ekspluatācija un uzturēšana (piemēram, sadursmes vai savvaļas dzīvnieku elektrotrauma ar sakaru un elektropārvades līnijām).	M – vidēja nozīme	Ārpus ES
B15 – Meža apsaimniekošana, kas samazina vecu mežu (<i>old growth</i>) daudzumu	Rotācijas perioda saīsināšana vai citas darbības kā piem., retināšana ar mērķi agrāk sasniegt galveno cirti.	M – vidēja nozīme	Dalībvalstī
B09 – Kailcirtes, visu koku novākšana.	Izcirtumu veidošana mežā (maza vai liela mēroga visu koku izvākšana no meža), kas nodara kaitējumu meža dzīvotnei vai to sugu dzīvotnēm, uz kurām attiecas dabas direktīvas, augsnei vai avotiem vai citām fiziskām iezīmēm.	M – vidēja nozīme	Dalībvalstī

Ticamākais, ka ziņojumā paustais spiedienu un draudu uzskaitījums un to nozīmīguma novērtējums ir balstīts uz ekspertu, kuri sagatavoja šo ziņojumu, empīriskiem novērojumiem (induktīvā pieeja), izņēmums ir B29 (Mežsaimniecības radītie traucējumi vairošanās sezonā), kurš balstīts uz pētījumu (Strazds, 2011).

Vēsturiski 20. gadsimta laikā līdz pat deviņdesmito gadu sākumam melnā stārķa putnu skaita pieaugumu Latvijā saista ar diviem faktoriem - mežainuma palielināšanos un barošanās apstākļu uzlabošanu, ko visbūtiskāk ietekmēja zivsaimniecības attīstība (zivju dīķu skaita un platības palielināšanās) un meža meliorācijas grāvju tīkla paplašināšana no 4744 km 1949. g. līdz aptuveni 32800 km 1990. g. un tajos mītošo bebru, kas strauji savairojās 1980.-tajos gados, radītie uzpludinājumi, kā rezultātā daļā grāvju pastāvīgi bija ūdens (Strazds, 2011). Citos informācijas avotos – izdevumā “Valsts mežsaimniecības 15 gadi”, norādīts, ka laika posmā no 1922. g. līdz 1935. g. izrakti 7413 km grāvju. Līdz 1941. g. 1. janvārim grāvju kopgarums meža zemēs pārsniedz 13,3 tūkst. km, bet stāvoklis uz 1972. g. 1. janvāri jau 25,4 tūkst. km tajā skaitā 1692 km maģistrālie grāvji, 20674 km susinātājgrāvji, 221 km kontūrgrāvji un 2776 km ceļa grāvji (Bušs et al., 1973), 1987. gada 1. janvārī – 32,4 tūkst. km grāvju (Klapars, 2010). Bez tam 1972. g. mežos bija 33 ūdenskrātuves un 225 ugunsdzēsības baseini (Bušs et al., 1973). LVM mājas lapā pieejama informācija, ka tās apsaimniekošanā esošajos mežos kopējais melioratīvā tīkla garums ir 43680 km, un, ka jaunas meliorācijas sistēmas, kopš LVM dibināšanas praktiski nav veidotas⁶. Tātad, atbilstoši dažādiem informācijas avotiem, lai arī norādītie garumi ir atšķirīgi, vispārējā tendence ir līdzīga, t.i., grāvju kopgarums mežos kopš pagājušā gadsimta vidus ir palielinājies vairākas reizes.

Putnu toleranci pret traucējumiem varētu ietekmēt barošanās biotopu stāvoklis ligzdas iecirknī (Strazds, 2011). Atbilstoši pētījumiem Latvijā (Strazds, 2011) melnā stārķa barošanās vietas 42,7% gadījumu (n=625) ir grāvji un regulētas upes. Saskaņā ar gadījuma novērojumiem 1990.-tajos gados galvenie melnā stārķa barošanās biotopi Igaunijā ir ūdenskrātuves (87,8% no 82 barošanās vietām), īpaši upes, strauti un grāvji (63,4% vietu) – taisnotas upes un kanāli (23,2%), grāvji (23,2%) un dabiskas upes un strauti 17,1% no visām vietām. Grāvji, kuros tika konstatēta barošanās, bija gan nelieli (7 gadījumi), gan vidēji (6 gadījumi) gan lieli (6 gadījumi). Stārķi barojās arī 14 ezeros vai dīķos (17,1%), no kuriem 2 bija zivju dīķi un 2 ezeri, 6 no ezeriem un dīķiem bija mazāki par 1 ha, mazākais 0,02 ha. Trīs gadījumos konstatēta barošanās jūrā, kā arī vienu reizi vecupē, īslaicīgā meža dīķī, izcirtumā, pļavā un zāļu purvā (Löhmus un Sellis 2001).

⁶ [Latvijas valsts meži - Meža meliorācijas sistēmu pārbūve un atjaunošana \(lvm.lv\)](http://lvm.lv)

Melnā stārķa barošanās vietas pie ūdeņiem (n=71) Igaunijā 37% gadījumu bija pilnībā mežā vai 28% gadījumā mežs bija no vienas puses, 11% gadījumu attālums līdz mežam bija mazāks par 100 m; 20% gadījumu tas bija 100 – 500 m un tikai 3 gadījumos (lieli grāvji vai upes kultivētās ainavās) tālāk par 500 m no meža. Astoņos novērojumos citos biotopos mežs tikai 1 gadījumā bija tālāk par 500 m. Barošanās vietas bieži atradās netālu no ceļiem un pat saimniecībām, bet parasti tās ēno meža segums. Stārķi no zināmām ligzdām barojās vidēji $3,6 \pm 0,8$ km (diapazons 0,7–5,9 km), taču šis attālums, visticamāk, ir nenovērtēts (Lõhmus un Sellis 2001).

Veidojas šķietama pretruna starp ilgtermiņa novērtējumu par meliorācijas tīkla paplašināšanu mijiedarbībā ar bebru radītiem uzpludinājumiem kā melnā stārķa populāciju pozitīvi ietekmējošu faktoru (Strazds, 2011) un īstermiņa novērtējumu - hidroloģisku apstākļu izmaiņas vai ūdenstilpju un meliorācijas fiziska pārbūve mežsaimniecībai (ieskaitot dambjus) kā vidēji nozīmīgu spiedienu un draudiem tuvākajā nākotnē⁷. Lõhmus un Sellis (2001) konstatē, ka meža nosusināšanas dēļ ir pazemināta barības biotopu kvalitāte (samazinās pastāvīgu ūdensteču kvalitāte), kas var būt viens no sugas īpatņu skaita samazināšanās iemesliem Igaunijā. Tas tiek skaidrots ar faktu, ka, lai arī pavasarī grāvjos ir ūdens un tādējādi teritorijas izskatās piemērotas melnajam stārķim, tomēr vasarās lielāku sausumu gadījumos tie izžūst un palielinās barības trūkuma risks. Ja meža meliorācija (pagājušā gadsimta 60. gados) sākotnēji radīja jaunus piemērotus biotopus, tad ar laiku, mežam kļūstot sausākam, meliorēto mežu piemērotība kā melnā stārķa barošanās biotopam samazinās (Lõhmus, Sellis 2001). Iespējams, meliorācijas sistēmu pārbūves negatīvā ietekme saistāma ar faktu, ka grāvjos, kuros tiek veikta rekonstrukcija vai renovācija, sākotnēji nav putniem piemērotas barības. Tajā pat laikā konstatēts, ka grāvju aizaugšana ar kokiem un krūmiem kavē vai pat izslēdz melnā stārķa piekļuvi tiem (Strazds, 2011). Gan krūmu un koku ciršana meliorācijas grāvjos, gan zāles, koku un/vai krūmu atvašu pļaušana meliorācijas grāvjos formāli varētu uzlabot putnu piekļuvi un barošanās iespējas.

Iepriekšējos pētījumos, novērtējot saimnieciskās darbības ietekmi uz melnā stārķa skaita samazināšanos (Strazds 2006, 2011), par potenciāli traucējošu tika uzskatīta ciršana, kurai pirkuma līgums noslēgts laika periodā no 1. marta līdz 30. aprīlim, t.i., tāda ciršana, kurā darbība, visticamāk, tika veikta olu perēšanas laikā (līdz olu inkubācijas perioda beigām, kas Latvijā ir maija beigās (trešā dekāde)). Tika apkopota informācija par visu saimniecisko darbību ap ligzdām 1 km rādiusā, ņemot vērā darbības veidu, to veikšanas laiku, un attālumu līdz ligzdai. Cirsmas grupētas pēc izstrādātāja, veikšanas laika un novietojuma pret ligzdu. Lai padarītu salīdzināmus dažādus saimniekošanas veidus, visas darbības pārvērtā traucējumu dienās. Katram darba veidam, ņemot vērā izmantoto tehniku, tika pieņemts vidējais ražīgums, kas pēc tam pārrēķināts traucējumdienās. Cirsmām un nogabaliem, kurās veikta stādīšana vai jaunaudžu kopšana, tika noteikts traucējumdienu daudzums, tuvākais un vidējais attālums no ligzdas. Analīzē kā viens faktors tika apvienota meža atjaunošana un jaunaudžu kopšana, kā arī meža ceļu būve un meža meliorācijas sistēmas atjaunošana (Strazds 2011).

Pētot meteoroloģisko apstākļu ietekmi, konstatēts, ka ligzdošanas sekmes ir atkarīgas no nokrišņu daudzuma maijā un jūnijā (Strazds, 2005), taču detālāka analīze līdz šim Latvijā nav veikta/zināma (Strazds, 2011). Citās valstīs veikti pētījumi norāda arī uz sausuma ietekmi (ūdens līmeņa barošanās vietās) uz ligzdošanas sekmēm (Юрко, 2017, Lõhmus, Sellis 2001, Tamás 2012). Savukārt Polijā konstatēta sakarība starp meteoroloģiskajiem lielumiem un jauno putnu dzimumu (Kamiński et al., 2019).

1.2. Saimniecisko darbību klasifikācija

Atbilstoši “Saimniecisko darbību statistiskā klasifikācija Eiropas Kopienā, 2. redakcija” (Statistical classification of economic activities in the European Community) klasifikatoram NACE2

⁷ http://cdr.eionet.europa.eu/Converters/run_conversion?file=lv/eu/art12/envxbhqxq/LV_birds_reports_20191030-151740.xml&conv=612&source=remote#A030_B

sadaļā A LAUKSAIMNIECĪBA, MEŽSAIMNIECĪBA UN ZIVSAIMNIECĪBA aprakstīta nodaļa 02 Mežsaimniecība un mežizstrāde.

Iedalot atbilstošās nodaļas saimnieciskās darbības klasēs, klasifikatorā ir noteiktas sekojošas klases:

- 02.10 Mežkopība un citas mežsaimniecības darbības;
- 02.20 Mežizstrāde;
- 02.30 Meža produktu vākšana;
- 02.40 Mežsaimniecības palīgdarbības.

Klasifikatorā norādīts, ka šīs darbības var veikt dabiskajos vai antropogēni atjaunos / stādītajos mežos.

Bez darbībām, kuras notiek meža zemēs vai saistītas ar meža apsaimniekošanu, ietekmi uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm var atstāt arī traucējumi teritorijās, kurās ir cits zemes lietošanas veids, taču tajās potenciāli var notikt putnu barošanās:

- Lauksaimniecībā izmantojamā zeme un tajā veikta saimnieciskā darbība “Augkopība un lopkopība” (kods 01) – Graudaugu (izņemot rīsu), pākšaugu un eļļas augu sēklu audzēšana (klase 01.11) un Dārzeņu audzēšana (klase 01.13).
- Ūdens objektu zeme un tajā veikta saimnieciskā darbība “Zivsaimniecība” (03). Saldūdens akvakultūra (klase 03.22);
- Pārējās zemes un tajā veiktā saimnieciskā darbība “Pārējā ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde” (kods 08).

Šī pētījuma vajadzībām par ar meža apsaimniekošanu saistītām darbībām bez saimnieciskās darbības veida nodaļā 02 Mežsaimniecība un mežizstrāde, kas ietver mežkopību un citas mežsaimniecības darbības (klase 02.10), Mežizstrādi (klase 02.20), Meža produktu vākšanu (klase 02.30), Mežsaimniecības palīgdarbības (klase 02.40) t.sk. apaļkoku pārvadāšana mežā, izvērtēti arī citi saimnieciskās darbības veidi, kuri notiek meža zemēs (Meža likuma izpratnē)⁸:

- Ceļu un maģistrāļu būvniecība (klase 42.11);
- Klasē “Būvlaukumu sagatavošana” iekļauto lauksaimniecības vai mežsaimniecības zemes nosusināšana (meliorācija) (klase 43.12);
- Klasē “Transports un uzglabāšana” iekļauto kokmateriālu pārvadājumi pa autoceļiem (klase 49.41).

Vērtējot mežsaimniecības darbības (procesus) detālāk, konstatēts, ka Latvijā:

Mežkopība un citas mežsaimnieciskās darbības (klase 02.10) jeb meža koku audzēšana sevī ietver sekojošus darbu veidus:

- Apsauguma novākšana;
- Augsnes sagatavošana;
- Dabiskās atjaunošanas veicināšana izcirtumos, sagatavojot augsni;
- Dabiskās atjaunošanas veicināšana mežaudzēs;
- Dabiskās atjaunošanas veicināšana;
- Meža sēšana;
- Meža stādīšana;
- Atjaunoto platību agrotehniskā kopšana;
- Atjaunoto platību papildināšana;
- Jaunaudžu kopšana;
- Augošu koku atzarošana.

Mežizstrāde (klase 02.20):

- Platību sagatavošana (pameža izciršana);

⁸ **meža zeme** — zeme, uz kuras ir mežs, zeme zem meža infrastruktūras objektiem, kā arī mežā ietilpstošie pārplūstošie klajumi, purvi, lauces un tam piegulošie purvi (Meža likums).

- Koku gāšana, atzarošana, sagarumošana;
- Koksnes vākšana un ražošanas enerģijas ieguvei;
- Koksnes atlieku vākšana un ražošanas enerģijas ieguvei.

Meža (savvaļas) produktu vākšanu (klase 02.30):

- Sēnes;
- Ogas;
- Rieksti;
- Lūksne;
- Ārstniecības augi;
- Ozolzīles;
- Sūnas un ķērpji;
- Meijas u.c. dekoratīvo materiāli.

Mežsaimniecības palīgdarbības (klase 02.40):

- Mežsaimniecības inventarizācija;
- Mežu apsaimniekošanas konsultatīvie pakalpojumi;
- Koksnes novērtēšana;
- Mežu ugunsgrēku dzēšana un mežu aizsardzība:
 - o Mineralizēto joslu veidošana;
 - o Ugunsgrēku dzēšana;
 - o Ugunsgrēka vietas uzraudzīšana.
- Mežu kaitēkļu apkarošana:
 - o Atjaunoto platību aizsardzība pret meža bojājumiem;
 - o Bioloģiskie pasākumi (skudru ligzdu iežogojšana, skudru ligzdu aizsardzība pret putnu uzbrukumiem, putnu būrišu izlikšana/tīrīšana);
 - o Feromonu slazdu ierīkošana;
 - o Latvāņu izplatības ierobežošana;
 - o Pārējie meža aizsardzības pasākumi;
 - o Jaunaudžu stumbru aizsardzība;
 - o Jaunaudžu stumbru aizsargspirāļu noņemšana.
- Mežizstrādes pakalpojumu darbības:
 - o Apaļkoku pārvadāšana mežā;
 - o Platību sakārtošana pēc mežizstrādes (risu aizlīdzināšana, grāvju tīrīšana).
- Citas mežsaimniecības palīgdarbības:
 - o Krūmu un koku ciršana meliorācijas grāvjos;
 - o Koku un/vai krūmu atvašu pļaušana meliorācijas grāvjos.

Ceļu un maģistrāļu būvniecība (klase 42.11):

- Ceļu būve;
- Ceļu segumu apstrāde;
- Aizsargbarjeru, ceļazīmju un tamlīdzīgu konstrukciju uzstādīšana.

Būvlaukuma sagatavošana (klase 43.12):

- Lauksaimniecības vai mežsaimniecības zemes nosusināšana (meliorācija).

Kravu pārvadājumi pa autoceļiem (klase 49.41):

- Kokmateriālu pārvadājumi pa autoceļiem.

Pārskatot NACE 2 klasifikatoru secināts, ka papildus turpmākajos pētījumos būtu izvērtējami arī tādi saimnieciskās darbības veidi kā:

- Medniecība un ar to saistītās palīgdarbības (klase 01.70);
- Kūdras ieguve (klase 08.92);
- Elektroenerģijas ražošana (35.11);

- Telpu un aprīkojuma nodrošināšana apmeklētāju īslaicīgas uzturēšanās mērķiem atpūtas parkos, mežos un nometnēs (klase 55.30);
- Kempingi, autopiekabju laukumi, atpūtas nometnes, makšķerēšanas un medību bāzes (klase 55.30);
- Pārējo pētījumu un eksperimentālo izstrāžu veikšana dabaszinātnēs un inženierzinātnēs (klase 72.19);
- Tūrisma operatoru pakalpojumi (klase 79.12);
- Dabas rezervātu darbība, ieskaitot dzīvās dabas aizsardzību (klase 91.04);
- Citas sporta nodarbības (sporta zvejas un medību rezervātu darbība, sporta vai amatieru medību un zvejas atbalsta pakalpojumi, medības kā sporta vai izklaides pasākumi un ar tām saistītie pakalpojumi) (klase 93.19);
- Atpūtas parku darbība (bez izmitināšanas) (klase 93.29);
- Profesionālu organizāciju darbība (klase 94.12)⁹;
- Citur neklasificētu organizāciju darbība (klase 94.99);
- Pašpatēriņa preču ražošana individuālajās māsājniecībās (klase 98.10).

Bez tam cilvēki mežā mēdz uzturēties arī bez nolūka veikt saimniecisko darbību, piem., brīvā laika pavadīšana rekreācijas nolūkos – pastaigas, nodarbošanās ar fiziskajām aktivitātēm, dabas velšu ieguve, dabas fotografēšana, pārvietošanās ar mehanizētiem transporta līdzekļiem ārpus vispārējas lietošanas ceļiem utt. Arī šīs aktivitātes var radīt traucējumus melnajam stārķim.

1.3. Pētījuma hipotēzes pamatojums

Melnā stārķa *Ciconia nigra* fenoloģija¹⁰ Latvijā ir sekojoša:

1. Sugas klātbūtne ir konstatēta no marta vidus līdz novembra pirmās dekādes beigām, tomēr lielākā skaitā putni ieceļo vai caurceļo aprīļa sākumā līdz septembra pirmās dekādes beigām.
 2. Ligzdas ar olām var būt no aprīļa sākuma līdz jūlija otrās dekādes beigām, bet ievērojami biežāk - no aprīļa sākuma līdz maija beigām.
 3. Ligzdas ar mazuļiem var būt no maija vidus līdz septembra vidum, bet ievērojami biežāk no maija trešās dekādes līdz augusta pirmās dekādes beigām.
- Ilggadējais vidējais melnā stārķa atgriešanās laiks ir 3. aprīlis (Ķerus et al., 2021).

M. Strazds savā darbā konstatējis, ka uz ligzdošanas sekmēm būtiska negatīva loma ir mežsaimnieciskās darbības traucējumiem, it īpaši pavasarī. To dēļ ap 70 % traucēto pāru ir neproduktīvi, kas ir galvenais kopējo ligzdošanas sekmju pazemināšanās iemesls. Ligzdošanas sekmes ietekmēja traucējumdienu vidējā vērtība atkarībā no traucējuma vidējā attāluma un gada, t.i., ligzdošanas sekmes ir atšķirīgas pa gadiem, un neproduktīvu sezonu izraisa gan neliels traucējums tuvu ligzdai, gan intensīvi traucējumi tālāk (Strazds, 2006, 2011). Gados, kad traucējumu nav, sekmīgas ligzdošanas varbūtība ir 0,718, bet gados ar traucējumu sekmīgas ligzdošanas varbūtība ir 0,18. Bez traucējuma neviena ligzda netika pamesta, bet traucējuma gadījumā pamešanas varbūtība bija 0,442 (Strazds, 2011). Tika konstatēts, ka ligzdošanas sekmes būtiski ietekmē traucējuma laiks. Neviena no aprīlī traucētajām ligzdām nebija sekmīga, kamēr pēc citos mēnešos (sezonās) notikušiem traucējumiem ap 50% pāru ligzdoja sekmīgi. Vidējā sekmīgas ligzdošanas varbūtība pie traucējuma minimālā attāluma 500 m ir aptuveni 0,5, bet tā strauji samazinās, ja traucējuma attālums ir mazāks nekā 100 m. Darbā secināts, ka traucējuma veids ligzdas pamešanas varbūtību būtiski neietekmē (Strazds, 2011). Bez tam pētījumā secināts, ka mežsaimnieciskajai darbībai ir visnozīmīgākā negatīvā loma arī ilgākā perspektīvā, jo tā ietekmē melnā stārķa populāciju gan tieši (būtiski samazinot

⁹ <https://goris.lv/dazas-zinas-par-2017-gadu/>

¹⁰ LOB 2002 Latvijas meža putni. (red. M.Strazds), 2. izdevums. Rīga

ligzdošanas sekmes), gan netieši (pasliktinot dzīvotnes stāvokli un pastiprinot citu darbojošos faktoru nozīmi, piem., traucējuma efekts var būt arī postījums, kas citādi nenotiktu) (Strazds, 2011).

Jebkura ražošana ietekmē vidi un rada piesārņojumu, tādēļ svarīgi ir izvērtēt, kā tā ietekmē vidi un vai nerada būtisku kaitējumu. Attiecībā uz sugām un biotopiem kaitējuma būtiskumu nosaka salīdzinot ar pamatstāvokli. Pamatstāvoklis ir tāds stāvoklis dabas resursam vai ar dabas resursu saistītajai funkcijai nodarītā kaitējuma laikā, kāds šis stāvoklis būtu bijis, ja kaitējums videi nebūtu nodarīts, t.i., šī pētījuma kontekstā – vai ir būtiskas atšķirības attiecīgās sugas statusam saimnieciskās darbības neietekmētā un ietekmētā vidē. Izvērtējot meža apsaimniekošanas ietekmi uz melnā stārķa populācijas stāvokli (ligzdošanas sekmēm) Latvijā būtu jāņem vērā vismaz divi aspekti: saimnieciskās darbības ietekmē radītās izmaiņas vidē – zemes klājumā, biotopu piemērotībā, un saimnieciskās darbības kā procesa radītais traucējums t.sk. piesārņojums ar troksni, gaismu utt.. Tomēr līdzšinējos pētījumos saimnieciskās darbības intensitāte novērtēta tikai pēc tās ilguma (traucējumdienās), minimālā un vidējā attāluma no ligzdas līdz poligonam (nogabalam vai to grupai), kurā notikusi saimnieciskā darbība, neņemot vērā faktu, ka dažādas tehnoloģijas var radīt atšķirīgu traucējumu – piem., mehānismiem un motorinstrumentiem var būt atšķirīga skaņas jauda, tādēļ to radītais troksnis (nevēlama, traucējoša skaņa) var būt dzirdams līdzīgā skaļumā dažādā attālumā. Savukārt, ja darbā izmanto nemotorizētus darba instrumentus, tad troksnis tiek radīts galvenokārt tikai instrumentu saskarē ar darba virsmu, vai darbinieku savstarpējā komunikācijā. Latvijā bez mežsaimnieciskās darbības ietekmes vērtēts arī plēsēju radītās ietekmes izmaiņu būtiskums un ķīmiskā piesārņojuma ietekme, tomēr nav vērtēta citu faktoru ietekme un to mijiedarbība (Strazds, 2011).

Tā kā pētījuma materiāls (ligzdošanas sekmīguma monitoringa dati) neļauj identificēt individuālus putnus, nav iespējams novērtēt, piem., ligzdojošo putnu pārvietošanos starp ligzdām sezonas laikā, barošanās vietu izvēli, uzvedības maiņu utt.. Tam ir vajadzīgi detalizēti pētījumi, izmantojot gredzenošanu vai tehniskos līdzekļus - webkamas, fotoslazdus, aprīkošana ar GPS iekārtām u.c., kā arī veicot pētījumus vairāku gadu garumā. Šajā datu analīzē izmantoti ligzdošanas sekmīguma novērtējuma dati un sekundārie dati par veikto saimniecisko darbību un vidi raksturojoši rādītāji. Analizējot melno stārķu ligzdu apkārtnē notikušās saimnieciskās darbības (mežsaimniecisko darbību, ceļu būvi u.tml.) ietekmi uz ligzdošanas sekmēm, ir izvirzīta **hipotēze - ar meža apsaimniekošanu saistītā darbība atkarībā no tās veida / intensitātes, telpiskā izvietojuma un laika, ietekmē melnā stārķa ligzdošanas sekmes atšķirīgi dažādos fona apstākļos (cita veida traucējumi, barības pieejamība, meteoroloģiskie apstākļi).**

Pētnieciskie jautājumi ir sekojoši:

Vai ir būtiskas atšķirības melnā stārķa dzīvotnēm vispārējā fona rādītājos vietām, kurās ligzdošana ir bijusi sekmīga un pārējām ligzdu vietām?

Vai ir būtiskas atšķirības pavasara (marts, aprīlis) un vasaras traucējuma līmenī starp sekmīgām un nesekmīgām ligzdām?

Vai visi saimniecisko darbību veidi ir vienlīdz traucējoši?

2. Materiāls un metodika

2.1. Materiāls

2.1.1. Informācija par ligzdām

Pētījumā izmantoti dati par melnā stārķa ligzdu (n=110) atrašanās vietu (ģeodēzisko koordinātu sistēmā LKS-92) un melnā stārķa ligzdošanas sekmīgumu (ekspertu apsekojumu rezultāti). Apsekojums veikts 2022.g. jūnijā vai jūlija sākumā. Tādējādi tie atspoguļo ligzdošanas sekmīgumu aptuveni līdz ligzdošanas perioda vidum.

2.1.2. Informācija par saimniecisko darbību un vidi (LVM, Dabas aizsardzības pārvaldes, Lauku atbalsta dienesta dati)

LVM informācija par 1 km buferzonu ap ligzdu:

- 2022. gadā notikušo saimniecisko darbību LVM apsaimniekotajos mežos:
 - Cirtes (poligons, poligona platība, ha, cirtes veids (atbilstoši Valsts meža dienesta (VMD) klasifikatoram), darbu uzsākšanas un beigu cirtes datums (marts līdz augusts));
 - Jaunaudžu kopšana (poligons, poligona platība, ha, Darba uzdevuma datums, DPNA¹¹ datums);
 - Meža atjaunošana (poligons, poligona platība, ha, Darba uzdevuma datums, DPNA datums);
 - Meža meliorācija (poligons, poligona platība, ha, informācija vai atbilstošajā mēnesī ir reģistrēta kāda darbība);
 - Ceļu būve (līnija, līnijas garums, m, informācija vai atbilstošajā mēnesī ir reģistrēta kāda darbība);
- Grants ceļi (līnija, garums, km) (2020.g. dati);
- Grāvji (līnija, garums, km) (2020.g. dati);
- Regulētas upes (līnija, garums, km) (2020.g. dati);
- Upes (līnija, garums, m, platums, km) (2020.g. dati);

LVM informācija par 3 km buferzonu ap ligzdu:

- Grants ceļi (līnija, garums, km) (2020.g. dati);
- Melnā seguma ceļi (līnija, garums, km) (2020.g. dati);
- Grāvji (līnija, garums, km) (2020.g. dati);
- Regulētas upes (līnija, garums, km) (2020.g. dati);
- Upes (līnija, garums, m, platums, km) (2020.g. dati);

Dabas aizsardzības pārvaldes (DAP) sniegtā informācija par 1 km buferzonu ap ligzdu:

- Meža valsts reģistrā (MVR) 2022.g. versijā (*.gdb) reģistrēto nogabalu poligoni, poligona platība, taksācijas rādītāji;
- Meža valsts reģistrā reģistrētie pārskatu dati par:
 - Meža atjaunošanu, ieaudzēšanu un jaunaudžu kopšanu (poligons, platība, ha, poligona platība, m²);

¹¹ DPNA – darbu pieņemšanas-nodošanas akts tiek sastādīts ne vēlāk kā 20 dienu laikā pēc darba pabeigšanas

- Par koku ciršanu mežā (poligons, platība, ha, poligona platība, m²; cirtes veids; izcirstais apjoms, m³; apjoma noteikšanas veids).

Lauku atbalsta dienesta (LAD) lauku dati 2022

Informācija par lauku blokiem un audzētajām lauksaimniecības kultūrām 2022. g. lejuplādēta no LAD mājas lapas. Dati izmantoti, lai noteiktu aramzemju platības ligzdošanas teritorijās. Par aramzemi uzskatītas kultūraugu grupas, kuru kods sākas ar 1, 2, 3, 4 vai 8.

2.1.3. Cita informācija par vidi

Meža ainavas raksts

Meža iedalījums telpiskā raksta klasēs

Izmantota LVMI “Silava” veiktā Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa ietvaros izveidotā “Meža iedalījuma telpiskā raksta klasēs” 2020.g. kartes ar 100 m pikseli, kas veidotas, izmantojot rīku Guidos 3.1.¹², kurās no meža platībām atskaitītas platības, kurās 2020.-2022. g. veiktas vienlaidus cirtes (kailcirte, kailcirte pēc caurmēra, cirte pēc VMD sanitārā atzinuma, atmežošanas cirtes). Analīzē nav iekļautas platības, kurās kokaudzes šo gadu laikā varētu būt sasniegušas 5m augstumu (ieaugšanās). Atbilstoši MK noteikumiem¹³, meža ainavas raksturošanai noteiktas sekojošas telpiskā raksta klases – kodols, sala, ārējā mala, iekšējā mala, zars un savienotājs. Šo ainavas raksta klašu izskaidrojums dots 2.1. tabulā.

2.1. tabula

Telpiskā raksta klase izskaidrojums

Telpiskā raksta klase	Angļu val.	Skaidrojums
Kodola zona (kodols)	<i>Core</i>	Iekšējā objekta daļa, neskaitot perimetru
Sala	<i>Islet</i>	Objekts, kas atdalīts no citiem objektiem un ir pārāk mazs, lai būtu kodols
Cilpa	<i>Loop</i>	Šaura josla, kas savienota ar vienu un to pašu kodolu.
Ārējā mala	<i>Edge</i>	Objekta ārējais perimetrs
Iekšējā mala	<i>Perforation</i>	Objekta iekšējo atvērumu (perforāciju) perimetrs
Zars	<i>Branch</i>	Ar vienu galu savienots ar ārējo malu, iekšējo malu, savienotāju, vai cilpu
Savienotājs	<i>Bridge</i>	Šaura josla, kas savieno dažādus objektus, kuriem ir kodolzona

Analīzei telpiskā raksta klases apvienotas 4 grupās – “Kodola zona”; “Sala”, “mala” (ietver klases iekšējā mala un ārējā mala) un “Tilts, zars” (ietver pārējās telpiskā raksta klases).

Fragmentācija

Fragmentācijas novērtējumam izmantota “Mežaudžu platību blīvuma kartes” (2022. g. kartes), kas veidotas, izmantojot rīku Guidos 3.1. Multiscale FAD (Foreground area density). Izmantotas izvēlnes FAD6 un FAD APP5.

FAD6 (6 fragmentācijas klases) un attiecinātas pret kustīgā loga centrālo pikseli (aprēķinos izmantota 6 fragmentācijas klases: rets (rare) <10%, plankumveida (patchy) 10%≤FAD<40% pārejas

¹² (<https://forest.jrc.ec.europa.eu/en/activities/lpa/gtb/>)

¹³ Meža ilgtspējīgas apsaimniekošanas novērtēšanas kārtība. Ministru kabineta noteikumi Nr.248 2013.gada 7.maijā

(transitional) $40\% \leq \text{FAD} < 60$, dominējošs (dominant) $60 \leq \text{FAD} < 90$, vidiene (interior) $90\% \leq \text{FAD} < 100$, neskarts (intact) $\text{FAD} = 100$, kas tiek attiecināta uz centrālo pikseli.

FAD APP5 (Foreground area density average per patch), kas tiek attiecināta uz ainavas plankumu (patch), izmantojot 5 fragmentācijas klases:

rets (rare) $< 10\%$, plankumveida (patchy) $10\% \leq \text{FAD} < 40\%$ pārejas (transitional) $40\% \leq \text{FAD} < 60$, dominējošs (dominant) $60 \leq \text{FAD} < 90$, vidiene (interior) $90\% \leq \text{FAD} < 100$, .

Abos variantos aprēķināts pikseļu īpatsvars, kas atbilst kategorijai “mežaudze, kuras vidējais augstums ir lielāks par 5m” attiecīgi 7×7 , 13×13 , 27×27 , 81×81 pikseļu logam, kas gadījumā, ja tiek izmantots 100 m pikselis attiecīgi ir 49 ha, 169 ha, 729 ha, 6561 ha, bet, ja tiek izmantots 20 m pikselis, tad attiecīgi 1,96 ha, 6,76 ha, 29,16 ha, 262,44 ha.

Izmantotie slāņi:

- Telpiskā raksta klase 100m px slānis;
- Mežaudžu platības blīvuma (FAD) karte 100m px.
 7×7 px, 13×13 px, 27×27 px, 81×81 px
- Mežaudžu platības blīvuma (FAD APP) karte 100m px.
 7×7 px, 13×13 px, 27×27 px, 81×81 px

Latvijas valsts ceļi dati

- Informācija par satiksmes intensitāti (autotransporta vienību skaits vidēji diennaktī 2020. g. dažādos Galvenās (A), reģionālās (P) un vietējās (V) nozīmes ceļu posmos. Pieņemts, ka tā pa gadiem būtiski nemainās.

Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūras topogrāfiskā karte (2016.g.)

LGIA topogrāfiskās kartes (2016. g. versija) slāņi:

- Ūdensteces līnijas;
- Apdzīvotas vietas / ēkas;
- Ceļi (ceļu asis).

Centrālā statistikas pārvalde¹⁴

Iedzīvotāju blīvuma karte 2020. g. 1 km tīkls.

Meteoroloģiskie apstākļi

2022. g. augsnes mitruma indeksa anomālijas (de Roo et al., 2000) atbilstoši Eiropas Savienības vienotā pētniecības centra sagatavotajām augsnes sausuma anomālijas kartēm¹⁵ pa dekādēm no 2022. g. aprīļa I dekādes līdz 2022. g. jūnijai III dekādei.

2.2. Metodika

2.2.1. Vides (fona) faktoru novērtējums

Fona faktoru novērtējumam aprēķināts katri pētījumā iekļautajai ligzdai:

- Asfaltētu autoceļu garums 1000 m buferzonā;

¹⁴ <https://geo.stat.gov.lv/stage2/#>

¹⁵ [Map of Current Droughts in Europe - European Drought Observatory - JRC European Commission \(europa.eu\)](https://eod.europa.eu/)

- Asfaltētu autoceļu garums 3000 m buferzonā;
- Grantētu autoceļu garums 1000 m buferzonā;
- Grantētu autoceļu garums 3000 m buferzonā;
- Regulētas upes garums 1 km buferzonā;
- Grāvju garums 1 km buferzonā;
- Dabisku ūdensteču garums 1 km buferzonā;
- Regulētas upes garums 3 km buferzonā;
- Grāvju garums 3 km buferzonā;
- Dabisku ūdensteču garums 3 km buferzonā;
- Mežu vecāku par 60 gadiem platība 1000m buferzonā (2022.g.);
- Mežu vecāku par 60 gadiem platība 3000m buferzonā (2022.g.);
- Pieaugušu un pāraugušu audžu platība 1000m buferzonā (2022.g.);
- Pieaugušu un pāraugušu audžu platība 3000m buferzonā (2022.g.).

Vizuāli pārbaudot datus, konstatēts, ka upēm regulēts posms un “dabiskais posms” pārklājās, t.i., aprēķinot kopējo ūdensteču garumu no dabisko posmu garuma jāatņem regulētā posma garums.

Ligzdas (centrālais pikselis) novietojums meža ainavā (2022. g.):

- Mežaudžu, kuru kokaudžu vidējais augstums $\geq 5\text{m}$, (turpmāk tekstā M5) ainavas raksta kategorija (100m pix un 100m malas efekts (edge));
- M5_100FAD7 (100m pix), M5_100FAD13, M5_100FAD 27, M5_100FAD 81;
- M5_20FAD7 (20m pix), M5_20FAD13, M5_20FAD27, Z_20FAD81;
- M5_100FADapp5_7 (100m pix), M5_100FADapp5_13, M5_100FADapp5_27, M5_100FADapp5_81.

Ligzdas atrašanās vietas augsnes mitruma indeksa anomālija (SMIAN) (2022. g.) dažādās dekādēs no marta III dekādes līdz jūlija I dekādei un atbilstošo mēnešu vidējā augsnes mitruma indeksa anomālija aprīlī, maijā un jūnijā.

- Vidējais aprīlī (SMIAN_APR) 2022. g.,
- Vidējais maijā (SMIAN_MAY) 2022. g.,
- Vidējais jūnijā (SMIAN_JUN) 2022. g..
- Vidējais ligzdošanas periodā no marta beigām līdz jūlija pirmajai dekādei (SMIANaver) 2022 .g..

2.2.2. Traucējuma ilguma un perioda aprēķins

Mūsu rīcībā nav tiešu novērojumu par reālo (notikušo) saimnieciskās darbības laiku (darba laika hronometrāža), cilvēku, mašīnu un mehānismu atrašanās vai pārvietošanās telpisko izvietojumu (piem., *GPS tracklog*) un mērījumu par tās radīto traucējumu (skaņa, gaisma, vizuāla redzamība) ligzdā, putnu barošanās vietās vai lidošanas maršrutā. Tāpat arī nav novērojumu par traucējuma radīto stresa līmeni putniem un to uzvedību (ligzdas, barošanās vietas pamešanu utt.). Tādēļ saimnieciskās darbības ietekme tiek modelēta, balstoties uz labākajiem pieejamajiem sekundārajiem datiem.

Traucējuma lieluma un perioda novērtējumam izmantota LVM rīcībā esošā informācija par:

- Mežkopības darbu ražīgumu;
- Mežizstrādes darbu ražīgumu;
- Kokmateriālu transportēšanu mežā (pievešana).

Mežkopība

- Vidējais ražīgums stādīšanā ar rokas darba instrumentiem ($ha\ h^{-1}$) – 0,085;
- Vidējais ražīgums mašinizētā stādīšana ($ha\ h^{-1}$) – 0,12;
- Vidējais ražīgums agrotehniskajā kopšanā ($ha\ h^{-1}$) – 0,095;
- Vidējais ražīgums jaunaudžu kopšanā ($ha\ h^{-1}$) – 0,085;
- Augsnes gatavošana izcirtumā ražīgums ($ha\ h^{-1}$) – 0,92;
- Augsnes gatavošana mežaudzē ($ha\ h^{-1}$) – 0,92.

Izvērtējot saimnieciskās darbības kā traucējuma ietekmi, par traucējumu vietu uzskatīti meža atjaunošanas vai meža ieaudzēšanas gadījumā tikai tie nogabali DAP sniegtajā datu bāzē, kuros 2022. g. reģistrēta meža mākslīga (antropogēna) atjaunošana (IZC kods=2). Meža stādīšanu var veikt mašinizēti vai ar rokas darbu instrumentiem. LVM apsaimniekotajos mežos šajās teritorijās 2020. g. mašinizēta stādīšana nav reģistrēta, bet 2021. g. tā reģistrēta 2 nogabalos, bet 2022. g. 1 nogabalā, tomēr tā notikusi ārpus pētījuma analizētā termiņa (marts-augusts). Pieņemts, ka pārējos mežos (meži fizisko un juridisko personu, pašvaldību, citu valsts institūciju apsaimniekošanā vai īpašumā esošie meži) koku stādīšana ligzdu tuvumā veikta ar rokas darbu instrumentiem.

LVM apsaimniekotajos mežos agrotehnisko kopšanu un jaunaudžu kopšanu veic tikai ar motorinstrumentiem. Pētījumā pieņemts, ka ar motorinstrumentiem tās tiek veiktas arī pārējos mežos.

Traucējuma ilgums gan meža atjaunošanā, gan jaunaudžu kopšanā aprēķināts atbilstošā poligona platību (ha) dalot ar vidējo darba ražīgumu ($ha\ h^{-1}$).

Traucējuma laiks (mēnesis) LVM apsaimniekotajos mežos pieņemts atbilstoši LVM sniegtajai informācijai par izpildes mēnesi, “Darba uzdevuma datumu” un “Darba pieņemšanas-nodošanas akta” (DPNA) datumu, tomēr jānorāda, ka, lai arī LVM sadarbības partneri ir ieinteresēti to parakstīt pēc iespējas ātrāk pēc darbu paveikšanas, tomēr atsevišķos gadījumos tas var tikt parakstīts pat 20 dienas pēc darbu paveikšanas, tādēļ precīzs darbu izpildes laiks nav zināms. Traucējuma laiks pārējos mežos pieņemts, ka meža atjaunošana ir veikta aprīlī vai maijā. Savukārt attiecībā par jaunaudžu kopšanu pārējos mežos, tā kā to izpildes laiks nav zināms, bet ņemot vērā, ka no 1. aprīļa līdz 30. jūnijam visos mežos ir aizliegta līdz 10 gadu vecu priežu un 20 gadu vecu egļu audžu kopšana, izņemot jaunaudzē, kur skuju koku vidējais augstums nepārsniedz 0,7 metrus, bet lapu koku vidējais augstums – vienu metru¹⁶, pieņemts, ka jaunaudžu kopšana ir veikta jūnijā (ja vidējais augstums zemāks par 0,7m vai 1,0 m) vai jūlijā.

Mežizstrāde

Atbilstoši cirtes veidam atsevišķi grupētas platības, kuras koki tiek nocirsti vienlaidus visā platībā – kailcirtē, kailcirtē pēc caurmēra, sanitārā cirtē pēc VMD atzinuma, ceļu trase, krautuve, grāvju trase, t.i., platību atmežo vai zemes kategorija pēc cirtes ir izcirtums (ZKAT=14) un platības, kurās nocirsti tikai daļa koku – kopšanas cirtes, izlases cirtes u.c., kurās pēc cirtes datu bāzē (MVR) saglabāts kods ZKAT=10 (mežaudze).

Pieņemts, ka visos mežos mežizstrādi veic ar hārvesteriem.

Pieņemti sekojoši darba ražīgumi¹⁷:

- Hārvesteriem vidējā ražība kailcirtē (vienlaidus cirtē) - $22,54\ m^3h^{-1}$ (koku vidējais tilpums $0,41\ m^3$);
- Hārvesteriem vidējā ražība kopšanas cirtē (izlases cirtē) - $9,12\ m^3h^{-1}$ (koku vidējais tilpums $0,11\ m^3$);

Hārvesteru darbietilpības proporcionalitāte HR_{relat_vienl} kailcirtē atkarībā ar vidējā koku tilpuma aprēķināta kā regresija

¹⁶ Dabas aizsardzības noteikumi meža apsaimniekošanā. Ministru kabineta noteikumi Nr.936 2012.18.12.ī

¹⁷ [Mežizstrādes pakalpojuma sniedzēju efektivitātes rādītāji 2020 \(lvm.lv\)](http://lvm.lv)

$$HR_{\text{relat_vienl}} = k * 0,533 / (1 - 1,10 * \exp(-5,75 * x)), \text{ kur} \quad (1)$$

$k = 1,0$ skuju koku audzei, $1,07$ mistrotai audzei, $1,14$ lapu koku audzei,
 x – audzes vidējā koka tilpums (m^3).

Ražīgums mežizstrādē ($HR_{\text{vienl_cirtē}}$) vienlaidus cirtē attiecīgajā audzē ir:

$$HR_{\text{vienl_cirtē}} = 1 / ((f(x) * k) / (f(kv) * 1,07)) * vR, \text{ kur} \quad (2)$$

$HR_{\text{vienl_cirtē}}$ – hārvestera ražīgums audzē vienlaidus cirtē $m^3 h^{-1}$,
 $f(x)$ – pēc 1. formulas aprēķinātais vidējais darbietilpības proporcionalitātes rādītājs,
 $f(kv)$ – pēc 1. formulas aprēķinātais vidējais ražīgums mistrotā audzē, kura vidējā koka tilpums atbilst vidējā ražīguma audzei,
 vR – vidējais hārvestera ražīgums kailcirtē 2020.g. ($m^3 h^{-1}$).

Atbilstoši šādā pašā veidā aprēķināta ražība kopšanas / izlases cirtēs, tikai sakarība hārvestera darbietilpības proporcionalitātei atkarībā no koku vidējā tilpuma, ja tas lielāks par $0,05 m^3$, aprēķināta kā regresija:

$$HR_{\text{relat_izl}} = k * 0,265 * (x - 0,048)^{-0,2074}, \text{ kur} \quad (3)$$

$k = 1,04$ egles audzēs, pārējās audzēs $1,0$;
 x – audzes vidējā koka tilpums (m^3).

$$HR_{\text{izlases_cirtē}} = 1 / ((f(x) * k) / (f(kv))) * vR, \text{ kur} \quad (4)$$

$f(x)$ – pēc 3. formulas aprēķinātais vidējais darbietilpības proporcionalitātes rādītājs,
 $f(kv)$ – ražīgums audzē, kuras vidējā koka tilpums atbilst vidējā ražīguma audzei ($9,12 m^3 h^{-1}$),
 vR – vidējais hārvestera ražīgums 2020.g. ($m^3 h^{-1}$).

Ja vidējā koka tilpums ir $0,05 m^3$ vai mazāks, pieņemts, ka hārvestera ražīgums ir $5 m^3 h^{-1}$.

Pieņemts, ka kokaudzes vidējā koka tilpums atbilst MVR 2020. g. saīsinātās versijas datu bāzē norādītajam atbilstošā poligonā reģistrētajai valdošās koku sugai atbilstošajam caurmēram (D10) un šķērslaukumam (G1) un audzes krājas (V_NOG).

Traucējuma ilgums aprēķināts atbilstošajā poligonā izcirsto kokmateriālu daudzumu (m^3) dalot ar ražīgumu ($m^3 h^{-1}$) un pēc tam dalot ar poligona platību un pārrēķināts $h ha^{-1}$.

Traucējuma laiks (mēnesis) pieņemts atbilstoši LVM sniegtajai informācijai par izpildes mēnesi un informāciju par darbu uzsākšanas datumu un beigu datumu, reģistrējot to mēnesi, kurā ir vairums atbilstošā perioda dienu. Pārējos mežos cirtes laiks nav zināms, tādēļ ligzdas, kuru tuvumā veikta cirte pārējos mežos, no atsevišķām analizēm izslēgtas, vai pieņemts, ka tās ir fona rādītājs.

Kokmateriālu transports mežā (pievešana)

Pieņemts, ka visos mežos pievešanu veic ar forvarderiem. Tā kā pētījuma vajadzībām informācija par kokmateriālu krautuvju atrašanās vietām nebija pieejama, un nav arī informācijas par katra objekta pievešanas attālumiem, tad pieņemts, ka:

- Forvarderu ražīgums kailcirtē ir $14,08 m^3$ motorstundā;
- Forvarderu ražīgums kopšanas cirtē ir $6,54 m^3$ motorstundā¹⁸.

¹⁸ [Mežizstrādes pakalpojuma sniedzēju efektivitātes rādītāji 2020 \(lvm.lv\)](http://lvm.lv)

Traucējuma ilgums aprēķināts atbilstošajā poligona izcirsto kokmateriālu daudzumu (m^3) dalot ar ražīgumu ($m^3 h^{-1}$) un pēc tam dalot ar poligona platību pārrēķināts uz $h ha^{-1}$.

Traucējuma laiks (mēnesis) pieņemts atbilstoši LVM sniegtajai informācijai par izpildes mēnesi un informāciju par darbu uzsākšanas datumu un darbu pabeigšanas datumu, reģistrējot to mēnesi, kurā ir vairums atbilstošā perioda dienu. Pieņemts, ka kokmateriālu pievešana nav veikta ligzdas virzienā, t.i., virzienā, kas ir prom no ligzdas. Pārējos mežos pievešanas sezona nav zināma, tādēļ ligzdas, kuru tuvumā veikta cirte pārējos mežos, no atsevišķām analīzēm izslēgtas, vai pieņemts, ka tās ir fona rādītājs.

Kokmateriālu transportēšana pa ceļiem

Kokmateriālu transportēšana pa uzņēmuma un vispārējās lietošanas ceļiem ligzdu tuvumā šajā pētījumā nav iekļauta, jo pētījuma vajadzībām nebija pieejama informācija par augšgala krautuvju vietām, izvešanas maršrutiem, un pa tiem izvestajiem kokmateriālu apjomiem attiecīgajā laika periodā (III-IV, III-VIII). Tā kā pa vispārējās lietošanas ceļiem un arī uzņēmuma ceļiem notiek arī ar kokmateriālu transportēšanu nesaistītu transporta līdzekļu pārvietošanās, pieņemts, ka grants seguma ceļu garums aproksimē koksnes transporta pa ceļiem radīto traucējumu.

Ceļu būve / meliorācijas sistēmu būve/pārbūve

Kā ceļu būves objektiem, tā meliorācijas sistēmas pārbūves objektiem aprēķināts:

- Ceļu būves/pārbūves posma garums, km 1 km zonā no ligzdas;
- Meliorācijas sistēmas platība (ha), pārrēķināta uz grāvju garumu, ņemot vērā informāciju par esošo grāvju tīklu, 1 km zonā no ligzdas;
- Minimālais attālums no ligzdas, km;
- Darbi objektā periodā 1. marts līdz 30. aprīlis;
- Darbi objektā periodā 1. marts līdz 31. jūlijs.

Meliorācijas sistēmas platību (ha), pārrēķina uz grāvju garumu.

Teorētiski atkarībā no būvdarbu veida apjoma un tehnoloģijas, būtu aprēķināma darbietilpība, ražīgums un attiecīgi arī traucējums, kas tiek radīts objektu būves laikā, tomēr tā kā nav zināmi būvdarbu apjomi, tad trašu posmu garumu kā tādu nav iespējams pārveidot rādītājā, kurš raksturotu traucējuma apjomu stundās attiecīgajā laika periodā (sezonā).

Datu pārveide

Poligoni, kuros reģistrētas cirsmas, nogabali, kuros veikta meža mākslīga (antropogēna) atjaunošana, ieaudzēšana vai jaunaudžu kopšana, pārveidoti 20×20 m rastra slānī, datorprogrammā ArcGIS 10.5, izmantojot funkciju *polygon to raster (center)*. Rastra slānim pikseļiem, kuros ir atbilstošais poligons ar meža stādīšanu, ieaudzēšanu vai jaunaudžu kopšanu, piešķirta vērtība 1, savukārt nogabaliem, kuros veikta cirte, piešķirta vērtība, kas atbilst darbietilpībai h uz $0,04 ha$.

Pēc tam datorprogrammā QGIS 3.10 veikta zonālās statistikas analīze (*zonal statistics*) ap katru ligzdu 100 m buferzonā, 250 m buferzonā, 500 m buferzonā un 1000 m buferzonā aprēķinot pikseļu skaitu un pikseļu vērtību summu (*count, sum*). Meža antropogēnas atjaunošanas, ieaudzēšanas, agrotehniskās kopšanas un jaunaudžu kopšanas ražīgums pieņemts $0,085 ha$ stundā.

2.2.3. Traucējuma intensitātes (meža apsaimniekošanas (saimnieciskās darbības mežā) radītā trokšņa) aprēķins

Troksnis ir gaisa vidē nevēlamas, traucējošas visu veidu skaņas, kas rada diskomfortu, ietekmē dzirdi un traucē akustisko saziņu. Lai varētu salīdzināt pēc to ietekmes dažādus saimnieciskās darbības veidus, aprēķinos iekļauts arī to radītais skaņas piesārņojums. Pieņemts, ka motorinstrumentiem un mašīnām ir sekojošs maksimālais garantētais skaņas līmenis (LWA):

- motorzāģis – 118 dB(A),
- krūmgriezis – 112 dB(A),
- forvarders, harvesters – 96 dB(A),
- ceļu darbu tehnika, ekskavatori – 100 dB(A),
- baļķvedēja automašīna iekraušanas darbu laikā – 85 dB(A),
- Koksnes šķeldotājs – 125dB(A).

Pieņemts, ka strādājot ar rokas darba instrumentiem maksimālais (max) skaņas līmenis ir 60 dB (A).

Ar benzīnmotorzāģi nozāģēts, krītošs koks var radīt skaņu līdz 125 dB(A), taču tas, visticamākais, var mainīties atkarībā no koka dimensijām, atkarībā no tā vai lūzt zari, vai koks krītot atsitās pret citiem kokiem utt.. Tā kā informācijas par šo aspektu pētījumā nav, šis rādītājs modelī nav iekļauts, bet, viennozīmīgi, tas palielina nenoteiktību.

Skaņas samazināšanās līdz ar attālumu aproksimēta izmantojot ar noisetools.net skaņas izplatīšanās līmeņa kalkulatoru, kas balstīts uz ISO 9613-2:1996 standartu ¹⁹pieņemot, ka:

- 500 Hz frekvencē skaņas jauda 118 dB,
- gaisa temperatūra ir +10°C un relatīvais mitrums RH=70%,
- Skaņas avota augstums 1,5 m, skaņas uztvērēja augstums 13 m (vidējais ligzdas augstums (Strazds, 2011)),
- Zemes virsmas faktors G=1.

Aprēķināti skaņas līmeņi dažādos attālumos no 20 m līdz 1000 m, iegūtie dati aproksimēti ar sekojošu sakarību:

$$L_{\text{dist}} = LWA_i - 10,754 \ln(x) - 7,24; \text{ kur} \quad (5)$$

L_{dist} – skaņas līmenis dB(A) attālumā x m no skaņas avota,

LWA_i – Skaņas avota i skaņas līmenis dB,

x – attālums no skaņas avota.

Par traucējošu cilvēkiem un arī putniem tiek uzskatīts troksnis, kas pārsniedz 40 dB(A)²⁰. Fona skaņas/trokšņa līmenis dabiskos apstākļos L50 SPL (mediānais (50 procentile) skaņas spiediena līmenis) tas var būt no mazāk nekā 20 dB(A) līdz pat 40 dB(A), parasti diennakts skaņas līmenim dabas teritorijās ir 30 – 40 dB(A). Piem., lapu čabēšana lēnā vējā ir ~ 20 dB(A). Šajā pētījumā pieņemts kā atskaites punkts 35 dB(A). Tā kā skaņas līmenim palielinoties par katriem 10 dB subjektīvi uztverts skaļums (volume) dubultojās, tad to var aprēķināt atbilstoši sakarībai

$$\text{Skaļums} = 0,0884 \exp(0,0693 * (L_{\text{dist}})), \text{ kur} \quad (6)$$

¹⁹ ISO 9613-2:1996 standartā rekomendēta frekvence, gadījumos ja nav zināms skaņas avota jaudas sadalījums pa oktāvām.

²⁰ <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/publications/2018/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>

L_{dist} – skaņas līmenis dB(A) attālumā x m no skaņas avota.

Traucējumstundu skaits, kad tas pārsniedz 35 dB aprēķināts, kā vidējais atbilstošajā zonā no ligzdas, atspoguļots 2.2. tabulā, savukārt pieņemtais relatīvais traucējuma līmenis atkarībā no trokšņa avota līdz ligzdai parādīts 2.3. tabulā.

2.2. tabula

Skaņas līmenis dažādos attālumos no trokšņa avota atkarībā no skaņas avota max līmeņa dB (A)

Distance, m	Skaņas avota skaņas līmenis, dB(A)						
	118	112	100	96	85	60	125
50	68,7	62,7	50,7	46,7	35,7	10,7	75,7
100	61,2	55,2	43,2	39,2	28,2	3,2	68,2
250	51,4	45,4	33,4	29,4	18,4	0,0	58,4
500	43,9	37,9	25,9	21,9	10,9	0,0	50,9
1000	36,5	30,5	18,5	14,5	3,5	0,0	43,5

2.3. tabula

Relatīvais traucējuma līmenis atkarībā no skaņas avota atkarībā no skaņas avota max līmeņa dB(A) un attāluma līdz ligzdai

Distance (d), m	Skaņas avota skaņas līmenis, dB(A)						
	118	112	100	96	85	60	125
≤ 100 m zona	10,32	6,81	2,97	2,25	1,05	0,19	16,77
$100 \text{ m} < d \leq 250$ m zona	6,16	4,06	1,77	1,34	0,63	0,11	10,00
$250 \text{ m} < d \leq 500$ m zona	3,11	2,05	0,89	0,68	0,32	0,06	5,05
$500 \text{ m} < d \leq 1000$ m zona	1,86	1,22	0,53	0,40	0,19	0,03	3,01

Lai noteiktu kopējo traucējuma līmeni, katras analizētās saimnieciskās darbības laiku (h) reizina ar attiecīgās distances zonai aprēķināto relatīvā traucējuma trokšņa līmeni.

Bez skaņas piesārņojuma, traucējošs efekts var būt arī, ja cilvēks pietuvojas pārāk tuvu vai ir redzams putnam no ligzdas. Pieņemts, ka darbība 100 m zonā no ligzdas ir traucējoša neatkarīgi no radītā trokšņa.

2.2.4. Saimnieciskās darbības ietekmes aprēķins

Tā kā ne par visiem darbu veidiem pētījuma vajadzībām ir pieejama informācija par to veikšanas vietu, apjomu un laiku, piem., mežsaimnieciskās palīgdarbības, pieņemts, ka tie atspoguļo fona ietekmi, bet detālāk ir analizētas reģistrētās cirtes, meža antropogēna atjaunošana/ieaudzēšana, jaunaudžu kopšana, savukārt meža meliorācijas sistēmu būvi, meža autoceļu būve apskatīta atsevišķi. Analīze veikta atbilstoši piedāvātajai metodiskajai pieejai:

Analizējamie faktori - potenciālie traucējuma faktori (1.); to klātbūtne analizējama līdz 1 km rādiusā ap katru ligzdu riskantajā periodā²¹ (1. marts - 30. aprīlis)²²; potenciālie ietekmējošie faktori (2.-5.), analīzi veic 3 km rādiusā (ligzdošanas teritorija):

1. Mežsaimnieciskā darbība (ir/nav jebkāda veida cirte, ir/nav meža autoceļu/meža meliorācijas sistēmu būvniecība/pārbūve) 1 km rādiusā:

(1) periodā 1. marts - 30. aprīlis;

²¹ Riskantā perioda beigas – 30. aprīlis, Strazds M (2011) Melnā stārķa saglabāšanas ekoloģija Latvijā. Disertācijas kopsavilkums, Rīga.

²² Atbilstoši datu bāzē “Dabas dati.lv” 2022. gadā melnais stārķis pirmo reizi Latvijā konstatēts 16. martā..

(2) periodā 1. marts - 31. augusts²³.

2. Asfalta/grants seguma autoceļu garums 3 km rādiusā (fragmentāciju raksturojošs faktors).
3. Pieauguša meža īpatsvars 3 km rādiusā (fragmentāciju raksturojošs faktors).
4. Dabisku ūdensteču garums 3 km rādiusā (līkumotas, netaisnotas upes = barošanās biotops).
5. Regulētu ūdensteču un grāvju garums 3 km rādiusā (barošanās biotops).

Visas 100 pārbaudītās ligzdas grupētas divās paraugkopās – sekmīgās ligzdas (≥ 1 pull) un pārējās (nesekmīgās) ligzdas (stārķu neapmeklētās, stārķu apmeklētās bez dējuma, beigti mazuļi/neizšķīlušās olas/olu čaumalas). Katrai paraugkopai salīdzināts zemāk uzskaitīto faktoru atšķirību būtiskums, izmantojot (atkarībā no pieejamās informācijas) sekojošos variantos:

1. Vispirms, izmantojot Mann–Whitney U testu, noskaidrots, vai ir būtiska atšķirība starp ligzdām, kurās notikusi sekmīga ligzdošana (≥ 1 pull), un pārējām ligzdām:

- 61 g. un vecāku audžu platībā 1 km zonā,
- 61 g. un vecāku audžu platībā 3 km zonā,
- pieaugušu un pāraugušu audžu platībā 1 km zonā,
- pieaugušu un pāraugušu audžu platībā 3 km zonā,
- dabisku ūdensteču garumā 3 km zonā,
- grāvju garumā 3 km zonā,
- regulētu ūdensteču garumā 3 km zonā,
- regulētu ūdensteču un grāvju garumā 3 km zonā,
- dabisku ūdensteču un grāvju garumā 3 km zonā,
- autoceļu garumā 1 km zonā,
- autoceļu garumā 3 km zonā.

2. Pēc tam veikts saimnieciskās darbības ietekmes novērtējums:

Variants 1. Ar meža apsaimniekošanu saistīta darbība (atjaunošana/ieaudzēšana, jaunaudžu kopšana, cirte, izņemot meža autoceļu/ meža meliorācijas sistēmu būve/pārbūve) 1 km rādiusā periods 1. marts - 31. jūlijs:

- a. summārās traucējumstundas,
- b. distances svērtas summārās traucējumstundas,
- c. trokšņa efekta svērtās traucējumstundas.

Variants 2. Ar meža apsaimniekošanu saistīta darbība (atjaunošana/ieaudzēšana, jaunaudžu kopšana, cirte, izņemot meža autoceļu / meža meliorācijas sistēmu būve/pārbūve) 1 km rādiusā periods

1. marts - 30. aprīlis:

- a. summārās traucējumstundas,
- b. distances svērtas summārās traucējumstundas,
- c. trokšņa efekta svērtās traucējumstundas.

Ar augstu iespējamību var pieņemt, ka pārējos mežos atjaunošana ir veikta martā, aprīlī vai maijā. Tādēļ to var iekļaut analīzē kā traucējumus III-VII, bet nevar iekļaut analīzē nodalot periodu (III-IV), savukārt jaunaudžu kopšana, visiespējamākais, ir veikta jūnijā vai jūlijā, tādēļ pieņemts, ka tā iekļaujama gan aprēķiniem III-IV (t.i., tā nav veikta šajā periodā), gan III-VII (pieņemot, ka tā ir veikta šajā periodā). Savukārt par koku ciršanu pārējos mežos nav iespējams izveidot pamatotus pieņēmumus par konkrēto audžu ciršanas periodu, tādēļ ligzdas, kuru atbilstošajā zonā veikta koku ciršana pārējos mežos, no konkrētās analīzes izslēgtas.

²³ Tā kā otrais ligzdu apsekojums veikts no 15. jūnija līdz 13. jūlijam, tad aprēķinos mežsaimnieciskā darbība kā traucējuma process, ņemtas vērā darbības, kuras notikušas līdz 15. jūlijam ieskaitot.

Distances svērtās traucējumstundas aprēķinātas pieņemot, ka darbībai, kas notikusi zonā ≤ 100 m no ligzdas, svars ir 1, savukārt darbībām, kas notikušas tālāk no ligzdas, ietekme ir proporcionāla katras zonas vidus attālumu attiecībai, proti, darbībai, kas notikusi zonā $100 \text{ m} < \text{distance} \leq 250 \text{ m}$, svars ir 0,29, darbībai, kas notikusi zonā $250 \text{ m} < \text{distance} \leq 500 \text{ m}$, svars ir 0,13, bet darbībai, kas notikusi zonā $500 \text{ m} < \text{distance} \leq 1000 \text{ m}$, svars ir 0,07. Tādējādi saimnieciskajai darbībai, kas notikusi tuvāk ligzdai ir attiecīgi lielāks “svars”, nekā saimnieciskajai darbībai, kas notikusi tālāk no ligzdas.

Trokšņa efekta svērtās traucējumstundas aprēķinātas atbilstoši apakšnodaļā “Traucējuma intensitātes (meža apsaimniekošanas (saimnieciskās darbības mežā) radītā trokšņa) aprēķins” dotajam aprakstam.

Saimnieciskās darbības ietekmes novērtējumam izmantota binārā loģistiskā regresija un papildus pārbaudīta izmantojot Mann-Whitney U testu. Aprēķini veikti datorprogrammā IBM SPSS V22, izmantojot Mann-Whitney U testu. Daudzfaktoru binārās loģistiskās regresijas gadījumā fona faktoru izvēle balstīta uz pieņēmumu, ka tie raksturo vispārējā traucējuma līmeni (attālums līdz ceļiem, apdzīvotām vietām utt.) vai vides piemērotību (dažāda veida ūdensteču garums, vecu audžu platība u.c.). Parametru atbilstība normālajam sadalījumam pārbaudīta izmantojot Kolmogorova -Smirnova testu, nepieciešamības gadījumā normalizācija veikta, balstoties uz logaritmisko transformāciju ($\ln(x+0,01)$). Multikolinearitātes novēršanai regresijas vienādojumā vienlaicīgi izmantoti tikai tie parametri, kuru Kendall's tau (neparametriskās) korelācijas absolūtā vērtībā nepārsniedza 0,7. Regresijas analīzēs faktoru iekļaušanai analīzē izmantots uzstādījums (“Enter” vai “Backward LR”).

3. Rezultāti un diskusija

3.1. Vispārējs ligzdošanas dzīvotņu (vietas un ainavas) raksturojums

No 2022. g. pārbaudītajām 110 ligzdām par stārķu apmeklētām (dažādās ligzdu apdzīvotības un sekmības stadijās) tika atzītas 70 ligzdas, salīdzinot ar 2021. g. kad no 100 pārbaudītajām ligzdām par stārķu apmeklētām tika atzītas 65 ligzdas, bet 2020. g. 92 ligzdas. Atlikušajās 40 pārbaudītajās ligzdās 2022.g. 5 konstatēti plēšputni (2021.g. 2 ligzdās tika konstatēta peļu klijānu ligzdošana) savukārt 25 ligzdās un stārķu klātbūtne netika konstatēta (2021. g. 29 ligzdās). Desmit (2021. g. – 4) ligzdas bija nokritušas. Stārķu ligzdošana (ligzdas, kurās konstatēta vismaz viena ola, neatkarīgi no turpmākajām ligzdošanas sekmēm) tika konstatēta 36 ligzdās jeb 51,4% no visām stārķu apmeklētajām ligzdām (2021. g. 46,1%, 2020. g. - 55,4%). Otrās uzskaites laikā (sezonas vidū) vismaz 1 dzīvs jaunais putns (pull \geq 1) tika konstatēts 30 ligzdās (2021. g. – 30, bet 2020. g. – 39). Turpmāk aprakstīti sekmīgo (n=30) un pārējo (n=80) ligzdu vides rādītāju salīdzinājuma rezultāti. Ligzdošanas dzīvotni raksturojošo parametru vispārējie statistiskie rādītāji ir apkopoti 1. pielikumā. Tālāk dots vispārējs apraksts un salīdzinājums zonām ap ligzdām, kurās ligzdošana 2022. g. sezonas vidū bija sekmīga, un pārējām ligzdām.

3.1.1. Ligzdošanas dzīvotnes raksturojums (fona stāvoklis)

Mežainums 1km zonā

Atbilstoši meža valsts reģistra datiem 1 km apkārtnē (zonā) ap 110 pētījumā iekļautajām ligzdām ir 29,41 tūkst. ha meža zemju. Meža zemju īpatsvars vidēji ir 85,1%, taču tas mainās no 35,1% līdz pat 100% (skat. 3.1. tabula). Jānorāda, ka sekmīgas ir arī ligzdas, kuru apkārtnē 1 km zonā ir tikai 41% ir meža zemes. Ņemot vērā, ka vidējais meža zemju īpatsvars Latvijā 55% (meža zemju platība atbilstoši meža statistikās inventarizācijas datiem 2016.-2020. g. ir 3599,14 \pm 25,24 tūkst. ha), tad secināms, ka melnā stārķa ligzdas ir teritorijās ar ievērojami augstāku mežainumu nekā vidēji valstī. Meža zemju īpatsvars 2022. g. nesekmīgo ligzdu 1km zonā nav būtiski atšķirīgs no tā īpatsvara sekmīgo ligzdu tuvumā (Mann-Whitney U = 1108, Z=-0,614, sig=0,539).

3.1. tabula

Meža zemju platības īpatsvars 1km buferzonā ap ligzdām 2022.g.

Ligzdas statuss	Ligzdu skaits	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
Sekmīgs (pull \geq 1)	30	0,871	0,411	1,000	0,931
Pārējās ligzdas	80	0,845	0,351	1,000	0,916
Kopā	110	0,851	0,351	1,000	0,917

Savukārt mežaudžu platības īpatsvars 1 km rādiusā ap ligzdām ir vidēji 79,7%, mediāna 84,6% (skat. 3.2. tabula). Lai arī mežaudžu īpatsvars ainavā, kurā ir ligzdas, ir lielāks nekā vidēji valstī, tomēr ir bijusi sekmīga ligzdošana arī objektā, kura mežaudžu īpatsvars ir tikai 35%. Arī mežaudžu īpatsvars 2022. g. sekmīgo ligzdu 1km zonā nav būtiski atšķirīgs no tā īpatsvara pārējo ligzdu tuvumā (Mann-Whitney U = 1141, Z=-0,393, sig=0,695).

Mežaudžu īpatsvars 1 km buferjoslā ap ligzdām 2022.g.

Ligzdas statuss	Ligzdu skaits	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
Sekmīgs (pull \geq 1)	30	0,813	0,350	0,982	0,851
Pārējās ligzdas	80	0,791	0,306	0,984	0,842
Kopā	100	0,797	0,306	0,984	0,846

Vecu audžu platības 1 km un 3 km zonā

Tā kā potenciāli melnā stārķa ligzdošanai ir piemērotas audzes, kuru vecums pārsniedz 60 gadu, tās šī darba izpratnē nodēvētas par vecām, lai arī no mežsaimniecības viedokļa atkarībā no valdošās koku sugas tās var būt gan pāraugušas, piem., apsei, vai tikai vidēja vecuma audzes piem., priedei. Pēdējās gan tikai var būt piemērotas, ja tajās ir saglabājušies lielu dimensiju un/vai iepriekšējās paaudzes koki (Strazds, 2011). Izvērtējot audžu, kas vecākas par 60 gadiem un mežsaimnieciskā izpratnē pieaugušu un pāraugušu audžu platības 1 km un 3 km zonā ap ligzdām, konstatēts, ka vecākas par 60 gadiem, vidēji 1 km zonā ir 168 ha, bet pieaugušas un pāraugušas audzes 138 ha, savukārt 3 km zonā vecākas par 60 gadiem ir 1054 ha, bet pieaugušas un pāraugušas 840 ha (Skat. 3.3. tabula).

3.3. tabula

Vecu audžu platība 1 km un 3 km zonā ap melnā stārķa ligzdām, 2022.g.

Ligzdas statuss	Parametrs	Vidēji	MIN	MAX	mediāna
Sekmīgs (pull \geq 1)	Audzes vecākas par 60 gadiem 1km	175,8	89,6	268,6	188,6
	Audzes vecākas par 60 gadiem 3 km	1140,3	324,6	2216,9	1054,4
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 1 km	144,5	67,9	264,2	136,2
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 3 km	892,1	281,2	1887,4	844,8
Pārējās	Audzes vecākas par 60 gadiem 1km	165,7	37,8	281,6	169,6
	Audzes vecākas par 60 gadiem 3 km	1021,0	191,1	2194,1	974,5
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 1km	136,2	40,5	237,5	133,7
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 3 km	820,2	189,7	1908,8	767,0
Kopā	Audzes vecākas par 60 gadiem 1km	168,5	37,8	281,6	179,1
	Audzes vecākas par 60 gadiem 3 km	1053,5	191,1	2216,9	988,8
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 1km	138,5	40,5	264,2	135,7
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 3 km	839,8	189,7	1908,8	779,4

Savstarpēji salīdzinot sekmīgas un pārējās ligzdas, izmantojot Mann-Whitney U testu, netika konstatēts, ka ir būtiskas atšķirības pārbaudīto ar vecumu saistīto audžu parametru ziņā atšķirību starp grupām (Testa vērtības skat. 2. pielikumā).

Morfoloģiskā telpiskā raksta analīze

Izvērtējot ligzdu atrašanos dažāda telpiskā raksta klašu zonās (mežaudzes, kuru kokaudžu vidējais augstums ir lielāks par 5m, 100 m pikselis) konstatēts, ka lielākajā daļā gadījumu (67 % no ligzdām) (skat. 3.4. tabula) tās atrodas kodolā jeb iekšienē (*core area*), t.i., tālāk par 100 m no malas, 20 ligzdas – meža platību (plankumos, kuros ir kodols) malā (*edge*), bet 16 ligzdas atrodas tiltā (*bridge*), t.i., meža gabalā, kuram attiecīgajā vietā nemaz kodola nav, bet tas savieno platības ar kodolu. Būtiski, ka neviena no ligzdām neatradās uz “salas” (*islet*) 100m px telpiskajā izšķirtspējā, t.i., meža fragmenta platība ir lielāka par 8 ha. Līdzīgs ir kodola zonā esošo gan sekmīgo ligzdu 18 (60 %), gan no pārējo ligzdu 56 jeb 70 % īpatsvars.

3.4. tabula

Ligzdu sadalījums pēc to atrašanās mežaudžu, kuru kokaudžu $H > 5m$, dažādās telpiskā raksta klasēs 2022.g.

Ligzdas statuss	Telpiskā raksta klase				Kopā
	Tilts, zars	Kodols	Sala	Mala	
Sekmīgs ($pull \geq 1$)	6	18	0	6	30
Pārējās ligzdas	10	56	0	14	80
Kopā	16	74	0	20	110

Ja rastra kartes pikselis atbilst 100 m, iekšiene pēc 2019. g. novērtējuma Latvijā vidēji bija 23,8 %, no mežaudžu ($H > 5m$) platības, kas nozīmē, ka melnie stārķi ligzdošanai izvēlas iekšienes zonu ievērojami (~3 reizes) biežāk nekā tas ir vidēji Latvijā.

Fragmentācijas analīze (Mežaudžu, kuru kokaudzes $h > 5m$, platību blīvums)

Šī darba izpratnē sākotnēji kā ligzdošanas vietas surogāts analīzei, līdzīgi kā citos pētījumos Baltijā, izmantota 3 km zona ap ligzdu (Lõhmus et al., 2005, Strazds, 2011). Tomēr pēc literatūras datiem ligzdošanas teritorija var sasniegt pat 9 tūks. ha, arī pētījumi Igaunijā liecina par barošanas līdz 6 km attālumā no ligzdas (Lõhmus&Sellis, 2001), tādēļ papildus tika veikts salīdzinājums, izmantojot mežaudžu ($H > 5m$) platības blīvumu rādītāju (FAD) dažāda lieluma telpiskajās vienībās.

Salīdzinot mežainumu (%) īpatsvaru dažādos attālos no ligzdas 49 ha zonā (100FAD7), tas vidēji ir virs 80 %, bet 169 ha zonā (100FAD13), mežainums vidēji ir 70%, un pakāpeniski samazinās līdz 53% 6561 ha teritorijā, kas ir tuvs Latvijas vidējam mežainumam (3.5. tabula).

3.5. tabula

Mežaudžu ($H > 5m$) platību blīvuma rādītāji (FAD) 2021. g., %

Platību blīvuma rādītājs	Platība, ha	Ligzdas statuss	
		Pārējās ligzdas	Sekmīgs ($pull \geq 1$)
M5_100FAD7*	49	85,1	82,8
M5_100FAD13	169	73,3	72,7
M5_100FAD27	729	64,8	63,8
M5_100FAD81	6561	53,5	54,7
M5_20FAD7	1,96	97,3	93,3
M5_20FAD13	6,76	93,1	89,2
M5_20FAD27	29,16	85,1	81,0
M5_20FAD81	262,44	68,1	65,4
M5_100FADapp5_7	49	71,9	74,2
M5_100FADapp5_13	169	66,1	69,0
M5_100FADapp5_27	729	66,1	69,0
M5_100FADapp5_81	6561	51,7	56,6

*Koda skaidrojums M5 – mežaudzes, kuru kokaudžu augstums pārsniedz 5m, 20,100 - telpiskā izšķirtspēja m (px). 7, 13, 27, 81 – aprēķinos izmantotā kustīgā loga lielums pikseļos. app – vidējots plankumam.

Izmantojot 20 m pikseli mežaudžu platību blīvums 20FAD7 (jeb 2,0 ha zonā) vidēji ir 95% un pat līdz 20FAD27, jeb 29,1 ha platībai, vidējais mežainums ir 80%. Tas vēlreiz norāda, ka melnā stārķa ligzdas atrodas galvenokārt relatīvi mežainākās teritorijās nekā vidēji Latvijā, t.i., teritorijās, kurās mežs ir dominējošs ainavā vai veido vidieni (*interior*). Salīdzinot katru no FAD grupām savstarpēji, sekmīgajām ligzdošanas vietām un pārējām, izmantojot Mann-Whitney U testu, netika konstatētas būtiskas atšķirības starp gradācijas klasēm (Testa vērtības skat. 2. pielikumā).

Potenciāli nozīmīgu barošanās biotopu raksturojums

Kā potenciāli nozīmīgi barošanās biotopi tiek uzskatīti regulētas upes, grāvji un dabiskās ūdenstece, bebru appludinājumi, zivju dīķi, zāļu un pārejas purvi, mitrāji (Strazds, 2011). Tomēr vizuāli izvērtējot atsevišķus poligonus, kuri atbilst kategorijai “bebru appludinājums”, konstatēts, ka bez papildus pārbaudes dabā vai attālās izpētes datu analīzes, šī informācija nav izmantojama modelēšanā, jo daļā gadījumu LĢIA ortofotoattēlos (2019.g. vai 2020.g.) nekas neliecina par ūdens spoguļa esamību bebrainēs. Iespējams, tās ir likvidētas, nojaucot bebru veidotos dambjus. Grāvju, regulētu upju, un dabisku ūdensteču garums ap ligzdām ir atšķirīgos daudzumos. Salīdzinot dažādus ūdensteču veidus gan 1 km zonā, gan 3 km zonā vislielākais garums ir grāvjiem, to garums ir 1 km zonā ~2 reizes lielāks, nekā dabisko ūdensteču garums, bet 3 km zonā pat 6 – 7 reizes lielāks (3.6. tabulā).

3.6. tabula

Ūdensteču garuma 1 km un 3 km zonā ap ligzdām statistiskie rādītāji, 2021. g.

Ligzdas statuss	Parametrs	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
Selmīgs (pull≥1)	Regulētas upes 1km zonā, km	0,48	0,00	3,75	0,00
	Grāvju garums 1km zonā, km	4,88	0,00	21,74	0,00
	Dabiskas ūdenstece 1km zonā, km	1,22	0,00	4,26	1,04
	Regulētas upes 3km zonā, km	3,90	0,00	16,80	2,37
	Grāvju garums 3km zonā, km	89,92	8,04	262,67	66,53
	Dabiskas ūdenstece 3km zonā, km	12,37	3,20	24,81	10,64
Pārējās	Regulētas upes 1km zonā, km	0,45	0,00	3,82	0,00
	Grāvju garums 1km zonā, km	2,52	0,00	24,30	0,00
	Dabiskas ūdenstece 1km zonā, km	1,17	0,00	4,29	0,74
	Regulētas upes 3km zonā, km	5,78	0,00	21,89	4,71
	Grāvju garums 3km zonā, km	86,48	0,00	227,67	78,27
	Dabiskas ūdenstece 3km zonā, km	13,29	2,81	25,42	14,05
Kopā	Regulētas upes 1km zonā, km	0,46	0,00	3,82	0,00
	Grāvju garums 1km zonā, km	3,17	0,00	24,30	0,00
	Dabiskas ūdenstece 1km zonā, km	1,18	0,00	4,29	0,74
	Regulētas upes 3km zonā, km	5,27	0,00	21,89	3,92
	Grāvju garums 3km zonā, km	87,42	0,00	262,67	73,76
	Dabiskas ūdenstece 3km zonā, km	13,04	2,81	25,42	13,61

Reģistrēto grāvju, regulētu upju un dabisku ūdensteču garums 1 km un 3 km zonā ap ligzdu statistiskie rādītāji doti 1. pielikumā. Savstarpēji salīdzinot sekmīgās un pārējās ligzdas, izmantojot Mann-Whitney U testu, konstatēts, ka būtisku atšķirību starp grupām nav nevienā no minētajiem vides faktoriem (Testa vērtības skat. 2. pielikumā). Tomēr nav zināms, cik esošie grāvji ir piemēroti kā barošanās biotopi, t.i., vai tie nav aizauguši ar kokiem un krūmiem. Lai arī šie dati (ūdensteču, t.sk., grāvju garuma km) norāda uz tendencēm, tomēr pret šiem vērtējumiem būtu jāizturas piesardzīgi, jo vizuāli salīdzinot LĢIA ortofotoattēlos un grāvju, ūdensteču un regulēto ūdensteču slāņu datus, ir redzama nesakritība, vai pat līniju dublēšanās, līdzīgi konstatētas ievērojamas atšķirības dažādās datu bāzēs reģistrēto grāvju garumā, tādēļ turpmākajos pētījumos būtu nepieciešams precizēt atbilstošos poligonus vai līnijas un novērtēt grāvju stāvokli.

Citu potenciāli traucējumu izraisīšu vides faktoru raksturojums

Kā citi potenciālie traucējuma līmeni ietekmējoši vides faktori uzskatīti attālums līdz autoceļiem, lauksaimniecībā izmantojamai zemei, apdzīvotām vietām. Detāli attālumu līdz ceļiem, apdzīvotām vietām, lauksaimniecībā izmantotai zemei doti 1. pielikumā, bet rādītāju vērtības sekmīgām ligzdām un pārējām ligzdām dots 3.7. tabulā. Savstarpēji salīdzinot sekmīgās un pārējās ligzdas, izmantojot Mann-Whitney U testu, konstatēts, ka būtisku atšķirību starp grupām nav nevienā no minētajiem vides faktoriem.

Traucējumu avoti 1 km un 3 km zonā ap ligzdām un to statistiskie rādītāji 2022. g.

Ligzdas statuss	Parametrs	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
Sekmīgs (pull \geq 1)	Asfaltēto ceļu garums 1 km zonā, km	0,2	0,0	1,9	0,0
	Grants ceļu garums 1 km zonā, km	2,0	0,0	5,6	2,0
	Asfaltēto ceļu garums 3 km zonā, km	2,6	0,0	10,8	0,1
	Grants ceļu garums 3 km zonā, km	15,19	1,3	27,19	15,16
	Attālums līdz tuvākajam LAD reģistrētam laukam, m	1049,5	177,9	3047,8	792,2
	Attālums līdz LAD reģistrētai aramzemei, m	1344,6	295,2	4635,0	1009,5
	Attālums līdz tuvākai apdzīvotai vietai, m	1427,6	233,0	4433,7	1119,4
	Attālums līdz tuvākai pilsētai, m	11865,9	2633,4	26542,3	10425,1
	Attālums līdz tuvākajiem mazdārziņiem, m	9638,1	381,9	26398,4	9292,4
	Attālums līdz tuvākajam LVC galvenajam ceļam (A), m	18012,7	1847,7	48547,7	12829,4
	Attālums līdz tuvākajam LVC reģionālajam ceļam (P), m	5043,4	204,3	15939,2	4510,1
	Attālums līdz tuvākajam LVC vietējam ceļam (V), m	2004,0	219,8	7061,4	1879,0
Pārējās	Asfaltēto ceļu garums 1 km zonā, km	0,1	0,0	2,3	0,0
	Grants ceļu garums 1 km zonā, km	2,2	0,0	7,1	2,1
	Asfaltēto ceļu garums 3 km zonā, km	2,3	0,0	11,7	0,0
	Grants ceļu garums 3 km zonā, km	15,46	2,43	27,29	15,70
	Attālums līdz tuvākajam LAD reģistrētam laukam, m	848,3	103,7	2486,6	739,5
	Attālums līdz LAD reģistrētai aramzemei, m	1137,6	103,7	4106,6	944,1
	Attālums līdz tuvākai apdzīvotai vietai, m	1348,9	372,5	3553,1	1264,2
	Attālums līdz tuvākai pilsētai, m	12590,1	571,2	27519,4	12046,8
	Attālums līdz tuvākajiem mazdārziņiem, m	9762,4	1512,9	30748,2	8812,9
	Attālums līdz tuvākajam LVC galvenajam ceļam (A), m	17475,6	365,4	50353,8	14891,8
	Attālums līdz tuvākajam LVC reģionālajam ceļam (P), m	4417,0	321,8	13585,4	3615,2
	Attālums līdz tuvākajam LVC vietējam ceļam (V), m	2384,9	140,7	9806,3	2049,8
Kopā	Asfaltēto ceļu garums 1 km zonā, km	0,1	0,0	2,3	0,0
	Grants ceļu garums 1 km zonā, km	2,2	0,0	7,1	2,1
	Asfaltēto ceļu garums 3 km zonā, km	2,4	0,0	11,7	0,0
	Grants ceļu garums 3 km zonā, km	15,19	1,3	27,29	15,41
	Attālums līdz tuvākajam LAD reģistrētam laukam, m	903,2	103,7	3047,8	757,0
	Attālums līdz LAD reģistrētai aramzemei, m	1194,1	103,7	4635,0	962,5
	Attālums līdz tuvākai apdzīvotai vietai, m	1370,4	233,0	4433,7	1227,5
	Attālums līdz tuvākai pilsētai, m	12392,6	571,2	27519,4	11379,5
	Attālums līdz tuvākajiem mazdārziņiem, m	9728,5	381,9	30748,2	9021,9
	Attālums līdz tuvākajam LVC galvenajam ceļam (A), m	17622,1	365,4	50353,8	14686,1

Ligzdas statuss	Parametrs	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
	Attālums līdz tuvākajam LVC reģionālajam ceļam (P), m	4587,9	204,3	15939,2	3866,3
	Attālums līdz tuvākajam LVC vietējam ceļam (V), m	2281,0	140,7	9806,3	1952,3

Jāatzīmē, ka daļa no rādītājiem ir īstermiņā relatīvi stabili (piem., attālums līdz tuvākajam valsts ceļam, asfaltēto ceļu garums, attālums līdz LAD reģistrētai lauksaimniecības zemei), bet citi var mainīties vai nu ikgadēji (piem., attālums līdz aramzemei) vai teritorijas attīstības gaitā samazināties (piem., izplešoties pilsētām). Tādēļ turpmākajos pētījumos šiem aspektiem varētu pievērst papildus uzmanību, taču to nozīmības vērtēšanai nepieciešamas pietiekami garas laika rindas.

3.2. Vispārējs saimnieciskās darbības raksturojums ligzdu tuvumā

Atbilstoši meža valsts reģistrā reģistrētajiem datiem 2022. gadā ligzdu tuvumā 1 km zonā ietilpstošajos nogabalos saimnieciskā darbība veikta 2339 ha. Lielākā daļa no saimnieciskās darbības (82,9%) veikta valsts mežos (skat. 3.8. tabula).

3.8. tabula

Saimnieciskās darbības veidi un platības dažādu īpašnieku mežos 2022. g. 1 km zonā ap melnā stārķa ligzdām (DAP sniegtā MVR datu bāze), ha

Darbības veids	Pārējie meži	Valsts meži	Kopā
Koku ciršana	216,49	1181,83	1398,32
Ieaudzēšana (stādot)	0,7	10,6	11,3
Atjaunošana	41,77	208,94	250,71
Kopšana	141,69	536,78	678,47
Kopā	400,65	1938,15	2338,8

Saimnieciskās darbības veidi un periods meža zemēs 1 km zonā ap melnā stārķa ligzdām pēc rastra slāņu datiem 2022. g. doti 3.9. tabulā. Tabulā norādītās platības aprēķinātas no izveidotajiem rastra karšu slāņiem, ar pikseļu lielumu 20×20 m. Jānorāda, ka visos gadījumos pieņemts, ka saimnieciskā darbība veikta visā dotā poligona (nogabala/cirsmas) platībā, lai arī iespējams, ka reāli saimnieciskās darbības vietas robežas atbilstošo zonu neskar (piem., sanitārās izlases cirtes cirsmas), tomēr, lai saglabātu vienvērtību, aprēķini veikti vērtējot pikseļu platību. Saimnieciskā darbība 2022. g. no 1. marta līdz 31. jūlijam (LVM mežos) vai nezināmā laikā pārējos mežos, 1 km zonā reģistrēta pie 88 no 110 ligzdām. Saimnieciskā darbība mežā 1 km zonā tikai LVM mežos reģistrēta pie 39 ligzdām, 23 gadījumos tikai pārējos mežos, 26 gadījumos gan LVM, gan pārējos mežos. Līdz 100m zonā saimnieciskā darbība reģistrēta pie 2 ligzdām, līdz 250 m zonā saimnieciskā darbība mežos ir reģistrēta pie 11 ligzdām. Savukārt līdz 500 m zonā saimnieciskā darbība mežos ir reģistrēta pie 43 ligzdām.

3.9. tabula

Saimnieciskās darbības veidi un periods meža zemēs 1 km zonā ap melnā stārķa ligzdām pēc rastra slāņu datiem 2022. g.

Distances	Rādītājs	ATJ_C*	JK_C	Cirte C	ATJ_L III IV	ATJ_L V-VII	JK_L III-IV	JK_L V-VII	Cirte_L III_IV*	Cirte_L V-VII*
0-100	N ligzdas	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	Plat, ha	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60
	N sekmīgs	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sekmju %	-	0	-	-	-	-	-	-	0
0-250	N ligzdas	2	3	1	0	0	4	2	1	1
	Plat, ha	2,36	2,64	0,52	0,00	0,00	2,64	0,32	2,24	6,4
	N sekmīgs	0	1	0	0	0	1	1	0	0
	Sekmju %	0	33	0	-	-	25	50	0	0
0-500	N ligzdas	4	8	10	9	10	16	12	9	9
	Plat, ha	7,31	15,44	19,12	4,54	9,22	18,20	8,64	12,15	19,85
	N sekmīgs	0	3	2	0	0	2	2	0	2
	Sekmju %	0,00	38	20	0,00	0,00	13	17	0,00	22
0-1000	N ligzdas	9	25	39	25	30	39	24	27	39
	Plat, ha	39,08	85,04	107,96	43,54	48,58	74,63	32,32	238,84	339,36
	N sekmīgs	2	9	12	6	8	11	4	4	7
	Sekmju %	22	36	31	24	27	28	17	15	18

ATJ_C – meža atjaunošana pārējos mežos, JK_C – jaunaudzū kopšana pārējos mežos, Cirte_C – Cirte pārējos mežos, ATJ_L IV – atjaunošana LVM pārvaldītos mežos (aprīlis); ATJ_L V-VI – atjaunošana LVM pārvaldītos mežos (maijs-jūnijs). JK_L III-IV – jaunaudzū kopšana LVM pārvaldītos mežos (marts- aprīlis). JK_L V-VII – jaunaudzū kopšana LVM pārvaldītos mežos (maijs-jūlijs); Cirte_L III-IV – cirte LVM pārvaldītos mežos (marts-aprīlis), Cirte_L V-VII – cirte LVM pārvaldītos mežos (maijs-jūlijs).

* Daži no nogabaliem vienlaicīgi ir uzskaitīti gan III-IV, gan V-VII, jo IV ir veikta koku ciršana, bet V – koku pievešana.

Atbilstoši LAD lauku datiem platības, kur tiek audzētas lauksaimniecības kultūras, kam nepieciešama augsnes apstrāde (aramzeme) vai vairākkārtēja kultūru apstrāde veģetācijas periodā, 2022. gadā līdz 100 m attālumā ir pie vienas ligzdas, 100-250 m attālumā ir pie 4 ligzdām, savukārt 250-500 m attālumā vēl pie 24 ligzdām (skat. 3.10. tabulu), bet 1000 m zonā tās ir pie 56 no 100 ligzdām.

Mežsaimniecības (3.9. tabula) un lauksaimniecības (3.10. tabulu) platību, kurās veikta saimnieciskā darbība, salīdzinājumā redzams, ka to ietekmēto platību lielums dažādās attālumu zonās ir visai līdzīgs, kas norāda uz nepieciešamību izvērtēt arī šo darbību mijiedarbības ietekmi.

3.10. tabula

Saimnieciskās darbības lauksaimniecības zemēs (aramzeme) 1 km zonā pēc rastra slāņiem 2022. g.

Rādītājs	0-100 m	0-250 m	0-500 m	0-1000 m
Ligzdas kopā	1	5	29	56
Aramzemes platība, ha	0,001	8,96	138,52	1717,42
Sekmīgas ligzdas	0	0	5	15
Sekmīgo ligzdu īpatsvars, %	0	0	17	27

3.3. Mežsaimnieciskās darbības traucējuma laiks un veids (attālums, periods, ilgums)

3.3.1. Mežsaimniecības darbu summārās ietekmes analīze III-VII

Informācija par reģistrētās saimnieciskās darbības veikšanas vietas attālumu no ligzdas 1 km zonā un ticamāko darbu izpildes laiku (traucējumstundas) ir pieejama par visiem mežu īpašumiem, bet par periodu (mēnesis – III - VIII) – vai citā laikā) ir tikai par LVM apsaimniekotiem mežiem. Izvērtējot visu saimniecisko darbību, kas veikta laika periodā no III-VII LVM mežos, konstatēts, ka 250 m zonā tikai LVM mežos tā ir veikta 5 gadījumos, 500 m zonā - 24, bet 1000 m zonā – 39 gadījumos. Tomēr virknē gadījumu izmantota arī informācija par tām ligzdām, kurās veikta saimnieciskā darbība pārējos mežos, ja tajos veiktā darbība atbilda augstāk minētajiem pieņēmumiem par atbilstošās saimnieciskās darbības veikšanu dotajā periodā, proti, meža atjaunošana var tikt veikta aprīlī vai maijā, jaunaudžu kopšana un agrotehniskā kopšana jūnijā vai jūlijā. Ligzdas, kuru atbilstošajā zonā pārējos mežos ir veikta koku ciršana (kopšanas cirtē, galvenajā cirtē utt.), aprēķinos nav iekļautas.

Attāluma no ligzdas zona 100-250m, III-VII, 2022.g.

Ligzdām, kuru 100-250 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=11, sekmīga 2), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald test 0,586, sig.0,444). Vidējais traucējumstundu skaits ir 9,57 (min 0,94, max 24,94). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=5,0; Wilcoxon W=8,0; Z=-0,945; Asymp. Sig. (2-tailed)=0,345. Detālas testu vērtības ir 3.pielikumā.

Attāluma no ligzdas zona 250-500m, III-VII, 2022.g.

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 250–500 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=33, sekmīgas 7), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald test 1,008, sig.0.315). Vidējais traucējumstundu skaits ir 20,43 (min 0,026, max 61,67). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=71,0; Wilcoxon W=99,0; Z=-0,881; Asymp. Sig. (2-tailed)=0,378.

Attāluma no ligzdas zona 500-1000m, III-VII 2022.g.

Ligzdām, kuru 500–1000 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=47, sekmīgas 11), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās Wald test 0,671, sig.0,413).

Vidējais traucējumstundu skaits ir 91,68 (min 0,465, max 418,49). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=168,0; Wilcoxon W=234,0; Z=-0,754; Asymp. Sig. (2-tailed)=0,451).

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-VII 2022.g.

Ligzdām, kuru 100–500 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz

VII, (N=33, sekmīgas 7), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās Wald test 0,992, sig.0,3199).

Vidējais traucējumstundu skaits ir 24,33 (min 0,02, max 86,58). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=69,5; Wilcoxon W=97,5; Z=-0,947 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,344).

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-VII 2022.g.

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–1000 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=49, sekmīgas 12), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald test 1,12, sig.0,29).

Vidējais traucējumstundu skaits ir 95,24 (min 0,41, max 418,5). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=168,0; Wilcoxon W=246,0; Z=-1,253 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,209).

3.3.2. Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekmes analīze III_VII

Šajā analīzē izmantotas tikai tās ligzdas, par kurām zināms, ka tajās atbilstošajā zonā nav veiktas cirtes citos mežos. Tā kā svāri distances ietekmei visām saimnieciskajām darbībām attiecīgajā zonā ir vienādi, tad nav jēga salīdzināt atsevišķas zonas ietvaros, jo rezultāti sakrītīs ar iepriekšējā nodaļā veikto analīzi, bet analizējama tikai summārā ietekme pa vairākām zonām.

Distances svērtā summārā ietekme, attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-VII 2022.g.

Ligzdām, kuru 100–500 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=33, sekmīgas 7), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās Wald test 1,179, sig.0,278).

Vidējais traucējumstundu skaits ir 3,54 (min 0,003, max 15,25). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=71,5; Wilcoxon W=99,5; Z=-0,859 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,390).

Distances svērtā summārā ietekme, attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-VII 2022.g.

Ligzdām, kuru 100–1000 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=49, sekmīgas 12), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās Wald test 1,49, sig.0,232).

Vidējais distamces svērtais traucējumstundu skaits ir 7,26 (min 0,028, max 29,29). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=159,0; Wilcoxon W=2370,0; Z=-1,465 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,143).

3.3.3. Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekmes analīze III_VII

Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-VII 2022.g.

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–500 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=33, sekmīgas 7), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,064, sig. 0,800). Vidējais traucējumstundu skaits ir 31,78 (min 0,02, max 200,1). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=90,0; Wilcoxon W=118,0; Z=-0,044 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,965).

Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-VII 2022.g.

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–1000 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=49, sekmīgas 12), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 1,326, sig.0,249). Vidējais traucējumstundu skaits ir 86,57 (min 0,0281, max 418,49). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=156,0; Wilcoxon W=234,0; Z=-0,939 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,125).

3.3.4. Mežsaimniecības darbu summārās ietekmes analīze III_IV

Šajā analīzē izmantotas tikai tās ligzdas, par kurām zināms, ka tajās atbilstošajā zonā nav veiktas cirtes citos mežos, atjaunošana citos mežos vai jaunaudžu kopšana citos mežos, kā arī LVM apsaimniekotajos mežos saimnieciskā darbība veikta martā vai aprīlī.

Mežsaimniecības darbu summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100-250m, III-IV 2022.g.

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–250 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, (N=5, sekmīgas 1), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,000, sig.0.996). Vidējais traucējumstundu skaits ir 6,94 (min 0,04, max 24.9). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=0,0; Wilcoxon W=1,0; Z=-1,41 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,157).

Mežsaimniecības darbu summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 250-500m, III-IV 2022.g..

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 250–500 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, (N=20, sekmīgas 2), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,68 sig.0,408). Vidējais traucējumstundu skaits ir 10,66 (min 0,03, max 40,19). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=12; Wilcoxon W=15,0; Z=-0,75 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,45).

Mežsaimniecības darbu summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 500-1000m, III-IV 2022.g.

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 500–1000 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, (N=30, sekmīgas 5), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,854 sig.0,356). Vidējais traucējumstundu skaits ir 19,69 (min 0,40, max 58.8). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=48,0; Wilcoxon W=373,0; Z=-0,807 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,450).

Mežsaimniecības darbu summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-IV 2022.g.

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–500 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, (N=20, sekmīgas 2), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,677 sig.0,411). Vidējais traucējumstundu skaits ir 13,02 (min 0,529, max 57,412). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=10,0; Wilcoxon W=13,0; Z=-1,01 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,313).

Mežsaimniecības darbu summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-IV 2022.g.

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–1000 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, (N=32, sekmīgas 5), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,706 sig.0,401). Vidējais traucējumstundu skaits ir 48,64 (min 0,406, max 223,475). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=58,5; Wilcoxon W=73,5; Z=-0,467 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,640).

3.3.5. Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekmes analīze III_IV

Šajā analīzē izmantotas tikai tās ligzdas, par kurām zināms, ka tajās atbilstošajā zonā nav veiktas cirtes citos mežos, atjaunošana citos mežos, vai jaunaudžu kopšana citos mežos.

Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III IV 2022.g.

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–500 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, (N=20, sekmīgas 2), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,627 sig.0,429). Vidējais traucējumstundu skaits ir 1,91 (min 0,07, max 11,4540). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=1,0; Wilcoxon W=13,0; Z=-1,008, Asymp. Sig. (2-tailed)=0,313).

Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III IV 2022.g.

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–1000 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, (N=32, sekmīgas 5), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,968, sig.0,325). Vidējais traucējumstundu skaits ir 3,82 (min 0,028,

max 15,643). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=55,0$; Wilcoxon $W=70,0$; $Z=-0,649$, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,517).

3.3.6. Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekmes analīze III_IV

Šajā analīzē izmantotas tikai tās ligzdas, par kurām zināms, ka tajās atbilstošajā zonā nav veiktas cirtes citos mežos, atjaunošana citos mežos, vai jaunaudžu kopšana citos mežos.

Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III IV 2022.g.

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–500 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, ($N=18$, sekmīgas 2), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās Wald tests 0,293, sig.0,588). Vidējais traucējumstundu skaits ir 10,99 (min 0,154 max 57,4123). Manna-Vitneja testā nav konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=16,0$; Wilcoxon $W=19$; $Z=-0,252$, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,801 (pie sekmīgām ligzdām traucējumstundas ir mazāk nekā pie pārējām).

Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III IV 2022.g.

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–1000 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, ($N=32$, sekmīgas 5), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 1,08, sig. 0,298). Vidējais traucējumstundu skaits ir 43,68 (min 0,24, max 2237,745). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=54,0$; Wilcoxon $W=69,0$; $Z=-0,701$, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,511).

3.3.7. Atsevišķu darbu veidu ietekmes analīze

Meža atjaunošana/ieaudzēšana 2022.g.

2022.g. pie 9 ligzdām martā / aprīlī vai maijā veikta meža stādīšana līdz 250-500 m attālumā no 9 ligzdām, sekmīga nav neviena. No tām 2 ligzdas klasificētas kā apdzīvotas un 2 ligzdas kā apmeklētas. (Datu kopa neļauj noteikt precīzu darbu izpildes periodu, tādēļ aprēķinos pieņemts, ka puse no platības apstādīta martā/ aprīlī, bet puse maijā). Manna-Vitneja testa rezultāti rāda, ka ir būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām stādīto platību apjomā 250-500m zonās (skat. 2. pielikums), taču tajā pašā laikā mediānu tests rāda, ka atšķirības nav būtiskas (Hi kvadrāta vērtība ir 2,75 un $p=0,097$). Salīdzinot ar 2020. g., kad no 1. marta līdz 30. aprīlim LVM apsaimniekotos mežos (nemašinizēta) meža atjaunošana/ieaudzēšana 250–500 m attālumā no ligzdas veikta pie 8 ligzdām, no kurām sekmīgas ir bija 6 (75%). Tādējādi tikai 2020. g. sezonas rezultāti ir atšķirīgi no M. Strazda veikto ilglaicīgo pētījumu rezultātiem (Strazds, 2011), kuros konstatēts, ka “pēc traucējuma pavasarī, neatkarīgi no saimnieciskās darbības veida, 70% traucēto pāru ir neproduktīvi, un neviena no aprīlī traucētām ligzdām nav sekmīga”.

Jaunaudžu kopšana 2022.g.

2022. g. jaunaudžu kopšana līdz 500 m zonā veikta pie 16 ligzdām, no kurām sekmīgas ir 2. Tomēr atbilstoši Manna-Vitneja testa rezultātiem atšķirības starp sekmīgajām un pārējām ligzdām jaunaudžu stadijā kopto platību sadalījums nav atšķirīgas nevienā no zonām – $p=0,13$ līdz 1. (skat. 2. pielikumu). Salīdzinājumā 2021.g. jaunaudžu kopšana martā vai aprīlī zonā līdz 500m no ligzdas konstatēta pie 2 ligzdām, tomēr izvērtējot poligonu robežas, saimnieciskā darbība ir veikta 500-1000 m zonā, un abas ir sekmīgas, tomēr jānorāda, ka darbu pieņemšanas nodošanas akts vienā gadījumā parakstīts 31. martā, kas nozīmē, ka darbi, ticamākais, veikti pirms melno stārķu atgriešanās. Savukārt 1km zonā jaunaudžu kopšana martā vai aprīlī veikta pie 10 ligzdām no kurām 4 ir sekmīgas.

Koku ciršana 2022.g.

Koku ciršana 2022. g. LVM apsaimniekotos mežos no 1. marta līdz 30. aprīlim 100-250 m zonā reģistrēta 1 sanitārās cirtes poligonā, kura lielākā daļa ir 500 m zonā. Mums nav zināms sanitārajā cirtē cērtamo koku izvietojums nogabalā. Šajā gadījumā darbi veikti 1 dienā. Attiecīgā ligzda reģistrēta kā apmeklēta. 500 m zonā reģistrētas cirtes pie 9 ligzdām, taču 3 gadījumos tas ir datu apstrādes artefakts (cirtmas daļas platība zonā ir mazāka par 0.04 ha), tādējādi var uzskatīt, ka tā reģistrēta pie 6 ligzdām. No 9 ligzdām sekmīga nav neviena, tiesa vienu apdzīvo plēšputns un 2 ligzdas ir reģistrētas kā nokritušas.

Salīdzinājumā koku ciršana 2021. g. LVM apsaimniekotos mežos no 1. marta līdz 30. aprīlim 100–250 m attālumā no ligzdas nav veikta nevienā no objektiem. 250–500 m pie 2 ligzdām, no tām sekmīga 1 (abos gadījumos tā ir daļa no cirtmām, kas atrodas tālāk nekā 500 m attālumā no ligzdas. Savukārt 500 m – 1 km attālumā pie 9, no kurām sekmīgas 4.

Vides (fona) faktoru mijiedarbība un darbību veidu mijiedarbība 2022.g.

2022. g. no 29 ligzdām, pie kurām 1 km attālumā nav notikusi (nav reģistrēta) ar meža apsaimniekošanu saistīta saimnieciskā darbība no 1. marta līdz 30. aprīlim, sekmīgas ir 10 (34%), savukārt no ligzdām, pie kurām saimnieciskā darbība nav reģistrēta laika perioda no 1. marta līdz 15. jūlijam ($n=22$), sekmīgas ir 6 (27%). Starp kopām nav statistiski būtiskas ($p<0,05$) atšķirības sekmīgo ligzdu īpatsvarā ($z=-0,54$; $p=0,586$).

Kā jau iepriekš tika konstatēts, nav būtiskas atšķirības lielākajā daļā no analizētajiem fona faktoriem starp sekmīgajām un pārējām ligzdām. No relatīvi strauji mainīgajiem fona faktoriem statistiski būtisks ($p<0,05$) ir augsnes mitruma indeksa anomālijas indekss maija 3. dekādē, t.i., sekmīgu ligzdošanas vietu gadījumā nav tik liels augsnes sausums maija 3. dekādē salīdzinot ar šī perioda ilggadīgo vidējo, kas norāda uz būtiski sausāku augsnes mitrumu nesekmīgo ligzdu tuvumā, salīdzinot ar sekmīgām ($p<0,05$). Atlasot vides rādītājus, kuru savstarpējā absolūtā korelācija (Kendall's tau) ir mazāka par 0,7 un izmantojot binārajā loģistikajā regresijā backward LR metodi parametru atlasē (visi objekti). Statistiski būtiski ir SMIAN0521 (Wald test 5,217 sig 0,022, $\exp(B)=0.322$), savukārt pārējie faktori nav būtiski. Skat.3.11. tabula.

3.11. tabula

Mainīgie parametri loģistikās regresijas vienādojumā ligzdošanas sekmīguma noteikšanai (visas ligzdas) 2022.g.

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SMIAN0521	1.015	.384	6.997	1	.008	2.760
	Grants_gkm_3km	-.044	.038	1.350	1	.245	.957
	Dabiskas_u3km_km	-.057	.042	1.822	1	.177	.945
	Gravju_gar_km3km	.001	.004	.093	1	.761	1.001
	M5_100FAD13	-.014	.014	1.041	1	.308	.986

	Constant	1.185	1.385	.733	1	.392	3.272
Step 2 ^a	SMIAN0521	1.014	.383	6.989	1	.008	2.756
	Grants_gkm_3km	-.043	.038	1.300	1	.254	.958
	Dabiskas_u3km_km	-.057	.042	1.854	1	.173	.945
	M5_100FAD13	-.015	.014	1.096	1	.295	.986
	Constant	1.300	1.328	.958	1	.328	3.669
Step 3 ^a	SMIAN0521	.891	.355	6.309	1	.012	2.437
	Grants_gkm_3km	-.040	.038	1.129	1	.288	.961
	Dabiskas_u3km_km	-.058	.042	1.920	1	.166	.943
	Constant	.218	.830	.069	1	.793	1.243
Step 4 ^a	SMIAN0521	.857	.351	5.941	1	.015	2.355
	Dabiskas_u3km_km	-.053	.042	1.610	1	.205	.948
	Constant	-.444	.556	.638	1	.424	.641
Step 5 ^a	SMIAN0521	.750	.328	5.217	1	.022	2.117
	Constant	-1.102	.235	22.042	1	.000	.332
a. Variable(s) entered on step 1: SMIAN0521, Grants_gkm_3km, Dabiskas_u3km_km, Gravju_gar_km3km, M5_100FAD13.							

Savukārt atlasot tikai tās ligzdas, kuras uzskatāmas par derīgām 1 km zonas analīzei, t.i., tādās, kurās pārējos mežos nav veiktas cirtes (N=71), konstatēts, ka neviens no saimniecisko darbību apjomu raksturojošiem rādītājiem nav būtisks, izņemot trokšņa svērts traucējuma stundu daudzums martā aprīlī 500m zonā (LN_SDH_NW34c500, Wald test=4,609, sig=0,032). skat. 3.12.-3.14. tabulas. Tomēr šeit jānorāda, ka paraugkopā atlasītajās ligzdās, nav ņemta vērā cita saimnieciskā darbība pārējos mežos. Atlasot tikai tās ligzdas, kuras uzskatāmas par derīgām 500 m zonas analīzei saimnieciskās darbības ietekmes novērtēšanai pavasarī (marts, aprīlis), t.i., kurās nav veikta mežsaimnieciskā darbība pārējos mežos (N=91), konstatēts, ka šajā gadījumā neviens no saimniecisko darbību apjomu raksturojošiem rādītājiem vairs nav būtisks, skat. 3.15. tabula.

3.12. tabula

Mainīgie parametri (darba stundas dažādos darbu veidos 1 km zonā) loģistiskās regresijas vienādojumā ligzdošanas sekmīguma noteikšanai (ligzdas, pie kurām nav veikta koku ciršana pārējos mežos) 2022.g.

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	LN_ATJ36Hc1km	.111	.197	.318	1	.573	1.117
	LN_ATJ3Hc1km	.234	.310	.569	1	.451	1.264
	LN_JK3Hc1km	.032	.152	.043	1	.835	1.032
	LN_JK5Hc1km	-.332	.269	1.529	1	.216	.717
	LN_C3Hc1km	-.258	.159	2.618	1	.106	.773
	LN_C5Hc1km	.006	.134	.002	1	.964	1.006
	Constant	-1.404	.458	9.392	1	.002	.246
Step 2 ^a	LN_ATJ36Hc1km	.109	.194	.318	1	.573	1.116
	LN_ATJ3Hc1km	.238	.300	.627	1	.429	1.268
	LN_JK3Hc1km	.033	.148	.050	1	.822	1.034

Step 3 ^a	LN_JK5Hc1km	-.332	.269	1.527	1	.217	.718
	LN_C3Hc1km	-.256	.154	2.772	1	.096	.774
	Constant	-1.399	.445	9.892	1	.002	.247
	LN_ATJ36Hc1km	.104	.192	.292	1	.589	1.109
	LN_ATJ3Hc1km	.248	.295	.710	1	.399	1.282
	LN_JK5Hc1km	-.312	.252	1.525	1	.217	.732
Step 4 ^a	LN_C3Hc1km	-.249	.150	2.760	1	.097	.779
	Constant	-1.373	.427	10.356	1	.001	.253
	LN_ATJ3Hc1km	.348	.236	2.178	1	.140	1.416
	LN_JK5Hc1km	-.301	.254	1.405	1	.236	.740
Step 5 ^a	LN_C3Hc1km	-.251	.149	2.829	1	.093	.778
	Constant	-1.305	.405	10.403	1	.001	.271
	LN_ATJ3Hc1km	.134	.143	.884	1	.347	1.143
Step 6 ^a	LN_C3Hc1km	-.236	.140	2.846	1	.092	.789
	Constant	-1.145	.359	10.163	1	.001	.318
	LN_C3Hc1km	-.208	.133	2.447	1	.118	.812
	Constant	-1.289	.331	15.146	1	.000	.275

a. Variable(s) entered on step 1: LN_ATJ36Hc1km, LN_ATJ3Hc1km, LN_JK3Hc1km, LN_JK5Hc1km, LN_C3Hc1km, LN_C5Hc1km.

3.13. tabula

Mainīgie parametri (trokšņa svērtās traucējuma stundas dažādos darbu veidos 1 km zonā) loģistikās regresijas vienādojumā līgzdošanas sekmīguma noteikšanai (līgzdas pie kurām nav veikta koku ciršana pārējos mežos) 2022.g.

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	LN_ATJ36_dBHw	.220	.461	.229	1	.632	1.246
	LN_ATJ3dbHw	.185	.761	.059	1	.808	1.203
	LN_JK3dBHw	.023	.137	.028	1	.868	1.023
	LN_JK5dBHw	-.249	.309	.649	1	.421	.780
	LN_C3dBHw	-.299	.181	2.728	1	.099	.742
	LN_C5dBHw 1km	.043	.148	.085	1	.770	1.044
	Constant	-1.059	.947	1.252	1	.263	.347
Step 2 ^a	LN_ATJ36_dBHw	.215	.459	.219	1	.640	1.240
	LN_ATJ3dbHw	.193	.755	.065	1	.799	1.212
	LN_JK5dBHw	-.232	.289	.643	1	.423	.793

	LN_C3dBHw	-.296	.180	2.713	1	.100	.744
	LN_C5dBHw1km	.049	.144	.115	1	.735	1.050
Step 3 ^a	Constant	-1.032	.930	1.230	1	.267	.356
	LN_ATJ36_dBHw	.290	.347	.698	1	.403	1.337
	LN_JK5dBHw	-.201	.255	.621	1	.431	.818
	LN_C3dBHw	-.295	.179	2.704	1	.100	.745
	LN_C5dBHw1km	.058	.139	.175	1	.676	1.060
Step 4 ^a	Constant	-1.226	.569	4.644	1	.031	.294
	LN_ATJ36_dBHw	.288	.346	.693	1	.405	1.334
	LN_JK5dBHw	-.171	.243	.496	1	.481	.843
	LN_C3dBHw	-.267	.166	2.573	1	.109	.766
Step 5 ^a	Constant	-1.182	.552	4.588	1	.032	.307
	LN_ATJ36_dBHw	.131	.263	.246	1	.620	1.139
	LN_C3dBHw	-.276	.166	2.771	1	.096	.759
Step 6 ^a	Constant	-1.201	.546	4.848	1	.028	.301
	LN_C3dBHw	-.262	.162	2.609	1	.106	.770
	Constant	-1.405	.375	14.014	1	.000	.245

a. Variable(s) entered on step 1: LN_ATJ36_dBHw, LN_ATJ3dbHw, LN_JK3dBHw, LN_JK5dBHw, LN_C3dBHw, LN_C5dBHw1km.

3.14. tabula

Mainīgie parametri (summārās trokšņa svērtās stundas dažādos darbu veidos dažādos attālumos no ligzdas) loģistiskās regresijas vienādojumā ligzdošanas sekmīguma noteikšanai (ligzdas pie kurām nav veikta koku ciršana pārējos mežos) 2022.g.

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	LN_SDH_NW37c250	-4.081	6571.223	.000	1	1.000	.017
	LN_SDH_NW37c500	.363	.220	2.719	1	.099	1.438
	LN_SDH_NW37c1k	-.045	.158	.082	1	.775	.956
	LN_SDH_NW34c250	-4.967	9900.301	.000	1	1.000	.007
	LN_SDH_NW34c500	-.759	.471	2.599	1	.107	.468
	LN_SDH_NW34c1k	-.076	.173	.196	1	.658	.926
	Constant	-22.784	17050.792	.000	1	.999	.000
Step 2 ^a	LN_SDH_NW37c250	-8.728	5535.409	.000	1	.999	.000
	LN_SDH_NW37c500	.363	.220	2.719	1	.099	1.438
	LN_SDH_NW37c1k	-.045	.158	.082	1	.775	.956
	Constant	-22.784	17050.792	.000	1	.999	.000

	LN_SDH_NW34c500	-.759	.471	2.599	1	.107	.468
	LN_SDH_NW34c1k	-.076	.173	.196	1	.658	.926
Step 3 ^a	Constant	-22.048	12745.749	.000	1	.999	.000
	LN_SDH_NW37c250	-8.709	5535.572	.000	1	.999	.000
	LN_SDH_NW37c500	.335	.197	2.887	1	.089	1.398
	LN_SDH_NW34c500	-.732	.461	2.522	1	.112	.481
	LN_SDH_NW34c1k	-.112	.118	.905	1	.342	.894
Step 4 ^a	Constant	-22.048	12746.126	.000	1	.999	.000
	LN_SDH_NW37c500	.332	.197	2.846	1	.092	1.394
	LN_SDH_NW34c500	-.832	.442	3.541	1	.060	.435
	LN_SDH_NW34c1k	-.110	.118	.878	1	.349	.896
Step 5 ^a	Constant	-2.222	.876	6.438	1	.011	.108
	LN_SDH_NW37c500	.310	.193	2.597	1	.107	1.364
	LN_SDH_NW34c500	-.939	.437	4.609	1	.032	.391
	Constant	-2.455	.869	7.979	1	.005	.086

a. Variable(s) entered on step 1: LN_SDH_NW37c250, LN_SDH_NW37c500, LN_SDH_NW37c1k, LN_SDH_NW34c250, LN_SDH_NW34c500, LN_SDH_NW34c1k.

3.15. tabula

Mainīgie parametri (dažādu darbu summārais traucējums martā aprīlī 500m attālumā no ligzdas) loģistiskās regresijas vienādojumā ligzdošanas sekmīguma noteikšanai (ligzdas pie kurām nav veikta mežsaimnieciskā darbība pārējos mežos) 2022.g.

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	
Step 1 ^a	SDH_34_c500	-49.417	5451.837	.000	1	.993	.000
	SDH_DW34c500	.639	3.886	.027	1	.869	1.895
	SDH_NW34c500	49.216	5451.838	.000	1	.993	#####
Step 2 ^a	Constant	-.758	.246	9.460	1	.002	.469
	SDH_34_c500	-50.053	5468.159	.000	1	.993	.000
	SDH_NW34c500	49.946	5468.159	.000	1	.993	#####
Step 3 ^a	Constant	-.760	.246	9.557	1	.002	.468
	SDH_34_c500	-.191	.139	1.892	1	.169	.826
	Constant	-.771	.246	9.781	1	.002	.463

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_34_c500, SDH_DW34c500, SDH_NW34c500.

3.4. Citu saimniecisko darbību radīto traucējuma intensitāte (attālums, periods, ilgums)

3.4.1. Ceļu būve / meliorācijas sistēmu pārbūve 2022.g.

Meliorācijas sistēmas pārbūve no marta līdz augustam 2022. g. veikta 3 ligzdu 1 km zonā. Vienā gadījumā saimnieciskā darbība uzsākta pēc ekspertu apmeklējuma. Savukārt abos pārējos gadījumos darbi veikti laika aprīlī- maijā 500-1000 m zonā (objektā konstatēta nokritusi lizda) vai no marta līdz augustam, taču meliorācijas objekts sniedzas pat 1.8 km attālumā no ligzdas, bet pētniekiem nebija pieejama informācija par darbu izpildes secību (objektā eksperts konstatējis “apmeklētu ligzdu”).

Meža ceļu pārbūve reģistrēta 7 objektos, no kuriem 3-os darbības ir veiktas laika periodā no maija līdz jūlijam. Visos objektos tuvākais ceļa posms, kurā tika veikta pārbūve, ir tālāk nekā 500 m no ligzdas (730 m, 525 m un 670 m). Ceļu būves un meliorācijas sistēmu traucējuma efekts traucējumstundās nav rēķināts, jo nav pietiekami informācijas par darbietilpībām un attiecīgi radīto traucējumu.

3.4.2. Citu darbību ietekmes izvērtējums 2022.g.

Mašinizēta augsnes sagatavošana, mašinizēta stādīšana vai sēšana, koku un krūmu ciršanu meliorācijas grāvjos, koku un krūmu atvašu pļaušana meliorācijas grāvjos tiek veikta izmantojot mašīnas un motorinstrumentus, tādējādi tās var būt nozīmīgs trokšņa avots un attiecīgi arī traucējuma cēlonis. Meža infrastruktūras uzturēšanas darbi 2022.g. veikti 1 ligzdas 1 km zonā, un vienā objektā ir veikta augsnes sagatavošana taču tā ir veikta pēc ekspertu apsekojuma, tādēļ tās ietekme nav novērtējama.

LVM datu bāzē reģistrētas dabas takas, sabiedrībai nozīmīgas vietas, tūrisma infrastruktūra vai DAP datu bāzē “Ozols” (publiskajā versijā) reģistrētas infrastruktūras līnijas vai infrastruktūras poligoni 1 km zonā ir tikai pie 6 ligzdām, no tām pie 3 ligzdām 250 – 500 m zonā. Pētījumā nav informācijas par atpūtnieku radīto traucējumu, taču ar augstu iespējamību var pieņemt, ka atpūtnieki visbiežāk mežā atrodas tuvāk apdzīvotām vietām, vai atpūtniekus piesaistošiem vides objektiem – atpūtas vietām, apskates objektiem, peldvietām, dabas takām.

Secinājumi

1. Sezonas vidū sekmīgas ir 30 no 110 analizē iekļautajām ligzdām. Netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un nesekmīgām ligzdām sākotnēji definētajiem potenciāli nozīmīgajiem vides rādītājiem – pieaugušu un pāraugušu mežu platība, asfaltētu un grants ceļu tīkla garums, grāvju, upju garums 1 km vai 3 km zonā ap ligzdu. Tas varētu nozīmēt, ka šo faktoru mijiedarbība ir līdzīga putnu ligzdošanas vietas izvēlē.
2. Salīdzinot vides faktoru ietekmi uz ligzdošanas sekmīgumu, no relatīvi strauji mainīgajiem vides rādītājiem būtiski atšķirīga sekmīgām un pārējām ligzdām bija augsnes mitruma indeksa anomālijai maijā 3. dekādē, t.i., ap sekmīgajām ligzdām augsnes mitrums bija augstāks vai līdzīgs ilggadīgajam vidējam, bet pārējām ligzdām zemāks, kas varētu norādīt mitro ieplaku izžūšanu un uz noteces samazinājumu pa grāvjiem šo ligzdu tuvumā.
3. Netika konstatētas būtiskas atšķirības ligzdošanas sekmīgumā starp vietām, kur no marta līdz jūlijam mezsaimnieciskā darbība ir veikta, un vietām, kuru tuvumā (1 km zonā) mezsaimnieciskā darbība nav reģistrēta. Mezsaimnieciskajai darbībai tādā apjomā, intensitātē un veidā kā tā realizēta 2022. g. nav pierādīta būtiska ietekme uz ligzdošanas sekmīgumu.

4. Netika konstatēta statistiski būtiska sakarība starp ligzdošanas sekmīgumu un summāro saimnieciskās darbības stundu skaitu (SDh), distances svērto (DW_SDh) un trokšņa svērto summāro traucējuma stundu (NW_SDh) skaitu.

Turpmākie pētījumu virzieni

Turpmākajos pētījumos bez kārtējā gada reģistrētās saimnieciskās darbības ietekmes izvērtējuma būtu veicama:

- Ligzdošanas sekmīguma dinamikas analīze;
- Meža ainavas dinamika un tās ietekme uz ligzdošanas sekmīgumu;
- Meteoroloģisko apstākļu ietekme uz ligzdošanas sekmēm;
- Barošanās biotopu kvantitāte un kvalitāte - grāvji (garums, dziļums, ūdens līmenis, aizaugšana ar kokiem un krūmiem), bebru appludinājumi (skaits, platība, dziļums), zāļu purvi, mitraines;
- Mazo HES ietekme;
- Satelītattēlu (Sentinel-1, Sentinel-2, Landsat-8, Landsat-9 laika rindas) izmantošanas iespēju izvērtēšana ciršanas laika noteikšanai pārējos mežos.

Pētījumā nav informācija par ciršanas apjomu, kas mazāks par 10 m³, jo tas īpašniekam/valdītājam nav jāziņo VMD. Ticamākais, ka šī koksnes ieguve tiek veikta izmantojot benzīnmotorzāģi, kas ir potenciāli viens no skaļākajiem (skaņas līmenis 118dB(A)) no meža apsaimniekošanā izmantotajiem motorinstrumentiem. Tomēr ar lielu varbūtību var pieņemt, ka malkas sagāde netiek veikta martā, aprīlī, kad koksnes mitrums ir visaugstākais.

Pētījumā nav informācijas par mežizstrādes ietvaros veikto koksnes atlieku vākšanu un šķeldas ražošanu enerģijas ieguvei, tieši šķeldošanas process rada vislielāko troksni (skaņas līmenis var sasniegt pat 124 dB(A))²⁴. Attiecībā uz citām mežsaimnieciskajām darbībām un mežsaimnieciskajām palīgdarbībām, tās tiek veiktas bez motorizētiem darba rīkiem, tādēļ traucējoša varētu būt tikai cilvēku klātbūtne tiešā ligzdas tuvumā. Nav arī pieejama informācija par dronu izmantošanas meža apsaimniekošanas plānošanā kā traucējuma nozīmīgumu.

Pētījumā nav informācijas par citu saimniecisko darbību radīto traucējumu, piem., pētniecisko, profesionālo organizāciju darbība, tūrisma pakalpojumi utt., taču ir norādes, ka atsevišķos gadījumos tas varētu būt nozīmīgs traucējums (Strazds, 2011, www.goris.lv).

Ogotāju / sēņotāju darbības ietekme nav izvērtēta, taču ar augstu iespējamību var pieņemt, ka ogotāji un sēņotāji mežā uzturas ne ātrāk kā sākot ar jūnija 3. dekādi, kad mežos nozīmīgos apjomos sāk augt sēnes un sāk nogatavoties mellenes

Nav arī informācijas par motobraucējiem u.c. atpūtniekiem, kā arī “sportistiem”. Motobraucēju (off-road) pārvietošanās ārpus ceļiem pašlaik nav kvantificējama.

²⁴<https://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr618.htm>

Literatūra

Abola, A., Strazds, M., Gavare, Z., & Veilande, R. (2021). Assessing mercury pollution using black stork eggshells. *Environment, Technologies. Resources. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*, 1, 12-16. doi:<https://doi.org/10.17770/etr2021vol1.6528>

Bayne E.M., L. Habib, and S. Boutin. 2008. Impacts of chronic anthropogenic noise from energy-sector activity on abundance of songbirds in the boreal forest. *Conservation Biology* 22: 1186–93.

Bušs K., Zālītis P., Beņķis K., 1973. Nosusinātie meži un hidrotehniskās būves Latvijas republikā. Rīga LRZTIPI. 50.lpp.

de Roo, A., C. Wesseling, and W. van Deursen. 2000. Physically based river basin modelling within a GIS: the LISFLOOD model, *Hydrological Processes*, 14, 1981–1992. [https://doi.org/10.1002/1099-1085\(20000815/30\)14:11/12<1981::AID-HYP49>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/1099-1085(20000815/30)14:11/12<1981::AID-HYP49>3.0.CO;2-F)

Kamiński M., Bańbura J., Janic B., Kaldma K., Kononov A., Marszał L., Minias P., Väli Ü., Zieliński P., Brood sex ratio and nestling physiological condition as indicators of the influence of weather conditions on breeding black storks *Ciconia nigra*, *Ecological Indicators*, Volume 104, 2019, Pages 313-320, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.04.086>.

Klapars G. 2010. Mežu meliorācija Latvijā. 136 lpp.

Ķerus V., Dekants A., Auniņš A. un Mārdega I. (2021) Latvijas ligzdojošo putnu atlanti 1980–2017, Putnu skaits, izplatība un to pārmaiņas. Rīga: Latvijas Ornitoloģijas biedrība.

Lõhmus A, Sellis U (2001) Foraging habitats of the Black Stork in Estonia. (*igauņu valodā*) *Hirundo* 14:109–112

Lõhmus, A., Sellis, U. & Rosenthal, R. Have recent changes in forest structure reduced the Estonian black stork *Ciconia nigra* population?. *Biodivers Conserv* 14, 1421–1432 (2005). <https://doi.org/10.1007/s10531-004-9667-5>

Roy V, Amyot M, Carignan R. Beaver ponds increase methylmercury concentrations in Canadian shield streams along vegetation and pond-age gradients. *Environ Sci Technol*. 2009 Aug;43(15) 5605-5611. doi:10.1021/es901193x. PMID: 19731651.

Rosenthal R., Lõhmus, A. (2003) Nesting of the black stork (*Ciconia nigra*) and white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) in relation to forest management, *Forest Ecology and Management*, Volume 185, Issue 3, 2003, Pages 217-223, ISSN 0378-1127, [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(03\)00216-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(03)00216-0).

Strazds M. (2006). Mežsaimnieciskās darbības ietekme uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm. https://www.lvm.lv/images/lvm/meza_darbu_ietekme.pdf

Strazds M. 2005. Melnā stārķa (*Ciconia nigra*) aizsardzības pasākumu plāns Latvijā. ĶNP.

Strazds, M. 2011: Conservation ecology of the black stork in Latvia. — PhD dissertation, University of Latvia. Riga, Latvia. 96 pp

Strazds, M., Bauer, H. G., Väli, Ü., Kukāre, A. and Bartkevičs V.(2015) Recent impact of DDT contamination on Black stork eggs. *Journal of Ornithology*, Vol. 156, pp. 187–198, 2015. <https://doi.org/10.1007/s10336-015-1244-z>

Tamás Enikő Anna (2012) Breeding and migration of the Black Stork (*Ciconia nigra*), with special regard to a Central European population and the impact of hydro-meteorological factors and wetland status. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/342232837>.

Юрко В.В. (2017) Гнездовая биология черного аиста (*Ciconia nigra*) в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике (Беларусь). *Экологія Беркут* 26 Вип. 1 2017 43 - 48

Pielikumi

1.pielikums

Vides parametru un veiktās mežsaimnieciskās darbības aprakstošā statistika

Parametrs	N Valid	Missin g	Mean	Media n	Std, Deviation	Range	Minimu m	Maximu m
NR_EZER	110	0	1904,3	1669,9	1066,6	4788,7	201,3	4990,0
NR_LAD	110	0	903,2	757,0	668,3	2944,1	103,7	3047,8
NR_ARAMZEME_3 km	110	0	1194,1	962,5	903,6	4531,3	103,7	4635,0
NR_APDZ_V	110	0	1370,4	1227,5	797,4	4200,7	233,0	4433,7
NR_PILS	110	0	12392,6	11379,5	5829,0	26948,2	571,2	27519,4
NR_MAZDARZ 3km	110	0	9728,5	9021,9	5873,4	30366,3	382,0	30748,2
NR_LVC_A_DIST	110	0	17622,1	14686,1	12245,8	49988,4	365,4	50353,8
NR_LVC_P_DIST	110	0	4587,9	3866,3	3193,9	15734,9	204,3	15939,2
NR_LVC_V_DIST	110	0	2281,0	1952,3	1675,6	9665,6	140,7	9806,3
AL_100m_ha	110	0	0	0	0,00011	0	0	0
AL_250ha	110	0	0,08	0,00	0,47	3,84	0,00	3,84
AL_500ha	110	0	1,26	0,00	3,17	20,44	0,00	20,44
AL_1000ha	110	0	15,61	0,29	26,73	122,24	0,00	122,24
AL3km_ha	110	0	373,48	258,26	386,00	1625,52	0,00	1625,52
M5_100FAD7	110	0	84,47	88	13,35	50	51	101
M5_100FAD13	110	0	73,15	73	16,81	70	31	101
M5_100FAD27	110	0	64,48	64	18,32	81	20	101
M5_100FAD81	110	0	53,84	51,5	20,07	88	13	101
M5_20FAD7	110	0	96,21	100	9,18	42	59	101
M5_20FAD13	110	0	92,04	99	12,37	54	47	101
M5_20FAD27	110	0	83,96	86	13,45	57	44	101
M5_20FAD81	110	0	67,39	66	14,90	74	27	101
M5_100FADapp5_7	110	0	72,55	73	9,96	61	40	101
M5_100FADapp5_13	110	0	66,87	68	12,20	73	28	101
M5_100FADapp5_27	110	0	66,87	68	12,20	73	28	101
M5_100FADapp5_81	110	0	53,04	57	17,06	89	12	101
SMIAN0321	110	0	-0,260	-0,006	0,700	5,016	-4,324	0,692
SMIAN0401	110	0	-0,195	0,001	0,638	2,975	-2,279	0,696
SMIAN0411	110	0	-0,066	0,095	0,708	3,085	-1,904	1,181
SMIAN0421	110	0	-0,202	-0,020	0,630	2,953	-1,932	1,022
SMIAN0501	110	0	-0,287	-0,088	0,626	2,779	-2,233	0,546
SMIAN0511	110	0	-0,605	-0,405	0,715	3,392	-2,812	0,580
SMIAN0521	110	0	0,067	0,139	0,758	3,440	-1,898	1,542
SMIAN0601	110	0	0,638	0,713	0,572	3,199	-1,615	1,584

Parametrs	N Valid	Missin g	Mean	Media n	Std, Deviation	Range	Minimu m	Maximu m
SMIAN0611	110	0	0,787	0,907	0,622	3,437	-1,569	1,868
SMIAN0621	110	0	0,396	0,419	0,591	2,990	-1,563	1,427
SMIAN0701	110	0	0,082	0,134	0,626	2,838	-1,579	1,259
SMIAN_APR	110	0	-0,154	0,032	0,628	2,766	-2,006	0,760
SMIAN_MAY	110	0	-0,275	-0,088	0,648	3,010	-2,314	0,696
SMIAN_JUN	110	0	0,607	0,721	0,561	3,143	-1,582	1,561
SMIANaver	110	0	0,032	0,147	0,516	2,443	-1,579	0,864
Asfalta_g_1km_km	110	0	0,14	0,00	0,44	2,32	0,00	2,32
Grants_g_1km	110	0	2,16	2,10	1,55	7,10	0,00	7,10
Reg_upes 1km	110	0	0,46	0,00	0,87	3,82	0,00	3,82
Gravju_gar 1km	110	0	3,17	0,00	5,63	24,30	0,00	24,30
Dabiskas_u 1km	110	0	1,18	0,74	1,27	4,29	0,00	4,29
Asfalta_g3km_km	110	0	2,37	0,00	3,31	11,68	0,00	11,68
Grants_gkm_3km	110	0	15,19	15,41	6,11	25,99	1,3	37,60
Reg_upes 3km_km	110	0	5,27	3,92	5,49	21,89	0,00	21,89
Gravju_gar_km 3km	110	0	87,42	73,76	56,63	262,67	0,00	262,67
Dabiskas_u 3km_km	110	0	13,04	13,61	5,61	22,61	2,81	25,42
DAC_ha100c	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DAC_ha250c	110	0	0,02	0,00	0,20	2,12	0,00	2,12
DAC_ha500c	110	0	0,07	0,00	0,54	5,48	0,00	5,48
DAC_ha1000c	110	0	0,36	0,00	1,87	16,92	0,00	16,92
DAC_h 100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DAC_h 250	110	0	0,25	0,00	2,39	24,94	0,00	24,94
DAC_h 500	110	0	0,53	0,00	3,97	39,53	0,00	39,53
DAC_h 1000	110	0	3,40	0,00	16,72	134,59	0,00	134,59
DAC_dBh100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DAC_dBh250	110	0	0,03	0,00	0,26	2,74	0,00	2,74
DAC_dBh500	110	0	0,03	0,00	0,24	2,37	0,00	2,37
DAC_dBh1000	110	0	0,10	0,00	0,50	4,04	0,00	4,04
DCC_ha 100c	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DCC_ha 250c	110	0	0,00	0,00	0,05	0,52	0,00	0,52
DCC_ha 500c	110	0	0,17	0,00	0,62	3,64	0,00	3,64
DCC_ha 1000c	110	0	0,98	0,00	2,21	13,08	0,00	13,08
DCC_h 100c	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DCC_h 250c	110	0	0,37	0,00	3,83	40,22	0,00	40,22
DCC_h 500c	110	0	3,17	0,00	16,61	160,67	0,00	160,67
DCC_h 1000c	110	0	17,37	0,00	41,28	175,98	0,00	175,98
DCC_h 100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DCC_h 250	110	0	0,37	0,00	3,83	40,22	0,00	40,22
DCC_h 500	110	0	2,81	0,00	13,21	120,46	0,00	120,46
DCC_h 1000	110	0	14,20	0,00	37,07	175,98	0,00	175,98
DCC_dBh 100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DCC_dBh 250	110	0	0,49	0,00	5,14	53,89	0,00	53,89
DCC_dBh 500	110	0	1,91	0,00	8,98	81,91	0,00	81,91
DCC_dBh 1000	110	0	2,70	0,00	7,04	33,44	0,00	33,44
DJC_ha100c	110	0	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03

Parametrs	N Valid	Missin g	Mean	Media n	Std, Deviation	Range	Minimu m	Maximu m
DJC_ha250c	110	0	0,02	0,00	0,18	1,72	0,00	1,72
DJC_ha500c	110	0	0,14	0,00	0,78	6,60	0,00	6,60
DJC_ha1000c	110	0	0,77	0,00	2,57	17,24	0,00	17,24
DJC_h100	110	0	0,00	0,00	0,03	0,32	0,00	0,32
DJC_h250	110	0	0,28	0,00	2,07	19,92	0,00	19,92
DJC_h500	110	0	1,37	0,00	7,26	57,41	0,00	57,41
DJC_h1000	110	0	7,44	0,00	24,60	182,59	0,00	182,59
DJC_dBh100	110	0	0,02	0,00	0,21	2,18	0,00	2,18
DJC_dBh250	110	0	1,13	0,00	8,39	80,86	0,00	80,86
DJC_dBh500	110	0	2,81	0,00	14,89	117,69	0,00	117,69
DJC_dBh1000	110	0	9,08	0,00	30,02	222,76	0,00	222,76
LA1k3_ha100c	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LA1k3_ha250c	110	0	0,00	0,00	0,04	0,40	0,00	0,40
LA1k3_ha500c	110	0	0,08	0,00	0,48	4,68	0,00	4,68
LA1k3_ha1000c	110	0	0,40	0,00	1,01	5,36	0,00	5,36
LA1k3_h100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LA1k3_h250	110	0	0,04	0,00	0,45	4,71	0,00	4,71
LA1k3_h500	110	0	0,94	0,00	5,17	50,35	0,00	50,35
LA1k3_h1000	110	0	3,67	0,00	9,29	51,06	0,00	51,06
LA1k3_dBh100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LA1k3_dBh250	110	0	0,00	0,00	0,05	0,52	0,00	0,52
LA1k3_dBh500	110	0	0,06	0,00	0,31	3,02	0,00	3,02
LA1k3_dBh1000	110	0	0,11	0,00	0,28	1,53	0,00	1,53
LA1k5_ha100c	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LA1k5_ha250c	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LA1k5_ha500c	110	0	0,04	0,00	0,17	1,18	0,00	1,18
LA1k5_ha1000c	110	0	0,44	0,00	1,02	6,20	0,00	6,20
LA1k5_h100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LA1k5_h250	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LA1k5_h500	110	0	0,49	0,00	2,04	13,88	0,00	13,88
LA1k5_h1000	110	0	4,71	0,00	10,74	63,29	0,00	63,29
LA1k5_dBh100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LA1k5_sBh250	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LA1k5_dBh500	110	0	0,03	0,00	0,12	0,83	0,00	0,83
LA1k5_dBh1000	110	0	0,14	0,00	0,32	1,90	0,00	1,90
LC1k5_ha100c	110	0	0,01	0,00	0,15	1,60	0,00	1,60
LC1k5_ha250c	110	0	0,06	0,00	0,61	6,40	0,00	6,40
LC1k5_ha500c	110	0	0,18	0,00	1,15	11,52	0,00	11,52
LC1k5_ha1000c	110	0	3,09	0,00	6,12	33,20	0,00	33,20
LC1k5_h100c	110	0	0,02	0,00	0,19	2,02	0,00	2,02
LC1k5_h250c	110	0	0,07	0,00	0,76	8,01	0,00	8,01
LC1k5_h500c	110	0	0,45	0,00	2,76	25,85	0,00	25,85
LC1k5_h1000c	110	0	17,72	0,00	50,66	311,45	0,00	311,45
LC1k5_h100	110	0	0,02	0,00	0,19	2,02	0,00	2,02
LC1k5_h250	110	0	0,05	0,00	0,57	5,99	0,00	5,99
LC1k5_h500	110	0	0,38	0,00	2,56	25,85	0,00	25,85

Parametrs	N Valid	Missin g	Mean	Media n	Std, Deviation	Range	Minimu m	Maximu m
LC1k5_h1000	110	0	17,27	0,00	49,27	300,13	0,00	300,13
LC1k5_dBh100	110	0	0,04	0,00	0,43	4,55	0,00	4,55
LC1k5_dBh250	110	0	0,07	0,00	0,76	8,02	0,00	8,02
LC1k5_dBh500	110	0	0,26	0,00	1,74	17,58	0,00	17,58
LC1k5_dBh1000	110	0	6,91	0,00	19,71	120,05	0,00	120,05
LC1k3_ha100c	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC1k3_ha250c	110	0	0,02	0,00	0,21	2,24	0,00	2,24
LC1k3_ha500c	110	0	0,11	0,00	0,73	7,20	0,00	7,20
LC1k3_ha1000c	110	0	2,17	0,00	6,36	37,60	0,00	37,60
LC1k3_h100c	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC1k3_h250c	110	0	0,01	0,00	0,13	1,32	0,00	1,32
LC1k3_h500c	110	0	0,27	0,00	1,64	15,51	0,00	15,51
LC1k3_h1000c	110	0	12,66	0,00	38,41	223,48	0,00	223,48
LC1k3_h100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC1k3_h250	110	0	0,01	0,00	0,13	1,32	0,00	1,32
LC1k3_h500	110	0	0,26	0,00	1,62	15,51	0,00	15,51
LC1k3_h1000	110	0	12,38	0,00	37,92	223,48	0,00	223,48
LC1k3_dBh100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC1k3_dBh250	110	0	0,02	0,00	0,17	1,77	0,00	1,77
dBLC1k3_h500	110	0	0,18	0,00	1,10	10,55	0,00	10,55
dBLC1k3_h1000	110	0	4,95	0,00	15,17	89,39	0,00	89,39
LC1k37_ha100c	110	0	0,01	0,00	0,15	1,60	0,00	1,60
LC1k37_ha250c	110	0	0,08	0,00	0,64	6,40	0,00	6,40
LC1k37_ha500c	110	0	0,29	0,00	1,46	11,52	0,00	11,52
LC1k37_ha1000c	110	0	5,26	0,00	10,01	52,32	0,00	52,32
LC1k37_h100c	110	0	0,02	0,00	0,19	2,02	0,00	2,02
LC1k37_h250c	110	0	0,08	0,00	0,77	8,01	0,00	8,01
LC1k37_h500c	110	0	0,73	0,00	3,23	25,85	0,00	25,85
LC1k37_h1000c	110	0	30,38	0,00	74,65	418,49	0,00	418,49
LC1k37_h100	110	0	0,02	0,00	0,19	2,02	0,00	2,02
LC1k37_h250	110	0	0,07	0,00	0,58	5,99	0,00	5,99
LC1k37_h500	110	0	0,64	0,00	3,05	25,85	0,00	25,85
LC1k37_h1000	110	0	29,65	0,00	73,14	418,49	0,00	418,49
LC1k37_dBh100	110	0	0,04	0,00	0,43	4,55	0,00	4,55
LC1k37_dBh250	110	0	0,09	0,00	0,78	8,02	0,00	8,02
dBLC1k37_h500	110	0	0,44	0,00	2,07	17,58	0,00	17,58
dBLC1k37_h1000	110	0	11,86	0,00	29,25	167,40	0,00	167,40
LJ1k3_ha100c	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LJ1k3_ha250c	110	0	0,02	0,00	0,20	2,12	0,00	2,12
LJ1k3_ha500c	110	0	0,17	0,00	0,63	4,88	0,00	4,88
LJ1k3_ha1000c	110	0	0,68	0,00	1,28	5,44	0,00	5,44
LJ1k3_h100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LJ1k3_h250	110	0	0,28	0,00	2,40	24,94	0,00	24,94
LJ1k3_h500	110	0	1,66	0,00	5,90	39,06	0,00	39,06
LJ1k3_h1000	110	0	6,04	0,00	13,08	58,82	0,00	58,82
LJ1k3_dBh100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Parametrs	N Valid	Missin g	Mean	Media n	Std, Deviation	Range	Minimu m	Maximu m
LJ1k3_dBh250	110	0	1,15	0,00	9,76	101,26	0,00	101,26
LJ1k3_dBh500	110	0	3,41	0,00	12,10	80,07	0,00	80,07
LJ1k3_dBh1000	110	0	7,36	0,00	15,96	71,76	0,00	71,76
LJ1k5_ha100c	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LJ1k5_ha250c	110	0	0,00	0,00	0,03	0,28	0,00	0,28
LJ1k5_ha500c	110	0	0,08	0,00	0,28	2,00	0,00	2,00
LJ1k5_ha1000c	110	0	0,29	0,00	0,71	4,00	0,00	4,00
LJ1k5_h100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LJ1k5_h250	110	0	0,03	0,00	0,32	3,29	0,00	3,29
LJ1k5_h500	110	0	0,89	0,00	3,29	23,53	0,00	23,53
LJ1k5_h1000	110	0	2,53	0,00	6,69	40,00	0,00	40,00
LJ1k5_dBh100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LJ1k5_dBh250	110	0	0,05	0,00	0,42	4,41	0,00	4,41
LJ1k5_dBh500	110	0	0,61	0,00	2,24	16,00	0,00	16,00
LJ1k5_dBh1000	110	0	1,01	0,00	2,68	16,00	0,00	16,00
ATJ36_H100	110	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ATJ36_H250	110	0	0,30	0,00	2,43	24,94	0,00	24,94
ATJ36_H500	110	0	1,96	0,00	7,68	50,35	0,00	50,35
ATJ36_H1000	110	0	11,78	0,00	27,91	200,00	0,00	200,00
ATJ36Hc1km	110	0	14,03	0,00	34,88	272,47	0,00	272,47
ATJ36_dBHw	110	0	0,50	0,00	1,38	11,60	0,00	11,60
ATJ3Hc1km	110	0	4,66	0,00	11,84	63,06	0,00	63,06
ATJ3dbHw	110	0	0,17	0,00	0,50	3,78	0,00	3,78
JK3Hc1km	110	0	7,98	0,00	15,11	64,00	0,00	64,00
JK3dBHw	110	0	11,92	0,00	24,86	167,83	0,00	167,83
JK5Hc1km	110	0	3,46	0,00	8,30	47,06	0,00	47,06
JK5dBHw	110	0	1,66	0,00	4,04	20,80	0,00	20,80
JK_N_Hc1km	110	0	9,10	0,00	30,18	202,82	0,00	202,82
JK_N_dBHw	110	0	13,04	0,00	45,61	338,52	0,00	338,52
C3Hc1km	110	0	12,66	0,00	38,41	223,48	0,00	223,48
C3dBHw	110	0	5,15	0,00	15,52	89,39	0,00	89,39
C5Hc1km	110	0	17,72	0,00	50,66	311,45	0,00	311,45
C5dBHw1km	110	0	7,28	0,00	20,71	131,82	0,00	131,82
c_N_Hc1km	110	0	17,37	0,00	41,28	175,98	0,00	175,98
c_N_dBHw1km	110	0	5,10	0,00	15,56	136,78	0,00	136,78
LC37Hc1km	110	0	30,38	0,00	74,65	418,49	0,00	418,49
LC37_dBH1km	110	0	12,43	0,00	30,32	167,40	0,00	167,40
SDH_37_250	110	0	0,96	0,00	4,02	24,94	0,00	24,94
SDH_37_500	110	0	6,52	0,00	14,31	61,65	0,00	61,65
SDH_37_1k	110	0	57,44	19,68	85,81	418,50	0,00	418,50
SDH_37_c250	110	0	0,98	0,00	4,07	24,94	0,00	24,94
SDH_37_c500	110	0	7,50	0,00	17,15	86,59	0,00	86,59
SDH_37_c1k	110	0	64,94	24,54	94,35	418,50	0,00	418,50
SDH_DW37c250	110	0	0,30	0,00	1,22	7,23	0,00	7,23
SDH_DW37c500	110	0	1,15	0,00	2,80	15,25	0,00	15,25
SDH_DW37c1k	110	0	5,17	1,99	7,54	36,59	0,00	36,59

Parametrs	N Valid	Missin g	Mean	Media n	Std, Deviation	Range	Minimu m	Maximu m
SDH_NW37c250	110	0	2,46	0,00	13,06	101,26	0,00	101,26
SDH_NW37c500	110	0	10,05	0,00	30,49	200,73	0,00	200,73
SDH_NW37c1k	110	0	57,51	19,85	90,01	418,50	0,00	418,50
SDH_34_250	110	0	0,35	0,00	2,45	24,94	0,00	24,94
SDH_34_500	110	0	2,72	0,00	8,02	50,35	0,00	50,35
SDH_34_1k	110	0	11,88	0,00	19,58	108,40	0,00	108,40
SDH_34_c250	110	0	0,34	0,00	2,44	24,94	0,00	24,94
SDH_34_c500	110	0	3,22	0,00	10,01	57,41	0,00	57,41
SDH_34_c1k	110	0	25,58	0,00	47,40	254,18	0,00	254,18
SDH_DW34c250	110	0	0,10	0,00	0,71	7,23	0,00	7,23
SDH_DW34c500	110	0	0,47	0,00	1,57	11,45	0,00	11,45
SDH_DW34c1k	110	0	2,02	0,00	3,73	21,85	0,00	21,85
SDH_NW34c250	110	0	0,30	0,00	2,41	24,94	0,00	24,94
SDH_NW34c500	110	0	2,29	0,00	8,31	57,41	0,00	57,41
SDH_NW34c1k	110	0	21,10	0,00	43,21	223,48	0,00	223,48
MZ_IPATSVARS	110	0	0,85	0,92	0,17	0,65	0,35	1,00
LAUKI_ARTI_ha3000	110	0	373,48	258,26	386,00	1625,52	0,00	1625,52
VA60k_ha100	110	0	2,49	2,72	0,74	3,24	0,00	3,24
VA60k_ha250	110	0	12,51	12,46	4,40	17,68	2,08	19,76
VA60k_ha500	110	0	41,94	39,40	15,13	68,44	7,08	75,52
VA60k_ha1000	110	0	138,48	135,68	51,26	223,76	40,48	264,24
VA60k_ha3000	110	0	839,81	779,38	340,27	1719,08	189,72	1908,80
VP_ha100	110	0	3,10	3,16	0,16	1,04	2,20	3,24
VP_ha250	110	0	18,73	19,52	1,80	9,44	10,32	19,76
VP_ha500	110	0	70,79	74,06	9,50	44,56	34,28	78,84
VP_ha1000	110	0	255,87	272,80	53,96	216,88	96,40	313,28
VP_ha3000	110	0	1779,43	1806,50	575,47	2387,60	364,12	2751,72
MAUDZ_ha100	110	0	3,10	3,16	0,16	1,04	2,20	3,24
MAUDZ_ha250	110	0	18,73	19,52	1,80	9,44	10,32	19,76
MAUDZ_ha500	110	0	70,79	74,06	9,50	44,56	34,28	78,84
MAUDZ_ha1000	110	0	255,87	272,80	53,96	216,88	96,40	313,28
MAUDZ_ha3000	110	0	1779,43	1806,50	575,47	2387,60	364,12	2751,72
LN_ATJ36Hc1km	110	0	-0,57	-2,30	2,67	7,91	-2,30	5,61
LN_ATJ36_dBHw	110	0	-1,57	-2,30	1,23	4,76	-2,30	2,46
LN_ATJ3Hc1km	110	0	-1,19	-2,30	2,12	6,45	-2,30	4,15
LN_ATJ3dbHw	110	0	-1,89	-2,30	0,86	3,66	-2,30	1,36
LN_JK3Hc1km	110	0	-0,57	-2,30	2,47	6,46	-2,30	4,16
LN_JK3dBHw	110	0	-0,44	-2,30	2,64	7,43	-2,30	5,12
LN_JK5Hc1km	110	0	-1,26	-2,30	2,02	6,16	-2,30	3,85
LN_JK5dBHw	110	0	-1,42	-2,30	1,72	5,34	-2,30	3,04
LN_JK_N_Hc1km	110	0	-1,08	-2,30	2,33	7,62	-2,30	5,31
LN_JK_N_dBHw	110	0	-1,00	-2,30	2,46	8,13	-2,30	5,82
LN_C3Hc1km	110	0	-1,00	-2,30	2,43	7,71	-2,30	5,41

Parametrs	N Valid	Missing	Mean	Median	Std. Deviation	Range	Minimum	Maximum
LN_C3dBHw	110	0	-1,21	-2,30	2,07	6,80	-2,30	4,49
LN_C5Hc1km	110	0	-0,44	-2,30	2,67	8,04	-2,30	5,74
LN_C5dBHw1km	110	0	-0,75	-2,30	2,28	7,18	-2,30	4,88
LN_c_N_Hc1km	110	0	-0,39	-2,30	2,73	7,47	-2,30	5,17
LN_c_N_dBHw1km	110	0	-0,87	-2,30	2,14	7,22	-2,30	4,92
LN_LC37Hc1km	110	0	0,05	-2,30	2,96	8,34	-2,30	6,04
LN_LC37_dBH1km	110	0	-0,32	-2,30	2,55	7,42	-2,30	5,12
LN_SDH_37_250	110	0	-1,89	-2,30	1,27	5,52	-2,30	3,22
LN_SDH_37_500	110	0	-0,77	-2,30	2,33	6,43	-2,30	4,12
LN_SDH_37_1k	110	0	1,79	2,98	3,05	8,34	-2,30	6,04
LN_SDH_37_c250	110	0	-1,89	-2,30	1,28	5,52	-2,30	3,22
LN_SDH_37_c500	110	0	-0,75	-2,30	2,37	6,76	-2,30	4,46
LN_SDH_37_c1k	110	0	2,00	3,20	3,03	8,34	-2,30	6,04
LN_SDH_DW37c250	110	0	-2,00	-2,30	0,96	4,30	-2,30	1,99
LN_SDH_DW37c500	110	0	-1,35	-2,30	1,55	5,03	-2,30	2,73
LN_SDH_DW37c1k	110	0	0,25	0,74	2,00	5,91	-2,30	3,60
LN_SDH_NW37c250	110	0	-1,88	-2,30	1,40	6,92	-2,30	4,62
LN_SDH_NW37c500	110	0	-0,81	-2,30	2,38	7,61	-2,30	5,30
LN_SDH_NW37c1k	110	0	1,79	2,99	3,02	8,34	-2,30	6,04
LN_SDH_34_250	110	0	-2,11	-2,30	0,84	5,52	-2,30	3,22
LN_SDH_34_500	110	0	-1,42	-2,30	1,84	6,22	-2,30	3,92
LN_SDH_34_1k	110	0	0,05	-2,30	2,66	6,99	-2,30	4,69
LN_SDH_34_c250	110	0	-2,12	-2,30	0,83	5,52	-2,30	3,22
LN_SDH_34_c500	110	0	-1,36	-2,30	1,89	6,35	-2,30	4,05
LN_SDH_34_c1k	110	0	0,46	-2,30	2,97	7,84	-2,30	5,54
LN_SDH_DW34c250	110	0	-2,18	-2,30	0,58	4,30	-2,30	1,99
LN_SDH_DW34c500	110	0	-1,76	-2,30	1,17	4,75	-2,30	2,45
LN_SDH_DW34c1k	110	0	-0,74	-2,30	1,80	5,39	-2,30	3,09
LN_SDH_NW34c250	110	0	-2,13	-2,30	0,76	5,52	-2,30	3,22
LN_SDH_NW34c500	110	0	-1,47	-2,30	1,71	6,35	-2,30	4,05
LN_SDH_NW34c1k	110	0	0,22	-2,30	2,83	7,71	-2,30	5,41

NR – attālums līdz tuvākajam, LAD – LAD reģistrēta lauksaimniecībā izmantojamā zeme. Aramzeme – LAD reģistrētas kultūras, kuru apsaimniekošanā nepieciešama augsnes apstrāde, APDZ_V – ēka apdzīvotā viensētā vai apdzīvotā vietā, LVC – Latvijas valsts ceļi, A – valsts nozīmes ceļš, P, reģionālas nozīmes ceļš, V – vietējās nozīmes ceļš. AL – arta platība, M5 – mežaudzes, kuru kokaudžu vidējais augstums lielāks par 5m. SMIAN – augsnes mitruma indeksa anomālija, VA60 – audzes vecākas par 60 gadiem, VP – pieaugušas un vecākas audzes. DAC -DAP sniegtajā datu bāzē reģistrēta atjaunošana citu (ne LVM) īpašnieku mežos. DCC – cirte citos mežos, DJC – jaunaudžu kopšana citos mežos. dBh – decibels h- stunda, ha- hektārs LA – LVM mežos atjaunošana, LJ – LVM mežos jaunaudžu kopšana, LC- LVM mežos cirte.

2.pielikums

Sekmīgo un pārējo ligzdu vidi raksturojošo parametru atšķirību būtiskuma novērtējums

Parametrs	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Būtiskums
NR_EZER	1171	4411	-0.195	0.846	
NR_LAD	1065	4305	-0.906	0.365	
NR_ARAMZEME_3km	1071	4311	-0.866	0.387	
NR_APDZ_V	1158	1623	-0.282	0.778	
NR_PILS	1071	1536	-0.866	0.387	
NR_MAZDARZ 3km	1192	4432	-0.054	0.957	
NR_LVC_A_DIST	1182	1647	-0.121	0.904	
NR_LVC_P_DIST	1120	4360	-0.537	0.591	
NR_LVC_V_DIST	1012	1477	-1.262	0.207	
AL_100m_ha	1185	1650	-0.612	0.54	
AL_250ha	1125	1590	-1.395	0.163	
AL_500ha	1004.5	1469.5	-1.693	0.09	
AL_1000ha	1104.5	1569.5	-0.683	0.495	
AL3km_ha	927.5	1392.5	-1.829	0.067	
M5_100FAD7	1083.5	1548.5	-0.783	0.433	
M5_100FAD13	1156	1621	-0.295	0.768	
M5_100FAD27	1130.5	1595.5	-0.467	0.641	
M5_100FAD81	1168.5	4408.5	-0.212	0.832	
M5_20FAD7	1005.5	1470.5	-1.684	0.092	
M5_20FAD13	1093	1558	-0.74	0.459	
M5_20FAD27	993	1458	-1.39	0.164	
M5_20FAD81	1047.5	1512.5	-1.024	0.306	
M5_100FADapp5_7	1070.5	4310.5	-0.897	0.37	
M5_100FADapp5_13	1038	4278	-1.106	0.269	
M5_100FADapp5_27	1038	4278	-1.106	0.269	
M5_100FADapp5_81	1035.5	4275.5	-1.139	0.255	
SMIAN0321	1166	1631	-0.228	0.819	
SMIAN0401	1113	1578	-0.584	0.559	
SMIAN0411	1186	4426	-0.094	0.925	
SMIAN0421	1118	4358	-0.55	0.582	
SMIAN0501	1113	4353	-0.584	0.559	
SMIAN0511	1165	4405	-0.235	0.814	
SMIAN0521	851	4091	-2.342	0.019	Būtisks
SMIAN0601	993	4233	-1.389	0.165	
SMIAN0611	996	4236	-1.369	0.171	
SMIAN0621	1021	4261	-1.201	0.23	
SMIAN0701	1130	4370	-0.47	0.638	
SMIAN_APR	1174	4414	-0.175	0.861	
SMIAN_MAY	1045	4285	-1.04	0.298	
SMIAN_JUN	968	4208	-1.557	0.119	
SMIANaver	1100	4340	-0.671	0.502	
Asfalta_g_1km_km	1119	4359	-0.97	0.332	
Grants_g_1km	1113	1578	-0.585	0.559	
Reg_upes 1km	1178	1643	-0.184	0.854	

Gravju_gar 1km	1030	4270	-1.266	0.205
Dabiskas_u 1km	1188	4428	-0.083	0.934
Asfalta_g3km_km	1139.5	4379.5	-0.44	0.66
Grants_gkm_3km	1104,5	1569	-0,641	0,52
Reg_upes 3km_km	1018.5	1483.5	-1.232	0.218
Gravju_gar_km 3km	1152	1617	-0.322	0.747
Dabiskas_u 3km_km	1075	1540	-0.839	0.401
DAC_ha100c	1200	1665	0	1
DAC_ha250c	1170	1635	-0.87	0.384
DAC_ha500c	1140	1605	-1.242	0.214
DAC_ha1000c	1175	1640	-0.353	0.724
DAC_h 100	1200	1665	0	1
DAC_h 250	1170	1635	-0.87	0.384
DAC_h 500	1140	1605	-1.242	0.214
DAC_h 1000	1176	1641	-0.339	0.735
DAC_dBh100	1200	1665	0	1
DAC_dBh250	1170	1635	-0.87	0.384
DAC_dBh500	1140	1605	-1.242	0.214
DAC_dBh1000	1176	1641	-0.339	0.735
DCC_ha 100c	1200	1665	0	1
DCC_ha 250c	1185	1650	-0.612	0.54
DCC_ha 500c	1161.5	1626.5	-0.518	0.604
DCC_ha 1000c	1115.5	4355.5	-0.663	0.507
DCC_h 100c	1200	1665	0	1
DCC_h 250c	1185	1650	-0.612	0.54
DCC_h 500c	1160	1625	-0.538	0.59
DCC_h 1000c	1116	4356	-0.659	0.51
DCC_h 100	1200	1665	0	1
DCC_h 250	1185	1650	-0.612	0.54
DCC_h 500	1160	1625	-0.538	0.59
DCC_h 1000	1085	4325	-0.903	0.367
DCC_dBh 100	1200	1665	0	1
DCC_dBh 250	1185	1650	-0.612	0.54
DCC_dBh 500	1160	1625	-0.538	0.59
DCC_dBh 1000	1085	4325	-0.903	0.367
DJC_ha100c	1185	1650	-0.612	0.54
DJC_ha250c	1190	4430	-0.238	0.812
DJC_ha500c	1157.5	4397.5	-0.634	0.526
DJC_ha1000c	1075.5	4315.5	-1.139	0.255
DJC_h100	1185	1650	-0.612	0.54
DJC_h250	1190	4430	-0.238	0.812
DJC_h500	1156.5	4396.5	-0.648	0.517
DJC_h1000	1093.5	4333.5	-1.023	0.306
DJC_dBh100	1185	1650	-0.612	0.54
DJC_dBh250	1190	4430	-0.238	0.812
DJC_dBh500	1156.5	4396.5	-0.648	0.517
DJC_dBh1000	1093.5	4333.5	-1.023	0.306

LA1k3_ha100c	1200	1665	0	1	
LA1k3_ha250c	1185	1650	-0.612	0.54	
LA1k3_ha500c	1050	1515	-2.019	0.044	Būtisks
LA1k3_ha1000c	1129	1594	-0.649	0.516	
LA1k3_h100	1200	1665	0	1	
LA1k3_h250	1185	1650	-0.612	0.54	
LA1k3_h500	1050	1515	-2.019	0.044	Būtisks
LA1k3_h1000	1138	1603	-0.567	0.571	
LA1k3_dBh100	1200	1665	0	1	
LA1k3_dBh250	1185	1650	-0.612	0.54	
LA1k3_dBh500	1050	1515	-2.019	0.044	Būtisks
LA1k3_dBh1000	1138	1603	-0.567	0.571	
LA1k5_ha100c	1200	1665	0	1	
LA1k5_ha250c	1200	1665	0	1	
LA1k5_ha500c	1065	1530	-1.906	0.057	
LA1k5_ha1000c	1146	1611	-0.462	0.644	
LA1k5_h100	1200	1665	0	1	
LA1k5_h250	1200	1665	0	1	
LA1k5_h500	1065	1530	-1.906	0.057	
LA1k5_h1000	1152.5	1617.5	-0.406	0.684	
LA1k5_dBh100	1200	1665	0	1	
LA1k5_sBh250	1200	1665	0	1	
LA1k5_dBh500	1065	1530	-1.906	0.057	
LA1k5_dBh1000	1152.5	1617.5	-0.406	0.684	
LC1k5_ha100c	1185	1650	-0.612	0.54	
LC1k5_ha250c	1185	1650	-0.612	0.54	
LC1k5_ha500c	1175	1640	-0.353	0.724	
LC1k5_ha1000c	1013	1478	-1.468	0.142	
LC1k5_h100c	1185	1650	-0.612	0.54	
LC1k5_h250c	1185	1650	-0.612	0.54	
LC1k5_h500c	1178	1643	-0.311	0.756	
LC1k5_h1000c	1022	1487	-1.397	0.162	
LC1k5_h100	1185	1650	-0.612	0.54	
LC1k5_h250	1185	1650	-0.612	0.54	
LC1k5_h500	1178	1643	-0.311	0.756	
LC1k5_h1000	1022	1487	-1.397	0.162	
LC1k5_dBh100	1185	1650	-0.612	0.54	
LC1k5_dBh250	1185	1650	-0.612	0.54	
LC1k5_dBh500	1178	1643	-0.311	0.756	
LC1k5_dBh1000	1022	1487	-1.397	0.162	
LC1k3_ha100c	1200	1665	0	1	
LC1k3_ha250c	1185	1650	-0.612	0.54	
LC1k3_ha500c	1065	1530	-1.906	0.057	
LC1k3_ha1000c	974	1439	-2.008	0.045	Būtisks
LC1k3_h100c	1200	1665	0	1	
LC1k3_h250c	1185	1650	-0.612	0.54	
LC1k3_h500c	1065	1530	-1.906	0.057	

LC1k3_h1000c	985	1450	-1.911	0.056
LC1k3_h100	1200	1665	0	1
LC1k3_h250	1185	1650	-0.612	0.54
LC1k3_h500	1065	1530	-1.906	0.057
LC1k3_h1000	986	1451	-1.902	0.057
LC1k3_dBh100	1200	1665	0	1
LC1k3_dBh250	1185	1650	-0.612	0.54
dBLC1k3_h500	1065	1530	-1.906	0.057
dBLC1k3_h1000	986	1451	-1.902	0.057
LC1k37_ha100c	1185	1650	-0.612	0.54
LC1k37_ha250c	1170	1635	-0.87	0.384
LC1k37_ha500c	1101	1566	-1.147	0.251
LC1k37_ha1000c	956.5	1421.5	-1.824	0.068
LC1k37_h100c	1185	1650	-0.612	0.54
LC1k37_h250c	1170	1635	-0.87	0.384
LC1k37_h500c	1104	1569	-1.113	0.266
LC1k37_h1000c	978.5	1443.5	-1.659	0.097
LC1k37_h100	1185	1650	-0.612	0.54
LC1k37_h250	1170	1635	-0.87	0.384
LC1k37_h500	1104	1569	-1.113	0.266
LC1k37_h1000	980.5	1445.5	-1.644	0.1
LC1k37_dBh100	1185	1650	-0.612	0.54
LC1k37_dBh250	1170	1635	-0.87	0.384
dBLC1k37_h500	1104	1569	-1.113	0.266
dBLC1k37_h1000	980.5	1445.5	-1.644	0.1
LJ1k3_ha100c	1200	1665	0	1
LJ1k3_ha250c	1193.5	1658.5	-0.135	0.893
LJ1k3_ha500c	1062	1527	-1.51	0.131
LJ1k3_ha1000c	1198	1663	-0.016	0.987
LJ1k3_h100	1200	1665	0	1
LJ1k3_h250	1193.5	1658.5	-0.135	0.893
LJ1k3_h500	1063	1528	-1.5	0.134
LJ1k3_h1000	1166	4406	-0.276	0.782
LJ1k3_dBh100	1200	1665	0	1
LJ1k3_dBh250	1193.5	1658.5	-0.135	0.893
LJ1k3_dBh500	1063	1528	-1.5	0.134
LJ1k3_dBh1000	1166	4406	-0.276	0.782
LJ1k5_ha100c	1200	1665	0	1
LJ1k5_ha250c	1175.5	4415.5	-0.71	0.477
LJ1k5_ha500c	1124	1589	-0.943	0.346
LJ1k5_ha1000c	1050.5	1515.5	-1.389	0.165
LJ1k5_h100	1200	1665	0	1
LJ1k5_h250	1175.5	4415.5	-0.71	0.477
LJ1k5_h500	1125	1590	-0.93	0.352
LJ1k5_h1000	1039.5	1504.5	-1.542	0.123
LJ1k5_dBh100	1200	1665	0	1
LJ1k5_dBh250	1175.5	4415.5	-0.71	0.477

LJ1k5_dBh500	1125	1590	-0.93	0.352	
LJ1k5_dBh1000	1039.5	1504.5	-1.542	0.123	
ATJ36_H100	1200	1665	0	1	
ATJ36_H250	1155	1620	-1.07	0.284	
ATJ36_H500	1005	1470	-2.334	0.02	Būtisks
ATJ36_H1000	1108	1573	-0.754	0.451	
ATJ36Hc1km	1094	1559	-0.869	0.385	
ATJ36_dBHw	1090	1555	-0.902	0.367	
ATJ3Hc1km	1129	1594	-0.649	0.516	
ATJ3dbHw	1127	1592	-0.668	0.504	
JK3Hc1km	1198	1663	-0.016	0.987	
JK3dBHw	1180.5	1645.5	-0.153	0.878	
JK5Hc1km	1050.5	1515.5	-1.389	0.165	
JK5dBHw	1051.5	1516.5	-1.379	0.168	
JK_N_Hc1km	1075.5	4315.5	-1.139	0.255	
JK_N_dBHw	1077.5	4317.5	-1.12	0.263	
C3Hc1km	985	1450	-1.911	0.056	
C3dBHw	985	1450	-1.911	0.056	
C5Hc1km	1022	1487	-1.397	0.162	
C5dBHw1km	1018	1483	-1.429	0.153	
c_N_Hc1km	1116	4356	-0.659	0.51	
c_N_dBHw1km	1131	4371	-0.542	0.588	
LC37Hc1km	978.5	1443.5	-1.659	0.097	
LC37_dBH1km	976.5	1441.5	-1.674	0.094	
SDH_37_250	1141	1606	-0.761	0.447	
SDH_37_500	1007	1472	-1.54	0.124	
SDH_37_1k	1040.5	1505.5	-1.088	0.277	
SDH_37_c250	1141	1606	-0.761	0.447	
SDH_37_c500	1004.5	1469.5	-1.56	0.119	
SDH_37_c1k	1040	1505	-1.087	0.277	
SDH_DW37c250	1140	1605	-0.774	0.439	
SDH_DW37c500	1005.5	1470.5	-1.552	0.121	
SDH_DW37c1k	1025	1490	-1.189	0.234	
SDH_NW37c250	1146	1611	-0.696	0.486	
SDH_NW37c500	1034	1499	-1.324	0.185	
SDH_NW37c1k	1073	1538	-0.863	0.388	
SDH_34_250	1162.5	1627.5	-0.64	0.522	
SDH_34_500	941	1406	-2.406	0.016	Būtisks
SDH_34_1k	1001.5	1466.5	-1.449	0.147	
SDH_34_c250	1162.5	1627.5	-0.64	0.522	
SDH_34_c500	938	1403	-2.433	0.015	Būtisks
SDH_34_c1k	932.5	1397.5	-1.927	0.054	
SDH_DW34c250	1162.5	1627.5	-0.64	0.522	
SDH_DW34c500	938	1403	-2.433	0.015	Būtisks
SDH_DW34c1k	923	1388	-1.995	0.046	Būtisks
SDH_NW34c250	1162.5	1627.5	-0.64	0.522	
SDH_NW34c500	945	1410	-2.368	0.018	Būtisks

SDH_NW34c1k	950.5	1415.5	-1.797	0.072
MZ_IPATSVARS	1108.5	4348.5	-0.614	0.539
LAUKI_ARTI_ha3000	927.5	1392.5	-1.829	0.067
VA60k_ha100	1134.5	4374.5	-0.44	0.66
VA60k_ha250	1184	4424	-0.107	0.914
VA60k_ha500	1103.5	4343.5	-0.648	0.517
VA60k_ha1000	1098.5	4338.5	-0.681	0.496
VA60k_ha3000	1093	4333	-0.718	0.473
VP_ha100	952.5	4192.5	-1.705	0.088
VP_ha250	1043.5	1508.5	-1.054	0.292
VP_ha500	1016.5	4256.5	-1.232	0.218
VP_ha1000	1141.5	4381.5	-0.393	0.695
VP_ha3000	1012	4252	-1.262	0.207
MAUDZ_ha100	952.5	4192.5	-1.705	0.088
MAUDZ_ha250	1043.5	1508.5	-1.054	0.292
MAUDZ_ha500	1016.5	4256.5	-1.232	0.218
MAUDZ_ha1000	1141.5	4381.5	-0.393	0.695
MAUDZ_ha3000	1012	4252	-1.262	0.207
LN_ATJ36Hc1km	1094	1559	-0.869	0.385
LN_ATJ36_dBHw	1090	1555	-0.902	0.367
LN_ATJ3Hc1km	1129	1594	-0.649	0.516
LN_ATJ3dbHw	1127	1592	-0.668	0.504
LN_JK3Hc1km	1198	1663	-0.016	0.987
LN_JK3dBHw	1180.5	1645.5	-0.153	0.878
LN_JK5Hc1km	1050.5	1515.5	-1.389	0.165
LN_JK5dBHw	1051.5	1516.5	-1.379	0.168
LN_JK_N_Hc1km	1075.5	4315.5	-1.139	0.255
LN_JK_N_dBHw	1077.5	4317.5	-1.12	0.263
LN_C3Hc1km	985	1450	-1.911	0.056
LN_C3dBHw	985	1450	-1.911	0.056
LN_C5Hc1km	1022	1487	-1.397	0.162
LN_C5dBHw1km	1018	1483	-1.429	0.153
LN_c_N_Hc1km	1116	4356	-0.659	0.51
LN_c_N_dBHw1km	1131	4371	-0.542	0.588
LN_LC37Hc1km	978.5	1443.5	-1.659	0.097
LN_LC37_dBH1km	976.5	1441.5	-1.674	0.094
LN_SDH_37_250	1141	1606	-0.761	0.447
LN_SDH_37_500	1007	1472	-1.54	0.124
LN_SDH_37_1k	1040.5	1505.5	-1.088	0.277
LN_SDH_37_c250	1141	1606	-0.761	0.447
LN_SDH_37_c500	1004.5	1469.5	-1.56	0.119
LN_SDH_37_c1k	1040	1505	-1.087	0.277
LN_SDH_DW37c250	1140	1605	-0.774	0.439
LN_SDH_DW37c500	1005.5	1470.5	-1.552	0.121
LN_SDH_DW37c1k	1025	1490	-1.189	0.234
LN_SDH_NW37c250	1146	1611	-0.696	0.486
LN_SDH_NW37c500	1034	1499	-1.324	0.185

LN_SDH_NW37c1k	1073	1538	-0.863	0.388	
LN_SDH_34_250	1162.5	1627.5	-0.64	0.522	
LN_SDH_34_500	941	1406	-2.406	0.016	Būtisks
LN_SDH_34_1k	1001.5	1466.5	-1.449	0.147	
LN_SDH_34_c250	1162.5	1627.5	-0.64	0.522	
LN_SDH_34_c500	938	1403	-2.433	0.015	Būtisks
LN_SDH_34_c1k	932.5	1397.5	-1.927	0.054	
LN_SDH_DW34c250	1162.5	1627.5	-0.64	0.522	
LN_SDH_DW34c500	938	1403	-2.433	0.015	Būtisks
LN_SDH_DW34c1k	923	1388	-1.995	0.046	Būtisks
LN_SDH_NW34c250	1162.5	1627.5	-0.64	0.522	
LN_SDH_NW34c500	945	1410	-2.368	0.018	Būtisks
LN_SDH_NW34c1k	950.5	1415.5	-1.797	0.072	

NR – attālums līdz tuvākajam, LAD – LAD reģistrēta lauksaimniecībā izmantojamā zeme. Aramzeme – LAD reģistrētas kultūras, kuru apsaimniekošanā nepieciešama augsnes apstrāde, APDZ_V – ēka apdzīvotā viensētā vai apdzīvotā vietā, LVC – Latvijas valsts ceļi, A – valsts nozīmes ceļš, P, reģionālas nozīmes ceļš, V – vietējās nozīmes ceļš. AL – arta platība, M5 – mežaudzes, kuru kokaudžu vidējais augstums lielāks par 5m. SMIAN – augsnes mitruma indeksa anomālija, VA60 – audzes vecākas par 60 gadiem, VP – pieaugušas un vecākas audzes. DAC -DAP sniegtajā datu bāzē reģistrēta atjaunošana citu (ne LVM) īpašnieku mežos. DCC – cirte citos mežos, DJC – jaunaudžu kopšana citos mežos. dBh – decibels h- stunda, ha- hektārs LA – LVM mežos atjaunošana, LJ – LVM mežos jaunaudžu kopšana, LC- LVM mežos cirte.

3.pielikums

Mežsaimniecisko darbu ietekmes uz ligzdošanas sekmēm novērtējuma statistiskie rādītāji

3.3.1. Mežsaimniecības darbu summārās ietekmes analīze III_VII

Attāluma no ligzdas zona 100-250m, III-VII, 2022.g.

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			sekm_bin_22		Percentage Correct
			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin_22	.0	9	0	100.0
		1.0	2	0	0.0
	Overall Percentage				

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_37_250	-.115	.151	.586	1	.444	.891
	Constant	-.685	1.123	.372	1	.542	.504

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_37_250	11	9.576600	9.2614568	.9412	24.9412
sekm_bin_22	11	.18	.405	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_37_250	.0	9	6.44	58.00
	1.0	2	4.00	8.00
	Total	11		

Test Statistics ^a	
	SDH_37_250
Mann-Whitney U	5.000
Wilcoxon W	8.000
Z	-.945
Asymp. Sig. (2-tailed)	.345
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.436 ^b

Attāluma no ligzdas zona 250-500m, III-VII, 2022.g.

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			sekm_bin_22		Percentage Correct
			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin_22	.0	26	0	100.0
		1.0	7	0	0.0
	Overall Percentage				

a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_37_500	-.026	.026	1.008	1	.315	.974
	Constant	-.848	.584	2.105	1	.147	.428

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_37_500.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_37_500	33	20.43071	19.941308	.026	61.647
sekm_bin_22	33	.21	.415	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
SDH_37_500	.0	26	17.77	462.00
	1.0	7	14.14	99.00
	Total	33		

Test Statistics ^a		SDH_37_500
Mann-Whitney U		71.000
Wilcoxon W		99.000
Z		-.881
Asymp. Sig. (2-tailed)		.378
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.399 ^b

- a. Grouping Variable: sekm_bin_22
b. Not corrected for ties.

Attāluma no ligzdas zona 500-1000m, III-VII 2022.g.

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			sekm_bin_22	Percentage Correct	
			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin_22	.0	36	0	100.0
		1.0	11	0	0.0
Overall Percentage					76,6

- a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_37_1k	-.003	.004	.671	1	.413	.997
	Constant	-.907	.462	3.857	1	.050	.404

- a. Variable(s) entered on step 1: SDH_37_1k.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_37_1k	47	91.68232	100.904046	.406	418.495

sekm_bin_22	47	.23	.428	0	1
-------------	----	-----	------	---	---

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_37_1k	.0	36	24.83	894.00
	1.0	11	21.27	234.00
	Total	47		

Test Statistics ^a	
	SDH_37_1k
Mann-Whitney U	168.000
Wilcoxon W	234.000
Z	-.754
Asymp. Sig. (2-tailed)	.451
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.464 ^b

a. Grouping Variable: sekm_bin_22

b. Not corrected for ties.

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-VII 2022.g.

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			sekm_bin_22	Percentage Correct	
			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin_22	.0	26	0	100.0
		1.0	7	0	0.0
Overall Percentage					78,8

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_37_c500	-.022	.022	.992	1	.319	.978
	Constant	-.873	.568	2.364	1	.124	.418

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_37_c500.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_37_c500	33	23.33	24.61	.026	86.588
sekm_bin_22	33	.21	.415	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks

sekm_bin_22		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_37_c500	.0	26	17.83	463.50
	1.0	7	13.93	97.50
	Total	33		

Test Statistics ^a	
	SDH_37_c500
Mann-Whitney U	69.500

Wilcoxon W	97.500
Z	-.947
Asymp. Sig. (2-tailed)	.344
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.352

- a. Grouping Variable: sekm_bin_22
b. Not corrected for ties.

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-VII 2022.g.

- a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table ^a					
Observed		Predicted			
		sekm_bin_22		Percentage Correct	
		.0	1.0		
Step 1	sekm_bin_22	.0	37	0	100.0
		1.0	12	0	.0
Overall Percentage					75,5

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_37_c1k	-.004	.004	1.121	1	.290	.996
	Constant	-.769	.446	2.969	1	.085	.464

- a. Variable(s) entered on step 1: SDH_37_c1k.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_37_c1k	49	95.24	104.38	.406	418.495
sekm_bin_22	49	.24	.434	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks

sekm_bin_22	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_37_c1k	.0	37	26.46
	1.0	12	20.50
Total	49		

Test Statistics ^a	
	SDH_37_c1k
Mann-Whitney U	168.000
Wilcoxon W	246.000
Z	-1.256
Asymp. Sig. (2-tailed)	.209
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.209

- a. Grouping Variable: sekm_bin_22
b. Not corrected for ties.

Distances svērtā summārā ietekme attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-VII 2022.g.

Classification Table ^a

Observed			Predicted		
			sekm_bin_22		Percentage Correct
			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin_22	.0	26	0	100.0
		1.0	7	0	.0
	Overall Percentage				78,8

a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_DW37c500	-.138	.142	.939	1	.333	.871
	Constant	-.909	.548	2.748	1	.097	.403

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_DW37c500.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_DW37c500	33	3.54926	4.162124	.003	15.247
sekm_bin_22	33	.21	.415	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_DW37c500	.0	26	17.75	461.50
	1.0	7	14.21	99.50
	Total	33		

Test Statistics ^a	
	SDH_DW37c500
Mann-Whitney U	71.500
Wilcoxon W	99.500
Z	-.859
Asymp. Sig. (2-tailed)	.390
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.399

Distances svērtā summārā ietekme, attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-VII 2022.g.

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			sekm_bin_22		Percentage Correct
			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin_22	.0	37	0	100.0
		1.0	12	0	.0
	Overall Percentage				75,5

a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_DW37c1k	-.066	.055	1.429	1	.232	.936

	Constant	-.710	.450	2.491	1	.115	.492
--	----------	-------	------	-------	---	------	------

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_DW37c1k.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_DW37c1k	49	7.26574	7.767524	.028	29.295
sekm_bin_22	49	.24	.434	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_DW37c1k	.0	37	26.70	988.00
	1.0	12	19.75	237.00
	Total	49		

Test Statistics ^a	
	SDH_DW37c1k
Mann-Whitney U	159.000
Wilcoxon W	237.000
Z	-1.465
Asymp. Sig. (2-tailed)	.143
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	

a. Grouping Variable: sekm_bin_22

b. Not corrected for ties.

Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-VII 2022.g.

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			sekm_bin_22		Percentage Correct
			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin_22	.0	26	0	100.0
		1.0	7	0	.0
	Overall Percentage				

a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_NW37c500	-.002	.010	.064	1	.800	.998
	Constant	-1.239	.507	5.980	1	.014	.290

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_NW37c500.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_NW37c500	33	31.78722	49.013337	.022	200.729

sekm_bin_22	33	.21	.415	0	1
-------------	----	-----	------	---	---

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
SDH_NW37c500	.0	26	17.04	443.00
	1.0	7	16.86	118.00
	Total	33		

Test Statistics ^a	
	SDH_NW37c500
Mann-Whitney U	90.000
Wilcoxon W	118.000
Z	-.044
Asymp. Sig. (2-tailed)	.965
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.983

a. Grouping Variable: sekm_bin_22

b. Not corrected for ties.

Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-VII 2022.g

Classification Table ^a					
Observed		Predicted			
		sekm_bin_22		Percentage Correct	
		.0	1.0		
Step 1	sekm_bin_22	.0	37	0	100.0
		1.0	12	0	.0
	Overall Percentage				75,5

a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_NW37c1k	-.005	.005	1.326	1	.249	.995
	Constant	-.745	.437	2.910	1	.088	.475

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_NW37c1k.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_NW37c1k	49	86.58771	102.395255	.028	418.495
sekm_bin_22	49	.24	.434	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
SDH_NW37c1k	.0	37	26.78	991.00
	1.0	12	19.50	234.00
	Total	49		

Test Statistics^a

	SDH_NW37c1k
Mann-Whitney U	156.000
Wilcoxon W	234.000
Z	-1.534
Asymp. Sig. (2-tailed)	.125
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	

a. Grouping Variable: sekm_bin_22

b. Not corrected for ties.

Mežsaimniecības darbu summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100-250 m, III-IV 2022. g.

Classification Table ^a					
Observed		Predicted			
		sekm_bin_22		Percentage Correct	
		.0	1.0		
Step 1	sekm_bin_22	.0	4	0	100.0
		1.0	0	1	100.0
Overall Percentage					100

a. The cut value is .500

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_NW37c1k	-19.366	4136.342	.000	1	.996	.000
	Constant	26.467	7503.460	.000	1	.997	312115846894.125

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_34_250

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_34_250	5	6.94212	10.173716	.471	24.941
sekm_bin_22	5	.20	.447	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_34_250	.0	4	3.50	14.00
	1.0	1	1.00	1.00
	Total	5		

Test Statistics ^a	
	SDH_34_250
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	1.000
Z	-1.414
Asymp. Sig. (2-tailed)	.157
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.400

a. Grouping Variable: sekm_bin_22

b. Not corrected for ties.

Mežsaimniecības darbu summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 250-500m, III-IV 2022.g.

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			sekm_bin_22		Percentage Correct
			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin_22	.0	18	0	100.0
		1.0	2	0	.0
		Overall Percentage			

a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_34_500	-.126	.152	.684	1	.408	.882
	Constant	-1.379	.981	1.974	1	.160	.252

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_34_500.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_34_500	20	10.66749	11.496498	.033	40.179
sekm_bin_22	20	.10	.308	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_34_500	.0	18	10.83	195.00
	1.0	2	7.50	15.00
	Total	20		

Test Statistics ^a	
	SDH_34_500
Mann-Whitney U	12.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-.756
Asymp. Sig. (2-tailed)	.450
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.516

a. Grouping Variable: sekm_bin_22

b. Not corrected for ties.

Mežsaimniecības darbu summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 500-1000m, III-IV 2022.g.

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			sekm_bin_22		Percentage Correct
			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin_22	.0	25	0	100.0
		1.0	5	0	.0
		Overall Percentage			83,3

a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_34_1k	.026	.028	.854	1	.356	1.026
	Constant	-2.185	.849	6.621	1	.010	.112

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_34_1k.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_34_1k	30	19.69	16.61	.406	58.824
sekm_bin_22	30	.17	.379	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
SDH_34_1k	.0	25	14.92	373.00
	1.0	5	18.40	92.00
	Total	30		

Test Statistics ^a	
	SDH_34_1k
Mann-Whitney U	48.000
Wilcoxon W	373.000
Z	-.807
Asymp. Sig. (2-tailed)	.420
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.448

a. Grouping Variable: sekm_bin_22

b. Not corrected for ties.

Mežsaimniecības darbu summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-IV 2022.g.

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			sekm_bin_22		Percentage Correct
			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin_22	.0	18	0	100.0
		1.0	2	0	.0
Overall Percentage					90

a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_34_c500	-.131	.159	.677	1	.411	.877
	Constant	-1.294	1.027	1.589	1	.208	.274

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_34_c500.

Descriptive Statistics					
------------------------	--	--	--	--	--

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_34_c500	20	13.01991	16.361502	.529	57.412
sekm_bin_22	20	.10	.308	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22	N	Mean Rank	Sum of Ranks	
SDH_34_c500	.0	18	10.94	197.00
	1.0	2	6.50	13.00
	Total	20		

Test Statistics ^a	
	SDH_34_c500
Mann-Whitney U	10.000
Wilcoxon W	13.000
Z	-1.008
Asymp. Sig. (2-tailed)	.313
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.379

a. Grouping Variable: sekm_bin_22

b. Not corrected for ties.

Mežsaimniecības darbu summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100 1000 m, III IV 2022.g.

Classification Table ^a					
Observed		Predicted			
		sekm_bin_22		Percentage Correct	
		.0	1.0		
Step 1	sekm_bin_22	.0	27	0	100.0
		1.0	5	0	0.0
Overall Percentage					84,4

a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_34_c1k	-.012	.014	.706	1	.401	.988
	Constant	-1.204	.681	3.130	1	.077	.300

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_34_c1k.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_34_c1k	32	48.64123	51.104672	.406	223.475
sekm_bin_22	32	.16	.369	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_34_c1k	.0	27	16.83	454.50
	1.0	5	14.70	73.50
	Total	32		

Test Statistics ^a	
SDH_34_c1k	
Mann-Whitney U	58.500
Wilcoxon W	73.500
Z	-.467
Asymp. Sig. (2-tailed)	.640
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.650

- a. Grouping Variable: sekm_bin_22
b. Not corrected for ties.

Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100 500 m, III IV 2022.g.

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			sekm_bin_22		Percentage Correct
			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin_22	.0	18	0	100.0
		1.0	2	0	.0
	Overall Percentage				90

- a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_DW34c500	-.900	1.137	.627	1	.429	.406
	Constant	-1.344	1.022	1.729	1	.189	.261

- a. Variable(s) entered on step 1: SDH_DW34c500.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_DW34c500	20	1.91669	2.783179	.069	11.454
sekm_bin_22	20	.10	.308	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_DW34c500	.0	18	10.94	197.00
	1.0	2	6.50	13.00
	Total	20		

Test Statistics ^a	
SDH_DW34c500	

Mann-Whitney U	10.000
Wilcoxon W	13.000
Z	-1.008
Asymp. Sig. (2-tailed)	.313
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.379

- a. Grouping Variable: sekm_bin_22
b. Not corrected for ties.

Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100 1000 m, III IV 2022.g.

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			sekm_bin_22		Percentage Correct
			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin_22	.0	27	0	100.0
		1.0	5	0	.0
Overall Percentage					84,4

- a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_DW34c1k	-.197	.201	.968	1	.325	.821
	Constant	-1.100	.679	2.629	1	.105	.333

- a. Variable(s) entered on step 1: SDH_DW34c1k.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_DW34c1k	32	3.81832	3.930887	.028	15.643
sekm_bin_22	32	.16	.369	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_DW34c1k	.0	27	16.96	458.00
	1.0	5	14.00	70.00
	Total	32		

Test Statistics ^a	
	SDH_DW34c1k
Mann-Whitney U	55.000
Wilcoxon W	70.000
Z	-.649
Asymp. Sig. (2-tailed)	.517
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.545

- a. Grouping Variable: sekm_bin_22
b. Not corrected for ties.

Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100 500 m, III IV 2022.g.

Classification Table ^a						
Observed			Predicted			
			sekm_bin_22		Percentage Correct	
			.0	1.0		
Step 1	sekm_bin_22		.0	18	0	100.0
			1.0	2	0	0
	Overall Percentage					90

a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_NW34c500	-.071	.131	.293	1	.588	.932
	Constant	-1.739	.930	3.498	1	.061	.176

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_NW34c500.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_NW34c500	20	10.99526	16.831683	.154	57.412
sekm_bin_22	20	.10	.308	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_NW34c500	.0	18	10.61	191.00
	1.0	2	9.50	19.00
	Total	20		

Test Statistics ^a	
	SDH_NW34c500
Mann-Whitney U	16.000
Wilcoxon W	19.000
Z	-.252
Asymp. Sig. (2-tailed)	.801
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.853

a. Grouping Variable: sekm_bin_22

b. Not corrected for ties.

Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekme. Attāluma no ligzdas zona 100 1000 m, III IV 2022.g.

Classification Table ^a					
Observed			Predicted		
			sekm_bin_22		Percentage Correct
			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin_22	.0	27	0	100.0
		1.0	5	0	.0

	Overall Percentage			84,4
--	--------------------	--	--	------

a. The cut value is .500

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	SDH_NW34c1k	-.020	.019	1.083	1	.298	.980
	Constant	-1.076	.648	2.758	1	.097	.341

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_NW34c1k.

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
SDH_NW34c1k	32	43.68094	52.461805	.240	223.475
sekm_bin_22	32	.16	.369	0	1

Mann-Whitney Test

Ranks				
sekm_bin_22		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_NW34c1k	.0	27	17.00	459.00
	1.0	5	13.80	69.00
	Total	32		

Test Statistics ^a	
	SDH_NW34c1k
Mann-Whitney U	54.000
Wilcoxon W	69.000
Z	-.701
Asymp. Sig. (2-tailed)	.484
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.511
a. Grouping Variable: sekm_bin_22	
b. Not corrected for ties.	