

### 3. pielikums. Aizsardzībai prioritāro vietu noteikšanas gaita.

Sugas aizsardzības plāna sugu grupai “Pūces” ietvaros izstrādāti biotopu piemērotības modeļi katrai no dokumentā ietvertajām sugām. Tie ir aprakstīti sugu ekoloģiskās nišas nodaļās (apodziņam – A.1.2.1.4., bikšainajam apogam – B.1.2.1.4., meža pūcei – C.1.2.1.4., urālpūcei – D.1.2.1.4., ausainajai pūcei – E.1.2.1.4., ūpim – F.1.2.1.4.). Modeļi ir izstrādāti Latvijas vides apstākļiem, katrai sugai raksturojot realizēto ekoloģisko nišu (Hutchinson, 1957) un tie ir lauka darbos (Avotins jun. and Auniņš, 2017) kalibrēti, līdz ar to, raksturo sugu sastopamību, kas ir pārbaudīts, veicot populācijas lieluma aprēķinus (šī dokumenta izstrādes ietvaros un ziņojumam Putnu Direktīvas 12. panta ietvaros 2019. gadā). Tā kā sugu sastopamība un populācijas blīvums ir saistīti ar šīm sugām piemērotajiem biotopiem, izmantojot salu biogeogrāfijas (MacArthur and Wilson, 1967) un metapopulāciju (Levins, 1970) teoriju principus, iespējams analizēt to aizsardzībai prioritārās vietas. Biotopu piemērotības analīžu rezultātu lietojumam sugu aizsardzībai prioritāro vietu analīzē un plānošanā ir izstrādāts rīks Zonation (Moilanen et al., 2014), kas ir lietots apodziņa, bikšainā apoga, urālpūces un ūpja aizsardzībai prioritāro vietu analīzē Latvijā.

Zonation darbības pamatā ir vietu nozīmīguma ranžēšana, kas notiek secīgu soļu veidā: sākumā ir pieejama visa vide, kura ir dažādas piemērotības interesējošajai sugai (vai vairākām, šī dokumenta ietvaros veidotas individuālas analīzes katrai sugai), no šīs vides katrā solī tiek “zaudēts” noteikts skaits zemākās nozīmes šūnu, pirms katra nākošā zaudējuma, balstoties uz dotajiem kritērijiem un izvēlēto algoritmu, pārrēķinot katras šūnas nozīmi interesējošajai sugai. Šī dokumenta izstrādes ietvaros veiktajās analīzes, izmantota pieeja ar 10 šūnu izzušanu katrā solī, to samazinot no 200 šūnām pēc noklusējuma. Programmā ir iebūvēti vairāki algoritmi aizsardzībai prioritāro vietu izvēlei: CAZ, ABF un GBF. Ja ir specifiskas zināšanas (izsakāmas matemātisku funkciju veidā) par sugas jutību pret dažādām ainavas metrikām (piemēram, savienotību, malām u.tml.), tad lietojams ir GBF algoritms (Moilanen et al., 2014). Tomēr šī dokumenta izstrādes ietvaros veiktajām analīzēm malu, kodolzonu u.tml. efekti jau ir iekļauti aizsardzībai prioritāro vietu analīzes izejas datos – biotopu piemērotības kartēs, savukārt savienotību un salu kvalitāti ik solī izvērtē arī ABF un CAZ algoritmi. Savukārt starp tiem, analizējot aizsardzībai prioritārās vietas individuālām sugām, vienīgā atšķirība ir informācijas apstrādes laiks (Moilanen et al., 2014) – CAZ algoritms ir ātrāks, bet sniedz identisku rezultātu ABF (apodziņam salīdzināti CAZ algoritma rezultāti ar ABF, kam papildus sniegti teritorijas lieluma (divas, trīs un četras šūnas), ligzdošanas dispersijas (piecas un desmit šūnas) un natālās

dispersijas (15, 20 un 30 šūnas) parametri). Līdz ar to, sugu aizsardzībai prioritāro vietu analīzē ir izmantots CAZ algoritms, kas norisinās pēc salu bioģeogrāfijas līdzsvara teorijas formulas (Moilanen et al., 2014):  $S=CA^Z$ , kur oriģināli S ir sugu skaits, A ir salas platība un C un Z ir biotopiem un organismu grupām specifiski koeficienti (MacArthur and Wilson, 1967). Vienādojums tiek atrisināts no sākuma visai videi un pārrēķināts pēc katra izzušanas soļa, pārbaudot kā mainīsies kopējā vērtība, ja izzustu jebkura no atlikušajām šūnām. Pēc aprēķina, izzūd šūnas, kuras sniedz vismazāko pienesumu S vērtībai. Tā kā izmantota ir viena suga, nevis sabiedrība, S raksturo vides nozīmi sugai, nevis sastopamo sugu skaitu. Savukārt C un A raksturo biotopu piemērotības vērtību katrā šūnā un šūnu skaitu salā. Konstante Z tiek rēķināta modeļa veidošanas ietvaros un sākotnēji nav definējama (Moilanen et al., 2014).

Analīzes pamatā ir salu bioģeogrāfijas līdzsvara funkcija, kas nosaka, ka izzušanas līknes krustpunkts ar kolonizācijas līkni, kas ir pakārtotas salu kvalitātei, lielumam un savienotībai, nosaka sugu skaitu. Vienas sugas modeļa rezultāts ir interpretējams kā kopējās vides apdzīvotības iespējamība (inversa sugas izzušanas riskam), atkarībā no pieejamās vides (aizsardzībai veltītās ainavas daļas) un tās kvalitātes, ko raksturo aizsardzības prioritāte. Šo līkņu krustpunkts raksturo sugas saglabāšanai nozīmīgākās vietas, kas ir labi savienotas un potenciāli kalpo kā donors metapopulācijā. Līkņu krustpunkts ir izvēlēts kā izejas stāvoklis aizsardzībai prioritāro vietu noteikšanā, jo pa kreisi no tā strauji samazinās vietu nozīme esošās populācijas aizsardzībā (nesniedz ieguldījumu savienotībā vai biotopi ir zemas kvalitātes), savukārt pa labi – strauji pieaug izzušanas risks, jo tiek zaudētas labākās vietas. Krustpunkts šī dokumenta izstrādes ietvaros ir izvēlēts pēc saistības ar analīzei pamatā esošo salu bioģeogrāfijas teoriju. Šī ir minimālā aizsardzības apgrūtinājuma pieeja, pieņemot, ka visi pārējie biotopi pilnībā zaudē savu kvalitāti.

Ranžējums veidots, pieļaujot vietu izzušanu gan no malām, gan “salu” (tās neizbēgami veidojas izzūdot zemākās piemērotības vietām) iekšienes, salīdzinot malu garuma ierobežotājkoefficientus (*Boundary Length Penalty (BLP) strength*) ar vērtībām 0,0001, 0,001, 0,01, 0,05, 0,1, 0,2. Par labāko risinājumu ir atzīts tas, kurš vienlaikus saglabā (mazākā rangu summa) augstāko vidējo biotopu piemērotību salās (kopējo rezultātu ranžējot) un mazāko “mazo salu” platības īpatsvaru (ranžēts). Par mazu salu (saistībā ar ligzdošanas teritorijas lielumu un vietas spēju kalpot kā lokālai donorpopulācijai) apodziņam pieņemti 100ha un bikšainajam apogam 50ha (abiem par labāko atzīts BLP 0,05), urālpūcei un ūpim BLP nav izmantota sakarā ar lielāku malu biotopu iespējamo lietojumu medībām (vairāk sugu ekoloģijas nodaļās). Pirms mazo salu izslēgšanas individuāli izvērtēta to savienotība (pēc ligzdošanas un natālās dispersijas distancēm) ar pārējām salām, pārrēķinot izzušanas un kolonicāzijas

iespējamību. No aizsardzībai prioritārajām vietām izslēgtās “mazās salas” nesniedz savienotības pienesumu – visām atlikušajām salām tā saglabājas mediānās natālās dispersijas ietvaros, zaudētā kvalitāte ir mazāka par 10% no tās, kas ir atgūstama atlikušajās salās mežaudzēm kļūstot vecākām un mazāk fragmentētām.

Vietām, kuras ir izvēlētas kā aizsardzībai prioritāras ir nozīmīgi nodrošināt apsaimniekošanas prioritāti ar dabiskiem un mazāk traucētiem mežiem saistītām sugām – ievērot ierosinātos apsaimniekošanas pasākumus (vairāk sugu nodaļās “Īeteikumi sugas aizsardzībai”). Iznīcinot daļu no šīm teritorijām, piemēram, veicot mežizstrādi, ir jāpārskata visu teritoriju vērtējums. Neizbēgami, daļā teritoriju norisināsies lokālas izzušanas, kas nav pamats uzskatīt, ka tās ir zaudējušas savu nozīmi un pakļaujamas mežizstrādei, jo metapopulācijās norisinās lokālas izzušanas un rekolonizācijas kā dabisks process (Levins, 1970). Tā kā ārpus izstrādā aizsardzībai prioritāro vietu tīkla esošie biotopi nav pilnīgi nepiemēroti, faktiskais izzušanas risks ir zemāks. Tomēr, lai to aprēķinātu, ir nepieciešamas zināšanas par sagaidāmajiem procesiem šajās vietās saistībā ar sugu ekoloģiskās nišas nodaļās minētajiem parametriem un dažādām vietām un procesiem piesaistīti populāciju dzīvotspējas pētījumi (vairāk sugu nodaļās 6.5.3.).

## Izmantotie informācijas avoti

- Avotins jun., A., Auniņš, A., 2017. Sugu aizsardzības plāna putnu sugu grupai “Pūces” lauka darbu metodika sugu sastopamības datu ievākšanai. LOB.
- Hutchinson, G.E., 1957. Concluding Remarks. Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology 22, 415–427. doi:10.1101/SQB.1957.022.01.039
- Levins, R., 1970. Extinction, in: Gesternhaber, M. (Ed.), Some Mathematical Problems in Biology. American Mathematical Society, Providence, Rhode Island, pp. 77–107.
- MacArthur, R.H., Wilson, E.O., 1967. The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press, Princeton.
- Moilanen, A., Pouzols, F.M., Meller, L., Veitch, V., Aponen, A., Leppänen, J., Kujala, H., 2014. Spatial conservation planning methods and software ZONATION version 4. User manual. University of Helsinki, Helsinki.