

LATVIJAS UNIVERSITĀTE  
ĢEOGRĀFIJAS UN ZEMES ZINĀTŅU FAKULTĀTE  
VIDES ZINĀTNES NODAĻA

**Pēteris Lakovskis**

Promocijas darbs

# Ainavu ekoloģiskā plānošana un tās metodoloģiskie risinājumi mozaīkveida ainavās



Rīga, 2013

LATVIJAS UNIVERSITĀTE  
ĢEOGRĀFIJAS UN ZEMES ZINĀTŅU FAKULTĀTE  
VIDES ZINĀTNES NODAĻA

**Pēteris Lakovskis**

Promocijas darbs

# **Ainavu ekoloģiskā plānošana un tās metodoloģiskie risinājumi mozaīkveida ainavās**

Doktora grāda iegūšanai ģeogrāfijā vides zinātnes nozarē  
Apakšnozare: dabas aizsardzība

Darba zinātniskais vadītājs  
prof. *Dr. geogr.* Oļģerts Nikodemus

Rīga, 2013

Promocijas darbs izstrādāts Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Vides zinātnes nodaļā laika posmā no 2007. gada līdz 2012. gadam. Darba izstrādāšanai saņemts Eiropas Sociālā fonda projekta “Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē” Nr. 2009/0138/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/004 finansiāls atbalsts.



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Darbs sastāv no ievada, četrām nodaļām, secinājumiem, priekšlikumiem un literatūras saraksta.

Darba forma: disertācija ģeogrāfijā vides zinātnes nozarē, dabas aizsardzības apakšnozarē.

Darba zinātniskais vadītājs:

prof. *Dr. geogr.* **Oļģerts Nikodemus**

Promocijas padomes sastāvs:

prof. *Dr. biol.* **Viesturs Melecis** (Latvijas Universitāte, LU Bioloģijas institūts), padomes priekšsēdētājs

asoc. prof. *Dr. biol.* **Gunta Sprinģe** (Latvijas Universitāte), padomes sekretāre

prof. *Dr. habil. chem.* **Māris Kļaviņš** (Latvijas Universitāte)

prof. *Dr. geogr.* **Oļģerts Nikodemus** (Latvijas Universitāte)

prof. *Dr. geogr.* **Agrita Briede**, LU ĢZZF

pētnieks *Dr. geogr.* **Raimonds Kasparinskis**, LU ĢZZF

Darba recenzenti:

prof. *Dr. biol.* **Viesturs Melecis** (Latvijas Universitāte, LU Bioloģijas institūts)

*Dr. geogr.* **Zanda Penēze** (Latvijas Universitāte)

prof. *Phd.* **Simon Bell** (Igaunijas Dzīvības zinātņu universitāte)

Promocijas darba aizstāvēšana notiks LU Vides zinātnes promocijas padomes atklātā sēdē LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē Rīgā, Alberta ielā 10, 313. telpā.

Ar promocijas darbu un tā kopsavilkumu var iepazīties LU Bibliotēkas Daudznozaru bibliotēkā: datorika, juridiskās zinātnes, teoloģija Rīgā, Raiņa bulv. 19.

© Pēteris Lakovskis, 2013

© Latvijas Universitāte, 2013

ISBN 978-9984-45-666-9

# SATURS

Ievads .....	5
1. Literatūras apskats .....	11
1.1. Ainavu ekoloģiskā plānošana, tās vēsturiskā attīstība un nozīme .....	11
1.2. Līdzšinējā pasaules pieredze ainavu ekoloģiskajā plānošanā .....	17
1.2.1. Ainavu ekoloģiskās plānošanas principi .....	17
1.2.2. Ainavu ekoloģiskās plānošanas metodoloģijas .....	19
1.3. Latvijas pieredze ainavu ekoloģiskajā plānošanā .....	24
2. Ainavu ekoloģiskās plānošanas procesa metodiskie risinājumi .....	29
2.1. Plānu izstrādes un plānošanas metodikas aprobācijas teritoriju raksturojums .....	29
2.1.1. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts .....	29
2.1.2. Rāznas nacionālais parks .....	30
2.2. Ainavu ekoloģiskā plāna metodoloģijas izstrādes process .....	32
2.3. Ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā izmantotie dati, materiāli un programmatūras .....	33
2.3.1. Datubāzes un kartogrāfiskie materiāli .....	33
2.3.2. Eksperta vērtējumi .....	38
2.3.3. Lauka pētījumi .....	39
2.3.4. Ieinteresēto pušu iesaistīšana un sabiedrības viedokļa noskaidrošana .....	40
2.3.5. Plānošanas procesā izmantotās programmatūras .....	41
3. Ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumi .....	42
3.1. Ainavu ekoloģiskā plāna izstrādes soļi .....	42
3.2. Ainavu struktūra, tās elementu kartēšana un analīze .....	42
3.3. Bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu ainavu noteikšana .....	48
3.3.1. Bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu ainavu noteikšana .....	48
3.3.2. Mērksugām piemēroto ainavu kartēšana, izmantojot ainavu elementus ...	59
3.4. Kultūrvēsturiski nozīmīgo teritoriju noteikšana .....	67
3.5. Ainavu vizuālais novērtējums .....	71
3.5.1. Ainavu vizuālās kvalitātes vērtēšana .....	71
3.5.2. Ainavu saskatāmības attīstības modelēšana .....	77
3.6. Ainavas vēstures izpēte .....	86
3.7. Sociālekonomisko indikatoru izmantošana ainavu ekoloģiskajā plānošanā .....	90
3.8. Ainavu attīstības scenāriju definēšana, modelēšana un vēlamās ainavas konstruēšana .....	95
3.8.1. Ainavu attīstības scenāriji .....	95
3.8.2. Ainavu scenāriju telpiskās modelēšanas rezultāti .....	102
3.8.3. Scenāriju novērtēšana, iespēju un ierobežojumu analīze .....	109
3.8.4. Vēlamā ainavas stāvokļa definēšana .....	113

---

3.9. Ieinteresēto pušu iesaistīšana plānošanas procesā .....	116
3.10. Ainavu ekoloģiskā plāna izstrāde .....	118
4. Ainavu ekoloģiskās plānošanas procesa pilnveidošana un ieviešana praksē .....	126
4.1. Ainavu ekoloģiskās plānošanas procesa un risinājumu pilnveidošana .....	126
4.2. Interesu grupu viedoklis par ainavu ekoloģisko plānošanu Latvijā .....	126
4.3. Ainavu ekoloģiskās plānošanas ieviešana praksē .....	132
4.4. Diskusija par ainavu ekoloģisko plānošanu un tās risinājumiem .....	138
Secinājumi .....	143
Priekšlikumi ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu ieviešanai praksē .....	145
Izmantotā literatūra .....	146

## SAĪSINĀJUMI

AEP – ainavu ekoloģiskais plāns  
ANO – Apvienoto Nāciju Organizācija  
ha – hektāri  
ĢIS – ģeogrāfiskās informācijas sistēma  
LAD – Lauku atbalsta dienests  
LDC – Lauksaimniecības datu centrs  
LIZ – lauksaimniecībā izmantojamā zeme  
LU – Latvijas Universitāte  
RNP – Rāznas nacionālais parks  
ZBR – Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts

## IEVADS

Lai sabalansētu dažādas intereses, nodrošinātu teritorijas attīstību un vienlaikus saglabātu ainavas vērtības (estētiskās, bioloģiskās, kultūrvēsturiskās), viens no instrumentiem ir dažādu plānojumu izstrādāšana. Teritorijas, dabas aizsardzības un ainavu ekoloģiskā plānošana ir daļa no telpiskās plānošanas veidiem, un viens no to uzdevumiem ir nodrošināt dabas daudzveidības saglabāšanu un dabas resursu ilgtspējīgu izmantošanu. Analizējot plānošanas dokumentu saturu, kā arī izstrādes procesu, redzams, ka dažādās valstīs atšķiras metodoloģiskie risinājumi plānojumu izstrādē, to nozīme un izmantošana. Arī Latvijā, vērtējot atšķirīgus plānojuma dokumentus, varam izdarīt līdzīgus vispārinājumus. Tāpēc rodas jautājums, vai pašreizējā teritorijas plānojumu, dabas aizsardzības un arī ainavu ekoloģisko plānu (AEP) izstrādāšanas prakse ir labākā, un kādas ir iespējas to pilnveidot.

Promocijas darbā apskatīta AEP izstrādāšanas metodoloģija, jo, pirmkārt, Latvijā līdz šim ir izstrādāts ļoti maz šādu plānu un līdz ar to ir uzkrāta neliela pieredze, otrkārt, plāna izstrādāšanas principus, soļus un metodiku Latvijā nereglamentē tiesību akti, un, treškārt, pēdējo gadu laikā mežsaimniecībā, dabas aizsardzībā un citās nozarēs rodas interese un pieprasījums pēc zinātniski pamatotiem AEP. To nosaka tas, ka mūsdienās attīstības plānošanas procesos bieži dominē sociālekonomiskās vajadzības un to nodrošināšanai ne vienmēr tiek ņemti vērā ekoloģiskie apsvērumi (Botequilha Leitão, Ahern, 2002; Melecis, 2011). Veiksmīga īstermiņa un arī ilgtermiņa attīstības plāna izstrāde nav iespējama, tajā neintegrojot ekoloģijas pamatprincipus (Booth, 1984). Ainavu ekoloģiskās plānošanas attīstība ir cieši saistīta ar ainavu ekoloģijas kā zinātnes attīstību, kuras straujā izaugsme pēdējo gadu desmitos palielinājusi arī ainavu ekoloģijas nozīmi praktiskajā plānošanā. Ainavu ekoloģiskās plānošanas pieeja pasaulē piemērota dažāda tipa ainavām gan aizsargājamās dabas teritorijās, gan ārpus tām, piemēram, mitrzemēs (Musacchio, Coulson, 2001), mežu masīvos (Karvonen, 2000; Bell, Apostol, 2003), kā arī urbanizētās teritorijās (Opdam et al., 2003). Tās mērķi ir nodrošināt bioloģiskās daudzveidības aizsardzību (Sanderson et al., 2002), ekoloģisko ilgtspējību (Mörtberg et al., 2007), saskaņotu mežsaimniecisko darbību (Pitkänen et al., 2000) un sabalansētu zemes izmantošanu.

Ainavu ekoloģiskā plānošana ir vērsta uz dzīvotspējīgu sugu populāciju saglabāšanu ilgtermiņa perspektīvā, kas ir daudz sarežģītāks uzdevums nekā sugu un biotopu aizsardzība īstermiņā. Tai jānodrošina bioloģiskās daudzveidības saglabāšana, kultūrvēsturiskās ainavas un tās elementu aizsardzība, ainavu estētiskās kvalitātes kā nozīmīga teritorijas attīstības resursa saglabāšana, vienlaikus sekmējot teritorijas ilgtspējīgu attīstību (Nikodemus u. c., 2007).

Lai gan Ziemeļeiropas, t. sk. Latvijas, lauku ainavas nav salīdzināmas ar tipiskām Rietumeiropas urbanizētajām ainavām, kur zemes izmantošanas veidi konkurē cits ar citu ierobežotās telpas dēļ (Opdam et al., 2003), arī mūsdienās Latvijā globalizācijas procesa ietekmē notiek nozīmīgi ainavu transformācijas procesi, jo īpaši mozaikveida ainavās, kas veidojušās cilvēka un dabas mijiedarbības rezultātā (Melluma, Leinerte,

1992). Minētās ainavas galvenokārt izplatītas augstienēs, un pēdējos gadu desmitos marginalizācijas un polarizācijas procesi tajās izraisījuši nozīmīgas izmaiņas (Penēze, 2009) – lauksaimniecības zemju aizaugšanu un mežu fragmentāciju, kas būtiski ietekmē arī bioloģisko daudzveidību (Bergmanis, 1999).

## **Promocijas darba mērķis**

Pilnveidot ainavu ekoloģiskās plānošanas metodoloģiskos risinājumus mozaikveida ainavām Latvijā.

## **Darba uzdevumi**

1. Apkopot līdzšinējo praksi un metodoloģiskos risinājumus zemes izmantošanas, dabas aizsardzības un ainavu ekoloģiskajā plānošanā Latvijā un pasaulē.
2. Balstoties uz divām etalonteritorijām (Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātu, Rāznas nacionālo parku), izstrādāt un aprakstīt metodoloģiskos risinājumus AEP izstrādāšanā un veikt to aprobāciju.
3. Izstrādāt metodiku bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu ainavu un tās elementu noteikšanai, balstoties uz indikatorsugām un izmantojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (GIS).
4. Aprobēt un novērtēt ainavu dizaina metožu izmantošanu ainavu izpētē un plānošanā.
5. Pilnveidot ainavu attīstības scenāriju izstrādes un novērtēšanas metodiku.
6. Noskaidrot dažādu interešu grupu pārstāvju viedokli par ekoloģiskās plānošanas nozīmi un vietu Latvijas plānošanas sistēmā.
7. Izvērtēt ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu izmantošanas iespējas un sagatavot priekšlikumus to integrācijai Latvijas plānošanas sistēmā.

## **Darba novitāte un praktiskā izmantošana**

Promocijas darbā atspoguļoti autora pētījumi un tajos iegūtās atziņas dažāda mēroga ainavu izpētē kopš 2000. gada. Promocijas darba autors piedalījies Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP izstrādē (2006–2007) un Rāznas nacionālā parka AEP izstrādē (2008–2009). Abi minētie plāni un tajos lietotās metodoloģiskās pieejas promocijas darbā ir izmantotas ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu aprobācijai, vizualizācijai un analīzei. Promocijas darbā, balstoties uz praktisko pieredzi, atbilstoši Latvijas dabas un sociālekonomiskajiem apstākļiem pilnveidota ainavu ekoloģiskās plānošanas metodoloģija un veikta tās aprobācija.

Pirmo reizi Latvijā promocijas darbā izstrādāti un novērtēti ainavu attīstības telpiskie scenāriji. Promocijas darbā iegūta jauna informācija par ainavu ekoloģiskās plānošanas un ieviešanas iespējām teritorijas plānošanā, dabas aizsardzībā, mežsaimniecībā un citās nozarēs.

Pētījumā aprakstītie un parādītie praktiskie piemēri un to analīze turpmāk izmantojami dažādos telpiskās plānošanas procesos, t. sk. teritorijas attīstības, dabas aizsardzības plānošanā un meža teritoriju apsaimniekošanā.

## Pētījuma rezultātu aprobācija

Promocijas darba rezultāti ir atspoguļoti 4 zinātniskajās publikācijās, 12 starptautisko konferenču tēzēs, 8 Latvijas konferenču tēzēs. Par pētījumu rezultātiem sniegti ziņojumi 15 starptautiskās konferencēs, kā arī 8 Latvijas konferencēs.

### Publikācijas

- Lakovskis P., Nikodemus O., Beikulis O., Pilats V. 2010. Implementation of Landscape Ecological Knowledge into Land Management Using Landscape Ecological Planning. *The Problems of Landscape Ecology* (V. XXVIII), p. 123-133.
- Lakovskis P., Nikodemus O., Pošiva A. 2011. Rāznas nacionālā parka ainavu ekoloģiskais plāns. *Proceedings of the 52nd International Scientific Conference of Daugavpils University*. Daugavpils: Daugavpils Universitātes akadēmiskais apgāds "Saule", p. 100-109.
- Lakovskis P. 2011. Landscape Ecological Planning and its Solutions in Latvia. *RTU Zinātniskie raksti*. 14. sēr. Ilgtspējīga telpiskā attīstība. 3. sēj., 82.-88. lpp.
- Klepers A., Lakovskis P. 2011. Landscape and Rural Tourism – Contradiction of Planning and Management in Nature Protected Area. In *Collection of Research Papers of 13 International Research & Practice Conference "Tourism & Service: Education, Challenges & Prospects"*. Moscow: Institute for Tourism & Hospitality, Russian State University for Tourism & Service, Association of Tourism & Service Universities, 211-221.

### Publicētās tēzes starptautiska mēroga konferencēs

- Lakovskis P. 2012. Scenarios development as tool for landscape planning – a case study from small-scale rural areas. Rural at the Edge – the 2nd Nordic conference for rural research. *Book of abstracts*, 139.
- Lakovskis P., Nikodemus O. 2011. Ainavu ekoloģiskās plānošanas problēmas un risinājumi mozaīkveida ainavās. Apvienotais Pasaules latviešu zinātnieku III kongress un Letonikas IV kongress. *Sekcija: "Vides kvalitāte Latvijā: Esošais stāvoklis, izaicinājumi, risinājumi" referātu kopsavilkumu krājums*. RTU izdevniecība, 56-57.
- Lakovskis P. 2011. Modelling landscape visibility – case study of rural landscapes. ATLAS annual conference "Landscape and Tourism: The dualistic relationship". *Abstract book*, 36.
- Lakovskis P. 2011. Scenarios Development as a Tool for Assessing Landscape Dynamics and Planning. International conference "Four Dimensions of Landscape". *Abstract book*.
- Lakovskis P. 2011. Landscape Scenarios as tool for assessment of ecosystems and planning. Doctoral student conference "Next generation insights into geosciences and ecology". *Abstracts*, 66.
- Lakovskis P., Beikulis O. 2011. Modelling of Landscape Visibility. *International Landscape Architecture Scientific Conference "Life style and landscape"*. Latvia University of Agriculture.
- Lakovskis P., Nikodemus O., Beikulis O., Pilats V. 2010. Implementation of Landscape Ecological Knowledge into Land Management Using Landscape Ecological Planning.



Implementation of Landscape Ecological Knowledge in Practice. *Proceedings of 1-st IALE-Europe Thematic Symposium*, 61-68.

- Lakovskis P., Nikodemus O., Pošiva A. 2010. Rāznas nacionālā parka ainavu ekoloģiskais plāns. *Daugavpils Universitātes 52. starptautiskās zinātniskās konferences materiālu krājums*, 10.
- Lakovskis P., Nikodemus O., Pošiva A., Beikulis O. 2010. Landscape Ecological Planning in Rural Areas. *Abstracts: Permanent European Conference for the Study of the Rural Landscape*. 24th Session, University of Latvia, 87.
- Lakovskis P., Nikodemus O., Beikulis O., Pilats V., Rove I. 2010. Landscape Ecological Planning in Mosaic Landscape. International Conference in Landscape Ecology, *Book of abstracts: "Landscape structures, functions and management: response to global ecological change"*, 91.
- Nikodemus O., Pilats V., Beikulis O., Lakovskis P., Ozoliņš J. 2008. The use of mammal species for landscape ecological planning – an example from North Vidzeme Biosphere Reserve. 7th Baltic Theriological Conference in Estonia. *Book of abstracts*, 3.
- Lakovskis P., Nikodemus O., Beikulis O. 2007. Geographic information systems (GIS) – effective solution in landscape ecological planning. *International conference "Research and conservation of biological diversity in Baltic region"*. Daugavpils University Academic Press "Saule", 64.

#### **Publicētās tēzes nacionāla mēroga konferencēs**

- Lakovskis P., Veinbergs R. 2006. ĢIS pielietojums vides aizsardzībā. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: Latvijas Universitātes 64. zinātniskā konference. *Referātu tēzes*. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 72.
- Lakovskis P., Beikulis O. 2007. Sedas purvs – lielākais ezers Latvijā! Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: Latvijas Universitātes 65. zinātniskā konference. *Referātu tēzes*. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 18.
- Lakovskis P., Beikulis O., Strazds M. 2007. ĢIS izmantošana ornitofaunai piemērotu dzīvesvietu noteikšanai. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: Latvijas Universitātes 65. zinātniskā konference. *Referātu tēzes*. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 19.
- Lakovskis P., Zepa S. 2008. Dabas vērojumi kā lokālo ainavu liecinieki. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne: Latvijas Universitātes 66. zinātniskā konference. *Referātu tēzes*. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 98.
- Lakovskis P. 2010. Ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumi mozaikveida ainavā. Latvijas Universitātes 68. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. *Referātu tēzes*. Rīga: Latvijas Universitāte, 149-151.
- Lakovskis P. 2011. Ainavu struktūras attīstības scenāriji. Latvijas Universitātes 69. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. *Referātu tēzes*. Rīga: Latvijas Universitāte, 146-147.
- Lakovskis P., Beikulis O. 2012. Redzamības modelēšana ainavu izpētē. Latvijas Universitātes 70. zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. *Referātu tēzes*.
- Rove I., Lakovskis P., Rečs A., Straziņa B. 2012. Eiropas nozīmes biotopu biogeogrāfija Latvijas dimensijā – esošo datu telpiskā analīze. IV Latvijas ģeogrāfijas kongress. Ģeogrāfija mainīgajā pasaulē. *Referātu tēzes*, 185-187.

***Ziņojumi starptautiska mēroga konferencēs un semināros***

- Lakovskis P. Scenarios development as tool for landscape planning – a case study from small-scale rural areas (poster). Rural at the Edge – the 2nd Nordic conference for rural research. Joensuu, Finland, 2012.
- Lakovskis P., Nikodemus O. Ainavu ekoloģiskās plānošanas problēmas un risinājumi mozaīkveida ainavās (mutisks ziņojums). Apvienotais Pasaules latviešu zinātnieku III kongress un Letonikas IV kongress. Sekcija “Vides kvalitāte Latvijā: Esošais stāvoklis, izaicinājumi, risinājumi”. Rīga, 2011.
- Lakovskis P. Modelling landscape visibility – case study of rural landscapes (mutisks ziņojums). International conference “Landscape and Tourism: The dualistic relationship”. Valmiera, 2011.
- Lakovskis P. Scenarios Development as a Tool for Assessing Landscape Dynamics and Planning (mutisks ziņojums). International conference “Four Dimensions of Landscape”. Warsaw, 2011.
- Lakovskis P. Landscape Scenarios as tool for assessment of ecosystems and planning (stenda referāts). Doctoral student conference “Next generation insights into geosciences and ecology”. Tartu, 2011.
- Lakovskis P., Beikulis O. Modelling of Landscape Visibility (mutisks ziņojums). Latvia University of Agriculture International Landscape Architecture Scientific Conference “Life style and landscape”. Jelgava, 2011.
- Lakovskis P., Nikodemus O., Pošiva A., Beikulis O. Landscape Ecological Planning in Rural Areas (mutisks ziņojums). Permanent European Conference for the Study of the Rural Landscape, 24th Session. Rīga, Liepāja, 2010.
- Lakovskis P., Nikodemus O., Beikulis O., Pilats V., Rove I. Landscape Ecological Planning in Mosaic Landscape (mutisks ziņojums). International Conference in Landscape Ecology “Landscape structures, functions and management: response to global ecological change”. Brno, 2010.
- Lakovskis P., Nikodemus O., Beikulis O., Pilats V. Implementation of Landscape Ecological Knowledge into Land Management Using Landscape Ecological Planning (mutisks ziņojums). Implementation of Landscape Ecological Knowledge in Practice. Poznan, 2010.
- Lakovskis P., Pošiva A. Rāznas nacionālā parka ainavu ekoloģiskais plāns (mutisks ziņojums). 52nd International Scientific Conference of Daugavpils University. Daugavpils, 2010.
- Lakovskis P., Beikulis O., Pošiva A. GIS approaches in Landscape ecology (mutisks ziņojums). ESRI European User Conference 2009. Vilnius, 2009.
- Lakovskis P. Ecological aspects in territory planning (mutisks ziņojums). 2nd Scientific conference of the North Vidzeme biosphere rezerve and Vidzeme University college. Valmiera, 2008.
- Lakovskis P., Nikodemus O. Methodological approaches of the elaboration of the landscape ecological plan for North Vidzeme Biosphere Reserve (mutisks ziņojums). 2nd Scientific conference of the North Vidzeme biosphere rezerve and Vidzeme University college. Valmiera, 2008.
- Nikodemus O., Pilats V., Beikulis O., Lakovskis P., Ozoliņš J. The use of mammal species for landscape ecological planning – an example from North Vidzeme Biosphere Reserve (mutisks ziņojums). 7th Baltic Theriological Conference. Lapanina, 2008.

Lakovskis P., Nikodemus O., Beikulis O. Geographic information systems (GIS) – effective solution in landscape ecological planning (mutisks ziņojums). International conference “Research and conservation of biological diversity in Baltic region”. Daugavpils, 2007.

### ***Līdzdalība nacionāla mēroga konferencēs***

Lakovskis P. Ainavas struktūras izmaiņas Barkavas pagastā (stenda referāts). LU 61. zinātniskā konference, Zemes un vides zinātņu nozares sekcija. Rīga, 2003.

Lakovskis P., Veinbergs R. ĢIS pielietojums vides aizsardzībā (mutisks ziņojums). LU 64. zinātniskā konference, Zemes un vides zinātņu nozares sekcija. Rīga, 2006.

Lakovskis P., Beikulis O. Sedas purvs – lielākais ezers Latvijā! (mutisks ziņojums). LU 65. zinātniskā konference, Zemes un vides zinātņu nozares sekcija. Rīga, 2007.

Lakovskis P., Beikulis O., Strazds M. ĢIS izmantošana ornitofaunai piemērotu dzīvesvietu noteikšanai (mutisks ziņojums). LU 65. zinātniskā konference, Zemes un vides zinātņu nozares sekcija. Rīga, 2007.

Lakovskis P., Zepa S. Dabas vērojumi kā lokālo ainavu liecinieki (mutisks ziņojums). LU 66. zinātniskā konference, Zemes un vides zinātņu nozares sekcija. Rīga, 2008.

Lakovskis P. Ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumi mozaīkveida ainavā (mutisks ziņojums). LU 68. zinātniskā konference, Zemes un vides zinātņu nozares sekcija. Rīga, 2010.

Lakovskis P. Ainavu struktūras attīstības scenāriji (mutisks ziņojums). LU 69. zinātniskā konference, Zemes un vides zinātņu nozares sekcija. Rīga, 2011.

Lakovskis P., Beikulis O. Redzamības modelēšana ainavu izpētē (mutisks ziņojums). LU 70. zinātniskā konference, Zemes un vides zinātņu nozares sekcija. Rīga, 2012.

Rove I., Lakovskis P., Rečs A., Strazdiņa B. Eiropas nozīmes biotopu bioģeogrāfija Latvijas dimensijā – esošo datu telpiskā analīze (mutisks ziņojums). IV Latvijas ģeogrāfijas kongress “Ģeogrāfija mainīgajā pasaulē”. Rīga, 2012.

### ***Pateicības***

Darbs ir izstrādāts ar Eiropas Sociālā fonda atbalstu projektā “Atbalsts doktora studijām Latvijas Universitātē” Nr. 2009/0138/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/004. Īpaši pateicos darba vadītājam – LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes dekānam prof. Dr. geogr. Oļģertam Nikodemum par konstruktīvu kritiku, ieguldījumu un pacietību promocijas darba sagatavošanā.

Pateicos SIA “Estonian, Latvian & Lithuanian Environment” (Valtam Vilnītim, Lūcijai Konošonokai, Oskaram Beikulim, Anetei Pošivai, Raimondam Veinbergam u. c.), Latvijas Universitātei, Dabas aizsardzības pārvaldei un AEP izstrādē iesaistītajiem ekspertiem (Valdim Pilātam, Ritvaram Rīzumam u. c.) par sadarbību ainavu ekoloģiskās plānošanas pieejas vērtēšanā un aprobācijā un par iespēju izmantot datus un materiālus savā pētījumā. Tāpat pateicos visām promocijas darba izstrādes laikā intervētajām personām par pretimnākšanu un atvēlēto laiku.

Pateicos Latvijas Valsts agrārās ekonomikas institūta Lauku attīstības novērtēšanas nodaļas darbiniekiem un savai ģimenei – Ievai Rovei un Sofijai Lakovskai par atbalstu promocijas darba izstrādē, kā arī Līgai Kalniņai par darbietilpīgām konsultācijām pētījuma rezultātu tulkošanā.

# 1. LITERATŪRAS APSKATS

## 1.1. Ainavu ekoloģiskā plānošana, tās vēsturiskā attīstība un nozīme

### *Ainavu ekoloģijas kā zinātnes attīstība*

Mūsdienās Latvijā, tāpat kā visā pasaulē, sastopami dažādi ainavas jēdziena skaidrojumi un joprojām turpinās diskusijas par ainavas jēdziena izpratni un interpretācijām (Melluma u. c., 2006), taču visas izpratnes ir savstarpēji saistītas, atspoguļojot atšķirīgus ainavu izzināšanas līmeņus. Ar vārdu “ainava” saprot daudzas lietas: zemes ģeoloģisko struktūru, augsni, dzīvniekus un veģetāciju, cilvēka saimnieciskās darbības veidus – laukus, mežus, apdzīvotas vietas un vietējo rūpniecību – gan pagātnē, gan tagadnē (Nikodemus u. c., 1996). Viens no pirmajiem zinātniekiem, kurš akcentēja starpdisciplināro nozīmi ainavu pētniecībā, bija ģeogrāfs L. Bergs (*L. S. Berg*). Viņš rosināja ainavu pētniecībā ņemt vērā četrus aspektus: izplatību (*chorological category*), formu (*morphological category*), sastāvu (*hylological category*) un izmaiņas laikā (*chronological category*). Viņš arī nodalīja dabas ainavas (veidojušās bez cilvēka ietekmes) un kultūrainavas (veidojušās cilvēku ietekmes rezultātā) (Berg, 1915).

Arī mūsdienās ainavu ekoloģi uzsver, ka ainavu raksturo elementi vai elementu grupas, kas telpā atkārtojas: reljefa formas, augšņu un veģetācijas tipi, vietējā fauna, zemes lietojumveidi un zemes segums. Faktiski ainava ir objektu un procesu summa noteiktā vietā un noteiktā laikā (Palang et al., 1998). Taču ainava ir arī dinamiska sistēma, kas mainās laikā, telpā un arī funkcionāli (Forman, 1995), līdz ar to ainavai ir noteiktas raksturīgas pazīmes, taču tā nav stabila.

Ainavu ekoloģiskā plānošana ir cieši saistīta ar ainavu ekoloģijas kā zinātnes attīstību. Jēdzienu “ainavu ekoloģija” pagājušā gadsimta 30. gados, veicot veģetācijas tipu kartēšanu un analīzi Āfrikā, izmantojot aerofoto uzņēmumus, pirmo reizi lietoja vācu ģeogrāfs K. Trolls (*Carl Troll*) (1939). Sākotnēji pētījumi ainavu ekoloģijā pēc Otrā pasaules kara strauji attīstījās Centrāleiropā un Austrumeiropā (Schreiber, 1990; Farina, 2006) un tikai pēc tam – Ziemeļamerikā (Forman, Godron, 1986; Farina, 2006).

Ainavu ekoloģija vēsturiski attīstījās, sintezējot vairāku zinātnes nozaru principus un pētījumu metodoloģijas. Pirmie soļi šīs zinātnes attīstībā bija dažādu dabas zonu un veģetācijas tipu klasificēšana, kurā tikai ļoti neliela uzmanība tika veltīta antropogēnajām ietekmēm. Ainavu ekoloģijas vēsturiskajā attīstībā izšķirami četri nozīmīgākie stūrakmeņi (Foundation..., 2006):

- Krievijas / Padomju Savienības ainavu skolas izveidošanās – tā balstās uz augšnes zinātni, fizisko ģeogrāfiju, ģeoloģiju, un tajā ainavas telpiskās vienības veido ģeokompleksi vai ģeosistēmas;
- ģeogrāfiskās pieejas izmantošana kontinentu kartēšanā un zemes resursu izpētē, dabas zonu definēšana un zemes vienību funkcionālās nozīmes izpētē;
- reģionālās pieejas koncepcija, kas pamatā balstās uz kultūrainavu izpēti un nodalīšanu;
- bioloģiskās pieejas attīstība, kuras pamatā ir ekosistēmas ekoloģija.

Eiropā 20. gs. 60. gados ainavu ekoloģija sāka attīstīties kā atsevišķa zinātnes nozare (Naveh, Lieberman, 1984), arī pirmā zinātniskā organizācija ainavu ekoloģijā tika izveidota 1972. gadā Nīderlandē. Ainavu ekoloģijā ir nodalāmas Eiropas un Ziemeļamerikas ainavu ekoloģijas skolas.

Eiropā sākotnēji ainava pamatā tika uztverta un pētīta kā fiziogēogrāfiska (telpiska) zemes vienība ar noteiktām robežām, kuru veido ekosistēmu kompleksi vai ģeokompleksi ar nodalāmām teritoriju robežām un ainavu elementiem tajos (Miklos, 2010). Ģeogrāfiskā pieeja balstījās uz abiotisko faktoru un veselu ģeokompleksu izpēti (Bastian, 2001), līdz ar to Eiropā ainavas tika nodalītas pamatā pēc abiotiskām pazīmēm. Šāda pieeja bija raksturīga arī Latvijā, to savos pētījumos izmantoja Ģ. Ramans, K. Ramans (1994, 1982) un O. Nikodemus (1982). Mūsdienās ģeogrāfiskā pieeja dominē Centrāleiropā un Austrumeiropā (Neef, 1967; Haase, 1990; Richling, 1994), kā arī Latīņamerikā (Baume et al., 1994; Cervantes et al., 1999).

Ziemeļamerikā 20. gs. otrajā pusē attīstījās ainavu skola, kas vairāk balstīta uz ekosistēmu principiem. Nozīmīgs pagrieziena punkts ainavu ekoloģijas kā zinātnes attīstībā Ziemeļamerikā bija Allertona Parka (*Allerton Park*) ainavu ekoloģijas konference 1983. gadā, kad tika definēts ainavu ekoloģijas zinātnes pētījumu objekts un nozīmīgākas izpētes tēmas:

- ainavas telpiskā raksta (struktūras) un procesu izpēte;
- telpas un laika mēroga pētījumi;
- daudzveidības ietekme uz plūsmām un traucējumiem – tās izzināšana;
- ainavu raksta dinamikas izpēte;
- dabas resursu pārvaldības ietvars (Risser et al., 1983).

Bioloģiskās pieejas centrā mūsdienās ir dabas vides procesu, fragmentācijas un nelielu zemes nogabalu daudzveidības (*neviendabība*) un to savstarpējās saistes izpēte. Atkarībā no pētījuma prioritātes mainās arī ainavu ekoloģijas definīcija. Saskaņā ar R. T. T. Formanu (*R. T. T. Forman*) un M. Godronu (*M. Godron*) ainavu ekoloģijas trīs pamatzīmes ir telpisko (vietas) attiecību ainavas struktūra; ainavu struktūras elementu funkcionālās attiecības – mijiedarbība, materiāla un enerģijas plūsmas; laika attiecības (raksturīgo iezīmju un funkciju izmaiņas). Tas nozīmē – pētīt mijiedarbību starp dažādām ainavas sastāvdaļām, to funkcijām un attīstības dinamiku laikā. Ainavu pētījumos 20. gs. beigās bioloģiskā pieeja ir vairāk izteikta Ziemeļamerikā (Forman, Godron, 1986) un atsevišķās valstīs Rietumeiropā, Dienvidamerikā, pēdējā laikā arī Ķīnā. Šādas pieejas izmantošanu ainavu ekoloģijā mūsdienās ievērojami veicina dabas aizsardzības politika, kas pamatā vērsta uz sugu un biotopu aizsardzību, mazāk uzmanības veltot abiotiskajiem faktoriem.

Sākot ar 20. gs. 80. gadiem, ainavu ekoloģiju varam definēt kā atsevišķu zinātnes nozari, kas attīstoties ietvēra idejas no arvien vairākām zinātņu nozarēm. Mūsdienās tā ir kļuvusi par izteiktu starpdisciplināru nozari, kas cieši saistīta ar ģeogrāfiju, botāniku, zooloģiju, ekoloģiju, ainavu arhitektūru un citām nozarēm.

80. gados tika publicētas pirmās monogrāfijas un mācību grāmatas ainavu ekoloģijā, piemēram, Z. Naveha (*Z. Naveh*) un A. S. Lībermana (*A. S. Lieberman*) *Landscape ecology: theory and application* (1984), R. Formana un M. Godrona *Landscape Ecology* (1986). Pēdējos gadu desmitos ainavu ekoloģijas attīstībā būtiska loma ir ĢIS, kas sniedz iespēju savietot un analizēt plašu teritoriju datus, kā arī attīstīt tālizpētes metodes.

Ainavu ekoloģija joprojām ir perspektīva un strauji augoša zinātne, kurā rodami dažādi izaicinājumi (Farina, 2006).

Tā kā viena no raksturīgākajām ainavas pazīmēm ir neviendabīgums, tad ainavu ekoloģija pēta telpiskās struktūras ietekmi uz organismu stāvokli ainavu līmenī, ainavu funkcionālo nozīmi un struktūras attīstību (Turner, 1989). Ainavu ekoloģijas pētījumos tiek ietverti abiotiskie faktori, jo īpaši teritorijas ģeomorfoloģiskais raksturs, kas būtiski ietekmē ainavas struktūru (Allaby, 1998). Ainavu ekoloģijas teorija uzsver, cik nozīmīga ir cilvēka ietekme uz ainavu, un, piemēram, piedāvā degradēto ainavu renaturalizācijas iespējas. Sociālekonomisko faktoru nozīme ainavu ekoloģijā īpaši tika aktualizēta pēdējos gadu desmitos. Ainavu pētnieks P. Opdams (*P. Opdam*) atzīst, ka ainavu ekoloģijas nākotne ir studijas par to, kā ainavu struktūra ir saistīta ar ainavas funkcionēšanu situācijā, kad mainās ainavas sociālā nozīme (Opdam, 2002). Ainavu ekoloģijas teorija ietver arī ainavas stabilitātes principu, kas raksturo ainavu struktūras pretošanos traucējumiem dažādos veidos, atjaunošanās spējas un kopējo sistēmas stabilitāti (Naveh, Lieberman, 1984). Pēdējos gados strauji pieaugusi zinātnieku interese par ainavu kā kultūrvēsturisko procesu liecinieci (Miklos, 2010; Stūre, 2009; Zariņa, 2010).

Mūsdienās ar terminu “ainavu ekoloģija” (*landscape ecology*) apzīmē zinātni, kas pēta ekosistēmu kompleksus lielākās platībās. Ainavu ekoloģiju veido dažādas teorijas un viedokļi, un tās pētījumos izmanto atšķirīgas metodoloģijas. Ainavu ekoloģijā tiek piedāvāts izmantot četras pieejas: disciplināritāti (pētnieks fokusējas uz vienu specifisku aspektu, kādā analizē ainavu), multidisciplināritāti (tiek analizēti dažādi aspekti, lai sasniegtu vienotu rezultātu), starpdisciplināritāti (tiek apskatītas dažādas nozares: ekonomika, mežsaimniecība, dabas aizsardzība), transdisciplināritāti, kas ir viens no galvenajiem faktoriem (gan ietver pētījumus dažādās nozarēs, gan paredz dažādu ieinteresēto pušu iesaistīšanu) (Tress et al., 2005).

Pēdējos 20 gados attīstījušies dažādi ainavu ekoloģijas lietišķi pētnieciskie virzieni, kuri atšķiras pēc izvirzītajiem mērķiem teritorijas attīstībā, ainavu ekoloģijas zinātnes skolām, ģeogrāfiskā konteksta un nacionālajiem dabas apstākļiem. Piemēram, ASV ainavu ekoloģi akcentē multifunkcionālo zaļo koridoru lomu dzīvnieku migrācijā, rekreācijā un vides pārvaldībā (Smith, Hellmund, 1993; Schiller, Horn, 1997). Čehi un slovāki, savukārt, uzsver stabilizācijas zonu nozīmi, ap kurām veidojas jaunas ainavas, daļēji samazinot rūpniecības un intensīvās lauksaimniecības radītās sekas, kā arī palielinot putnu un citu dzīvnieku potenciālo pārvietošanās koridoru kvalitāti (Miklos, 1996; Bucek, Lacina, 1992). Skandināvi akcentē tradicionālos zemes lietošanas veidus, saglabājot vai pārveidojot kultūrainavas (Austad et al., 1993; Skanes, Bunce, 1997; Emmelin, 1996). Nīderlandes, Francijas un Beļģijas ainavu ekoloģi, kuri ir devuši lielu ieguldījumu ekoloģisko tīklojumu plānošanas teorijā, plaši izmanto šīs idejas praksē, lai radītu optimālu *zaļo* struktūru urbanizētās ainavās. Vācijas pētnieki stingri ietekmējušies no vides likumdošanas un vajadzības izveidot kompensāciju teritorijas, kur vērtīgākās vietas jāaglabā neskartā veidā, nepakļaujot vides vērtības riskam, attīstot urbāno ainavu (Lecke-Lopatta, 1990; Gruehn, 2006). Dāņu pieredze ir interesanta ne tikai drosmīgo dizaina risinājumu ziņā, bet arī ar spēju ieviest stingru kontroli zemes lietojuma plānošanā. Šī pieeja ir balstīta uz liela mēroga *zaļajām* struktūrām, kas pamatotas ar konkrētām indikatorsugām (Hawkins, Selman, 2002).

### ***Ainavu ekoloģiskā plānošana***

Ainavu plānošanas principi parādījās jau antīkajā pasaulē. Tā, piemēram, Indijā senajās Vēdās tika aprakstīti tempļu plānošanas principi, kuri respektēja dabisko ainavu un nodrošināja saikni ar kalniem (“dievu mājām un dieviem”). Eiropā ainavu plānošana aprakstīta romiešu rakstnieka, arhitekta un inženiera Vitruviusa (*Vitruvius*) darbos, viņš minējis, ka vietu plānošanā jāņem vērā mikroklimats, kā arī aprakstījis ceļu plānošanas principus (Hackett, 1971).

Ainavu ekoloģijas idejas sākotnēji tika integrētas zemes izmantošanas plānošanā. Ar zemes izmantošanas plānošanu saistāms ir arī jēdziens “fiziskā plānošana”, kas ir ļoti tuvs Latvijā lietotā jēdziena “teritorijas plānošana” nozīmei. Fiziskā plānošana ir zemes izmantošanas plānošana ierobežotā telpā – ar tās palīdzību tiek mēģināts noteikt dažādu antropogēno darbību optimālās norises vietas, saglabājot vai uzlabojot cilvēku dzīves kvalitāti (Botequilha Leitão, Ahern, 2002). Teritorijas plānošanas pirmsākumi meklējami ASV lauku teritorijās. Sabiedrības vēlmi regulēt zemes izmantošanu tur noteica masveidīga un haotiska derīgo izrakteņu ieguve Lielās depresijas laikā un pēc tās (Botequilha Leitão, Ahern, 2002). Ilgstoša zemes izmantošanas plānošanas pieredze ir Lielbritānijā, tomēr dabas un kultūrvēsturiskās vides raksturīgākās iezīmes tur ir ievērojami degradētas, īpaši pēdējos 50 gados. Tam ir vairāki iemesli, un, kā pašlaik tiek uzskatīts, viena no galvenajām problēmām bija tā, ka visās lauksaimniecības un mežu zemēs nenotika kontrolēta plānošana un vides aizsardzības politika koncentrējās tikai uz atsevišķām teritorijām, atstājot plašākas teritorijas bez uzraudzības (Hawkins, Selman, 2002). Pasaules pieredze ir parādījusi, ka teritorijas plānošana nereti nespēj nodrošināt teritoriju ilgtspējīgu attīstību, sevišķi saistībā ar dabas daudzveidības un kultūrvēsturiskās vides saglabāšanu, un tāpēc tika un joprojām tiek meklētas aizvien jaunas pieejas, kā pilnveidot plānošanas procesu un metodoloģiju. Viens no šādiem risinājumiem ir ainavu ekoloģiskā plānošana, kas integrē sevī dabas daudzveidību un kultūrvēsturiskās vides saglabāšanu, kā arī sociālos un ekonomiskos aspektus (Botequilha Leitão, Ahern, 2002).

Ainavu ekoloģiskā plānošana mūsdienās ir ļoti aktuāla, jo daudzviet valstīs ar ilgu industrializācijas vēsturi ir būtiski samazinājušās ainavas vizuālās un ekoloģiskās vērtības. Intensīvas lauksaimniecības un mežsaimniecības, upju pārveidošanas, transporta koridoru izbūves, industriālā piesārņojuma un jūras zemju atgūšanas dēļ daudzviet tiek transformētas dabiskās dzīvotnes un fragmentētas ainavas. Mūsdienās dabas aizsardzības un kultūrvēsturisko vērtību saglabāšanas pasākumi, kas ietver tikai atsevišķu vietu aizsardzību, nav sekmējuši sugu daudzveidības saglabāšanos plašākās teritorijās. Tāpēc stratēģijās un plānojumos, kuri saistīti ar zemes lietojumveida izmaiņām, nepieciešams veicināt tādas ainavu struktūras nodrošināšanu, kas sekmē bioloģiskās daudzveidības un ainavas vizuālo vērtību saglabāšanu (Hawkins, Selman, 2002).

Ainavu ekoloģijai un plānošanai ir daudz kopīga. Ainavu ekoloģija ir vērsta uz resursu funkcionēšanu, savukārt plānošana – uz resursu pārdomātu lietošanu cilvēka vajadzību nodrošināšanai. Zinātnieki atzīst, ka mūsdienās pastāv zināmas problēmas teritoriju ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanai, jo plānošanā galvenokārt tiek ņemtas vērā cilvēku vajadzības, ekoloģiskajiem apsvērumiem paliekot otrajā plānā (Botequilha Leitão, Ahern, 2002). Līdzīgu atziņu sniedz arī V. A. Šmids (*W. A. Schmid*) (2001), viņš atzīmē, ka tradicionāli telpiskā plānošana, piemēram, Šveicē, ir bijusi izteikti orientēta uz sociālekonomiskajiem aspektiem, jo tās galvenais objekts ir cilvēku dzīves vide. Tomēr

veiksmīga (īstermiņa un ilgtermiņa) plānošana nevar tikt nodrošināta, neņemot vērā ekoloģijas jautājumus (Booth, 1984).

Nereti ar dažādu saturu tiek lietoti arī tādi jēdzieni kā “ainavu plānošana” un “ainavu ekoloģiskā plānošana”. Ar jēdzienu “ainavu plānošana” sākotnēji tika saprasta atsevišķu dārzu plānošana un labiekārtošana. Eiropas valstīs ainavu plānošana (*landscape planning*) vairāk tika un joprojām tiek uztverta kā ainavu dizaina (ainavu struktūras un tās elementu) plānošana. Līdz ar to ainavu plānošana šādā interpretācijā pieder pie ainavu arhitektūras, kuras mērķis ir zemes lietojumveidu plānošana. Tāpat kā pirmsākumos telpiskā plānošana, arī ainavu plānošana pamatā attīstījās ar mērķi novērst antropogēni negatīvo darbību (fragmentāciju, urbanizāciju, intensīvu lauksaimniecību u. c.). Tomēr vēlāk ainavu plānošanas saturs un arī mērogs tika paplašināts un tika ieviests arī jēdziens “ainavu ekoloģiskā plānošana”. Lai gan ainavu plānošana sākumā vairāk tika saistīta ar urbanizētām teritorijām vai antropogēni ietekmētām teritorijām (Opdam, 2002; Karvonen, 2000), mūsdienās to aizvien vairāk izmanto lauku teritorijās un īpaši aizsargājamās dabas teritorijās (Musacchio, Coulson, 2001; Nikodemus u. c., 2007).

Ainavu ekoloģiskā plānošana sākotnēji veidojās kā izteikti zinātnisks pētījums (nozāre), bet ar laiku kļuva arvien lietišķāka (Botequilha Leitão, Ahern, 2002). Mūsdienās AEP tiek izstrādāti arvien biežāk un atsevišķās vietās ir kļuvuši par neatņemamu plānošanas sistēmas sastāvdaļu. Analizējot ainavu ekoloģisko plānošanu un tās attīstību, nošķiramas divas atšķirīgas pieejas:

- ainavu ekoloģisko principu integrēšana telpiskajā plānošanā;
- ainavu ekoloģiskā plānošana kā atsevišķs process.

Ekoloģijas ideju integrēšanai plānošanas procesā ir sena vēsture. Viens no pirmajiem ainavu plānotājiem Frederiks Lavs Olmsteds (*Frederick Law Olmsted*) ekoloģiskās atziņas kā nozīmīgu aspektu ņēma vērā jau 19. gs. Viņš licis pamatus arī plānotāja profesijai ASV (Fabos, 1995). Tomēr 20. gs. vidū ekoloģijas nozīme plānošanā samazinājās vairāku iemeslu dēļ, tanī skaitā sociālo uzskatu maiņas dēļ, kā arī tādēļ, ka veidojās dažādas sabiedrisko domu ietekmējošas grupas ar pretējiem uzskatiem (mezsaimnieki, industriālisti u. c.). Tāpat šajā periodā izveidojās nepareizs priekšstats par ekoloģiju, saistot to tikai ar stingru dabas aizsardzību vai aizliegumiem (Booth, 1984). Jāpiezīmē, ka arī patlaban Latvijā novērojamas līdzīgas tendences. Kopumā plānotāji vairāk pievērsās urbanizētās vides plānošanai un pilsētplānošanai, jo pilsētas strauji izpletās, līdz ar to mazāka uzmanība tika veltīta lauku teritorijām. Šajā laikā ekoloģiskajos pētījumos sāka meklēt risinājumus jaunajām vides un teritorijas attīstības problēmām. Jūdžina Oduma (*Eugene Odum*) modelis (1969) parādīja saikni starp ekosistēmām un urbānās vides funkciju nozīmi tajās. Līdz ar to radās jauns ekoloģijas modelis, kas pilnībā ietvēra antropogēnās darbības un atšķīrās no tradicionālās biocentriskās ekologu pieejas (Botequilha Leitão, Ahern, 2002).

Daudzās Eiropas valstīs kopš 20. gs. beigām telpiskā plānošana nav iedomājama bez ekoloģisko aspektu izvērtēšanas (Schmid, 2001). Šajā sakarā zinātnieki uzsver (Ahern, 1999), ka ainavu ekoloģijas atziņu integrācija telpiskajos plānojumos jāoptimizē plānošanas procesā.

Pēdējos gadu desmitos arvien biežāk sastopams jēdziens “ainavu ekoloģiskā plānošana”. Kā atzīmējis ekologs V. Melecis (2011), vārds “ekoloģija” mūsdienās tiek lietots dažādās interpretācijās – to būtiski ietekmējis tas, ka ekoloģija un tās atziņas tiek izmantotas arvien plašāk. Lai gan var diskutēt par jēdziena “ekoloģiskā plānošana” saturu, tā



kā ainavu ekoloģiskā plānošana galvenokārt balstās uz ainavu ekoloģijas atziņām un šis jēdziens pietiekami plaši tiek izmantots arī zinātniskajā literatūrā, tad tas saglabāts arī promocijas darbā, galveno uzmanību veltot metodoloģiskajiem risinājumiem.

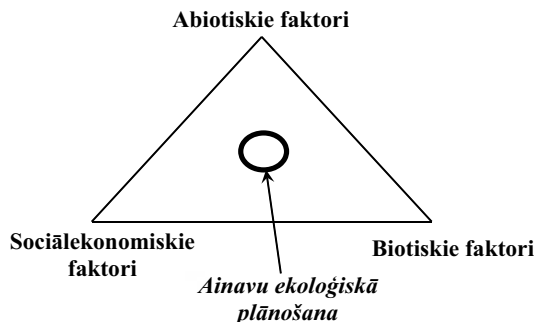
Sākotnēji ainavu ekoloģiskajā plānošanā dominēja ainavu struktūras analīze un zemes izmantošanas plānošana. Taču ainavu ekoloģiskajā plānošanā būtiski ir pievērsties ne tikai ainavas struktūras elementu ģeometriskajiem rādītājiem, bet arī izprast katra elementa ekoloģisko un funkcionālo nozīmi. Viens no ievērojamākajiem mūsdienu ainavu ekoloģijas pētniekiem P. Opdams (2002) vienā savā rakstā uzdod retorisku jautājumu: kāpēc tik daudz ainavu ekoloģijas pētījumos un ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā iegūto atziņu tik maz tiek izmantots teritorijas plānošanā? Diskusiju sadaļā P. Opdams sniedz atbildi, ka vēl nav notikusi pilnvērtīga ģeogrāfisko un ekoloģisko disciplīnu savienošana.

Ainavu ekoloģija apvieno vairākas zinātnes nozares, līdz ar to arī ainavu ekoloģiskajai plānošanai iespējams plašs izmantojums. Lai gan ainavu ekoloģiskās plānošanas pieejas vēl tikai attīstās, tās jau patlaban uzskatāmi parāda to potenciālu, kuru būtu nepieciešams pārnest uz telpisko plānošanu (Hersperger, 1994). Plānošana ainavas līmenī nodrošina iespēju raudzīties uz teritoriju plašākā mērogā, kas ir būtisks aspekts ilgtermiņai plānošanai (Botequilha Leitão, Ahern, 2002).

Kā jau iepriekš atzīmēts, ainavu ekoloģiskā plānošana pirmkārt ir saistīta ar ainavu ekoloģijas kā zinātnes attīstību. Viens no tās uzdevumiem bija un arī pašlaik ir bioloģiskās daudzveidības aizsardzība ilgtermiņa perspektīvā, nodrošinot dzīvotspējīgu sugu populāciju saglabāšanu. Tas ir daudz sarežģītāks uzdevums nekā sugu un biotopu aizsardzība īstermiņā. Ainavu ekoloģiskajai plānošanai jānodrošina gan bioloģiskās daudzveidības saglabāšana, gan kultūrvēsturiskās ainavas un tās elementu aizsardzība, gan ainavu estētiskās kvalitātes aizsardzība, vienlaikus sekmējot vietu un reģionu ilgtermiņai attīstību (Nikodemus u. c., 2007). Tāpat viens no ainavu ekoloģiskās plānošanas uzdevumiem ir sekmēt zemes izmantošanu atbilstoši tās dabiskajam potenciālam (Ahern, 1995).

Tā kā ainavu ekoloģiskā plānošana ir salīdzinoši jauna joma, ir sastopami dažādi tās jēdzieni, teorijas un pieejas. Ainavu ekoloģiskā plānošana ir instruments, kas apvieno resursu izmantošanu ar bioloģisko ilgtermiņību, ņemot vērā procesus un dabiskās izmaiņas dažādos laika un telpas mērogos. Tas ir izzināšanas, novērtēšanas un izvēles nodrošināšanas process ainavas izmantošanā, lai nodrošinātu ainavas labāku piemērotību cilvēka dzīvei. Tāpat kā ainavu ekoloģija, arī ainavu ekoloģiskā plānošana laika gaitā ir kļuvusi par izteikti starpdisciplināru nozari, tāpēc praksē šajā plānošanas jomā pamatā darbojas daudzu nozaru speciālisti. Mūsdienās ainavu ekoloģisko plānošanu var izmantot kā ilgtermiņai risinājumu pārejā no industriālā laikmeta uz informācijas tehnoloģiju laikmetu (Foundation..., 2006). Vērtējot ainavu ekoloģijas atziņu lietošanu praksē, zinātnieki aicina samazināt informācijas plaisu starp zinātni un praksi (Forman, 1995; Ahern, 1999; Opdam, 2002).

Tieši starpdisciplinārais raksturs tiek atzīmēts kā nozīmīgākais ainavu ekoloģiskās plānošanas ieguvums. Ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā vienāda nozīme ir gan teritorijas attīstību noteicošiem abiotiskajiem, gan arī biotiskajiem un sociālekonomiskajiem faktoriem. Optimālā gadījumā ainavu ekoloģiskajā plānošanā iepriekš minētie faktori tiek vienlīdzīgi integrēti (1.1. att.). Pētot ekoloģijas un telpiskās plānošanas savstarpējo integrēšanu, pētnieks P. Opdams (2002) atzīst, ka ekoloģisko un ģeogrāfisko pētījumu apvienošana, ņemot vērā sociālekonomiskos faktoros, ir nozīmīgākais solis ainavu ekoloģijā.



*1.1. attēls. Ainavu ekoloģiskajā plānošanā nozīmīgie faktori un tās vieta plānošanas sistēmā (pēc Botequilha Leitāo, 2001)*

Ainavu ekoloģiskajā plānošanā nepieciešams integrēt jaunākās ainavu ekoloģijas, ekoloģijas un citu dabaszinātņu atziņas. Tā, piemēram, kopš ĢIS attīstības ainavu ekoloģijā liela uzmanība līdz šim pievērsta ainavu metrikai, taču bieži vien netiek parādītas to izmantošanas iespējas vadlīniju izstrādē, praktiski ieteikumi ainavu apsaimniekošanā u. c. Jo īpaši šis jautājums ir aktuāls tādās valstīs, kur izteikti dominē cilvēka pārveidota ainava un nepieciešams to saglabāt vai atjaunot (Opdam, 2002).

## 1.2. Līdzšinējā pasaules pieredze ainavu ekoloģiskajā plānošanā

### 1.2.1. Ainavu ekoloģiskās plānošanas principi

Ainavu ekoloģijas kā zinātnes nozares straujā attīstība palielināja arī tās nozīmi praktiskajā plānošanā. Ainavu ekoloģiskā plānošana ir ļoti cieši saistīta ar zemes lietojumveida un zemes apsaimniekošanas plānošanu. Mūsdienās ainavu ekoloģiskā plānošana vairumā gadījumu tiek veikta antropogēni ietekmētās ekosistēmās, kur tiek mēģināts sabalansēt pašreizējo izmantošanu ar dabas aizsardzību. Lai nodrošinātu kvalitatīvu plānošanas procesu, daudzviet pasaulē tiek apvienotas pēc iespējas vairākas plānošanas jomas. Dažādām plānošanas jomām izstrādātu metožu savstarpēju integrēšanu un potenciālu piemērošanu jebkurai plānošanas aktivitātei var vērtēt kā tuvināšanos mērķim – uz ekoloģijas principiem balstītu metožu lietošanu plānošanā (Botequilha Leitāo, Ahern, 2002).

Kā jebkura ar vides aizsardzību saistīta jautājuma risināšanā, arī ainavu ekoloģijā būtiska nozīme ir starptautiskajiem politiskajiem vai tiesiskajiem dokumentiem. Ar ainavu plānošanu, pārvaldību un aizsardzību saistāmi šādi dokumenti:

- Eiropas ainavu konvencija (2002). Tā ieviesta, balstoties uz ilgspējības principu, ar vēlmi radīt jaunu instrumentu, kas īpaši domāts visu Eiropas ainavu aizsardzībai, pārvaldībai un plānošanai (Par Eiropas..., 2000);
- Viseiropas bioloģiskās un ainavu daudzveidības stratēģija (1995). Viens no šīs stratēģijas rezultātiem ir ekoloģisko tīklojumu izveidošana, bet tie savukārt radījuši

pamatu, lai ainavu ekoloģijas atziņas tiktu ieviestas teritorijas plānošanā, zemes lietojuma plānošanā un dabas aizsardzībā (Bonnin et al., 2007).

Ainavu ekoloģiskajā plānošanā izmanto vairākus fundamentālus ainavu ekoloģijas teorijas atzinumus (Rekha, 1997).

- Visas biosfēras dzīvo organismu sistēmas ir atvērtas sistēmas. Starp tām un starp atmosfēru un šīm sistēmām visu laiku notiek nepārtraukta enerģijas, barības un minerālvielu apmaiņa.
- Ekosistēmas veido elementi, kas cits citu ietekmē un ir nepieciešami ekosistēmas vispārējai funkcionēšanai. Šo elementu klasifikācija balstās uz to funkcijām ekosistēmā: piemēram, producenti, konsumenti u. c.
- Ainavu ekoloģijā izmanto vienkāršotu abstraktu modeli, kas atspoguļo kompleksu ekoloģisko sistēmu. Katra ainavas trofiskā līmeņa elementu individuālā struktūra vai funkcijas ekosistēmu analizē netiek izmantotas, bet gan tiek analizēta to savstarpējā mijiedarbība, kas ir absolūti nepieciešama ekosistēmu funkcionēšanai.
- Ainavu ekoloģijā ekosistēmas tiek uzskatītas par vienotu veselumu, kur kopējā ekosistēma ir apjomīgāka nekā tās atsevišķu komponentu summa.
- Ekosistēmas nodrošina pašstabilizāciju un pašorganizāciju, un tās stabilitāti nodrošina negatīvās un pozitīvās atgriezeniskās saites.
- Ainavu ekoloģijas mērķis ir nodrošināt līdzsvaru starp dabiskajām ekosistēmām, lauksaimniecības bioekosistēmām, lauku sistēmām – tehnokosistēmām un urbānajām ekosistēmām.
- Katrai ainavai ir atšķirīga vertikālā un horizontālā struktūra, un šī trīs dimensiju struktūra veidojas enerģijas, vielu un sugu savstarpējās mijiedarbības rezultātā. Ainavas ir dinamiskas sistēmas, kas mainās visu laiku. Ainavu ekoloģija, balstoties uz telpisko un temporālo izmaiņu izpēti, pamato ainavu un ekosistēmu funkcijas un izmaiņas laikā.

Savukārt galvenie ekoloģiskie principi, uz kuriem ainavu ekoloģiskajā plānošanā balstās zemes izmantošanas pārvaldība, ir šādi:

- *laika princips*: ekoloģiskie procesi norisinās dažādos periodos, kas visu laiku rada izmaiņas ekosistēmās;
- *sugu princips*: atsevišķas sugas un savstarpēji saistītas sugas būtiski ietekmē liela mēroga ekosistēmas;
- *vietas princips*: vietas klimatiskie, hidroloģiskie, augsnes un ģeomorfoloģiskie faktori, kā arī savstarpējās biotiskās saites būtiski ietekmē ekoloģiskos procesus un sugu sastopamību un izplatību/izvietojumu noteiktā vietā;
- *traucējuma princips*: traucējuma veids, intensitāte un ilgums veido populācijas, augu sabiedrības un ekosistēmas īpašības;
- *ainavas princips*: zemes seguma veida izmērs, forma un telpiskās attiecības ietekmē populāciju, augu sabiedrību un ekosistēmu dinamiku.

Tāpat kā ainavu struktūras pētījumos, arī ainavu ekoloģiskajā plānošanā atbilstoša mēroga izvēle ir viena no galvenajām problēmām (Wu, 2004). Katrā konkrētā situācijā mērogu var izvēlēties atkarībā no dažādiem faktoriem, tomēr visbiežāk par pamatu izmantota R. T. T. Formana sniegtā ainavas definīcija. Jēdziens “ainava” šādā aspektā ietver mērogus, kuri ir mazāki par valsts un reģionālo līmeni, bet lielāki par meža nogabala vai mežaudzes līmeni (Forman, 1995).

Literatūras analīze par ainavu ekoloģisko plānošanu apliecināja, ka ainavu ekoloģiskā plānošana līdz šim vairāk lietota stipri ietekmētās ekosistēmās (Opdam, 2002), kurām raksturīgi homogēni ainavu tipi ar mākslīgi veidotu ainavas elementu sadalījumu. Daudzviet ainavu ekoloģiskā plānošana izmantota lielu teritoriju analīzei un pārvaldībai, piemēram, Kanādā, Krievijā Baikāla ezera apkārtnē. Līdz šim mazākās teritorijās ar mozaīkveida ainavas struktūru pētījumi un plānošanas procesi veikti daudz retāk.

### 1.2.2. Ainavu ekoloģiskās plānošanas metodoloģijas

Kā jau iepriekš atzīmēts, ainavu ekoloģiskā plānošana ir ļoti cieši saistīta ar zemes lietojumveida un zemes apsaimniekošanas plānošanu. Tiek uzskatīts, ka ainavu ekoloģijai vajadzētu būt teorētiskai bāzei zemes lietojumveida plānošanā, jo ainava pēc savas būtības ir multifunkcionāla. To parasti saprot kā dažādu ainavas ietvaru vienlaicīgu eksistenci, tādu kā ekoloģija, ekonomika, kultūra, vēsture un estētika (Tress, Tress, 2001; Soini, 2001).

Atbilstoši O. Nikodemus (2008) viedoklim, ainava pilda dažādas funkcijas, un tai pamatā piemīt

- ekoloģiskā funkcija (ainava kā bioloģiskās daudzveidības augstākais līmenis);
- estētiskā funkcija (vizuāli pievilcīgi skati, ainas, noskaņa);
- kultūrvēsturiskā funkcija (vēsturiski saglabājušies objekti, zemes izmantošana);
- tūrisma un informācijas funkcija (atpūta, izglītošana);
- resursu un zemes izmantošanas funkcijas (dzīvesvieta, resursu izmantošana lauksaimniecībā u. c.).

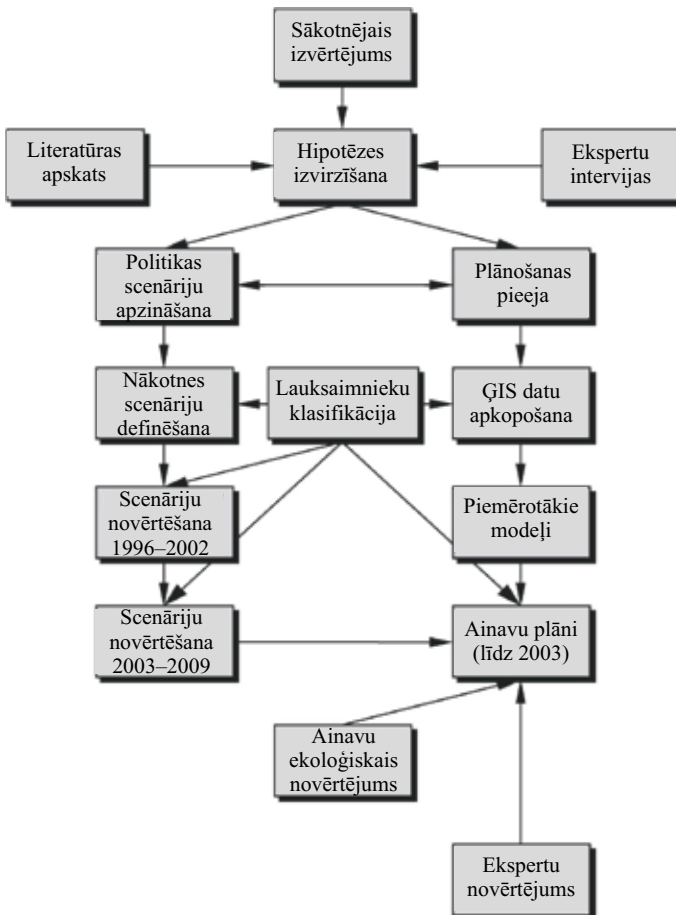
Ainavas multifunkcionalitāte ir arī ainavu ekoloģiskās plānošanas metodoloģisko risinājumu pamatā. Mūsdienās ir izstrādātas un tiek lietotas vairākas ainavu ekoloģiskās plānošanas metodes, taču tās noteikti nav konfliktā cita ar citu (Farina, 2006), un nereti to atšķirības saistās ar ainavu plānošanas teritoriālajām atšķirībām un izmantotajiem ekosistēmu mērogiem. Eiropā, ASV, Āzijas dienvidos un Latīņamerikā ainavu ekoloģijas principus plaši izmanto aizsargājamo dabas teritoriju un citu buferzonās ietvertu teritoriju apsaimniekošanas plānu izstrādē. Par vienu no ainavu ekoloģijas pamatiem tiek uzskatīta R. T. T. Formana un M. Godrona 1986. gadā izstrādātā ainavu struktūras un tās mijiedarbības analīze. Tajā definēti trīs galvenie ainavu struktūras elementi: plankumi, koridori un pamatne, kas visi kopā veido plaši atzīto “plankumu – koridoru – pamatnes” modeli (Forman, 1995). Šādu pieeju ASV praktiskajā plānošanā izmantojusi N. Diaza (*N. Diaz*), ASV Lauksaimniecības departamenta Mežu dienesta ainavu ekoloģe (Diaz, Apostol, 1992). Minētā metodika ir kļuvusi par vienu no galvenajām ainavu ekoloģiskās plānošanas metodoloģiskajām pieejām arī Eiropas valstīs.

Viens no lielākajiem izaicinājumiem ainavu ekoloģiskajā plānošanā ir sabalansēt visus trīs galvenos faktorus: abiotisko, biotisko un sociālekonomisko (t. sk. kultūras) (*Botequilha Leitão, Ahern, 2002*). Tomēr praksē mūsdienās ainavu plānošanā nereti kā galvenie izvirzās biotiskie faktori. Tā kā bioloģiskā daudzveidība ir indikators ar salīdzinoši lēnu mainību, tas var palīdzēt objektīvi novērtēt ilgtspējību (Forman, 1995). Bioloģiskā daudzveidība kā indikators ainavas līmenī jāvērtē, skatot ekosistēmu daudzveidību un kvalitāti – tieši vērtējums šādā līmenī, nevis, piemēram, atsevišķu īpatņu ģenētiskā vai sugu populācijas līmenī, ir atbilstošāks ainavu ilgtspējīgas plānošanas koncepcijai.

Ņemot vērā aprakstīto ainavu ekoloģiskās plānošanas nozīmi un starpdisciplināro raksturu, izstrādājot AEP, plānošana notiek secīgi. Tā, piemēram, ASV, izstrādājot AEP mītrzemēm, lai nodrošinātu ekonomisko labumu gūšanu vienlaikus ar mītrzemju biotopu aizsardzību, plānošanas procesu veido šādi soļi (Musacchio, Coulson, 2001):

- problēmas noskaidrošana;
- mērķu un uzdevumu formulēšana;
- hipotēzes definēšana;
- plānošanas pieejas, teritorijas aprakstīšana un datu izpēte;
- alternatīvu izvirzīšana un scenāriju definēšana;
- iespējamo scenāriju modelēšana;
- alternatīvas izvēle un plāna izstrāde.

Tā kā lielākā daļa platību no plānošanas teritorijas tiek izmantotas lauksaimniecībā, tad šajā zinātnieku pieejā (1.2. att.) galvenokārt akcentēta dažādu scenāriju izstrāde un



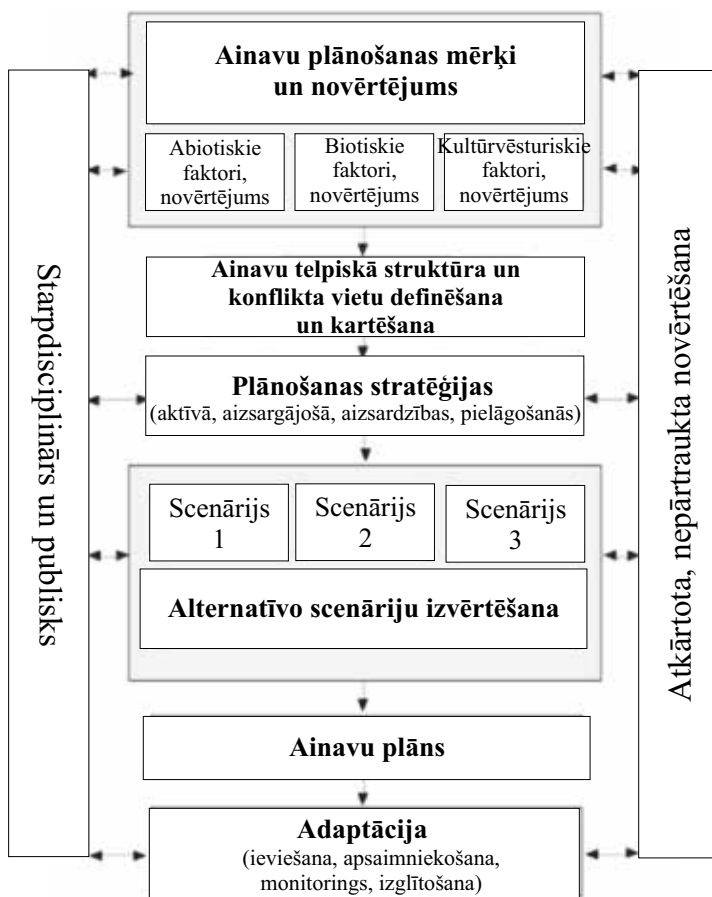
1.2. attēls. Musačio (Musacchio) un Kūlsona (Coulson) (2001) izstrādātā un lietotā ainavu ekoloģiskās plānošanas procesa shēma

novērtēšana, kuri saistīti ar lauksaimniecības politiku. Izvēloties ekoloģiski un ekonomiski piemērotāko scenāriju, tiek sagatavots plāns, kas ietver vadlīnijas. Šādas pieejas izmantošanu bez padziļinātas teritorijas izpētes iespējams veikt apstākļos, kad jau ir uzkrāti dažādi dati par teritoriju.

Savukārt Dž. Aherns (*J. Ahern*) (1999) ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā nodala šādas fāzes:

- plānošanas mērķa un uzdevumu definēšana;
- ainavu analīze (ietver gan struktūras, gan sociālekonomisko, gan funkcionālo analīzi);
- ainavu diagnoze (secinājumi);
- ainavu attīstības prognoze (ainavu plānošanas koncepcijas izvēle, plānošanas stratēģijas izvēle, scenāriju novērtēšana);
- ainavu saglabāšana (ainavu plāna izstrāde un ieviešana, monitorings).

Piedāvātajā ainavu ekoloģiskās plānošanas procesa shēmā (1.3. att.) redzams, ka tas balstīts uz ainavu veidojošo faktoru vispusīgu analīzi. Ainavu plānošanas procesā ietverts



1.3. attēls. Dž. Aherna (1999) izstrādātā ainavu ekoloģiskās plānošanas shēma

abiotisko, biotisko un kultūrvēsturisko aspektu novērtējums, kā arī ainavu struktūras analīze. Shēmā nozīmīgs solis ir plānošanas stratēģijas izvēle, tās pamatā ir sasniedzamā mērķa un ainavas struktūras un to ietekmējošo faktoru analīze (Ahern, 1999). Piemēram, ja AEP tiek izstrādāts īpaši aizsargājama dabas teritorijai, visticamāk, tiktu izvēlēta *aizsardzības stratēģija*. Taču tikpat labi tā varētu būt arī *pielāgošanās pieeja*, kas paredz, ka mērķis plānošanas procesā tiek mainīts, jo īpaši situācijās, kad pieejamā informācija ir nepilnīga un neskaidra, kā nereti mēdz būt arī Latvijā. Šādos gadījumos lēmums tiek balstīts uz labākajām pieejamajām zināšanām un saprātīgiem apsvērumiem. Tāpat šai plānošanas shēmā autors paredz alternatīvo scenāriju definēšanu un novērtēšanu, pie tam viņš neapstājas pie ainavu plāna izstrādes, bet kā noslēdzošo fāzi min ainavu plāna adaptāciju, kas paredz plāna ieviešanu, ainavu apsaimniekošanu, monitoringu un izglītošanu. Viss ainavu ekoloģiskās plānošanas procesa modelis paredzēts kā starpdisciplinārs un publisks, pie tam ar nepārtrauktu novērtēšanu, tādējādi nodrošinot pastāvīgu atgriezenisko saiti plānošanas procesā.

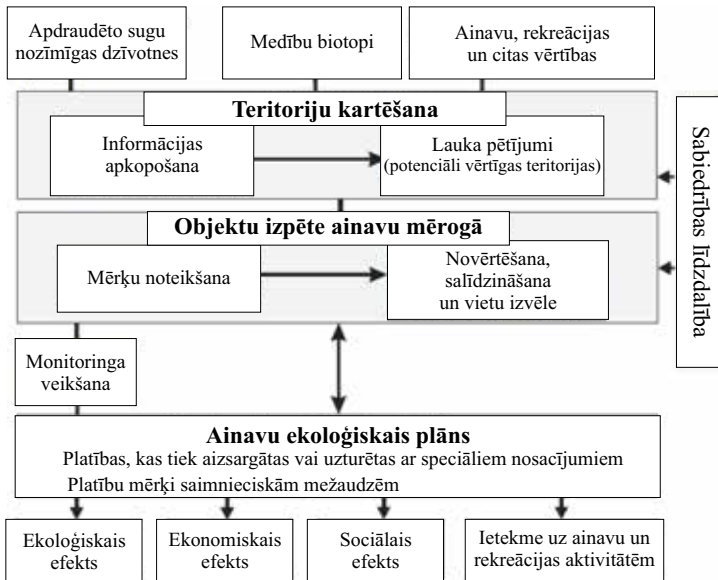
Ainavu ekoloģisko plānošanu izmanto arī Fenoskandināvijā, galvenokārt mežu pārvaldībā. Tās mērķis ir saskaņot ekoloģiskās un ekonomiskās intereses mežu teritorijās, nodrošinot mežu apsaimniekošanu un tajā pašā laikā saglabājot reģionam tipisko sugu populācijas. Viens no galvenajiem plānošanas uzdevumiem ir izveidot vecu mežaudžu telpisko sadalījumu, kas veidotu vienotu struktūru. Tā kā meža ekosistēmās izmaiņas norit salīdzinoši lēni, tad plānošanas periods meža teritorijās ir viens no garākajiem (līdz pat 50 gadiem) (Pitkanen et al., 2000). Ainavu ekoloģiskajos plānos mežu teritorijām pamatā tiek vērtēta mežaudžu nozīme un potenciāls bioloģiskajai daudzveidībai (aizsargājamo sugu dzīvotnes un biotopi), kā arī medībām un rekreācijai nozīmīgas teritorijas (1.4. att.). Plānu izstrādē bieži papildu lauka pētījumi netiek veikti, izņemot plānu izstrādi lokālā mērogā, piemēram, atsevišķam meža masīvam, kartējot esošās un potenciāli vērtīgās teritorijas. To nosaka mežu apsaimniekošanas plānošanai nepieciešamais augstais detalizācijas līmenis. Nozīmīgākā plāna sastāvdaļa parasti ir zonējuma karte, kur parādīti meža zemju izmantošanas nosacījumi.

Vēl viens no paņēmieniem, kā praksē tiek realizētas ainavu ekoloģijas atziņas, ir ekoloģisko tīklojumu plānošana. Arī ekoloģisko tīklojumu plānošanā izmantotās pieejas mēdz būt pietiekami visaptverošas un noteiktos gadījumos atbilst ainavu ekoloģiskās plānošanas procesa būtībai. Tā, piemēram, plānotāju V. Hokinsas (*V. Hawkins*) un P. Selmana (*P. Selman*) piedāvātais ekoloģisko tīklojuma plānošanas modelis paredz gan biotisko, gan abiotisko, gan kultūrvēsturisko ainavas elementu iekļaušanu (1.5. att.). Plānošanas procesā tas paredz arī zemes izmantošanas plānu analīzi un plānojuma izstrādi, kas ietver ekoloģiskā tīklojuma karti un apsaimniekošanas ieteikumus (Hawkins, Selman, 2002).

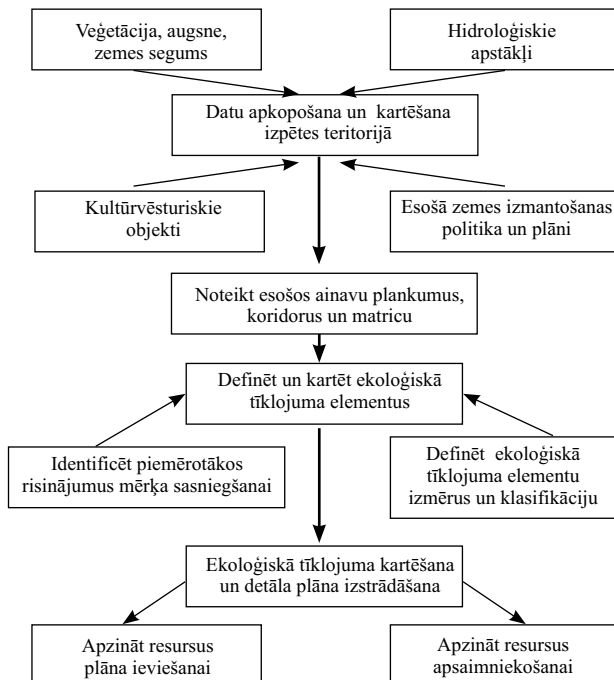
Kā redzams no apskatītajiem piemēriem, ainavu ekoloģiskajā plānošanā iespējami dažādi metodoloģiskie risinājumi, kuri atkarīgi no šādiem aspektiem:

- plānošanas mērķa;
- teritorijas morfoloģiskajām un ģeogrāfiskajām īpatnībām;
- pieejamo datu izšķirtspējas, pārklājuma un kvalitātes;
- plānošanā izmantotās metodoloģijas (ainavu ekoloģijas skolas).

Mūsdienās viens no telpiskās plānošanas pamatzdevumiem ir nepārtraukti nodrošināt ieinteresēto pušu līdzdalību plānošanas procesā. Līdz ar to ainavu ekoloģiskajā plānošanā tiek uzsvērta arī sabiedrības līdzdalība.



1.4. attēls. L. Karvonen (L. Karvonen) (2000) izstrādātā un lietotā meža teritoriju ainavu ekoloģiskās plānošanas shēma



1.5. attēls. V. Hokinsas un P. Selmana (2002) izstrādātais un lietotais ekoloģiskā tīklojuma izstrādes modelis



### 1.3. Latvijas pieredze ainavu ekoloģiskajā plānošanā

Latvijā, tāpat kā citviet pasaulē, ainavu ekoloģiskās plānošanas pirmsākumi saistāmi ar atsevišķiem pētījumiem ģeogrāfijā, augsnes zinātnē un ainavu ekoloģijā. Nozīmīgākos no tiem pagājušā gadsimta otrajā pusē veikuši K. Ramans, M. Laiviņš, Ā. Krauklis. Pamata šajos pētījumos ainavu ekoloģiskie principi izmantoti galvenokārt visas Latvijas teritorijas vai atsevišķu dabas zonu izpētē (Laiviņš, 1994; Krauklis, 1999), tādēļ to izmantošana lielākā mērogā bija sarežģīta.

Reģionālā un lokālā mērogā nozīmīgu ieguldījumu ainavu izpētē un plānošanā devis A. Melluma. Uzsverot cilvēka nozīmi ainavu veidošanā, pētniece norāda, ka saimnieciskajā darbībā būtu jāņem vērā teritoriju ģeogrāfiskās īpašības, t. i., abiotiskie faktori. Jo īpaši atzīmējami A. Mellumas pētījumi Talsu paugurainē, Gaujas nacionālajā parkā, Latgales un Vidzemes augstienē (Melluma, Leinerte, 1992; Landscape., 2004). Pētījumos pēc abiotiskām pazīmēm un sociālekonomiskajiem rādītājiem analizētas ainavu funkcionālās telpas gan reģionālā, gan lokālā mērogā, kā arī sniegti apsaimniekošanas priekšlikumi, piemēram, nosacījumi meliorācijas sistēmu ierīkošanai Āraišu ezera apkārtnē vai mežsaimnieciskie nosacījumi pauguru nogāzēs.

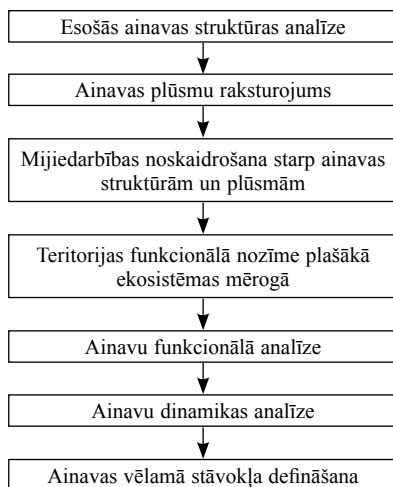
Praktiski risinājumi, kas balstīti uz ainavu ekoloģiskajiem pētījumiem, pagājušajā gadsimtā īstenoti salīdzinoši maz. Tie ir bijuši un joprojām ir sadalīti starp dažādām nozarēm (mežsaimniecību, lauksaimniecību utt.) un to normatīvajiem aktiem (Aizsargjoslu likumu, Meža likumu u. c.). Šādu tendenci Latvijā noteica arī tas, ka pagājušā gadsimta otrajā pusē plānošana bija sadalīta pa nozarēm un telpiskā plānošana pamatā tika balstīta uz sociālekonomiskajiem faktoriem.

Ainavu izpētē un plānošanā reģionālā un arī vietējā mērogā 90. gadu beigās un 21. gadsimta sākumā lielu ieguldījumu devis O. Nikodemus, gan veicot pētījumus par ainavu struktūru ietekmējošiem faktoriem (Nikodemus et al., 2005), gan sagatavojot metodiskus materiālus ainavu inventarizācijai un plānošanai (Nikodemus u. c., 1996; Nikodemus, Kalniņš, 2000).

Līdz ar jauniem ainavu pētījumiem un telpiskās plānošanas attīstību arī Latvijā 20. gs. beigās pieauga ainavu plānošanas praktiskā nozīme. Tika veikti vairāki pētījumi un realizēti projekti, kuri saistīti ar ainavu ekoloģiju un kuru mērķis bija rast plānošanas risinājumus vai izstrādāt vadlīnijas. Tādas, piemēram, ir “Ainavu ekoloģiskās plānošanas vadlīnijas”, ko izstrādāja S. Bells (*S. Bell*) un O. Nikodemus (Bells, Nikodemus, 2001). Latvijā pirmais ainavu ekoloģiskās plānošanas piemērs realizēts Taurenas pagastā 2001. gadā (Bells, Nikodemus, 2001). Tā plānošanas process parādīts 1.6. attēlā.

2003.–2005. gadā Latvijas Valsts meža dienestā sadarbībā ar zviedru speciālistiem P. Angelstamu (*P. Angelstam*) un T. Eku (*T. Ek*) tika īstenots projekts “Mežu bioloģiskās daudzveidības saglabāšana Latvijas mežos – vai pastāv trūkumi dažādu meža veģetācijas tipu daudzumā” (*Maintaining forest biodiversity in Latvian forests – are the gaps in the amount of different forest vegetation types*) (Angelstam et al., 2004). Minētajā projektā pirmo reizi Latvijā meža struktūra tika analizēta, izmantojot ainavu ekoloģijas metodes.

Šie projekti attiecas uz atsevišķām ainavu ekoloģijas jomām, taču, izmantojot iepriekš gūto pieredzi, visaptveroša ainavu ekoloģijas metodika tika sagatavota ANO Attīstības programmas finansēta projekta “Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta ainavu ekoloģiskā plāna izstrāde” ietvaros (Nikodemus u. c., 2007). Būtiski, ka paralēli metodikas izstrādei



1.6. attēls. **Ainavu ekoloģiskās plānošanas shēma Taurenē** (Bells, Nikodemus, 2001)

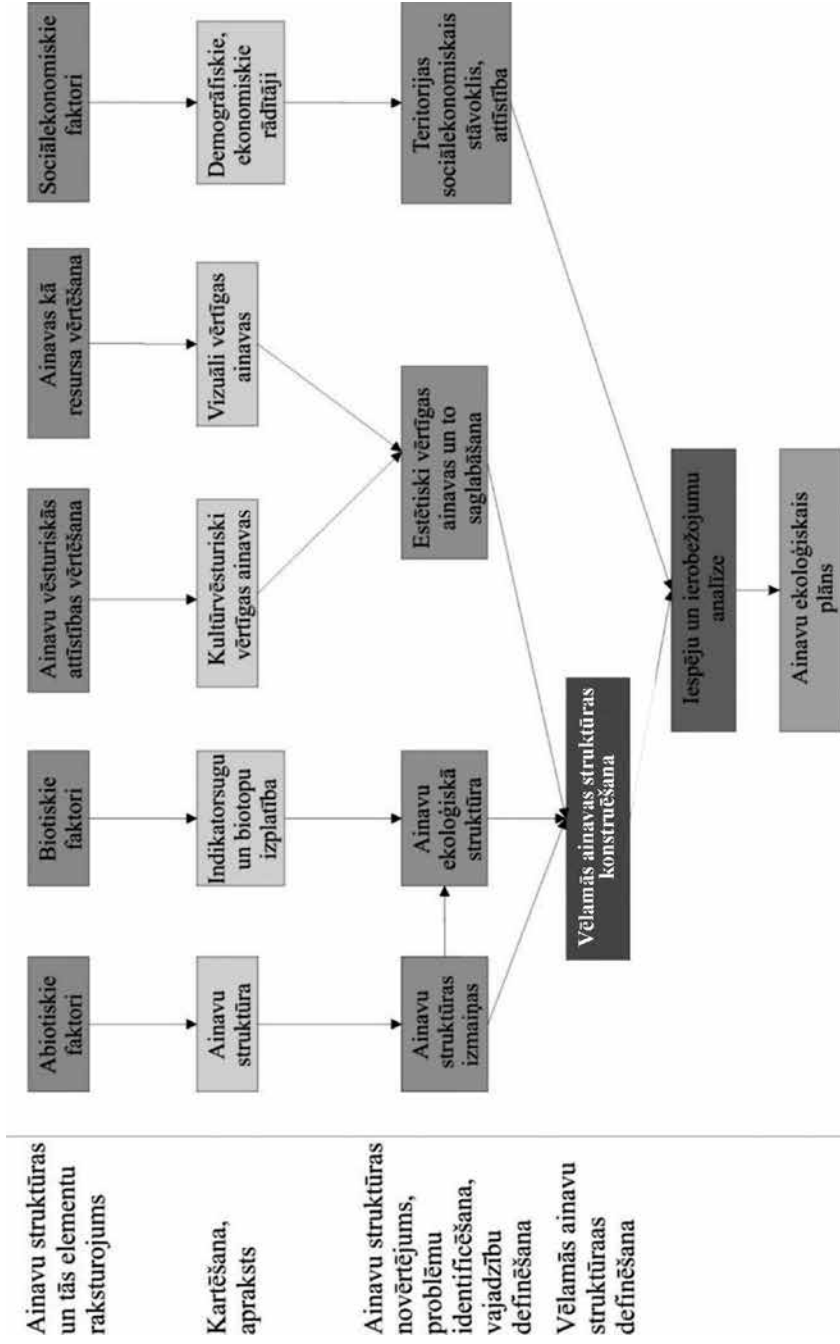
notika arī AEP izstrāde un praktiski visi aprakstītie metodiskie risinājumi tika aprobēti praksē. Tā kā Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts aizņem lielu platību, tad sagatavotais AEP atbilst reģionālajam plānošanas līmenim. Izmantotās ainavu ekoloģiskās plānošanas metodiskā shēma parādīta 1.7. attēlā. Tā paredzēja vairākus secīgus soļus ainavu inventarizācijā un vadlīnijas ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu ieviešanai. Šajā AEP pirmo reizi tika aprobēti tādi risinājumi kā indikatorsugu izvēle un to izplatības kartēšana.

Sākotnēji tika veikta vispusīga ainavas un to elementu inventarizācija. Nākamie soļi bija vēlamās ainavas struktūras konstruēšana, iespēju un ierobežojumu analīze un AEP izstrāde. Te būtiska nozīme bija ĢIS izmantošanai, kas nodrošināja izvēlētajam mērogam atbilstošu telpisko datu sagatavošanu. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta teritorijā, balstoties uz ainavu inventarizācijas rezultātiem un definētajiem kritērijiem, AEP ir nodalītas 42 ainavu telpas 7 teritoriju kategorijās:

- starptautiskas nozīmes biocentru telpas;
- starptautiskas nozīmes koridori;
- nacionālas nozīmes biocentru telpas;
- nacionālas nozīmes upju koridori;
- ainavu telpas ar speciālām prasībām vides aizsardzībā un zemes izmantošanā;
- ainavu telpas ar vērtīgiem kultūrvēsturiskiem objektiem un ainavu estētisko kvalitāti;
- ainavu telpas ar dominējošiem ainavu tipiem bez speciālām prasībām zemes izmantošanā.

Katram no šiem ainavu telpiskās struktūras slāņiem ir sagatavots apraksts un ieteikumi ainavu attīstībai un apsaimniekošanai.

Balstoties uz Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP noteikto struktūru un vadlīnijām, 2009. gadā tika sagatavots detalizēts AEP Sedas biocentram (Lūkins, Zariņš, 2009).



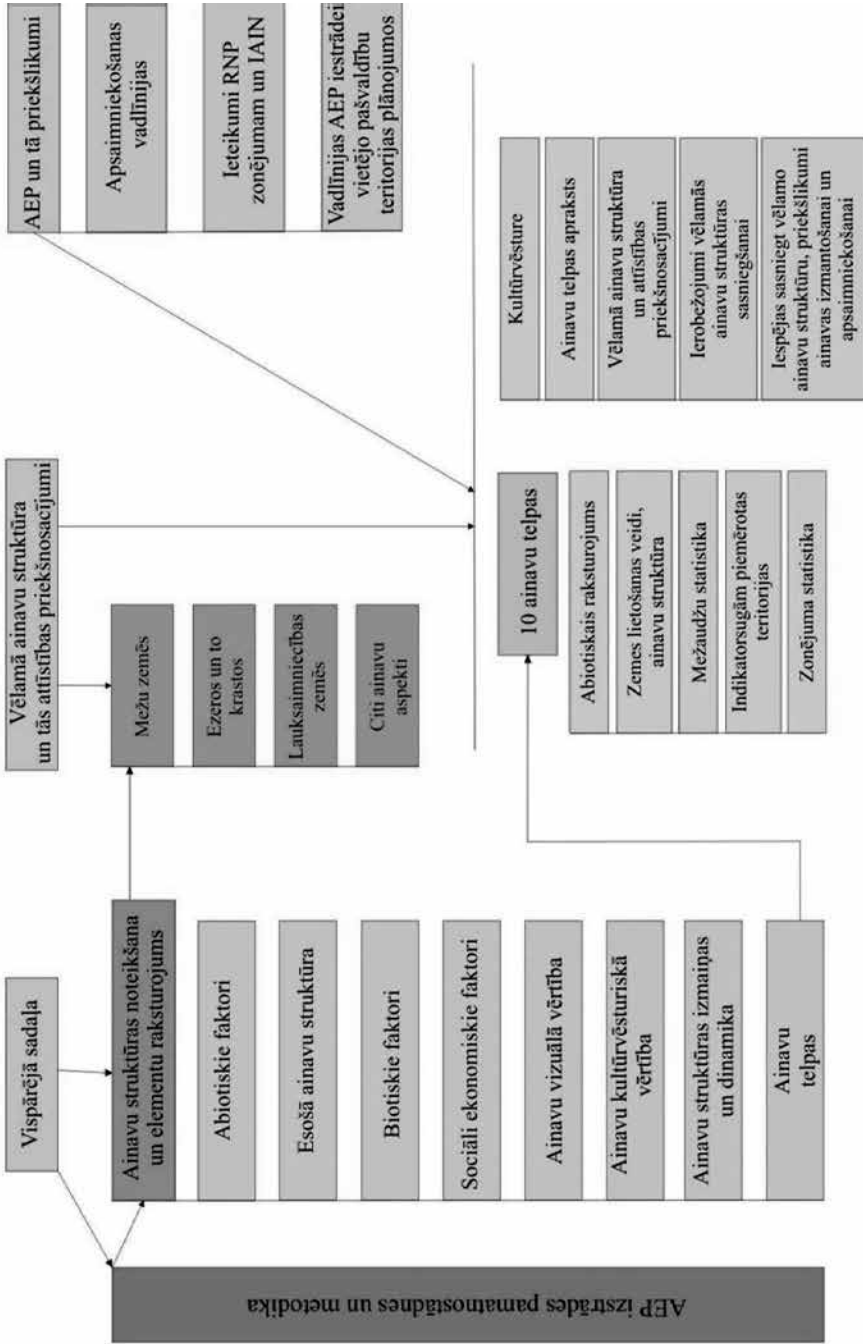
1.7. attēls. Ainavu ekoloģiskās plānošanas shēma Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā (Nikodemus u. c., 2007)

Biosfēras rezervāta AEP tas ir definēts kā starptautiskas nozīmes mežu un mitrāju biocentrs. Izmantotā pieeja paredzēja teritorijas novērtējumu ar augstāku izšķirtspēju un apsaimniekošanas priekšlikumu sagatavošanu. Biocentra plānojums galvenokārt veikts, balstoties uz teritorijas mežaudžu analīzi ar mērķi nodrošināt vēlamo mežaudžu vecumstruktūru.

Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP izstrādē sagatavotā metodika tika izmantota arī Rāznas nacionālā parka AEP izstrādes pamatā (1.8. att.). Ņemot vērā teritorijas atšķirīgos dabas un sociālekonomiskos apstākļus, arī šajā plānā tika ieviesti vairāki jauni metodiski risinājumi un veikta to aprobācija. Rāznas nacionālā parka ievērojami mazākā platība salīdzinājumā ar Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātu ļāva izmantot plānošanas mērogu ar augstāku izšķirtspēju, tādējādi bija iespējams veikt ainavu inventarizāciju vietējo pašvaldību (pagastu) līmenī, kā arī sniegt precīzākus risinājumus un ieteikumus ainavu apsaimniekošanai un attīstībai.

Viena no svarīgākajām nozarēm, kurā izmanto ainavu ekoloģiskās plānošanas pieeju, ir mežsaimniecība. Lai gan normatīvie akti to neparedz, arī Latvijā ainavu ekoloģiskās plānošanas principi izmantoti valsts akciju sabiedrības "Latvijas valsts meži" mežsaimniecību (Latvijas lielākā mežu apsaimniekotāja reģionālo vienību) meža apsaimniekošanas plānos (AS "Latvijas...", 2011). Šie plāni tiek izstrādāti piecu gadu periodam ar mērķi efektīvi plānot mežsaimniecisko darbību pēc ilgtspējīgas meža apsaimniekošanas principiem. Šajos plānos, balstoties uz meža apsaimniekošanas interesēm un dabas aizsardzības prasībām, izveidots mežsaimniecību teritorijas funkcionālais zonējums ar dabas aizsardzības, rekreācijas un saimniecisko mežu zonām.

Patlaban Latvijā praksē ne ainavu ekoloģiskā plānošana, ne tās atziņas un pieeja teritorijas plānošanā netiek ņemtas vērā, tamdēļ mūsdienās ainavu ekoloģiskajai plānošanai ir rekomendējošs raksturs un tā tiek izmantota salīdzinoši reti. Lai ainavu ekoloģiskās plānošanas pieeju ieviestu praksē, jāpierāda tās efektivitāte, kā arī tai jābūt aprobētai un juridiski saistošai. Latvijā patlaban saskaņā ar Teritorijas attīstības plānošanas likumu (13.10.2011. ar grozījumiem līdz 15.12.2011.) pastāv trīs plānošanas līmeņi: nacionālais, reģiona un vietējās pašvaldības līmenis. Visos līmeņos izstrādājami savstarpēji saskaņoti plānošanas dokumenti, kuros jāņem vērā arī ainavu komponents. Līdz ar jaunā Teritorijas attīstības plānošanas likuma pieņemšanu ainavu tematiskie plānojumi kļūst arvien izplatītāki. Patlaban tajos vērojamas atšķirīgas metodiskās pieejas gan plānošanas mēroga, gan dažādo ainavas komponentu izvēlē.



1.8. attēls. Rāznas nacionālā parka ainavu ekoloģiskā plāna metodiskā shēma

## 2. AINAVU EKOLOĢISKĀS PLĀNOŠANAS PROCESA METODISKIE RISINĀJUMI

### 2.1. Plānu izstrādes un plānošanas metodikas aprobācijas teritoriju raksturojums

Ainavu ekoloģiskās plānošanas metodikas izstrāde un aprobācija veikta Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā un Rāznas nacionālajā parkā (2.1. att.), šai procesā gan kā ĢIS eksperts, gan zinātniskais asistents, gan kā AEP izstrādes zinātniskais vadītājs (Rāznas nacionālajā parkā) piedalījās promocijas darba autors.

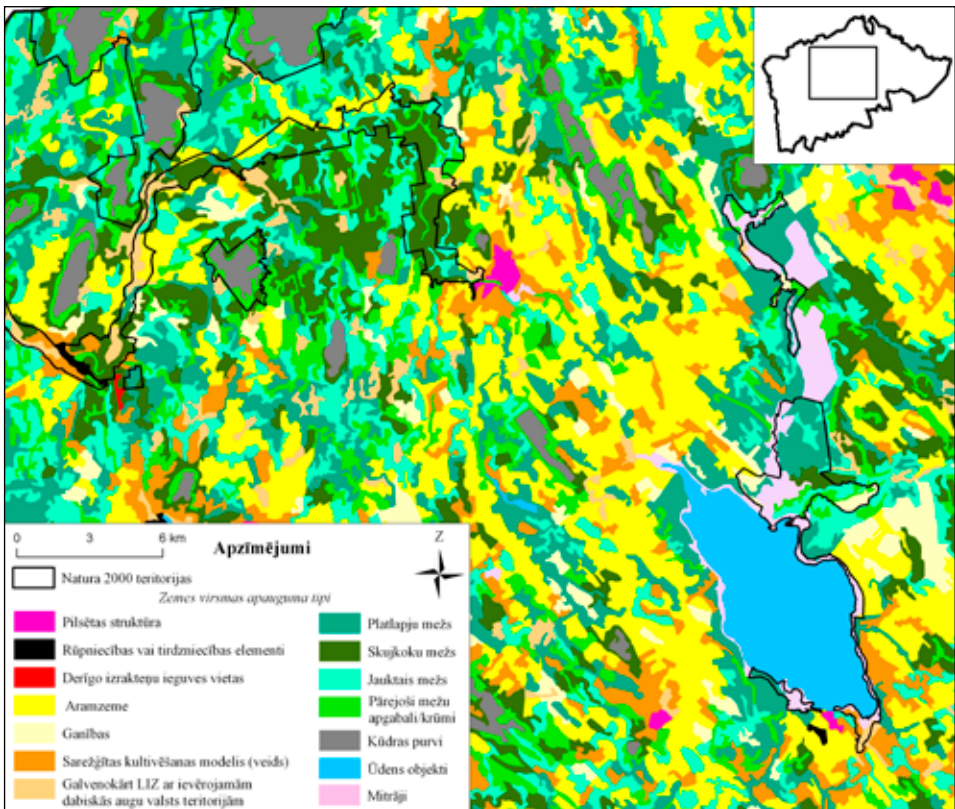


2.1. attēls. Ainavu ekoloģisko plānojumu izstrādes teritorijas

#### 2.1.1. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts

Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā ietilpst gan sauszemes ekosistēmas, gan jūras akvatorijas daļa. Teritorijas kopējā platība ir 474 350 ha. Teritorijai raksturīgas dažādu tipu ainavas: gan mežaines ar lieliem purvu masīviem, gan mozaīkveida, gan lauksaimniecības zemju ainavas. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts izveidots 1997. gadā un ir vienīgā šāda tipa aizsargājamā teritorija Latvijā. Meži rezervātā aizņem nedaudz vairāk par 45% no teritorijas kopplatības (Ziemeļvidzemes..., 2007). Biosfēras rezervāta teritorijā atrodas 27 dabas liegumi un viens dabas parks (2.2. att.). Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas galvenokārt veidotas purvu, meža, palieņu pļavu un upju ieleju aizsardzībai. Lielākās upes ir Salaca, Rūja, Seda, Svētupe, Vitrupe, Iģe, savukārt ezeri – Burtnieks, Augstrozes ezers un Lielezers. Pēc Latvijas ainavu rajonēšanas iedalījuma (Ramans, 1994) biosfēras rezervāta teritorija ietilpst Ziemeļvidzemes un Piejūras ainavzemē.

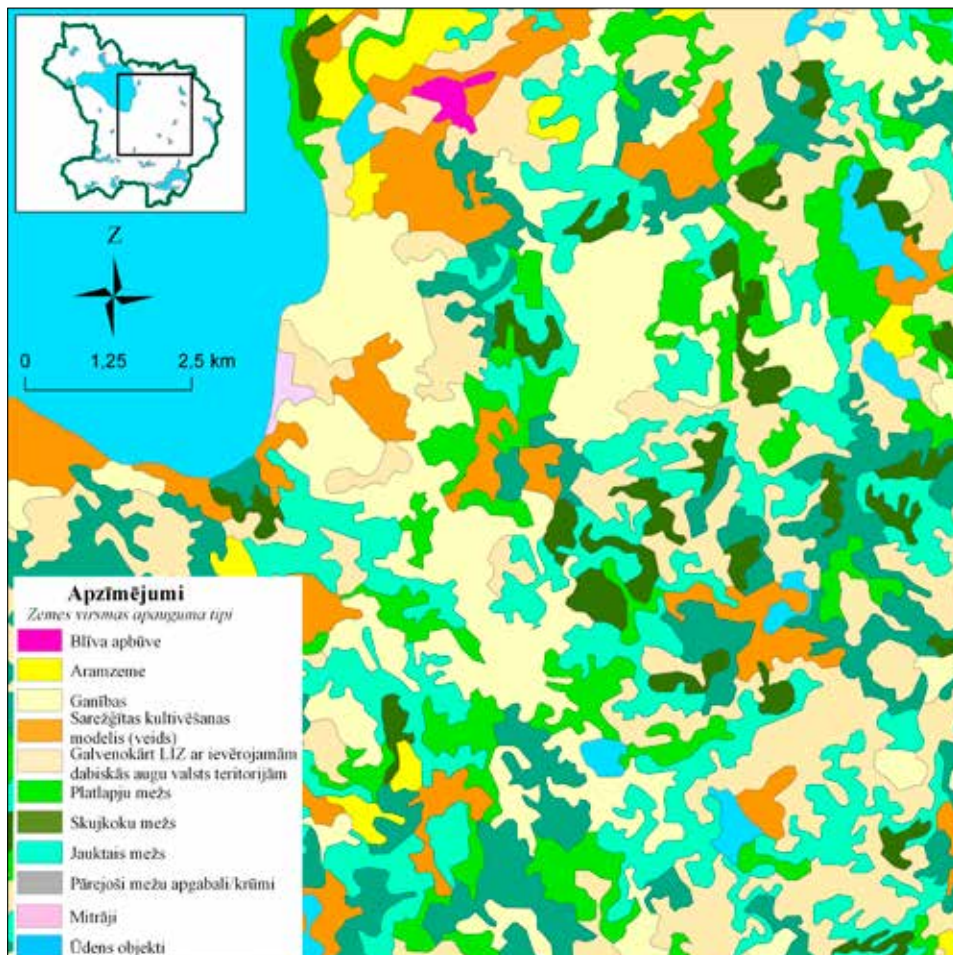
Ziemeļvidzemes ainavzemē kā mazāki ainavapvidi sastopami Salacas apvidus ar Salacas ieleju, Alojas–Limbažu āru un iegultņu ezeru apvidus, Augstrozes pauguraine, Burtnieku drumlinu āru apvidus ar Sedas mežaines joslu un Ērģemes pauguraine. Latvijas ainavu kartē (Nikodemus, Kalniņš, 2000), kas sastādīta, par pamatu ņemot reljefu, augsnes cilmieža un zemes izmantošanas raksturu, redzams, ka biosfēras rezervāta teritorijā sastopami šādi ainavu tipi: mālaino līdzenumu mežaines, purvaines, iekultivētas drumlinu āru ainavas, smilšmāla un mālsmits mežāru viļņaine, āru–mežu morēnas pauguraine, smilšaino Baltijas jūras agrāko stadiju, fluvio-glaciālo un limnoglaciālo līdzenumu āraine, ezeru ainavas un terasēto upju ieleju un ielejveida pazeminājumu ainavas (Nikodemus, Kalniņš, 2000).



2.2. attēls. Zemes virsmas seguma veidi Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā (Corine..., 2006)

### 2.1.2. Rāznas nacionālais parks

Rāznas nacionālā parka lielākā daļa ietilpst Rēzeknes un Dagdas, bet daļa arī Ludzas novadā. Parka platība ir 59 615 ha. Teritorijas lielāko daļu aizņem meži (2.3. att.) (45%), taču ievērojamās platībās sastopamas arī lauksaimniecības zemes (39%) un ezeri (15%). Latgales augstienes centrālās daļas saposmotais reljefs nosaka ainavas elementu



2.3. attēls. Zemes virsmas seguma veidi Rāznas nacionālajā parkā (Corine..., 2006)

daudzveidību un mozaīkveida izvietojumu. Teritorijas reljefs ir izteikti paugurains, augstākās virsotnes ir Lielais Liepu kalns (289,3 m) un Dzierkaļu kalns (286,3 m). Parka teritorija ietilpst vairākos nelielos sateces baseinos, taču hidroloģiski nozīmīgākie teritorijā ir daudzie ezeri, t. sk. Rāznas ezers, kas ir otrs lielākais Latvijas ezers, un Ežezers, kas ir salām bagātākais Latvijas ezers. Rāznas nacionālajā parkā lielākās apdzīvotās vietas ir ciemi: Kaunata, Andrupene, Lipuški, Ezernieki un Andzeļi. Nozīmīgākās tautsaimniecības nozares, kas saistītas ar dabas resursu izmantošanu parka teritorijā, ir mežsaimniecība, lauksaimniecība, derīgo izrakteņu ieguve, zvejniecība un ar tūrismu saistītie pakalpojumi.

Pēc Latvijas ainavu rajonēšanas iedalījuma (Ramans, 1994) Rāznas nacionālā parka teritorija ietilpst Latgales augstienes ainavzemes Mākoņkalna–Liepukalna augstumam, Aizkalnes pauguraines ar Maltas viļņaini, Dienvidlatgales ezeraines un Skaistas–Rundēnu



lēzenpauguraines ainavapvidos. Latvijas ainavu kartē, ko veidojis O. Nikodemus, par pamatu ņemot reljefu, augsnes cilmieža un zemes izmantošanas raksturu, teritorija atrodas ezeru, āru–mežu morēnas pauguraines, mežu–āru morēnas pauguraines un mežainā glaciofluviālo pauguru un paugurgrēdu ainavas tipos (Nikodemus, 2000).

## 2.2. Ainavu ekoloģiskā plāna metodoloģijas izstrādes process

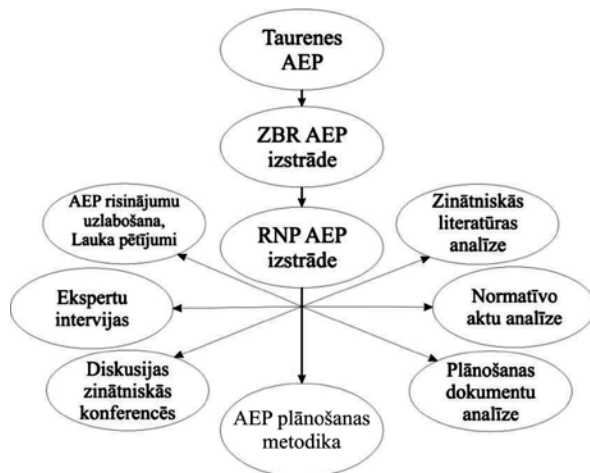
Ainavu ekoloģiskās plānošanas metodoloģijas izstrāde un tās piemērošana Latvijas situācijai balstīta uz Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta un Rāznas nacionālā parka AEP izstrādes metodoloģiju. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātam AEP izstrādāja SIA *Estonian, Latvian & Lithuanian Environment* sadarbībā ar LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāti (plānojuma izstrādes metodoloģijas vadītājs prof. O. Nikodemus) ANO Attīstības programmas projekta “Bioloģiskās daudzveidības aizsardzība Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā” ietvaros. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta ainavu ekoloģiskās plānošanas metodoloģija savukārt balstīta uz S. Bella un O. Nikodemus izmantotajiem ainavu ekoloģiskās plānošanas principiem un pieeju mozaikveida ainavas plānošanā Latvijā (Bell, Nikodemus, 2001). AEP atbilstoši minētajiem principiem jānodrošina teritorijas ilgtspējīga attīstība, uzlabojot sociālekonomisko situāciju Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta teritorijas iedzīvotājiem, vienlaikus nodrošinot bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu, kultūrvēsturiskās ainavas un tās elementu, kā arī ainavu estētiskās kvalitātes aizsardzību (Nikodemus u. c., 2007).

Rāznas nacionālajam parkam AEP izstrādāja SIA *Estonian, Latvian & Lithuanian Environment* (plānojuma izstrādes metodoloģijas vadītājs P. Lakovskis), par pamatu ņemot Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta ainavu ekoloģiskās plānošanas metodoloģiju un to pilnveidojot atbilstoši teritorijas fizioģeogrāfiskajām atšķirībām. Teritoriju platība un ainavu struktūra noteica to, ka šie plāni izstrādāti atšķirīgos mērogos, līdz ar to atsevišķos etapos tajos izmantotas dažādas metodoloģiskās pieejas un risinājumi.

Promocijas darba izstrādes laikā, ņemot par pamatu minētos AEP, kā arī to izstrādes metodiku un izvērtējot citu valstu ainavu ekoloģiskās plānošanas pieredzi, tika izvērtēta un pilnveidota plānošanas metodoloģija. Promocijas darba autors, balstoties uz iepriekš minētajiem AEP, pilnveidoja plānošanas metodoloģiju un ieviesa vairākus jaunus risinājumus šādu plānu kvalitātes uzlabošanā. Būtiski jauninājumi salīdzinājumā ar jau piemērotajām plānošanas metodoloģijām ir šādi:

- 1) ainavu saskatāmības modelēšana;
- 2) iespējamo attīstības scenāriju izstrāde un to novērtēšana;
- 3) bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu teritoriju noteikšana, izmantojot mērķsuģām piemēroto teritoriju kritērijus.

Promocijas darba izstrādes gaitā apkopota informācija par ainavu ekoloģisko plānošanu zinātniskajā literatūrā, analizēti AEP, dabas aizsardzības plāni, teritorijas plānojumi un normatīvie akti, kā arī veiktas ekspertu intervijas. Plānojuma metodoloģijas izstrādāšana tika veikta šādā secībā: informācijas apkopošana un analīze, ainavu ekoloģiskās plānošanas metodikas sagatavošana, ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu aprobācija un priekšlikumu izstrāde ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu ieviešanai (2.4. att.).



2.4. attēls. Promocijas darbā veiktā pētījuma soļu shēma  
ZBR – Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts, RNP – Rāznas nacionālais parks.

## 2.3. Ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā izmantotie dati, materiāli un programmatūras

Citu valstu ainavu ekologi (Musacchio, Coulson, 2001), izstrādājot AEP, par pamatu priekšlikumu viedošanā teritoriju zonēšanai izmanto galvenokārt pieejamās datubāzes un kartogrāfisko materiālu, kuru transformējot iegūst jaunu informāciju. Izstrādājot Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta un Rāznas nacionālā parka AEP, tika izmantotas Latvijā pieejamās datubāzes par teritoriju abiotiskajiem, biotiskajiem un sociālekonomiskajiem faktoriem. Gadījumos, kad trūka precīzas informācijas datubāzēs, kā informācijas avots tika izmantoti ekspertu zināšanas un viedokļi. Atsevišķos gadījumos tika veikta arī teritorijas inventarizācija lauka apstākļos. Sabiedrības viedoklis tika izzināts, veicot iedzīvotāju aptauju, kā arī organizējot iedzīvotāju sanāksmes plāna izstrādes laikā.

### 2.3.1. Datubāzes un kartogrāfiskie materiāli

Tā kā ainavu ekoloģiskajā plānošanā tika apvienoti dati no dažādām nozarēm, tad AEP izstrādē izmantotas apjomīgas datu kopas – gan statistikas datubāzes, gan telpiskie dati. Lai nodrošinātu efektīvu datu apstrādi, plaši tika izmantotas ĢIS. Izšķirami divu veidu dati par etalonterritorijām – teritoriju raksturojošie pamatdati un AEP izstrādes procesā iegūtie dati. Pamatdatus veido dažādu institūciju izsniegtie dati par teritorijām. Tie iedalāmi vairākās grupās pēc to izmantošanas ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā: abiotiskos, biotiskos, sociālekonomiskos, kultūrvēsturiskos faktorus raksturojošie dati. Abiotiskajā grupā iekļauti dati (2.1. tab.), kuri izmantoti, lai AEP izstrādes procesā raksturotu un novērtētu teritorijas abiotisko vidi vai to noteicošos faktorus.

**Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta (ZBR) un Rāznas nacionālā parka (RNP) ainavu  
ekoloģiskajā plānošanā izmantotie dati abiotisko faktoru novērtēšanai**

Datu nosaukums	Datu avots *	RNP	ZBR	Datu novērtējums
Kvartāra nogulumu karte	LVĢMC (VĢD)	x	x	Daļēji izmantojami (mērogā 1 : 200 000)
Fizioģeogrāfisko rajonu un apakšrajonu karte	LVĢMC (VĢD)	x	x	Daļēji izmantojami (mērogā 1 : 500 000)
Meteoroloģiskie dati – nokrišņi, temperatūra, vēja virzieni	LVĢMC	x	x	Daļēji pieejami
Vides un dabas resursu aizsardzības aizsargjoslas	Teritorijas plānojumi	x	x	Daļēji pieejami
Ūdenstece un ūdenstilpes	LĢIA	x	x	Pieejami
Sateces baseinu robežas	LVĢMC	x	x	Pieejami
LPSR topogrāfiskās kartes 1 : 10000	LU ĢZZF WMS ( <a href="http://kartes.geo.lu.lv">http://kartes.geo.lu.lv</a> )	x	x	Pieejami
LĢIA topogrāfiskā karte 1 : 50000	LĢIA	x	x	Pieejami
Ortofoto kartes	LĢIA	x	x	Pieejami

LVĢMC – Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs; VĢD – Valsts ģeoloģijas dienests; LĢIA – Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra; LU ĢZZF WMS – LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes karšu serveris.

Šie dati galvenokārt izmantoti ainavu struktūras kartēšanai. Kā redzams 2.1. tabulā, daļa šo datu ir tikai daļēji pieejama un daļēji izmantojama. Tā, piemēram, Latvijā patlaban pieejamas Valsts ģeoloģijas dienesta 1997.–2002. gadam sagatavotās kvartāra nogulumu kartes mērogā 1 : 200 000 un dabas apvidu kartes mērogā 1 : 500 000 par visu valsts teritoriju. Tā kā šīs kartes mērogam ir ievērojama atšķirība no plaši lietotajiem ainavu plānošanas mērogiem, tad pieejamā informācija par nogulumu tiem un dabas apvidiem vairāk izmantojama kā papildu materiāls. Daļai nepieciešamo datu var būt ne tikai neatbilstošs mērogs, bet nebūt informācijas vispār. Piemēram, Latvijā nav pieejami dati par augsniem, kaut daudzās valstīs tā ir neatņemama sastāvdaļa ainavu ekoloģiskajā novērtēšanā. Līdz ar to šāda veida dati AEP izstrādē netika izmantoti un nav iekļauti šīs nodaļas datu uzskaitījumā. Dati par upēm, ezeriem, to sateces baseiniem, kā arī meteoroloģiskie dati tika izmantoti ainavu plūsmu kartēšanā.

Otra nozīmīga AEP izstrādē izmantotā datu grupa ir saistīta ar biotiskajiem faktoriem, kuru novērtēšanā un kartēšanā izmantotie dati parādīti 2.2. tabulā.

Šie dati izmantoti gan ainavu struktūras kartēšanā, gan sugu izplatības un ekoloģiski nozīmīgāko ainavu kartēšanā, AEP iespēju un ierobežojumu novērtēšanā. Nozīmīgākā daļa šīs grupas datu ir daļēji pieejama, taču tas saistīts nevis ar atbilstoša mēroga trūkumu, bet ar datu pieejamību vispār. Piemēram, dati par mežaudzēm Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP izstrādē bija pieejami par 65% mežaudžu no to kopējās platības. Savukārt dati par aizsargājamām sugām un biotopiem galvenokārt pieejami tikai īpaši aizsargājamās dabas teritorijās.

2.2. tabula

**Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta (ZBR) un Rāznas nacionālā parka (RNP) ainavu  
ekoloģiskajā plānošanā izmantotie dati biotisko faktoru novērtēšanai**

Datu nosaukums	Datu avots *	RNP	ZBR	Datu novērtējums
Aizsargājamo sugu un biotopu izplatība	LVĢMC, DAP	X	X	Daļēji pieejami
<i>Corine Landcover 2000, 2006</i>	LVĢMC	X	X	Pieejami
Dabas pieminekļi un potenciālie vietējās nozīmes dabas objekti – dižkoki, alejas u. c.	RNPA	X	X	Daļēji pieejami
Medījamo dzīvnieku un putnu sugu izplatība	RNPA	X	X	Daļēji pieejami
Bioloģiski vērtīgie zālāji	LAD	X	X	Pieejami
Mežaudžu karte un valsts mežu reģistra dati	VMD	X	X	Daļēji pieejami
Mikroliegumu saraksts un izvietojums	VMD, LVĢMC	X	X	Pieejami
Lauku bloki	LAD	X	X	Pieejami
Teritorijā esošo ĪADT DA plāni	DAP	X	X	Daļēji pieejami
Valsts un vietējās nozīmes ĪADT izvietojums	DAP, LVĢMC	X	X	Pieejami

LVĢMC – Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs; DAP – Dabas aizsardzības pārvalde; RNPA – Rāznas nacionālā parka administrācija; LAD – Lauku atbalsta dienests; VMD – Valsts meža dienests; ĪADT – īpaši aizsargājamas dabas teritorijas.

AEP izstrādē viens no atšķirīgiem aspektiem salīdzinājumā ar citiem dabas resursu izmantošanas un aizsardzības plānošanas veidiem ir sociālekonomisko datu izmantošana. Abos AEP izmantotās datu kopas parādītas 2.3. tabulā. Tā kā lielākā daļa sociālekonomisko datu ir pieejami par pašvaldībām, tad AEP izstrādē dati tika analizēti pašvaldību griezumā. Aktuālākie pieejamie dati bija no 2007. un 2008. gada, līdz ar to 2008. gada beigu un 2009. gada sākuma straujās valsts ekonomiskās izmaiņas tajos vēl uzskatāmi neparādījās.

Par katru nozari sociālekonomisko rādītāju raksturošanai un novērtēšanai tika izvēlēti dažādi indikatori pagastu līmenī.

1. Lauksaimniecības nozare:

- kopējā lauksaimniecībā izmantotās zemes (LIZ) platība;
- aramzemes platība no kopējās LIZ platības;
- pieteiktās LIZ platības atbalsta maksājumiem;
- deklarētas LIZ platības pa kultūrām;
- bioloģiskās lauksaimniecības zemnieku saimniecību skaits;
- liellopu kopējais skaits pagastā;
- liellopu skaits uz LIZ platību;
- iedzīvotāju nodarbinātība lauksaimniecībā.

**Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta (ZBR) un Rāznas nacionālā parka (RNP) ainavu  
ekoloģiskajā plānošanā izmantotie dati sociālekonomisko faktoru novērtēšanai**

Datu nosaukums	Datu avots *	RNP	ZBR	Datu novērtējums
Tūrisma un rekreācijas nozari raksturojoša informācija (naktsmītnes, apskates objekti, tūristu plūsma, atpūtas vietas u. tml.)	Lauku ceļotājs, TIC, DAP, TAP	X		Daļēji pieejami
Statistika par iedzīvotājiem (vecums, nodarbinātība, skaits u. tml.)	CSP	X	X	Pieejami
Statistika par lauksaimniecības nozari (LIZ struktūra, lopu skaits un blīvums u. tml.)	CSP, LDC	X	X	Pieejami
Valsts subsīdijas un ES tiešie atbalsta platību maksājumi lauksaimniecībā	LAD		X	Daļēji pieejami
Transformētās zemes	DAP	X		Pieejami
Teritorijā esošo pašvaldību teritorijas plānojumi, attīstības plāni	Pašvaldības	X	X	Pieejami
Degradētās teritorijas (bij. karjeri, zivju dīķi, fermu kompleksi)	DAP	X	X	Daļēji pieejami
Piesārņotie un potenciāli piesārņotie objekti	LVĢMC, teritorijas plānojumi	X	X	Daļēji pieejami
Zemes lietojumveidi	VZD	X	X	Pieejami
Meža zemes īpašuma formu sadalījums (%)	VMD	X	X	Pieejami
ĪADT funkcionālais zonējums	DAP	X	X	Pieejami
Derīgo izrakteņu ieguves vietas un krājumi	LVĢMC, teritorijas plānojumi	X	X	Daļēji pieejami
Ceļu kartes	SIA "Karšu izdevniecība Jāņa sēta"	X	X	Pieejami

TIC – tūrisma informācijas centrs; TAP – Tūrisma attīstības plāns; DAP – Dabas aizsardzības pārvalde; CSP – Centrālā statistikas pārvalde; LDC – Lauksaimniecības datu centrs; LAD – Lauku atbalsta dienests; LVĢMC – Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs; VZD – Valsts zemes dienests; VMD – Valsts meža dienests.

2. Mežsaimniecības nozare:

- kopējās mežu platības;
- mežizstrādes platības gadu griezumā;
- iedzīvotāju nodarbinātība mežsaimniecībā;
- lauksaimniecībā izmantojamo zemju transformācija mežu zemēs.

3. Ainavu resursu izmantošana rekreācijā un tūrismā:

- viesu māju skaits un izvietojums;
- izsniegto maksšķerēšanas licenču skaits un ieņēmumi no licenču pārdošanas;
- labiekārtotu tūrisma un rekreācijas objektu skaits un izvietojums.

4. Derīgo izrakteņu ieguve:
  - derīgo izrakteņu ieguves vietas;
  - dabas resursu nodokļa maksājumi par derīgo izrakteņu ieguvi;
  - derīgo izrakteņu krājumi un ieguves apjoms.
5. Iedzīvotāju skaits un demogrāfiskā situācija:
  - apdzīvotās vietas (ciemi);
  - iedzīvotāju skaita izmaiņas;
  - iedzīvotāju blīvums;
  - iedzīvotāju skaits pa galvenajām vecuma grupām;
  - bezdarbnieku skaits;
  - iedzīvotāju nodarbinātība nozaru griezumā.
6. Ražošana un ostu darbība:
  - lielākie rūpniecības uzņēmumi;
  - ekonomiski aktīvo uzņēmumu skaits pēc to saimnieciskās darbības veida;
  - iedzīvotāju nodarbinātība zvejniecībā, ieguves, apstrādes rūpniecībā un būvniecībā;
  - strādājošo skaits lielākajos uzņēmumos;
  - mazās hidroelektrostacijas un to jauda.
7. Zvejniecība:
  - zvejas rīku limiti ezeros;
  - rūpnieciskā zveja;
  - nēģu nozveja Salacā;
  - Latvijas kopējā nozveja Baltijas jūrā un Rīgas jūras līcī pa sugām (kuģu un piekrastes zveja) tonnās;
  - Latvijas kopējā nozveja okeānos, Baltijas jūrā un iekšējos ūdeņos tonnās;
  - zvejas rīku skaita limiti piekrastes ūdeņos;
  - zivju produktu pārstrādes uzņēmumi;
  - licencētie rūpnieciskās zvejas tiesību nomnieki Rīgas jūras līča piekrastes joslā;
  - izsniegtās licences zvejai, uzliktās soda naudas un konfiscētie zvejas rīki.
8. Zemes tirgus vērtība:
  - zemes tirgus vidējā vērtība pagastos (individuālās apbūves, lauksaimniecībā un mežsaimniecībā izmantojamās zemes cenas).

Sociālekonomiskie rādītāji tika analizēti, izveidojot dažādas kartoshēmas, lai raksturotu to nozīmi ainavu attīstībā, kā arī AEP ieviešanas iespēju un ierobežojumu novērtēšanā. Datu pieejamība saistībā ar sociālekonomiskajiem rādītājiem vērtējama kā vidēja. Aktuālākie jautājumi saistās ar to precizitāti un attiecīgo rādītāju izvēli.

Līdztekus sociālekonomiskajiem datiem ar cilvēku saimniecisko darbību saistāmi arī ainavu kultūrvēsturiskie aspekti, kuru novērtēšanai AEP izstrādē apkopotie dati parādīti 2.4. tabulā.

Minētie dati izmantoti kultūrvēsturisko objektu un to koncentrācijas vietu, kā arī kultūrainavu kartēšanā. Savukārt kartēšanas rezultāti izmantoti estētiski augstvērtīgu ainavu telpu definēšanā.

Kā jau minēts, nereti Latvijā datu pieejamība neatbilst plānošanas vajadzībām, tāpēc, ņemot vērā pieejamo datu telpisko pārklājumu un sagatavošanas mērogu, telpiskie dati ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā un tā aprobācijā papildus sagatavoti atbilstoši

**Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta (ZBR) un Rāznas nacionālā parka (RNP) ainavu  
ekoloģiskajā plānošanā izmantotie dati kultūrvēsturisko faktoru novērtēšanai**

Datu nosaukums	Datu avots *	RNP	ZBR	Datu novērtējums
Valsts un vietējās nozīmes kultūras, vēstures un arheoloģijas pieminekļu izvietojums, saraksts	Teritorijas plānojumi, VKPAI arhīvs	X	X	Pieejami
Dabas pieminekļi – atsegumi, dižkoki u. c.	DAP	X	X	Pieejami
Vēsturiskās kartes	LNB Kartogrāfisko izdevumu nodaļa	X	X	Daļēji pieejami
Arhīvu materiāli	LVVA	X	X	Daļēji pieejami

VKPAI – Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekcija; LNB – Latvijas Nacionālā bibliotēka; DAP – Dabas aizsardzības pārvalde; LVVA – Latvijas Valsts vēstures arhīvs.

izvēlētajam mērogam. Atsevišķu datu iegūšanai AEP izstrādē tika veikti lauka pētījumi. Veicot visu uzskaitīto datu analīzi un lauka pētījumus, AEP izstrādes procesā papildus iegūti šādi nozīmīgi dati (vektordatu (*shp*) formātā):

- ainavu struktūras un tās elementu karte;
- definētajām mērķsugām piemērotās teritorijas, kuras atlasītas pēc AEP iesaistīto ekspertu noteiktajiem kritērijiem;
- kultūrvēsturiski nozīmīgas ainavu telpas un elementi;
- vizuāli augstvērtīgas ainavu telpas un skatu vietas;
- pieteikumi zemes transformācijai Rāznas nacionālajā parkā;
- trīsdimensiju modelis lokālai ainavai;
- optimālās ainavas struktūras karte;
- AEP kartes elementi.

Šajā nodaļā aprakstīto datu apstrādē, veidošanā, analīzē un sagatavošanā promocijas darba autors savulaik līdzdarbojies kā ĢIS speciālists un vadījis to metodisko sagatavošanu.

### 2.3.2. Eksperta vērtējumi

Lai apkopotu plašu un nereti nepietiekamu informāciju par teritorijām, AEP izstrādē tika iesaistīti dažādu nozaru eksperti (2.5. tab.). Viņu uzdevums bija analizēt pieejamo informāciju un sniegt priekšlikumus plāna izstrādes procesā. Ainavu ekoloģiskajā plānošanā ekspertu piesaistīšanu noteica vairāki faktori – plašais datu apjoms, izvēlētie metodiskie risinājumi, kā arī tas, ka praktiski netiek veikti lauka pētījumi. Eksperti tika izvēlēti atkarībā no plāna mērķiem, teritorijas dabas un ainavu vērtībām, nozīmīgām jomām teritoriju tautsaimniecībā un definētajiem rādītājiem vai indikatoriem, kuri tiek analizēti AEP.

**Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta (ZBR) un Rāznas nacionālā parka (RNP) ainavu  
ekoloģiskajā plānošanā iesaistītie eksperti**

<b>Eksperta joma</b>	<b>ZBR</b>	<b>RNP</b>
Ainavu arhitekts	X <sup>1</sup>	X <sup>2</sup>
Botāniķis (augu atradnes, nemeža biotopi)	X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>
Entomologs	X <sup>4</sup>	X <sup>5</sup>
ĢIS eksperts	X <sup>6</sup>	X <sup>6,7</sup>
Hidrobiologs		X <sup>8</sup>
Ihtiologs	X <sup>9</sup>	X <sup>10</sup>
Kultūrvēstures eksperts	X <sup>11</sup>	X <sup>12</sup>
Meža biotopu eksperts	X <sup>13</sup>	X <sup>14</sup>
Ornitologs	X <sup>15</sup>	X <sup>16</sup>
Sociālekonomikas eksperts	X <sup>17</sup>	X <sup>18</sup>
Zoologs (zīdītājdzīvnieku eksperts)	X <sup>19</sup>	X <sup>19</sup>

Eksperti: 1 – Mikus Ranka, 2 – Loreta Erele, Lauma Garkalne, 3 – Ieva Rove, 4 – Arvīds Barševskis, 5 – Uldis Valainis, 6 – Oskars Beikulis, Pēteris Lakovskis, 7 – Anete Pošiva, Gunda Kleinberga-Karsa, 8 – Egita Zviedre, 9 – Jānis Birzaks, Ēriks Aleksejevs, 10 – Ēriks Aleksejevs, 11 – Dace Kaupuža, Māra Urtāne, 12 – Ritvars Ritums, 13 – Ieva Rove, 14 – Inga Erta, 15 – Māris Strazds, Ainārs Auniņš, Uģis Bergmanis, 16 – Indriķis Krams, 17 – Ilona Kirhenšteina, 18 – Gunda Kleinberga-Karsa, Pēteris Lakovskis, 19 – Valdis Pilāts.

Eksperta veicamie uzdevumi var būtiski atšķirties, piemēram, ainavu arhitekts apsekoja teritorijas, veicot ainavu inventarizāciju, kurā tika kartētas nozīmīgākās skatu vietas un vizuāli augstvērtīgākās ainavu telpas. Savukārt dabas eksperti strādāja ar datiem kamerālos apstākļos. Šādā situācijā īpaši liela nozīme ir ĢIS izmantošanai, kuru efektīva lietošana paver plašas iespējas. Ekspertiem AEP nepieciešams pārzināt dažādus ekosistēmu mērogius no sugas atradnes vai dzīvotnes līdz boreālās zonas īpatnībām. Atkarībā no teritorijas dabas apstākļiem var mainīties arī nepieciešamā eksperta specializācija. Tā, piemēram, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP ihtiologs vērtēja gan upju, gan ezeru zivis, savukārt Rāznas nacionālajā parkā tika vērtētas tikai zivis ezeros, t. sk. zveja kā nozīmīga nozare. Kultūrvēstures eksperta galvenais pētījumu objekts Ziemeļvidzemē bija muižas, savukārt Rāznas nacionālajā parkā kultūras pieminekļi un kultūrvēsturiskie objekti. Dabas ekspertu piesaiste ir atkarīga arī no izvēlēto mērķsugu skaita un atšķirībām.

Sociālekonomikas eksperts sagatavoja rādītāju sarakstu, pēc kura sākotnēji tiek raksturota teritorija. Rādītāji dalījās vairākās grupās, piemēram, iedzīvotji, lauksaimniecība, tūrisms, dabas resursu ieguve.

### 2.3.3. Lauka pētījumi

Kopš 2007. gada Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā un Rāznas nacionālajā parkā veikti arī lauka apsekojumi, kuros inventarizētas ainavas, veikta ainavu fotofiksācija un aprobēti ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu rezultāti. Sākotnēji veikta vispārējā teritoriju apsekošana dažādos gadalaikos, aptverot pēc iespējas plašākas teritorijas ar



dažādiem ainavu struktūras tipiem. Galvenais pirmreizējās apsekošanas uzdevums bija pārbaudīt un precizēt kamerālos apstākļos noteikto ainavas struktūras elementu robežas. Teritorija apsekota pa pieejamiem maršrutiem gan ar autotransportu, gan velosipēdu, gan kājām, gan ar laivu. Atkārtotos apsekojumos pēc telpisko datu analīzes atkarībā no ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu aprobācijas rezultātiem tika noteiktas precīzas un attiecīgajam risinājumam aktuālākās apsekojumu vietas. Lauka apsekojumos dati pārbaudīti un precizēti, lai varētu kartēt ainavu struktūru, modelēt indikatrosugu izplatību un ainavu saskatāmību, veidot attīstības scenārijus, kā arī veikta datu validācija, lai varētu modelēt mērksugu izplatību, ainavu saskatāmību un veidot attīstības scenāriju telpiskos modeļus. Tā, piemēram, izvēlētas mērksugas mazā ērgļa *Aquila pomarina* izplatības datu validācijā precīza maršruta izvēle noteikta pēc modelēšanas rezultātiem. Precīzas novērojumu vietas izvēlētas augstākajos reljefa punktos, lai būtu pārskatāmas pēc iespējas plašākas teritorijas. Mazā ērgļa *Aquila pomarina* novērojumi veikti vasaras sezonā, bet ziemā novērojumu vietu apkārtnē tika meklētas ligzdas. Savukārt ainavu saskatāmības aprēķinu pārbaudei izmantotas populāras skatu vietas, kā, piemēram, Lielais Liepu kalns, vai iecienīti apmeklētāju maršruti Rāznes nacionālajā parkā. Apsekojot minētās vietas, veikta to fotofiksācija.

#### 2.3.4. Ieinteresēto pušu iesaistīšana un sabiedrības viedokļa noskaidrošana

Ainavu ekoloģiskajā plānošanā, tāpat kā jebkurā plānošanā mūsdienās, viens no galvenajiem nosacījumiem ir sabiedrības viedokļa noskaidrošana, tāpēc arī AEP izstrādē tika organizētas sabiedriskās apspriešanas sanāksmes un ekspertu tikšanās. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP izstrādē tika organizētas gan sabiedriskās apspriešanas, gan tikšanās ar ekspertiem un ieinteresētajām pusēm, savukārt Rāznes nacionālā parka AEP izstrādē tika organizēta tikšanās ar dažādām ieinteresētajām pusēm. Papildus tam kā būtisks solis sabiedrības viedokļa noskaidrošanā Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP izstrādē tika veikta iedzīvotāju aptauja. Aptaujas mērķi bija šādi:

- noskaidrot iedzīvotāju priekšstatus par tipisku Latvijas un Ziemeļvidzemes ainavu;
- noskaidrot, cik liela nozīme ir dabas un vides kultūrvēstures vērtību saglabāšanai iepretim saimnieciskajām interesēm un labklājības celšanai.

Lai sasniegtu izvirzītos mērķus, aptauja tika veikta piecos Ziemeļvidzemes pagastos – Ērgemes, Vecates, Umurgas, Dikļu un Matīšu pagastā – laikā no 20.12.2006. līdz 5.01.2007. Izlases apjoms  $n = 400$ ; izlasē iekļauto respondentu skaits sadalīts proporcionāli iedzīvotāju skaitam atbilstošajā pagastā. Aptaujas metode – tieša intervija, respondenti tika aptaujāti viņu dzīvesvietā, un ģimenē tika aptaujāts tikai viens cilvēks. Aptaujas metodika izstrādāta LU aģentūrā – LU Filozofijas un socioloģijas institūtā. Anketā iekļauti gan atklātie jautājumi par elementiem, kas veido tipisku Latvijas, kā arī Ziemeļvidzemes ainavu un raksturo ainavas degradāciju, gan arī jautājumi par dzīvi un izdzīvošanu laukos. Aptaujas lauka darbu veica LU Filozofijas un socioloģijas institūta intervētāju tīkla intervētāji (LU aģentūra..., 2007).

Aptaujas dalībnieku vecums bija 18–80 gadi, vidējais respondentu vecums – 50 gadi. Pēc nodarbinātības statusa 53% ir ekonomiski aktīvie iedzīvotāji jeb strādājošie, to vidū visvairāk algotā darbā nodarbinātie (32%) un pašnodarbinātie, kas strādā savā zemnieku

saimniecībā (21%), nestrādājošo grupā vairums pensionāru – 30%. Lielāko daļu aptaujāto vidū veido minētās teritorijas pastāvīgie iedzīvotāji, kuri dzīvojuši šajos pagastos visu mūžu (78%). Kopš Latvijas neatkarības atjaunošanas 1991. gadā uz dzīvi attiecīgajā pagastā pārcēlušies 9% aptaujāto. Puse respondentu dzīvo viensētās, 40% – ciematos, bet 11% – vietās, kur vienkopus atrodas vairākas dzīvojamās mājas.

Aptaujas jautājumi tika iedalīti divās lielākās grupās: vienā grupā jautājumi par ainavas izpratni un Ziemeļvidzemes ainavas raksturojumu, savukārt otrā – par dzīvi laukos, meža un LIZ apsaimniekošanu, kā arī dažādiem nosacījumiem (LU aģentūra., 2007).

Ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā aptaujas rezultāti tika izmantoti vēlamās ainavas stāvokļa definēšanā un AEP vadlīniju izstrādē. Savukārt promocijas darbā aptaujas rezultāti izmantoti diskusijas sadaļā par ainavu scenārijiem.

### **2.3.5. Plānošanas procesā izmantotās programmatūras**

Ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu aprobēšanā tika izmantotas ĢIS, lai efektīvi analizētu dažādu nozaru telpiskos datus. Dati apstrādāti *ESRI* ĢIS programmatūrā *ArcView 9.3 un ArcGIS 10*. Promocijas darba izstrādes laikā veikta gan teritoriju ainavu un tās elementu kartēšana, gan telpisko datu analīze, tos savstarpēji pārklājot vai izmantojot dažādus *ArcGIS* programmatūras rīkus, piemēram, *3D, Spatial Analyst, Vieshed*.

Ainavu scenāriju modelēšanas rezultātu apstrādē izmantota programmatūra *FRAGSTATS* (McGarigal et al., 2002), savukārt pētījuma rezultātu un attēlu noformēšanā izmantota programmatūra *CoreDRAW 9*.

## 3. AINAVU EKOLOĢISKĀS PLĀNOŠANAS RISINĀJUMI

### 3.1. Ainavu ekoloģiskā plāna izstrādes soļi

AEP izstrādes procesa shēmas Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātam un Rāznas nacionālajam parkam parādītas 1.3. nodaļā. AEP ietvēra šādus galvenos etapus:

- 1) esošās ainavu struktūras kartēšana, ainavas struktūras izmaiņu analīze;
- 2) teritorijā esošās un potenciālās bioloģiskās daudzveidības noteikšana;
- 3) ainavu vizuālais vērtējums;
- 4) kultūrvēsturiski nozīmīgo elementu vai ainavu noteikšana;
- 5) teritorijas ainavas raksturojums sociālekonomiskā aspektā;
- 6) vēlamās ainavu struktūras konstruēšana;
- 7) iespēju un ierobežojumu analīze;
- 8) AEP sastādīšana – priekšlikumi teritorijas izmantošanai un apsaimniekošanai.

Daļu minēto ainavu ekoloģiskās plānošanas etapu, piemēram, ainavu struktūras kartēšanu, ainavu vizuālo novērtējumu un sociālekonomisko rādītāju analīzi, var veikt neatkarīgi citu no cita. Pēc visu teritoriju raksturojošo datu iegūšanas un novērtēšanas, apkopojot iegūto informāciju, AEP izstrādē tika konstruēta vēlamā ainavu struktūra. Pēc tam tika analizētas iespējas un ierobežojumi, lai noskaidrotu, kas jādara, lai sasniegtu vēlamā ainavu struktūru. Paralēli tika apzināti gan juridiskie, gan sociālekonomiskie dabas resursu izmantošanas un aizsardzības šķēršļi, kas ierobežo vēlamās ainavu struktūras nodrošināšanu. AEP noslēguma etapā tika sagatavotas vadlīnijas un apsaimniekošanas priekšlikumi optimālās ainavu struktūras un tās elementu nodrošināšanai.

### 3.2. Ainavu struktūra, tās elementu kartēšana un analīze

Ainavu struktūra ir ainavas elementu un īpašību sadalījums telpā un laikā. Tajā parasti atspoguļojas ainavas ekoloģiskie un vizuālie aspekti. Ainavas struktūru nosaka dabas apstākļi un teritorijas vēsturiskā attīstība, kā arī pašreizējā saimnieciskā darbība (Nikodemus u. c., 2007). Vienlaikus ainavu struktūra ir viens no svarīgākajiem faktoriem, kas nosaka vietas bioloģisko daudzveidību, vizuālo kvalitāti un arī tās piemērotību vienas vai otras saimnieciskās darbības veikšanai.

Ainavu ekoloģijā ainavu struktūras raksturošanā dominē divas pieejas – ģeogrāfiskā pieeja, kura pamatā balstīta uz ģeokompleksu noteikšanu pēc abiotiskām pazīmēm, un bioloģiskā pieeja, kura balstīta uz plankumu – koridoru – pamatnes (*patch-corridor-matrix*) modeli.

Ziemeļamerikas ainavu ekoloģijas skolas pārstāvji (Forman, 1995; Taylor et al., 2000) lielāku uzmanību pievērš tieši zemes segumam (apaugumam) un mazāk abiotiskajiem vides faktoriem. Viņi uzskata, ka ainavas struktūrai, kas izteikta kā zemes seguma veidi, to telpiskajam izkārtojuma, lieluma, izmēram, kvalitātei, kā arī laukumveida elementu, lineāro elementu un punktveida elementu apvienojumam ir galvenā loma

ainavas attīstībā (Lipsky, 1995). Tāpēc tieši zemes seguma veidu optimāls telpisks izkārtojums ir viens no galvenajiem mērķiem ainavu ekoloģiskajā plānošanā.

Balstoties uz zemes segumu sadalījumu telpā, tiek nodalītas četras pamatvienības.

1. *Ainavu pamatnes* jeb *matricas*, kas ir viena veida vienlaidus zemes segums, kurā var atrasties arī cita veida ainavas struktūras elementi (Forman, Godron, 1986). Ainavas pamatni nodala, ja kāds segums aizņem vairāk par 50% no ainavas (Boteiquilha Leitão et al., 2006). Mozaīkveida ainavās, kas ir ļoti fragmentētas, izteiktas ainavu pamatnes var nebūt. Raksturīgākās ainavas pamatnes ir meža vai lauksaimniecības zemes. Pamatnes izvēle ir tieši atkarīga no pētāmās teritorijas analizē pieņemtā izšķiršanas mēroga. Ja izšķiršanas mērogs ir mazāks, par matricas struktūru pieņem tos ainavas elementus, kurus pie lielākiem mērogiem uzskatītu par atsevišķiem plankumiem (fragmentiem). Platības ziņā matricas parasti aizņem vairāk teritorijas nekā jebkurš cits ainavas elements. Taču, ja ainavā visizplatītākais elements aizņem mazāk par pusi no ainavu telpas, tad, lai pārliecinātos, vai tā ir matrica, jāņem vērā vairāki citi kritēriji, piemēram, ainavas elementa telpiskais izvietojums. Otrs būtiskākais kritērijs ir ainavas elementa savienojamības pakāpe, kas matricai ir visizteiktākā, līdz ar to tai ir būtiska loma ainavu funkcionalitātes (t. sk. plūsmu) nodrošināšanā. Pateicoties tai, attiecīgais ainavas elements veido fizisku barjeru, funkcionē kā migrācijas koridors, vai arī tas var aptvert kādu citu ainavas elementu, veidojot izolētu salu. Tomēr parasti arī matrica nav pilnībā savienota, tajā var būt pārtraukumi, kas to sadala vairākos fragmentos (Nikodemus u. c., 2007).
2. *Laukumveida elementi* jeb *plankumi* – tie ir atdalīti lauki, kas nav savstarpēji saistīti un atšķiras no apkārtnes (gan matrica, gan laukumi ietver meža zemes – skujkoku, lapu koku, jauktie meži – un atklātās zemes – aramzemes, ganības, zālāji u. c.). Pēc to izcelsmes var izšķirt šādus plankumu veidus (Forman, Godron, 1986): traucējumu radītie plankumi (*disturbance pathces*), atlikuma plankumi (*remnant patches*), reģenerācijas procesā radītie plankumi, vides resursu noteiktie plankumi, stādītie plankumi, cilvēku mājvietu plankumi, piemēram, Latvijā pie tādiem pieskaitāmas viensētas un viensētu puduri.
3. *Koridori* jeb *lineārie elementi* ir atšķirīga zemes seguma lineāras formas struktūra, kas pēc fiziskām īpašībām atšķiras no apkārtējās teritorijas (Tērauds, 2011). Koridorus veido ceļi, upes, akmens sienas, žogi, grāvji, krūmu rindas un ceļmalas. Tie var būt gan izolēti, gan savienoti ar plašākiem plankumiem, ko veido līdzīgu augu sastāvs. Līdz ar to koridoriem raksturīga divējāda loma – tie gan sadala ainavu, gan savieno atsevišķus tās elementus. Tas lielā mērā arī nosaka koridoru plašo funkcionālo nozīmi – tie var kalpot enerģijas un vielu transportam, radīt priekšnosacījumus sugu migrācijai, kalpot kā aizsargjoslas, samazinot vēja darbību, veidot robežjoslas starp laukiem un zemes īpašumiem, kā arī var tikt izmantoti kā dabas resursu avots. Atklātā ainavā koridoriem ir arī augstvērtīga vizuālā nozīme.
4. *Punktveida elementi* (nelieli vai izolēti), pie kuriem pieskaitāmas atsevišķas ēkas, atsevišķi koki, akmeņu kaudzes u. c.

Ainavu ekoloģiskajā plānošanā ainavu struktūras izpētei ir ļoti liela nozīme, jo tieši ainavas segums ir viens no ainavas pamatelementiem, ko tieši ietekmē cilvēka saimnieciskā darbība, kas savukārt nosaka ainavas fragmentāciju, kontinuitāti un citus nozīmīgus ainavas parametrus, kuriem ir būtiska nozīme bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanā.

Šāda pieeja ainavu struktūras analīzē, izstrādājot AEP, izmantota gan Dienvidamerikā (Valencia-Sandoval et al., 2010), gan Ziemeļeiropā (Karvonen, 2000), kā arī Taurenes pagastā (Bell, Nikodemus, 2001).

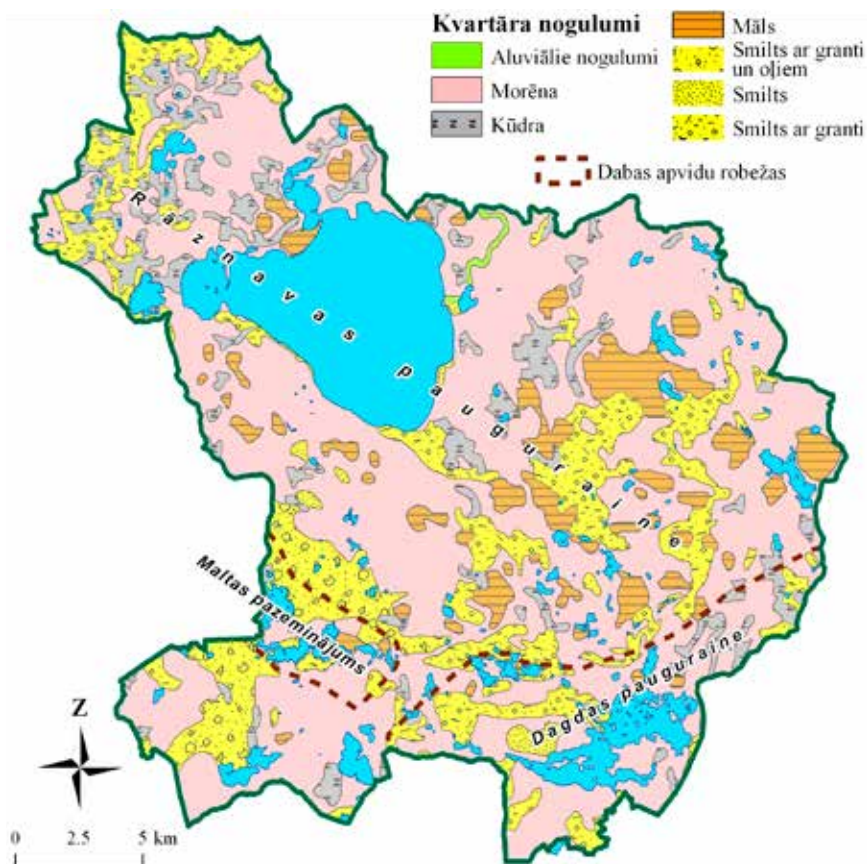
Latvijā atkarībā no zemes iekultivēšanas pakāpes ainavā dominē meža (*mežaines*) vai lauksaimniecības (*āraines*) zemes (Ramans, 1994). Teritorijās, kurās novērojama lauku un mežu mija līdzīgās proporcijās, veidojas mozaīkveida ainava (Nikodemus, Kalniņš, 2000). Latvijā, pateicoties mozaīkveida ainavu struktūrai, ainavas pamatni, plankumus, koridorus un punktveida elementus iespējams kartēt, strādājot mērogā no 1 : 10 000 līdz 1 : 25 000. Tā, piemēram, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā veicot ainavu kartēšanu mērogā 1 : 50 000, ainavu struktūra tika grupēta pēc dominējošās ainavu pamatnes vai to veidojošā kompleksa. Šajā gadījumā teritorijas sarežģītās mozaīkveida ainavas struktūras un izvēlēta mēroga dēļ nebija iespējams parādīt atsevišķus ainavas plankumus.

Otra pieeja, kuru izmanto ainavu struktūras kartēšanā, balstās uz ainavas abiotiskās un biotiskās vides izpēti (Miklos, 1994). Abiotiskā vide ir viens no galvenajiem faktoriem, kas nosaka pašreizējo zemes segumu Latvijā (Melluma, Leinate, 1992; Nikodemus et al., 2005; Penēze, 2009). AEP izstrādāšanā abiotiskiem faktoriem ir būtiska nozīme, izvirzot priekšlikumus ūdens resursu aizsardzības nodrošināšanai, ainavas kā tūrisma atpūtas resursa kvalitātes paaugstināšanai un zemes izmantošanas plānošanai (Miklos, 1994). Līdz šim relatīvi maz AEP ainavu struktūru analīzē izmantota abiotiskās vides analīze. Daļēji tas skaidrojams ar to, ka lielākā daļa AEP ir izstrādāti valstīs, kur dominē Ziemeļamerikas ainavu ekoloģijas skola. Tomēr ainavas pētījumi Latvijā ir parādījuši, ka abiotiskajiem faktoriem ir liela nozīme pašreizējās ainavas struktūras kompozīcijā un tie ir jāņem vērā, plānojot ainavu attīstību (Ramans, 1994; Nikodemus u. c., 1996; Krauklis, 2000; Melluma, 2002; Nikodemus et al., 2005; Penēze, 2009). Tāpēc, izstrādājot AEP Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta un Rāznas nacionālā parka teritorijām, ainavas struktūras izpētē izvērtēts reljefs un tā litoloģiskais sastāvs, jo tie ir nozīmīgi faktori, kas nosaka ainavu struktūru kā reģionālā, tā arī lokālā mērogā (Nikodemus u. c., 1996). Tas ietekmē lokālā līmeņa ainavu daudzveidību, to struktūru, kā arī izmantošanas iespējas. Latvijā pēc reljefa apstākļiem var nodalīt trīs reljefa pamatformu grupas: līdzenumus, viļņaines un pauguraines. Veicot ainavu kartēšanu ekoloģiskās plānošanas procesā mērogā 1 : 50 000 vai 1 : 25 000, reljefa makroformas nepieciešams iedalīt sīkākās apakšvienībās. Piemēram, Rāznas nacionālā parka teritorijā, kas atrodas Latgales augstienes centrālajā daļā, ietilpst trīs Latgales augstienes fiziogeogrāfiskie apakšrajoni: Rāznavas un Dagdas pauguraines, kā arī Maltas pazeminājums (3.1. att.).

Tā kā Rāznas nacionālā parka ainavu struktūrā nozīmīga loma ir pauguriem, to izvietojumam un morfometriskajiem (paugura augstums – platumus) rādītājiem, tad, veicot ainavu kartēšanu, reljefa formas iedalītas šādās apakšvienībās:

- sīkpauguraines,
- vidēji augstas pauguraines,
- augstas pauguraines.

Par pamatu šo reljefu raksturojošo formu noteikšanai izmantotas Latvijas ģeoloģiskās kartes mērogā 1 : 200 000 35, dabas apvidu karte (VĢD, 2002) un Latvijas topogrāfiskās kartes mērogā 1 : 50 000 (LĢIA, 2008). Morfometriskais iedalījums tika noteikts saskaņā ar pauguru klasifikāciju (Maldavs u. c., 1981), kas izmantota arī ainavu tipu kartēšanai.



3.1. attēls. Rāznas nacionālā parka kvartāra nogulumu veidu un dabas apvidu karte

Ainavu struktūras sadalījumu nosaka arī augšņu izvietojums un to ielabošanas pakāpe. Taču Latvijā nepieciešamie dati par augsnēm bez apjomīgas to apstrādes ne tikai ainavu ekoloģiskās plānošanas vajadzībām, bet arī kopumā pieejami tikai nelielām teritorijām. Lai gan augšņu kvantitatīvie un kvalitatīvie rādītāji ir būtisks priekšnosacījums ainavu inventarizācijā, tomēr augšņu datu izmantošana pašreiz nav iespējama.

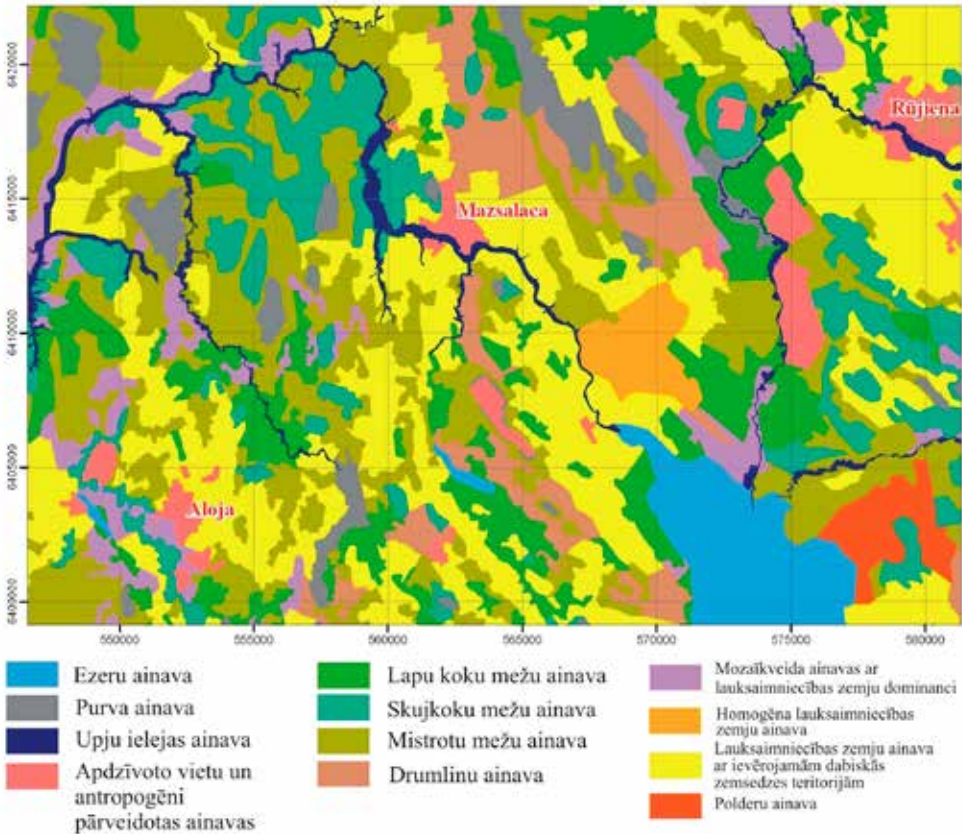
Ainavu struktūras klasifikācija ir tieši atkarīga no izvēlētā plānošanas mēroga. Piemēram, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta ainavas struktūras kartēšanā, kas veikta mērogā 1 : 50 000, ņemot vērā zemes segumu, dominējošo veģetācijas tipu, kā arī vietas ģeomorfoloģiju un ģeoloģiju, dalīti šādi ainavu tipi un elementi:

- 1) mežu ainava;
- 2) lauksaimniecības zemju ainava;
- 3) mozaīkveida struktūras ainava;
- 4) upju ieleju ainava;
- 5) ezeru iedobes ainava;
- 6) purvu ainava;

- 7) jūras līča un piekrastes ainava;
- 8) cilvēka pārveidota ainava;
- 9) ceļi.

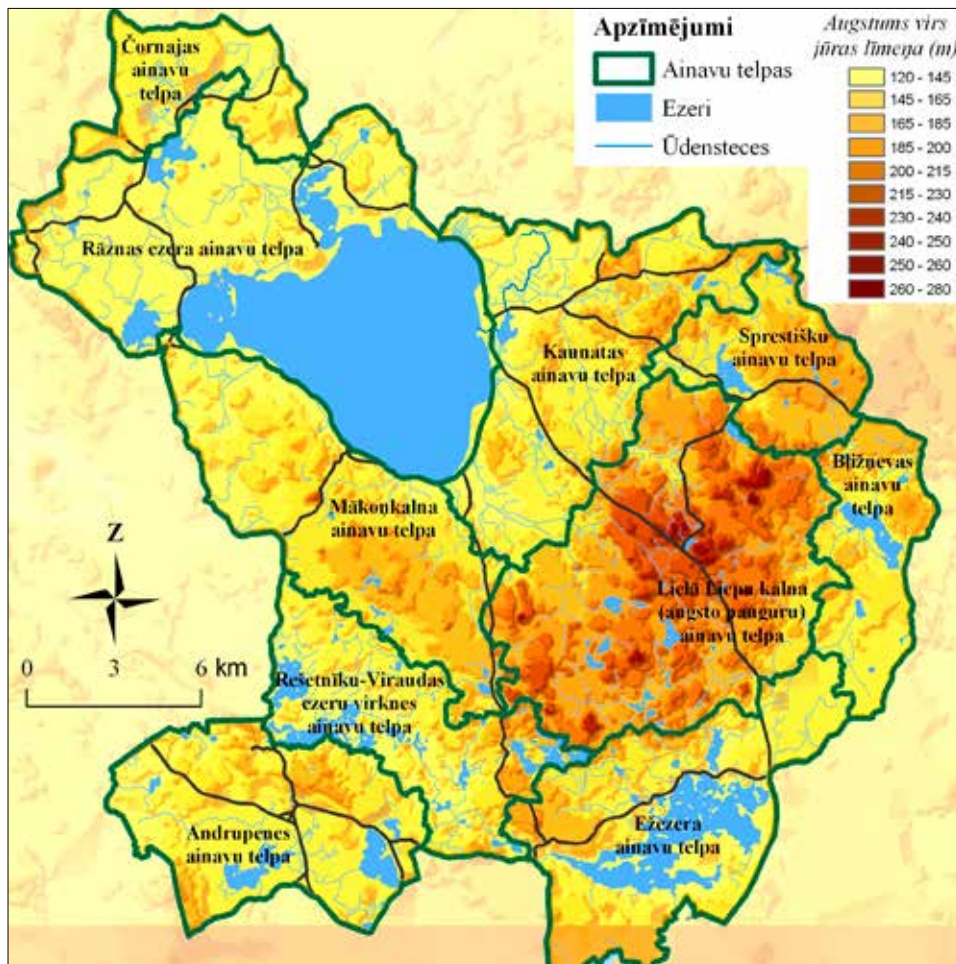
Minētos ainavu tipus veido vairāki apakštipi, piemēram, meža ainavas tipā ietilpst skujkoku mežu ainava, lapu koku mežu ainava, mistrotu mežu ainava (3.2. att.). Papildus ainavu struktūras telpiskajām vienībām ainavu struktūras kartē tika attēloti arī nozīmīgākie ainavas elementi, piemēram, autoceļi un jūras līča piekrastes josla.

Savukārt Rāznas nacionālajā parkā, kuram raksturīgs liels reljefa saposmojums un līdz ar to izteikta ainavu daudzveidība, sākotnēji tika noteikta ainavu struktūra, nodalot ģeokompleksus (10 ainavu telpas) pēc ģeomorfoloģiskām pazīmēm (3.3. att.).



3.2. attēls. Ainavu struktūras kartes paraugs (Ziemeļvidzemes..., 2007)

Ainavu struktūras karte sagatavota, izmantojot plankumu – koridoru – matricas (*patch-corridor-matrix*) modeli.

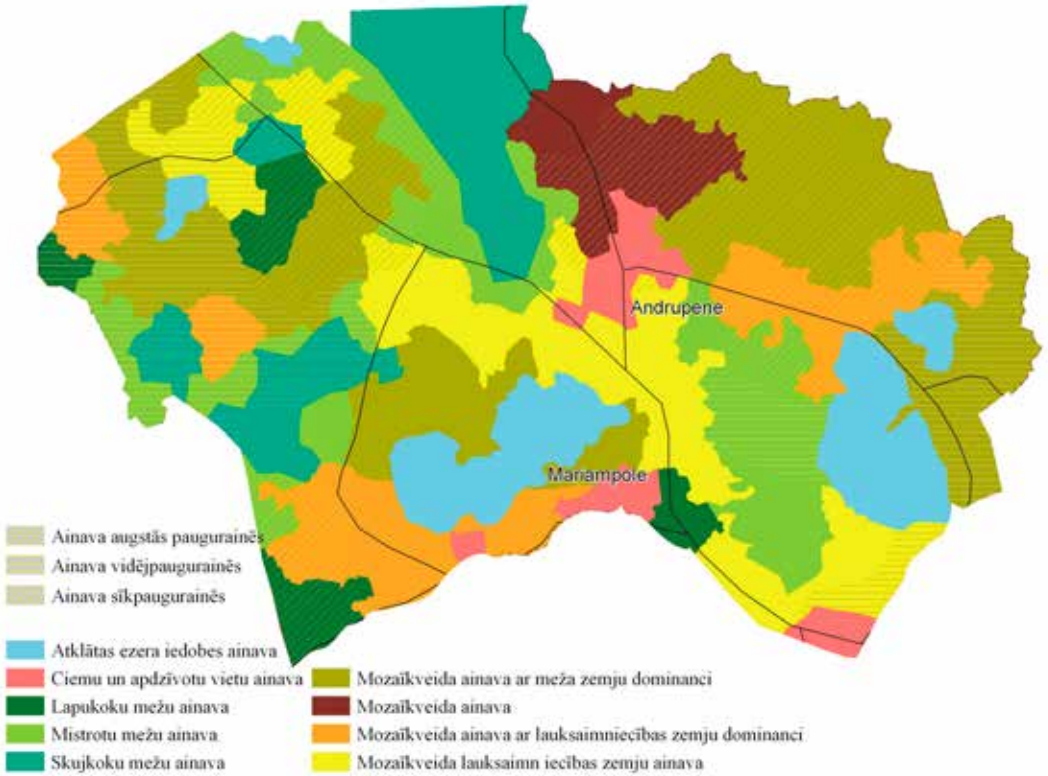


### 3.3. attēls. Rāznas nacionālā parka ainavu telpu karte

Ainavu telpas noteiktas pēc ģeogrāfiskās pieejas, galvenokārt ainavu telpas nodalot kā ģeokompleksus pēc ģeomorfoloģiskām pazīmēm.

Padziļinātai ainavu struktūras analīzei Rāznas nacionālajā parkā tika noteikti ainavu tipi (kopumā 23), vairāk balstoties uz zemes apaugumu (3.4. att.). Tā kā mūsdienās viena no galvenajām vides aizsardzības aktualitātēm ir bioloģiskās daudzveidības saglabāšana, tad šādu ainavu struktūras tipu definēšana izmantojama ainavu ekoloģiskās plānošanas rezultātu ieviešanai praksē.





3.4. attēls. Andrupenes ainavu telpas ainavu struktūras kartes piemērs (Rāznas..., 2009)

### 3.3. Bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu ainavu noteikšana

#### 3.3.1. Bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu ainavu noteikšana

Viens no galvenajiem ainavu ekoloģiskās plānošanas uzdevumiem ir nodrošināt ekoloģiski optimālu ainavas elementu telpisko struktūru, kas sekmētu bioloģiskās daudzveidības saglabāšanos. Bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu teritoriju noteikšana ir būtiska ainavu ekoloģiskās plānošanas procesa sastāvdaļa. Latvija kopumā ir tikai daļēji nodrošināta ar informāciju par bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgajiem biotopiem un sugu atradnēm. Dažādas datubāzes satur informāciju par *Natura 2000* teritorijām, bioloģiski vērtīgiem zālājiem, dabiskajiem meža biotopiem jeb meža atslēgas biotopiem, putniem nozīmīgām ligzdošanas vietām u. tml. Vienlaikus, lai nodrošinātu bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu un palielināšanu, nepieciešams aizsargāt ne tikai konkrētas dzīvotnes, bet arī radīt optimālu ainavekoloģisko struktūru (Opdam, 2002; Sanderson et al., 2002). Mūsdienās īpaši aizsargājamās dabas teritorijas tiek veidotas galvenokārt

aizsargājamu un retu sugu aizsardzībai, līdz ar to tās aizsargā tikai atsevišķus bioloģiskās daudzveidības elementus (Redford, Richter, 1999). Turklāt dabas aizsardzībā pastiprināta uzmanība tiek vērsta uz sugu atradnēm un biotopiem, mazāk analizējot sugu barošanās apstākļus, migrācijas iespējas un dažādas ietekmes uz tām, kā arī nepietiekama uzmanība tiek veltīta sugu ekoloģisko prasību abiotiskajiem aspektiem (Sanderson et al., 2002; Naughton-Treves, 1998). Tāpēc ainavu ekoloģiskajā plānošanā bieži izmanto indikator-sugas jeb mērksugas, kas atspoguļo ainavas struktūras atbilstību bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanai.

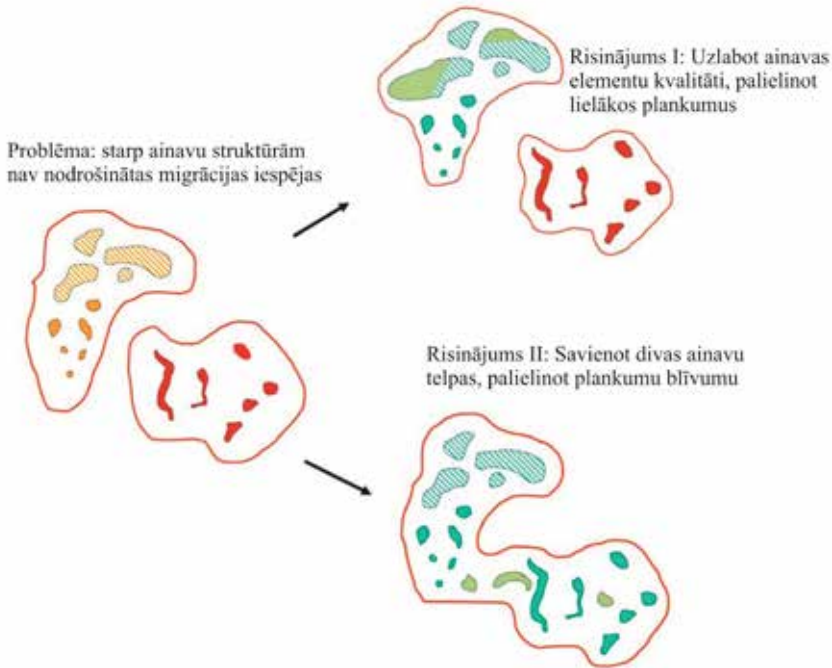
AEP izstrādē tika ņemtas vērā gan sugu atradņu vietas, gan citi to ekoloģijai nozīmīgi aspekti, kas iekļauj ligzdošanas un barošanās vietas, migrācijas vai pārvietošanās iespējas. Šāda pieeja nodrošina, ka plānošanā tiek apzināti ne tikai esošie, bet arī potenciālie ekosistēmu funkcionēšanā nozīmīgie ainavu elementi. Bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgo ainavas elementu definēšana balstās uz atziņu, ka, nodrošinot bioloģiskās daudzveidības aizsardzības pasākumus ainavas līmenī, nav iespējams viens optimāls risinājums, kas noderētu visām sugām, jo katrai no tām ir specifiskas prasības.

Tā, piemēram, Nīderlandē telpiskās vienotības (*Spatial cohesion*) analīzes pieeja tiek izmantota dabas aizsardzības un ainavu plānošanā kopš 1997. gada. Tā balstīta uz atšķirīgām metapopulāciju un izplatības modeļu pieejām. Metapopulāciju modeļu pieeja ir balstīta uz telpiskajiem procesiem, tāpēc daži no tiem veiksmīgi ir lietotami praksē, jo tie ir telpiski precīzi un testēti pēc izplatības datiem. Taču šiem modeļiem vajag specifiskus datus par sugām, un ir jānodrošina modelēšanas rezultātu validācija, tāpēc tie ne vienmēr ir izmantojami. Tādējādi par daudz praktiskākiem joprojām tiek atzīti izplatības modeļi, kuri balstās uz sugas izplatības datiem (Opdam, 2002). Arī Latvijā iepriekš minēto pieeju izmantošanu būtiski ietekmē datu pieejamība, jo tikai atsevišķām sugām ir pietiekami telpiskās izplatības dati, tāpat tikai nedaudzām sugām ir iespējams definēt sugu prasību kritērijus.

Eiropas un Ziemeļamerikas valstu pieredze rāda, ka vēlamo ekosistēmu struktūru ainavā vislabāk raksturo zidītājdzīvnieku un putnu sugu populācijas. To trūkums liecina par problēmām ainavu struktūrā vai arī traucējumiem ainavu plūsmās. Mērksugas tiek noteiktas, balstoties uz ainavu struktūras raksturojumu. Vislabākie indikatori ir tie, kuri ar savu izplatību un dinamiku labi raksturo ainavu struktūras izmaiņas stāvokli un izmaiņas ekosistēmās. Ainavu ekoloģiskajā plānošanā par mērksugām svarīgi izvēlēties tādas sugas, kas indicē ainavu kvalitāti vai to izmaiņas, turklāt šīm sugām ir jānodrošina citu sugu pastāvēšana un ekoloģiski nozīmīgo ainavas elementu uzturēšana (Jooss et al., 2009). Mērksugām literatūrā ir arī vairāki sinonīmi – centrālās sugas (*Focal species*) vai ainavu sugas (*Landscape species*) (Sanderson et al., 2002). Mērksugu noteikšanā atkarībā no pētījuma vai plānošanas mērķa var būt konceptuālas atšķirības, piemēram, mērksugas tiek izvēlētas, ņemot vērā teritoriju, pieejamo resursu, izplatības un funkcionālās prasības (Lambeck, 1997). Atsevišķos gadījumos papildus minētajiem kritērijiem tiek ņemta vērā arī sugas sociālekonomiskā nozīme. Atšķirības saistāmas arī ar to, ka sugu atlasē galvenais mērķis var būt to atradņu aizsardzība, vai arī mērksugu noteikšanas rezultāts tiek attiecināts uz ainavu struktūru, tāpēc primāri tiek domāts par tās izmaiņām un to, kā uzlabot ainavu elementus, lai tie atbilstu sugu prasībām (Sanderson et al., 2002).

Tāpat, atlasot mērksugām piemērotos ainavu elementus, iespējams noteikt, vai pastāv problēmas ainavu struktūrā. Ja tādas tiek konstatētas, tad nākamais solis ir meklēt

risinājumus, kuros parasti iesaka nodrošināt minimālās prasības ainavu struktūrā, lai suga varētu pastāvēt. Lai noteiktu ainavu struktūrā maksimālo plankumu attālumu, jāzina sugu pārvietošanās paradumi (Opdam, 2002). Ņemot tos vērā, plānošanas procesā ir jāmeklē risinājumi optimālās struktūras nodrošināšanai. Tie var būt gan ainavas elementu platības, gan to izvietojuma blīvuma palielināšana (3.5. att.).



3.5. attēls. Ilgtspējīga ekoloģiskā tīklojuma nodrošināšanas risinājumi (pēc Opdam et al., 2006)

Tomēr saistībā ar apsaimniekošanu jāatzīmē, ka nereti konkrēti pasākumi ietekmē tikai dažas sugas, savukārt citas var tikt ietekmētas negatīvi. Dažādiem praktiskiem risinājumiem var būt dažāda ietekme arī uz ierobežojumiem sociālā un ekonomiskā aspektā. Mozaikveida ainavās, kurās ir mazāki elementi, ir vieglāk ieviest dažādus vēlamos apsaimniekošanas pasākumus nekā liela mēroga ainavās (Opdam, 2002).

Sugas pēc to nozīmes ekosistēmā iedala vairākās grupās: atslēgas sugas (*keystone species*), lietussarga sugas (*umbrella species*), indikatorsugas (*indicator species*), modes sugas (*flagship species*) (Simberloff, 1998). Lai novērtētu sugu nozīmi, tās nepieciešams klasificēt pēc minētajām sugu grupām.

- *Atslēgas sugas* – tās ir sugas, kuru izzušana ekosistēmā atstāj neproporcionāli lielu ietekmi uz ekosistēmu kopumā. Pētījumi rāda, ka atsevišķām sugām ir īpaša nozīme barošanās ķēdē un to izzušana sagrauj visu ķēdi. Piemēram, lielie plēsēji ietekmē to dzīvnieku populācijas, kuras tie izmanto par barību, vai arī atsevišķas sēņu sugas veicina koku augšanu. Tāpēc *atslēgas sugām* ir īpaša nozīme ekosistēmas sastāvdaļu savstarpējās sakarībās un saistībā. Ir vēl cita veida atslēgas sugas, kuras varētu

nosaukt par *ekoloģiskajiem inženieriem (ecological engineers)*. Tās ir sugas, kuras izveido, pārveido vai uztur noteiktas dzīvotnes, kā, piemēram, bebrs *Castor fiber*.

- *Lietussarga sugas* – tās ir sugas, kuru dzīvošanai nepieciešamas lielas platības. Ja dabas resursus apsaimnieko, uzturot šīs sugas vajadzīgā apjomā un izplatībā, tad to nodrošinātie labumi būs jūtami arī zemākā trofiskā līmenī, jo *lietussarga sugas* ietver prasības, kas nodrošina dzīves vidi arī citām sugām. Raksturīgākie piemēri ir lielie plēsēji, kā lūsis *Lynx lynx* un vilks *Canis lupus*.
- *Retās, izzūdošās un apdraudētās sugas* – tās ir noteiktas valsts normatīvajos aktos un parasti tiek apkopotas Sarkanajā grāmatā vai līdzīgos izdevumos.
- *Indikatorsugas* – tās ir sugas, kuras ir jutīgas pret vides pārmaiņām, piemēram, klimata izmaiņām, skābajiem lietiņiem u. c. Šīs sugas var izmantot kā vides veselības stāvokļa rādītājus. Raksturīgākie piemēri ir ķērpji, sūnas u. c.
- *Modes sugas (flagship species)* – tās parasti ir sugas, kuras piesaistījušas sabiedrības uzmanību, un tās var labi izmantot līdzekļu vākšanai dabas aizsardzībai. Ļoti bieži tās ir arī retās, izzūdošās vai apdraudētās sugas. Raksturīgākie piemēri ir lācis un vilks.

Ainavu ekoloģiskajā plānošanā izvēlētās sugas var pārstāvēt reizē vairākas minētās grupas. To parāda arī zīdītājdzīvnieku sadalījums sugu grupās Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā (3.1. tab.).

3.1. tabula

### Izmantotās zīdītājdzīvnieku mērksugas Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā

(Nikodemus, Pilāts u. c., 2007)

Suga	Dzīvotne	Atslēgas suga	Lietussarga suga	Reta suga	Indikatoruga	Ekonomiski nozīmīga suga	Mērksuga	Dati
Lidvāvere	Mežs		X	X	X		X	(-)
Bebrs	Upes, grāvji	X				X	X	(+)
Lauku strupaste	LIZ	X			X			(-)
Brūnais lācis	Mežs, LIZ		X	X	X		X	(+)
Vilks	Mežs	X	X		X	X	X	(+)
Lūsis	Mežs		X	X	X		X	(+)
Alnis	Mežs	X				X	X	(+)

Tā kā Latvijā pilnīga informācija par sugu izplatību atbilstošā mērogā nav pieejama, tad mērksugu apzināšanai un raksturošanai nereti jāizmanto ekspertu zināšanas un pieredze, kā arī atbilstoša zinātniskā literatūra. Izvēloties dažādas mērksugas un atlasot tām piemērotās teritorijas, iespējams novērtēt ekosistēmas elementu nozīmi bioloģiskajā daudzveidībā. Izvēlētajām mērksugām piemēroto teritoriju atlase un izplatības modelēšana sniedz nozīmīgu informāciju par ainavas elementiem. Tomēr, lai varētu izmantot analīzes rezultātus ainavu ekoloģiskajā plānošanā, nepieciešama padziļināta ainavas struktūras elementu nozīmes izpēte. Telpiski pārklājot definētajām mērksugām piemērotos

ainavu struktūras elementus, iespējams identificēt visnozīmīgākās teritorijas. Salīdzinot ainavu struktūras elementus pēc nozīmes un novērtējot to izplatību, iespējams izprast, kā minētie ainavas struktūras elementi ir pārstāvēti ainavā – pietiekami labi vai to tikpat kā nav. Pēdējā gadījumā trūkstošās struktūras var izvēlēties par mērķi rehabilitācijas pasākumiem (Nikodemus u. c., 2007).

Aprakstītā pieeja tika izmantota Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta un Rāznas nacionālā parka AEP izstrādē. Pēc eksperta definētajiem piemērotiem vides apstākļiem, izmantojot tādus telpiskos datus kā mežaudžu datubāze, hidroloģiskā informācija, pieejamie dati par vienas vai otras sugas izplatību, tika noteiktas ainavu struktūras un ainavu elementi, kuri ir nozīmīgi konkrētai sugai vai sugu grupai.

AEP mērķsugas tika izvēlētas tā, lai tās raksturotu dažādus ainavu struktūras tipus un elementus (piemēram, mežus, purvus, ezerus, upes ielejas, palieņu pļavas utt.), tāpēc sākotnēji sugas tika aprakstītas un analizētas, pievēršot pastiprinātu uzmanību to lomai ainavu struktūrā (Nikodemus u. c., 2007). Mērķsugu definēšanā tās tika aprakstītas pēc šādām pazīmēm:

- sugas nozīme;
- sugas aizsardzības statuss;
- ainavu struktūras raksturojums;
- prasības, kādām jāatbilst ainavu struktūrai;
- ainavu struktūras elementu nozīme un ainavu struktūras izmaiņu ietekme uz sugas populāciju.

Sugas nozīme raksturo tās vietu ekosistēmā un lomu ekoloģiskajos procesos. Aizsardzības statuss raksturo, vai suga ir izplatīta, reta vai pat izzūdoša. Par sugas apdraudētību liecina tās iekļaušana Sarkanajā grāmatā vai normatīvajos aktos. Ainavu struktūras raksturojums sniedz informāciju par ainavu elementiem, kuri var raksturot sugas klātbūtni. Prasības, kādām jāatbilst ainavu struktūrai, parāda nozīmīgākos kritērijus sugas pastāvēšanai attiecībā uz uzturēšanās vietu un vairošanās, barošanās un medību apstākļus, kā arī migrācijas nosacījumus. AEP izstrādē tika aprakstīta arī ainavu struktūras elementu nozīme, jo nereti tie var būt pat sugas klātbūtni izslēdzošs kritērijs. Tāpat aprakstīta arī sugas ekonomiskā nozīme (tūrisms, medības u. c.). Iekļaujot šādus sugas aprakstus vienotā tabulā, iespējams novērtēt *indikatoru* nozīmi un definēt plānošanā izmantojamās mērķsugas.

Pēc mērķsugu novērtēšanas tika noteiktas teritorijai atbilstošākās sugas, lai tās izmantotu bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgo ainavas struktūru un elementu definēšanā. AEP izstrādes procesā Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā un Rāznas nacionālajā parkā izvēlētas *mērķsugas* pārstāvēja dažādas grupas – zīdītājdzīvniekus, putnus, zivis un bezmugurkaulniekus, kā arī atsevišķu augu sabiedrību un biotopu veidus.

AEP Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā un Rāznas nacionālajā parkā noteiktās mērķsugas jeb indikatori parādīti 3.2. tabulā.

Papildus mērķsugām bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgo ainavu vērtēšanā kā *indikatoru* tika noteiktas arī atsevišķas augu sabiedrības un biotopi (3.3. tab.).

Izvēlētajām mērķsugām tika noteiktas kodolzonas, buferzonas, koridori un attīstības zonas pēc ekoloģiskā tīklojuma struktūras principa (Bennett, Mulongoy, 2006) (3.6. att.). Kodolzonas ir samērā lielas, vienmēr sugu apdzīvotas teritorijas ar labiem apstākļiem sugu eksistencei. Labvēlīgos vairošanās gados sugas no šīm teritorijām pārvietojas uz

**Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta (ZBR) un Rāznas nacionālā parka (RNP) ainavu  
ekoloģiskā plāna izstrādē izvēlētās mērķsugas**

Sugas nosaukums		ZBR	RNP
<b>Zīdītāji</b>			
Ūdrs	<i>Lutra lutra</i>	X	X
Vilks	<i>Canis lupus</i>	X	X
Lūsis	<i>Lynx lynx</i>	X	X
Lācis	<i>Ursus arctos</i>	X	
Lidvāvere	<i>Pteromys volans</i>	X	
Alnis	<i>Alces alces</i>	X	X
Bebrs	<i>Castor fiber</i>		X
Dīķu naktssikspārnis	<i>Myotis dasycneme</i>		X
Baltais zaķis	<i>Lepus timidus</i>		X
<b>Putni</b>			
Melnais stārķis	<i>Ciconia nigra</i>	X	
Mazais ērglis	<i>Aquila pomarina</i>	X	X
Lielais dumpis	<i>Botaurus stellaris</i>	X	X
Zosis	<i>Anser sp.</i>	X	
Melnā dzilna	<i>Dryocopus martius</i>	X	X
Trīspirkstu dzenis	<i>Picoides tridactylus</i>	X	
Baltmugurdzenis	<i>Dendrocopos leucotos</i>	X	X
Mednis	<i>Tetrao urogallus</i>	X	
Ķikuts	<i>Gallinago media</i>	X	
Dzeltenais tārtiņš	<i>Pluvialis apricaria</i>	X	
Šinca šņibītis	<i>Calidris alpina schinzii</i>	X	
Kormorāns	<i>Phalacrocorax carbo</i>		X
Grieze	<i>Crex crex</i>		X
Lakstīgala	<i>Luscinia luscinia</i>		X
Zivjērglis	<i>Pandion haliaetus</i>		X
<b>Bezmugurkaulnieki</b>			
Skrejvabole	<i>Carabus glabratus</i>	X	
Purvāju skrejvabole	<i>Carabus menetriesi</i>	X	
Skrejvabole	<i>Agonum ericeti</i>	X	
Degumu krāšņvabole	<i>Sericoda quadripunctata</i>	X	
Lapkoku praulgrauzis	<i>Osmoderma eremita</i>	X	
Egļu astoņzobu mizgrauzis	<i>Ips typographus adripunctata</i>	X	
Spožā skudra	<i>Lasius fuliginosus</i>		X
Lielā krāšņvabole	<i>Chalcophora mariana</i>		X
Tumšais kailgliemezis	<i>Limax cinereoniger</i>		X
<b>Zivis</b>			
Lasis	<i>Salmo salar</i>	X	
Taimiņš	<i>Salmo trutta</i>	X	
Strauta forele	<i>Salmon trutta fario</i>	X	

Sugas nosaukums		ZBR	RNP
Upes nēģis	<i>Lampetra fluviatilis</i>	X	
Reņģe	<i>Clupea harengus membras</i>	X	
Zandarts	<i>Stizostedion lucioperca</i>	X	
Plaudis	<i>Abramis brama</i>	X	X
Repsis	<i>Coregonus albula</i>		X
Ezera salaka	<i>Osmerus eperlanus</i>		X
Zutis	<i>Anguilla anguilla</i>		X

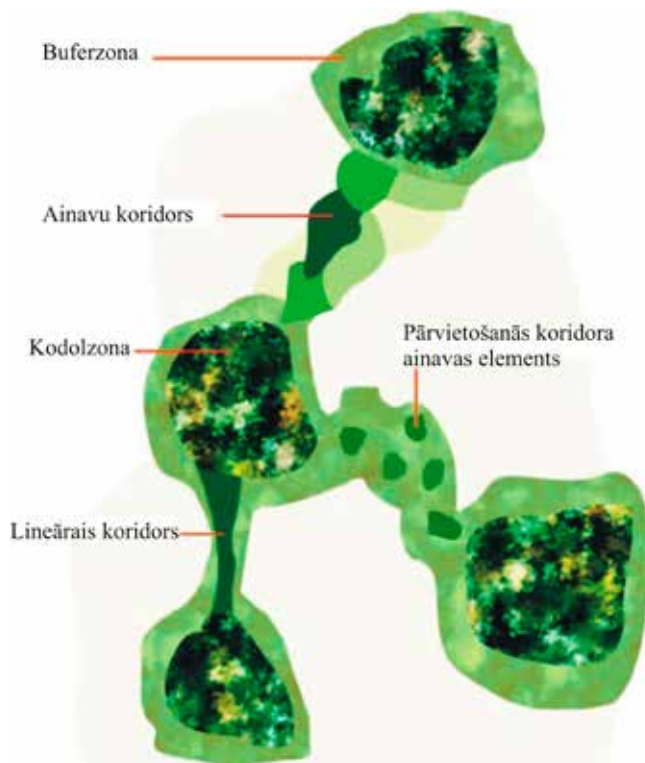
3.3. tabula

**Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta (ZBR) un Rāznas nacionālā parka (RNP) ainavu ekoloģiskajā plānā izvēlētie indikatori – augu sabiedrības un biotopi**

Augu sugu dzīvotnes un biotopi	ZBR	RNP
Bioloģiski vērtīgas mežaudzes*	X	
Zemie jeb mineratrofie purvi	X	
Pārejas purvi un slīkšņas	X	
Stepju pļavas		X
Atmatu pļavas		X
Pļavas un ganības auglīgās un mēreni auglīgās augsnēs		X
Slapjas pļavas		X
Bioloģiski vērtīgi zālāji	X	
Oligotrofi ezeri ar lobēliju un ezereņu audzēm	X	
Upju straujteses posmi ar <i>Fontinalis</i> un <i>Hildebrandia</i> audzēm	X	
<i>Fucus sp.</i> audzes	X	
Embrionālas kāpas un priekškāpas ar smiltāja kāpu niedres sabiedrībām	X	
Pelēkās kāpas	X	
Smilšakmens atsegumi jūras un upju krastos	X	
Dabīgi eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju		X
Ezeri ar piekrastē izplatītu minerālgrunti		X
Ezeri ar mieturaļģu <i>Charophyta</i> augāju		X

citām, blakus esošām ekosistēmām. Kodolzonas tiek noteiktas, balstoties uz ainavu struktūras vai tās elementu raksturojumu un mērķsugām piemērotām teritorijām. Kodolzonas tiek izvēlētas pēc šādiem principiem:

- 1) kodolzonai jābūt ievērojamam bioloģiskajam potenciālam, ko nosaka ne tikai apkārtņē esošo ekosistēmu raksturs, bet arī to izmērs vai savstarpēji atšķirīgu biotopu koncentrācija;
- 2) kodolzonām jāpārstāv visas reģionam tipiskās ainavas un sugu populācijas ziņā atšķirīgās ainavas;
- 3) ainavu struktūrai jānodrošina kodolzonas sasaiste ar citiem bioloģiskajiem centriem.



3.6. attēls. G. Beneta (*G. Bennett*) un K. Mulongoja (*K. Mulongoy*) (2006) ekoloģiskā tīklojuma telpiskā struktūra

Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP izstrādes procesā kodolzonu noteikšanā tika definēti šādi kritēriji:

- augsta teritorijas dabiskuma pakāpe;
- reģionālā līmeņa ainavu tipa vienlīdzīga pārstāvniecība;
- liela bioloģiskā daudzveidība sugu, biotopu un ainaviskās daudzveidības ziņā;
- retu sugu, biotopu un sabiedrību augsta koncentrācija;
- ainavu struktūras kvalitāte un tās potenciālā attīstība nākotnē, kas nodrošinātu bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu.

Kodolzonu noteikšanā jārēķinās ar mērksugu nozīmi ainavas struktūrā, jo, piemēram, vilkam *Canis lupus* nepieciešama vismaz 100 km<sup>2</sup> liela platība (Farina, 2006), savukārt mazajam ērglim *Aquila pomarina* – Latvijā vidēji 1,5 km<sup>2</sup> (Bergmanis, 1999). Attiecīgi katrai *indikatoru* grupai izmantojami precizēti kritēriji kodolzonu definēšanai. Tā, piemēram, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP izstrādes laikā dažādām sugu grupām tika pieņemti šādi kritēriji:

- *zīdītājiem* – kodolzonas ir teritorijas ar lielāko attiecīgās sugas blīvumu / novērojumu skaitu. Piemērotākās sugas liela mēroga kodolzonu nodalīšanai ir lieli plēsēji: lācis *Ursus arctos*, vilks *Canis lupus*, lūsis *Lynx lynx*, un kā papildu kritērijs



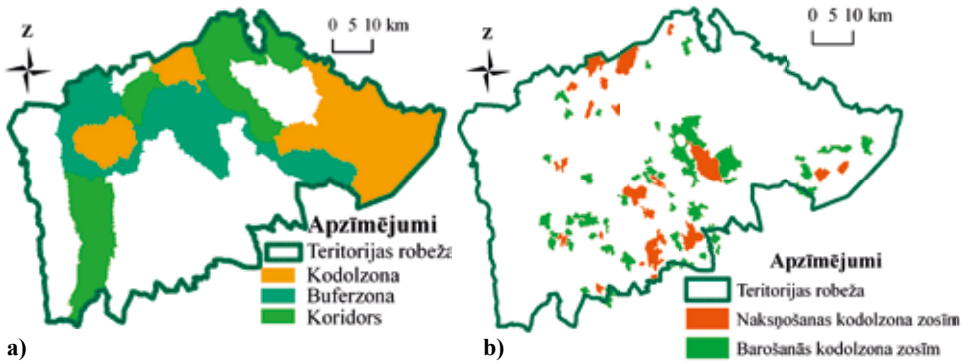
tika pieņemts midzeņu sastopamība. Kodolzonu lielumam jābūt samērojam ar lielo plēsēju dzīves iecirkņa minimālo lielumu (Nikodemus, Pilāts u. c., 2007);

- *putniem* – kodolzonu teritorijas ir ainavas, kurās attiecīgām indikatoru sugām ir piemērotas dzīvotnes (ligzdošanas un barošanās vietas). Kodolzonas atbilstību noteiktam telpiskajam līmenim (mērogam) nosaka sugu sastopamība un tās nozīme (Nikodemus, Strazds u. c., 2007);
- *augiem un biotopiem* – kodolzonu nodalīšanas kritēriji ir bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgo sugu atradņu vai biotopu koncentrācijas vietas un ainavas raksturojums (platība, fragmentācija u. c.) (Nikodemus, Rove u. c., 2007);
- *zivīm* – kodolzonas veido zivju nārsta vietas un migrācijas ceļi (Nikodemus, Birzaks u. c., 2007);
- *bezmugurkaulniekiem* – kodolzonas var veidot lielas teritorijas, piemēram, purvs, kā arī lokāli ainavu elementi, piemēram, atsevišķs vecs koks (Nikodemus, Barševskis u. c., 2007).

AEP izstrādē būtiskākie faktori, kuri noteica kodolzonu, buferzonu, koridoru un atbilstības zonu noteikšanas metodiku, nodalīšanas kritērijus un iegūtos rezultātus Latvijā, bija izvēlētais mērogs, datu pieejamība par mērksugas izplatību un zināšanas par to dzīvotņu vides apstākļiem. Nereti informācija par nepieciešamajiem vides apstākļiem sugu dzīvotnēs bija atkarīga no attiecīgās sugas un tās ekoloģijas izpētes līmeņa. Tā kā gan Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta, gan Rāznas nacionālā parka dati par sugu izplatību nebija pieejami vienādā līmenī, tad datu izmantošana ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā bija apgrūtināta, jo tajā paredzēts, ka tiek analizēta visa teritorija kopumā. Bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgo ainavu noteikšanā plaši tika izmantotas ĢIS. Mērksugām vai indikatoriem atbilstošie ainavu struktūras elementi pēc to nozīmes un morfoloģiskajām īpašībām (platība, konfigurācija (novietojums) u. c.) tika iedalīti nacionālas, reģionālas un lokālas nozīmes kodolzonās, buferzonās un koridoros. 3.7. attēlā parādīti piemēri nozīmīgo teritoriju kartēšanā divām mērksugām Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā. Piemēram, vilkam *Canis lupus* kodolzonu un pārvietošanās karte sastādīta, galvenokārt izmantojot ainavu struktūras karti un eksperta zināšanas. Eksperts analizēja medījamo dzīvnieku pēdu uzskaites rezultātus, ko ik gadu veic Valsts meža dienests. Savukārt zosīm (*Anser sp.*) sagatavotā kodolzonu karte sastādīta pēc šādiem ekspertu definētiem kritērijiem (Nikodemus, Strazds u. c., 2007):

- nakšņošanas vietu noteikšanai ainavu struktūras kartē atlasītas purvu ainavas ar lāmu un ezeru kompleksiem, kā arī Burtnieka ezers;
- barošanās kodolzonas noteikšanai ap nakšņošanas kodolzonām 5 km attālumā atlasīti LIZ masīvi, kuros atklātas virsmas platības bez meža un viensētu puduriem ir vismaz 1 km platas un/vai garas;
- nakšņošanai nederīgās vietas izslēgtas no kodolzonu saraksta, ja ap noteiktajām nakšņošanas vietām nepieciešamajā attālumā netika konstatētas piemērotas barošanās vietas.

Pēc šādas pieejas tika sagatavoti telpiskie dati visām mērksugām un indikatoriem. Atkarībā no plānošanas mēroga, mērksugu skaita un ainavas struktūras elementu detalizācijas teritorijā tika izveidotas kartes ar mērksugām vai indikatoriem nozīmīgajām teritorijām. Piemēram, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā AEP izstrādē tika sagatavotas atsevišķas kartes un kartoshēmas katrai mērksugai. Savukārt Rāznas nacionālā parka



3.7. attēls. Kodolzonu, buferzonu un koridoru noteikšana izvēlētajām mērķsugām Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā: a – vilkam (*Canis lupus*) (Nikodemus, Pilāts u. c., 2007), b – zosīm (*Anser sp.*) (Nikodemus, Strazds u. c., 2007)

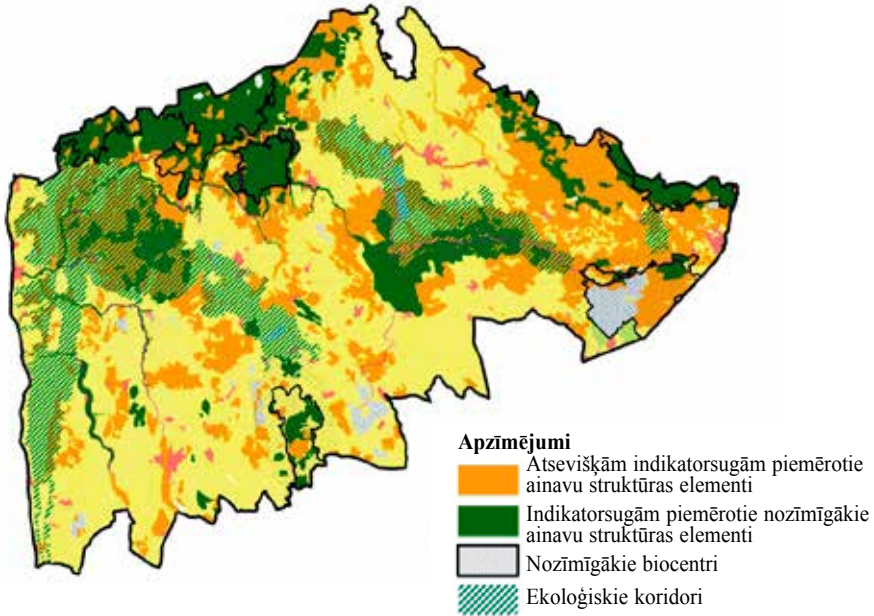


3.8. attēls. Indikatorsugām piemēroto ainavas elementu karte Rāznas nacionālā parka ainavu telpā

mērķsugām un indikatoriem piemērotās teritorijas tika apvienotas definēto ainavu telpu kartēs (3.8. att.).

Apvienojot visas mērķsugu vai indikatoru kodolzonu kartes un tās savstarpēji sadalot pēc nozīmes ainavu struktūrā, tika izveidota kopēja karte ar mērķsugām nozīmīgiem

ainavu elementiem (3.9. att.). Šādas kartes izveidošana ļāva identificēt ekoloģiski nozīmīgākos ainavu struktūras elementus, kuru aizsardzība un atbilstoša apsaimniekošana nodrošina teritorijai raksturīgās bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu. Tā, piemēram, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā ekoloģiski nozīmīgākie ainavas struktūras elementi tika iekļauti biocentos.



3.9. attēls. Indikatorsugām piemērotu ainavas elementu karte reģionālā mērogā Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā

Balstoties uz sugu izplatības modelēšanas rezultātiem etalonteritorijās Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā, jāsecina, ka kodolzonas galvenokārt veido:

- vecas mežaudzes – ainavas ar lielu vecu mežu ekosistēmu īpatsvaru, kurām ir īpaši liela nozīme reto un apdraudētu sugu sabiedrību aizsardzībā;
- purvu ekosistēmas – purvu ainavas ar retām un apdraudētām sugu sabiedrībām, kurām ir liela nozīme bioloģiskās un ainaviskās daudzveidības saglabāšanā;
- pļavu ekosistēmas – ainavas ar nozīmīgām bioloģiski daudzveidīgām, neielabotām pļavu platībām, kurām ir liela nozīme retu un apdraudētu sugu sabiedrību aizsardzībā un teritorijas ainaviskās daudzveidības veidošanā, kā arī kultūrainavu saglabāšanā;
- saldūdens ekosistēmas – ezeri un upes ar retām vai apdraudētām hidrobiontu sugām un to sabiedrībām, kurām ir liela nozīme bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā;
- jūras ekosistēmas – jūras akvatorija daļa, kas nozīmīga kā zivju resursu dabiskās atjaunošanas vieta, retu vai apdraudētu sugu un sugu sabiedrību dzīvesvieta.

Mērksugu noteikšanas gaitā un tām piemēroto teritoriju kartēšanā tika iegūta dziļāka izpratne par ekosistēmu funkcionēšanu. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta un Rāznas nacionālā parka AEP izmantotā pieeja bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgo ainavu noteikšanā līdz plānu izstrādei Latvijā praksē netika izmantota.

### 3.3.2. Mērksugām piemēroto ainavu kartēšana, izmantojot ainavu elementus

Viena no alternatīvām, lai analizētu ainavas struktūras bioloģisko nozīmi, ja nav iespējams veikt lauka pētījumus, ir izvēlēties mērksugas un, izmantojot ĢIS, atlasīt sugām nozīmīgās un piemērotās teritorijas. Ja katram *indikatoram* piemērotie vides apstākļi ir zināmi, tad, izmantojot dažādus telpiskos datus – mežaudžu datubāzi, hidroloģisko informāciju, pieejamos datus par vienas vai otras sugas izplatību –, tiek noteiktas ainavu struktūras vai ainavu elementi, kuri ir nozīmīgi bioloģiskajai daudzveidībai (Sanderson et al., 2002).

Tā, piemēram, lai izveidotu mērksugas mazā ērgļa *Aquila pomarina* potenciālās izplatības karti, balstoties uz pētījumu par sugas ekoloģiju (Bergmanis, 1999), Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP izstrādes ietvaros izveidots apraksts (3.4. tab.) vienai no Latvijas tipiskākajām mozaīkveida ainavas mērksugām.

Lai parādītu mērksugai piemēroto teritoriju atlases darbā tika veikta mazajam ērglim *Aquila pomarina* piemēroto ainavas elementu kartēšana Rāznas nacionālajā parkā. Sākotnēji tika sagatavota nepieciešamā kartogrāfiskā informācija (3.10. att.), izmantojot mežaudžu karti (Meža., 2010), topogrāfisko karti (Latvijas topogrāfiskās., 2008) un lauku bloku karti (Lauku bloku., 2009).

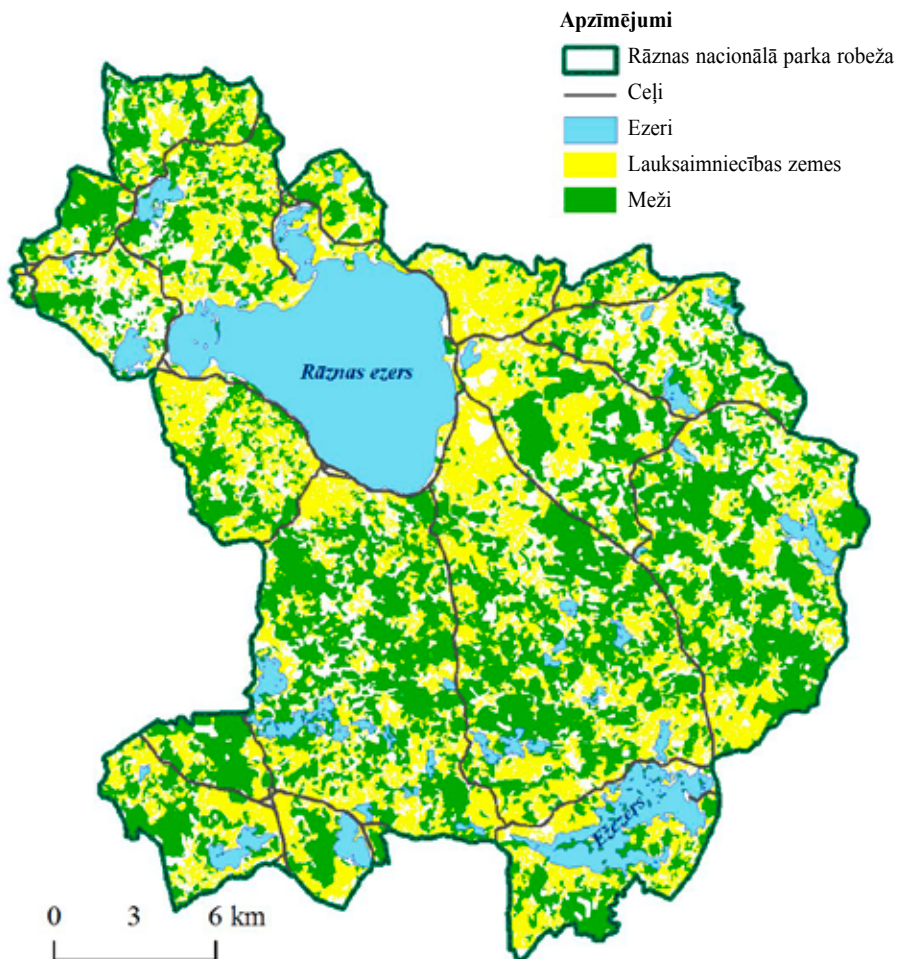
Pēc izejas datu sagatavošanas tika atlasīti dati pēc šādiem kritērijiem (Bergmanis, 1999; Nikodemus, Bergmanis u. c., 2007):

- mežaudzes, kuru pirmajā stāvā sastopama egles, bērzs vai/un apse (3.11.a att.);
- atlasītajām mežaudzēm, kurās attiecīgās sugas koku vecums pārsniedz 77 gadus (ērgļa ligzdošanas mežaudžu vidējais vecums), piešķirta vērtība 2;
- atlasītajām mežaudzēm, kurās attiecīgās sugas koku vecums pārsniedz 55 gadus (ērgļa ligzdošanas mežaudžu minimālais vecums), piešķirta vērtība 1 (3.11.b att.);
- no topogrāfiskās kartes atlasītas visas mežu zemes;
- no visām mežu zemēm atlasīti meža poligoni, kuru laukums pārsniedz 25 ha (3.12.a att.);
- atlasītajiem mežu poligoniem izveidota iekšējā buferzona 300 m platumā (3.12.b att.);
- no atlasītajām mežaudzēm nodalītas tās, kurās egles, bērza vai apses īpatsvars pirmajā stāvā ir vismaz 50% (3.13.a att.);
- no piemērotajām mežaudzēm atlasītas tās mežaudzes, kuras ietilpst 300 metru buferzonā (3.13.b att.);
- atlasītajām derīgajām mežaudzēm noteikta buferzona 1000 m (potenciālais mazo ērgļu *Aquila pomarina* uzturēšanās attālums no ligzdas vietas (3.14.a att.);
- no topogrāfiskās kartes atlasītas visas LIZ (3.14.b att.);
- izdalītās buferzonas teritorijā noteikts LIZ īpatsvars;
- par ligzdošanai vērtīgām atlasītas tās mežaudzes, kurām 1 km rādiusā lauksaimniecības zemju īpatsvars lielāks par 50% un mazāks par 70% (3.15. att.).

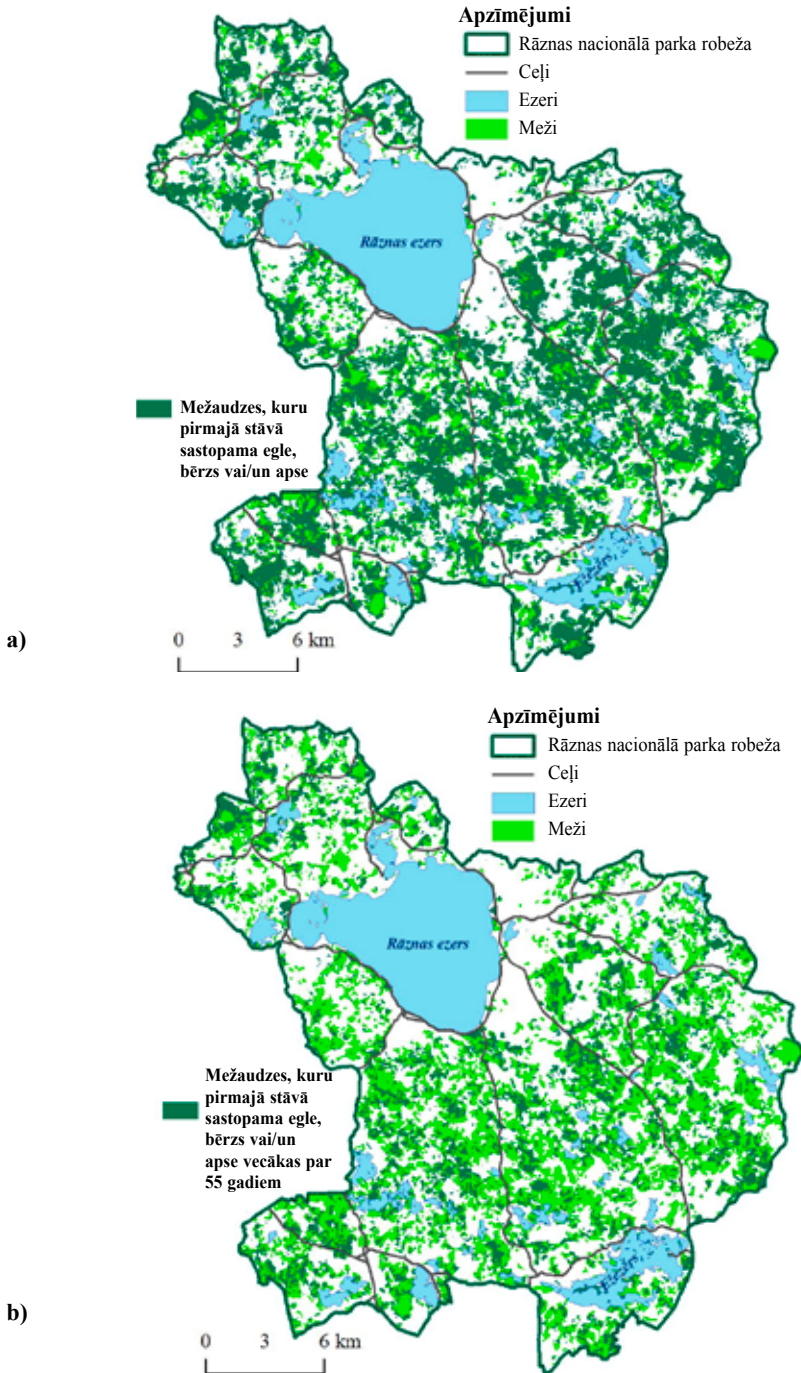
Mērķsugas apraksta piemērs (Bergmanis, 1999; Nikodemus, Bergmanis u. c., 2007)

Suga	Nozīme (bioloģiskā, ekonomiskā)	Aizsardzības statuss	Ainavu struktūras raksturojums	Prasības, kādām jāatbilst ainavu struktūrai		Ainavu struktūras elementu nozīme	Ainavu struktūras izmaiņu ietekme	
				Vairošanās/ uzturēšanās vieta	Migrācija			
Mazais ērglis <i>Aquila pomarina</i>	Mērķsuga, kurās ligzdošana liecina par ligzdošanai piemērotu daudzveidīgu mežu un barības ieguvei rības ieguvei piemērotu teritoriju esamību. Suga nozīmīga putnu vērošanai ekotūrisma (suga nav sastopama Ziemeļeiropā un Rietumeiropā)	ES putnu direktīvas I pielikuma suga, LSG 3 kategorijas suga, <i>Birdlife</i> kategorija SPEC 2, <i>Birdlife</i> apdraudētības statuss Eiropā – <i>Declining</i>	Mozaikveida ainava, kurā aptuveni vienādas daļas sastopamas LIZ (galvenokārt ekstenzīvi) un jauktu vai lapu koku meži uz augļīgām un vidēji mitrām/mitrām augsnēm	Vairošanās/uzturēšanās vieta	Barošāns	Migrācija	Ainavu struktūrai Latvijā migrācijas pejirodā nav nozīmes. Migrētikai virs sauszemes, izvairoties no plašiem ūdeņiem	Samazinoties ligzdošanai piemērotu pieaugušo mežu īpatsvaram, samazinās klātesošo koku grupas vai rindas (pāru skaits samazināšanās Latvijā konstatēta kopš 2002. gada). Papildus pāru samazināšanos var veicināt LIZ pļavas un atmatas pārveidot mazā ērgļa barības ieguvei nepiemērotās kultūras uz aramzēmēm vai arī tās apmežojot
			Ligzdo jauktu koku mežos, kuros aug bērzi, egles, apses. Mežu vidējais vecums 77 gadi. Mežos, kas jaunāki par 55 gadiem, neligzdo. Visvairāk ligzdu sastopams sausienā mežos. Ligzdas nav sastopamas nabadzīgākajos tipos – un vienīgā koku suga ir priele. Visvairāk ligzdu atrodas meža masīva ārējā 300 metrus platā joslā. Ligzdošanas teritorijas aptuveni 700–2400 ha lielas, (vidēji aptuveni 1500 ha). Ligzdošanas teritorijas ir mazākas, ja barošāns biotopi aizņem vairāk nekā 50% no kopējās ligzdošanas teritorijas. Uzturas 300–5000 m (vidēji 1000 m) attālumā no ligzdas	Parasti medī zālajos (65% no kopējā medību laika) un atmatās (22%), mazāk labības laukos (9%) un mežos (5%). Apvienojot pļavas un atmatas lauksaimniecībā ekstenzīvi izmantotajās zemēs, šādos biotopos medī 86% no medību laika. No barības ieguves veidiem nozīmīgas ir medības uz gaidi (57% no kopējā medību laika). No paaugstinājumiem 17% gadījumu izmantoto atsevišķi augošus kokus, koku grupas, koka elektrības/telefona stabus un sienu/salmu kaudzes. Barošāns teritoriju īpatsvaram mazo ērgļu teritorijās jābūt 40–70% (vidēji 50%)				

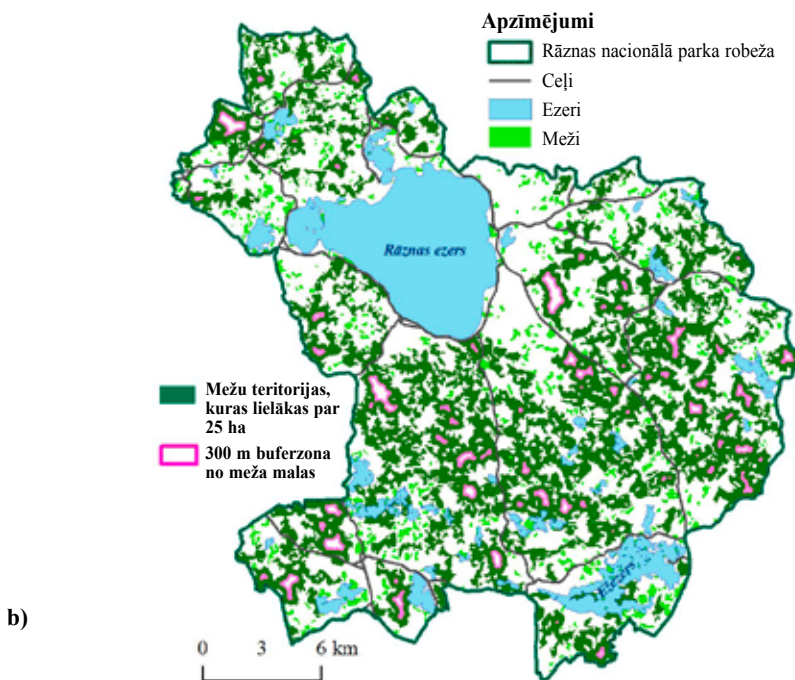
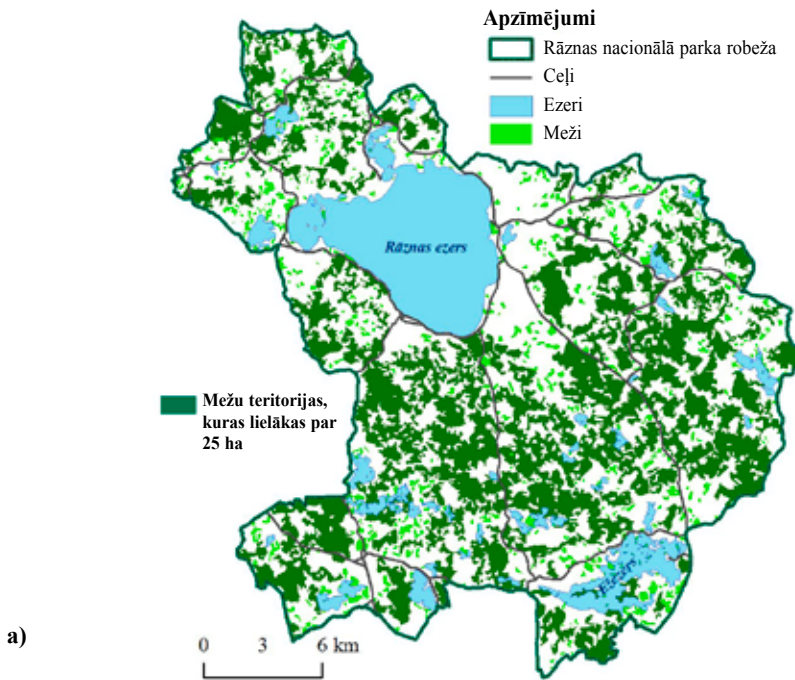
LSG – Latvijas Sarkanā grāmata.



3.10. attēls. Mazajam ērglim piemēroto ainavas elementu atlasē izmantotā ainavu struktūras karte Rāznas nacionālajā parkā

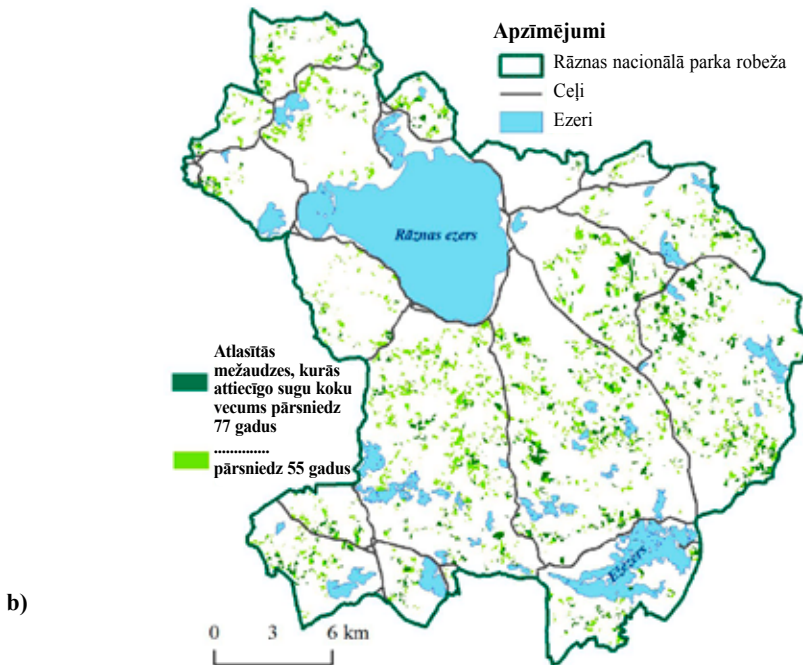
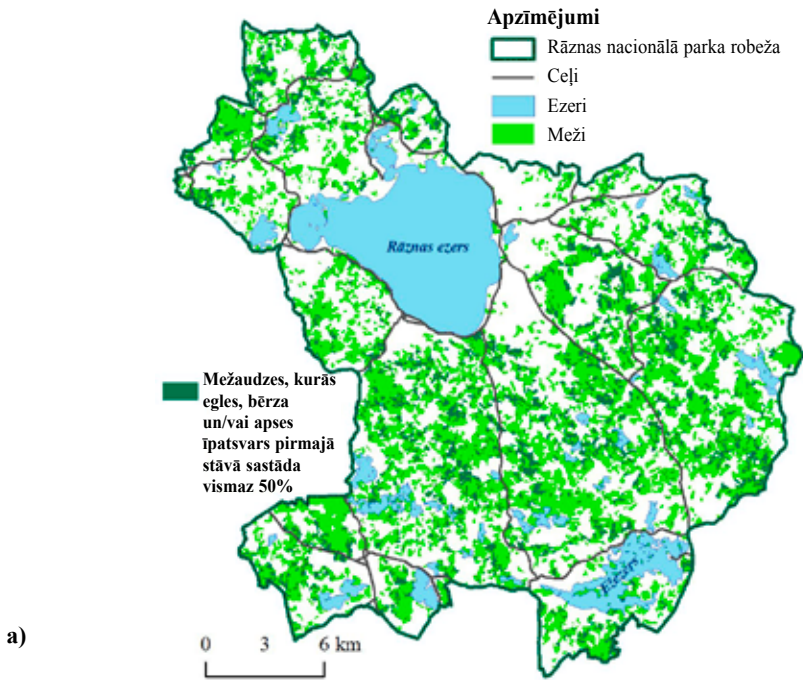


3.11. attēls. Datu atlasē piemērs pēc definētajiem kritērijiem Rāznas nacionālajā parkā – atlasītas mežaudzes ar attiecīgo pirmā stāva sugu un tās vecumu

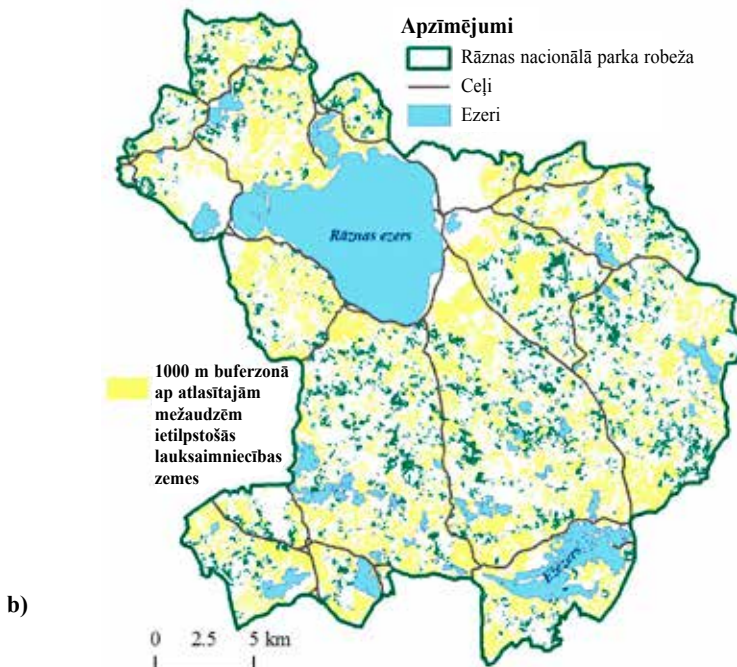
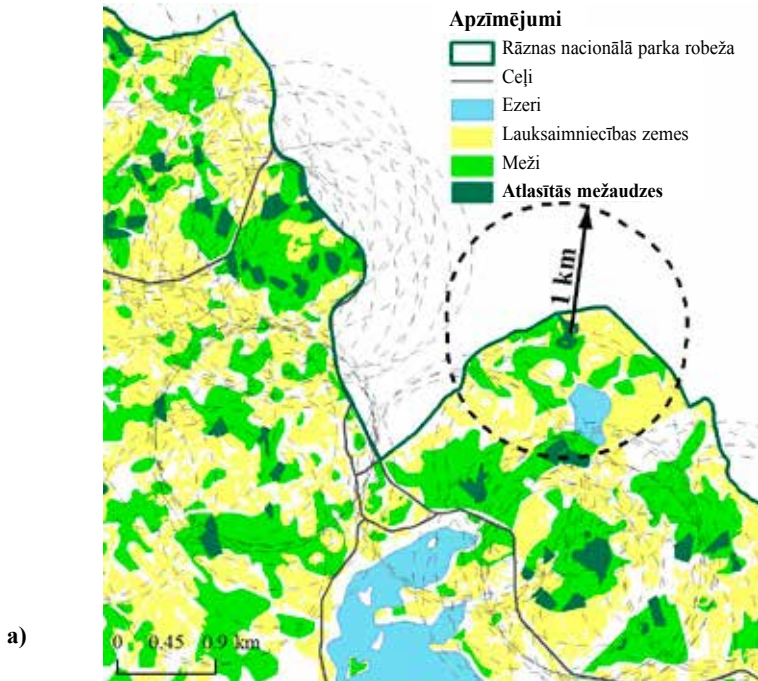


3.12. attēls. Datu atlasē piemērs pēc definētajiem kritērijiem Rāznas nacionālajā parkā – atlasīti mežu poligoni lielāki par 25 ha, kuriem noteikta 300 m iekšējā buferzona

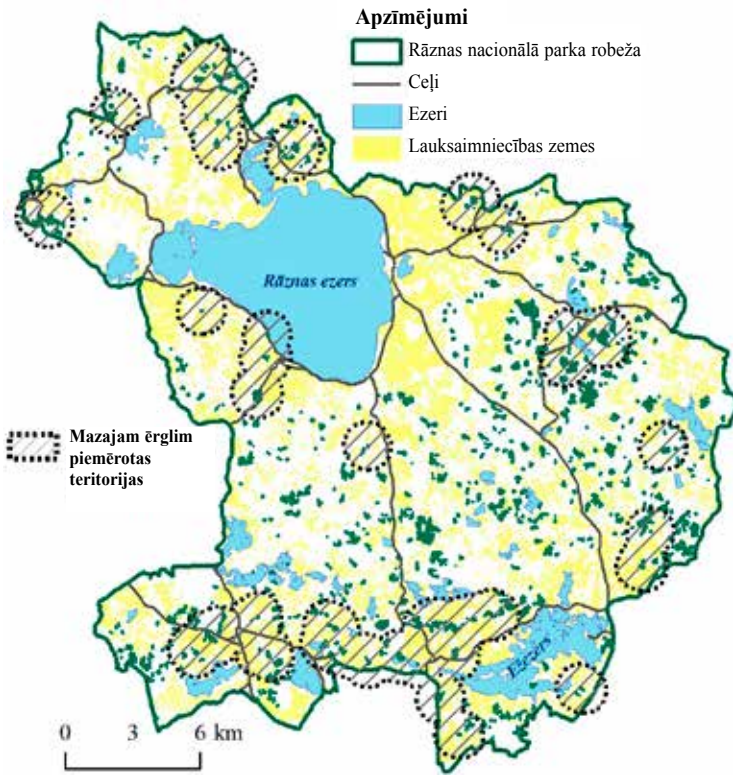




3.13. attēls. Datu atlasē piemērs pēc definētajiem kritērijiem Rāznas nacionālajā parkā – atlasītās sugai piemērotās mežaudzes 300 m buferzonā



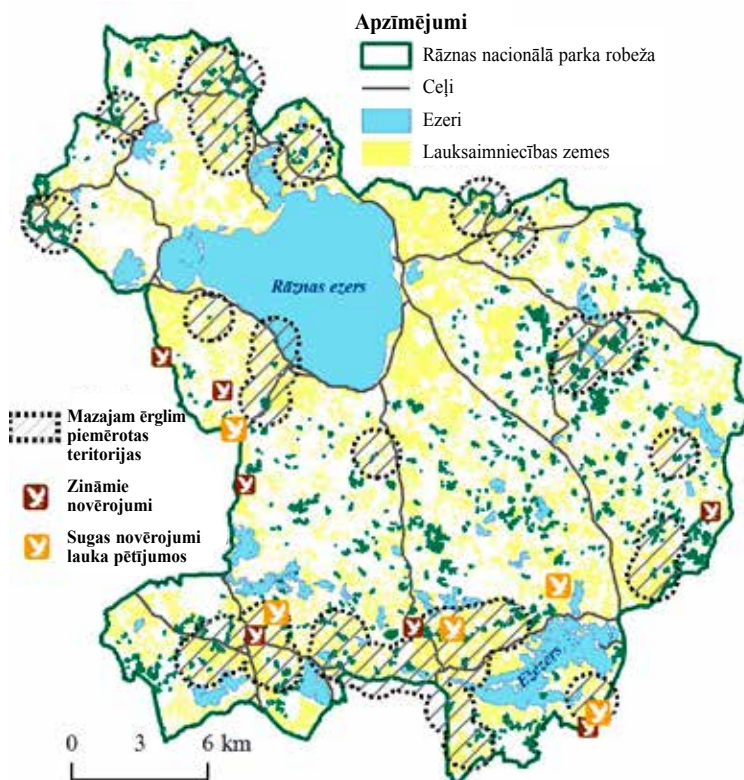
3.14. attēls. Datu atlasē piemērs pēc definētajiem kritērijiem Rāznas nacionālajā parkā – atlasītās lauksaimniecības zemes sugai piemēroto mežaudžu apkārtnē (1 km rādiusā)



3.15. attēls. Mazajam ērglim *Aquila pomarina* piemērotās teritorijas Rāznas nacionālajā parkā

Pēc mazajam ērglim piemēroto teritoriju atlases tika veikta datu validācija. Sākotnēji apkopota pieejamā informācija par sugas novērojumiem Rāznas nacionālajā parkā. No septiņiem novērojumiem četri atradās atlasītajās sugai piemērotajās teritorijās, savukārt pārējie – sugai piemēroto teritoriju areālos, t. i., salīdzinoši tuvu tiem (3.16. att.). Lai pārbaudītu sugai piemēroto teritoriju atlases rezultātus, 2009. gada jūnijā tika veikti lauka pētījumi, izlases veidā pārbaudot atsevišķas teritorijas. Kopumā tika veikti pieci mazā ērgļa *Aquila pomarina* novērojumi, no kuriem trīs sakrita ar atlasītajām sugai piemērotajām teritorijām, savukārt divi novērojumi atradās salīdzinoši tuvu atlasītajām teritorijām, t. i., sugas potenciālajos areālos. Novērojumu vietās 2009. gada decembrī tika apsekotas sugai piemērotās mežaudzes, kā rezultātā tika atrastas trīs jaunas mazā ērgļa ligzdas.

Tādējādi datu validācija apliecina izmantotās pieejas efektivitāti, un šādi risinājumi ar sugām piemēroto teritoriju atlasēm būtu izmantojami gan ainavu ekoloģiskajā plānošanā, gan dabas aizsardzības plānošanā, gan aizsargājamo sugu aizsardzības plānu izstrādē. Mazajam ērglim *Aquila pomarina* piemēroto teritoriju atlase Rāznas nacionālajā parkā parādīja, ka šāda pieeja ir efektīva, sevišķi platības ziņā lielās īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, kurās iepriekš pētījumi par attiecīgām sugām veikti salīdzinoši maz.

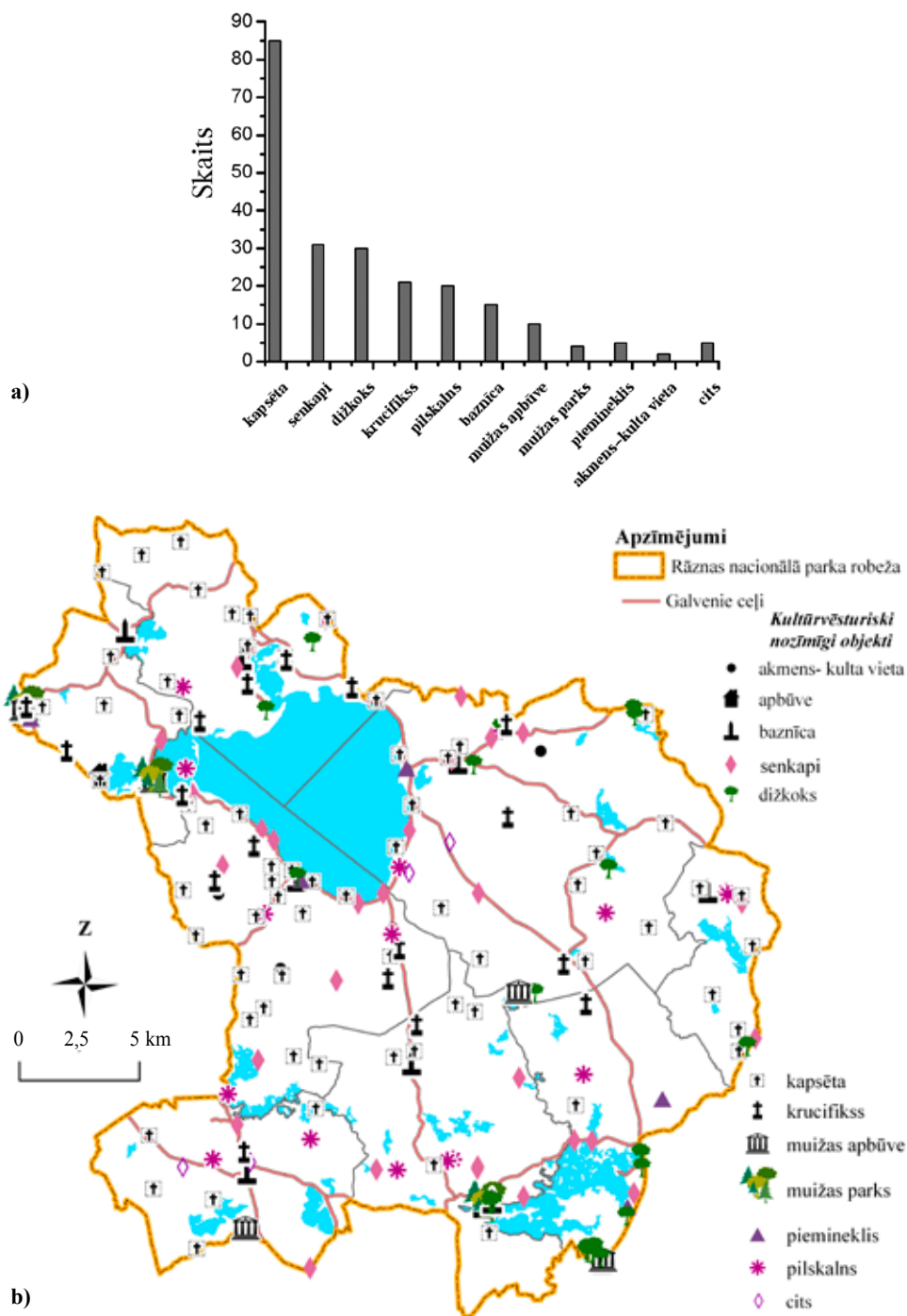


3.16. attēls. Mazajam ērglim *Aquila pomarina* piemērotās teritorijas un datu atlasēs pieejas validācija Rāznas nacionālajā parkā

### 3.4. Kultūrvēsturiski nozīmīgo teritoriju noteikšana

Integrētu pieeju ainavu vērtēšanā un izpētē ir uzsvēruši daudzi zinātnieki (Fry et al., 2009; Opdam et al., 2002; Tress et al., 2007; Wissen et al., 2008). Sevišķi liela uzmanība jāpievērš tradicionālai/kultūrvēsturiskai ainavai, jo mūsdienās strauji mainīgā sabiedrība un vide veicina jaunu ainavu veidošanos, kā rezultātā zūd vēsturiskās ainavas identitāte (Antrop, 2003). Ainavas kultūrvēsturiskā vērtība ir saistīta ar noteiktu laikmetu, vēsturisku notikumu raksturojošu ainavu telpu vai to veidojošiem elementiem (Nikodemus u. c., 1996; Stūre, 2004). Latvijas mūsdienu ainava ir veidojusies cilvēku darbības rezultātā, un šīs darbības pēdas atspoguļojas zemes seguma struktūrā, kultūrvēsturiskos objektos, atmiņās un stāstos un ainavas rakstā kopumā. Tieši tāpēc ainavas vēsture un tās gaitā veidojušies un saglabājušies objekti ir faktors, kas jāņem vērā ainavu ekoloģiskajā plānošanā.

Tāpēc, lai gan ainavu kultūrvēsturiskie aspekti nav tieši saistīti ar ainavu ekoloģiju, plānošanas procesā Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta un Rāznas nacionālā parka AEP izstrādē tika izpētīts un izvērtēts potenciālo kultūrainavu un kultūrvēsturisko ainavas



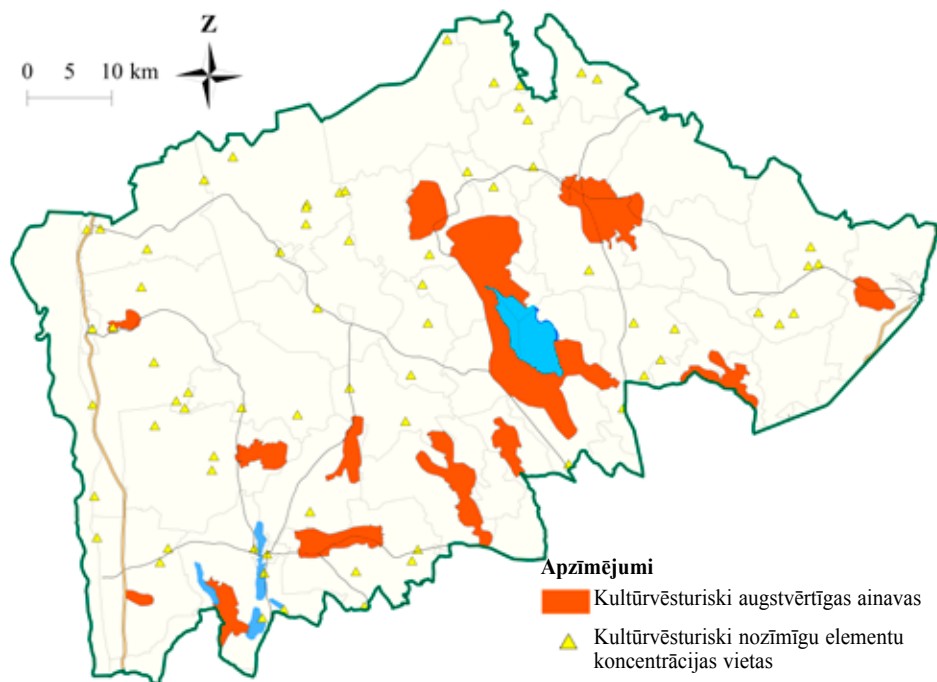
3.17. attēls. Kultūrvēsturisko objektu skaits un novietojums Rāznas nacionālajā parkā

elementu novietojums. Vērtējot ainavu vai ainavas elementa novietojumu, pievērsta uzmanība faktoriem, kas noteikuši tā atrašanos reljefā attiecībā pret ceļiem, ūdeņiem un vēsturisko apdzīvojumu. Kultūrainavas tika nodalītas, analizējot apdzīvojuma struktūru, kultūras pieminekļu izvietojumu un vēsturisko zemes izmantošanas struktūru.

Veicot ainavu inventarizāciju, tika apzināti un kartēti kultūrvēsturiskie objekti. Tos veidoja gan dažāda statusa aizsargājami kultūras pieminekļi, gan ainavu telpas un objekti ar kultūrvēsturisku nozīmi. Kultūrvēsturisko objektu uzskaitē apliecina, ka Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā un Rāznas nacionālā parka teritorijā izteikti dominē tādi objekti kā kapsētas, senkapi, pilskalni, muižas u. tml. Atsevišķiem objektiem var būt izteikti reģionāls raksturs, piemēram, krucifiksiem Latgalē (3.17.a un b att.).

Ainavu ekoloģiskajā plānošanā izceļami gan dažādi kultūrvēsturiskie objekti, gan zemes apsaimniekošanas metodes, apdzīvojuma struktūras attīstība un raksturs, kas veido kopējo ainavas kā telpas kultūrvēsturisko nozīmi. Tā, piemēram, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP, balstoties uz tā mērķi un plānošanas mērogu, par kultūrvēsturiski nozīmīgām atzītas mozaikveida ainavu telpas, kultūrvēsturiski nozīmīgu elementu koncentrācijas vietas, estētiski augstvērtīgas ainavu telpas, kurās pārklājas kultūrvēsturiski nozīmīgas ainavas ar vizuāli augstvērtīgām ainavām (3.18. att.).

Tāpat ainavu ekoloģiskajā plānošanā kultūrvēsturiski nozīmīgo teritoriju noteikšanai iespējams izmantot atsevišķus kultūrvēsturiskus objektus vai centrus, piemēram, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta izpēte balstījās uz muižu novērtēšanu kā svarīgu



3.18. attēls. Kultūrvēsturiski nozīmīgas ainavu telpas Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā

faktoru un elementu teritorijas ainavu attīstībā. Muižas un to kompleksi tika izvēlēti, jo Latvijā tiem ir gan kultūrvēsturiska, gan ekoloģiska nozīme, gan būtiska loma tūrismā un rekreācijā. Lai Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā novērtētu muižas kā kultūrvēsturiskās vides ainavas elementus, noteiktu to kultūrvēsturisko kvalitāti, kā arī lai izveidotu un sastādītu muižu un to kompleksu datubāzi un tematiskās kartes, primāri tika studēti, apkopoti un analizēti literatūras avoti. Tie ir dažādi izstrādātie dokumenti un ziņojumi (piemēram, dokumenti par kultūras mantojuma pārvaldību, kas ietver informāciju par jēdzienu, kultūrvēsturiskās vides, ainavas un tās elementu izpratni, kultūras mantojuma vērtību noteikšanu, kultūras mantojuma kritērijiem to iekļaušanai mantojuma aizsardzības sarakstā u. tml.), par kultūras mantojumu saglabāšanu atbildīgo iestāžu oficiālās atskaites un kopsavilkumi, dokumenti par mantojuma saglabāšanas pamatprincipiem un vadlīnijām, ceļveži mantojuma saglabāšanas procesam, kā arī normatīvie akti. Lai noteiktu Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta muižu kultūrvēsturisko kvalitāti, tika veikta muižu uzskaitē un novērtēšana, apsekojot tās dabā un aizpildot iepriekš sagatavotu anketu ar detalizētiem jautājumiem par muižu vai to kompleksu stāvokli. Pēc anketu aizpildīšanas tika izveidota vienota datubāze, pēc kuras analizēta pieejamā informācija, tādējādi iegūstot informāciju par muižu kultūrvēsturisko kvalitāti (Nikodemus, Kaupuža u. c., 2007).

Savukārt arheoloģisko pieminekļu un aptverošo ainavu apsekojums AEP paredzēja šādus uzdevumus:

- esošās situācijas fiksāciju kartē un skicēs, pašreizējā stāvokļa novērtējumu, salīdzinājumu ar 20. gs. 30. gadu ainavas apsaimniekošanas situāciju un iespējamās ainavas attīstības variantus mūsdienās;
- ap arheoloģisko pieminekli atvērto un slēgto telpu vizuālo robežu, telpu dominanšu un raksturīgo skatu punktu izvietojuma novērtējumu un fiksāciju un pašas vizuālās telpas attīstības analīzi;
- arheoloģisko pieminekļu ainavas novērtējumu un iespējamās priekšlikumus ainavu aizsardzībai, veidošanai un uzturēšanai.

Analizējot kultūras pieminekļus kopā ar tos aptverošo ainavu un ņemot vērā, ka ainavā gadsimtu gaitā ir notikušas nepārtrauktas pārmaiņas, tika pievērsta uzmanība šādiem ainavu raksturojošiem aspektiem: aptverošās ainavas tipam, ainavu telpas raksturojumam, ainavu telpu dominantei, vizuālai vērtībai, raksturīgo skatu punktu izvietojumam, novietojumam attiecībā pret citiem kultūras pieminekļiem, kultūras pieminekļu apmeklēšanai, pieminekļa pastāvēšanas problēmām un vēlamajai ainavu struktūrai pieminekļa apkārtnē no kultūrvēsturiskā pieminekļa aizsardzības un apsaimniekošanas viedokļa (Nikodemus, Urtāne u. c., 2007).

Pēc kultūrvēsturiski nozīmīgo teritoriju noteikšanas Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā tika secināts, piemēram, ka vienas grupas arheoloģiskie pieminekļi galvenokārt koncentrējas noteiktos ainavu tipos:

- akmens laikmeta pieminekļi – Burtnieka ezera apkārtnē;
- akmens krāvumu pieminekļi – reljefa pacēlumos ap Aloju un Limbažiem;
- pilskalni un apmetnes pie upēm – Salacu, Liepupi, Rūju, Briedi;
- viduslaiku pilsdrupas un kapsētas ainava – lauksaimniecības ainavās;
- kulta vietas – upju ielejās.

Tādējādi ieteikumi arheoloģijas pieminekļu ainavas veidošanai un pieminekļa apskates organizēšanai tika apkopoti grupās atkarībā no aptverošās ainavas tipa – vai tās

ir lauksaimniecības zemes, upju ielejas, ezera ieplakas, purvs vai mežs (Nikodemus, Urtāne u. c., 2007).

Papildus jau minētajiem kultūrvēsturiskajiem objektiem Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP tika kartēti arī tautas celtniecības objekti, iekļaujot tos kultūrvēsturiskās struktūrās. Tās tika noteiktas topogrāfiskajā kartē mērogā 1 : 50 000 pēc raksturīgu kultūrvēsturisku ainavas elementu un vietvārdu salīdzināšanas 30. gadu kartēs ar mūsdienu situāciju. Atsevišķās vietās tika veikts situācijas apsekojums dabā. Kultūrvēsturiskas ainavas struktūras tika iedalītas pēc šādiem kritērijiem (Nikodemus, Urtāne u. c., 2007):

- apdzīvojums saglabājies, saglabājusies sētu telpiskā struktūra ar raksturīgajiem koku un dārzu stādījumiem, ēku arhitektūru;
- apdzīvojums zudis, bet saglabājusies ainavas telpiskā struktūra ar lauksaimniecības zemi, ceļiem, dažviet arī stādījumiem;
- apdzīvojums nācis klāt, piebūvējot jaunas saimniecības ēkas, dzīvojamās mājas.

Pēc aprakstītās pieejas, apvienojot iegūtos telpiskos slāņus, kultūrvēsturiski nozīmīgo objektu un ainavu telpu noteikšanas beigu fāzē tika definētas nacionālas un vietējas nozīmes kultūrvēsturiskas ainavu telpas. Kā nacionālas nozīmes kultūrvēsturiska ainava nodalītas ainavu telpas:

- 1) ar unikālu kultūrvēsturisku ainavas struktūru un kultūras pieminekļu koncentrāciju tajās un to saskaņotību ar dabas vidi;
- 2) viena tipa pieminekļu koncentrēšanās vietas tipam raksturīgajās teritorijās;
- 3) ar atsevišķiem unikāliem kultūras pieminekļiem.

Kā vietējas nozīmes kultūrvēsturiska ainava nodalītas ainavu telpas ar kultūras pieminekļu aizsargājamo apkārtnes ainavu, kā arī raksturīgu apdzīvojamā telpisko struktūru, saimniecību un lauksaimniecības zemju izvietojumu, ceļu un grāvju sistēmu.

## **3.5. Ainavu vizuālais novērtējums**

### **3.5.1. Ainavu vizuālās kvalitātes vērtēšana**

Eiropas ainavu konvencijā (Par Eiropas ainavu., 2000) uzsvērts, ka valstīs, kas pievienojušās šai konvencijai, nepieciešams identificēt ainavas visā tās teritorijā un tās vērtēt, ņemot vērā to īpašās vērtības, kuras ieinteresētās puses vai arī iedzīvotāji tām piešķirušī. Pētījumi Latvijā (Penēze, 2009; Bell et al., 2009) un arī citviet pasaulē (Daniel, 2001) rāda, ka cilvēki vairumā gadījumu ainavas vērtību saista tieši ar tās vizuālo kvalitāti, kas izriet no mijiedarbības starp ainavas biofizikālajām iezīmēm un cilvēka kā ainavas vērotāja uztveri. Zinātniskajā literatūrā šķir jēdzienu “ainavas vērtība” no jēdziena “ainavas kvalitāte”. Jēdziens “ainavas vizuālā kvalitāte” visbiežāk ir sinonīms jēdzienam “skaistums”, kuru izmanto, lai iegūtu relatīvi objektīvu priekšstatu par ainavu. Savukārt, ja runājam par ainavu vērtēšanu, tā vairāk saistās ar ainavu savstarpējo salīdzināšanu (Jacques, 1980).

Ainavas vizuālo un estētisko vērtējumu ietekmē dažādi faktori, un tie bieži ir subjektīvi, izriet no cilvēku uztveres, psiholoģijas, personīgās pieredzes, izglītības, dzīvesvietas (Bell, 1999; Bourassa, 1990; Hartig, 1993; Tveit, 2009). Tas nosaka to, ka ainavu uztvere ir atšķirīga dažādām interešu grupām, piemēram, vietējiem iedzīvotājiem, tūristiem un



cietiem (Dramstad et al., 2006; Greuehn, Roth, 2010), tāpat arī profesionālo grupu pārstāvji vienā un tajā pašā ainavā redz pavisam atšķirīgus elementus (Melluma, Leinerte, 1992). Ainavas vērtēšanas subjektīvisms nereti tiek izmantots kā kritisks arguments diskusijās par ainavu vizuālajām vērtībām. Tomēr, neņemot vērā šīs problēmas, vizuāli augstvērtīgu ainavu noteikšana kļūst arvien aktuālāka teritoriju apsaimniekošanā, plānošanā un ainavu monitoringā (Tahvanainen et al., 2002). Nozīmīga loma ainavu vizuālai vērtībai ir arī ainavu ekoloģiskajā plānošanā, jo tas palīdz izprast sabiedrības un vides savstarpējās attiecības un sabiedrības viedokli par tās vērtībām (Gobster et al., 2007), kā arī novērš vizuāli augstvērtīgu ainavu degradācijas draudus plāna ieviešanas procesā. Ainavu ekoloģiskās un vizuālās mijiedarbības izpēte iekļaujas arī ainavas ilgtspējīgas plānošanas kontekstā (Beer, Higgins, 2000; Zigmunde, 2010).

Starp zinātniekiem, plānotājiem un sabiedrību pašlaik notiek diskusija par ainavas vizuālās un estētiskās vērtēšanas metodoloģiju. Vieni uzskata, ka labākais risinājums vizuāli augstvērtīgu ainavu nodalīšanā ir sabiedrības viedoklis (Arthur et al., 1977), bet citi, ka, piesaistot ekspertus, vienlaikus tiek izglītota sabiedrība (Briggs, France, 1980). Visbiežāk tomēr ainavu plānošanā, ainavu aprakstīšanā, analizē un novērtēšanā izmanto ekspertu viedokļus. Arī Latvijā līdz šim ainavas vizuālā analīze galvenokārt balstījies uz ekspertu viedokļiem (Nikodemus, Rasa, 2005; Zigmunde, 2010).

Arī izstrādājot AEP Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātam un Rāznas nacionālajam parkam, tika piesaistīti eksperti, kuri novērtēja ainavas, izmantojot formālā estētiskā modeļa metodoloģisko risinājumu (Daniel, Vining, 1983). Veicot ainavas vizuālo vērtēšanu, parasti rodas problēmas, kur velkama robeža augstvērtīgai ainavai, jo parasti dabā stingras robežas nepastāv. Lielākā daļa vizuālā novērtējuma metožu balstītas uz eksperta metodoloģisko pieeju.

Sevišķi plašu teritoriju vērtēšanā problēmas rada visas teritorijas apsekošana, jo tas jā dara vienai un tai pašai ekspertu grupai. Tāpēc svarīgi pirms lauka ekspedīcijas izvēlēties ainavas, kuras tiek iekļautas ainavu inventarizācijā. Jūtīgo ainavu nodalīšanā, izstrādājot AEP, izmantoti šādi kritēriji (Bells, Nikodemus, 2000):

- 1) ainavas skata kvalitāte;
- 2) ainavas saskatāmība;
- 3) ainavas pieejamība.

Parasti vizuāli jutīgās ainavas saistītas ar ceļmalu ainavām, jūras un upju krastmalas ainavām, tūristu un atpūtnieku iecienītām teritorijām, kā arī atsevišķiem ainavas elementiem, piemēram, kultūras pieminekļiem, kas piesaista sabiedrības uzmanību. Plašas informācijas sākotnējā analīze un sabiedrības viedokļa izziņāšana ļauj kamerāli nodalīt potenciālās vizuāli jutīgās teritorijas.

Līdz šim AEP izstrādē ainavu aprakstīšanas laikā ainavu telpas un skatus eksperti (ainavu arhitekti) vērtēja, izmantojot Anglijas lauku komisijas (*Countyside Commision*) izstrādātās vadlīnijas (Landscape., 1993) (3.5. tab.), un veica ainavu skatu fotofiksāciju.

Atkarībā no skata atvēruma, tāluma un plašuma tika nodalīti panorāmas skati, kuru vērtība, mainoties zemes izmantošanai, nākotnē var tikt apdraudēta, kā arī ainavas, kuru vērtība ir saistīta ar tās elementu savstarpējo iekšējo harmoniju. Panorāmas ainavas (3.19.a att.) novērtēšanā priekšplānā izvirzās ainavas vizuālie kritēriji, savukārt iekšējā ainavā (3.19.b att.) papildus vizuālajam aspektam novērtēšanā novērotājs izmanto arī citas maņas, vērtējot ainavas noskaņu (Nikodemus, Rasa, 2005).

3.5. tabula

## Anglijas lauku komisijas ainavu estētiskā vērtējuma kontroljautājumi

Ainavu estētiskais vērtējums				
Mērogs	Tuvs	Mazs	Liels	Plašs
Atklātums	Šaurs	Ierobežots	Atklāts	Eksponējošs
Daudzveidība	Vienveidīga	Vienkārša	Dažāda	Kompleksa
Harmonija	Harmoniska	Sabalansēta	Nesaskanīga	Haotiska
Kustība	Neesoša	Mierīga	Dzīva	Trakojoša
Faktūra	Līdzena	Organizēta	Rupja	Asa
Krāsa	Vienkrāsaina	Neizteikta	Krāsaina	Spilgta
Unikalitāte	Parasta	Neparasta	Reta	Unikāla
Komforts	Patīkams	Drošs	Nedrošs	Draudošs
Izteiksmīgums	Garlaicīgs	Neuzkrītošs	Interesants	Aizraujošs
Skata kvalitāte	Nomācošs	Nepievilcīgs	Patīkams	Skaists

a)



b)



3.19. attēls. Skatu vērsums Rāznas nacionālajā parkā: a – panorāmas ainava, b – tuvā ainava

a)



b)



c)



d)



e)



f)

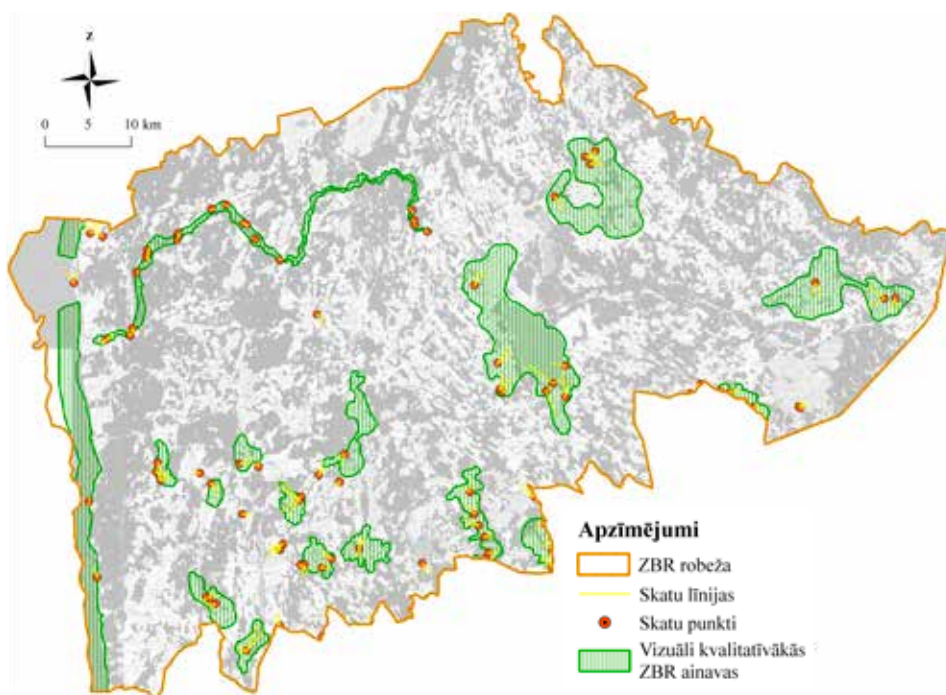


*3.20. attēls.* Ainas vizuālā mainība Rāznas nacionālā parka teritorijā vasaras un ziemas periodā: a, b – skats uz Žuguru ezeru, c, d – skats uz Bližņevas vecticībnieku lūgšanu namu, e, f – skats uz Pārtovas ezeru no ceļa

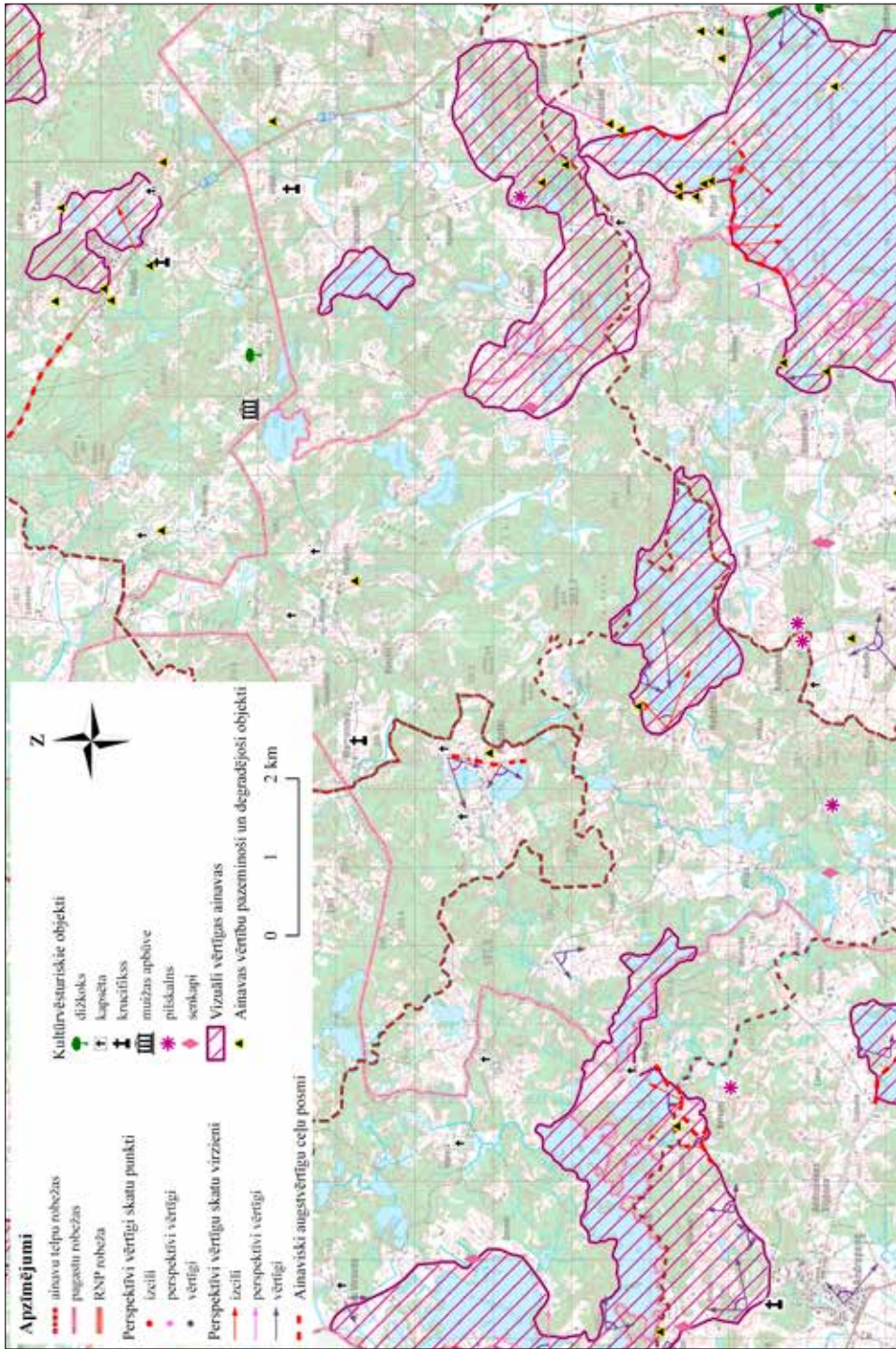
Augstvērtīgu ainavu vērtēšanā uzmanība pievēršama arī ainavas sezonālām izpausmēm, jo tās maina gan ainavas vizuālo veidolu (3.20.a, b, c un d att.), gan atsevišķos gadījumos vizuālo vērtību (3.20.e un f att.).

Vizuāli vērtīgāko ainavu nodalīšana Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā un Rāznas nacionālajā parkā uzskatāmi parādīja, ka tās ir saistītas ar ezeriem, upju ielejām un Rīgas jūras līča piekrasti (3.21. att.) – tās daudzos gadījumos ir ekoloģiski nozīmīgas ainavu telpas. Vizuāli nozīmīgākās ainavas un to elementi ainavu inventarizācijas procesā tika attēloti kartē. Papildus ainaviski augstvērtīgām teritorijām, ceļiem un skatu punktiem tika kartēti vizuālo vērtību degradējoši objekti, un priekšlikumos ir paredzēti attiecīgi apsaimniekošanas pasākumi, piemēram, graustu novākšana, ceļmalu pļaušana, krūmu likvidēšana, ezera krasta joslas apauguma aizvākšana.

Rāznas nacionālā parka AEP par katru ainavu telpu tika izveidots ainavu estētiskā vērtējuma apraksts un karte. Aprakstā minēti ainavu vizuālo kvalitāti noteicošie faktori un sniegts ainavu telpas vērtējums. Savukārt kartē parādīti skatu punkti, kuri klasificēti pēc nozīmes, skatu vērsumu virzieni, kultūrvēsturiskie un dabas objekti, vizuāli kvalitatīvākās ainavu telpas, kā arī vizuālo vērtību degradējoši ainavu elementi (3.22. att.).



3.21. attēls. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta vizuāli kvalitatīvākās ainavu telpas (Nikodemus, Ranka u. c., 2007)



3.22. attēls. Vizuāli kvalitatīvākās ainavas un to elementi Rāznas nacionālajā parkā (Rāznas..., 2009)  
(par kartogrāfisko pamatni izmantota LĢIA topogrāfiskā karte)

### 3.5.2. Ainavu saskatāmības attīstības modelēšana

Kā jau minēts, ainavu vizuālās kvalitātes subjektīvisms nereti tiek izmantots kā kritisks arguments diskusijās par ainavu vizuālajām vērtībām. Tāpat vienotas metodikas trūkums, neskaidri kritēriji ir galvenie diskusiju jautājumi pat starp ekspertiem (Daniel, 2001; Ndubisi, 2002).

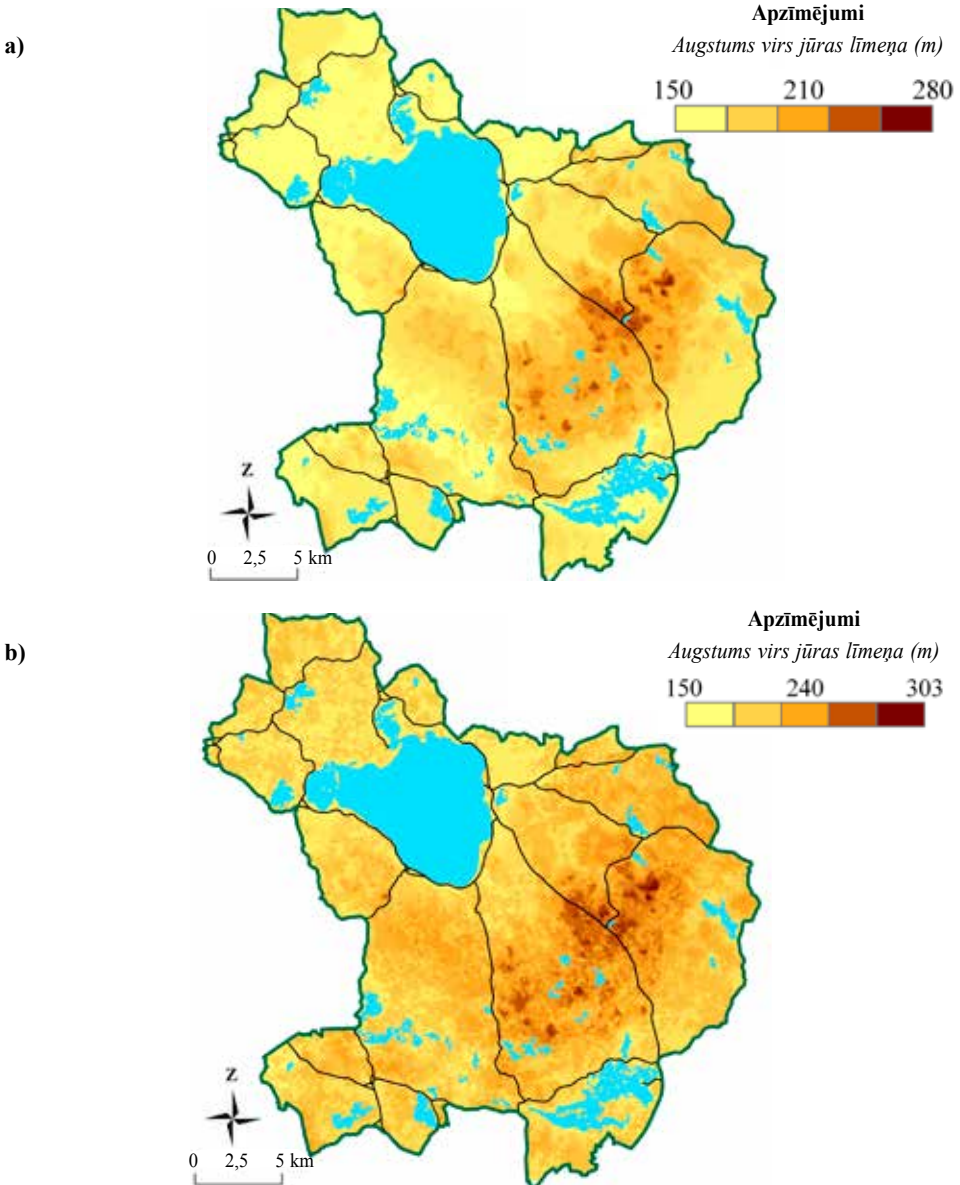
Lai mazinātu subjektīvismu ainavu vizuālajā vērtēšanā, nepieciešams meklēt risinājumus, kā vērtēt ainavu vizuālo kvalitāti pēc vienotas metodikas. Mūsdienās pastāv dažādi risinājumi, piemēram, ainavu saskatāmības modelēšana, trīsdimensiju modeļu izstrāde vai ainavu skatu fotofiksāciju apstrāde. Viens no minētajiem risinājumiem ir ainavu saskatāmības modelēšana, izmantojot ĢIS. Pasaulē šādu ainavu dizaina pieeju izmanto gan arheologi vēsturisko ainavu restaurācijā un izpētē, gan ainavu pētnieki vizuālo vērtību definēšanā un plānošanā (Sevenant, Antrop, 2007; Conolly, Lake, 2006). Latvijā līdz šim plānošanas procesos ainavu dizains un vizuālā modelēšana veikta salīdzinoši maz, pārsvārā vērtējot lokālus objektus arhitektūrā vai to ietekmi uz ainavu. Taču plašākām ainavu telpām līdz šim pēc šādas metodikas ainavu saskatāmība nav aprēķināta. Lai aprobētu minētos risinājumus, promocijas darbā izvēlētajā paraugteritorijā – Rāznas nacionālajā parkā – modelēta ainavu saskatāmība. Ainavu vizuālo aspektu izpēte teritorijā ir nozīmīga, jo Rāznas nacionālā parka galvenais aizsardzības mērķis ir saglabāt kultūrainavisko vidi plašā Latgales teritorijā ([www.daba.gov.lv](http://www.daba.gov.lv)), un ainavas ir nozīmīgs tūrisma resurss.

Paraugteritorijai raksturīgs sopsomots reljefs un ievērojamas ainavu struktūras izmaiņas pēdējā gadsimta laikā. Abi šie faktori ir būtiski ainavu vizuālajā vērtējumā. Tā kā reljefs, skatoties Eiropas mērogā, Latvijā ir salīdzinoši neizteikts un līdzens, tad atšķirībā no kalnainiem apvidiem noteicošais faktors ainavu pārskatāmībā Latvijā ir nevis reljefs, bet zemes virsmas apaugums. Tomēr Rāznas nacionālajā parkā, kas daļēji iekļauj Latgales augstienes centrālo daļu, arī reljefam ir nozīmīgāka loma ainavu uztverē nekā citviet augstieņu, līdzenumu vai zemieņu teritorijās. Ja reljefs pētījumā apskatītajā laika posmā nav mainījies, tad zemes virsmas apaugumam raksturīgas būtiskas pārmaiņas. Jo īpaši tas attiecināms uz mežu teritorijām, kuras izmantotas par vienu no būtiskākajiem datu avotiem saskatāmības modelēšanā. Salīdzinot dažādu laiku kartogrāfisko materiālu, meža teritoriju platības kopš 30. gadiem ir pieaugušas vairāk nekā divas reizes, līdz ar to secināms, ka būtiski ietekmēta ir arī ainavu pārredzamība.

Sākotnēji ainavu saskatāmības modelēšanai sagatavoti nepieciešamie kartogrāfiskie dati, kurus veidoja reljefa modelis, autoceļi un zemes lietojumveidi. Dati sagatavoti, izmantojot Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras topogrāfisko karti mērogā 1 : 50 000. Lai modelētu ainavu dizainu dažādos laika posmos, izmantoti zemes lietojumveidu kartogrāfiskie dati no 20. gs. 30. gadu Latvijas topogrāfiskās kartes mērogā 1 : 75 000 un 80. gadu Latvijas PSR topogrāfiskās kartes mērogā 1 : 50 000. Ainavu saskatāmības modelēšanai izmantota programmatūra *ArcGIS* un tās rīki *Spatial Analyst*, *Viewshed*, savukārt vizualizācijai – *ArcGIS* programmatūras rīks *3D*. Divos ainavu dizaina aprēķina piemēros kā references slānis norādīti Rāznas nacionālā parka nozīmīgākie ceļi un Lielais Liepu kalns kā nozīmīga ainavu skatu vieta. Ceļu tīkls ir viens no galvenajiem priekšnosacījumiem teritorijas ainavu uztverē, jo īpaši tūrisma un rekreācijas kontekstā. Pie tam vēsturiski ceļu novietojums nav mainījies, tāpēc tie izvēlēti ainavas attīstības modelēšanai dažādos laika posmos. Pirms ainavu modelēšanas izvēlēti

teritorijā nozīmīgi ceļu posmi, un visiem ceļiem vai to posmiem saskatāmība aprēķināta no vieniem un tiem pašiem punktiem ar 200 m intervālu.

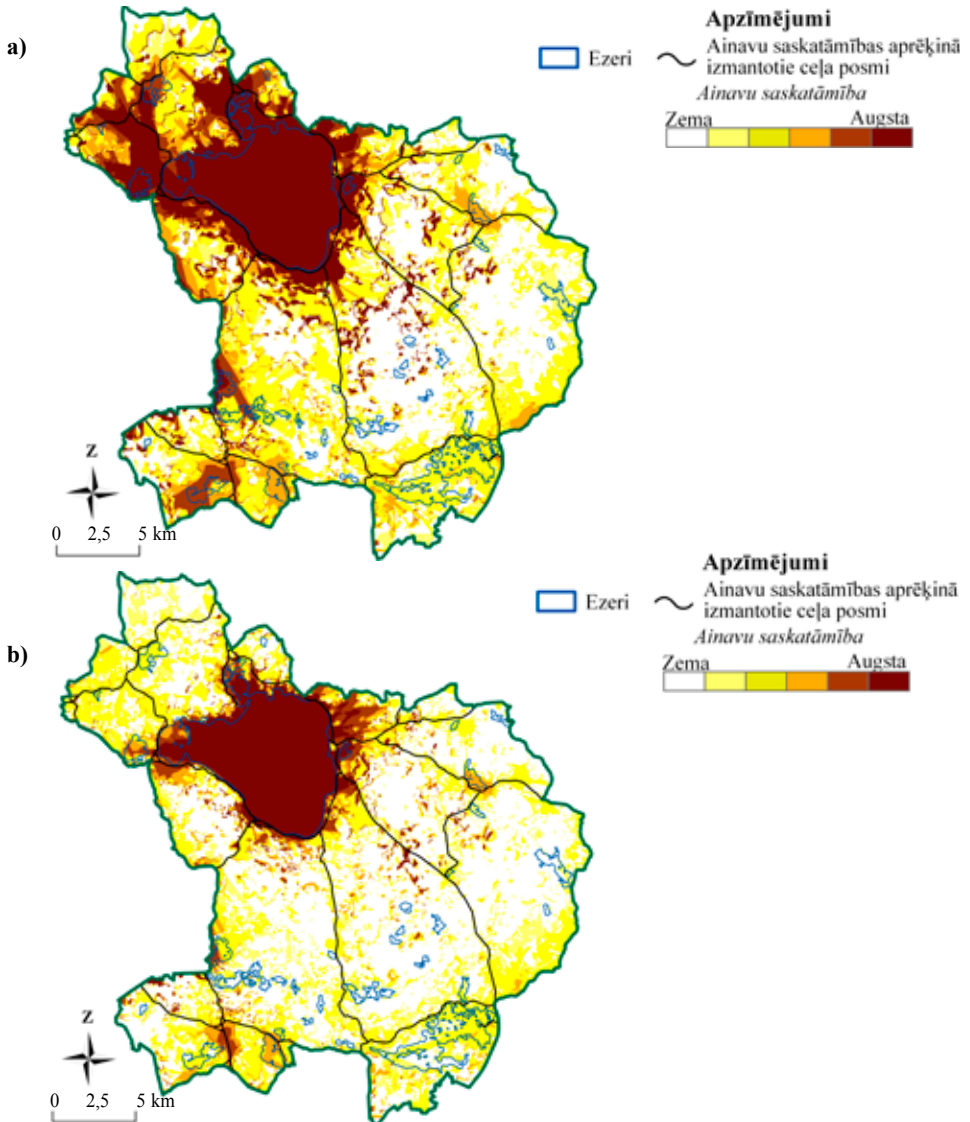
Ainavu saskatāmības aprēķinā sākotnēji tiek apvienots zemes virsmas reljefs (3.23.a att.) ar zemesdzes (apauguma) reljefu, tā iegūstot summāro virsmas augstuma modeli (3.23.b att.) rastra formātā (šūnas izmērs 25 m). Izmantojot ĢIS rīku *Viewshed*,



3.23. attēls. Rāznas nacionālā parka reljefa modelis (a) un zemesdzes virsmas augstuma modelis, kurā apvienots reljefs ar apauguma tipa augstumu (b)

vispirms tiek definēti ainavu uztveres objekti (skatu punkts vai ceļš) un tā parametri. Aprēķinot ainavu saskatāmību, tiek noteiktas rastra attēla šūnas, kuras ar nepārtrauktu taisni savienojas ar definēto skatu punktu. Iegūtie rezultāti parāda teritorijas, kuras ir redzamas no attiecīgā skatu punkta. Tāpat katrai šūnai tiek aprēķināts arī saskatāmības biežums, t. i., no cik skatu punktiem attiecīgā vieta ir saskatāma.

Modelējot ainavu saskatāmību no ceļiem, noteikti vizuāli redzamākie un atraktīvākie ainavu areāli un to skatu vietas. Šādas pieejas izmantošana nodrošina arī iespēju pētīt ainavu saskatāmības potenciālu, piemēram, vēsturiskā aspektā (3.24.a un b att.). Ainavu



3.24. attēls. Saskatāmība no ceļiem: modelēšanas rezultāti 30. gados (a) un 80. gados (b)



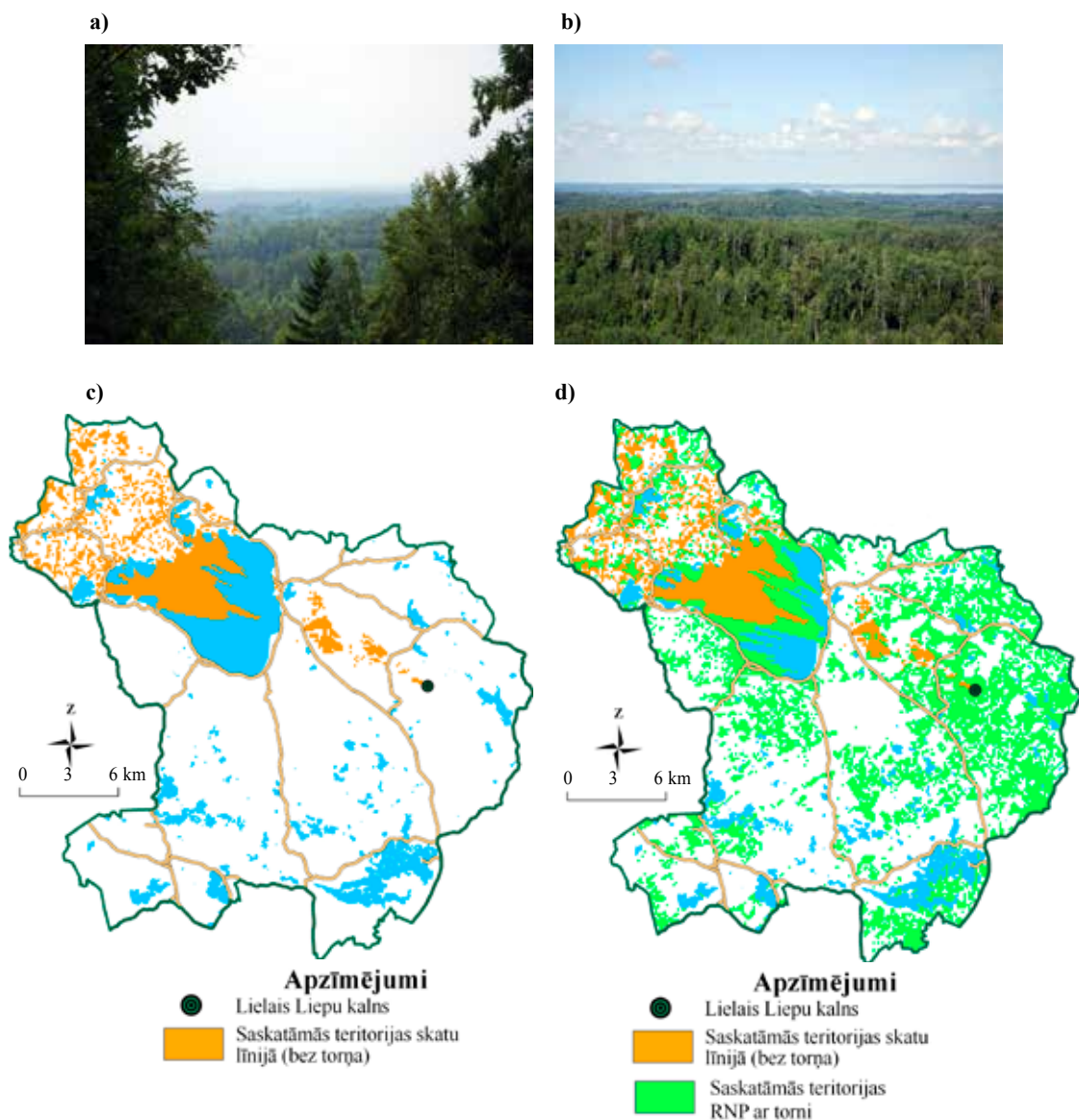
saskatāmības aprēķini parādīja, ka teritorijas ar lielāko saskatāmību veido atklātas ainavu telpas ar lauksaimniecības zemēm un ezeriem. Salīdzinot ainavu saskatāmības modelēšanas rezultātus pēc vienādas saskatāmības biežuma klasifikācijas 20. gs. 30. un 80. gados, secināms, ka šajā laika posmā ainavu saskatāmība būtiski samazinājusies, kā arī ievērojami pieaugusi teritorijas platība, kas redzama tikai no atsevišķiem skatu punktiem. Tāpat apskatītajā laika intervālā ievērojami samazinājusies arī ezeru saskatāmība (3.24.a un b att.).

Lai parādītu ainavu saskatāmības modelēšanas risinājuma iespējas, aprēķini veikti skatu vērsumos no Lielā Liepu kalna, kas ir viena no iecienītākajām skatu vietām Rāznas nacionālajā parkā. Lielais Liepu kalns ir augstākā virsotne Latgales augstienē un trešā augstākā Latvijas virsotne (289,3 m vjl.). Aiz blakus esošā Dzierkaļu kalna Lielais Liepu kalns ir otrs augstākais Latvijā pēc relatīvā augstuma (86 m vjl.). Līdz 2011. gadam no Lielā Liepu kalna bija iespējams vērot ainavas divās skatu līnijās, kuras izveidotas, izcērtot skatu vizūras. Galvenā no tām bija skatu līnija uz Rāznas ezeru (3.25.a att.). 2011. gadā Lielajā Liepu kalnā tika uzbūvēts 34 m augsts skatu tornis, tādējādi apmeklētājiem ļaujot vērot unikālu ainavas panorāmu (3.25.b att.). Saskatāmības aprēķinā salīdzinātas ainavu uztveres iespējas ar skatu torni un bez tā (3.25.c un d att.). Skatu līnijā caur meža stigu ainavu uztveres iespējas nodrošināja šaurs skatu vērsums, taču patlaban no skatu torņa vērojama plaša panorāma. Šajā piemērā ainavu saskatāmības modelēšanas rezultātus ierobežoja pieejamie dati, jo realitātē skata tālums ievērojami pārsniedz Rāznas nacionālā parka teritoriju, taču izpētē tika izmantots reljefa datu slānis tikai nacionālā parka teritorijai.

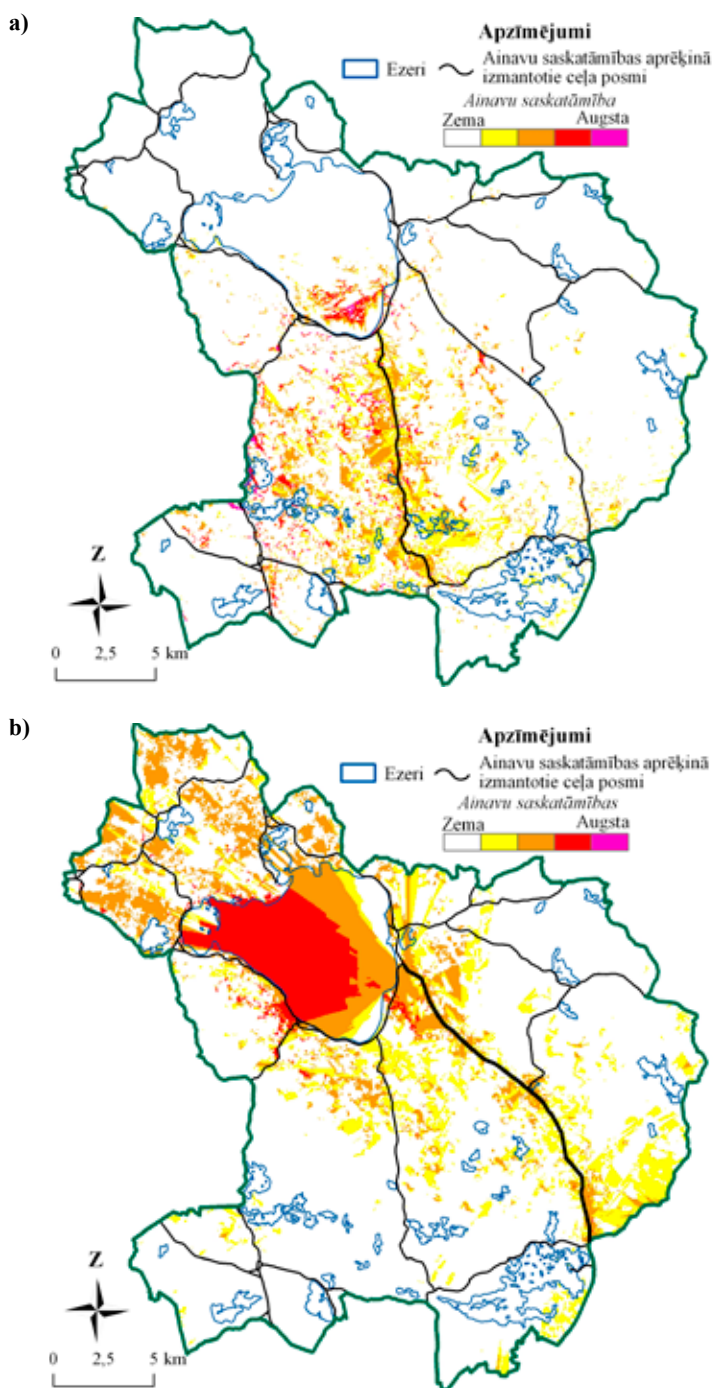
Ainavu vizuālās uztveres iespējas un saskatāmības noteikšana ir svarīgs faktors arī tūrisma maršrutu plānošanā. Ainavu saskatāmības modelēšana ļauj salīdzināt saskatāmības iespējas no dažādiem potenciāliem ainaviskajiem ceļiem. Tā parāda vizuāli uztveramās ainavu telpas un to platības. Tā, piemēram, 3.26. attēla piemēros redzams, ka, aprēķinot ainavu saskatāmību ik pēc 100 m izvietotām skatu vietām, vienam ceļu posmam (3.26.a att.) vairāk raksturīgas tuvās ainavas ar tuviem un vidēji tāliem skatiem uz lauku ainavām, savukārt otrajā ceļa posmā (3.26.b att.) vairāk vērojami tāli skati un/vai panorāma, t. sk. uz Rāznas ezeru.

Ņemot vērā pēdējo gadu desmitu ainavu transformācijas procesus un to attīstības tendences (Penēze, 2009), secināms, ka Latvijas lauku ainavu telpas kļūst arvien noslēgtāka, tādēļ daudzviet no ceļiem ainavu vizuālās uztveres iespējas strauji sarūk. Līdz ar to ainavu vērošanai jāparedz alternatīvas iespējas – speciālu maršrutu un skatu vietu plānošana, un šai ziņā efektīvs risinājums ir promocijas darbā pētītā un aprobētā ainavu saskatāmības noteikšana un modelēšana.

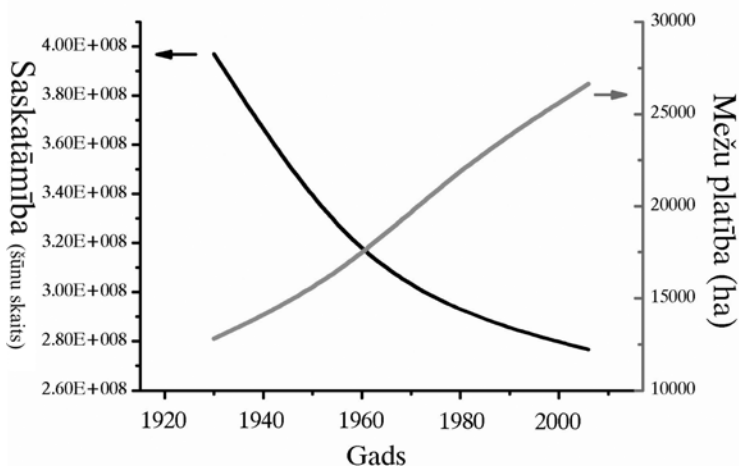
Latgale jau izsenis tiek saukta par zilo ezeru zemi. Šis jēdziens papildus ģeomorfoloģiskajiem un topogrāfiskajiem aspektiem sevī ietver arī ainavas vizuālos aspektus. Tāpat arī vizuāli vērtīgo ainavu novērtēšana, veicot lauka pētījumus, uzskatāmi parādīja, ka vizuāli vērtīgās ainavas Rāznas nacionālajā parkā galvenokārt ir saistītas ar teritorijas ezeriem. Protams, mūsdienu nodrošinātās ĢIS iespējas un plašā dažādu karšu pieejamība ļauj saglabāt priekšstatu par Latgali kā zilo ezeru zemi, taču ainavu saskatāmības modelēšana parāda, ka vizuālā saikne ar ezeriem ir ievērojami samazinājusies. Atklāto ainavu samazināšanās galvenokārt saistāma ar ainavu struktūras izmaiņām, t. i., mežu un krūmāju platību pieaugumu teritorijā. To uzskatāmi parāda aprēķinu analīze par arī trīs dažādiem laika posmiem paraugteritorijā, salīdzinot ainavu saskatāmības (to raksturo saskatāmo šūnu skaits) un kopējo meža platību (ha) izmaiņu tendences (3.27. att.).



3.25. attēls. Ainavu skata fotofiksācija un saskatāmības modelēšanas rezultāti: no Lielā Liepu kalna skatu līnijā caur mežā izcirstu vizūru (a, c) un skatu līnijā no skatu torņa (b, d)

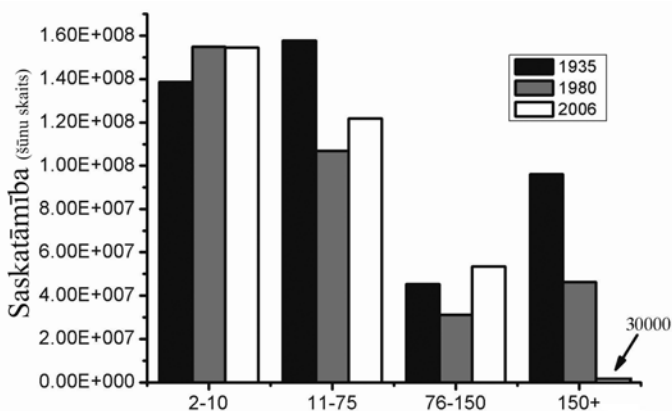


3.26. attēls. Saskatāmības modelēšanas rezultāti atsevišķiem ceļu posmiem



3.27. attēls. Ainavu saskatāmības un mežainības izmaiņu kopsakarības pēdējā gadsimta laikā Rāznas nacionālajā parkā

Ainavu atklātumu vislabāk raksturo saskatāmības biežums, kas tiek aprēķināts katrai rastra kartes šūnai. Ainavu saskatāmības biežuma analīze ir būtiska, jo nereti tikai redzamo un slēgto ainavu noteikšana nedod vēlamu rezultātu. To apliecināja arī iegūto rezultātu pārbaude lauka pētījumos. Nereti tādi faktori kā apaugums (pat nenopļauta ceļmala vai šaura krūmu josla u. tml.), kas nav fiksēts zemes apauguma virsmas modelī, būtiski ietekmē ainavu saskatāmību. Tāpēc tika veikta arī saskatāmības biežuma analīze (3.28. att.), kas objektīvi raksturo ainavu saskatāmību. Iegūto rezultātu salīdzināšana parāda, ka mūsdienu ainavām raksturīgs zemāks saskatāmības biežums pretstatā situācijai



3.28. attēls. Ainavu saskatāmības izmaiņu kopsakarības pēdējā gadsimta laikā Rāznas nacionālajā parkā

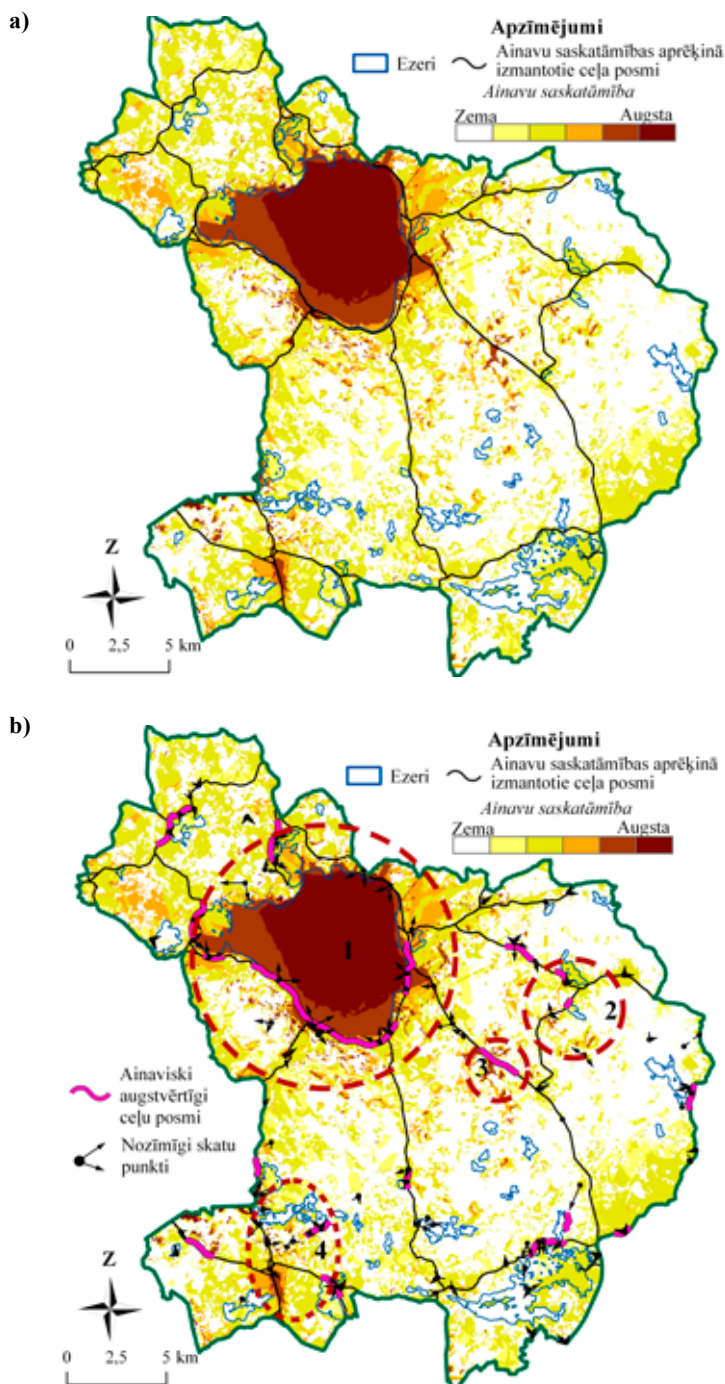
20. gs. 30. un vēl 80. gados, kad ainavu skatiem bija raksturīgs lielāks saskatāmības biežums, t. i., no lielākās daļas ceļa posmu bija saskatāmas daudz lielākas teritorijas, kā arī pieejami ainavu skatu vērsumi vairākos virzienos ar plašāku skatu.

Salīdzinot ainavu saskatāmību 20. gs. 80. gados (3.24.b att.) un 2006. gadā (3.29.a att.), secināms, ka ainavu saskatāmība ir nedaudz samazinājusies. Tanī pašā laikā šajā periodā meža platība pieaugusi par aptuveni 4,5 tūkst. ha. Ainavu saskatāmības nelielās izmaiņas kopš 80. gadiem ietekmējis tas, ka ir palielinājušās pieaugušu mežaudžu platības, un tālos ainavu skatos saskatāmās teritorijas palielinājušās uz klāt nākušo mežu rēķina. Lai gan daudzviet pirms tam šīs teritorijas veidoja lauksaimniecības zemes, mūsdienās tajās mežaudze jau sasniegusi ievērojamu augstumu, līdz ar to ir saskatāmas šo mežaudžu koku galotnes. Šāda ainavu saskatāmības saglabāšanās, atsevišķos skatu punktus pat palielināšanās tomēr neuzlabo ainavu vizuālo daudzveidību un kvalitāti, jo ainavu skata fonā pieaug mežu platība. Pēc ainavu saskatāmības aprēķināšanas tika veikta iegūto datu validācija, salīdzinot 2006. gada situācijas aprēķina rezultātus (3.29.a att.) ar Rāznas nacionāla parka AEP ietvaros veikto ainavu inventarizāciju dabā. Tā veikta 2008. gadā, vairākiem ainavu ekspertiem (t. sk. ainavu arhitektiem) apsekojot teritoriju dabā un kartējot nozīmīgākās ainavu telpas, ceļu posmus un skatu vietas. Pētījuma rezultātu validācija apliecina izmantotās pieejas efektivitāti, jo daudzviet lauka pētījumos fiksētās vizuāli augstvērtīgās ainavu skatu vietas (3.29.b att. (apvilktie areāli 1., 2., 3., 4.)) un ainavu modelēšanas rezultāti pārklājas.

Tomēr, kā atzīst vairāki pētnieki (Sevenant, Antrop, 2007; Schmid, 2001), ĢIS izmantošanai ainavu vizuālo vērtību modelēšanā ir vairāki trūkumi, piemēram, precīzu reljefa modeļu nepieejamība, kā arī precīzu datu trūkums par zemes segumu. Kā jau minēts, šo datu problēma ir aktuāla arī Latvijā, gan, analizējot ainavu saskatāmības izmaiņas vēsturiskā griezumā, gan mūsdienās, jo pieejamie kartogrāfiskie materiāli ne vienmēr atbilst situācijai dabā. Ainavu saskatāmības izpētē Latvijā būtu izmantojami lāzerskenēšanas dati, kuri sniedz precīzu informāciju par zemes virsmas apaugumu.

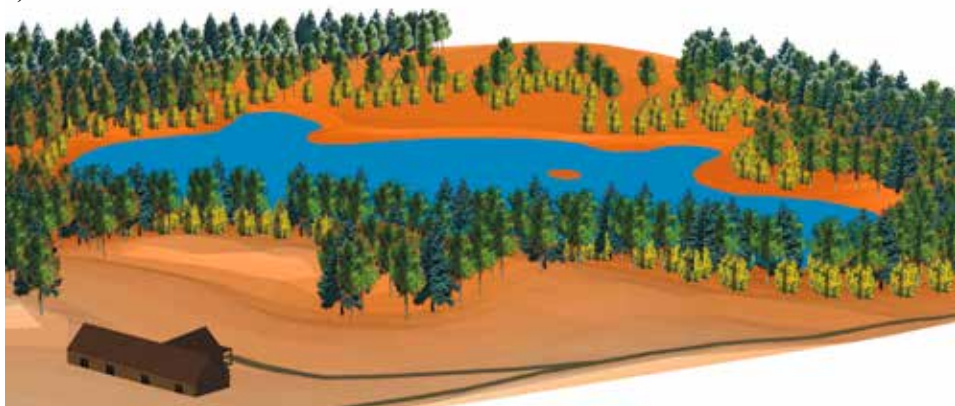
Tāpat, pārbaudot ainavu saskatāmības aprēķina rezultātus lauka pētījumos, secināms, ka ainavu saskatāmību būtiski ietekmē arī tādi faktori kā gadalaiks (veģetācijas sezona, t. i., koki ar vai bez lapām) un klimatiskie apstākļi (mākoņainība, migla, nokrišņi).

Līdztekus saskatāmības modelēšanai ainavu vizuālo aspektu vērtēšanā mūsdienās arvien plašāk tiek lietoti arī trīsdimensiju modeļi. Īpaši strauji to izmantošana pieauga līdz ar reljefa modeļu attīstību 90. gadu sākumā (Schmid, 2001). Latvijā trīsdimensiju modeļu izmantošana ainavu vērtēšanā apbēta salīdzinoši maz (Cekule, 2010), taču tiem ir liela perspektīva. Viena no trīsdimensiju modeļu priekšrocībām ir to ērtākā uztveršana, jo nereti topogrāfiskās kartes dažādām ieinteresētajām pusēm ne vienmēr ir pietiekami skaidri uztveramas. Trīsdimensiju modeļu izmantošana ļauj attēlot ne tikai esošo, bet arī modelēt plānoto situāciju. Tā, piemēram, ainavu saskatāmības aprēķini parādīja, ka Rāznas nacionālajā parkā aktuāla problēma ir tā, ka izzūd skati uz ezeriem. Kā apsaimniekošanas priekšlikums šādā situācijā minēta ainavu skatu atvēršana, tīrot ceļmalas un ezeru krasta joslu, izcērtot krūmus un pamežu. Tā kā ezeru ainavu telpas ir gan vizuāli, gan ekoloģiski jutīgas, tika vizualizētas ieteiktā apsaimniekošanas priekšlikuma alternatīvas (3.30.a un b att.). Šādu trīsdimensiju modeļu sagatavošana sniedz būtisku informāciju lēmuma pieņemšanas procesā.

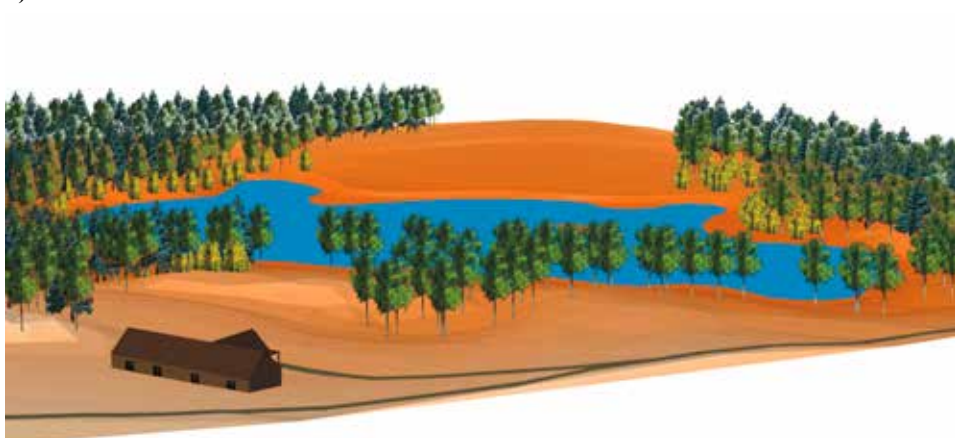


3.29. attēls. Saskatāmības modelēšanas rezultāti mūsdienu situācijai (a) un iegūto rezultātu salīdzinājums ar lauka inventarizācijās iegūtajiem rezultātiem (b)

a)



b)



3.30. attēls. Trīsdimensiju modelis ainavu apsaimniekošanas vizualizācijai: a – noslēgts skats uz ezeru, b – skats uz ezeru pēc skata atvēršanas (Rāznas., 2009)

### 3.6. Ainavas vēstures izpēte

Ainavu izmaiņu novērtēšana telpā un laikā ir būtiska ainavu ekoloģiskās plānošanas sastāvdaļa: būdamas dinamiskas sistēmas, tās pastāvīgi mainās. Ainavas vēstures izziņāšana dod iespēju labāk izprast ainavas raksturu un prognozēt iespējamās izmaiņas nākotnē (Antonson, 2009). Kopumā Eiropā (Antrop, 2005) un arī Latvijā (Penēze, 2009) lauku teritorijās novērojams polarizācijas process, kas izpaužas zemes izmantošanas intensitātē un arī zemes seguma maiņā. Zemes izmantošanas vēstures izpēte sniedz iespēju definēt iespējamās ainavas attīstības tendences un vēlāk plānošanas procesā paver iespēju objektīvi novērtēt iespējamās ainavas attīstības scenārijus.

Mūsdienās zemes lietojumveidi ir viens no plašāk izmantotajiem indikatoriem ainavu izmaiņu izpētē. Metodiskā pieeja šādos ainavu struktūras izmaiņu pētījumos balstās uz

dažāda laika vēsturisko karšu (Penēze, 2009; Tērauds 2011; Misikova et al., 2011), aerofotogrāfiju un satelītuzņēmumu analīzi (Reger et al., 2007). Kartogrāfiskā materiāla izmantošanas priekšrocība ir tā, ka par izpētes teritoriju ir pieejama vienāda un savstarpēji salīdzināma rakstura informācija. Līdz ar to arī šajā ainavu ekoloģiskās plānošanas etapā datu pieejamība ir galvenais priekšnosacījums. Tomēr papildus, lai skaidrotu ainavas izmaiņu ietekmējošos faktorus, nepieciešams apkopot informāciju no dažādiem arhīviem, kā arī pētījumiem un aprakstiem par vēsturisko situāciju izpētes teritorijā. Nozīmīgākais trūkums minēto materiālu izmantošanā ir tāds, ka lielākā daļa vēsturisko karšu un aerofotouzņēmumu ir uz papīra, un to digitalizācija prasa daudz laika un līdzekļu (Reger et al., 2007). Līdz ar to ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā ir svarīgi izvērtēt, vai ieguldītie līdzekļi un laiks dos pienācīgu atdevi un būtiski uzlabos plāna kvalitāti.

Latvijā ainavu struktūras izmaiņu kartēšanā visbiežāk reģionāla un lokāla mēroga pētījumos tiek izmantotas Latvijas Armijas štāba ģeodēzijas–topogrāfijas daļas sagatavotās Latvijas topogrāfiskās kartes mērogā 1 : 75 000, kas ir izdotas laika posmā no 1922. līdz 1935. gadam. Tāpat tiek izmantotas 20. gs. otrajā pusē dažādos mērogos (1 : 10 000, 1 : 25 000 un 1 : 50 000) sagatavotās topogrāfiskās kartes un mūsdienu topogrāfiskās kartes un aerofoto ainas. Kopumā zemes izmantošanas vēsturiskajai izpētei Latvijā nav pieejams daudz atbilstoša mēroga kartogrāfisko datu, jo par plašām teritorijām dati pieejami, tikai sākot no 20. gs. 30. gadiem, un joprojām nav izmantotas mūsdienu ĢIS iespējas šos kartogrāfiskos datus apstrādāt, lai tos efektīvi varētu izmantot ainavu pētījumos.

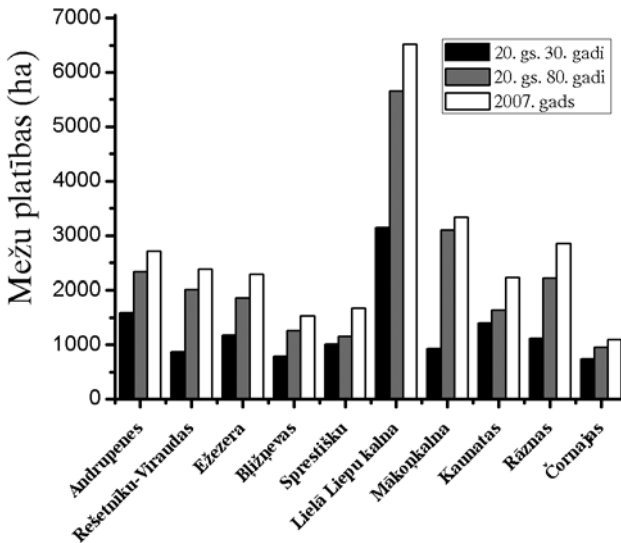
Dažādu kartogrāfisko materiālu salīdzināšanā svarīgi izmantot vienāda vai vismaz līdzīga mēroga kartes, jo pretējā gadījumā rezultāti var būtiski atšķirties. Analizējot ainavu struktūras vai kāda ainavu elementa vēsturiskās izmaiņas, jāveic ne tikai kvantitatīvā, bet arī izmaiņu telpiskā analīze, kas parāda nozīmīgas likumsakarības. Piemēram, lai analizētu Rāznas nacionālā parka ainavu struktūras izmaiņas, tika apzināti dažādos laikos sagatavotie kartogrāfiskie materiāli un kā analizējams ainavu struktūras izmaiņu rādītājs izvēlētas meža zemju platības. Ņemot vērā Rāznas nacionālā parka ainavu ekoloģiskās plānošanas mērogu, kā atbilstošākie meža platību izmaiņu analīzē tika izmantoti šādi dati:

- 30. gados izdotās topogrāfiskās kartes mērogā 1 : 75 000;
- topogrāfiskās kartes mērogā 1 : 50 000, kas izdotas 20. gs. 80. gados pēc 50. gados uzņemtām aerofoto ainām;
- topogrāfiskās kartes mērogā 1 : 50 000, kas izdotas 2007. gadā.

No minētajiem kartogrāfiskajiem materiāliem meža teritorijas tika digitalizētas vektordatu formātā un pēc tam savstarpēji pārklātas. Iegūtie rezultāti parādīja, ka Rāznas nacionālā parka teritorijā kopš 20. gs. sākuma meža platības palielinājušās vairāk nekā divas reizes, savukārt to telpiskās izmaiņas apliecināja apmežošanās straujo izplatību visās ainavu telpās (3.31. un 3.32. att.). Tā kā lauksaimniecības zemes nereti kartēs netiek atsevišķi kartētas, bet tiek attēlotas kā kartes fona pamatne, tad to salīdzināšana bez apjomīgas un darbietilpīgas datu apstrādes nav iespējama. Papildus meža un lauksaimniecības zemju izmaiņu vērtēšanai ainavu pārmaiņas labi raksturo arī ceļu un apdzīvojuma struktūras izmaiņas.

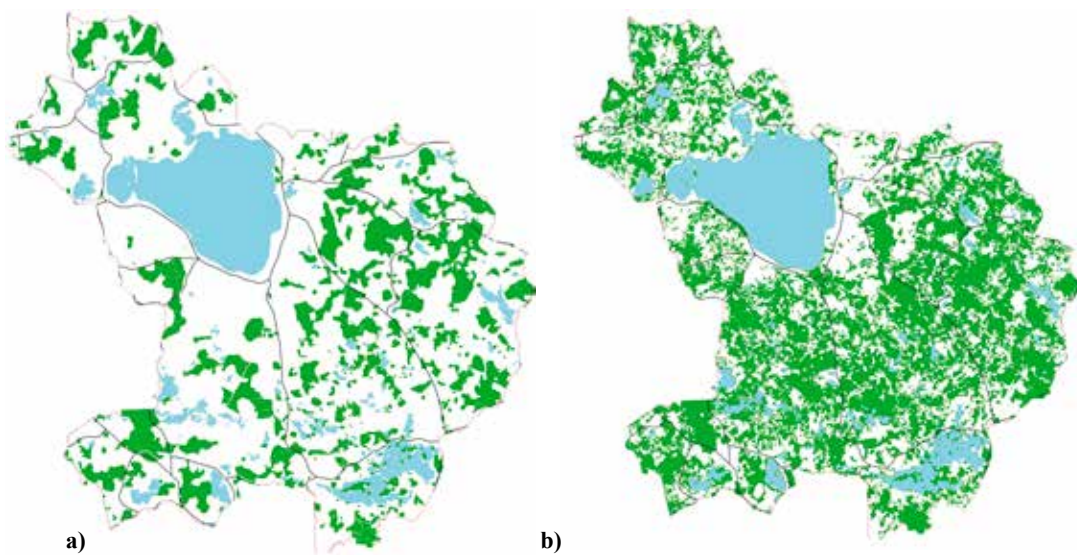
Lai veiktu objektīvu zemes izmantošanas vēsturisko izpēti, svarīgi arī apzināties dažādu karšu sagatavošanas mērķus, mērogus, kartogrāfisko apzīmējumu klasifikāciju un attiecīgā laika zemes lietojumveidu definējumu. Tā, piemēram, nozīmīgākā ainavu



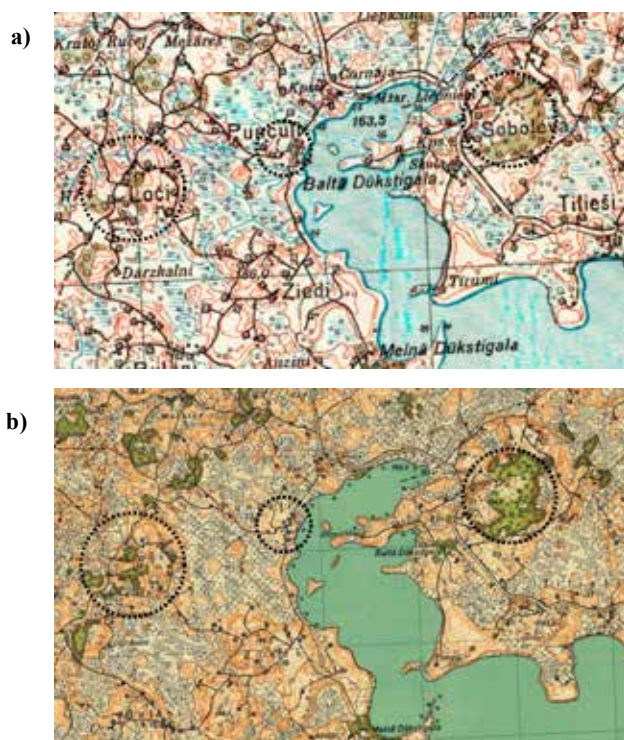


3.31. attēls. Meža zemju platības Rāznas nacionālā parka ainavu telpās

struktūras elementa – meža – definīcija Latvijā ir mainījusies vairākkārt, līdz ar to vērojamas zināmas atšķirības nevis meža reālajās platībās, bet kartēs un dažādos datu avotos fiksētajās platībās. Nozīmīgus pētījumus par dažādiem zemes seguma veidiem atšķirīga mēroga datus veicis A. Tērauds (2011) un secinājis, ka atkarībā no ainavas pamatnes (mežs vai lauksaimniecības zeme), mainoties mērogam, izmainās arī ainavas elementus raksturojošie indikatori (platība, malu garums, skaits u. tml.), pie tam šīs izmaiņas ir neproporcionālas. Arī ainavu ekoloģiskās plānošanas ietvaros Rāznas nacionālajā parkā veiktā vēsturisko kartogrāfisko materiālu salīdzināšana parādīja, ka kartes elementu interpretācija dažādos mērogos var atšķirties. Piemēram, 3.33. attēlā salīdzinātas 20. gs. 20. un 30. gadu topogrāfiskās kartes mērogā 1 : 75 000 (3.33.a att.) un 1 : 25 000 (3.33.b att.) Rāznas ezera Dukstīgala apkārtnē. Kartēs atšķiras apdzīvotības struktūra, un redzams, kā 1 : 75 000 mēroga kartē ģeneralizētas mežu teritorijas, kurām, pretstatā likumsakarībām un priekšstatiem par 20. gs. sākumposma ainavām, lielākā mērogā ir mazākas mežu platības. Tāpēc kartogrāfisko materiālu izvērtēšanas procesā jāreķinās ar plānošanas mērogu un mērķi, jāsalīdzina visu ainavu struktūras analīzē izmantoto kartogrāfisko materiālu mērogs. Tāpat svarīgi definēt, kuri ainavu struktūras elementi (piem., mežs, viensētas vai pļavas) tiks izmantoti kā indikatori vēsturiskās situācijas izpētei, kā arī jānovērtē vēsturisko kartogrāfisko materiālu pārklājums, jo nereti tas nav pietiekams plašākām teritorijām. Salīdzinot šādus kartogrāfiskos materiālus un nosakot ainavu izmaiņu indikatorus, AEP izstrādes procesā jāizvērtē, kurš vēsturiskais kartogrāfiskais materiāls labāk atbilst plānošanas mērķim un izvēlētajam mērogam.



3.32. attēls. Meža zemes telpiskais novietojums Rāznas nacionālajā parkā trīs periodos:  
a – 20. gs. 30. gados, b – 2006. gadā



3.33. attēls. 1922. un 1933. gadā izdotās dažādu mērogu topogrāfiskās kartes:  
a – topogrāfiskā karte mērogā 1 : 75 000, b – topogrāfiskā karte mērogā 1 : 25 000

### 3.7. Sociālekonomisko indikatoru izmantošana ainavu ekoloģiskajā plānošanā

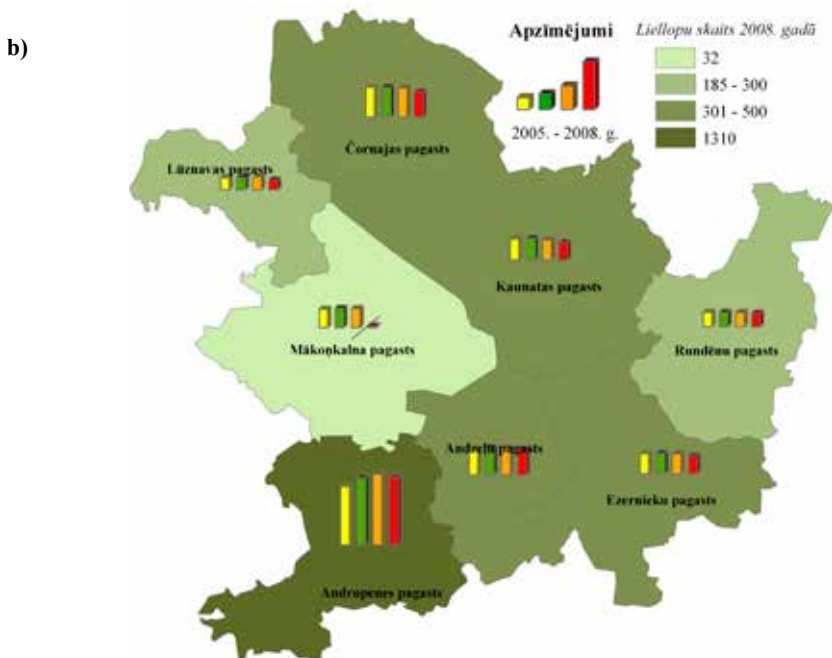
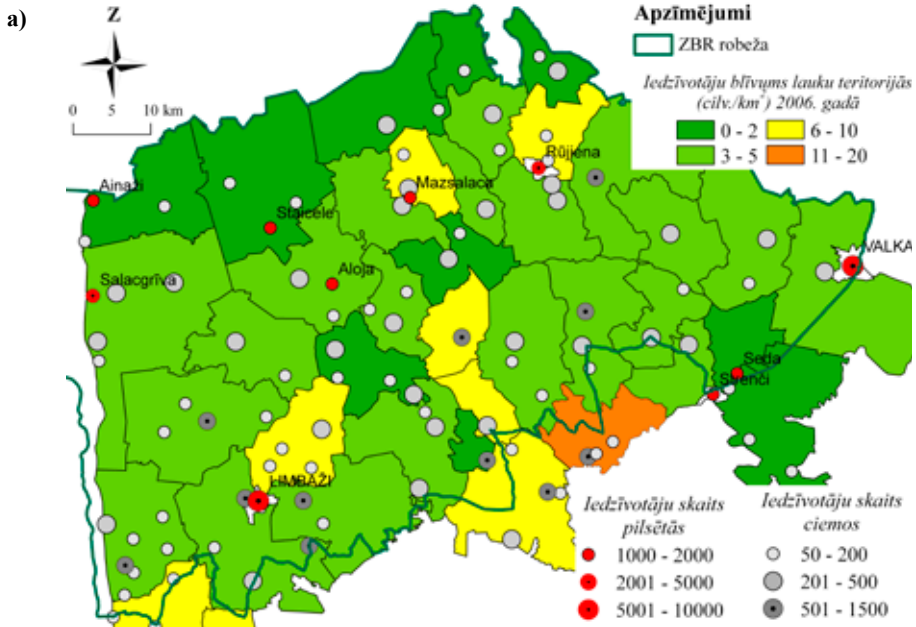
Kultūrainavas raksts Eiropā veidojies abiotisko, biotisko un sociālekonomisko faktoru mijiedarbības rezultātā (Wrbka et al., 2004). Ainavu struktūras izmaiņas Latvijā vēsturiski un arī mūsdienās ietekmē gan politiskie, gan sociālekonomiskie faktori (Nikodemus et al., 2005; Melluma, 2012). Līdz ar to, lai izprastu procesus ainavā un tos ietekmējošos faktoros, ainavu ekoloģiskās plānošanas gaitā jāveic teritorijas sociālekonomiskās situācijas analīze. Tas nepieciešams arī, lai nodrošinātu teritorijas ilgtspējīgu attīstību, sabalansējot cilvēka saimnieciskās un ekosistēmu aizsardzības intereses.

Līdz šim Latvijā ainavu plānošanas praksē ir analizēti dažādi sociālekonomiski kvantitatīvie rādītāji, mazāk vērtēta to funkcionālā nozīme ainavā, jo pastāv metodiska rakstura grūtības tos novērtēt (Nikodemus u. c., 2007). Sociālekonomisko rādītāju izvēli nosaka to potenciālā ietekme uz ainavu struktūru un procesiem, kā arī bioloģisko daudzveidību. Latvijā izstrādātajos AEP izmantotie dati un indikatori sociālekonomisko faktoru novērtēšanā aprakstīti promocijas darba 2.3. sadaļā.

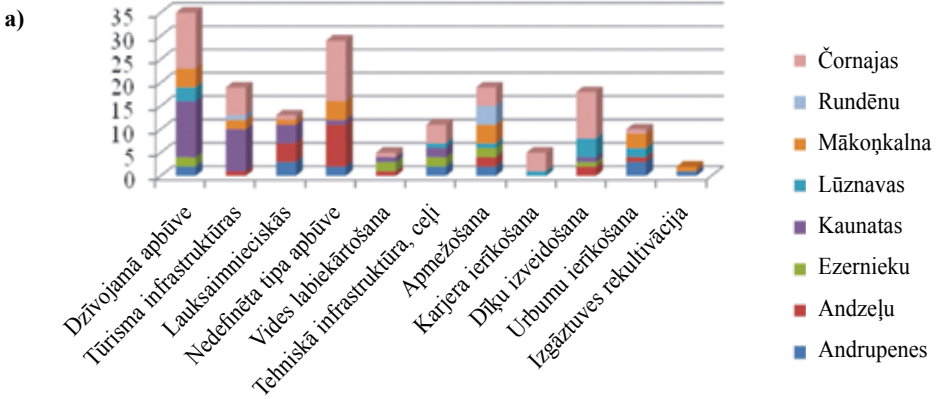
Gan ainavu ekoloģiskās plānošanas teritorijās, gan Latvijā kopumā galvenās nozares ainavu raksturošanai ir lauksaimniecība un mežsaimniecība. Papildus kā nozīmīgas nozares minamas arī derīgo izrakteņu ieguve, tūrisms, ražošana (dažādu nozaru) un zvejniecība. Tāpat būtiskas atziņas ainavu raksturošanā sniedz demogrāfisko datu analīze par iedzīvotājiem un zemes tirgus novērtēšana. Minētie dati izmantojami, lai raksturotu ainavu funkcionālo nozīmi. Jo īpaši šādu datu lietošana ir aktuāla, izmantojot ĢIS, jo tās ļauj telpiski pārklāt dažādus indikatorus un novērtēt ainavu vai atsevišķus tās elementus. Datu analīzes procesā visbiežāk administratīvo vienību griezumā tiek noteiktas funkcionāli un sociālekonomiski nozīmīgākās teritorijas. Tā, piemēram, sasaistot iedzīvotāju blīvuma un skaita izmaiņu tendences (3.34.a att.) ar ainavu struktūras izmaiņām, parādās šī indikatora nozīme ainavu transformācijas procesos. Savukārt pļavu un ganību platību īpatsvars (3.34.b att.) liecina par ekoloģiski nozīmīgiem ainavu elementiem teritorijās.

Savukārt, vērtējot dažādas paredzētās darbības plānošanas teritorijā, iespējams paredzēt potenciālās dažādu interešu saskares teritorijas. Tā, piemēram, apkopotā informācija par zemes transformācijas vietām Rāznes nacionālajā parkā (3.35.a un b att.) apliecina, ka mūsdienās ainavu pārveidošana raksturīga tieši vizuāli pievilcīgajās un arī ekoloģiski nozīmīgajās ainavu telpās vai to tuvumā. Līdz ar to datu analīze ļauj secināt, ka nacionālajā parkā iespējama 21. gs. daudzviet Latvijā vērojamā ainaviski augstvērtīgo (kultūrainavu) teritoriju samazināšanās, ko veicinājusi zemes apsaimniekošanas maiņa un pieprasījums pēc zemes transformācijas ainaviski augstvērtīgajās vietās (Melluma u. c., 2006). Tāpat šāda ainavu transformācijas veidu un vietu analīze norāda uz aspektiem, kuri ņemami vērā ainavu plānošanā.

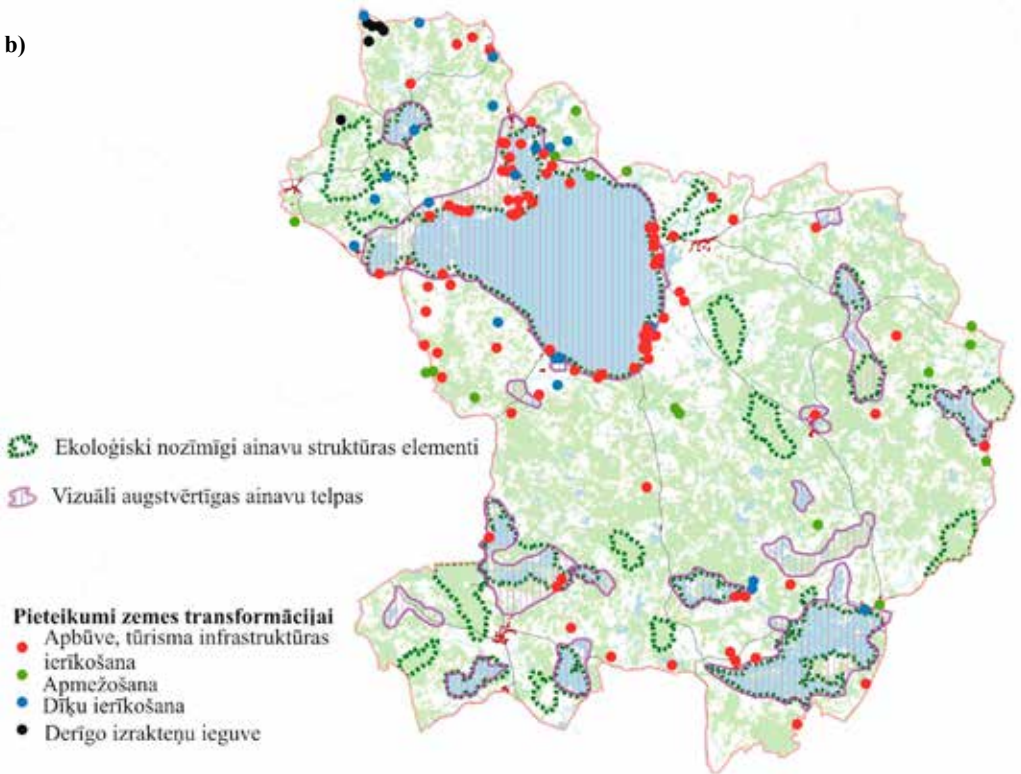
Mūsdienās ar pietiekami augstu precizitāti Latvijā ir iegūstami rādītāji par mežsaimniecisko darbību, jo mežaudžu datubāzēs atrodama informācija gan par koksnes krāju, gan veikto, kā arī plānoto mežsaimniecisko darbību. Taču līdzīgi kā citos ainavu izpētes etapos, arī sociālekonomisko datu analīzē būtisks jautājums ir datu atbilstība mērogam, to telpiskais pārklājums, metodoloģiskā pieeja attiecīgo datu ieguvē un references rādītāji, uz kuriem balstoties tiek aprēķināti indikatori. Būtiski pievērst arī uzmanību attiecīgo izejas datu uzskaites mērķiem, jo pat šķietami vienādiem datiem var atšķirties



3.34. attēls. Kartohēmas ar sociālekonomiskajiem rādītājiem: a – iedzīvotāju blīvums pašvaldībās un skaits pilsētās un ciemos ZBR (Ziemeļvidzemes..., 2007), b – deklarētās plauvu un ganību platības pašvaldībās RNP (Rāznas..., 2009)



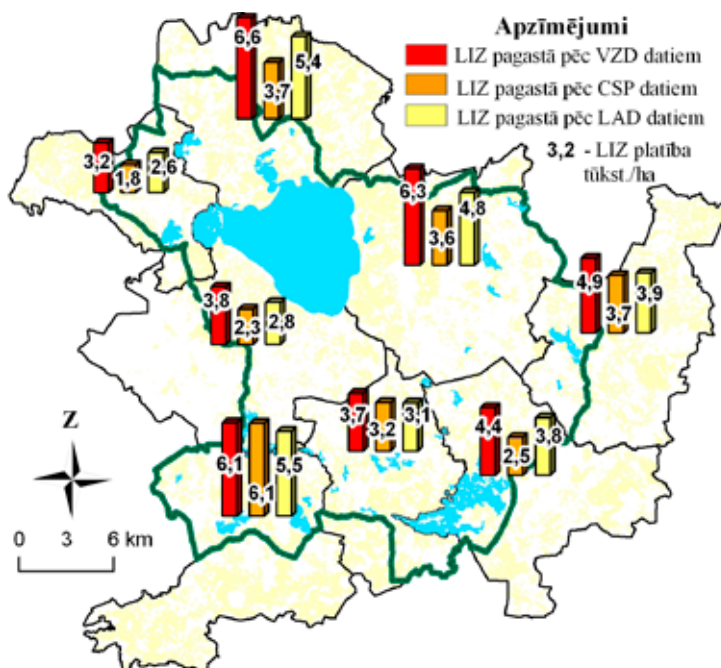
b)



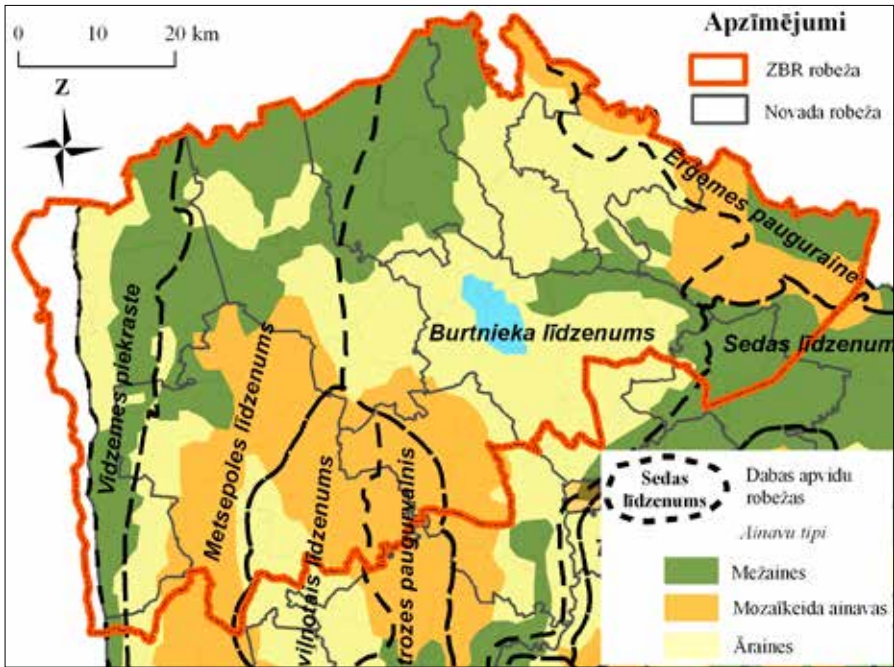
3.35. attēls. Ainavu transformāciju raksturojošie rādītāji: a – ainavu transformācijas pieteikumi pagastu griezumā, b – ainavu transformācijas pieteikumu telpiskais izvietojums Rāznas nacionālajā parkā (Rāznas..., 2009)

to kvantitatīvās vērtības. Piemēram, apkopojot informāciju no dažādām institūcijām par LIZ platībām Rāznas nacionālā parka pagastos, redzams, ka LIZ (t. i., svarīgākā ainavu elementa, kas tiek ņemts vērā arī citu rādītāju aprēķināšanā) platības būtiski atšķiras Valsts zemes dienesta, Centrālās statistikas biroja un Lauku atbalsta dienesta datos (3.36. att.). Šādos gadījumos svarīgi ainavu ekoloģiskās plānošanas kontekstā izvēlēties vienu, plānošanas mērķim atbilstošāko rādītāju.

Kopumā Latvijā lielākā daļa sociālekonomisko datu tiek apkopoti pašvaldību griezumā. Tomēr nereti ainavu ekoloģiskās plānošanas vajadzībām nepieciešama informācija par atsevišķām teritorijām kuras nesakrīt ar administratīvajām robežām (piemēram, īpaši aizsargājamām dabas teritorijām, atsevišķām ainavu telpām, sateces baseiniem u. tml.). Tādējādi, lai iegūtu objektīvus indikatoru rādītājus, nepieciešams veikt sarežģītus aprēķinus, taču tas ne vienmēr ir iespējams, tādēļ praksē tiek izmantoti rādītāji par administratīvajām teritorijām kopumā. Saistībā ar administratīvo teritoriju datu izmantošanu atzīmējams, ka pēc teritoriālajām reformām vietējā līmeņa pašvaldību skaits Latvijā ir ievērojami samazinājies – no 481 pagasta 2000. gadā līdz 110 novadiem 2012. gadā. Līdz ar to nākotnē sagaidāms, ka apkopotajiem sociālekonomiskajiem datiem nebūs tik detaļa izšķirtspēja kā līdz šim, jo dati tiks uzkrāti novadu līmenī. Gan ainavu ekoloģiskās, gan vispār telpiskās plānošanas kontekstā būtiski uzsvērt, ka Latvijas novadi ir krasi atšķirīgi un to rādītāju izmantošanā jāņem vērā ievērojamās atšķirības pēc platības, iedzīvotāju skaita, ekonomiskās aktivitātes un ainavu kontekstā it īpaši pēc dabas apstākļiem un novadu dabas resursiem. Tā, piemēram, apvienojot vienā kartē dabas apvidus, kuri pamatā



3.36. attēls. Lauksaimniecībā izmantojamo zemju platības Rāznas nacionālā parka pagastos (pēc avotiem: Valsts zemes..., 2010; Centrālā statistikas..., 2010; Lauku bloku..., 2010)



3.37. attēls. Dabas apvidu, ainavu tipu un novadu telpiskais novietojums ZBR un RNP

noteikti, balstoties uz teritoriju ģeomorfoloģiskajām īpašībām (Zelčs, Šteins, 1989), ainavu tipus, kuri galvenokārt noteikti pēc zemes seguma rakstura (Nikodemus, 2000), un novadu robežas, redzams, ka paraugteritorijās novadi ietilpst vairākos dabas apvidos un līdz ar to arī ainavu tipos (3.37.a un b att.). Tādēļ sociālekonomisko indikatoru izmantošanā, analizējot novada vidējos rādītājus, jābūt īpaši uzmanīgiem, jo indikatora vērtība dažādām ainavu telpām vienā novadā var būtiski atšķirties.

Lai noteiktu funkcionāli un ekonomiski nozīmīgākās ainavu telpas, sociālekonomiskos indikatorus nereti nepieciešams novērtēt ar svaru koeficientiem, jo to nozīme ainavu funkcionalitātē ir atšķirīga, kā arī ieteicams lietot *klāsteru* analīzes metodi. Sociālekonomisko indikatoru analīze sniedz būtisku informāciju ainavu raksturošanā, un tā ir viens būtiskākajiem datu avotiem nākotnes scenāriju izstrādē un vēlamās ainavu struktūras definēšanā, kā arī iespēju un ierobežojumu analīzē.

### 3.8. Ainavu attīstības scenāriju definēšana, modelēšana un vēlamās ainavas konstruēšana

#### 3.8.1. Ainavu attīstības scenāriji

Ainavu ekoloģiskajā plānošanā, tāpat kā jebkurā plānošanas procesā, svarīgs ir nākotnes redzējums. Vispopulārākās ir divas nākotnes plānošanas metodes – prognozēšana un scenāriju veidošana. Nākotnes redzējums, izmantojot prognozes metodi, balstās uz pagātnes un tagadnes datu analīzi, pieņemot, ka nākotne ir cieši saistīta ar vietas attīstības vēsturi un pašreizējo situāciju. Prognozes metodes pamatā ir pieņēmums, ka pastāv tikai viena nākotne. Savukārt scenāriju veidošanas metodes pamatā ir ideja, ka nākotnē iespējami vienlaikus vairāki risinājumi, un tas dod iespēju plašāk izvērtēt un plānot vēlamās nākotnes alternatīvas (Tibbs, 2000). Mūsdienās scenāriju izstrāde ir kļuvusi par nozīmīgu sastāvdaļu dažādu tautsaimniecības nozaru un vides politikas stratēģiju izstrādē.

Attīstības scenāriju veidošanas metode tiek izmantota arī zemes izmantošanas plānošanā (Metzger et al., 2006; Rounsevell, Metzger, 2010), telpiskajā plānošanā un ainavu pārvaldībā (Rounsevell et al., 2006). Vides zinātnes nozarē pamatā tiek izmantoti trīs veidu scenāriji: pētnieciskie (*exploratory*), normatīvie (*normative*) un parastie (*business as usual*) (Rounsevell, Metzger, 2010).

Zemes lietojumveidu (līdz ar to arī ainavu struktūras) izmaiņas ir viens no biežāk analizētajiem procesiem nākotnes scenāriju izstrādē, tāpēc to novērtēšana ir būtiska arī ainavu ekoloģiskajā plānošanā. Ainavu struktūras izmaiņas ietekmē virszemes ūdeņu kvalitāti, klimatu, bioloģisko daudzveidību (Lambin et al., 2000; Mouysseta et al., 2012), ekonomiku, kas saistīta ar dabas resursu izmantošanu un sociālo vidi (Bryan et al., 2011). Līdz šim visbiežāk zemes izmantošanas scenāriji izstrādāti, lai izvērtētu klimata un vides pārmaiņu ietekmi uz dažādiem ekosistēmu komponentiem un tautsaimniecības nozarēm (Schröter et al., 2005; Lin et al., 2007). Vairumā gadījumu tie aptver plašas teritorijas, piemēram, visu Eiropu (Araujo et al., 2007; Rounsevell et al., 2006) vai Dienvidamerikas tropu mežus (Teixeira et al., 2009). Reģionāla mēroga zemes lietojuma un ainavu struktūras attīstības scenāriji tiek veidoti, lai novērtētu urbanizācijas procesa



attīstību (Fontaine, Rounsevell, 2009; Wolf, Meyer, 2010), augu sekas telpisko struktūru lauksaimniecībā (Castellazzi et al., 2010) vai arī lai uzlabotu zemes pārvaldību īpaši aizsargājamās dabas teritorijās (Batista et al., 2009) un sateces baseinos (Hemstrom et al., 2007). Relatīvi maz teritorijas attīstībai iespējamo alternatīvu analīze izmantota daudz-funkcionālā mozaīkveida ainavā, kurai raksturīga liela zemes izmantošanas un seguma telpiskā sadrumstalotība, piemēram, boreonemorālās starpzonas paugurainēs.

Kā rāda pētījumi Latvijā un citviet Eiropā, zemes izmantošanu un līdz ar to zemes segumu ietekmē dabas apstākļi, politiskie procesi un citi faktori, tai skaitā Eiropas Savienības lauksaimniecības politika, sociālekonomiskie faktori un teritorijas ģeogrāfiskais novietojums (Mander, Kuuba, 2004; Nikodemus et al., 2005; 2010; Roose, Sepp, 2010). Minēto faktoru mijiedarbība un arī tādi faktori kā, piemēram, ekonomiskās situācijas un ar to saistītās valstu politikas neprognozējamība jaunajās Eiropas Savienības valstīs, rada nopietnas problēmas ainavas struktūras izmaiņu prognozēšanā. Tāpēc, lai novērtētu iespējamus riskus, ko var radīt reģiona, valsts vai Eiropas Savienības politikas izmaiņas, izstrādājot teritorijas plānojumus un arī AEP, nepieciešams definēt un novērtēt iespējamus attīstības scenārijus. Tā kā līdz šim izstrādātajos AEP Latvijā ainavu attīstības scenāriji netika veidoti, promocijas darbā veikts pētījums ar mērķi izstrādāt un izvērtēt dažādus ainavu attīstības scenārijus lokāla mēroga ainavās ar lielu abiotiskās vides daudzveidību un zemes izmantošanas neviendabību mainīgā ekonomiskajā vidē.

Ainavu attīstības scenāriji definēti, analizējot normatīvos aktus, ekoloģiskos un sociālekonomiskos ainavu attīstības aspektus. Izmantotās metodes aprobācija pētījumu teritorijās parāda ne tikai trīs iespējamus scenārijus 2025. gadam daudzveidīgās lokāla mēroga ainavās, bet arī šādas metodes efektivitāti un novitāti plānošanas procesā.

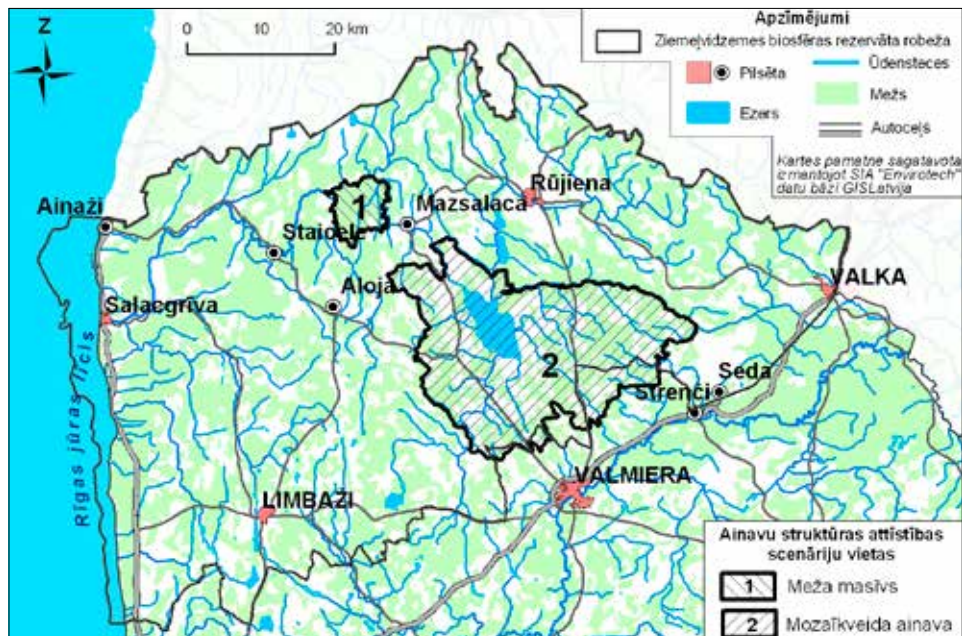
### **Scenāriju modelēšanas teritorijas**

Lai aprobētu scenāriju metodes izmantošanas ainavu ekoloģiskajā plānošanā, iespējamie ainavu attīstības scenāriji tika definēti un modelēti divām etalonteritorijām Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā (3.38. att.). Teritoriju izvēles pamatā bija vairāki kritēriji – atšķirīgu ainavu struktūru un zemes izmantošana, ainavu attīstību ietekmējošie marginalizācijas, polarizācijas, mežizstrādes un citi procesi, kā arī datu pieejamība teritorijas attīstības modelēšanā pēc viena vai otra scenārija.

### **Meža masīva raksturojums**

Pirmā etalonteritorija ir meža masīva ainava, kuras pamatni veido meža zemes. Kopējā teritorijas platība ir 4914 ha. Attīstības scenārijam izvēlētais etalonteritorijas mežaudzēs dominē priedes (*Pinus sylvestris*) un egles (*Picea abies*) (3.39.a att.). Ainavas plankumus veido izcirtumi, purvi un lauces. Kokaudzes vecumstruktūrā dominē jaunaudzes un vidēja vecuma audzes (3.39.b att.). Mežaudžu attīstību laika gaitā būtiski ietekmējusi mežsaimnieciskā darbība. Divas trešdaļas meža zemes pieder valstij, bet viena trešdaļa teritorijas pieder privātajiem zemes īpašniekiem. Ievērojama daļa mežaudžu (37% kopā un 25%, neskaitot patlaban aizsargātās mežaudzes) turpmāko 15 gadu laikā, atbilstoši spēkā esošajiem Latvijas normatīvajiem aktiem (Meža..., 2011), sasniegs cirtmetu, tādēļ teritorijā potenciāli sagaidāma mežsaimnieciskās darbības intensifikācija.

Meža masīvs daļēji ietilpst dabas parkā “Salacas ieleja”, kas ir *Natura 2000* teritorija. Medņu rieta vietu saglabāšanas nolūkos pētāmajā teritorijā ir izveidoti pieci



3.38. attēls. Scenāriju modelēšanas teritoriju novietojums

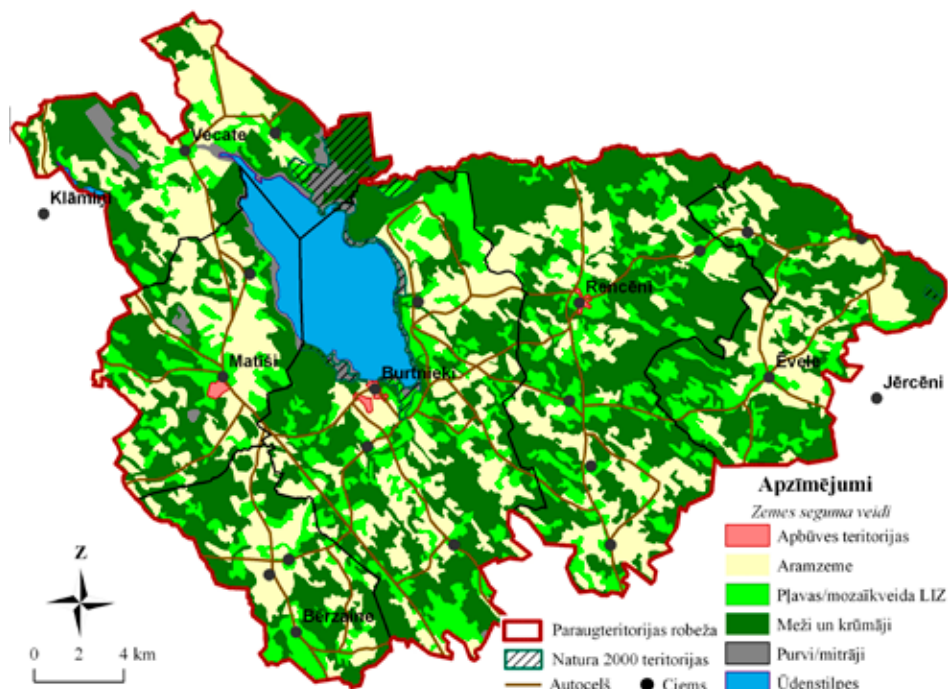
mikroliegumi. Kopumā pašlaik 20% no teritorijas kopplatības ir īpaši aizsargājamā teritorija, līdz ar to šajās mežaudzēs ir ierobežota mežsaimnieciskā darbība.

### **Mozaikveida ainavas raksturojums**

Otrajai izvēlētajai etalonteritorijai raksturīgas Latvijai tipiskās mozaikveida ainavas. Tās kopējā platība ir 65 568 ha. Teritorija aizņem daļu no Burtņieka ezera sateces baseina. Lai gan teritorijā dominē LIZ platības, tās ainavu struktūru nosaka drumlinu reljefs, kur plakanvirsmas pauguru virsotnē ir sastopamas lauksaimniecības zemes – galvenokārt aramzeme, bet starppauguru pazeminājumos un smilšainajos līdzenumos – pļavas un meži. LIZ te aizņem 47% un mežu zemes 44% no pētāmās teritorijas (3.40. att). Pēc lauku bloku reģistra datiem, 2010. gadā paraugteritorijas LIZ struktūrā 43% aizņēma aramzemes, 20% – lopbarības sējumi un 18% – pļavas un ganības, savukārt par aptuveni piekto daļu LIZ šādi dati nav pieejami. Valsts meža reģistrā uzskaitītajās mežaudzēs valdošās koku sugas ir bērzs (34%), priede (27%), egle (18%), balttalksnis (9,4%) un apse (2,7%). Citviet Latvijā dažādās ainavu telpās veiktie pētījumi (Tērauds, 2011; Kruskops, 2011) pierāda, ka tādu sugu kā bērzs, balttalksnis un apse salīdzinoši lielais īpatsvars (~ 46%) liecina par ievērojamām ainavu ekoloģiskajām izmaiņām pēdējā gadsimta laikā. Pētāmajā teritorijā atrodas īpaši aizsargājamās dabas teritorijas “Burtņieku ezera pļavas”, “Vidusburtņieks” un daļēji “Sedas purvs”, kas vienlaikus ir arī *Natura 2000* teritorijas. Aizsargājamās dabas teritorijas galvenokārt saistītas ar Burtņieku ezeram un tā pietekām (Sedai, Rūjai) piegulošajiem palieņu zālājiem. Kopējā īpaši aizsargājamo dabas teritoriju platība ir 2002 ha, kas aizņem 3% no izvēlētajās etalonteritorijas. Mazāk labvēlīgos



3.39. attēls. Valdošās koku sugas (a) un mežaudžu vecumstruktūra (b) (Valsts meža..., 2010)



3.40. attēls. Zemes segums mozaikveida ainavā  
(Corine..., 2006)

apvidos, kuri savulaik tika noteikti diferencētas lauksaimniecības politikas ieviešanai, balstoties uz vides un sociālekonomiskajiem kritērijiem, ietilpst Vecates un Bērzaines pagasts (1. kategorija), Rencēnu un Ēveles pagasts (2. kategorija).

### **Attīstības scenāriju definēšana un telpiskajiem modeļiem nepieciešamo datu sagatavošana**

Katrai paraugteritorijai definēti trīs iespējamie attīstības scenāriji, kurus nosacīti var saukt par *ekonomisko, 0 (bāzes) un alternatīvo scenāriju*. Latvijā mežu ainavās, tai skaitā Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā, nozīmīgākais faktors, kas ietekmē mežaudžu telpisko struktūru, kontinuitāti un līdz ar to bioloģisko daudzveidību, ir mežsaimnieciskā darbība (Tērauds et al., 2011). Kā rāda līdzšinējā pieredze, Latvijā mežsaimnieciskās darbības intensitāti dažādos vēsturiskos periodos ir ietekmējusi ekonomiskā situācija valstī, mežsaimniecības politika un dabas aizsardzības prasības (Tērauds et al., 2011; Lazdinis, Angelstam, 2005; Priedītis, 2002). Tāpēc mežu ainavas izmaiņu scenāriji balstījās uz apsvērumiem, ka, prioritizējoties ekonomiskajām vai ekoloģiskajām interesēm (3.6. tab.), sagaidāmas izmaiņas mežu apsaimniekošanas politikā.

Savukārt ainavās, kur dominē lauksaimniecības zemju pamatne, ļoti nozīmīgi faktori, kas nosaka ainavu struktūras attīstību, ir lauksaimniecības zemju politika, tai skaitā Eiropas Savienības agrārpolitika (Nikodemus et al., 2010; Penže, 2009), dabas faktori un saimnieciskā darbība, tas ir, cilvēku uzņēmība un intereses (Nikodemus et al., 2005).

## Definēto scenāriju apraksts un pieņēmumi

Meža masīvs	Mozaikveida ainava
<p><i>Ekonomiskais scenārijs</i></p> <p>Saglabājas liels pieprasījums pēc koksnes, un tai ir stabila augšupejoša cena tirgos. Lai sekmētu ekonomisko attīstību, kas balstīta uz koksnes resursu ieguvu, normatīvajos aktos tiek veikti grozījumi, samazinot ciršanas vecumu. Tas intensificē mežizstrādi un samazina koksnes aprites ciklu. Aizsargājamo mežu platības saglabājas esošajā līmenī.</p>	<p><i>Ekonomiskais scenārijs</i></p> <p>ES agrārā politika tiek pārskatīta, un lauksaimniekiem Latvijā tiek maksātas lielākas subsīdijas, kas veicina lauku attīstību. Palielinās pieprasījums pēc bioloģiskas izcelsmes energoresursiem. Tā rezultātā pieaug intensīvās lauksaimniecības īpatsvars, kā arī mainās zemnieku saimniecību struktūra: izzūd mazās saimniecības, paplašinās lielākās. Šādu tendenču rezultātā turpinās polarizācijas un marginalizācijas procesi. Ainavu struktūrā izteikta mežu homogenizācija, samazinoties pļavu un ganību plankumiem.</p>
<p><i>0 (bāzes) scenārijs</i></p> <p>Saglabājas pieprasījums pēc koksnes un stabila cena tirgos ar īslaicīgām svārstībām. Teritorijā tiek veikta intensīva mežizstrāde, kas balstīta uz cirsmu koncentrāciju. Netiek mainīti līdzšinējie mežu normatīvie akti, kas regulē mežizstrādi un mežu atjaunošanu. Aizsargājamo mežu platības saglabājas esošajā līmenī.</p>	<p><i>0 (bāzes) scenārijs</i></p> <p>ES agrārā politika nemainās, un lauksaimniekiem Latvijā tiek maksātas subsīdijas ar nelielu pieaugumu. Laukos turpinās polarizācijas un marginalizācijas procesi. Lauku attīstību stipri ietekmē migrācija un apdzīvotības struktūras izmaiņas.</p>
<p><i>Alternatīvais scenārijs</i></p> <p>Lai nodrošinātu mežu apsaimniekošanas ilgtspēju, meži tiek apsaimniekoti, balstoties uz mežu masīvu AEP, kas nodrošina veco mežaudžu saglabāšanu, kontinuitātes nodrošināšanu un ierobežo mežu ainavas fragmentāciju.</p>	<p><i>Alternatīvais scenārijs</i></p> <p>ES agrārā politika tiek liberalizēta. Atbalsts lauksaimniekiem ievērojami samazinās, kā rezultātā palielinās neapsaimniekoto lauksaimniecības zemju īpatsvars. Laukos pastiprinās polarizācijas un marginalizācijas procesi. Marginālās teritorijas pamet iedzīvotāji, krasi izmainās apdzīvojuma struktūra.</p>

Lauksaimniecības zemju ainavas scenāriju izstrāde (3.6. tab.) balstījās uz pieņēmumiem, ka lauksaimniecības zemju apsaimniekošanu Latvijā nākotnē ietekmēs Eiropas Savienības agrārpolitikas maiņa 2014. gadā, t. sk. lauksaimniecības intensifikācija, lauksaimniecības zemju nozīmes palielināšanās energoresursu ieguvē u. tml.

Scenāriju izstrādes laika termiņš atbilst stratēģiskam periodam, t. i., perspektīvajai situācijai 2025. gadam. Potenciālā ainavu attīstība modelēta, analizējot izvēlēto teritoriju vēsturisko attīstību un pašreizējo izmantošanu, teritoriju galvenos dabiskos, ekonomiskos, sociālos faktoros un tendences. Teritoriju attīstības alternatīvas, balstoties uz vienu vai otru iespējamo attīstības scenāriju, veidotas kā telpiskie modeļi, izmantojot ĢIS uz ArcGIS programmatūras bāzes.

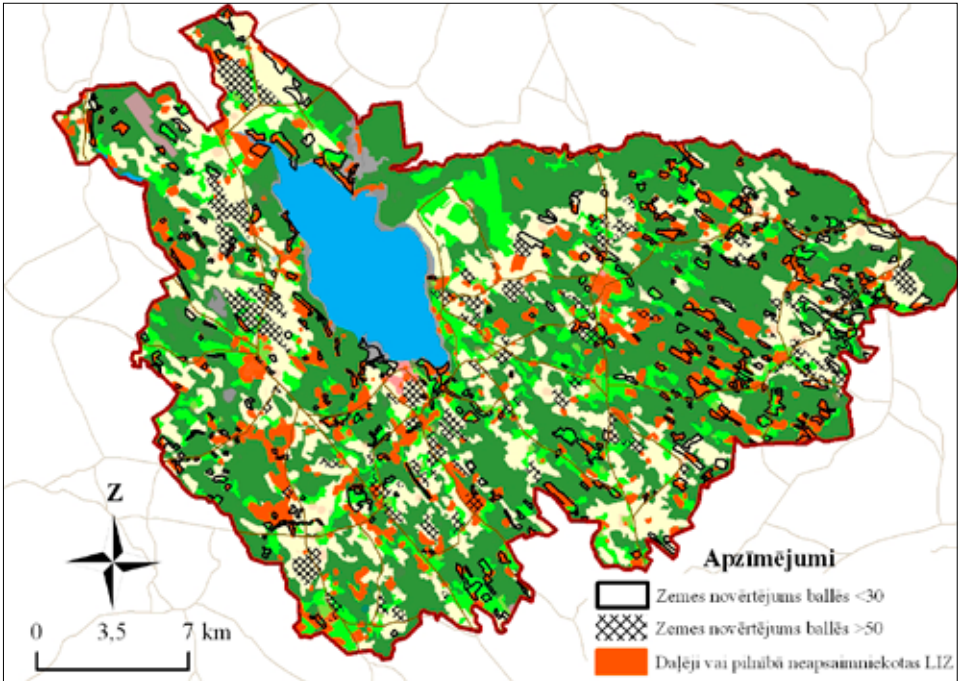
Meža ainavas attīstības scenāriju modelēšanas pamatā ir esošo mežaudžu vecumstruktūra, normatīvajos aktos noteiktais ciršanas vecums un citi nosacījumi, piemēram, mežsaimnieciskie ierobežojumi aizsargājamās dabas teritorijās. Modelējot mežu ainavas izmaiņas, mežaudzes struktūra, t. i., valdošās koku sugas, vecums, bonitāte un meža tips, analizēti nogabalu līmenī, izmantojot informāciju no Valsts meža dienesta rīcībā esošās mežaudžu datubāzes.

Tā kā telpiskie modeļi veidoti kā piemēri, to aprēķinos netika iekļauti visi iespējamie faktori, piemēram, piesliešanās vecums (Meža..., 2000). Tāpat prognozēs netika analizēta iespējamā dabas faktoru (vētras, ugunsgrēki, kaitēkļu savairošanās u. c.) nozīme.

Mozaīkveida ainavu telpas attīstības scenāriji modelēti, izmantojot ainavas struktūras un tās elementu raksturīgās īpašības un ietekmējošos faktoros, kas definēti agrākajos Latvijas ainavas attīstības pētījumos (Nikodemus et al., 2005; Penēze, 2009; Nikodemus et al., 2010; Vanwambeke et al., 2012). Kā indikators lauksaimniecības zemju izmantošanā izmantota zemnieku pieteikšanās Eiropas Savienības atbalsta maksājumiem par attiecīgajiem lauku blokiem laika posmā no 2007. gada līdz 2011. gadam. LIZ klasificētas pēc to riska pakāpes ainavu transformācijā. Vērtējot teritorijas attīstību atbilstoši definētajiem scenārijiem, ņemti vērā ainavu ietekmējošie ekonomiskie un sociālie aspekti, kā arī tiesiskie ierobežojumi. Izteikto prognožu un pieņēmumu validācija veikta, pārbaudot tos ar dažādiem citiem sociālekonomiskajiem rādītājiem par teritoriju. Lai raksturotu potenciālās izmaiņas mozaīkveida ainavu telpā, tika izmantoti dati par LIZ apsaimniekošanu. Potenciālās izmaiņas prognozētas, pieņemot, ka daļa pašreiz neapsaimniekoto LIZ platību dabiskā ceļā transformēsies meža zemēs. Tāpat tika apkopota informācija par vēsturiskajām meža platību izmaiņām, kā arī kartētas LIZ, kurās augšņu kvalitatīvais novērtējums ir zem 30 vai virs 50 ballēm. Vēsturiskās ainavu struktūras analīze mozaīkveida ainavu telpā apliecināja pagājušajā gadsimtā Latvijā izplatītās ainavu izmaiņu tendences (Nikodemus et al., 2005) ar būtisku meža zemju pieaugumu, kā arī marginalizācijas un polarizācijas procesu ietekmi uz ainavām (Penēze, 2009). Kopš 30. gadiem, kad apskatītajā laika posmā teritorijai bija raksturīgs mazākais mežu īpatsvars, līdz mūsdienām tas pieaudzis divkārt, pie tam novērojama tendence, ka pēdējos gadu desmitos šis pieaugums kļūst arvien straujāks. Apmežošanās pamatā notikusi marginālās teritorijās, aizaugot mitrām pļavām, ganībām un zālājiem. Pēc ortofotokartēm, precizējot mozaīkveida ainavu telpas LIZ telpiskos datus, secināms, ka minētie procesi mūsdienās turpinās, jo lielā daļā neapsaimniekoto zemju sukcesijas rezultātā jau sastopami krūmāji.

Tāpat mozaīkveida ainavu telpas paraugteritoriju vērtēšanā apkopoti rādītāji, kas ietekmē zemes apsaimniekošanu. Tā, piemēram, analizējot datus par augsnes kvalitātes novērtējumu ballēs, secināms, ka teritorijas ar auglīgākajām augsnēm (virs 50 ballēm) lielākoties tiek izmantotas lauksaimniecībā kā aramzemes. Savukārt neapsaimniekotās platības tikai daļēji sakrīt ar teritorijām, kurām ir zems novērtējums ballēs (3.41. att.). Tāpat zemes apsaimniekošanā būtiska nozīme ir arī dažādiem ekonomiskiem un sociāliem faktoriem (apdzīvotība, LIZ novietojums utt.). Salīdzinot dažādus telpiskos slāņus (augšņu kvalitatīvo novērtējumu ballēs, LIZ apsaimniekošanu, ceļu tīklu un apdzīvotību), izteiktas kopsakarības netika iegūtas, tāpēc secināms, ka tādiem faktoriem kā atrašanās vieta (LIZ pieejamība), kā arī apdzīvotība (viensētu tuvums) ir tikai daļēja nozīme.

Tā kā ainavas vai tās elementu struktūras izmaiņas ietekmē arī teritorijas bioloģisko daudzveidību, dažādu scenāriju modeļēšanā ir svarīgi vērtēt potenciālo ietekmi uz bioloģisko daudzveidību. Mežu ainavā lielākā uzmanība tika pievērsta ainavas fragmentācijai un arī audžu vecuma struktūrai, kam ir ļoti būtiska nozīme bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā mežu ainavā (Priednieks et al., 1999; Kuoki et al., 2001; Fall et al., 2004). Lai izvērtētu iespējamo scenāriju ietekmi uz bioloģisko daudzveidību, izmantoti dati par mērķsugām un bioloģiski nozīmīgiem ainavu elementiem, kuri definēti Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP izstrādes gaitā.

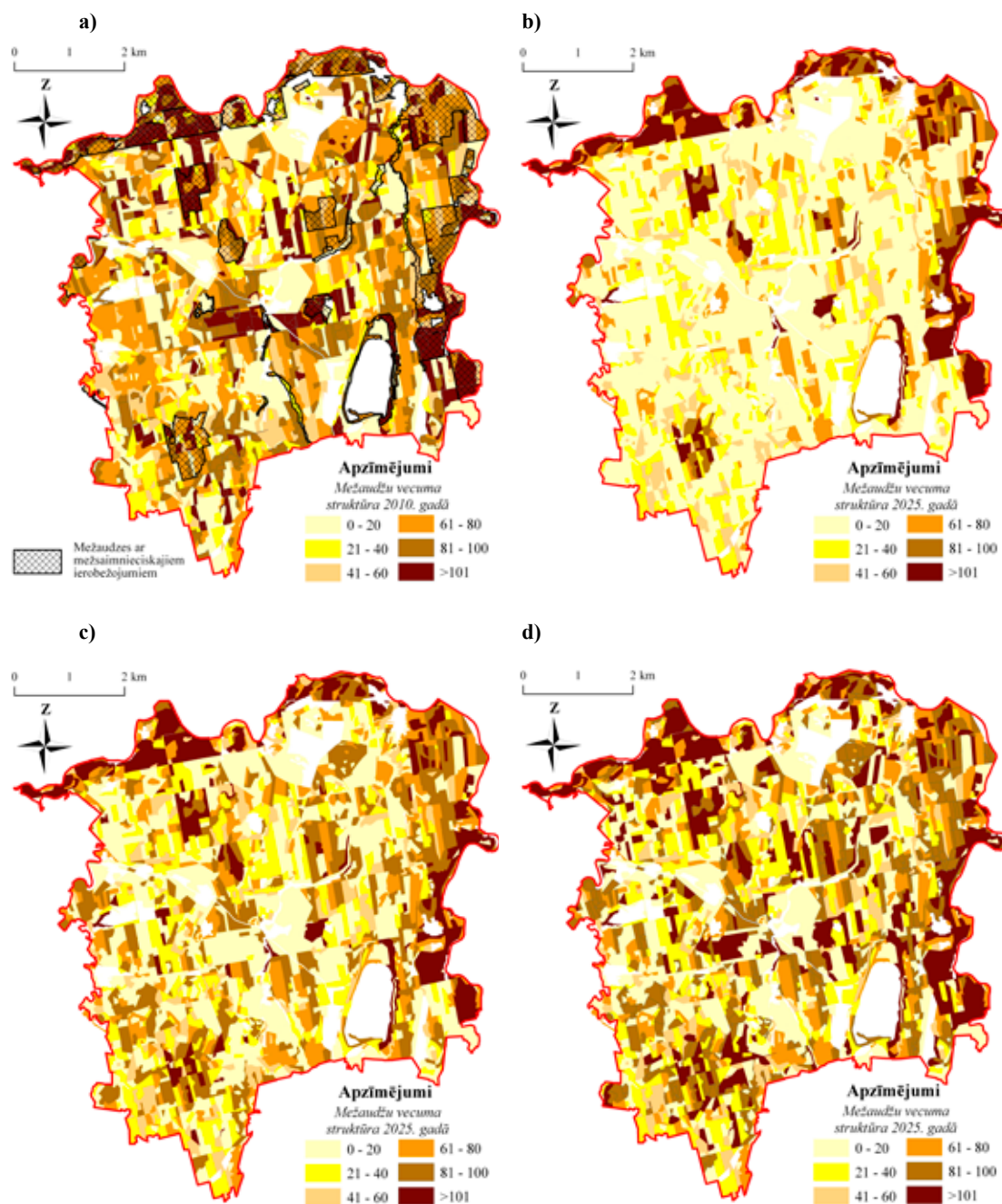


3.41. attēls. Lauksaimniecības zemju apsaimniekošana un to ietekmējošie faktori Burtnieku ezera apkārtnē (Corina..., 2006; Lauku bloku..., 2009)

### 3.8.2. Ainavu scenāriju telpiskās modelēšanas rezultāti

Iegūtie potenciālo scenāriju telpiskie modeļi meža masīva ainavā (3.42. att.) parāda būtiskas mežaudžu vecumstruktūras izmaiņas, jo drīzumā ievērojamas platības sasniegs cirtmetu un kopā ar pēdējos gados izcirstām mežaudzēm veidos lielu tādu mežaudžu īpatsvaru, kas nav vecākas par 40 gadiem. Vissliktākā situācija mežaudžu vecuma struktūrā veidotos *ekonomiskā scenārija* gadījumā, kad, atceļot cirtmetu un neievērojot atsevišķas dabas aizsardzības prasības (Meža..., 2000), meža masīvā dominējošs īpatsvars būtu mežaudzēm līdz 40 gadiem (3.42.b att.). Arī *bāzes scenārija* situācijā (3.42.c att.) sagaidāms, ka ievērojami pieaugs platība mežaudzēm līdz 40 gadiem. Šī scenārija gadījumā telpisko struktūru būtiski ietekmēs cirsmu izvietošana. Tanī pašā laikā *bāzes scenārija* gadījumā saglabāsies salīdzinoši daudz vecu mežaudžu. Optimālā mežaudžu vecuma struktūra un tās telpiskais sadalījums veidosies *alternatīvā scenārija* gadījumā.

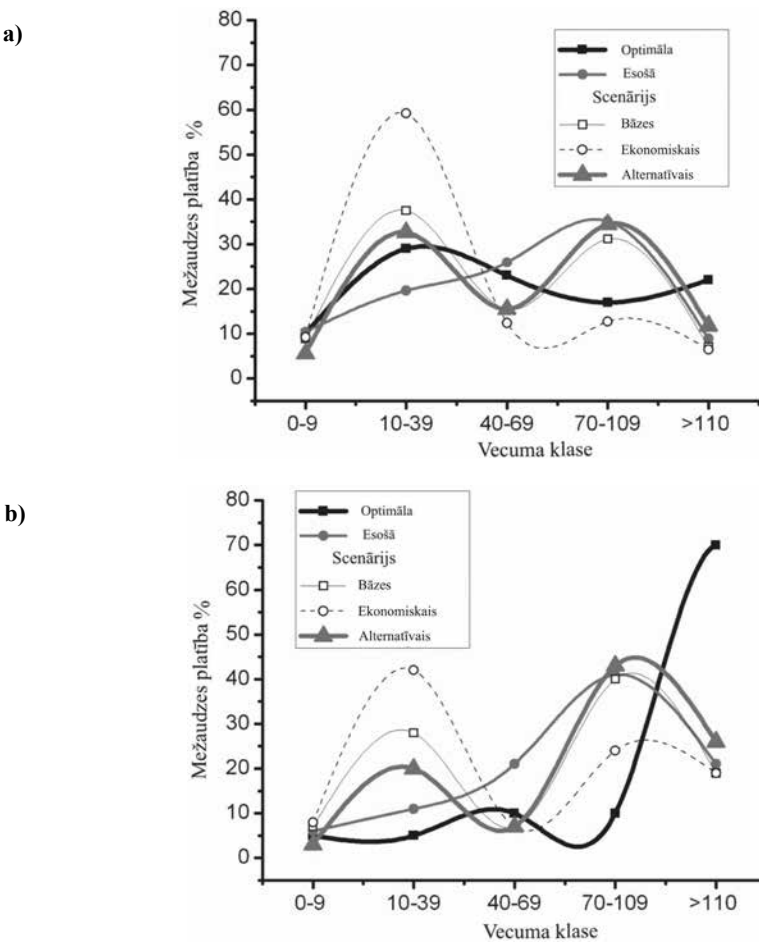
Lai novērtētu meža masīva attīstības iespējas un risinājumus, esošā un scenārijos prognozētā meža tipu vecumstruktūra salīdzināta ar vēlamu mežaudžu vecumstruktūru sukcesijas un kohortu audzēm (Angelstam, Andersson, 2001). Meža masīvā tika analizēts audžu sastāvs un vērtēta tā atbilstība dabisko mežaudžu vēlamajai vecuma struktūrai. Datu analīze parāda, ka vislielākie mežaudžu iztrūkumi sukcesijas tipa mežos, kuri dominē paraugteritorijas meža masīvā, vērojami pāraugušām (440 ha) un vidēja vecuma (314 ha) audzēm.



3.42. attēls. Esošā mežaudžu vecumstruktūra meža masīvā (a) un trīs scenāriju (b – ekonomiskā scenārija, c – 0 (būzes) scenārija, d – alternatīvā scenārija) telpiskie modeļi 2025. gadā



Jaunaudžu un briestaudžu platības ir tuvu optimālajām platībām, bet pieaugušajām audzēm vērojams būtisks platību pārsniegums (607 ha). Savukārt kohortu audzēm optimālas platības ir tikai jaunaudzēm, jo vidēja vecuma briestaudzēm un pāraugušām audzēm ir ievērojams pārsniegums, taču pieaugušo audžu klasē ir būtisks atbilstošu mežaudžu iztrūkums. Salīdzinot scenārijos iegūto mežaudžu vecumstruktūras sadalījumu pēc platības, redzams, ka ievērojamāko disproporciju rada *ekonomiskais* scenārijs, savukārt *bāzes un alternatīvā scenārija* situācijā mežaudžu vecumstruktūra veidojas salīdzinoši līdzīga. Tā kā esošo mežaudžu tipu vecumstruktūras sadalījums sukcesiju un kohortu audzēm parāda ievērojamu neatbilstību atsevišķās vecuma grupās (3.43. att.), turpmāk, apsaimniekojot meža masīvu, būtu nepieciešama mežaudžu vecumstruktūras optimizācija.



3.43. attēls. Vēlamais mežaudžu platību sadalījums vecuma grupās salīdzinājumā ar sadalījumu 2010. gadā un modelētajiem scenārijiem 2025. gadā: a – sukcesijas audzēm, b – kohortu audzēm (optimālā vecumstruktūra noteikta pēc Angelstam, Andersson, 2001)

Tikpat nozīmīgs kā kvantitatīvais mežaudžu vecumstruktūras sadalījums ir arī tās tel-piskais sadalījums (Fall et al., 2004). Mežaudžu fragmentācija, kas radusies mežsaimnieciskās darbības rezultātā, būtiski atspoguļo ietekmi uz bioloģisko daudzveidību. Tāpēc scenāriju vērtēšanā to atšķirības analizētas, izmantojot ainavu metrikas metodes, t. i., aprēķinot meža masīvu raksturojošos strukturālos un funkcionālos klases līmeņa indikatorus dažādām mežaudžu vecuma grupām (3.7. tab.).

3.7. tabula

## Klases līmeņa indikatori mežaudžu vecuma grupām

	<i>Mežaudžu vecums</i>	<i>PLAND</i>	<i>NP</i>	<i>GYRATE_AM</i>	<i>SHAPE_AM</i>	<i>PROX_AM</i>	<i>ENN_AM</i>
<i>Mežaudžu rādītāji, 2010</i>	0-20	24.12	233	236.06	2.36	449.32	41.28
	21-40	9.57	150	131.99	1.98	16.39	111.74
	41-60	10.83	194	118.21	1.95	44.42	110.12
	61-80	24.31	169	268.53	2.73	233.42	58.60
	81-100	16.21	189	184.02	2.17	67.09	70.38
	>100	14.96	111	321.11	2.77	481.07	79.47
<i>Scenārijs</i>							
<i>Ekonomiskais</i>	0-20	54.03	72	1378.24	9.64	31212.08	13.15
	21-40	14.10	201	147.82	1.98	69.62	66.07
	41-60	7.84	137	123.35	1.96	25.13	116.37
	61-80	9.40	145	130.54	1.91	16.50	106.11
	81-100	4.54	55	156.32	2.19	36.74	155.65
	>100	10.08	56	373.59	2.68	352.75	98.73
<i>Būzes</i>	0-20	34.63	186	547.22	4.34	2182.63	25.24
	21-40	14.11	201	147.85	1.98	69.99	66.04
	41-60	7.84	137	123.35	1.96	25.13	116.37
	61-80	13.72	205	128.98	1.90	21.12	83.00
	81-100	18.72	171	250.17	2.55	154.71	74.51
	>100	10.97	76	352.17	2.62	574.27	67.07
<i>Alternatīvais</i>	0-20	26.75	235	351.80	3.31	973.52	34.73
	21-40	14.11	201	147.86	1.98	70.00	66.04
	41-60	7.84	137	123.35	1.96	25.13	116.37
	61-80	13.72	205	128.98	1.90	21.12	83.00
	81-100	18.76	171	249.87	2.55	154.17	74.36
	>100	18.81	124	354.49	2.75	478.55	60.71

*PLAND* – klases aizņemtās platības proporcija, *NP* – plankumu skaits, *GYRATE\_AM* – vidēji svērtais kompakturness indikators, *SHAPE\_AM* – vidēji svērtais plankuma formas indikators, *PROX\_AM* – vidēji svērtais tuvuma (plankuma izolācijas) indekss, *ENN\_AM* – vidēji svērtais tuvākā kaimiņa Eiklīda attālums (indikatoru definīcijas un saīsinājumi pēc Tērauds, 2011).

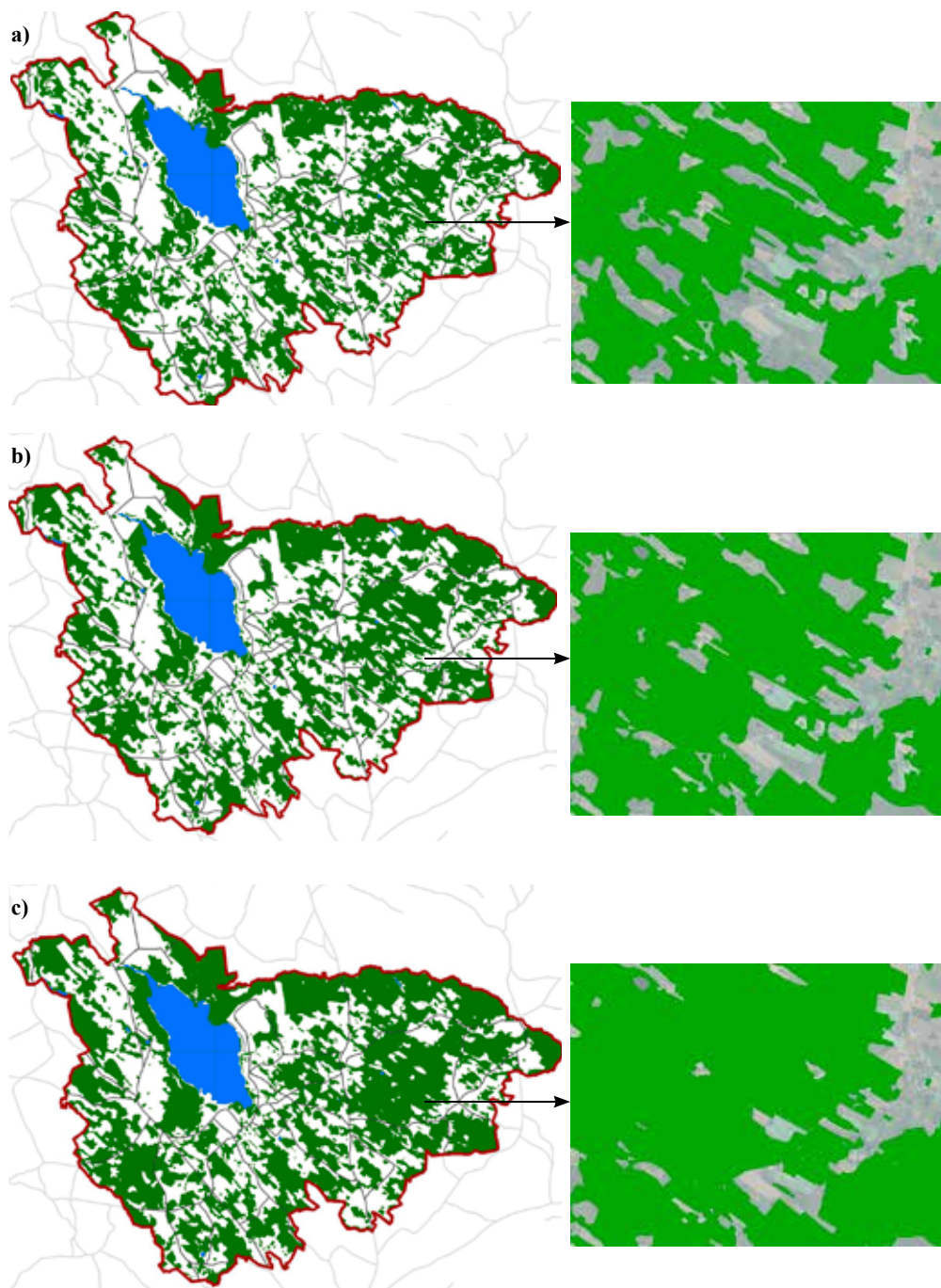
Iegūtie rezultāti parāda, ka strukturālie indikatori (*PLAND*, *NP*) – gan plankumu skaits, gan platības īpatsvars, kam būtu jābūt izlīdzinātiem starp vecuma grupām, – optimāli ir tikai alternatīvajam scenārijam, bet vislielākās atšķirības starp vecuma grupām ir *ekonomiskajam* scenārijam. Savukārt plankumu formas indikatori (*SHAPE\_AM*) *ekoloģiskajam* un *bāzes* scenārijiem ir salīdzinoši līdzīgi. Arī funkcionālajiem rādītājiem iegūts strukturālajiem indikatoriem līdzīgs vērtību dalījums, jo gan kompaktuma (*GYRATE\_AM*), gan tuvākā kaimiņa attāluma (*ENN\_AM*) rādītāji ir līdzīgi *ekoloģiskajam* un *bāzes* scenārijam. Pie tam minētie rādītāji ir pozitīvi gan vecāko, gan jaunāko mežaudžu klasēm. Savukārt *ekonomiskajam* scenārijam kompaktuma rādītājs ir pietiekami optimāls mežaudžu klasei virs 100 gadiem, jo to galvenokārt veido meži ar mežsaimnieciskajiem ierobežojumiem, bet citās vecuma klasēs rādītāji ir daudz sliktāki. Arī *ENN\_AM* indeksi *ekonomiskajam* scenārijam ir daudz lielāki, un tas liecina, ka starp vienas vecuma klases mežaudzēm ir lielāks attālums, kas ir būtisks faktors sugu migrācijai vai pārvietošanās iespējām. *PROX\_AM* indeksi parāda mežaudžu klašu fragmentāciju, un optimālā situācijā to vērtībai jaunām mežaudzēm jābūt mazākai, savukārt vecākām mežaudzēm – lielākai. Pēc iegūtajiem rezultātiem redzams, ka vecākajās mežaudžu klasēs *ekoloģiskā* un *bāzes* scenārija gadījumā sadalījums ir labāks nekā *ekonomiskajam* scenārijam.

Scenāriju rezultātu novērtēšana meža masīvam ar atšķirīgām pieejām parādīja līdzvērtīgas tendences. Tādējādi secināms, ka visnozīmīgākā ietekme uz ainavu un tās ekoloģisko potenciālu sagaidāma, realizējoties *ekonomiskajam* scenārijam.

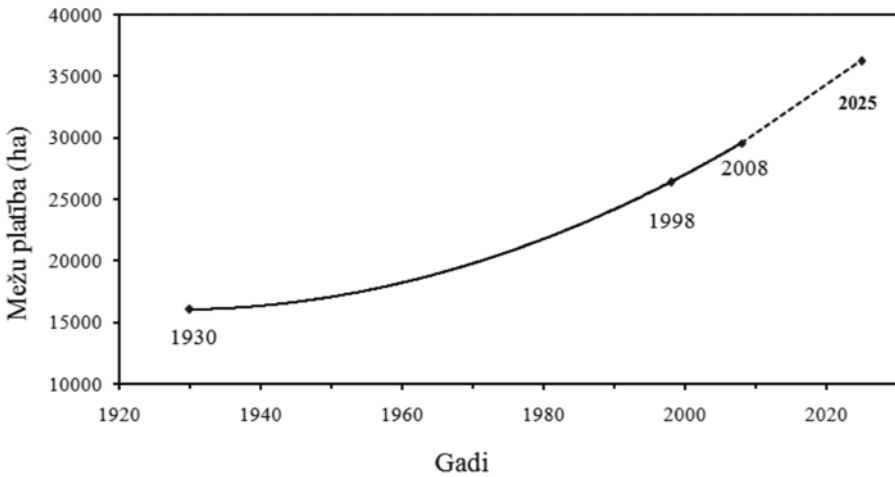
Scenāriju telpiskie modeļi mozaikveida ainavu telpā, balstoties uz izteiktajiem pieņēmumiem, visos trīs scenārijos parādīja, ka līdz 2025. gadam sagaidāms krūmāju un meža zemju pieaugums sekundārās sukcesijas rezultātā. Prognozētās ainavu struktūras izmaiņas (3.44. att.) galvenokārt saistāmas ar meža zemju pieaugumu, izzūdot ekstenšīvi apsaimniekotām lauksaimniecības zemēm, t. i., pļavām un zālājiem. Līdz ar to 2025. gadā lielu daļu patlaban neapsaimniekoto lauksaimniecības zemju veidos krūmāji vai jaunaudzes, jo pamestajos zālajos un pļavās sukcesijas procesa ātrums ir salīdzinoši lēnāks nekā aramzemēs (Gutko et al., 2001; Ruskule et al., 2011).

*Ekonomiskā* scenārija situācijā apsaimniekotajās lauksaimniecības zemēs agrārās politikas un ekonomisko faktoru ietekmē sagaidāms to apsaimniekošanas intensifikācijas pieaugums, līdz ar to mainīsies LIZ izmantošanas struktūra, kā rezultātā daļa zālāju platību tiks izmantotas tādām kultūrām kā rapsis vai kukurūza. Tanī pašā laikā jāatzīst, ka *ekonomiskā* scenārija attīstības gadījumā sagaidāma apmežošanās procesu palēnināšanās un atsevišķos gadījumos pat iespējama pēc platības lielāko neapsaimniekoto lauksaimniecības zemju iekļaušana apsaimniekošanas aprītē. Tomēr liela daļa teritoriju, īpaši marginālo teritoriju, netiks izmantota lauksaimniecībā. *Bāzes* un *alternatīvā* scenārija attīstības rezultātā sagaidāmas diezgan līdzīgas ainavu struktūras izmaiņas mozaikveida ainavu telpā. Šīm izmaiņām būs raksturīga meža platību palielināšanās un to homogenizācija, izzūdot mazākajiem pļavu un zālāju plankumiem mežu masīvos un to robežjoslās.

Lai gan ainavu struktūras izmaiņas kopā ar dabas apstākļiem būtiski ietekmē dažādi sociālekonomiskie faktori, tomēr scenāriju telpisko modeļu vizualizēšana parāda, ka pat ievērojamu sociālekonomisko faktoru izmaiņu gadījumā mozaikveida ainavās saglabāsies ainavas homogenizācijas tendences, turpinot palielināties meža platībām.



3.44. attēls. Trīs scenāriju telpiskie modeļi mozaikveida ainavai 2025. gadā:  
a – ekonomiskais scenārijs, b – 0 (būzes) scenārijs, c – alternatīvais scenārijs



3.45. attēls. Vēsturiskās un prognozētās (*alternatīvā scenārija*) meža platību izmaiņas Burtnieku ezera apkārtnē

Dažādu priekšnosacījumu realizēšanās maina apmežošanās ātrumu, pie tam visos scenārijos visbūtiskāk samazināsies pļavu un zālāju apjoms. Visnozīmīgākās izmaiņas sagaidāmas *alternatīvā* scenārija situācijā, jo aprēķini liecina, ka mozaikveida ainavu telpā turpmāko 15 gadu laikā prognozējams meža un krūmāju teritoriju pieaugums par ~ 7300 ha, t. i., minēto platību īpatsvars palielināsies no pašreizējiem 44% līdz 55% no kopējās platības. Līdz ar to var secināt, ka pēdējā gadsimta ainavu izmaiņas turpināsies arī nākotnē (3.45. att.).

Scenāriju modelēšana apliecināja, ka līdz ar ainavu struktūras izmaiņām palielināsies arī ietekme uz bioloģisko daudzveidību. Meža fragmentācija *ekonomiskā* un *bāzes* scenārija gadījumā nozīmīgi ietekmēs bioloģisko daudzveidību (piem., samazināsies sugu dzīvotņu un sugu pārvietošanās iespējas), jo būtiski mainīsies mežaudžu vecumstruktūra un telpiskais sadalījums. Lai šīs ietekmes pēc iespējas precīzāk novērtētu, ainavu ekoloģiskajā plānošanā izmantojami bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu ainavu elementu atlases dati. Tā, piemēram, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP scenāriju modelēšanas parauglaukums ietilpst izvēlētās mērķsugas – medņa *Tetrao urogallus* kodolzonā un buferzonā, kā arī ir viena no mērķsugām nozīmīgākajām teritorijām. Līdz ar to šādu teritoriju turpmākā apsaimniekošanā optimāls risinājums būtu *alternatīvā* scenārija attīstība.

Tā kā mozaikveida ainavu telpā *ekonomiskā* scenārija situācijā sagaidāms aramzemju sējumu ar monokultūrām pieaugums, kā arī pļavu, zālāju samazināšanās, tad sagaidāma arī nozīmīgāka ietekme uz sugu daudzveidību. Arī *bāzes* scenārijā paralēli noritošie lauksaimniecības zemju pamešanas un intensifikācijas procesi, kuru ietekmes var būt gan pozitīvas, gan negatīvas, veicinās sugu daudzveidības izmaiņas (Auniņš, 2010). Tomēr mozaikveida ainavu telpām Latvijā joprojām raksturīga salīdzinoši augsta ekoloģiskā vērtība, un kopā ar plaši izplatītajiem dabiskās sukcesijas procesiem nav sagaidāma nozīmīga ietekme uz bioloģisko daudzveidību ainavu līmenī.

### 3.8.3. Scenāriju novērtēšana, iespēju un ierobežojumu analīze

Novērtējot ainavu scenāriju modelēšanas rezultātus un tendences, nepieciešams veikt pieņēmumu validāciju jeb pārbaudi ar citiem līdzvērtīgiem datiem. Tāpat, lai pieņemtu sabalansētus lēmumus par ainavas resursu apsaimniekošanu, izmantojot ainavu izpētes stadijā apkopoto informāciju, tiek veikta iespēju un ierobežojumu analīze, kura ietver ekonomisko ieguvumu un zaudējumu aprēķināšanu, normatīvo nosacījumu apzināšanu utt. Iespēju un ierobežojumu analīze galvenokārt balstās uz esošo tiesisko dokumentu – likumu, MK noteikumu un pašvaldību saistošo noteikumu – analīzi, tāpēc šajā ainavu ekoloģiskās plānošanas etapā analizējami:

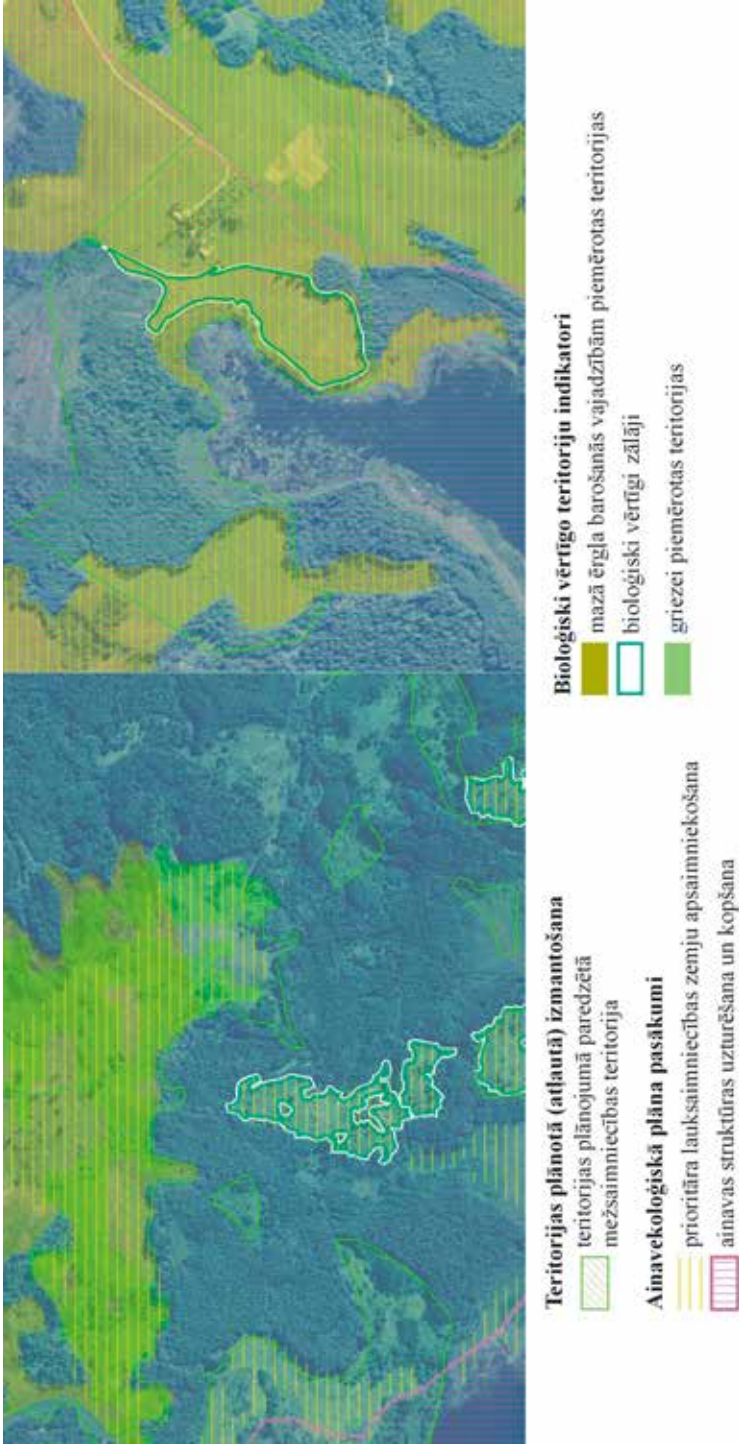
- Latvijas tiesību akti;
- teritorijas plānojumi;
- aizsargājamo teritoriju dabas aizsardzības plāni un individuālie izmantošanas un apsaimniekošanas noteikumi īpaši aizsargājamām dabas teritorijām.

Tā, piemēram, AEP izstrādē Rāznas nacionālajā parkā, salīdzinot dažādos plānos iekļauto informāciju, tika konstatētas pretrunas, kad, piemēram, pārklājās apmežošanai paredzētās teritorijas ar bioloģiski vērtīgiem zālājiem (3.46. att.) vai bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgas ainavas ar apbūvei paredzētām teritorijām.

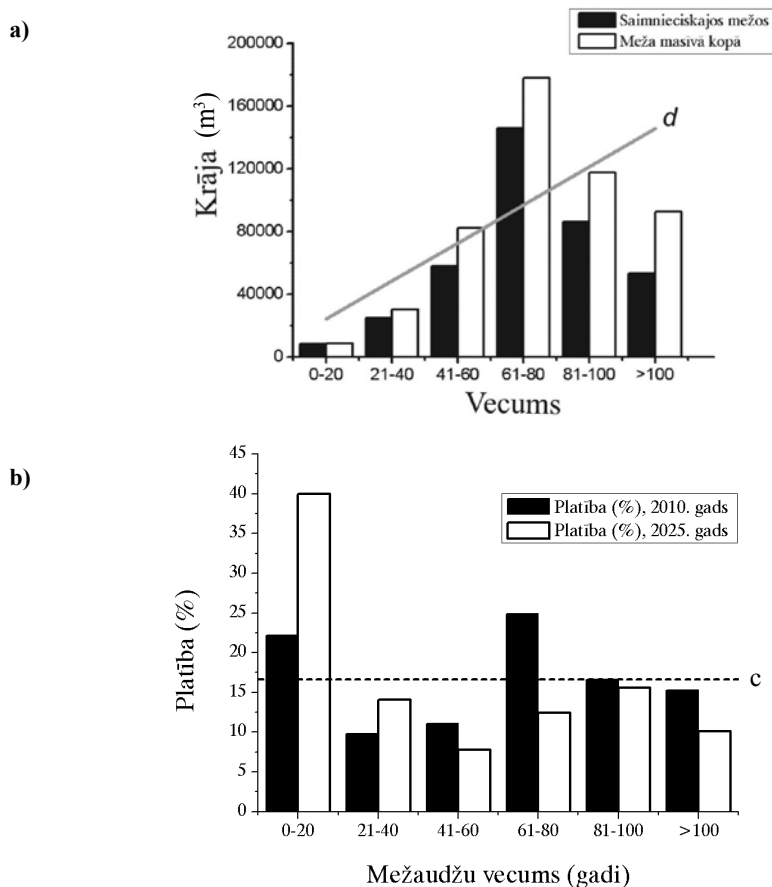
Papildu iespēju un ierobežojumu analīzē jāvērtē ekonomiskie un sociālekonomiskie rādītāji (iedzīvotāju blīvums un vecuma struktūra, bezdarbs, pašreizējā zemes izmantošanas struktūra, mežaudžu vecumstruktūra, koku sugu cirtmets, normālā meža struktūra, atbalsta maksājumi un nodokļi), kā arī ģeogrāfiskais novietojums (novietojums attiecībā pret attīstības centriem) un ceļu infrastruktūra. Tā, piemēram, meža masīva scenārijiem izmantoto un iegūto datu pārbaudi ierobežo datu pieejamība, jo praktiski iespējams izmantot tos pašus mežaudžu datus. Lai novērtētu scenāriju rezultātus un definētu vēlamu attīstības gaitu un risinājumus, iegūtie rezultāti salīdzināti ar normālā meža vecumstruktūras un krājas sadalījumu (3.47.a un b att.) (Dubrovskis, n.d.). Vērtējot esošo koksnes krājas sadalījumu, redzams, ka vecuma klasē no 61 līdz 80 gadiem ir ievērojams pārniegums, savukārt klasē virs 100 gadiem ir nepietiekams krājas daudzums. Pie tam šie rādītāji proporcionāli līdzīgi atšķiras gan starp visām meža masīva mežaudzēm, gan tikai saimnieciskajiem mežiem, t. i., mežiem ārpus *Natura 2000* teritorijām un mikroliegumiem. Arī platību īpatsvara sadalījums starp vecuma klasēm parāda neatbilstības gan 2010. gada mežaudžu struktūrā, gan vēl vairāk, piemēram, *ekonomiskā scenārija* modelētajai situācijai. Koksnes krājas un platību deficīts vecuma klasēs no 21 līdz 60 gadiem liecina, ka nākotnē iespējamās problēmas koksnes ieguves jomā. Šāda situācija nelabvēlīgi ietekmētu ekonomiskās attīstības iespējas, kā arī mežaudžu struktūru ekoloģiskā aspektā.

Lai gan scenāriju veidošana mežaudzēm būtu optimāla pilna mežaudzes augšanas cikla ietvaros, arī izvēlētais salīdzinoši īsais laika posms labi parāda iespējamās attīstības scenārijus un problēmas.

Savukārt mozaīkveida ainavu telpā scenāriju novērtēšanā papildus izmantojami dažādi lauksaimniecības nozares rādītāji. Tā, piemēram, LAD lauku bloku telpisko datu analīze par atbalsta maksājumiem lauksaimniecībā no 2006. gada līdz 2010. gadam parāda, ka šajā periodā kopējās LAD uzskaitē esošās lauksaimniecības zemes samazinājums šāp par 1500 ha. Savukārt no LAD uzskaitē esošajām teritorijām 2010. gadā 14% lauku



3.46. attēls. Dažādos plānojumos konstatētās pretrunas (Rāznas., 2009)



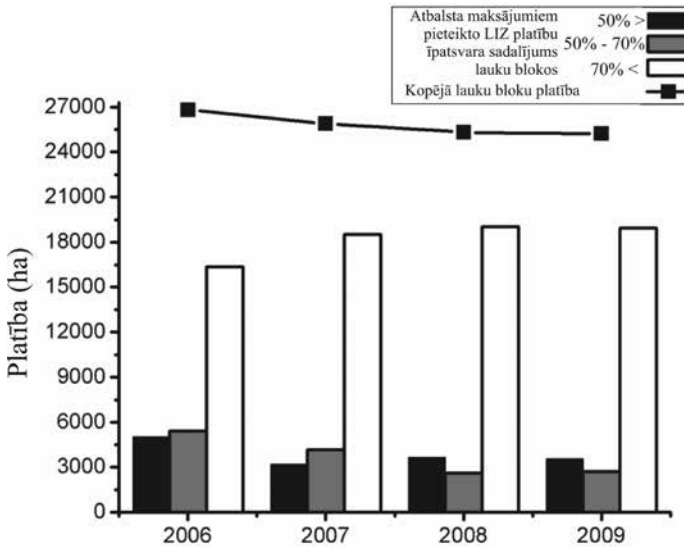
3.47. attēls. Iespēju un ierobežojumu analīzes piemērs meža masīvam ZBR: a) – esošais koksnes krājas sadalījums saimnieciskajos mežos un meža masīvā kopā starp vecuma klasēm (optimālais sadalījums – d), pēc Dubrovskis, n. d., b) – platības īpatsvars mežaudzē dažādām vecuma klasēm pašreizējā situācijā un situācijā 2025. gadā, attīstoties *intensīvajam* scenārijam (optimālā situācija – c), pēc Dubrovskis, n. d.

bloku pēc platības nav pieteikti atbalsta maksājumiem vispār vai ir pieteikti tikai daļēji (3.48.a att.).

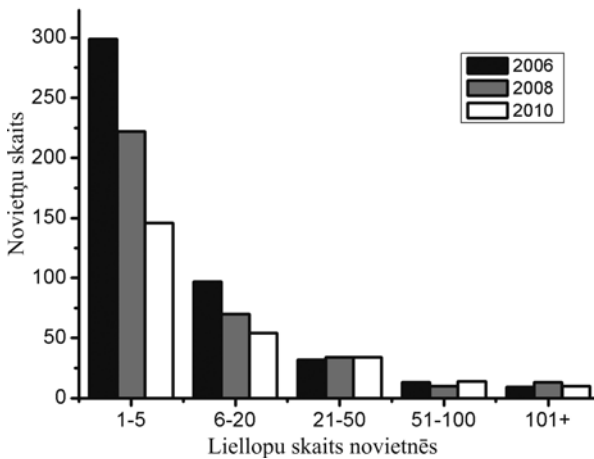
2010. gadā LAD veiktais zemes vizuālais apsekojums parādīja, ka aptuveni 15% no teritorijas LIZ netiek apsaimniekota. Visvairāk neapstrādātu LIZ ir Jērcēnu (17%) un Vecates (14%) pagastā. Savukārt LAD datu analīze par lauku blokiem no 2006. gada līdz 2010. gadam parāda, ka no LIZ atbalsta maksājumiem tiek pieteiktas vidēji 69% kopējo lauku bloku platību. Analizējot atbalsta maksājumiem deklarētās lauku bloku platības, secināms, ka tieši mazākajos lauku blokos ir vislielākais nepieteikto platību īpatsvars. Tā, piemēram, lauku blokos līdz 2 ha atbalsta maksājumiem netiek pieteikti 63% platību, lauku blokos no 2 līdz 10 ha – 40%, savukārt blokos virs 10 ha – tikai 15%. Pie tam mazākie lauku bloki



a)



b)



3.48. attēls. Scenāriju novērtēšanā izmantoto datu analīze: a – atbalsta maksājumiem deklarēto platību kopējais un procentuālais īpatsvars lauku blokos 2006.–2009. gadā (LAD, 2006–2009) un b – liellopu novietņu skaits 2006., 2008. un 2010. gadā (LDC, 2006–2010)

(līdz 2 ha) daudzviet veido ekoloģiski nozīmīgas teritorijas (pļavas upju un ezeru krastos, pļavu un zālāju ieslēgumus (plankumus) meža masīvos u. tml.). Tādējādi šo teritoriju samazinājums nākotnē ietekmēs arī ainavu struktūru un tās ekoloģisko potenciālu. Arī datu apkopošana par liellopu novietņu skaitu apliecina, ka bioloģiski nozīmīgo ainavas elementu, t. i., pļavu un ganību, uzturēšanu un pastāvēšanu nākotnē būtiski ierobežo liellopu ganāmpulku skaita samazinājums (3.48.b att.).

### 3.8.4. Vēlamā ainavas stāvokļa definēšana

Pirms galvenās AEP sadaļas izstrādes, ņemot vērā iepriekš aprakstītos ainavu ekoloģiskās plānošanas metodisko soļu rezultātus, tiek izstrādāts priekšlikums optimālajam risinājumam ainavu attīstībā. Ainavas vēlamās struktūras definēšanā jānosaka gan optimāli vēlamo struktūru raksturojoši rādītāji, gan vēlamie attīstības un rīcības virzieni. Iespējami arī vairāki vēlamās ainavas nākotnes stāvokļi un attīstības virzieni, jo īpaši ļoti pārveidotās vai strauji mainīgās ainavās. Vēlamo ainavu stāvokli var definēt, balstoties uz ekspertu viedokli, iedzīvotāju aptaujas rezultātiem un analizējot iespējamās ainavu attīstības scenārijus, kā arī ņemot vērā iepriekš teritorijas inventarizācijā iegūtos datus. Taču vislabāk apvienot visus minētos aspektus. Vēlamās ainavu struktūras definēšanā tiek ņemtas vērā ekoloģiskās, kultūrvēsturiskās, sociālekonomiskās un vietu attīstības intereses. Ja gadījumā vienas intereses ir pretrunā citām interesēm, tad prioritāte dota interesēm, kuras vairāk saistītas ar plānošanas mērķi. Piemēram, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā vēlamās ainavu struktūras definēšanas pirmajā posmā darba grupā, piedaloties dažādu nozaru ekspertiem, tika definēti pamatnoteikumi ainavu vēlamajai attīstībai nākotnē (Nikodemus u. c., 2007).

Bioloģiski daudzveidīgajos meža masīvos:

- 1) hidromelioratīvo tīklu ietekmes uz ekosistēmām maksimāla samazināšana;
- 2) priežu atjaunošana tam piemērotās augsnēs;
- 3) jauktas audzes veidošana egļu tīraudžu vietā pēc meža izciršanas;
- 4) optimālas meža vecumstruktūras nodrošināšana ilgtermiņā;
- 5) fragmentācijas ietekmju samazināšana meža teritorijās;
- 6) vecu audžu kontinuitātes saglabāšana (tādu apstākļu nodrošināšana, lai bioloģiski vērtīgie nogabali vienmērīgi izvietotos meža masīvos un neveidotu salu efektus).

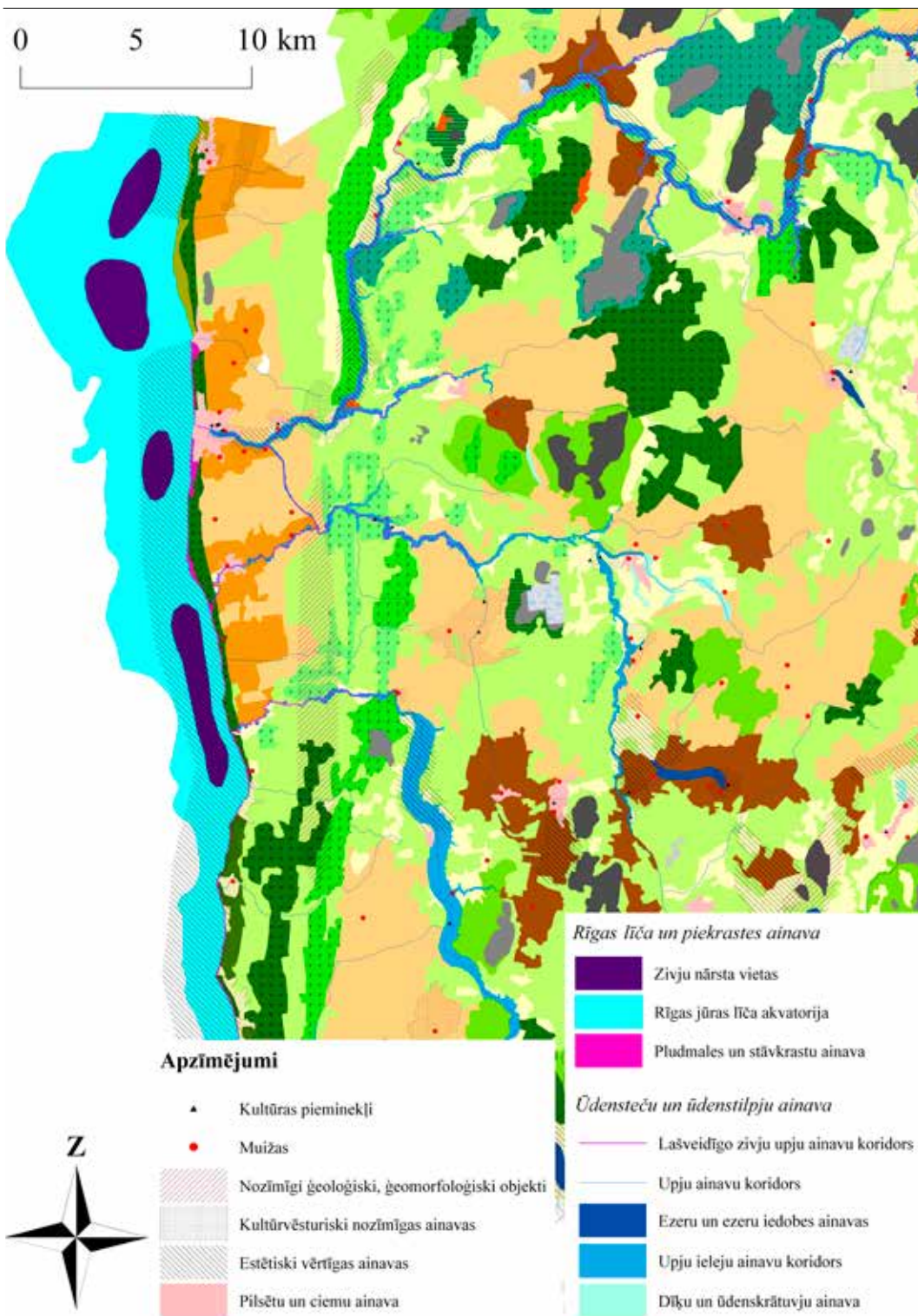
Mazo upju ielejās:

- 1) bioloģiski vērtīgo pļavu atjaunošana un uzturēšana;
- 2) apbūves ierobežošanas upes ielejās, bet apstākļu radīšana apbūves attīstībai ielejas pamatkrastā;
- 3) aizdambējumu, t. sk. lielu kritalu, izvākšana no straujteču upēm;
- 4) augsnes erozijas ierobežošana, nepieļaujot mežizstrādi upju ieleju nogāzēs.

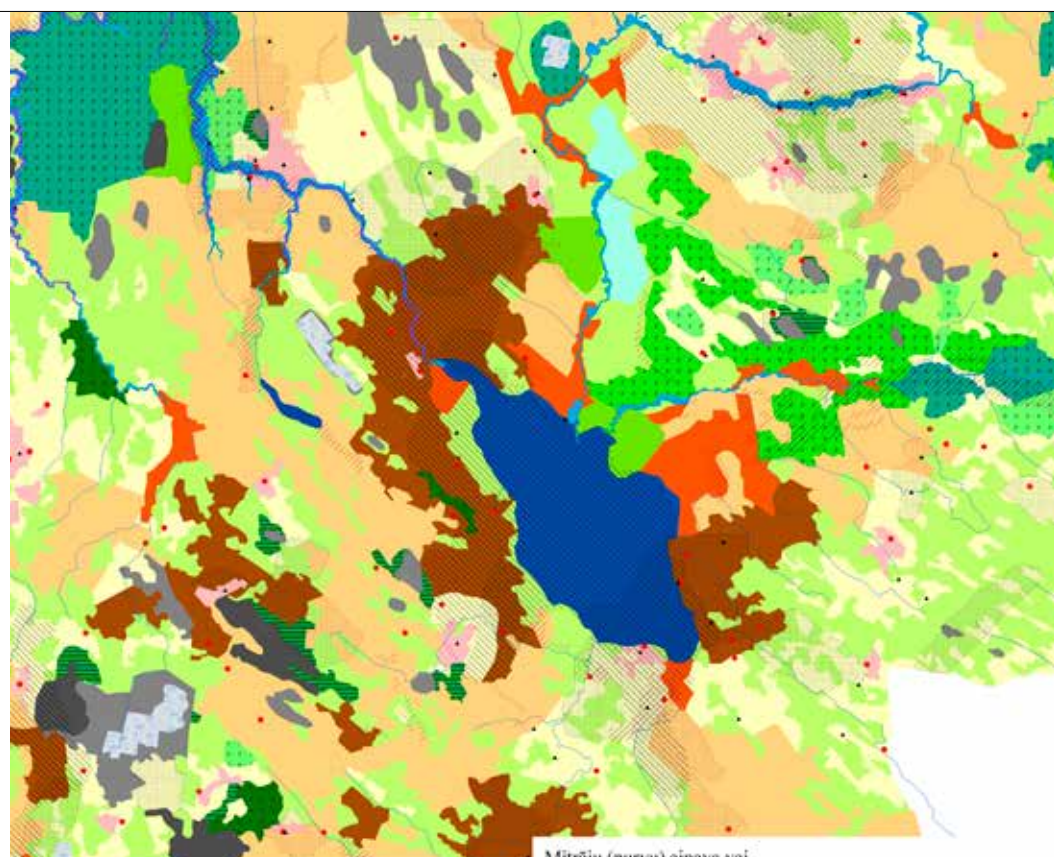
Mozaīkveida struktūras ainavās (bioloģiski daudzveidīgās ainavās):

- 1) lauksaimniecības zemju saglabāšana, nosakot katrā vietā vēlamo lauksaimniecības zemju un mežu attiecību;
- 2) optimālas LIZ struktūras (pļavas un ganības/zālāji/aramzemes) nodrošināšana;
- 3) ceļmalu un krastmalu kopšana vizuāli jutīgās vietās;
- 4) viensētu apdzīvojuma struktūras saglabāšana.

Visi ainavu ekoloģiskās plānošanas rezultāti tiek izmantoti vēlamās ainavas stāvokļa (*desired future condition*) definēšanā. Tas ietver gan ainavas raksturojumu, kuru uzskatām par ideālu konkrētajam gadījumam, gan attīstības virzienu uzskaitījumu, gan telpisko vizualizāciju (3.49. att.). Vēlamās ainavas nosacījumi tiek izmantoti par pamatu AEP izstrādē.









3.49. attēls. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta vēlamās ainavu struktūras kartes piemērs (Nikodemus u. c., 2007)





### Mežu matrica




#### Priežu meži

-  Rīgas līča piekrastes meži
-  Skrajri priežu meži un nelieli purvi, purvu malas
-  Priežu meži ar lielu vecu mežaudžu īpatsvaru
-  Pārmitro priežu un priežu-bērzu mežu ainava
-  Pārmitro priežu un priežu-bērzu mežu ainava
-  Priežu mežu ainava





#### Mistrotas mežaudzes ar platlapju koku nogabaliem

-  Mistrotas mežaudzes ar ozolu, ošu, kļavu un liepu nogabaliem
-  Mistrotas mežaudzes ar melnalkšņu nogabaliem






#### Mistrotas mežaudzes ar egli, bērzu un apsi

-  Rīgas līča piekrastes meži
-  Mistrotas mežaudzes ar lielu vecu mežu īpatsvaru
-  Mistrotas mežaudzes


#### Mitrāju (purvu) ainava vai ainavas elementi

-  Oligotrofa tipa (augstā un pārejas) purvu ainava
-  Oligotrofa tipa (augstā un pārejas) purvu ainava ar minerālaugšņu salām un lānu un ezeru kompleksu
-  Minerālātrofa tipa (zemā) purvu ainava
-  Mitrzemes kompleksa ainava

#### Lauksaimniecības zemju ainavas matrica vai plankumi

-  Lauksaimniecībā izmantojamo zemju ainava (drumlinu, pauguraitņu un līdzenumu ainavu elementi)
-  Iekšzemes dabisko plāvu ainava
-  Lauksaimniecībā izmantojamās zemes ar speciālām prasībām augu sekā
-  Lauksaimniecībā izmantojamās zemes ar speciālām prasībām augu sekā un ainavas plankumu izmēros
-  Piejūras dabisko plāvu ainava

#### Mozaīkveida ainava

-  Mozaīkveida ainava ar speciālām prasībām ainavu struktūras elementiem

### 3.9. Ieinteresēto pušu iesaistīšana plānošanas procesā

Mūsdienās jebkura veida plānošanā, arī ainavu plānošanā (Valencia-Sandoval et al., 2010; Hawkins, Selman, 2002), viens no svarīgākajiem etapiem ir sabiedrības iesaistīšana. Jēdziens “sabiedrība” plašākā nozīmē aptver gan atsevišķus iedzīvotājus, gan dažādas sociālās grupas, kurām var atšķirties izpratne par vērtībām, interesēm un vajadzībām (Gavena u. c., 2011). Visbiežāk diskusijās par teritorijas attīstību piedalās vietējie iedzīvotāji, uzņēmēji, zemes īpašnieki un mežu īpašnieki vai apsaimniekotāji, nevalstisko organizāciju pārstāvji, valsts un pašvaldību iestāžu un institūciju pārstāvji un citi. Ainavu plānošanas procesā parasti tiek nodalītas divas galvenās sabiedrības grupas: a) lēmumu pieņēmēji jeb tie, kas var ietekmēt ainavu plānu, b) sabiedrības pārstāvji, kuru intereses var tikt skartas, plānojot ainavu (Buanes et al., 2004). Izstrādājot AEP, jāreķinās, ka pašlaik nevienā Latvijas tiesību aktā nav noteiktas plāna izstrādes metodoloģijas, saturs un arī plāna ieviešanas prasības. Līdz ar to, lai sekmētu plānu ieviešanu un veidojot citus teritorijas attīstību regulējošus dokumentus, plānošanas procesa sākumā sevišķi liela uzmanība diskusijās jāpievērš lēmumu pieņēmējiem, piemēram, vietējām pašvaldībām, Dabas aizsardzības pārvaldei, valsts akciju sabiedrības “Latvijas Valsts meži” un Valsts meža dienesta pārstāvjiem. Līdzšinējā plānošanas pieredze parādīja, ka minēto iestāžu un institūciju pārstāvjiem ieteicams organizēt atsevišķu sanāksmi, kurā tiek izklāstīta plānošanas metodoloģija, saturs un sagaidāmais rezultāts un vienlaikus tiek uzklaustīts speciālistu viedoklis par aktuālajiem jautājumiem. Izstrādājot AEP, jāreķinās, ka minētais plāns pašvaldībām nav obligāts, tāpēc tās ne vienmēr ir ieinteresētas līdzdarboties plānošanas procesā. Lai panāktu pašvaldību pārstāvju (pašvaldību vadītāju, izpilddirektoru, teritorijas plānotāju) aktīvu līdzdalību AEP izstrādē, jāieinteresē pašvaldību pārstāvji, izskaidrojot AEP izmantošanas iespējas pašvaldību teritoriju attīstības plānošanā un attīstībā kopumā (Kulvik et al., 2008). Vienlaikus nedrīkst piemirst vienu no projektu vadīšanas principiem, ka plānošanas procesā lielāka uzmanība jāpievērš tieši ieinteresētajām personām, jo tas nodrošina plānošanas procesa efektivitāti (Bourne, Walker, 2005).

Ieinteresēto pušu iesaistīšanai plānošanas procesā izmantojamas tādas metodes kā aptaujas, strukturētas intervijas, diskusijas un sanāksmes. Piemēram, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP izstrādē tika veikta iedzīvotāju aptauja ar šādiem mērķiem:

- noskaidrot iedzīvotāju priekšstatus par tipisku Latvijas un Ziemeļvidzemes ainavu;
- noskaidrot, cik liela nozīme ir dabas un vides kultūrvēstures vērtību saglabāšanai iepretim pašreizējam cilvēka dzīves modelim un labklājības celšanai.

Iedzīvotāju aptaujas rezultāti kā nozīmīgs informācijas avots tika izmantoti vēlamās ainavas definēšanā. Tā, piemēram, interesantākās atbildes, kas saistāmas ar ainavu uztveri un tās izmaiņām, bija šādas (Ziemeļvidzemes..., 2007):

- visi aptaujas dalībnieki, izņemot vienu, atzinuši, ka Ziemeļvidzemē ir novērojuši negatīvas izmaiņas ainavā, ko izraisījusi cilvēka saimnieciskā darbība vai bezdarbība;
- visbūtiskāk ainavu ietekmē mežu izciršana (44%) un zemes aizlaišana atmatā (40%).

Iedzīvotāju viedoklis par ainavām uzskatāmi parāda arī attieksmi pret dažādiem apgalvojumiem, kuri bija iekļauti aptaujas anketā, to apkopojums parādīts 3.8. tabulā.

3.8. tabula

## Iedzīvotāju atbilžu sadalījums (%)

	Piekrīt	Ne piekrīt, ne nepiekrīt	Nepiekrīt	Grūti pateikt
Ziemeļvidzemes ainavās ir pārāk daudz mežu	48	17	35	–
Lauksaimniecības zemju aizaugšana ar krūmiem samazina lauku ainavas skaistumu	98	2	–	–
Mežu izciršana samazina lauku ainavas skaistumu	96	1	3	–
Neizmantotās lauksaimniecības teritorijas ir jāapmežo	59	4	37	0,5

Tāpat interesantas atbildes tika sniegtas uz jautājumu par atbalsta platību maksājumu piešķiršanu. Tā, piemēram, 94% aptaujāto uzskata, ka subsīdijas jāpiešķir līdzvērtīgi gan zemju apsaimniekošanai, gan ainavas uzturēšanai, un tikai 6% norādīja, ka maksājumi piešķirami vienīgi zemes apsaimniekošanai. Savukārt par mākslīgi apmežojamo platību palielināšanu vai saglabāšanu pašreizējā līmenī respondentu atbildes sadalījās samērā līdzīgi (LU aģentūra..., 2007). Kā redzams, aptaujas rezultāti sniedz vērā ņemamas atbildes, kuras gan apstiprina ekspertu novērtējuma rezultātus, gan ir pretrunā ar ekspertu ieteikumiem un mūsdienu ainavu transformācijas procesiem dabā. Aptaujas rezultāti ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā tika izmantoti vēlamās ainavas definēšanā, taču tie būtu izmantojami jau ainavu scenāriju izstrādē un novērtēšanā.

Ieinteresēto pušu iesaistīšana nepieciešama arī AEP priekšlikumu apspriešanā, kad organizējamās sanāksmes ar iespējami plašāku ieinteresēto pušu dalību. Tomēr, kā pierādīja abu AEP apspriešanas sanāksmes, patlaban Latvijā ieinteresēto pušu aktivitāte ainavu ekoloģiskās plānošanas procesos vērtējama kā vidēja un zema. Apspriešanu rezultāti nedeva būtisku ieguldījumu ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā. Pirmkārt, tas saistāms ar kopējo sabiedrības salīdzinoši zemo aktivitāti plānošanas procesos, ko apliecina arī citu gan nacionālas, gan reģionālas nozīmes plānošanas dokumentu apspriešana Latvijā. Otrkārt, AEP ir tikai rekomendējošs raksturs, un tas nav saistošs, tāpēc daļa ieinteresēto pušu nesaskata jēgu iesaistīties. Treškārt, gan zemā aktivitāte, gan salīdzinoši nelielais ieinteresēto pušu devums saistāms ar to, ka Latvijā nav izveidojušās ainavu plānošanas tradīcijas un nav uzkrāts pietiekami daudz zināšanu par ainavu pārvaldību kopumā, t. sk. ainavu ekoloģisko plānošanu. Taču nenoliedzami ieinteresēto pušu iesaistīšana ir veiksmīgas plānošanas pamatā, tāpēc arī turpmāk tai veltāma liela vērība. Turpmāk, balstoties uz esošo pieredzi, līdz situācijai, kad ainavu pārvaldības jautājumi būs neatņemama telpiskās plānošanas sastāvdaļa, ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā ieteicams izvēlēties tādas metodes kā iedzīvotāju aptaujas, padziļinātās intervijas un individuālas tikšanās ar ieinteresētajām pusēm.

### 3.10. Ainavu ekoloģiskā plāna izstrāde

Ainavu ekoloģiskās plānošanas process noslēdzās ar AEP konstruēšanu. Iepriekšējā promocijas darba sadaļā aprakstīta vēlām ainavu struktūra un tās attīstības nosacījumi, taču AEP uzdevums ir atrast risinājumu, kā šo vēlamo ainavu struktūru sasniegt vai vismaz tai tuvojties, ņemot vērā visus iepriekšējās sadaļās apskatīto ainavu inventarizācijas etapu rezultātus. Tā kā pārmaiņas ainavas līmenī var notikt dažādā intensitātē (vienu līdz vairākus desmitus gadu), arī AEP iekļaujamie nosacījumi paredzami gan kā konkrēta rīcība īsā laika posmā, gan kā vadlīnijas ilgtermiņā.

Līdzšinējā ainavu ekoloģiskās plānošanas pieredze rāda, ka lielākajā daļā ekoloģisko plānu struktūras pamatā ir ekoloģiskie koridori, kas savstarpēji atšķiras ar konceptuāliem risinājumiem, piemēram, multifunkcionālie ekoloģiskie koridori dzīvnieku migrācijai (Smith, Hellmund, 1993), stabilizācijas zonas, kuras mazina industriālo zonu un intensīvas lauksaimniecības ietekmi uz vidi, kā arī nodrošina dzīvnieku un putnu migrācijas koridoru funkcionēšanu (Miklos, 1996). Rietumeiropā izstrādātajos AEP to struktūras pamatā ir arī ekoloģiskie koridori, kas palielina stipri fragmentētās dabiskās ainavas konektivitāti (Hawkins, Selman, 2002; Baudry et al., 1996). Pauls Opdams ar kolēģiem (2006) uzsver, ka ilgtspējīga ainavu attīstība ir saistīta ar organismu plūsmas nodrošināšanu, ko veiksmīgi veic ekoloģiskie koridori. Pateicoties ekoloģiskā tīklojuma būtībai, tos var veidot dažādi, vairāk vai mazāk nodrošinot līdzvērtīgu ekoloģisko ilgtspēju.

Līdz šim Latvijā ir uzkrāta neliela pieredze ekoloģiskā tīklojuma plānošanā. Sadarbībā ar Lietuvas un Igaunijas kolēģiem mēģināts izstrādāt vienotu ekoloģisko tīklu Baltijas valstīm (Sepp et al., 2001). Arī šajā gadījumā starp Baltijas valstu zinātniekiem nav panākts vienots konceptuāls risinājums ekoloģiskā tīklojuma plānošanā.

Neņemot vērā dažādas problēmas, kas saistītas ar ainavu ekoloģiskā tīklojuma konstruēšanu, izstrādājot AEP Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā un Rāznas nacionālajā parkā, konceptuāli plānu dizaina pamatā bija ekoloģiskais tīklojums un ainavas struktūras elementu optimāla uzturēšana un izvietojuma nodrošināšana. Šajā gadījumā to mazāk noteica pašreizējā ainavu fragmentācija, kas kopumā gan Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā (Tērauds, 2011), gan Rāznas nacionālajā parkā ainavas līmenī nav kritiska bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanai, bet būtiskas ir iespējamās izmaiņas nākotnē, kas saistītas ar mežizstrādi, pļavu un zālāju izzušanu, kā arī plānoto transporta koridoru izbūvi. Piemēram, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā ekoloģiskā tīklojuma struktūrelementi (biocentrs, koridors) tika papildināti, atsevišķi nodalot

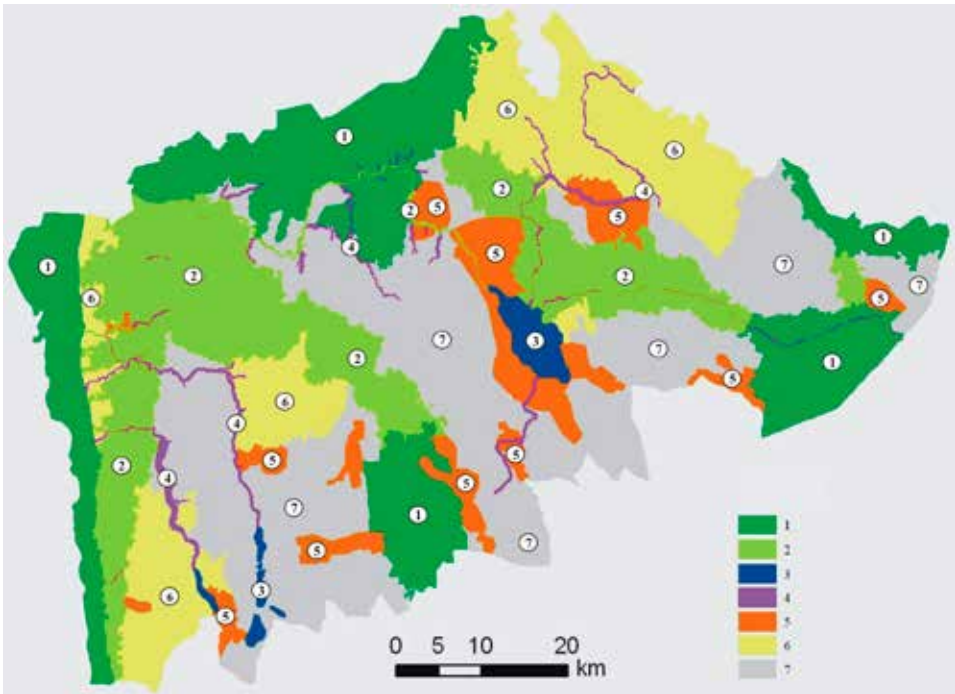
- 1) ainavu telpas ar speciālām prasībām vides aizsardzībā un zemes izmantošanā;
- 2) ainavu telpas ar vērtīgiem kultūrvēsturiskiem objektiem un ainavu estētisko kvalitāti;
- 3) ainavu telpas ar dominējošiem ainavu tiptiem bez speciālām prasībām zemes izmantošanā.

Ekoloģiskā tīklojuma konstruēšana balstījās uz plānošanas līmeņu hierarhiju, kā rezultātā tika nodalīti starptautiskā un nacionālā līmeņa biocentri un koridori. Shematiski Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP struktūra parādīta 3.50. attēlā. Kopumā tika nodalītas 42 ainavu telpiskās vienības septiņās kategorijās (3.51. att.):

- 1) starptautiskas nozīmes biocentri, kuri sīkāk iedalās mežu un mitrāju biocentros, kā arī Rīgas jūras līča biocentrā;







3.51. attēls. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP definēto biocentru, koridoru un atsevišķo ainavu telpu karte

1 – starptautiskas nozīmes biocentri, 2 – starptautiskas nozīmes koridori, 3 – nacionālas nozīmes biocentri, 4 – nacionālas nozīmes upju koridori, 5 – ainavu telpas ar speciālām vides aizsardzības un zemes izmantošanas prasībām, 6 – ainavu telpas ar vērtīgiem kultūrvēsturiskiem objektiem un ainavu estētisko kvalitāti, 7 – ainavu telpas ar dominējošiem ainavu tipiem bez speciālām zemes izmantošanas prasībām.

- 2) starptautiskas nozīmes koridori – mežu un mitrāju, iekšzemes ūdeņu un mitrāju koridori;
- 3) nacionālas nozīmes biocentri;
- 4) nacionālas nozīmes upju koridori;
- 5) ainavu telpas ar speciālām vides aizsardzības un zemes izmantošanas prasībām;
- 6) ainavu telpas ar vērtīgiem kultūrvēsturiskiem objektiem un ainavu estētisko kvalitāti;
- 7) ainavu telpas ar dominējošiem ainavu tipiem bez speciālām zemes izmantošanas prasībām.

Ainavu telpu robežas tika noteiktas, balstoties uz ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā veiktās teritorijas ainavu izpētes un novērtēšanas rezultātiem. Tātad to kartēšanā ņemta vērā esošā ainavu struktūra, bioloģiski un kultūrvēsturiski nozīmīgi ainavu elementi, vizuāli augstvērtīgas ainavas un sociālekonomisko datu analīzes rezultāti. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā tika noteikti 5 starptautiskas nozīmes biocentri un

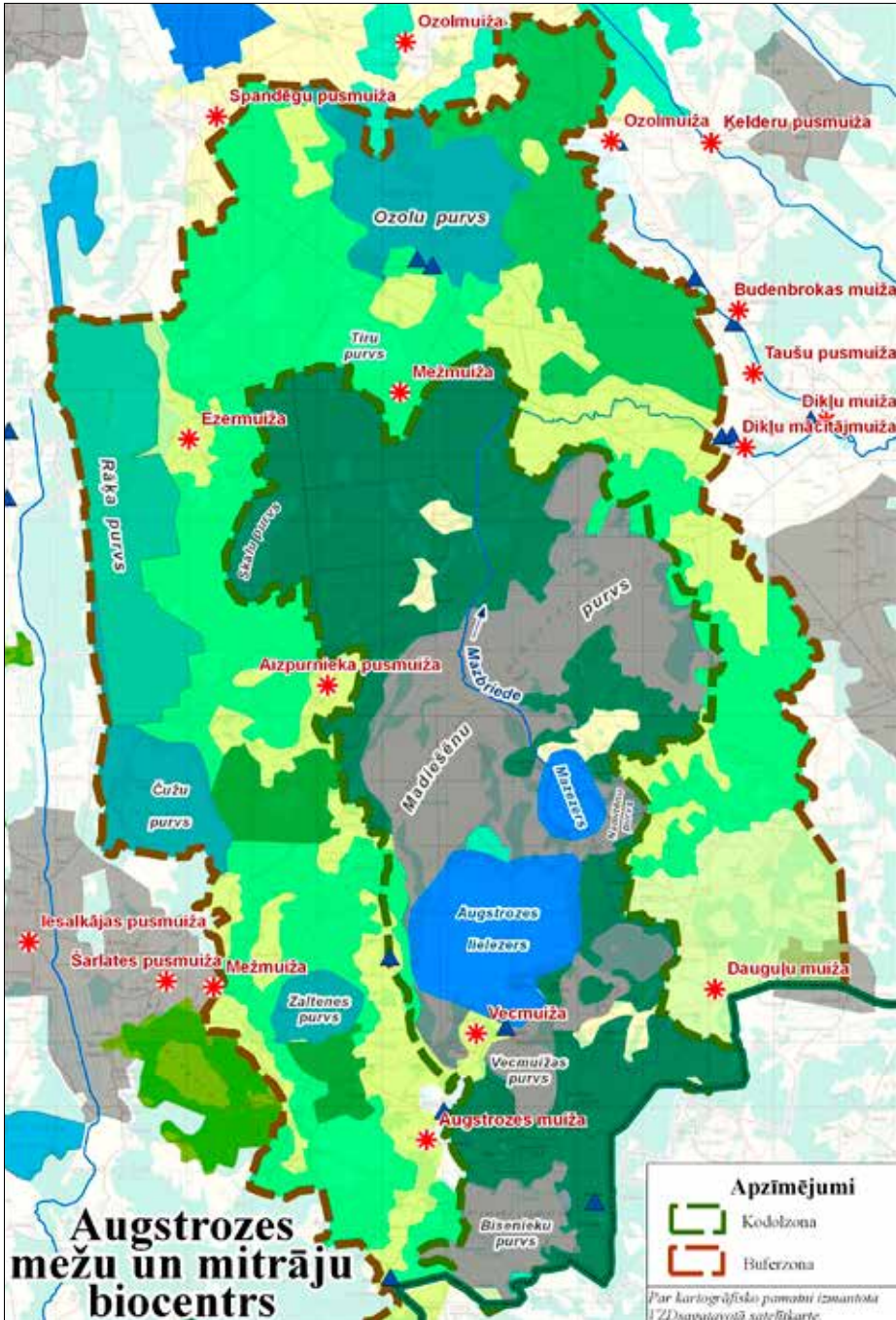
starptautiskas nozīmes koridori, 1 nacionālas nozīmes biocentrs, 3 nacionālas nozīmes upju koridori, 7 ainavu telpas ar speciālām vides aizsardzības un zemes izmantošanas prasībām, 13 ainavu telpas ar vērtīgiem kultūrvēsturiskiem objektiem un augstu ainavu estētisko kvalitāti un 8 ainavu telpas ar dominējošiem ainavu tipiem bez speciālām zemes izmantošanas prasībām.

Visiem biocentriem, koridoriem un ainavu telpām sagatavoti apraksti, kuros iekļauta informācija par pašreizējo ainavas struktūru, bioloģisko daudzveidību, ainavu vizuālo un kultūrvēsturisko vērtību raksturojumu, sociālekonomisko nozīmi, ainavu struktūru ietekmējošiem faktoriem un izmaiņu tendencēm, ainavu funkcionalitāti un aizsardzības režīmu, vēlamu ainavu struktūru un tās attīstības priekšnosacījumiem, kā arī par izmantošanas un apsaimniekošanas priekšlikumiem.

Katrs no minētajiem biocentriem, koridoriem vai ainavu telpām sastāv no dažādiem detalizētākiem ainavas struktūras elementiem, kuri Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP definēti kā ainavas struktūras elementi un veido telpiskos datus ar augstāko izšķirtspēju. Tā, piemēram, Augstrozes mežu un mitrāju biocentrā ietilpstošie ainavu struktūras elementi parādīti 3.52. attēlā. Kā redzams, biocentru veido vairāki purvi, meža masīvi, ezeri, kā arī atklātas ainavu telpas ar LIZ. Katram biocentra ainavu struktūras elementam (poligonam) sagatavots atsevišķs apraksts, kurā iekļauta informācija par šādiem punktiem:

- ainavas attīstības mērķis;
- pašreizējā ainavas struktūra;
- bioloģiskās daudzveidības raksturojums;
- pašreizējās ainavas estētiskās un kultūrvēsturiskās vērtības;
- vispārējās tendences ainavas struktūras attīstībā un to ietekmējošie faktori;
- ainavu vai ainavu elementu pašreizējais aizsardzības režīms un tā ietekme uz ainavu struktūru;
- vēlamā ainavu struktūras un tās elementu attīstība;
- priekšlikumi par ainavas izmantošanu un apsaimniekošanu, t. sk. konkrētu rīcību (īstermiņa, ilgtermiņa) vēlamā mērķa sasniegšanai;
- priekšlikumi par Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta zonējuma maiņu.

Nozīmīgākās sadaļas ainavu telpu un ainavu struktūras elementu aprakstos saistītas ar priekšlikumiem par ainavu izmantošanu un apsaimniekošanu. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta AEP nodalītajiem 42 biocentriem, koridoriem un atsevišķām ainavu telpām, balstoties uz izpētes rezultātiem, ekspertu un sabiedrības viedokļiem, izstrādātas vispārīgas vadlīnijas, piemēram, vismaz 10% biocentra mežaudžu jānodrošina dabiskie procesi bez jebkādas saimnieciskās darbības, ilgtermiņa mežsaimnieciskajos plānos jānodrošina optimālas vecumstruktūras izveidošana, ekoloģiskajos koridoros jānodrošina to funkcionalitāte, likvidējot aizsprostus un dambjus uz upēm, mozaikveida ainavu telpās meža ieaudzēšana nav atbalstāma u. tml. Taču ainavu struktūras elementu aprakstos minētie izmantošanas un apsaimniekošanas priekšlikumi tika noteikti detalizētāk, jo tie balstījās uz attiecīgās telpiskās vienības rādītājiem (mežaudzes struktūru, kultūras pieminekļu stāvokli, lauksaimniecības zemes kvalitāti, vietas nozīmi tūrismā vai bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanā). Priekšlikumi ietvēra gan praktiskus apsaimniekošanas risinājumus (pļavu uzturēšana, muižas parka atjaunošana, ekoloģisko koku skaita palielināšana, grāvju dambēšana), gan telpiskās plānošanas nosacījumus (20% no meža masīva platības



3.52. attēls. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta ainavu ekoloģiskajā plānā definētā Augstrozes mežu un mitrāju biocentra karte (Ziemeļvidzemes..., 2007)

saglabājamās vecās mežaudzes, nodrošinot to kontinuitāti, vēja parku ierīkošanas vietas u. tml.), gan tiesiskus ierobežojumus (funkcionālā zonējuma maiņa, meža ieaudzēšanas aizliegums u. tml.).

Tāpat Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā tika paredzēta lokāla AEP izstrāde atsevišķiem mežu un mitrāju biocentriem. Šādi lokālie AEP izstrādājami, izmantojot tikai atsevišķus risinājumus, kas saistīti ar plānošanas mērķi. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā vienam meža biocentram tika izstrādāts individuāls AEP, kura mērķis bija ilgtermiņā nodrošināt meža masīva daudzfunkcionālu izmantošanu, saglabājot tā ekoloģisko vērtību un bioloģisko daudzveidību, uzturēt estētisko kvalitāti, kā arī veidot minēto AEP kā piemēru.

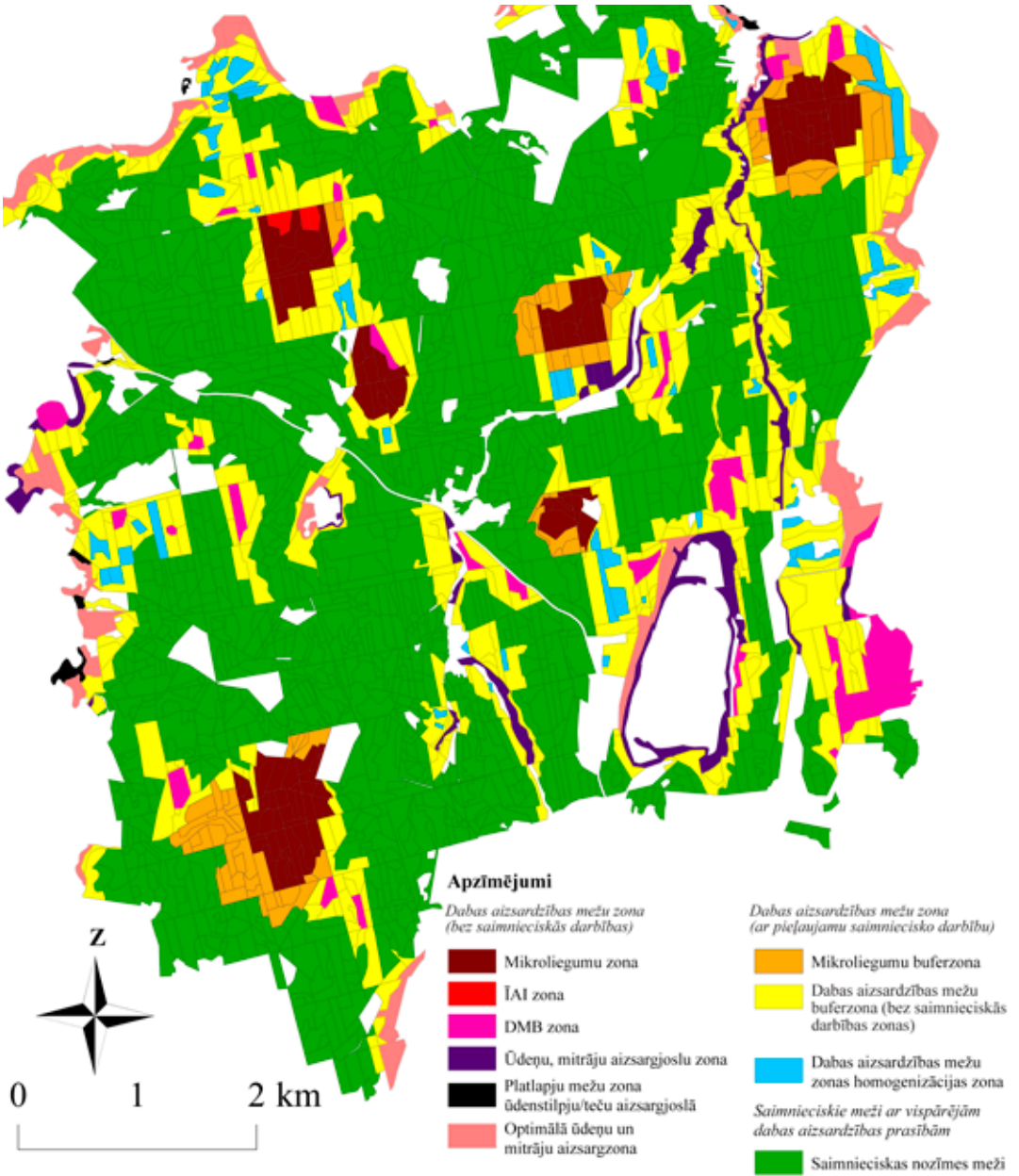
Šādā atsevišķa meža masīva AEP lietojami šādi risinājumi: mežaudzes vecumstruktūras analīze, bioloģiski nozīmīgo nogabalu kartēšana (dabiskie meža biotopi, mikrolieģumi, vecas mežaudzes utt.), rekreācijai nozīmīgo vietu noteikšana, saimniecisko mežu kartēšana, vēlamās mežaudžu struktūras definēšana, iespēju un ierobežojumu analīze, ieinteresēto pušu iesaistīšana, AEP sastādīšana (funkcionālais zonējums, apsaimniekošanas pasākumi). Lai nodrošinātu optimālu vecumstruktūru un tās kontinuitāti, AEP meža biocentram tiek veidots arī telpisks plānojums (sk. 3.53. att.).

Savukārt Rāznas nacionālā parka AEP izstrādē sākotnēji tika sagatavotas kopējās vadlīnijas teritorijas ainavu pārvaldībai, kas ietvēra vairākus nosacījumus:

- bioloģiski augstvērtīgajiem meža masīviem izstrādājami AEP;
- nav ieteicama jaunās meliorācijas ierīkošana meža zemēs;
- teritorijā jāpalielina apsaimniekoto bioloģiski vērtīgo zālāju platības;
- kultūrvēsturiski nozīmīgie objekti bez kultūras pieminekļa aizsardzības statusa jāaizsargā ar pašvaldību saistošajiem noteikumiem;
- vizuāli augstvērtīgās skatu vietās veicama ainavu kopšana – jāatver skati uz ezeriem, jāpļauj niedres un zāle, jāsakopj ceļmalas un jāizcērt skatus aizsedzoši otrā stāva koki un krūmi.

Rāznas nacionālā parka AEP nozīmīga loma bija plānošanas mērogam un ainavu inventarizācijā iegūtajiem datiem, kas ļāva izstrādāt AEP ar augstāku detalizācijas pakāpi nekā Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātam. Tādējādi visām 10 Rāznas nacionālā parka ainavu telpām tika sagatavotas AEP kartes ar apsaimniekošanas priekšlikumiem (3.54. att.).

Ainavu telpu izmantošanas un apsaimniekošanas priekšlikumi uzskaitīti ainavu telpu aprakstos. Atsevišķi priekšlikumi sniegti mežaudžu nogabalu un lauku bloku līmenī. Ņemot vērā īpaši aizsargājamās dabas teritorijas statusu un balstoties uz spēkā esošo plānojumu analīzi, papildus izmantošanas un apsaimniekošanas priekšlikumiem Rāznas nacionālā parka AEP izstrādē tika sagatavoti ieteikumi teritorijas funkcionālajam zonējumam un individuālajiem aizsardzības un izmantošanas noteikumiem, kā arī vadlīnijas AEP nosacījumu iestrādei teritorijas plānojumos.



3.53. attēls. Ainavu ekoloģiskais plāns meža biocentram Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā (Ziemeļvidzemes..., 2007)



## 4. AINAVU EKOLOĢISKĀS PLĀNOŠANAS PROCESA PILNVEIDOŠANA UN IEVIEŠANA PRAKSĒ

### 4.1. Ainavu ekoloģiskās plānošanas procesa un risinājumu pilnveidošana

Promocijas darbā AEP izstrādē meklēti dažādi risinājumi plānošanas procesa pilnveidošanai un optimizācijai. Piedāvātā ainavu ekoloģiskās plānošanas shēma, kas parāda Latvijas apstākļos veicamos plānošanas soļus no sākotnējās ainavu inventarizācijas līdz AEP ieviešanai praksē (4.1. att.), ir visaptveroša un atbilst ainavu ekoloģiskās plānošanas būtībai. Salīdzinājumā ar Latvijā līdz šim izmantotajiem plānošanas risinājumiem tā ir komplicētāka, un tas nodrošina kompleksu pieeju teritorijas attīstības plānošanā. Šāda pieeja dod iespēju atrast teritorijas attīstības ziņā optimālo risinājumu teritorijas ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanai. Piedāvātais risinājums laika un arī nepieciešamo finansiālo līdzekļu ziņā ir ietilpīgāks, kas, saprotams, daudzos gadījumos var apgrūtināt tā izmantošanu AEP izstrādē. Vienlaikus AEP izstrādes metodoloģija dod iespēju, atsakoties no konkrētas rīcības plānošanas procesā, piedāvāto shēmu vienkāršot. Ainavu ekoloģiskās plānošanas process var atšķirties atkarībā no plāna izstrādes mērķa un konkrētās teritorijas.

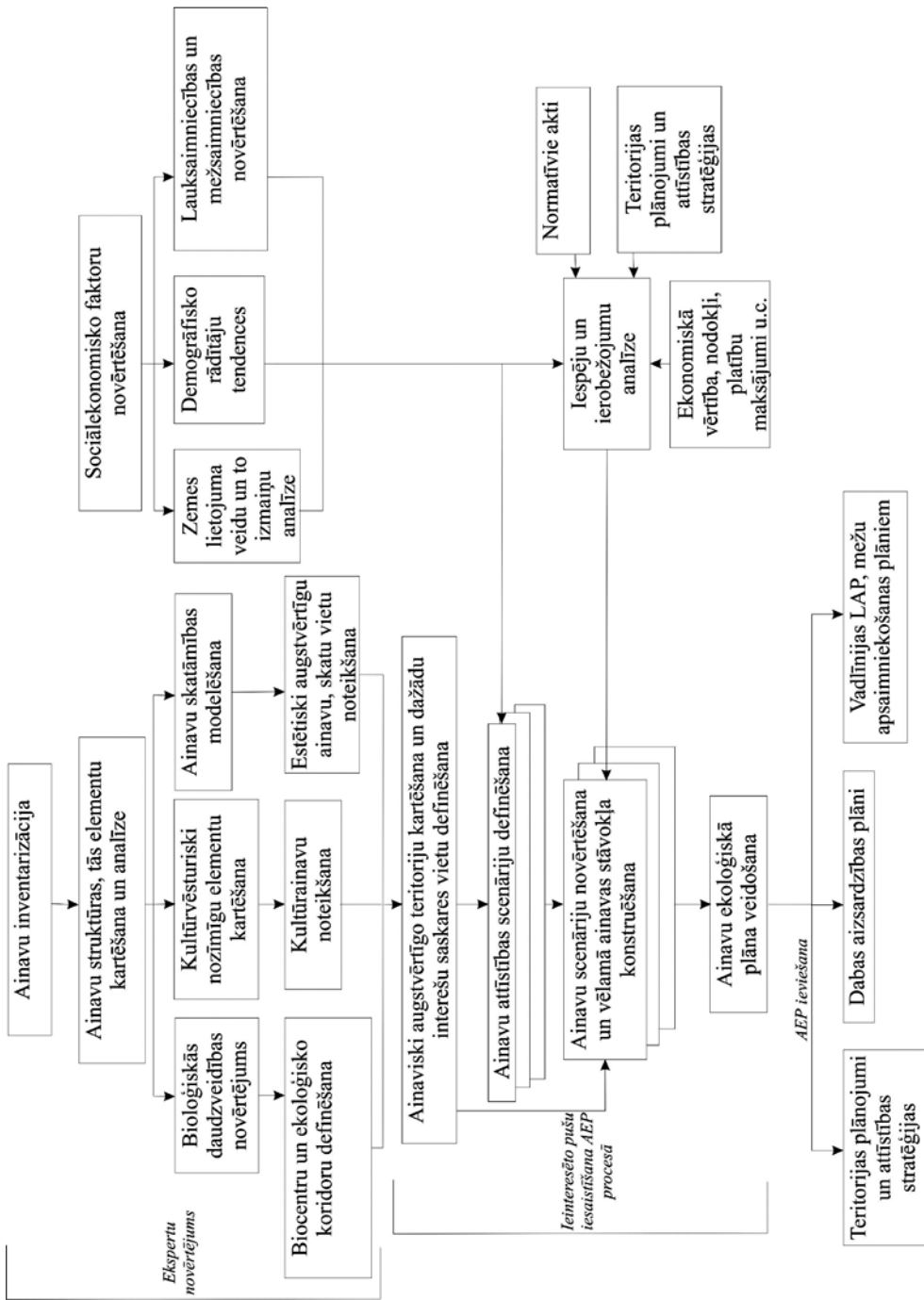
### 4.2. Interesešu grupu viedoklis par ainavu ekoloģisko plānošanu Latvijā

Iepriekšējās nodaļās sniegts ainavu ekoloģiskās plānošanas teorētiskais pamatojums un aprabēti ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumi. Taču, lai AEP varētu uzskatīt par veiksmīgu, nepieciešams nodrošināt tā ieviešanu. Tā kā ainavu ekoloģiskās plānošanas prakse Latvijā ir salīdzinoši jauna, tās praktiskā lietojuma novērtēšana ir promocijas darbā veiktā pētījuma būtiska sastāvdaļa. Lai noskaidrotu viedokli par ainavu aizsardzības un plānošanas iespējām Latvijā, kā arī par ainavu ekoloģisko plānošanu, pētījumā tika izmantota viena no kvalitatīvajām socioloģisko metožu formām – interesešu grupu intervijas.

#### *Metodika*

Intervijai izvēlētā metode ir padziļinātā intervija, kurā piedalījās tikai intervētājs un kādas interesešu grupas pārstāvis. Intervijas parasti ilga 45–90 minūtes. Sākotnēji intervijās tika noskaidrots viedoklis par esošo situāciju ainavu pārvaldībā Latvijā, savukārt intervijas otrajā daļā tika apspriesti iespējamie risinājumi. Atbilstoši padziļinātās intervijas mērķim sākotnēji tika sagatavoti vairāki jautājumi:

- Kādi ir pašreizējie ainavu pārvaldības instrumenti?
- Kā Latvijā šos instrumentus izmanto?
- Cik prioritāriem būtu jābūt ainavu pārvaldības jautājumiem plānošanas vai dažādos zemes pārvaldības dokumentos?



4.1. attēls. Optimālā ainavu ekoloģiskās plānošanas shēma



- Vai jūs esat dzirdējis/usi par ainavu ekoloģisko plānošanu? Vai jums ir kāda informācija par ainavu plāniem, kuri būtu izstrādāti Latvijā?
- Vai ir atšķirība starp jēdzieniem “ainavu plānošana” / “ainavu ekoloģiskā plānošana” un to praktisko lietojumu?
- Ar ko būtu jāsaprot, lai uzlabotu ainavu pārvaldības, aizsardzības un plānošanas jautājumus Latvijā? Kas būtu visnepieciešamākais?
- Vai Latvijā būtu jāievieš ainavu ekoloģiskās plānošanas pieeja? Kādos gadījumos tas būtu nepieciešams?
- Kā iespējams ieviest praksē AEP, atziņas vai dažādus ar ainavu aizsardzību saistītus aspektus? Ar kādiem plānošanas dokumentiem?

Šie jautājumi saistīti ar apskatītās problēmas būtību un aktualitāti, taču intervijas gaitā nereti tika uzdoti arī papildjautājumi. Tāpat pirms katras intervijas intervētājs sagatavoja jautājumus ar tematisko ievirzi atbilstoši interešu grupas pārstāvja nozarei.

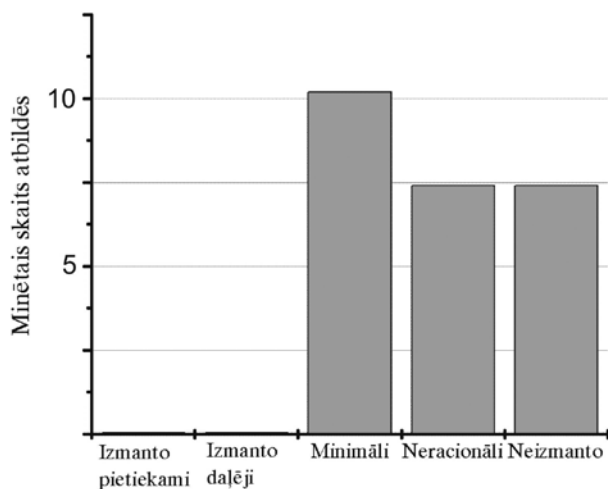
Pirms intervijām tika apzinātas ar ainavu pārvaldību saistītās interešu grupas, kuras pārstāvēja dažādas nozares un dažāda ranga speciālisti. Intervētās personas bija zinātnieki, nevalstisko organizāciju un ainavu pārvaldībā iesaistīto institūciju pārstāvji, kā arī eksperti un praktiķi, kuri saistīti ar ainavu plānošanas risinājumu ieviešanu praksē. Kopskaitā tika veiktas 27 padziļinātās intervijas ar pārstāvjiem no šādām institūcijām: Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas, Valsts meža dienesta, Lauku atbalsta dienesta, valsts akciju sabiedrības “Latvijas valsts meži”, Dabas aizsardzības pārvaldes, LU Bioloģijas, kā arī Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes, zinātniski pētnieciskajiem institūtiem, Latvijas Pašvaldību savienības, Latvijas Teritoriālpilnotāju asociācijas, Arhitektu savienības, Latvijas Dabas fonda, Pasauls Dabas fonda, Latvijas Lauksaimniecības universitātes, Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekcijas, “Lauku ceļotāja” un Rīgas pilsētas būvvaldes. Intervijas tika veiktas 2010. un 2011. gadā.

Atbildes intervijas gaitā tika pierakstītas speciāli sagatavotā formā. Pēc katras intervijas tā tika vēlreiz analizēta, un intervētājs apkopoja atbildes datubāzē, kura pēc tam izmantota datu analizē. Interviju datubāzē konspektīvā veidā tika iekļautas visas intervēto personu atbildes uz jautājumiem. Lai uzskatāmāk parādītu sniegto atbilžu sadalījumu, tās apkopotas grafikos.

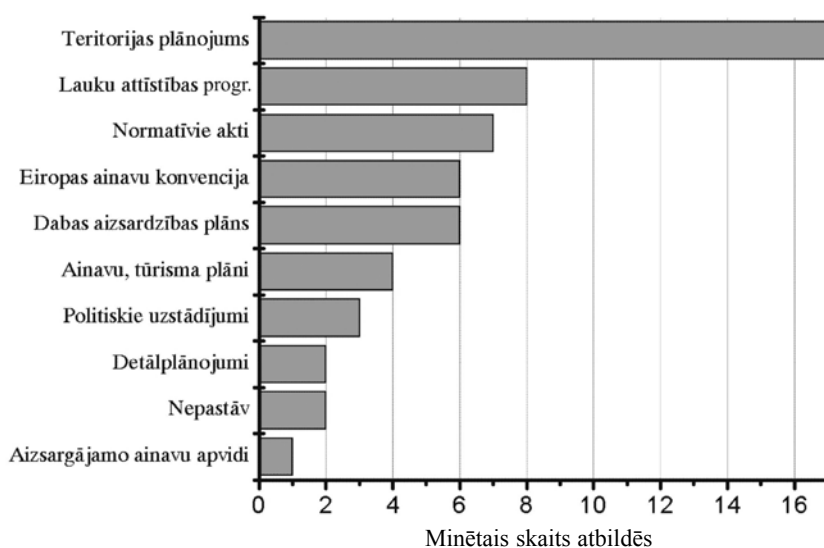
### ***Interviju rezultāti***

Intervijas ar dažādu nozaru speciālistiem parādīja, ka līdzšinējā ainavu pārvaldība Latvijā tiek vērtēta negatīvi un ka ainavu ekoloģiskā plānošana vai tās principu izmantošana Latvijai ir aktuāla. Tā, piemēram, izsakot viedokli par esošo situāciju ainavu pārvaldībā Latvijā, visi intervētie to vērtēja negatīvi. Intervijas apliecināja, ka patlaban kopumā esošās iespējas ainavu pārvaldībā Latvijā tiek izmantotas minimāli, neracionāli vai netiek izmantotas vispār (4.2. att.).

Vērtējot patlaban esošos nozīmīgākos *līdzekļus*, ar kuru palīdzību būtu iespējams realizēt ainavu pārvaldību, intervētie, galvenokārt institūciju pārstāvji un eksperti, atzina: lai realizētu ainavu aizsardzību un to vēlamu attīstību, nozīmīgākais *instruments* ir vietējo pašvaldību teritorijas plānojumi (4.3. att.). Tāpat arī kā nozīmīgi ainavu pārvaldības *līdzekļi* tika minēti dažādi normatīvie akti (piemēram, Aizsargjoslu likums, Meža likums u. c.), dabas aizsardzības plāni, kā arī Lauku attīstības programma un no tās izrietošie platību atbalsta maksājumi. Kā mazāk nozīmīgi minēti Eiropas ainavu konvencija,



4.2. attēls. Atbildes uz jautājumu: “Kā Latvijā tiek izmantotas iespējas ainavu pārvaldībā?”  
Atbilžu sadalījums pēc skaita



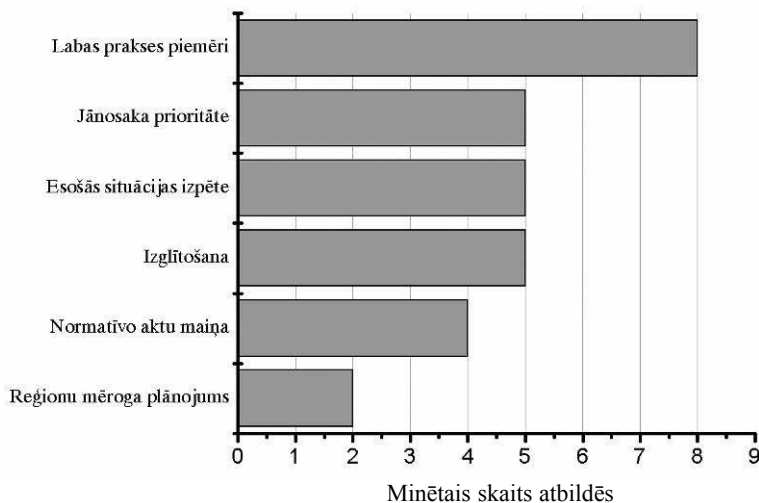
4.3. attēls. Atbildes uz jautājumu: “Kādi instrumenti patlaban pastāv ainavu pārvaldībā Latvijā?” Atbilžu sadalījums pēc skaita

AEP, atsevišķi pētījumi, politiskie uzstādījumi un aizsargājamo ainavu apvidu pastāvēšana. Divi intervētie, kuri pārstāvēja zinātniekus, atbildēja, ka, viņuprāt, ainavu pārvaldībā Latvijā instrumentu nav vispār, savukārt vienreiz atbildē tika minēti ierobežojumi aizsargjoslās, kompensāciju mehānisms, detālpļānojumi un nodokļi.

Vairākums intervēto (23 no 27) atzina, ka patlaban plānošanas un dažādos zemes pārvaldības dokumentos ainaviskajam aspektam ir zema prioritāte, tāpēc tā nozīme plānošanas procesos ir ievērojami jāpaaugstina. Tāpat tika pausta atziņa, ka Latvijā nav izveidota pietiekama normatīvo aktu bāze, kas attiektos uz ainaviskajiem aspektiem. Vērtējot esošo ainavu pārvaldību, tika uzsvērts, ka negatīvi vērtējama līdzšinējā sadarbība starp dažādām institūcijām, kuras atrodas Vides aizsardzības un reģionālās attīstības, kā arī Zemkopības ministrijas pārraudzībā. Kā atzīmēja vairāki intervētie, piemēram, Vides ministrija savulaik strādāja un joprojām turpina strādāt tikai īpaši aizsargājamām dabas teritorijām un sugu un biotopu atradnēm tajās, nedomājot par ekosistēmu kvalitāti, kā arī ainavu funkcionālo nozīmi. Savukārt Zemkopības ministrijai tiek pārņemta pārlietu liela paļaušanās tikai uz ekonomiskiem apsvērumiem un ar ainavu pārvaldību saistīto jautājumu neievērošana.

Jautājumā par esošās situācijas uzlabošanas iespējām intervēto viedoklis dalījās, jo atšķirās piedāvātie risinājumu principi. Lielākā daļa atzina, ka pietrūkst situācijas izpētes un metodisko materiālu (4.4. att.). Kā viens no nepieciešamākajiem risinājumiem tika minēts labas plānošanas prakses piemēru radīšana. Tāpat daļa intervēto atzina, ka ir svarīgi īstenot plašu izglītošanu par ainavu nozīmi gan starp plānotājiem, gan iedzīvotājiem, gan dažādu institūciju pārstāvjiem. Savukārt daļa intervēto izteica viedokli, ka primāri nepieciešams uzlabot normatīvo aktu bāzi.

Atbildot uz jautājumu, vai ir atšķirība starp jēdzieniem “ainavu plānošana” un “ainavu ekoloģiskā plānošana”, kā arī to praktisko nozīmi, 21 intervētais atzina, ka atšķirības pastāv, 3 personām nebija viedokļa un tikpat daudz atzina, ka atšķirību nav. Tomēr kopumā liela daļa intervēto atzina, ka šo jēdzienu dažādā interpretācija nereti ir kā vārdu spēle un ka šāda veida plānošanai ir jāietver visi ainavu komponenti un jābūt ar vienu nosaukumu. Tādējādi arī viedoklis par šo plānošanas veidu praktisko nozīmi nav stingri



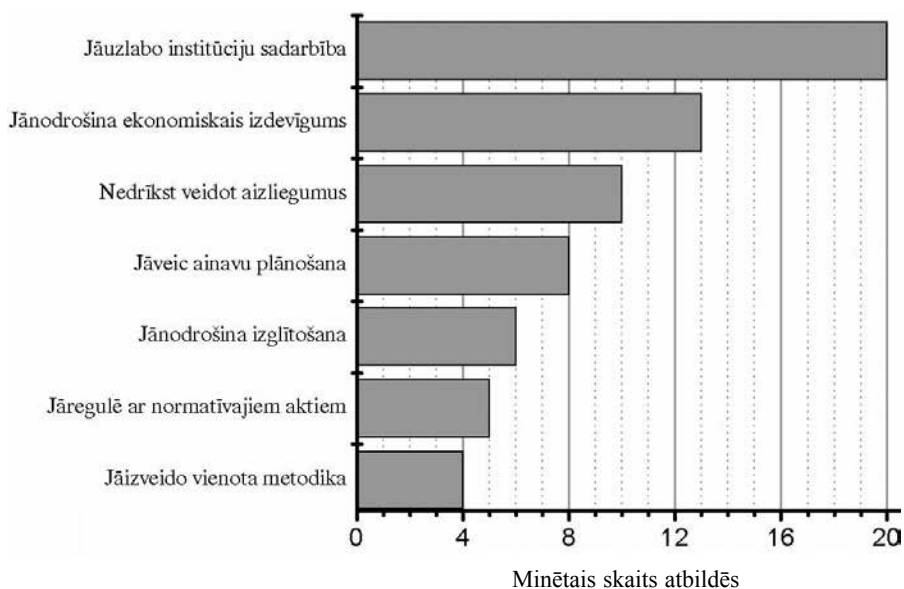
4.4. attēls. Atbildes uz jautājumu: “Ar ko esošajā situācijā būtu jāsāk, lai uzlabotu ainavu pārvaldības, aizsardzības un plānošanas jautājumus?” Atbilžu sadalījums pēc skaita

sadalāms dažādās atbilžu grupās. Pārsvārā sniegtajās atbildēs dominēja uzskats, ka plānošanas praktiskā nozīme galvenokārt ir atkarīga no mērķa.

Tikai vienai intervētajai personai, kura pārstāvēja ar ainavu pārvaldību saistītu institūciju, nebija viedokļa jautājumā par to, vai Latvijā būtu nepieciešamas ieviest ainavu ekoloģiskās plānošanas praksi. Pārējie intervētie atzina, ka ainavu ekoloģiskās plānošanas pieeja Latvijā ir jāievieš visā valsts teritorijā. Lielākā daļa interešu grupu pārstāvju minēja, ka sākotnēji jādefinē nacionālās pamatnostādnes, kā arī jānovērtē ainavas vismaz reģionu plānošanas līmenī. Savukārt augstvērtīgākajām ainavu telpām nepieciešams veidot detalizētus nosacījumus vietējo pašvaldību plānošanas līmenī. Šā jautājuma atbildēs tika minēti arī tādi optimālie risinājumi kā ainavu ekoloģiskās plānošanas principu ieviešana ūdens objektu sateces baseinu plānošanā un Zemes pārvaldības likumā.

Komentējot ainavu pārvaldības efektīvu ieviešanu praksē, intervējamie atzina, ka nozīmīgākie risināmie jautājumi ir dažādu institūciju sadarbības uzlabošana, ekonomiskā izdevīguma veicināšana nozīmīgo ainavu un tās elementu apsaimniekošanā (4.5. att.). Balstoties uz līdzšinējo pieredzi un attieksmi pret dabas aizsardzību Latvijā, daļa intervēto atzina, ka ainavu pārvaldībā nedrīkst veidot aizliegumus vai ierobežojumus un ka ainavu politika ir jāsteno ar izglītošanas un ekonomiskiem līdzekļiem. Savukārt neliela daļa intervēto atzina, ka jāievieš ainavu plānošana vai jāpaaugstina kvalitāte esošajam ainavu izpētes līmenim plānošanas dokumentos, kā arī jāveido stingrāki normatīvie akti un jāizstrādā metodiskie materiāli.

Lielākā daļa intervēto, izņemot divas personas, bija dzirdējuši par ainavu ekoloģisko vai ainavu plānošanu un varēja minēt šādas pieejas izmantošanas piemērus Latvijā, kuri gan attiecās uz dažādu mērogu ainavu plānošanas līmeņiem.



4.5. attēls. Atbildes uz jautājumu: “Kā ar ainavu pārvaldību saistītos jautājumus ieviest praksē?” Atbilžu sadalījums pēc skaita

Kopumā intervētās personas sniedza padziļinātu skatījumu ainavu pārvaldības jomā, tāpēc apkopotās interviju atbildes un to rezultāti vērtējami kā nozīmīgs avots ainavu plānošanas iespēju analīzē. Promocijas darbā veiktās intervijas ar 27 ekspertiem, kuri saistīti ar ainavu pārvaldību, apliecināja, ka Latvijā mūsdienās ainavu ekoloģiskā plānošana vai tās risinājumi un ainavu izpēte netiek izmantota dažādos procesos, kas saistīti ar dabas resursu pārvaldību. Tajā pašā laikā intervētie atzina, ka ainavu aspektiem plānošanā jābūt daudz augstākai prioritātei nekā līdz šim. Mūsdienās ainavu plānošanas risinājumus būtu nepieciešams ieviest praksē ar dažādu nozaru un līmeņu plānojumiem, pirmkārt, tie būtu visu līmeņu teritorijas plānojumi, dabas aizsardzības plāni, kā arī mežu apsaimniekošanas plāni. Būtiskākie uzdevumi ainavu pārvaldībā ir institūciju sadarbības uzlabošana, labās prakses piemēru veidošana, ainavu izpēte reģionālā un vietējā līmenī, kā arī ainavu plānošanas metodisko un izglītošanas materiālu nodrošināšana.

### 4.3. Ainavu ekoloģiskās plānošanas ieviešana praksē

Zemes izmantošanas veidu plānošana ir viens no galvenajiem stūrakmeņiem ainavu pārvaldībā un aizsardzībā (Bells, Nikodemus, 2001; Miklos, 2010; Opdam et al., 2002), tāpēc Latvijā nozīmīgākajos telpiskās plānošanas dokumentos būtu jāintegrē ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumi un to rezultāti. Pēc būtības Latvijā vietējo pašvaldību teritorijas plānojumiem un īpaši aizsargājamo dabas teritoriju dabas aizsardzības plāniem jābūt nozīmīgākajiem dokumentiem, kuri saistāmi ar ainavu pārvaldību. To apliecina arī tas, ka liela daļa ainaviski augstvērtīgāko teritoriju Latvijā ietilpst īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, t. sk. *Natura 2000* teritorijās (aizsargājamo ainavu apvidi “Vestiena”, “Vecpiebalga”, “Augšdaugava”, “Rāznas nacionālais parks”, “Gaujas nacionālais parks”, “Slīteres nacionālais parks”, “Abavas ieleja”, “Talsu pauguraine” u. c.).

Lai gan plānošanas metodoloģiskās pieejas var būt līdzīgas dažāda tipa ainavās, piemēram, mežainēs un urbanizētās ainavu telpās (Lofvenhaft et al., 2002), taču praksē ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu izmantošanā var būt nepieciešama atšķirīga pieeja atkarībā no plānošanas mēroga un mērķiem. Gan promocijas darbā veiktā risinājumu aprobācija, gan intervijas ar nozares speciālistiem apliecināja, ka Latvijā ainavu ekoloģiskās plānošanas nozīme un aktualitāte jāpalielina visos telpiskās plānošanas līmeņos (nacionālajā, reģionālajā, vietējā), kā arī nozaru plānojumos.

Telpiskie plānojumi Latvijā atšķiras gan pēc juridiskā statusa, gan plānošanas termiņa. Tomēr praksē šiem plānojumiem, kuri paredzēti kā ilgtermiņa dokumenti, reālais darbības termiņš ir salīdzinoši īss dažādu faktoru dēļ – regulāri tiek izstrādāti plānošanas dokumentu grozījumi, pastāvīgi mainās tiesību akti, administratīvais sadalījums u. tml. Lai gan teritorijas plānojumiem, dabas aizsardzības plāniem un normatīvajiem aktiem jānodrošina arī vēlamā ainavu attīstība, līdz šim tie tikai daļēji pildījuši savu regulējošo lomu ainavu pārvaldības jomā. Ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu aprobācijas ietvaros veiktā teritorijas plānojumu analīze apliecināja, ka, pārejot uz zemāku plānošanas līmeni (plānošanas reģiona – vietējās pašvaldības), ainavu aizsardzības un attīstības aspekti tajos arvien vairāk samazinās vai pat izzūd pilnībā. Piemēram, plānošanas reģionu teritorijas plānojumos tiek iekļauti mērķi, paredzēti pasākumi un piedāvāti plānošanas risinājumi ainavu aizsardzībai vadlīniju formā, taču vietējo pašvaldību teritorijas

plānojumos šie risinājumi netiek ieviesti. Līdz ar to jāsecina, ka Latvijā telpiskajā plānošanā nav nodrošināta nepieciešamā ainavu pārvaldība visos līmeņos un tai jāpievērš pastiprināta uzmanība, primāri plānošanas procesos, izmantojot Latvijā aprobētos ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumus.

Lauku ainavu attīstību pēdējā gadsimtā Latvijā būtiski ietekmējusi arī agrārā politika (Nikodemus et al., 2005). Kontekstā ar nepietiekamo ainavu aizsardzības regulējumu plānošanas dokumentos un normatīvajos aktos jāsecina, ka agrārā politika un jo īpaši ar to saistītie platību atbalsta maksājumi mūsdienās ir viens no galvenajiem ainavu pārmaiņas ietekmējošiem faktoriem.

Kā jau minēts, nozīmīga ir ainavu pārvaldības nostiprināšana likumdošanā. Latvija jau 2007. gadā ir pievienojusies valstīm, kuras ratificējušas Eiropas ainavu konvenciju. Līdz ar to Latvijai ir apņēmusies (Par Eiropas ainavu..., 2007):

- atzīt ainavas par cilvēku dzīves vides būtisku daļu, cilvēku kopīgā kultūras un dabas mantojuma daudzveidības izpausmi un identitātes pamatu un nostiprināt to likumdošanā;
- izstrādāt un īstenot ainavu politiku, kuras mērķis ir ainavu aizsardzība, pārvaldība un plānošana;
- integrēt ainavu politiku savā reģionālajā un pilsetu plānošanas politikā, kultūras, vides, lauksaimniecības, sociālajā un saimnieciskajā politikā, kā arī jebkurā citā politikā, kas tieši vai netieši var ietekmēt ainavas.

Tomēr Latvijā joprojām nav izstrādātas ainavu politikas pamatnostādnes, līdz ar to arī ainavu aspekts tiesību aktos nav definēts vai atsevišķos gadījumos paredzētas vispārīgas prasības. Tādējādi būtu nepieciešami juridiski grozījumi, kas nostiprinātu ainavu pārvaldības integrēšanu normatīvajos aktos. Vērtējot telpiskās plānošanas sistēmu Latvijā, secināms, ka nozīmīgākais instruments ainavas pārvaldības nodrošināšanai ir vietējo pašvaldību teritorijas plānojumi. Tos regulējošie normatīvie akti paredz, ka, nosakot plānoto (atļauto) izmantošanu un teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumus, jāņem vērā saudzējamās ainaviskās teritorijas (Noteikumi par pašvaldību..., 2012). Paredzēta arī ainavu tematisko plānojumu izstrāde, kas, piemēram, Lietuvā un Igaunijā tiek atzīta par nozīmīgu ilgtspējas instrumentu un labāko risinājumu, lai ieviestu ainavu ekoloģisko pētījumu atziņas praksē (Kavaliauskas, 2007; Kulvik et al., 2008).

Kā redzams promocijas darba trešajā daļā, ainavu ekoloģiskā plānošana ietver starpdisciplināru pieeju ainavu izpētē un novērtēšanā. Ainavu multifunkcionālo īpašību dēļ apzināt tiešos ieguvumus no ainavu ekoloģiskās plānošanas ieviešanas ir sarežģīti. Pēc būtības ainavu ekoloģiskā plānošana neparedz konkrētu darbību aizliegumu, bet vairāk plānošanas procesā nodrošina daudzpusīgu informāciju, kas lēmuma pieņemšanas procesā ļauj izvēlēties optimālu vidusceļu.

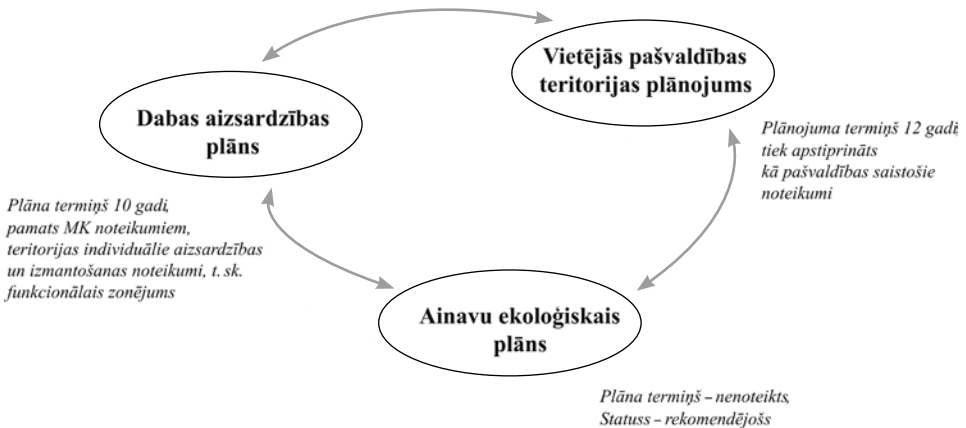
Nereti arī izvēlētajai plānošanas stratēģijai var būt būtiska loma. Lai gan viens no ainavu ekoloģijas zinātnes pamatlicējiem R. Formans (1995) atzinis, ka ilgtspējīgai plānošanai ir jābūt vērstai uz rīcību un tai jāspēj paredzēt sekas, nevis priekšplānā jāizvirza seku likvidēšana, Latvijā plānošanas procesos, t. sk. ainavu ekoloģiskajā plānošanā, nereti vērojama nevēlamu tendenču risināšana īstermiņā.

Atkarībā no plānošanas mērķa ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumus var veikt dažādā detalizācijas pakāpē. Tā kā patlaban ainavu pārvaldība un ar to saistītie ainavu aizsardzības, attīstības un plānošanas jautājumi nav pietiekami integrēti telpiskajā

plānošanā un AEP ir tikai rekomendējošs raksturs, tad, lai nodrošinātu vienu no telpiskās plānošanas pamatprincipiem – ilgtspējīgu attīstību –, nepieciešams praksē ieviest ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumus. Tas izdarāms, izmantojot Latvijā lietotās telpiskās plānošanas pieejas un normatīvos aktus. Izmaiņas normatīvajos aktos nereti izdarāmas ilgstošā laika posmā, tāpēc līdztekus ainavu pārvaldības iekļaušanai normatīvajos aktos jāveicina ainavu ekoloģiskās plānošanas integrācija arī telpiskās plānošanas un vides novērtējuma procesos. Tāpat būtisks aspekts ir izglītošana par ainavu pārvaldības nozīmi.

Ainaviski nozīmīgāko Latvijas teritoriju pārvaldībā būtiska ir dabas aizsardzības likumdošana, kurā noteikts, ka īpaši aizsargājamo dabas teritoriju juridiski nozīmīgākie pārvaldības un aizsardzības instrumenti ir teritorijas funkcionālais zonējums un katras teritorijas individuālie aizsardzības un izmantošanas noteikumi. Tie tiek izstrādāti, balstoties uz teritorijas dabas aizsardzības plānu, kurā veikta dabas vērtību inventarizācija un interešu saskaņošana (4.6. att.).

Apzinoties ainavu aizsardzības nepieciešamību, ko aktualizēja arī AEP izstrāde Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā, 2007. gadā ainaviskais novērtējums (estētiskajā, ekoloģiskajā, sociālekonomiskajā aspektā, kā arī pozitīvo un negatīvo ietekmju analīze aizsargājamā teritorijā esošai ainavai kopumā) tika iekļauts arī kā prasība dabas aizsardzības plānu izstrādes procesā (Noteikumi par., 2007).



4.6. attēls. Ainavu plānošanā nozīmīgākie telpiskie plāni un to statuss Latvijā

Tāpat kā citviet Eiropā, arī Latvijā tiek izstrādāti īpaši aizsargājamo dabas teritoriju dabas aizsardzības un atsevišķu sugu aizsardzības plāni. Tomēr pēdējos gados izmantotā īpaši aizsargājamo dabas teritoriju aizsardzības prakse Latvijā nenodrošina ainavas saudzējošu un attīstību veicinošu nosacījumu iestrādi aizsargājamo teritoriju individuālajos aizsardzības un izmantošanas noteikumos. Tas saistīts ar to, ka *Natura 2000* teritorijas veidotas, balstoties uz aizsargājamo sugu un biotopu direktīvām, mazu uzmanību veltot ainaviskajiem aspektiem. Tādējādi Latvijā bioloģiskās daudzveidības aizsardzība sugu un biotopu līmenī dominē pār bioloģiskās daudzveidības aizsardzību ainavas līmenī. Analizējot patlaban pieejamos datus, jāsecina, ka daudzviet īpaši aizsargājamās

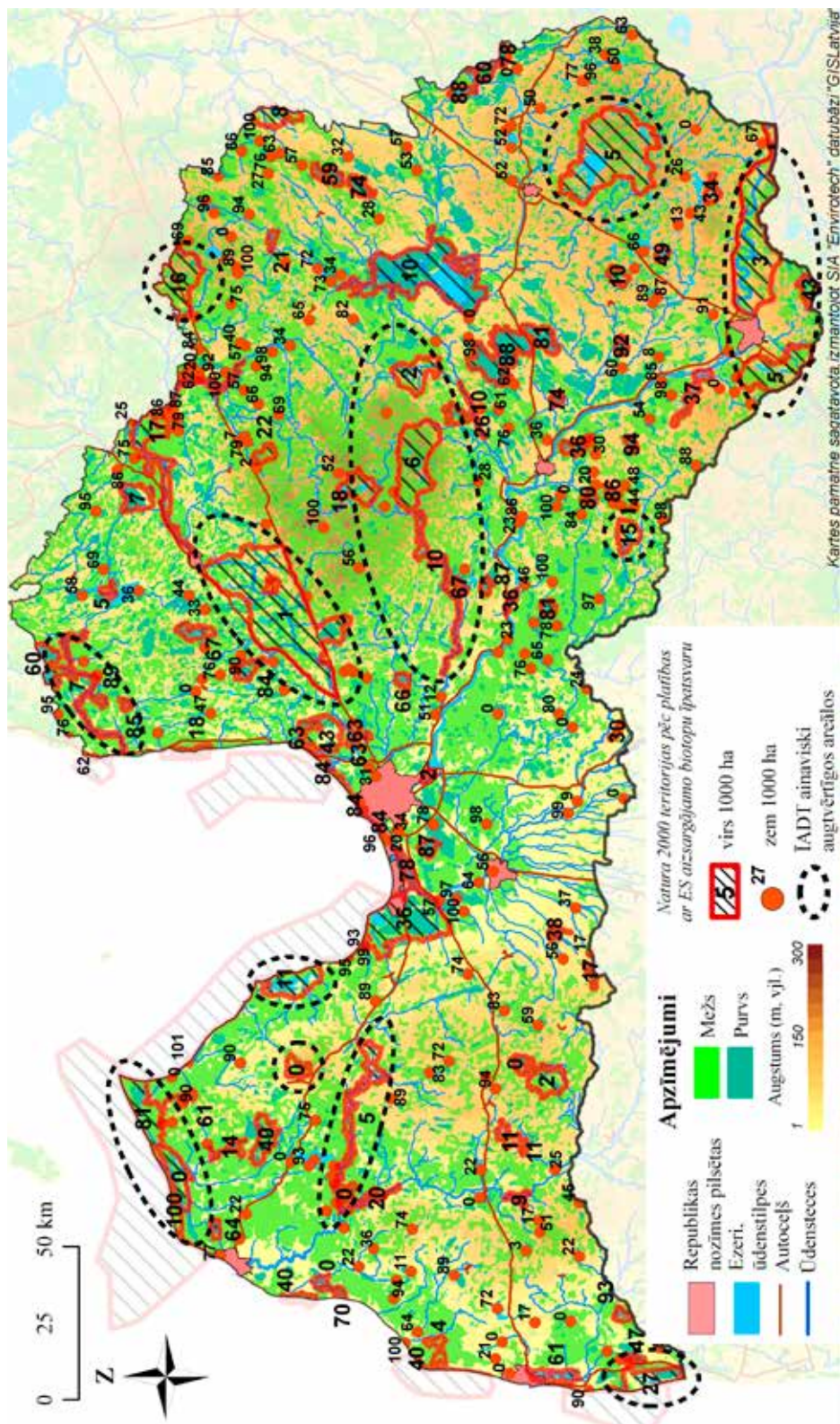
dabas teritorijās aizsargājamo sugu atradnes un biotopu platības aizņem ne vairāk kā 10% no teritorijas kopplatības. Te gan jāpiezīmē, ka Latvijā īpaši aizsargājamās dabas teritorijās vēl nav veikta pilnvērtīga dabas vērtību inventarizācija, tāpēc perspektīvā aizsargājamo dabas vērtību īpatsvars var mainīties. Atsevišķās *Natura 2000* teritorijās iespējams īpaši aizsargājamo biotopu platību pieaugums, bet vietām arī samazināšanās, t. sk. ainavu transformācijas procesu ietekmē. Jo īpaši zems aizsargājamo dabas vērtību īpatsvars raksturīgs lielākajās īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, starp kurām ir visi aizsargājamo ainavu apvidi un liela daļa dabas parku ar Latvijai ainaviski nozīmīgākajām vietām (4.7. att.). Līdz ar to veidojas situācijas, kurās dabas aizsardzības plānam pēc būtības jāsniedz priekšlikumi gan aizsargājamo biotopu un sugu, gan ievērojamu platību bez aizsargājamām dabas vērtībām apsaimniekošanai. Taču tajos maz sastopami ieteikumi ekosistēmu pārvaldībai ainavu līmenī. Tāpat pieejamo datu un zināšanu trūkums, kā arī praksē izmantotie metodiskie risinājumi ietekmē to, ka šie plāni nereti ir balstīti uz jau konstatēto sugu atradņu vietu padziļinātu izpēti vai jaunu atradņu konstatāciju. Tāpēc daudzos gadījumos pētāmās teritorijas ekosistēmas netiek analizētas ainavu līmenī. Šādās situācijās praksē lietderīgi būtu izmantot ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumus.

Latvijā līdz šim ainavu ekoloģiskā plānošana maz aprobēta mežu teritorijās, lai gan, ņemot vērā mūsu atrašanās vietu boreāli nemorālajā zonā, kā arī meža nozīmi tautsaimniecībā un dabas aizsardzībā, ainavu ekoloģiskās plānošanas principus būtu nepieciešams ieviest gan stratēģiskajā (50 gadi vai cirtes aprites vecums), gan taktiskajā (10–15 gadi), gan operatīvajā (5 gadi) plānošanas līmenī.

Bez jau minētajiem plānošanas dokumentiem arī citās stratēģijās, plānos un ietekmes uz vidi novērtējuma procesos būtu izmantojami ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumi. Apkopojums par tiem sniegts 4.1. tabulā (137. lpp.) – tajā parādīti visi Latvijā nozīmīgākie telpiskie plānojumi un novērtēta ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu gan esošā, gan ieteicamā izmantošana to izstrādes un plānošanas procesā. Patlaban visvairāk plānošanas un ietekmes uz vidi novērtējuma procesos tiek iekļauta bioloģiski nozīmīgo ainavas elementu un ainavu telpu definēšana, kas visbiežāk izpaužas kā zināmo dabas vērtību un īpaši aizsargājamo dabas teritoriju robežu attēlošana. Tāpat arī kultūrvēsturiski nozīmīgo ainavu novērtēšanā izplatītākā pieeja ir aizsargājamo kultūras pieminekļu uzskaitē un to aizsardzības zonu attēlošana. Kā dominējošais faktors daudzos plānojumos mūsdienās tiek ņemtas vērā sociālekonomiskās vajadzības. Pats par sevi tas nav vērtējams negatīvi, taču tām jābūt vairāk sabalansētām ar citiem plānošanas aspektiem, t. sk. dabas resursu izmantošanu. Arī ierobežojumi ar spēkā esošajiem normatīvajiem aktiem lielākoties plānošanā tiek ņemti vērā, taču salīdzinoši maza uzmanība velīta iespēju izvērtējumam. Kopumā jāsecina, ka patlaban telpiskās plānošanas un vides novērtējuma procesos ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumi netiek pietiekami ņemti vērā un izmantoti praksē.

Optimālā situācijā lielākā daļa ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu būtu iekļaujama arī citos plānošanas procesos. Pirmkārt, būtu izmantojami ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu iegūtie rezultāti, ja tādi ir pieejami. Savukārt papildus vērtējama kāda atsevišķa risinājuma lietošana, jo nereti tā var ietvert apjomīgu datu analīzi, kartēšanu, modelēšanu u. tml. Šādā situācijā būtiski apzināties katra risinājuma metodiskās pieejas detalizācijas līmeni, jo, piemēram, plānošanas reģiona teritorijas plānojumā ir pietiekami definēt tādas galvenos ainavu struktūras tipus kā mežaines, āraines un mozaikveida





4.7. attēls. Īpaši aizsargājamo biotopu īpatnība Natura 2000 teritorijās

4.1. tabula

## Ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu un rezultātu izmantošana telpiskās plānošanas un vides novērtējuma procesos

	Ainavu struktūra	Bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgas ainavas un elementi	Kultūrainavas, kultūrvēsturiski nozīmīgi elementi	Ainavu vizuālā kvalitāte	Ainavu saskatāmības modelēšana	Teritorijas vēsturiskā zemes izmantošana	Sociāl-ekonomiskie dati	Scenāriji, alternatīvas	Iespējas un ierobežojumi (ainaviskā aspektā)	AEP vadlīnijas, apsaimniekošanas pasākumi
Nacionālais plānojums	X	X					X	X	X	
Plānošanas reģiona teritorijas plānojums	X	X	X	X			X	X	X	X
Novada teritorijas plānojums	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Detāļplānojums		X	X	X				X	X	
Ainavu tematiskais plānojums	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Jūras telpiskais plānojums		X	X	X			X	X	X	X
Dabas aizsardzības plāns	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sugas aizsardzības plāns	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ekoloģiskais tīklojums	X	X					X	X	X	X
Tūrisma attīstības plāns			X	X	X	X	X	X	X	
Mežsaimniecību stratēģiskais plāns un funkcionālais zonējums	X	X					X	X	X	X
Meža plānošanas vienības apsaimniekošanas plāns	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Mežsaimniecības ainavu plānojums*	X	X		X	X		X	X	X	X
Upju baseinu plāns	X	X					X	X	X	X
Lauku attīstības programma	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ainavu ekoloģiskais plāns	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	X	X	X	X	X		X	X	X	X
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ietekmes uz vidi novērtējums**	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

\*Praksē netiek lietoti, bet būtu vēlamī. \*\*Paredzētais darbības veids ietekmē ainavas.

&gt; 1000 ha

&lt; 1000 ha

Mozaikveida ainavas

Mežsaimniecība

Ārpusmežsaimniecība

Urbanizētas ainavas

Esošā situācija

Nepieciešamā/vēlamā situācija

ainavas, sīkāk neizceļot ainavu struktūrā, piemēram, mazo upju ielejas, mežaudžu dalījumu pēc augšanas apstākļu tipiem vai nelielus palieņu plāvu areālus utt. Plānošanas procesos vairāk jāņem vērā arī ainavu vizuālā kvalitāte un ar to saistītie nosacījumi zemes izmantošanas veidu definēšanā, zemes apsaimniekošanā un būvniecībā. Tāpat daudz plašāk plānošanas un vides novērtējuma procesos jāizmanto scenāriju veidošana un alternatīvu apspriešana, jo šādi risinājumi mūsdienās praktiski netiek izmantoti vispār. Kopumā veiksmīga ainavu ekoloģiskās plānošanas ieteikumu integrācija plānošanas un vides novērtējuma procesos uzlabotu ainavu pārvaldību un veicinātu sabalansētu attīstību.

#### 4.4. Diskusija par ainavu ekoloģisko plānošanu un tās risinājumiem

Promocijas darbā ir apkopota informācija par ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumiem un to pilnveides iespējām. Kopumā pētījumā veiktais ainavu ekoloģiskās plānošanas metodisko risinājumu apraksts un aprobācija parādīja šī procesa starpdisciplināro skatījumu. Tieši integrētā pieeja, kas ietver dažādus ainavas aspektus jau sākotnējās ainavu inventarizācijas stadijās, uzskatāma par vienu no ainavu ekoloģiskās plānošanas pozitīvajām iezīmēm.

Piemēram, bioloģiski vērtīgo ainavu telpu un elementu nodalīšana, izmantojot mērķsugas, dod iespēju atlasīt bioloģiskās daudzveidības ziņā vērtīgas teritorijas, ja trūkst kvalitatīvas informācijas. Plānošanas procesā ĢIS plaša izmantošana dod iespēju atlasot ainavu raksturojošus rādītājus, nodalīt konkrētai sugai piemērotās ainavas (Ray, Behera, 2002). Minētā ainavu ekoloģiskajā plānošanā izmantotā pieeja būtu lietojama arī, izstrādājot sugu aizsardzības plānus, kas sekmētu priekšlikumu izstrādāšanu sugu aizsardzībai ainavas līmenī. Sevišķi aktuāli tas ir Latvijā, jo patlaban ieteikumi sugu aizsardzības plānu izstrādē paredz vērtēt tikai zināmās sugas atradnes vietas (Rīkojums., 2007), neapskatot visas sugai piemērotās teritorijas ainavu struktūrā. Otrkārt, analizējot Latvijā līdz šim izstrādātos 13 sugu aizsardzības plānus (Apstiprinātie., 2012), jāsecina, ka nevienā no tiem nav veikts pilnvērtīgs sugu izplatības telpiskais vērtējums pēc ainavu ekoloģiskajā plānošanā izmantotās pieejas un atbilstoši sugas ekoloģisko prasību mērogam. Tāpēc turpmāk, balstoties uz sugu aizsardzības plānos aprakstītajām sugu ekoloģiskajām prasībām un kritērijiem, būtu jānosaka sugām piemērotas ainavas, to elementi, izmantojot aprobētās piemēroto ainavu elementu kartēšanas metodes.

Promocijas darbā veiktā ainavu saskatāmības modelēšana apliecināja tās efektivitāti, un Latvijā patlaban šāda pieeja būtu izmantojama pētījumiem reģionālā un lokālā mērogā pirms ainavu inventarizācijas dabā. Tāpat šāda metode efektīvi izmantojama vēsturiskās ainavu saakatāmības izpētē (t. sk. arheoloģijā), perspektīvu objektu vai paredzēto darbību ietekmes uz vidi novērtējumā (piem., analizējot vēja elektrostaciju izvietojanas vietas), tūrisma nozarē (piem., vērtējot tūrisma maršrutus, meklējot atbilstošākās vietas skatu torņiem vai platformām), lēmumu pieņemšanas procesā dabas aizsardzībā un teritoriju plānošanā (piem., definējot īpašas nozīmes ainavu telpas). Latvijā līdzīgi kā citviet (Karjalainen, Tyrvaainen, 2002) galvenā problēma dažādu ainavu vizualizācijas metožu ieviešanā ir nodrošinājums ar nepieciešamajiem telpiskajiem datiem, kā arī modelēto ainu atbilstība situācijai dabā un cilvēka uztveres īpatnībām. Ņemot vērā informācijas tehnoloģiju straujo attīstību, ainavu vizualizācijas risinājumi arvien pilnveidosies, tāpēc

Latvijā ainavu saskatāmības aprēķināšana un modelēšana būtu lietojama daudz plašāk, jo īpaši teritorijas plānošanā.

Ainavu ekoloģiskajā plānošanā izmantotā pieeja, iekļaujot sociālekonomiskos rādītājus ainavu inventarizācijā, apliecināja, ka šāds risinājums mazina interešu konfliktus dabas resursu izmantošanā un tuvina plānošanas mērķim. Dažādos attīstības scenārijos iegūtie ainavu struktūras modeļi savukārt parādīja iespējamās ietekmes gan uz bioloģisko daudzveidību, gan tautsaimniecību. Ainavu scenāriju veidošana un novērtēšana apliecināja, ka savlaicīgai plānošanai un mērķtiecīgai politikai ir nozīmīga ietekme uz ainavas struktūras un elementu attīstību, tāpēc scenāriju vērtēšana un apspriešana, iesaistot dažādas ieinteresētās puses (Soliva et al., 2008), ir aktuāla jau mūsdienās.

Veicot šādu visaptverošu ainavu analīzi, var veidoties interešu pārklāšanās, piemēram, starp ainavu vizuālajām, ekonomiskajām un ekoloģiskajām vērtībām, kā arī to saglabāšanu un apsaimniekošanu (Fry et al., 2009). To apliecināja arī AEP izstrādes ietvaros veiktā ainavu inventarizācija: tā parādīja, ka mūsdienās vizuāli augstvērtīgās ainavu telpas pārklājas ar ekonomiski nozīmīgām teritorijām, piemēram, labi iekoptām lauksaimniecības zemēm vai tūrismam nozīmīgām teritorijām. Savukārt tipiskajās mozaīkveida kultūrainavās, kuras būtiski ietekmē viensētu pamešana un zemes neapsaimniekošana, vizuāli augstvērtīgu ainavu platības samazinās. Šādā situācijā ir būtiska sabalansēta plānošana, kuru nodrošina ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumi.

AEP sagatavošanā jāņem vērā, ka, izmantojot ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumus, tie var atšķirties arī dažādām plānošanas pieejām un teritorijām. Piemēram, Ziemeļvidzemē, balstoties uz ainavu struktūru, kur plaši sastopami tādi dabiski ainavu elementi kā purvi, meža masīvi, ezeri un upes, vairāk būtu piemērota *aizsargājošā* plānošanas pieeja ar mērķi uzlabot ainavas elementu kvalitāti. Savukārt, piemēram, Rietumzemgalē ainavu ekoloģiskajā plānošanā izmantojama urbanizētām un intensīvi izmantotām teritorijām raksturīgā *kompensējošā* plānošanas pieeja ar ainavu struktūras atjaunošanu un tās funkcionalitātes uzlabošanu.

Nepieciešamība pēc ainavu ekoloģijas atziņu integrēšanas telpiskajā plānošanā pēdējos 20 gados tiek uzsvērtā arvien vairāk (Booth, 1984; Bells, Nikodemus, 2001; Opdam et al., 2002; Botequilha Leitão, Ahern, 2002). Tomēr, kā rāda līdzšinējā pieredze (Hobbs, 1997) un arī promocijas darbā veiktais pētījums, ekoloģiskie aspekti telpiskajā plānošanā Eiropā joprojām netiek ņemti vērā. Ainavu ekologu uzdevums ir definēt optimālo struktūru, savukārt teritorijas plānotājiem tas jānodrošina, plānojot atļautos zemes lietošanas veidus (Antrop, 2001). Viena no iespējām nodrošināt visaptverošu ainavu izpēti un mērķtiecīgu attīstību ir ainavu ekoloģiskā plānošana, kurā integrēti tiek apskatīti abiotiskie, biotiskie un sociālekonomiskie ainavu aspekti. AEP un tā risinājumiem var būt dažādi lietošanas veidi – tie var būt gan kā vadlīnijas, lai nodrošinātu ainavu pārvaldību, gan kalpot kā instruments ainavu novērtēšanā un uzlabot telpiskās plānošanas kvalitāti, iekļaujot tajā ainavu vizuālos un ekoloģiskos aspektus (Termorshuizen et al., 2007).

Tanī pašā laikā jāatzīmē, ka promocijas darbā parādītā starpdisciplinārā pieeja padara ainavu ekoloģiskās plānošanas procesu apjomīgu un darbietilpīgu. Tā kā mūsdienās vērojama tendence apvienot un vienkāršot plānošanas metodiskās pieejas, pašreizējā ainavu ekoloģiskās plānošanas pieeja var tikt atzīta par pārāk sarežģītu. Šo atziņu par būtisku un reizē problemātisku saistībā ar ainavas plašo nozīmi un dažādiem kontekstiem atzīst vairāki pētnieki (Tress et al., 2005; Bastian, 2001). Kritiski raugoties uz šo aktuālo

jautājumu, O. Bastians (*O. Bastian*) (2001) pat ierosina, ka nepieciešams samazināt pārāk labvēlīgo priekšstatu par ainavu plānošanas iespējām, uzdodot vairākus būtiskus jautājumus: “Ainavā ir ļoti daudz ieinteresēto pušu ar dažādām ambīcijām. Kā lai plānošanā ņem vērā visas šīs ambīcijas? Kuri faktori un procesi visvairāk ietekmē ainavu attīstību? Kādā veidā mēs tos regulēsim? Kādas ir globalizācijas sekas dažādos ainavu tipos? Kā novērst atšķirīgās tendences zemes intensifikācijā, urbanizācijā, kā arī arvien pieaugošajā marginalizācijā? Atrisinot vienu problēmu, aktuāli kļūst divi jauni jautājumi.” Tanī pašā laikā pētnieks atzīst, ka ainava nav tikai ainavas matricas un elementu summa, bet integrēts ģeogrāfisks komplekss un visi minētie jautājumi ir nozīmīgi ainavu ekoloģijas nozarei (Bastian, 2001), tāpēc jāturpina ar tiem strādāt. Arī Latvijā minētie jautājumi ir aktuāli. Pie tam Latvijas situācijā ainavu inventarizācijā ievērojama, nereti pat izšķiroša nozīme ir datu kvalitātei, kas būtiski ierobežo tādu ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu izmantošanu kā ainavas struktūras kartēšana, bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu ainavu un tās elementu noteikšana, kultūrvēsturiski nozīmīgu ainavu kartēšana, ainavu scenāriju novērtēšana un vēlāmā ainavas stāvokļa definēšana. Promocijas darbā aprobētajos ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumos piedāvāts optimizēt šos risinājumus, izmantojot ĢIS un ekspertu zināšanas.

Pēdējos 20 gados paralēli ainavu ekoloģiskās plānošanas attīstībai attīstās dažādi jauni, uz ainavu ekoloģijas atziņām balstīti virzieni, kā, piemēram, ekosistēmu pakalpojumi (*ecosystem services*) (Daily, 1997), augstas dabas vērtības zemes (*high nature value farmland*) (Baldock et al., 1993), ekomeži (LVM ekomežu., 2012). Analizējot minētos jēdzienus un to saturiskās ievirzes, jāsecina, ka pēc būtības tie balstīti uz ainavu ekoloģijas atziņām, jo īpaši izceļot teritoriju funkcionālo (gan ekoloģisko, gan sociālekonomisko) nozīmi un ietver arī ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumus. Zināmā mērā šādu jaunu virzienu attīstība liecina par ainavu ekoloģijas atziņu un ainavu ekoloģiskās plānošanas nespēju nostiprināties pastāvošajās plānošanas sistēmās, kas vairāk orientētas tieši uz teritoriju funkcionālo aspektu. Tādējādi jāsecina, ka turpmāk Latvijā palielināsies promocijas darbā aprobēto ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu aktualitāte (lai arī atsevišķos gadījumos, iespējams, ar citu nosaukumu).

Diskutējot par ainavu ekoloģiskās plānošanas nepieciešamību un aktualitāti Latvijā, kā arguments tiek minēts tas, ka praksē daudzviet ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumi pamatā tiek izmantoti intensīvi apgūtu teritoriju atjaunošanā (Sklenička, Lhota, 2002; Musacchio, Coulson, 2001) vai telpiska konflikta situāciju risināšanā starp dažādiem zemes lietojumveidiem mainīgos apstākļos (Faludi, Valk, 1994). Tomēr, tā kā Latvijā arvien vairāk pieaug dabas resursu ekspluatācija un zemes izmantošanas intensitāte, no vienas puses, kā arī zemes pamešana un strauji ainavu pārmaiņu procesi, no otras puses, teritorijās ar salīdzinoši labu dabas resursu nodrošinājumu un kvalitāti, kā patlaban Latvijā, ir nepieciešams laikus ieviest ainavu ekoloģiskās plānošanas pieeju. Tās risinājumi jo īpaši ir aktuāli saistībā ar Latvijā definēto ekonomiskā izrāviena valsts politiku, jo, kā rāda līdzšinējā prakse, ekonomiskā attīstība Latvijā lielā mērā tiek balstīta uz dabas resursu (koksnes, augsnes u. c.) izmantošanu. Ainavu ekoloģiskās plānošanas ieviešana nodrošinātu ilgtspējīgāku dabas resursu izmantošanu pretstatā pašreizējai plānošanas politikai un praksei. Līdztekus jau veiktajiem ainavu ekoloģiskās plānošanas procesiem Latvijā AEP izstrāde būtu aktuāla gan ārā, jo īpaši intensīvi izmantotajos apgabalos (Zemgales, Jersikas un Lubāna līdzenumā), kā arī mežainēs. Šajos AEP

priekšplānā izvirzītos tādi jautājumi kā lauksaimniecības zemju konsolidācija, augu sekas ievērošana (rotācija), buferzonu veidošana, meliorācija, cirsmu koncentrācija, optimālas mežaudžu vecumstruktūras izveidošana un kontinuitātes nodrošināšana.

Nereti ainavu pārvaldība, t. sk. ainavu ekoloģiskā plānošana, tiek pielīdzināta dabas aizsardzībai un tādējādi saistīta ar ierobežojumiem vai aizliegumiem. Protams, ainavu ekoloģiskās vērtības ir galvenā prioritāte un ainavu struktūras dažādība ietekmē (palie-lina) arī teritoriju bioloģisko daudzveidību (Dramstad et al., 2001). Tomēr, tā kā īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un dabas aizsardzības sistēmas Eiropā nenodrošina pietiekamu dabas vērtību aizsardzību (Jongman, 2002), tad ainavu ekoloģiskā plānošana var kļūt par būtisku instrumentu šīs problēmas risināšanā.

Turpmākās ainavu ekoloģiskās plānošanas perspektīvas Latvijā ir atkarīgas no vairākiem faktoriem, pirmkārt, no ainavu ekoloģijas kā zinātnes nozares attīstības. Šai sakarā jāatzīmē, ka ne vienmēr lietas, kas saistītas ar ainavu, ir pieskaitāmas ainavu ekoloģijai kā zinātnes nozarei, un starp tām būtu jānovelk skaidra robeža. Ainavu ekoloģijas kā zinātnes attīstības gaitā notikušas plašas diskusijas par nozares saturu, attīstību un uzdevumiem (Wiens, 1992; Antrop, 2001). Kā atzīmē Bastians (2001), ainavu ekoloģija ir zinātne, savukārt plānošana ir process. Tāpat ainavu estētika, dažādi ainavu uztveres aspekti un arī lēmumu pieņemšana nav ekoloģija! Savukārt tālīzpētes, ĢIS, ainavu metrika un modelēšana ir metodiskie risinājumi. Tajā pašā laikā ainavu ekoloģija bez minētajiem aspektiem pati par sevi nevar pastāvēt (Bastian, 2001), tāpēc, nosakot skaidras robežas, jāturpina veikt pētījumus ainavu ekoloģijā, jāattīsta metodiskie risinājumi un jāintegrē ainavu ekoloģijas atziņas plānošanā un tautsaimniecībā. Lai gan Latvijā pēdējos gados ir veikti pētījumi, kas attiecināmi uz ainavu ekoloģijas jomu (Keišs, 2006; Tērauds, 2011; Kasparinskis, 2012), tomēr tie nereti ir par specifisku tematisko ievirzi un netiek pārnesti praktiskajā plānošanā vai dabas resursu apsaimniekošanā. Pie tam Latvijā veiktie pētījumi neaptver visas ainavu ekoloģijas jomas un aktuālos jautājumus, piemēram, nav pētījumu par ainavu plūsmām un ekoloģisko koridoru funkcionālo nozīmi. Tāpat arī daudzi pētījumi Latvijā tiek veikti sugu un populāciju ekoloģijā (Bergmanis, 1999; Strazds, 2011; Auniņš, 2010), taču arī to rezultāti biežāk tiek izmantoti bioloģiskās daudzveidības aizsardzībai sugu un biotopu līmenī, nevis ainavu līmenī. Tikai pilnvērtīgi attīstoties ainavu ekoloģijai kā zinātnes nozarei Latvijā, radīsies priekšnoteikumi efektīvākai tās atziņu integrācijai plānošanas procesos.

Otrkārt, ainavu ekoloģiskās plānošanas procesa attīstība Latvijā saistāma ar tās risinājumu integrāciju telpiskās plānošanas veidos. Latvijā kopumā nav veikti plaši pētījumi par telpiskās plānošanas metodoloģiskajām pieejām. Kopš 90. gadiem telpiskās plānošanas pieeja Latvijā attīstījies lēni, vairākkārtējās izmaiņas lielākoties mainījušas plānošanas procedūru, nevis satura ietvaru vai metodiskos risinājumus. Kā zināmu trūkumu šādā aspektā var minēt arī līdzšinējās zemes izmantošanas politikas, t. sk. teritorijas plānojumos iekļauto pārāk elastīgos zemes izmantošanas nosacījumus. Minēto problēmu veicina gan zemas kvalitātes telpiskie dati, kuri netiek regulāri aktualizēti, jo daudzviet nav skaidrs zemes reālais izmantošanas veids, gan strauji mainīgā sociālekonomiskā situācija, gan nemainīgā plānošanas prakse. Atsevišķs jautājums saistībā ar ainavu ekoloģiskās plānošanas principu integrēšanu praksē ir plānotāju vēlme akceptēt šādas plānošanas ideju un risinājumus. Piemēram, vai teritorijas plānojumus upes ielejas tiks nodalītas kā vienots veselums, nevis ūdensteces līnija ar noteiktu metru aizsardzības zonu un tai

piegulošo lauku un meža zemju struktūru, vai, vērtējot meža ieaudzēšanas iespējas lauksaimniecības zemēs, tiks ņemti vērā ainavu vizuālie un ekoloģiskie aspekti? Pieredze rāda, ka šādu nosacījumu realizācijā bez plānošanas praktiķu akcepta (Termorshuizen et al., 2007) risinājumu integrēšana plānošanas praksē var nenotikt. Kā jau minēts, līdz šim Latvijā ainavu pārvaldības jautājumi teritorijas plānojumos risināti salīdzinoši maz. Pie tam atsevišķiem pozitīvajiem piemēriem raksturīga atšķirīga metodiskā pieeja, ko ietekmējušas dažādās ainavu jēdziena izpratnes, ainavu stāvokļa būtiskās izmaiņas pēdējā gadsimta, jo īpaši pēdējo 20 gadu laikā, kā arī zināšanas par ainavām un to lietošanas virzieni. Līdz ar to Latvijā neveidojas spēcīgas ainavu plānošanas tradīcijas. Bez pastāvošās plānošanas sistēmas stagnācijas būtiski faktori ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu integrācijā ir arī telpisko datu trūkums, nevēlēšanās izmantot jaunus risinājumus un regulējuma trūkums normatīvajos aktos.

## SECINĀJUMI

1. Promocijas darbā analizēti un aprobēti mozaīkveida ainavu struktūrām atbilstoši risinājumi tādos ainavu ekoloģiskās plānošanas etapos kā ainavu struktūras analīze, sociālekonomisko rādītāju un bioloģiskās daudzveidības indikatoru izmantošana. Salīdzinājumā ar iepriekš izmantotajām pieejām tā ietver precizētu plānošanas etapu secību, parāda plašākus datu analīzes piemērus, paredz ieinteresēto pušu iesaistīšanu un attīstības scenāriju veidošanu. Darbā aprobētie metodoloģiskie risinājumi sniedz uzskatāmus piemērus to praktiskajā izmantošanā. Plānošanas metodoloģijas pilnveidošana un pielāgošana Latvijas situācijai nodrošina līdzvērtīgu abiotisko, biotisko un sociālekonomisko faktoru integrāciju plānošanas procesā, paaugstinot AEP kvalitāti, bet vienlaikus plānošanas process kļūst darbietilpīgāks un laukietilpīgāks.
2. Ainavu ekoloģiskās plānošanas procesā izvēlēta pieeja dabas daudzveidības saglabāšanai ainavas līmenī nodrošina ļoti būtisku daudzveidības aizsardzību, kuru līdz šim nevērtē un nenodrošina Latvijā pastāvošā dabas aizsardzības sistēma.
3. Latvijā ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumu realizēšanu būtiski ietekmē datu pieejamība un to kvalitāte, jo līdz šim nav uzkrāta atbilstoša mēroga sistemātiska telpiskā informācija par visiem ainavu veidojošiem faktoriem, kā arī netiek nodrošināta sistemātiska nepieciešamo datu uzkrāšana un monitorings. Aprobētie ainavu ekoloģiskās plānošanas risinājumi apliecināja, ka plānošanas procesā trūkstošā informācija aizstājama ar pieeju, kas balstīta uz eksperta zināšanām, un ar vides modelēšanu, izmantojot ĢIS.
4. Izmantojot mērķsugas, to ekoloģiskās prasības un ietekmējošos faktorus, ar ĢIS palīdzību ir iespējams modelēt sugu izplatību un līdz ar to noteikt bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgās ainavas un tās elementus. Mērķsugu izplatības modelēšana apliecina, ka Latvijā plaši sastopamās mozaīkveida ainavu telpiskās struktūras ar izteiktu neviendabību ir ekoloģiski optimālas, taču sugu izplatību apgrūrina atsevišķu ainavu elementu kvalitāte (piem., mežaudžu vecuma struktūra, LIZ aizaugšana, pastiprināta ezeru eutrofikācija u. c.). Minētās metodes plašāku izmantošanu plānošanas praksē ierobežo zinātniski pamatotas informācijas trūkums par sugām kritiskajiem vides apstākļiem.
5. Ainavu saskatāmības modelēšana izvēlētajā teritorijā pierādīja, ka ainavu transformācijas procesi Latvijā pēdējos gadu desmitos ir būtiski veicinājuši atklātu ainavu samazināšanos.
6. Ainavu dizaina metožu izmantošana samazina plaši kritizēto subjektivitātes aspekta klātbūtni ainavu vizuālajā vērtēšanā. Šādu metožu izmantošana ļauj vērtēt ainavu saskatāmību un vizuālo veidolu dažādos laika posmos, kā arī modelēt ainavu apsaimniekošanas un attīstības iespējas. Vienlaikus relatīvi lielā darba apjoma dēļ, lai sagatavotu kartogrāfisko pamatni 3D vizualizācijai, to ieteicams darīt tikai konflikta teritorijās, kurās priekšlikumi bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai vai arī zemes izmantošanas veidu transformācijai būtiski var samazināt augstvērtīgas ainavas vizuālo kvalitāti.
7. Latvijā dažādu scenāriju veidošanas pieeja līdz šim maz izmantota plānošanas praksē. Pētījums parādīja, ka telpisko scenāriju modelēšana ir efektīva metode, kas



nodrošina pilnvērtīgāku un uzskatāmāku informāciju, kā arī uzlabo lēmumu pieņemšanas procesu.

8. Pētījumā veiktās ekspertu intervijas apliecināja, ka Latvijā līdz šim ainavu plānošana un izpēte dažādos procesos, kas saistīti ar dabas resursu pārvaldību, tiek izmantota minimāli, neracionāli vai netiek izmantota vispār. Tāpēc ainavu plānošanai būtu jānosaka daudz augstāka prioritāte.
9. Latvijā ainavu ekoloģiskā plānošana un tās risinājumi netiek pilnvērtīgi izmantoti praksē, tāpēc tos nepieciešams integrēt teritorijas plānojumos, lielāko īpaši aizsargājamo dabas teritoriju dabas aizsardzības plānos, kā arī mežu apsaimniekošanas plānos.

## **PRIEKŠLIKUMI AINAVU EKOĻOĢISKĀS PLĀNOŠANAS RISINĀJUMU IEVIEŠANAI PRAKSĒ**

1. Lai gan normatīvie akti arī patlaban definē ainavu izpēti kā vērā ņemamu aspektu telpiskajā un dabas aizsardzības plānošanā, tās aktualitāte ir jāpalielina gan normatīvajos aktos, gan dažādu plānošanas procesu uzraudzībā.
2. Pētījuma gaitā veiktās intervijas ar ekspertiem apliecināja, ka Latvijā ainavu pārvaldībā nozīmīgākie risinājumi saistāmi ar labās plānošanas prakses piemēriem, izglītošanu par ainavu nozīmi un esošās situācijas izpēti, tāpēc turpmāk šiem jautājumiem jāvelta pastiprināta uzmanība.
3. Dabas aizsardzības plānošanā nepieciešams paplašināt līdz šim izmantoto pieeju konkrētu biotopu un sugu atradņu aizsardzībā. Jāaktualizē dabas vērtību aizsardzība ainavu līmenī, analizējot kopējos ekosistēmu procesus, ainavu funkcionalitāti, definējot potenciālās bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgās ainavas un to elementus, kā arī līdzvērtīgi ņemot vērā abiotiskos, biotiskos un sociālekonomiskos faktoros.
4. Pateicoties ĢIS attīstībai, telpisko datu analīze devusi ievērojamu ieguldījumu ainavu ekoloģijas kā zinātnes un arī ainavu ekoloģiskās plānošanas attīstībā. Taču Latvijā līdz šim telpiskās analīzes iespējas tiek izmantotas salīdzinoši maz, tāpēc nepieciešams tās plašāk izmantot mērķsugu izplatības modelēšanā, ainavu saskatāmības noteikšanā un dizaina modelēšanā, scenāriju telpiskajā veidošanā un ainavu izpētē plānošanas procesos kopumā.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA

- Ahern J. 1995. Greenways as a planning strategy. In: Fabos J. and Ahern J. (eds.) *Greenways: the beginning of an international movement*. Elsevier, Amsterdam, 131-155.
- Ahern J. 1999. Spatial concepts, planning strategies and future scenarios: a framework method for integrating landscape ecology and landscape planning. In: Klopatek J. M. and Gardner R. H. (eds.) *Landscape ecological analysis: issues and applications*. Springer, New York, 175-201.
- Ahern J. 2004. Theories, methods and strategies for sustainable landscape planning. In: Tress B., Tress G., Fry G., Opdam P. (eds.) *From landscape research to landscape planning*. Springer, 119-131.
- Allaby M. 1998. *Oxford Dictionary of Ecology*. Oxford University Press.
- Angelstam P., Andersson L. 2001. Estimates of the needs for forest reserves in Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research Supplement* 3, 38-51.
- Antonson H. 2009. Landscapes with history: addressing shortcomings in Swedish EIAs. *Land Use Policy*, 26, 13, 707-714.
- Antrop M. 2001. The language of landscape ecologists and planners: A comparative content analysis of concepts used in landscape ecology. *Landscape and Urban Planning* 55, 163-173.
- Antrop M. 2003. Continuity and change in landscapes. *Landscape change and the urbanization process in Europe*. In: Mander U., Antrop M. (eds.) *Multifunctional Landscapes, Volume III: Continuity and Change*. Southempton. WITpress. *Adv. Ecol. Sci.*, 16, 1-14.
- Antrop M. 2005. Rural landscapes: past processes and future strategies. *Landscapes and Urban Planning* 70, 1, 1-2, 21-34.
- Antrop M. 2006. Sustainable landscapes: contradiction, fiction or utopia? *Landscape and Urban Planning* 75, 187-197.
- Araujo M. B., Nogués-Bravo D., Reginster I., Rounsevell M., Whittaker R. J. 2008. Exposure of European biodiversity to changes in human-induced pressures. *Environmental Science & Policy*, 11, 1, 38-45.
- Arthur L. M., Daniel T. C., Boster R. S. 1977. Scenic assessment: an overview. *Landscape Planning* 4, 109-129.
- Auniņš A. 2010. Putnu populācijas lauksaimniecības zemēs Latvijā: Izvietojums un izmaiņu tendences. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte.
- Austad I., Hauge L., Helle T. 1993. Maintenance and conservation of the cultural landscape in Sogn og Fjordane, Norway. Final report. Department of Landscape Ecology, Sogn og Fjordane College.
- Baldock D., Beaufoy G., Benett G., Clark J. 1993. *Nature Conservation and New Directions in the Common Agricultural Policy*. Institute for European Environmental Policy, London.
- Bastian O. 2001. Landscape Ecology towards a unified discipline? *Landscape Ecology* 16, 1-12.
- Batista E. R., dos Santos R. F., dos Santos M. A. 2009. Constructing landscape scenarios to the national park Serra Da Bocaina. *Rev. Árvore [online]*, 33, 6, 1095-1108.
- Baudry J., Alard D., Thenail C., Poudevigne I., Leconte D., Bourcier J. F., Girard C. M., 1996. The management of biodiversity in a cattle breeding area: the permanent grasslands in the Pay d'Auge (France). *Acta Botanica Gallica*, 143, 367-381.
- Baume O., Bastian O., Röder M. 1994. Entwicklung und Stand der geographischen Landschaftsforschung in Kuba. *Petermanns Geograph., Mitt.*, 138, 235-244.
- Beer A. R., Higgins C. 2000. *Environmental Planning for Site Development. A manual for sustainable local planning and design*. E&FN Spon, London, 352.
- Bell S. 1999. *Landscape: Pattern, Perception and Process*. E&FN Spon, London.

- Bell S., Apostol D. 2008. Designing sustainable forest landscapes. Taylor & Francis, London and New York, 356.
- Bell S., Montarzino A., Aspinall P., Peneze Z., Nikodemus O. 2009. Rural society, social inclusion and landscape change in Central and Eastern Europe: A case study of Latvia. *European Society for Rural Sociology. Sociologia Ruralis* 49, 295-326.
- Bells S., Nikodemus O. 2000. Meža ainavas plānošanai un dizainam. Valsts meža dienests, LTS International Ltd., 75.
- Bells S., Nikodemus O. 2001. Ainavu ekoloģiskās plānošanas vadlīnijas.
- Bennett G., Mulongoy K. J. 2006. Review of experience with ecological networks, corridors and buffer zones. Technical Series no. 23, Montreal: Secretariat of the CBD (SCBD).
- Berg L. S. 1915. The objectives and tasks of geography. *Proceedings of the Russian Geographical Society* 15 (9), 463-475.
- Bergmanis U. 1999. Mazā ērgļa *Aquila Pomarina C.L.BREHM* taksonomija, izplatība, skaits un ekoloģija Latvijā. Promocijas darba kopsavilkums.
- Bonnin M., Bruszik A., Delbaere B., Lethier H., Richard D., Rientjes S., Uden G., Terry A. 2007. The Pan-European Ecological Network: taking stock Belgium. Council of Europe Publishing.
- Booth A. G. 1984. Ecology and planning: the planning component. In: Roberts R. D., Roberts T. M. (eds.) *Ecology and planning*. Chapman & Hall, London, 8-19.
- Botequilha Leitão A. 2001. Sustainable land planning: towards a planning framework method: exploring the role of landscape statistics as an operational planning tool. Universidade Tecnica de Lisboa, Lisbon. Ph. D. Dissertation.
- Botequilha Leitão A., Ahern, J. 2002. Applying Landscape Ecological Concepts and Metrics in Sustainable Land Planning. *Landscape and Urban Planning* 59, 65-93.
- Botequilha Leitão A., Miller J., Ahern J., McGarigal K. 2006. Measuring landscapes: a planner's handbook. Island Press, 245.
- Bourassa S. C. 1990. A paradigm for landscape aesthetics. *Environment and Behavior* 22 (6), 787-812.
- Bourne L., Walker D. H. T. 2005. Visualising and mapping stakeholder influence. *Management Decision*, 43 (5), 649-660.
- Briggs D. J., France J. 1980. Landscape Evaluation: A comparative study. *Journal of Environmental Management* 10, 263-275.
- Bryan B. A., Crossman N. D., King D., Meyer W. S. 2011. Landscape futures analysis: Assessing the impacts of environmental targets under alternative spatial policy options and future scenarios. *Environmental Modelling & Software*, 26, 83-91.
- Buanes A., Jentoft S., Karlsen G. R., Maurstad A., Søreng S. 2004. In whose interest? An exploratory analysis of stakeholders in Norwegian coastal zone planning. *Ocean & Coastal Management*, V. 47, I, 5-6, pp. 207-223.
- Bucek A., Lacina J. 1992. Territorial system of landscape ecological stability in the ČSFR. In *Proceedings of the Field Workshop Ecological Stability of Landscape Ecological Infrastructure Ecological Management*. Federal Committee for the Environment, Institute of Applied Ecology. Kostelec, C, 1, 26-31.
- Burton C. 2000. Nature as Culture: Sydney Harbour and Water as Place. *Landscape Australia*, 302-7.
- Castellazzi M. S., Matthews J., Angevin F., Sausse C., Wood G. A., Burgess P. J., Brown I., Conrad K. F., Perry J. N. 2010. Simulation scenarios of spatio-temporal arrangement of crops at the landscape scale. *Environmental Modelling & Software*, 25, 1881-1889.
- Cekule M. 2010. Rīgas telpiskās struktūras analīze, izmantojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmas. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte.

- Cervantes J. F., Salinas-Chavez E., Rodriguez M. 1999. Landscape ecology – geographical orientation or an interdisciplinary research programme in Cuba and Mexico. Book of Abstract, 5th IALE-World Congress, Snowmass, CO, USA.
- Conolly J., Lake M. 2006. Geographical Information Systems in Archaeology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Daily G. C. 1997. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, Washington, 392 p.
- Daniel T. C. 2001. Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. *Landscape Urban Planning* 54, 267-281.
- Daniel T. C., Vining J. 1983. Methodological Issues in the Assessment of Landscape Quality. In: Altman I., Wohlwill J. (eds.) *Behaviour and the Natural Environment* Chapter 2. Plenum Press, 39-83.
- Diaz N. M., Apostol D. 1992. Forest landscape analysis and design: a process for developing and implementing land management objectives for landscape patterns. US Forest Service.
- Dramstad W. E., Fry G., Fjellstad W. J., Skar B., Helliksen W., Sollund M.-L. B., Tveit M. S., Geelmuyden A. K., Framstad E. 2001. Integrating landscape-based values – Norwegian monitoring of agricultural landscapes. *Landscape and Urban Planning* 57, Issues 3-4, 257-268.
- Dramstad W. E., Sundli Tveit M., Fjellstad W. J., Fry G. L. A. 2006. Relationships between visual landscape preferences and map-based indicators of landscape structure. *Landscape Urban Planning* 78, 465-474.
- Emmelin L. 1996. Landscape Impact Analysis: a systematic approach to landscape impacts of policy. *Landscape research*, 21, No. 1, 13-35.
- Fabos J. Gy. 1995. Introduction and overview: the greenway movement, uses and potentials of greenways. *Landscape and Urban Planning* 33, Issues 1-3, 1-13.
- Fall A., Fortin M. J., Kneeshaw D. D., Yamasaki S. H., Messier C., Bouthillier L., Smyth C. 2004. Consequences of various landscape-scale ecosystem management strategies and fire cycles on age-class structure and harvest in boreal forests. *Canadian Journal of Forest Research*, 34, 310-322.
- Faludi A., van der Valk Rule A. J. 1994. *Dutch Planning Doctrine in the Twentieth Century*. Kluwer Academic Publishers.
- Farina A. 2006. *Principles and Methods in Landscape Ecology*. Springer.
- Fontaine C. M., Rounsevell M. D. A. 2009. An agent-based approach to model future residential pressure on a regional landscape. *Landscape Ecology*, 24, 9, 1237-1254.
- Forman R. T. T. 1995. *Land Mosaics: The Ecology of Landscape and Regions*. Cambridge University Press, New York.
- Forman R. T. T., Godron M. 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley and Sons. New York.
- Foundation Papers in Landscape Ecology. 2006. In: John A., Wiens I., et al. (eds.) Columbia University Press, New York.
- Fry G., Tveit M., Ode A., Velarde M. D. 2009. The ecology of visual landscapes: Exploring the conceptual common ground of visual and ecological landscape indicators. *Ecological Indicators* 9, 933-947.
- Fu X., Guo D., Liu X., Pan G., Qiao Y., Sun D. 2002. In: Steinhart N. (ed.) *Chinese Architecture*. Yale University Press and New World Press, 255.
- Gobster P. H., Nassauer J. I., Daniel T. C., Fry G. 2007. The shared landscape: what does aesthetics have to do with ecology? *Landscape Ecology* 22, 959-973.
- Gruehn D. 2006. *Landscape Planning in Germany – Tasks, Methods, Effectiveness*. NATO Security through Science Series, Environmental Security and Sustainable Land Use – with special reference to Central Asia, 297-307.
- Gruehn D., Roth M. 2010. Landscape Preference Study of Agricultural Landscapes in Germany. *Journal of Landscape Ecology* 9 (Special Issue), 67-78.

- Gutko Ž., Brūmelis G., Liepiņš I., Nikodemus O., Tabors G. 2001. Floristic Diversity, Richness and Evenness During Secondary Succession on Abandoned Agricultural Land in Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences* 55, No. 1, 35-42.
- Haase G. 1990. Approaches to, and methods of landscape diagnosis as a basis of landscape planning and landscape management. *Ekologia (Bratislava)*, 9, 11-29.
- Hackett B. 1971. Landscape planning : an introduction to theory and practice. Oriol.
- Hartig T. 1993. Nature experience in transactional perspective. *Landscape and Urban Planning* 25, 17-36.
- Hawkins V., Selman P. 2002. Landscape scale planning: exploring alternative land use scenarios. *Landscape and Urban Planning* 60 (4), 211-224.
- Hemstrom M. A., Merzenich J., Reger A., Wales B. 2007. Integrated analysis of landscape management scenarios using state and transition models in the upper Grande Ronde River dubbasin, Oregon, USA. *Landscape and Urban Planning*, 80, 198-211.
- Hersperger A. M. 1994. Landscape Ecology and Its Potential Application to Planning. *Journal of Planning Literature*, Vol. 9, No. 1, 14-29.
- Hobbs R. 1997. Future landscapes and the future of landscape ecology. *Landscape and Urban planning*, 37, 1-9.
- Jacques D. L. 1980. Landscape Appraisal: The Case for a Subjective Theory. *Journal of Environmental Management* 10, 107-113.
- Jaunputniņš A., Ramans K. 1975. Teritoriālie dabas kompleksi un fiziski ģeogrāfiskā rajonēšana. Grām.: Latvijas PSR ģeogrāfija. Rīga, Zinātne, 133-142.
- Jongman R. H. G. 2002. Homogenisation and fragmentation of the European landscape: ecological consequences and solutions. *Landscape and Urban Planning* 58, Issues 2-4, 211-221.
- Jongman R. H. G., Külvik M., Kristiansen I. 2004. European ecological networks and greenways. *Landscape and Urban Planning* 68 (2-3), 305-319.
- Jooss R., Geissler-Strobel S., Trautner J., Hermann G., Kaule G. 2009. Conservation responsibilities of municipalities for target species prioritizing conservation by assigning responsibilities to municipalities in Baden-Wuerttemberg, Germany. *Landscape and Urban Planning* 93, 218-228.
- Karjalainen E., Tyrväinen L. 2002. Visualization in forest landscape preference research: a Finnish perspective. *Landscape and Urban Planning* 59, 13-28.
- Karvonen L. 2000. Guidelines for landscape ecological planning. Forestry publications of Metsähallitus 36.
- Kasparinskis R. 2012. Latvijas meža augšņu daudzveidība un to ietekmējošie faktori. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte.
- Kavaliauskas P. 2007. A sustainable landscape planning system and landscape ecology. *Ekologija*, Vol. 53, 4-9.
- Keišs O. 2006. Lauksaimniecības pārmaiņu ietekme uz griezes (*Crex Crex*) L. populāciju Latvijā: skaita dinamika, biotopu izvēle un populācijas struktūra. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte.
- Krauklis A. 1999. Viršu biogeocoenozes Britānijas un Latvijas ainavās. [Heath biogeo-coenoses in the British and Latvian landscapes.] *Ģeogrāfiski Raksti*, VII, 31-58.
- Krauklis Ā. 2000. Living with diversity in Latvia: People, Nature and Cultural Landscapes. *Ģeogrāfiskie Raksti Folia Geographica, Living with Diversity in Latvia*. VIII. Latvijas Ģeogrāfijas biedrība, 1.-14. lpp.
- Kuoki J., Löfman S., Martikainen P., Rouvinen S., Uotila A. 2001. Forest Fragmentation in Fennoscandia: Linking Habitat Requirements of Wood-associated Threatened Species to Landscape and Habitat Changes. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 3, 27-37.
- Laiviņš M. 1994. Latvijas meža tipu biogeogrāfiskā analīze. *Mežzinātne* 4, 37, 50-62.
- Lambeck R. J., 1997. Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation. *Conserv. Biol.*, 11, 849-856.

- Lambin E. F., Rounsevell M. D. A., Geist H. J. 2000. Are agricultural land-use models able to predict changes in land-use intensity? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 82, 321-331.
- Landscape Assessment Guidance. 1993. Countryside Commission, 45.
- Lazdinis M., Angelstam P. 2005. Functionality of riparian forest ecotones in the context of former Soviet Union and Swedish forest management histories. *Forest Policy and Economics*, 7, 321-332.
- Lecke-Lopatta T. 1990. Zur Ermittlung der Grösse von Ausgleichsflächen. *Landschaft und Stadt*, 22 (4), 130-135.
- Lin Y. P., Hong N. M., Wu P. J., Wu C. F., Verburg P. H. 2007. Impacts of land use change scenarios on hydrology and land use patterns in the Wu-Tu watershed in Northern Taiwan. *Landscape and Urban Planning*, 80, 1-2, 111-126.
- Lipsky Z. 1995. The Changing Face of the Czech Rural Landscape. *Landscape and Urban Planning* 31, 39-45.
- Löfvenhaft K., Björn C., Ihse M. 2002. Biotope patterns in urban areas: a conceptual model integrating biodiversity issues in spatial planning. *Landscape and Urban Planning* 58, 223-240.
- Maldavs Z., Melluma A., Seile A. 1981. Ģeomorfoloģijas pamati. Rīga, Zvaigzne.
- Mander Ū., Kuuba R. 2004. Changing landscape in Northeastern Europe based on examples from Baltic countries. In: Jongman R. H. G. (ed.) *The New Dimensions of the European Landscape*, 123-135.
- Melecis V. 2011. Ekoloģija. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds.
- Melluma A. 2002. Ainava kā attīstības resurss: Kurzemes reģiona piemērs. *Ģeogrāfiskie raksti Folia Geographica*. X. Latvijas Ģeogrāfijas biedrība, 5-15.
- Melluma A. 2012. Latvijas ainavu vēsturiskie konteksti un attīstības ceļi. *Latvijas Zinātņu Akadēmijas Vēstis*, 66. sēj., Nr. 3, 27-41.
- Melluma A., Leinerte M. 1992. Ainava un cilvēks. Rīga, Avots.
- Melluma A., Stūre I., Zariņa A. 2006. Ainavas kā mantojums: To izpētes un aizsardzības problēmas Latvijā. *Latvijas Zinātņu Akadēmijas Vēstis* 6, 60. sēj., 4-25.
- Metzger M. J., Rounsevell M. D. A., Acosta-Michlik L., Leemans, R., Schroter D. 2006. The vulnerability of ecosystem services to land use change. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 114, 1, 69-85.
- Miklos L. 1994. Spatial organization of the landscape. Select problems. Research report 103. Publications from the Department of Geography and International development Studies, Roskilde University, Denmark.
- Miklos L. 1996. The concept of the territorial system of ecological stability in Slovakia. In: Jongmann R. H. G. (ed.) *Ecological and Landscape Consequences of land use change in Europe*. ECNC publication series on Man and Nature, 2, Tilburg, 385-406.
- Miklos L. 2010. The most successful landscape ecological concepts in the practice. *The Problems of Landscape Ecology*, Vol. XXVIII., 15-22.
- Misikova P., Kozova M., Huba M. 2011. The scientific background of the National Programme for Implementation of the European Landscape Convention in the Slovak Republic and its main priorities (in press).
- Mörtberg U. M., Balfors B., Knol W. C. 2007. Landscape ecological assessment: A tool for integrating biodiversity issues in strategic environmental assessment and planning. *Journal of Environmental Management* 82, 4, 457-470.
- Mouysseta L., Doyena L., Jigueta F. 2012. Different policy scenarios to promote various targets of biodiversity. *Ecological Indicators*, 14, 209-221.
- Musacchio L. R., Coulson R. N. 2001. Landscape ecological planning process for wetland, water-flow and farmland conservation. *Landscape and Urban Planning*, 56, 3-4, 125-147.
- Naughton-Treves L. 1998. Predicting Patterns of Crop Damage by Wildlife around Kibale National Park, Uganda. *Conservation Biology*, Vol. 12, No. 1, 156-168.
- Naveh Z., Lieberman A. 1984. *Landscape ecology: theory and application*. Springer-Verlag, New York.

- Ndubisi F. 2002. *Ecological planning: a Historical and Comparative Synthesis*. The Johns Hopkins University Press.
- Neef E. 1967. The theoretical Foundations of Landscape study. In: John A., Wiens I., et al. (eds.) *Foundation Papers in Landscape Ecology*, 2006. Columbia University Press, New York.
- Nikodemus O. 2008. Ainavas daudzveidīgais saturs un aizsardzība. Grām.: Vides zinātne (red. M. Kļaviņš). Rīga, LU Akadēmiskais apgāds, 456-477.
- Nikodemus O., Bell S., Grīne I., Liepiņš I. 2005. The Impact of Economic, Social and Political Factors on the Landscape Structure of the Vidzeme Uplands in Latvia. *Landscape and Urban Planning*, 70, 57-67.
- Nikodemus O., Bell S., Penēze Z., Krūze I. 2010. The influence of European Union single area payments and less favoured area payments on the Latvian landscape. *European Countryside*, 2, 25-41.
- Nikodemus O., Kalniņš G. 2000. Ainavu aizsardzība. Nozares pārskats rajona plānojuma izstrādāšanai, VARAM.
- Nikodemus O., Kūle L., Nikodemusa A., Tora G., Luguze L., Urtāne M., Laime B. 1996. Dienvidsēlijas (Elkšņu, Rites un Saukas pagastu) ainavas. Ainavu inventarizācija, apsaimniekošana un aizsardzība. VARAM, SIA "TopVide".
- Nikodemus O., Rasa I. 2005. Gaujas nacionālā parka ainavu estētiskais vērtējums. Rīga, 77.
- Opdam P. 2002. Assessing the conservation potential of habitat networks. In: Gutzwiller K. J. (ed.) *Applying Landscape Ecology in Biological Conservation*. Springer Verlag, New York, 381-404.
- Opdam P., Foppen R., Vos C. 2002. Bridging the gap between ecology and spatial planning in landscape. *Landscape Ecology*, 16, No. 8, 767-779.
- Opdam P., Steingrover E., Van Rooij S. 2006. Ecological networks: A spatial concept for multi-actor planning of sustainable landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75, 3-4, 322-332.
- Opdam P., Verboom J., Pouwels R. 2003. Landscape cohesion: an index for the conservation potential of landscapes for biodiversity. *Landscape Ecology*, 18, 2, 113-126.
- Palang H., Mander Ü., Luud A. 1998. Landscape Diversity Dynamics in Estonia. *Landscape and Urban Planning*, 41, 163-169.
- Pena S. B., Abreu M. M., Teles R., Espírito-Santo M. D. 2010. A methodology for creating greenways through multidisciplinary sustainable landscape planning. *Journal of Environmental Management*, 91, 970-983.
- Penēze Z. 2009. Latvijas lauku ainavas izmaiņas 20. un 21. gadsimtā: cēloņi, procesi un tendences. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte.
- Piorr H. P. 2003. Environmental policy, agri-environmental indicators and landscape indicators. *Landscape and Urban Planning*, 98, 17-33.
- Priedītis N. 2002. Evaluation frameworks and consevation systems of Latvian forests. *Biodiversity and Conservations*, 11, 1361-1375.
- Priednieks J., Petriņš A., Lārmanis V., Vilka I. 1999. Priežu mežu ornitofauna un mežsaimnieciskās darbības ietekme uz to. *Mežzinātne*, 8, 84-127.
- Ramans K. 1994. Ainavrajonēšana. Grām.: G. Kavacs (red.) *Latvijas daba: enciklopēdija*, 1. sēj. Rīga, Latvijas enciklopēdija, 23.
- Ramans K., Nikodemuss O. 1982. Mazo ģeokompleksu pētījumu metodika. Rīga, Latvijas Valsts universitāte, 132.
- Ray P. S., Behera M. D. 2002. Biodiversity assessment at landscape level. *Tropical Ecology* 43 (1), 151-171.
- Redford K. H., Richter B. D. 1999. Conservation of Biodiversity in a world of use. *Conserv. Biol.*, 13, 1246-1256.
- Reger B., Otte A., Waldhart R. 2007. Identifying patterns of land-cover change and their physical attributes in a marginal European landscape. *Landscape and Urban Planning*, 81, I (1-2), 104-113.



- Rekha R. 1997. An Approach to Open Space Planning Based on the Principles of Landscape Ecology: An Application to Greater Roanoke Area. Balcksburg, 91.
- Richling A. 1994. Landscape research and its applications in environmental management. Poland, University of Warszawa.
- Risser P. G., Karr J. R., Forman R. T. T. 1983. Landscape ecology: directions and approaches. In: John A., Wiens I., et al. (eds.) *Foundation Papers in Landscape Ecology*, 2006. Columbia University Press, New York, 254-264.
- Roose A., Sepp K. 2010. Monitoring framework for assessing changes of the Estonian rural landscape in adopting European agricultural policies. *European Countryside* 1, 42-59.
- Rounsevell M., Metzger M. J. 2010. Developing qualitative scenario storylines for environmental change assessment. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 1, 4.
- Rounsevell M. D. A., Reginster I., Araujo M. B., Carter T. R., Dendoncker N., Ewert F., House J. I., Kankaanpää S., Leemans R., Metzger M. J., Schmit C., Smith P., Tuck G. 2006. A coherent set of future land use change scenarios for Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 114, 57-68.
- Ruskule A., Nikodemus O., Kasparinska Z., Kasparinskis R., Brūmelis G. 2011. Patterns of afforestation on abandoned agriculture land in Latvia. *Agroforestry Systems*, 20-29.
- Sanderson E. W., Redford K. H., Vedder A., Coppolillo P. B., Ward S. E. 2002. A conceptual model for conservation planning based on landscape species requirement. *Landscape and Urban Planning*, 58, 41-56.
- Schiller A., Horn S. P. 1997. Wildlife conservation in urban greenways of the mid-southeastern United States. *Urban Ecosystems*, 1997, 1, 103-116.
- Schmid W. A. 2001. The emerging role of visual resource assessment and visualisation in landscape planning in Switzerland. *Landscape Urban Planning*, 54 (1-4), 213-221.
- Schreiber K. F. 1990. The history of landscape ecology in Europe. In: Zonneveld I. S., Forman R. T. T. (eds.) *Changing landscapes: an ecological perspective*. New York, Springer-Verlag, 21-33.
- Schröter D., Cramer W., Leemans R., Prentice I. C., Araújo M. B., Arnell N. W., Bondeau A., Bugmann H., Carter T. R., Gracia C. A., Vega-Leinert A. C., Erhard M., Ewert F., Glendinning M., House J. I., Kankaanpää S., Klein R. J. T., Lavorel S., Lindner M., Metzger M. J., Meyer J., Mitchell T. D., Reginster I., Rounsevell M., Sabaté S., Sitch S., Smith B., Smith J., Smith P., Sykes M. T., Thonicke K., Thuiller W., Tuck G., Zaehle S., Zierl B. 2005. Ecosystem Service Supply and Vulnerability to Global Change in Europe. *Science*, 310, 1333-1337.
- Sepp K., Jagomägi J., Kaasik A., Gulbinas Z., Nikodemus O. 2001. National Ecological Networks in the Baltic Countries. *North European and Baltic Sea Integration Yearbook 2002 (NEBI)*, L. Hedegaard and B. Lindström (Eds), Springer-Verlag: Berlin and Heidelberg, 103-121.
- Sevenant M., Antrop M. 2007. Settlement models, land use and visibility in rural landscapes: Two case studies in Greece. *Landscape Urban Planning*, 80, 4, 362-374.
- Simberloff D. 1998. Flagships, umbrellas and keystones: Is single-species management passé in the landscape era? *Biological Conservation*, 83, Issue 3, 247-257.
- Skanes H., Bunce R. G. H. 1997. Directions of landscape change (1741-1993) in Virestad, Sweden – characterised by multivariate analysis. *Landscape and Urban Planning*, 38, (1, 2), 61-76.
- Sklenicka P., Lhota T. 2002. Landscape heterogeneity – a quantitative criterion for landscape reconstruction. *Landscape and Urban Planning*, 58: 147-156.
- Smith D. S., Hellmund P. C. 1993. *Design and function of linear conservation areas*. University of Minnesota Press.
- Soini K. 2001. Exploring human dimensions of multifunctional landscapes through mapping and map-making. *Landscape and Urban Planning*, 57, Issues 3-4, 225-239.

- Soliva R., Rønningen K., Bella I., Bezak P., Cooper T., Flø B. E., Marty P., Potter C. 2008. Envisioning upland futures: Stakeholder responses to scenarios for Europe's mountain landscapes. *Journal of rural studies*, 24, 1, 56-71.
- Strazds M. 2011. Conservation Ecology of the Black Stork in Latvia. Phd thesis, University of Latvia.
- Stūre I. 2004. Kultūras un dabas mantojuma aizsardzība un attīstības plānošana. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 194.
- Stūre I. 2005. Kultūras mantojuma aizsardzība un attīstības plānošana. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte.
- Stūre I. 2009. Jūrmalciema aizjumu ainavas stāsts. To Štrandkrug zvejības zemnieku landšafts. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga.
- Tahvanainen L., Ihalainen M., Hietala-Koivu R., Kolehmainen O., Tyr-vainen L., Nousiainen I., Helenius J. 2002. Measures of the EU Agri- Environmental Protection Scheme (GAEPS) and their impacts on the visual acceptability of Finnish agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management*, 66, 213-227.
- Tansley A. G. 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, 16, 284-307.
- Taylor J. C., Brewer T. R., Bird A. C. 2000. Monitoring Landscape Change in the National Parks of England and Wales Using Aerial Photo Interpretation and GIS. *International Journal of Remote Sensing*, 21, No. 13 & 14, 2737-2752.
- Teixeira A. M. G., Soares-Filho B. S., Freitas S. R., Metzger J. P. 2009. Modeling landscape dynamics in an Atlantic Rainforest region: Implications for Conservation. *Forest Ecology and Management*, 257, 1219-1230.
- Tērauds A. 2011. Ainavas struktūras izmaiņu ainavekoloģiska analīze un vērtējums Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte.
- Tērauds A., Brumelis G., Nikodemus O. 2011. Seventy-year changes in the area distribution of age and composition of state-owned forests in Latvia. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 26, 5, 446-456.
- Termorshuizen J. W., Opdam P., van den Brink A. 2007. Incorporating ecological sustainability into landscape planning. *Landscape and Urban Planning* 79, Issues 3-4, 374-384.
- Tibbs H. 2000. Making the Future Visible: Psychology, Scenarios, and Strategy. In: *Global Business Network*. Available: [www.psihopolis.com/futurdrome/futures.pdf](http://www.psihopolis.com/futurdrome/futures.pdf)
- Tress B., Tress G. 2000. Capitalising on multiplicity: a transdisciplinary systems approach to landscape research. *Landscape and Urban Planning*, 57, Issues 3-4, 143-157.
- Tress B., Tress G., Fry G. 2007. Analysis of the barriers to integration in landscape research projects. *Land Use Policy*, 24, 374-386.
- Tress G., Tress B., Fry G. 2004. Clarifying integrative research concepts in landscape ecology. *Landscape Ecology*, 20, Nr. 4, 479-493.
- Tress G., Tress B., Fry G. 2005. Clarifying Integrative Research Concepts in Landscape Ecology. *Landscape Ecology*, 20, 4, 479-493.
- Troll C. 1939. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung (Aerial photography and ecological studies of the earth) *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde*. Berlin, 241-298.
- Turner M. G. 1989. Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 20, 171-197.
- Tveit M. S. 2009. Indicators of visual scale as predictors of landscape preference, a comparison between groups. *Journal of Environmental Management*, 90, I, 9, 2882-2888.
- Valencia-Sandoval C., Flanders D. N., Kozak R. A. 2010. Participatory landscape planning and sustainable community development: Methodological observations from a case study in rural Mexico. *Landscape and Urban Planning*, 94, 63-70.

- Vanwambeke S. O., Meyfroid P., Nikodemus O. 2012. 20 years of rural landscape changes in Vidzeme, Latvia. *Landscape and Urban Planning*, 105, 241-249.
- Wiens J. 1992. What is landscape ecology really? *Landscape Ecology* 7, 149-150.
- Wissen U., Schroth O., Lange E., Schmid W. 2008. Approaches to integrating into 3D landscape visualisations and their benefits for participative planning situations. *Journal of Environmental Management*, 89 (3), 184-196.
- Wolf T., Meyer B. C. 2010. Suburban scenario development based on multiple landscape assessment. *Ecological Indicators*, 10, 74-86.
- Wrbka T., Erb K. H., Schulz N. B., Peterseil J., Hahn C., Hoheri H. 2004. Linking pattern and process in cultural landscapes. An empirical study based on spatially explicit indicators. *Land Use Policy*, 21, I, 3, 289-306.
- Wu J. 2004. Effects of changing scale on landscape pattern analysis: Scaling relations. *Landscape Ecology*, 19, 125-138.
- Zariņa A. 2010. Ainavas pēctecīgums: Ainavu veidošanās vēsturiskie un biogrāfiskie aspekti Latgalē. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte.
- Zelčs V., Šteins V. 1989. Latvijas daba un fiziogēogrāfiskie rajoni. *Zinātne un Tehnika*, Rīga, Nr. 7.
- Zigmunde D. 2010. Estētiskās un ekoloģiskās saskaņas sintēze ilgtspējīgas ainavas plānošanas kontekstā. *Scientific Journal of Riga Technical University Sustainable Spatial Development*, V1, 94-98.

#### **Nepublicētā literatūra un interneta resursi**

- Angelstam P., Ek T., Bērmāns R., Šica L. 2004. Maintaining forest biodiversity in Latvian's State Forests – are there gaps in amount of different forest vegetation types? Project report.
- Apstiprinātie sugu aizsardzības plāni. Pieejams: [http://www.daba.gov.lv/public/lat/dati1/sugu\\_aizsardzibas\\_plani1/](http://www.daba.gov.lv/public/lat/dati1/sugu_aizsardzibas_plani1/) [skatīts 25.09.2011.]
- AS "Latvijas Valsts meži" mežsaimniecību meža apsaimniekošanas plāni. Pieejams: [http://www.lvm.lv/lat/lvm/lvm\\_struktura/lvm\\_mezs/mezsaimniecibas/](http://www.lvm.lv/lat/lvm/lvm_struktura/lvm_mezs/mezsaimniecibas/) [skatīts 20.09.2011.]
- Dabas aizsardzības pārvalde. Pieejams: [http://www.daba.gov.lv/public/lat/dati1/sugu\\_aizsardzibas\\_plani1/](http://www.daba.gov.lv/public/lat/dati1/sugu_aizsardzibas_plani1/) [skatīts 25.09.2011.]
- Dubrovskis D. Ikgadējo ciršanas apjomu noteikšanas teorētiskais pamatojums. Pieejams: [www.zm.gov.lv/...](http://www.zm.gov.lv/) [skatīts 20.10.2011.]
- Gavena I., Jekale I., Valdmāne I., Nikodemus O. 2011. Metodiskais materiāls "Pašvaldības, iedzīvotāju un uzņēmēju interešu saskaņošana – sabiedriskā apspriešana kā instruments", Rīga: VARAM. Pieejams: [www.varam.gov.lv/lat/publ/met/?doc=14074](http://www.varam.gov.lv/lat/publ/met/?doc=14074) [skatīts 25.11.2012.]
- Kruskops K. 2011. Ainavu ekoloģiskās struktūras izmaiņas Zušupītes un Zebrus ezera sateces baseinā. Maģistra darbs. Latvijas Universitāte.
- Kulvik M., Šuškevičs M., Kreisman K. 2008. Current status of the practical implementation of ecological networks in Estonia. Estonian University of Life Sciences.
- Landscape management plan. Nature Park "Talsu Pauguraine". 2004. Melluma A., Ltd. Grupa 93. LU aģentūra "LU Filozofijas un socioloģijas institūts". 2007. Pārskats par Ērgemes, Vecates, Umurgas, Dikļu un Matīšu pagasta iedzīvotāju aptaujas rezultātiem.
- Lūkins M., Zariņš J. 2009. ZBR Ainavu ekoloģiskais plāns Sedas biocentram.
- LVM Ekomežu monitorings. 2012. AS LVM. Pieejams: [http://www.lvm.lv/lat/mezs/dabas\\_aizsardziba/projekti/?doc=14412](http://www.lvm.lv/lat/mezs/dabas_aizsardziba/projekti/?doc=14412) [skatīts 12.03.2012.]
- McGarigal K., Cushman S. A., Neel M. C., Ene E. 2002. FRAGSTATS: Spatial pattern analysis program for categorical maps. Computer software program. Amherst, MA: University of Massachusetts. Available: <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>
- Nikodemus O., Konošonoka L., Lakovskis P., Beikulis O., Strazds M., Pilāts V., Birzaks J., Aleksejevs Ē., Rove I., Bergmanis U., Barševskis A., Auniņš A., Kaupuža D., Kirhenšteina I.,

- Ranka M. 2007. Ainavu ekoloģiskā plānošanas metodika. Latvijas Universitāte un SIA "Estonian, Latvian & Lithuanian Environment".
- Pitkänen E., Eisto K., Toivanen A., Kammonen A., Mustonen S. 2000. Landscape Ecological Plan for the State owned Forests in Valtimo. Metsähallitus – Forest and Park Service Vantaa, Finland.
- Rāznas nacionālā parka ainavu ekoloģiskais plāns. Lakovskis P., Konošonoka L., Pošiva A., Beikulis O., Pilāts V., Ritums R., Erele L., Garkalne L., Erta I., Aleksejevs Ē., Rove I., Krams I., Valainis U., Kleinberga-Karsa G., Zviedre E. 2009. SIA "Estonian, Latvian & Lithuanian Environment".
- Rīkojums par sugu un biotopu aizsardzības plānu izstrādāšanas kārtību. 2007.
- Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta ainavu ekoloģiskais plāns. Nikodemus O., Konošonoka L., Lakovskis P., Beikulis O., Strazds M., Pilāts V., Birzaks J., Aleksejevs Ē., Rove I., Bergmanis U., Barševskis A., Auniņš A., Kaupuža D., Kirhenšteina I., Ranka M. 2007. Latvijas Universitāte un SIA "Estonian, Latvian & Lithuanian Environment".

### **Normatīvie akti**

- Meža likums. Pieņemts 16.03.2000., ar grozījumiem līdz 13.10.2011. Latvijas Republikas Saeima.
- Noteikumi par īpaši aizsargājamās dabas teritorijas dabas aizsardzības plāna saturu un izstrādes kārtību. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 686. Pieņemti 09.10.2007., ar grozījumiem līdz 30.11.2010.
- Noteikumi par pašvaldību teritorijas attīstības plānošanas dokumentiem. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 711. Pieņemti 16.10.2012.
- Par Eiropas ainavu konvenciju. Pieņemts 29.03.2007., ar grozījumiem 16.12.2010. Latvijas Republikas Saeima.
- Plānošanas reģiona teritorijas plānošanas noteikumi. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 236. Pieņemti 05.04.2005., ar grozījumiem 28.04.2009.

### **Intervijas**

- Intervija ar Auniņu A. Latvijas Dabas fonds, 20.04.2011.
- Intervija ar Bengu E. LVAEI Lauku attīstības novērtēšanas nodaļa, 08.07.2011.
- Intervija ar Bušu V. VIDM Dabas aizsardzības departaments, 11.02.2011.
- Intervija ar Čači L. Latvijas Teritoriālpilnnotāju asociācija, 08.08.2011.
- Intervija ar Dambi J. Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekcija, 07.10.2011.
- Intervija ar Doni J. Latvijas valsts mežzinātnes institūts "Silava", 17.05.2011.
- Intervija ar Dubrovski D. LLU Meža fakultāte, 02.05.2011.
- Intervija ar Ikaunieci S. Valsts meža dienests, 23.02.2011.
- Intervija ar Kronbergu A. Arhitektu savienība, 03.08.2011.
- Intervija ar Laiviņu M. (prof.). Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, 17.05.2011.
- Intervija ar Lediņu J. Rīgas domes Pilsētas attīstības departamenta Ainavu arhitektu nodaļas vadītājs, 09.11.2011.
- Intervija ar Lukstiņu G. Latvijas Pašvaldību savienība, 23.12.2010.
- Intervija ar Meleci V. (prof.). LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, 09.05.2011.
- Intervija ar Mellumu A. (prof.). LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, 04.03.2011.
- Intervija ar Nikodemu A. VARAM Telpiskās plānošanas departaments, 25.07.2011.
- Intervija ar Ozolu S. Lauku atbalsta dienests, 16.02.2011.
- Intervija ar Priednieku J. (prof.). LU Bioloģijas fakultātes Zooloģijas un dzīvnieku ekoloģijas katedra, 16.12.2010.
- Intervija ar Rotbergu B. Valsts meža dienests, 11.02.2011.
- Intervija ar Rozīti J. Pasaules Dabas fonds, 16.08.2011.

Intervija ar Straupi I. LLU Meža fakultāte, 02.05.2011.

Intervija ar Šicu L. AS "Latvijas valsts meži", 29.12.2010.

Intervija ar Urtāni I. RAPLM Telpiskās plānošanas departaments, 27.12.2011.

Intervija ar Urtānu A. Dabas aizsardzības pārvalde, 02.05.2011.

Intervija ar Vodopjanovu L. RAPLM Telpiskās plānošanas departaments, 16.08.2010.

Intervija ar Zeizi A. Dabas aizsardzības pārvalde, 31.03.2011.

Intervija ar Ziemeli A. Lauku ceļotājs, 07.10.2011.

Intervija ar Zigmundi D. LLU Lauku inženieru fakultāte, 02.05.2011.

### **Kartogrāfiskie dati**

Corine Land Cover 2006 seamless vector data – version 13 (02/2010). 2010. European Environment Agency. Available:

<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/clc-2006-vector-data-version> [download 20.05.2010.]

Latvijas armijas štāba Ģeodēzijas–topogrāfijas daļas izdevums. 1926–1935. Latvijas

topogrāfiskā karte mērogā 1 : 75 000. Pieejams: <http://kartes.geo.lu.lv>

Valsts Ģeoloģijas dienesta dabas apvidu karte mērogā 1 : 500 000. Pieejams: <http://kartes.geo.lu.lv>

Latvijas topogrāfiskās kartes mērogā 1 : 50 000. 2008. Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūra.

Lauku bloku kartes. 2006–010. Lauku atbalsta dienests.

Meža valsts reģistra informācija. 2010. Valsts meža dienests.

Liellopu novietņu skaits. 2005–2010. Lauksaimniecības datu centra publiskā datubāze. Pieejams:

[http://pub.ldc.gov.lv/pub\\_stat.php?lang=lv](http://pub.ldc.gov.lv/pub_stat.php?lang=lv) [skatīts 23.11.2011.]



Latvijas Universitātes Akadēmiskais apgāds  
Baznīcas ielā 5, Rīgā, LV-1010  
Tāl. 67034535

Iespiests SIA "Latgales druka"  
Baznīcas ielā 28, Rēzeknē, LV-4601  
Tāl.: 64607176, fakss: 64625938