# **Dzeņu sugu ekoloģiskās nišas analīzēs izmantoto ekoģeogrāfisko mainīgo apraksts**

Izejas dati, kas izmantoti dzeņu sugu aizsardzības plāna ekoloģiskās nišas un biotopu piemērotības modeļiem nepieciešamo ekoģeogrāfisko mainīgo sagatavošanai, iegūti no Dabas aizsardzības pārvaldes un Latvijas Universitātes projekta “Mežu, piekrastes un iekšzemes ūdeņu bioloģiskā daudzveidība un to aizsardzība” (EVIDEnT). Vides dati iegūti kā pārveidots produkts (visa informācija ir saņemta rasterizētā formā ar 25m šūnas izmēru) no vektordatu ģeodatubāzēm: Lauku atbalsta dienesta (LAD) klientu lauku un lauku bloku datubāzēm, Valsts meža dienesta Meža valsts reģistra (MVR), Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras (LĢIA) topogrāfiskās kartes M1:10000. Papildus tam, izmantota brīvpieejas informācija par koku segumiem no www.globalforestwatch.org. Pielietotās modelēšanas procedūras tiek īstenotas ar rastra informāciju. Šī projekta ietvaros izmantoti vides apraksti 500m analīzes šūnās, tomēr informācija tajās ir ietverta kā agregācija no plašākas apkārtnes jeb ainavas raksturojumiem un mazākiem par šūnu objektiem. Katrs izejas rastrs aptver visu valsts teritoriju, tiem visiem pikseļi atrodas vienās un tajās pašās vietās. Šie faili ir izmantoti, lai iegūtu vides akumulāciju (pārstāvniecība vai kāds aprakstošās statistikas mērs) vai plašākas ainavas agregāciju (dažāda rādiusa ap analīzes šūnas centra 25m šūnu veikti ainavu ekoloģijā raksturīgākie apraksti) analīzes šūnā. Vides akumulācijas ir gatavotas programmā ArcGIS 10.4.1 (ESRI 2016). Ainavas agregācijas gatavotas programmās Fragstats 4.2 (Mcgarigal 2015). Datu procesēšanai izmantotas programmas R 3.6.2 (R Development Core Team 2019), ERDAS (ERDAS 2009) un ArcGIS 10.4.1 (ESRI 2016). Šajā projektā analīzēm izmantoto ekoģeogrāfisko mainīgo saraksts ir uzskaitīts zemāk, sniedzot katra izveidošanas un ietvertās informācijas aprakstu.

**Apses īpatsvars mežaudžu krājā 25ha ainavā** – vidējais (analīzes šūnā) apses krājas īpatsvars no kopējās krājas izejas rastra 25m šūnās. ArcGIS funkcija “Zonal Statistics as Table”.

**Ar kokiem klātās platības 25ha ainavā** – Izmantojot [www.globalforestwatch.org](http://www.globalforestwatch.org) materiālus, aprēķinātas ar kokiem klātās platības (no vietām, kurās bijis koku segums (lielāks par 1) 2000. gadā, atņemtas vietas, kurās tas ir zudis līdz 2017. gadam un pieskaitīta seguma uzrašanās līdz 2017. gadam). Akumulācija analīzes šūnā: ArcGIS funkcija “Zonal Statistics as Table”.

**Egles īpatsvars mežaudžu krājā 25ha ainavā** – vidējais (analīzes šūnā) egles (visu veidu) krājas īpatsvars no kopējās krājas izejas rastra 25m šūnās. ArcGIS funkcija “Zonal Statistics as Table”.

**Izcirtumu un jaunaudžu, kas zemākas par 5m, platība 490ha ainavā** – MVR reģistrēto izcirtumu un jaunaudžu, kas zemākas par 5m platība 1250m rādiusā ap analīzes šūnas centrālo 25m pikseli. Fragstats funkcija Class Area.

**Jauktu koku pieaugušu un pāraugušu mežaudžu platība 490ha ainavā** – jauktu koku (skujkoku krājas koeficientu summa >=3 un lapu koku krājas koeficientu summa >=3) mežu, kas reģistrēti kā pieaugušas vai pāraugušas mežaudzes, platība 1250m rādiusā ap analīzes šūnas centrālo 25m pikseli. Fragstats funkcija Class Area.

**Jauktu koku vidēja vecuma un briestaudžu platība 490ha ainavā** – jauktu koku (skujkoku krājas koeficientu summa >=3 un lapu koku krājas koeficientu summa >=3) mežu, kas reģistrēti kā vidēja vecuma vai briestaudzes, platība 1250m rādiusā ap analīzes šūnas centrālo 25m pikseli. Fragstats funkcija Class Area.

**Jaunaudžu virs 5m augstumā un krūmāju platība 490ha ainavā** – MVR jaunaudžu, kas augstākas par 5m un LĢIA topogrāfiskās kartes krūmāju, platība 1250m rādiusā ap analīzes šūnas centrālo 25m pikseli. Fragstats funkcija Class Area.

**Laiks kopš pēdējā ar koku ciršanu vai stādīšanu saistītā traucējuma mežaudzēs 25ha ainavā** – Laiks no pēdējās darbības vai pēdējās ciršanas (nesenākā notikuma) līdz 2017. gadam, ja nav norādīta ne pēdējā darbība, ne pēdējā ciršana, par pēdējo notikumu pieņemts audzes izveidošanās gads. Mazākā izejas datu vērtība analīzes šūnā iegūta ar ar ArcGIS funkciju “Zonal Statistics as Table”.

**Lielākais koku diametrs 25ha ainavā** – Lielākais mežaudzē esošo koku diametrs norādīts kā izejas datu vērtība. Lielākā izejas datu vērtība analīzes šūnā iegūta ar ar ArcGIS funkciju “Zonal Statistics as Table”.

**Mitrāju platība 25ha ainavā** – MVR reģistrēto purvu kategoriju un pārplūstošo klajumu un LĢIA topogrāfiskajā kartē reģistrēto sūnāju un grīslāju kategoriju pikseļu summa, izmantojot ArcGIS funkciju “Zonal Statistics as Table”.

**Parku, kapu ar kokiem un aleju platība 25ha ainavā** - LĢIA topogrāfiskajā kartē reģistrēto parku, aleju un ar kokiem klāto kapu saturošo pikseļu summa, izmantojot ArcGIS funkciju “Zonal Statistics as Table”.

**Platlapju īpatsvars mežaudžu krājā 25ha ainavā** – platlapu koku (saīsinājumi: Oz, Os, L, G, Ds, Sk, K, Ozc, Lc, Kc, Osc, Gc) krājas īpatsvars no kopējās krājas izejas rastra 25m šūnās. ArcGIS funkcija “Zonal Statistics as Table”.

**Platlapju pieaugušu un pāraugušu mežaudžu platība 490ha ainavā** – platlapu koku (saīsinājumi: Oz, Os, L, G, Ds, Sk, K, Ozc, Lc, Kc, Osc, Gc, krājas koeficientu summa >=5) mežu, kas reģistrēti kā pieaugušas un pāraugušas mežaudzes, platība 1250m rādiusā ap analīzes šūnas centrālo 25m pikseli. Fragstats funkcija Class Area.

**Platlapju vidēja vecuma un briestaudžu platība 490ha ainavā** – platlapu koku (saīsinājumi: Oz, Os, L, G, Ds, Sk, K, Ozc, Lc, Kc, Osc, Gc, krājas koeficientu summa >=5) mežu, kas reģistrēti kā vidēja vecuma un briestaudzes, platība 1250m rādiusā ap analīzes šūnas centrālo 25m pikseli. Fragstats funkcija Class Area.

**Priedes īpatsvars mežaudžu krājā 25ha ainavā** – vidējais (analīzes šūnā) priedes (visu veidu) krājas īpatsvars no kopējās krājas izejas rastra 25m šūnās. ArcGIS funkcija “Zonal Statistics as Table”.

**Skujkoku pieaugušu un pāraugušu mežaudžu platība 490ha ainavā** – skujkoku (saīsinājumi: P, E, Le, Pc, Ec, Cp, krājas koeficientu summa >=8) mežu, kas reģistrēti kā pieaugušas un pāraugušas mežaudzes, platība 1250m rādiusā ap analīzes šūnas centrālo 25m pikseli. Fragstats funkcija Class Area.

**Skujkoku vidēja vecuma un briestaudžu platība 490ha ainavā** – skujkoku (saīsinājumi: P, E, Le, Pc, Ec, Cp, krājas koeficientu summa >=8) mežu, kas reģistrēti kā vidēja vecuma un briestaudzes, platība 1250m rādiusā ap analīzes šūnas centrālo 25m pikseli. Fragstats funkcija Class Area.

**Šaurlapju īpatsvars mežaudžu krājā 25ha ainavā** – šaurlapu koku (saīsinājumi: B, M, A, Ba, Pa, Vi, Bl) krājas īpatsvars no kopējās krājas izejas rastra 25m šūnās. ArcGIS funkcija “Zonal Statistics as Table”.

**Šaurlapju pieaugušu un pāraugušu mežaudžu platība 490ha ainavā** – šaurlapu koku (saīsinājumi: B, M, A, Ba, Pa, Vi, Bl, krājas koeficientu summa >=7) mežu, kas reģistrēti kā pieaugušas un pāraugušas mežaudzes, platība 1250m rādiusā ap analīzes šūnas centrālo 25m pikseli. Fragstats funkcija Class Area.

**Šaurlapju vidēja vecuma un briestaudžu platība 490ha ainavā** – šaurlapu koku (saīsinājumi: B, M, A, Ba, Pa, Vi, Bl, krājas koeficientu summa >=7) mežu, kas reģistrēti kā vidēja vecuma un briestaudzes, platība 1250m rādiusā ap analīzes šūnas centrālo 25m pikseli. Fragstats funkcija Class Area.

**Ūdensobjektu platība 25ha ainavā** – LĢIA topogrāfiskajā kartē reģistrēto ūdeņu (ar laukumu) saturošo pikseļu summa, izmantojot ArcGIS funkciju “Zonal Statistics as Table”.

**Vecākās mežaudzes vecuma novirzes no cirtmeta īpatsvars no cirtmeta 25ha ainavā** – katrai mežaudzei aprēķināts cirtmets pēc tajā valdošās koku sugas (krājas koeficienta), bonitātes un aizsardzības pazīmes (baltalksnim par cirtmetu noteikti 35 gadi), pēc tam, aprēķināta MVR reģistrētā mežaudzes vecuma novirze no aprēķinātā cirtmeta (jaunākas par cirtmetu veido negatīvas vērtības), kas svērta ar cirtmetu (visu audžu standartizācijai). Lielākā pozitīvā vērtība analīzes šūnā noteikta, izmantojot ArcGIS funkciju “Zonal Statistics as Table”.

**Vidējais mežaudzes vecuma novirzes no cirtmeta īpatsvars no cirtmeta 25ha ainavā** – katrai mežaudzei aprēķināts cirtmets pēc tajā valdošās koku sugas (krājas koeficienta), bonitātes un aizsardzības pazīmes (baltalksnim par cirtmetu noteikti 35 gadi), pēc tam, aprēķināta MVR reģistrētā mežaudzes vecuma novirze no aprēķinātā cirtmeta (jaunākas par cirtmetu veido negatīvas vērtības), kas svērta ar cirtmetu (visu audžu standartizācijai). Vidējā vērtība analīzes šūnā noteikta, izmantojot ArcGIS funkciju “Zonal Statistics as Table”.

**Zālāji, lauksaimniecībā izmantojamās zemes un meža lauces 25ha ainavā** – LAD reģistrētās platības, kurās nav ogulāji, augļukoki, vai krūmāji, palpildinātas ar laucēm no MVR un LĢIA topogrāfiskajā kartē iekļautajām “pārējām zemēm”, uz kurām neatrodas citu veidu ģeometrijas izejas rastra 25m šūnās. ArcGIS funkcija “Zonal Statistics as Table”.

Visos gadījumos, kad vienas ģeodatubāzes ietvaros izejas datu pikseļos atrodas vairāki poligoni, pikseļa vērtība noteikta pēc piederības poligonam ar lielāko platību. Visos gadījumos, kad pikseļos atrodas dažādi izejas dati, par pikseļa vērtību noteikta konkrētā veidojamā parametra nozīmīgākā vērtība. Piemēram, pieaugušo un pāraugušo mežaudžu platībai ainavā, dominance piešķirta šim parametram, pat, ja tas pārklājas ar, piemēram, lauksaimniecības zemēm, bet vecuma kategorija starp mežaudzēm noteikta pēc laukuma lieluma pikseļa iekšienē. Tas nozīmē, ka, summējot dažādus parametrus, analīzes šūnas platība var pārsniegt 25ha, tomēr šāda pieeja nodrošina katra parametra pārstāvniecību, to nesamazinot par labu pētnieka iedomātam analīzes rezultātam (Wikle et al. 2019).

Lai uzlabotu modeļu konverģenci, visi mainīgie transformēti, izmantojot Box-Cox pieeju (Sokal, Rohlf 1995). Tā kā šī transformācija krasi maina vērtības, saglabājot mazāko un lielāko vērtību kā mazāko un lielāko, un pielīdzinot vidējo un mediānu, sugu ekoloģiskās nišas aprakstu nodaļu attēlos nav sniegtas parametru vērtības. Interesējošās vērtības ir pielīdzināmas no parametru aprakstu tabulas (pievienotais fails “Dzenu\_EGV.xlsx”) pēc novietojuma attiecībā pret mazāko, mediāno, vidējo un lielāko vērtību grafikos. Atpakaļ transformēšana šai metodei netiek ierosināta (Sokal and Rohlf, 1995; Zuur et al., 2007). Biotopu piemērotību skaidrojošie modeļi izstrādāti programmā Maxent 3.4.1. (Phillips et al. 2006).

## ***Literatūra***

ERDAS 2009. ERDAS Field Guide TM - Tutorial 810.

ESRI 2016. ArcGIS Desktop: Release 10.4.1.

Mcgarigal K. 2015. FRAGSTATS HELP. Amherst.

Phillips, S.J., Dudik, M., Schapire, R., 2004. A Maximum Entropy Approach to Species Distribution Modeling. Proceedings of the 21st International Conference on Machine Learning 655–662.

Sokal R.R., Rohlf, F.J.J. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research, 3rd edition. ed. W.H. Freeman and Company.

Wikle C.K., Zammit-Mangion, A., Cressie, N. 2019. Spatio-Temporal Statistics with R. Taylor & Francis, Florida.

Zuur A.F., Ieno E.N., Smith G.M. 2007. Analysing Ecological Data. Springer.