



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



Latvijas Lauksaimniecības universitāte
Lauku inženieru fakultāte
Arhitektūras un būvniecības katedra

Latvia University of Agriculture
Faculty of Rural Engineers
Department of Architecture and Construction

Mg. arch. LILITA ZELTIŅA

ŪDENSDZIRNAVU UN MAZO HES AINAVAS LATVIJĀ

WATERMILL AND SMALL-SCALE HPP LANDSCAPES IN LATVIA

Promocijas darba
KOPSAVILKUMS

Arhitektūras doktora (Dr. arch.) zinātniskā grāda iegūšanai
ainavu arhitektūras apakšnozarē

SUMMARY
of the Doctoral thesis for the scientific degree Dr.arch.
in landscape architecture

(paraksts)

INFORMĀCIJA

Promocijas darbs izstrādāts: Latvijas Lauksaimniecības universitātes (turpmāk LLU), Lauku inženieru fakultātes (turpmāk LIF), Arhitektūras un būvniecības katedrā.

Doktora studiju programma – Ainavu arhitektūra.

Promocijas darba zinātniskā vadītāja – asociētā profesore, Dr. arch. **Daiga Zigmunde**, Latvijas Lauksaimniecības universitāte.

Promocijas darba zinātniskā aprobācija noslēguma posmā:

1. apspriests un aprobēts LLU, LIF, Arhitektūras un būvniecības katedras personāla pārstāvju sēdē 2013.gada 19.decembrī;
2. apspriests un aprobēts LLU, LIF, akadēmiskā personāla pārstāvju sēdē 2014.g. 20.februārī, un atzīts par sagatavotu iesniegšanai Promocijas padomei;
3. atzīts par pilnībā sagatavotu un pieņemtu 2015. gada 9. martā.

Oficiālie recenzenti:

- **Ana Luengo**, profesore Plānošanas katedrā, Arhitektūras fakultātē, Eiropas universitātē Madridē, Spānijā un profesore un kursu direktore vairākās universitātēs Spānijā un citās Eiropas valstīs; Starptautiskās ainavu arhitektu federācijas Eiropas reģiona kopienas prezidente;
- **Nadezhda (Nadya) Kerimova**, lektore Parku un dārzu konstrukciju katedrā, Ainavu arhitektūras fakultātē, Sanktpēterburgas Valsts Meža Tehniskajā akadēmijā, Krievijā;
- **Gabriela Maksymiuk**, docente Ainavu arhitektūras katedrā, Lauksaimniecības, biotehnoloģiju un ainavu arhitektūras fakultātē, Varšavas dzīvības zinātņu universitātē, Polijā.

Promocijas darba aizstāvēšana notiks LLU ainavu arhitektūras apakšnozares promocijas padomes atklātā sēdē plkst. 11:00, 2015. gada 12. jūnijā, Latvijas Lauksaimniecības universitātē, Jelgavā, Rīgas ielā 22, telpā „Pils zāle”, 2. stāvā.

Ar promocijas darbu var iepazīties LLU Fundamentālajā bibliotēkā, Lielā ielā 2, Jelgavā un http://llufb.llu.lv/promoc_darbi.html

Atsauksmes vēlams sūtīt skenētā veidā ar parakstu, Promocijas padomes sekretārei – Akadēmijas ielā 19, Jelgavā, LV-3001, tālrunis: 63028791, e-pasts: iveta.lacauniece@llu.lv

Padomes sekretāre – LLU docente, Mg. arch. Iveta Lāčauniece

ISBN (print)

ISBN (online)

INFORMATION

Ph. D. Thesis was developed: in the Department of Architecture and Construction of the Faculty of Rural Engineering of Latvia University of Agriculture.

Doctoral study program – Landscape Architecture.

Scientific supervisor of the Ph. D. Thesis – Associate Professor, Dr. arch. Daiga Zigmunde, Latvia University of Agriculture.

Scientific approbation of the thesis at the final stage:

1. approbated at the meeting of the representatives of the academic personnel of the Department of Architecture and Construction on December 19, 2013;
2. discussed and approbated at the open meeting of the representatives of the academic personnel of the Faculty of Rural Engineering on February 20, 2014;
3. found to be prepared and accepted on March 9, 2015.

Official reviewers:

- **Ana Luengo**, professor at the Department of Planning, Faculty of Architecture, of European University of Madrid, Spain and course director at various universities in Spain and other European countries; president of The European Region of the International Federation of Landscape Architects;
- **Nedezhda (Nadya) Kerimova**, lecturer at the Department of Parks and Garden Construction, Faculty of Landscape Architecture, of Saint Petersburg State Forest Technical university, Russia;
- **Gabriela Maksymiuk**, assistant professor in Department of Landscape Architecture, Faculty of Horticulture, Biotechnology and Landscape Architecture, Warsaw University of Life Sciences - SGGW, Poland.

The defence of Ph. D. Thesis will take place on the open meeting of the Promotion Council of Latvia University of Agriculture, Sub-Discipline of Landscape Architecture at 11:00, June 12th, 2015, Latvia University of Agriculture, Rigas Street 22, Jelgava, Room “Pils zāle”, 2nd floor.

The Ph. D. Thesis is available for reviewing at the Latvia University of Agriculture Fundamental Library, at Lielā iela 2, Jelgava and http://llufb.llu.lv/promoc_darbi.html

You are welcome to send your comments, signed and in a scanned form to the secretary of Promotion Council – Akademijas iela 19, Jelgava, Latvia, LV-3001, phone: (+371) 63028791; e-mail: iveta.lacauniece@llu.lv

Secretary of the Promotion Council – Assisstant Professor Mg.arch. Iveta Lāčauniece.

ISBN (print)

ISBN (online)

IEVADS

Latvijas ūdensdzirnavu ainavas visbiežāk saistās ar muižniecības perioda uzplaukumā izveidotajiem muižu un pīlu kompleksiem un Latvijas pirmās neatkarības gadu industrializācijas uzplaukumu. Turpretī, pēc Latvijas neatkarības atjaunošanas 1990. gadā, mazo hidroelektrostaciju (turpmāk tekstā – mazo HES –, ar to pieņemot Latvijā vispārpieņemto hidroelektrostaciju klasifikācijas grupu ar uzstādīto elektroenerģijas ražotņu jaudu līdz 10 MW) ainavas saistās ar straujām īpašumu privatizācijas un ekonomiskās izaugsmes aktivitātēm. Saimnieciskā aktivitāte transformēja dabas un kultūrainavas. Ainavu transformācijas rezultātā mūsdieni ainavu kvalitāte ūdensdzirnavās un mazajās HES saistās ar daudziem neatbildētiem jautājumiem. Ainavu estētikas, ekoloģijas, kultūrvēsturiskā mantojuma un citu savstarpēji saistīto jomu izpēte ūdensdzirnavu un mazo HES ainavās Latvijā līdz šim nav veikta.

Tēmas aktualitāte. Pirmkārt, ainavu kvalitātes izpētes nepieciešamību virza atjaunojamo energoresursu ieguves pakāpeniskas paaugstināšanas tendences, kuras iezīmē neizbēgamu pieprasījumu pēc HES energobūvēm. Šādas apbūves rezultātā ainavas tiks transformētas. Attīstoties perspektīvajam enerģijas pieprasījumam, it īpaši par labu atjaunojamai enerģijai [360, 454], Eiropas Savienībā nosakot atjaunojamo energoresursu ieguves pakāpenisku paaugstināšanu līdz 20 % īpatsvaram enerģijas patēriņā [454], pieaug pieprasījums pēc daudzveidīgām atjaunojamo enerģijas resursu ieguves iespējām. Atsaucoties uz *Eiropas atjaunojamās enerģijas padomes (EREC)* datiem arī pasaules tendences norāda pēc paaugstināta enerģijas resursu ieguves pieprasījuma [338]. Vērtējot situāciju Latvijā, atjaunojamo energoresursu nozarē ir pieņemtas *Atjaunojamo energoresursu izmantošanas pamatnostādnes 2006.–2013. gadam* ar vienu no mērķiem, palielināt atjaunojamo energoresursu īpatsvaru kopējā Latvijas energobilancē [437]. Šajā dokumentā, attiecībā uz mazo HES izpēti, ir norādīta arī nepietiekamā pētījumu bāze, un ierobežotās iespējas teritorijas attīstīt, balstoties uz spēkā esošajiem normatīvajiem aktiem [437]. Latvijas ainavā HES būves ar redzamāko ietekmi uz ainavu ir ienākušas ar triju lielo HES (ar jaudu 264 MW – 893,5 MW [327]) izbūvi, kuru novietne atrodas ūdeņiem bagātākās upes – Daugavas, ainavā. Par lielo HES ietekmi uz ainavu norāda vairāki pētījumi (*C. Zhao, H. Yao u. c., ENCON, Darial Energy LLC* [295, 325, 331, 335]), atspoguļojot lielo HES izbūves rezultātā ieviestās vides un ainavu izmaiņas topogrāfijā, ainavu veidolā (*pattern*) u. c. jomās, balsoties uz pasaulei izbūvēto piemēru izpēti. Latvijas upju ainavā līdzās lielo HES attīstībai nezināmā ainavu kvalitātē atrodas mazo HES un bijušo ūdensdzirnavu ainavas. ļoti iespējams, ka potenciālos elektroenerģijas trūkuma apstākļos upju ainavu telpā ir iespējama gan jaunu spēkstaciju būvniecība, gan veco ūdensdzirnavu teritoriju transformācija. Šāda energobūvju pieprasījuma gadījumā, kompetentu lēmumu pieņemšanai ainavu aizsardzībā, pārvaldībā un plānošanā, ir jābūt skaidram redzējumam par potenciālo mazo HES teritoriju ainavu vērtībām un kvalitāti.

Otrkārt, ir aktuāla bijušo ūdensdzirnavu ainavu kultūrvēsturiskā mantojuma saglabāšana mūsdienu globalizētās vides kontekstā. Pēc muižniecības perioda nākušais industrializācijas periods ūdensdzirnavu teritorijās ir ieviesis neatgriezeniskas funkcionālas izmaiņas, daļai no teritorijām zaudējot iepriekšējo funkcionālo nozīmi. Rezultātā, ainavas ir gan degradējušās, gan naturalizējušās, gan veidojušās par ainavām ar citu funkciju, tai skaitā transformējoties par mazo HES ainavām. Latvijas ūdensdzirnavu ainavās vispamanāmākais ainavu elements ir bijusi ūdenskrātuve, jeb ūdens rezervuārs, kuru izmantoja ūdensdzirnavu mehānismu darbībai (līdzīgā principā kā tas ir daļā mazo vai lielo HES). Lai gan ūdens rezervuārs pildīja nozīmīgu tehnisko funkciju, tas bieži vien kalpoja arī par muižu kompleksu vizuāli telpiskā plānojuma struktūras daļu. Ūdenskrātuves virsmas atspulgs spoguļoja muižu apbūves greznāko ēku priekšplānus un veidoja galvenās skatu līnijas uz muižkungu rezidences ēkām. Piemēram, ap 14. gs. sākumu celtajā Jaunpils pilī un tās muižas parkā pili no trim pusēm ieskauj dzirnavu dīķis, vai 18. gs. beigās veidotajā Igates pils un tai pieguļošā parka kompleksā, kur dzirnavu dīķis veido galveno skatu uz pili. Šādu kultūrvēsturiskas nozīmes ūdenskrātuvu struktūra mūsdienās ne vienmēr ir saglabāta un ir nepieciešama padziļināta to izpēte.

Treškārt, dabas aizsardzība. Kultūrvēsturiskais konteksts bieži vien ir pretrunā dabas aizsardzības mērķiem un principiem. Kultūrainava ietver dabas pārveides rezultātu cilvēka estētisko, funkcionālo un citu vajadzību labā. Ūdensdzirnavu ainavu dabas struktūrā upes gultne ir dabīga dzīvotne daudziem upēs mītošajiem organismiem un augošajiem augiem [388]. Katra jauna aizsprosta izbūve, izjaucot līdzsvaru un uzbrūvējot mākslīgas ūdenstilpes ar periodiski svārstīgu ūdens līmeni, dzīvajiem organismiem rada nosprostotus upju posmus, tā izraisot nelabvēlīgus apstāklus dabiskai dzīvo organismu attīstībai. Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavās ir nepieciešama ainavu ekoloģiskā izpēte, raksturīgā augu sastāva, redzamā piesārņojuma, dabas saudzēšanas paņēmienu u. c. faktoru analīze ainavu kontekstā.

Ceturkārt, tēmas aktualitāti ieskicē aktīvā sabiedrības interese hidroenerģijas ražotnu būvniecībā, ekspluatācijā un teritoriju transformācijā citiem izmantošanas veidiem. Ainavu izmaiņas upju teritorijās sabiedrības uztverē tiek uztvertas īpaši saasinātī un sabiedriskās informācijas – laikrakstu un interneta vidē publicēto diskusiju tēmu skaits ik reizi kad sabiedrībā tiek apspriesta jauna mazās HES būvniecība (*Dienas bizness* [234, 9], *Diena.lv* [395]) vai esošo teritoriju pārbūve aktuālitāti nezaudē. Latvijā mazo HES būvniecība ir izraisījusi vairākas asu savstarpēju viedokļu sadursmes (*Tvnet.lv* [307], *Diena.lv* [380], *Copes Lietas* [436]), kurās objektu attīstītāju intereses un sabiedrības priekšstatī un izpratne savstarpēji atšķiras. Sabiedrības ieinteresētība par turpmāko mazo HES attīstības iespējām ir pietiekami aktīva, un šis apstāklis ir izmantots arī ne vienā vien politiska satura informācijā, galvenokārt sabiedrības uzmanības piesaistīšanā (*Delfi.lv* [337], *Diena.lv* [392], *Copes Lietas* [436]) un problēmu risinājumu meklējumos (*Kasjauns.lv* [400]).

Normatīvo aktu kontekstā, Latvija ir pievienojusies vairākām starptautiskām konvencijām. Šo konvenciju mērķi un saturs ir vērsts ietver arī ainavas un tās kā

kultūras, vēstures un dabas mantojuma saglabāšanas, attīstības un pārvaldības jautājumus. Ratificētās konvencijas – *Eiropas Kultūras konvencija* (1954. g.) [453], *Konvencija par pasaules kultūras un dabas mantojuma aizsardzību* (1972. g.) [456], *Konvencija Eiropas Arhitektūras mantojuma aizsardzībai* (1985. g.) [455], *Eiropas Arheoloģiskā mantojuma aizsardzības konvencija* (1992. g.) [482], *Konvencija par bioloģisko daudzveidību* (1992. g.) [481], *Eiropas Ainavu konvencija* (2000. g.) [480] –, atspoguļo nepieciešamību uzturēt daudzveidīgu, pārdomāti plānotu un pārvaldītu ainavu, ar tajā ietilpst, ilgtspējīgi izmantojamo dabas resursu apsaimniekošanu, kvalitatīvas cilvēka un citu bioloģisko organismu dzīves vides nodrošināšanai un ainavu kvalitātes mērķu izvirzīšanai.

Līdzšinējais tēmas izpētes līmenis. Līdz šim Latvijā ir veikti vairāki ūdensdzirnavu vai mazo HES teritoriju pētījumi: ekoloģijā (*VSIA Vides projekti, Pasaules dabas fonds* [282, 344, 388]), vēsturiskajā attīstībā (A. Teivens, L. Magelis, J. Raitis, R. Virsnieks [163, 225, 260]), esošās situācijas foto dokumentācijā (*Mazās hidroenerģētikas asociācijas publikācijas* [171, 172]) un literāra satura darbos (A. Zemdegas darbs *Toreiz Lubes dzirnavās* [294]) ar literāru atainojumu praktiskajai ūdensdzirnavu sadzīvei, saimnieciskajām un sabiedriskajām norisēm. Zinātnisko pētījumu skaitā ietilpst Latvijas valsts zinātniskā institūta *Fizikālās enerģētikas institūts* vadošā pētnieka zinātnu doktora Jāņa Kalnača pētījums *Brīvās ūdens plūsmas hidroelektrostacijas* [359]. Bakalaaura grāda izpētes līmenī Rīgas Tehniskajā universitātē ir izstrādāts diplomdarbs *Mazo hidrostaciju nepieciešamība un uzbūve* [448]. Pēc Latvijā veikto publiski pieejamo pētījumu apkopojuma un analīzes, līdzšinējie pētījumi neatklāj Latvijas ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu izpēti ainavu arhitektūras apakšnozarē.

Tēmas izpētē ir nozīmīga mūsdienu ainavas kvalitātes vērtību analīze daudzpusīgā [12, 382] telpiski, estētiski un kultūrvēsturiski analītiskā kontekstā. Arhitektūras zinātnes nozarē ainavu arhitektūras apakšnozarē visjaunākie pētījumi Latvijas teritorijas areāla izpētē atspoguļo ainavu estētikas un ekoloģijas mijiedarbību [298], ainavu kvalitāti pilsētvides kontekstā [127], kultūrvēsturiski, estētiski un ekoloģiski nozīmīgu ainavu saglabāšanas, plānošanas un pārvaldības jautājumus [72, 273, 297].

Apzinot ārvalstu pētījumus atspoguļojas plaši veikti pētījumi ūdensdzirnavu un mazo HES uzbūvē un ekoloģijas jautājumos. Ir izdoti krājumi ar norādījumiem un informāciju jaunu mazo HES būvniecībai [78, 117, 345, 413], veikti pētījumi par upju renaturalizācijas nepieciešamību bijušo ūdensdzirnavu vai mazo HES teritorijās [185], ilgtspējīgu risinājumu pētījumi mazo HES teritorijās [74, 268], investīciju fragmentācijas ietekme ūdensdzirnavu teritorijas piemēra izpētē [275], mazo HES izbūves potenciālie aprēķini Norvēģijā [358] un ūdens lomas ainavu plānošanā izpēte [292]. Vēstures izpētē atrodamas publikācijas par upju industrializācijas vēsturi hidroenerģijas attīstībā [130], hidroenerģijas attīstības vēsture ASV [431], ūdensdzirnavu uzbūve [44, 90, 148, 159, 183, 184, 286], ir veikti vairāki ietekmes uz vidi novērtējumi, kuri skar arī

ainavas jautājumus [295, 331, 325, 335, 410]. Ainauvu tematika ūdensdzirnavu un mazo HES teritorijās līdz šim ir salīdzinoši maz analizēta.

Detalizēti analizējot katru no pētījumiem, šī promocijas darba tēmas izpētē nosaucami vairāki nozīmīgi pētījumi un to atziņas. Piemēram, ūdensdzirnavu un mazo HES uzbūves struktūras izpētē inženieris zinātņu doktors Džeralds Millers (*Gerald Müller*) veltījis daudzas publikācijas ūdensdzirnavu un citu ar ūdeni darbināmu energijas ieguves iekārtu uzbūves izpētei un energijas ieguves kapacitātes mērījumiem [183, 200]. Amerikānu zinātnieks C. R. Vaidners (*C. R. Weidner*) veicis līdzīgus tehniskus pētījumus [287], vairāku zinātnieku grupa pētījusi zemas tehniskās sarežģības ūdens pārstrādes ierīces [303]. Ūdens kvalitātes izpētē zinātnieki ūdensteču ekoloģijas un upju atjaunošanas pētījumos, pārstāvot universitātes Vācijā un Anglijā, zinātņu doktors inženieris Džerards Millers (*Gerard Müller*) un inženierzinātņu doktore Katinka Kolla (*Katinka Koll*) savā pētījumā (autora tulk.) *Upju renaturalizācija: vēsturiskie un antropogēnie ierobežojumi, ekosistēmas un to mijiedarbība atklāj ūdensdzirnavu apkārtējās vides veidošanās vēsturi ekoloģijas skatījumā un secinājumos uzsver, ka ūdensdzirnavu ekosistēmas, kurus var būt veidojušas senāk kā Viduslaikos, un ekosistēmas, kurus pēc tam ir pastāvējušas jau vairākus simtus gadu var būt izveidojušas par stabilām, individuālām ekosistēmām, dažreiz nodrošinot labāku ūdens kvalitāti, nekā pirms industriālās iejaukšanās [185]. Dabas zinātņu doktors Volkers Lüderics (*Volker Lüderitz*) ar kolēgiem Robertu Jupneru (*Robert Jüpner*), Stefanu Milleru (*Stefan Müller*) un Kristianu Feldu (*Christian K. Feld*) pētījumā (autora tulk.) *Strautu un upju renaturalizācija – integrēto ekoloģisko metožu īpašā nozīme veiksmīgiem mērījumiem* nonāk pie secinājumiem un ieteikumiem praktiskā upju atjaunošanā, aprakstot slīpumus, augstumus, un citus rādītājus veiksmīgai upes renaturalizācijai, veicot matemātiskus aprēķinus vēlamajai kanālā iebūvētās upes meandru līkumainības atjaunošanai [160]. Zinātnieki Polijā Magdalēna Matisika (*Magdalena Matysik*) un Damians Absalons (*Damian Absalon*) pētījumā (autora tulk.) *Augstas cilvēka ietekmes upes ielejas objekta renaturalizācijas plāns – hidroloģiskie aspekti* secina, ka renaturalizējot upes posmu, nevar sagaidīt, ka tās renaturalizācija radīs pilnībā atjaunotu dabisku upi un ieleju un, ka iejaukšanās jau nostiprinātā ekosistēmā, radīs atšķirīgu, jaunāku dabas vides struktūru un dzīvotni ar vēl nepārbaudītu noturību kataklizmu un postījumu pārdzīvošanai un reģenerācijai [170], kas norāda par riskiem upju gultņu atjaunošanā. Atjaunojot kādu upes posmu, tiek norādīts, ka labāku ūdens kvalitāti varot sasniegt veicot atbilstošus darbus un rīcību visā upes sateces baseinā [170]. ASV zinātnieks ģeomorfoloģijā, doktors Džozefs Veitons (*Joseph M. Wheaton*) nepublicētā zinātniskā darbā (autora tulk.) *Upju atjaunošanas motīvu un mērķu apskats* apraksta deviņus upju atjaunošanas motīvus, katrā no tiem sniedzot ieskatu ekosistēmu atjaunošanā; dzīvotnes atjaunošanā; plūdu kontrole; pārplūšanas teritoriju savienojumu atjaunošanā ar upi; krastu aizsardzībā; nogulšņu apsaimniekošanā; ūdens kvalitātē; estētikā un rekreācijā [452]. Atsaucoties uz citu Dž. Veitona pētījumu [180] ūdensteču atjaunošanas metodikas izpētes darbu, tiek rekomendēts ūdensteču analīzei*

izmantot noteiktu teorētisku ietvaru un sintezēt upju ekoloģijā izmantojamās izpētes metodes.

Lielbritānijas profesoru ģeogrāfijā Stefana Dārbija (*Stephen Darby*) un Dāvida Sera (*David Sear*) nozarē veikto pētījumu apkopojums, kas izdots grāmatā (autora tulk.) *Upes atjaunošana: nenoteiktības pārvaldība fiziskās dzīvotnes atjaunošanā*, sniedz sistemātisku pārskatu par upju atjaunošanā iesaistītiem neskaidriem, diskutabliem jautājumiem, par to kā šīs neskaidrības izpaužas, un kur tās atrodas dzīves cikla procesos (dizainā, izbūves un pēc izbūves atjaunošanas kārtās) u. c., secinot, ka tāpat kā nākotnes prognozes var veikt tikai īsam laika sprādim arī upju atjaunošana ir jāveic ar tādu pieeju, kas ir saskaņā ar upes ekosistēmas dabu [63]. Upes ainavas dizainā, izstrādājot un pēc tam lietojot upes plūdu pārvaldību, piedāvājot dizainu un risinājumus kontrolētām upes pārplūšanas teritorijām Nīderlandē, uzstādot par mērķi pasargāt teritorijas no nekontrolētiem plūdiem līdz 2015. gadam, izstrādāts plāns (autora tulk.) *Telpa upei* [402].

Ūdensdzirnavu un mazo HES vēsturiski un funkcionāli sarežģītās uzbūves un attīstības struktūras pētījumu par saimnieciskās darbības ietekmi upju baseinos apskatā ietverti ekosistēmas, saimnieciskās, estētiskās, kultūrvēsturiskās un sabiedriskās funkcijas mijiedarbības pētījumi. Vienā no pētījumiem par cilvēka ietekmi uz upēm, cilvēka veidotā ekosistēmu fragmentāciju ir norādīta kā dominējoša saldūdeņu ekosistēmās [194]. Dambju ekoloģisko un evolucionāro ietekmi dabas daudzveidības samazināšanā un dabas funkciju daudzveidības samazināšanos pētījuši vairāki zinātnieki [105, 155, 164, 216]. Līdzšinējā izpēte ir analizēta arī negatīvā dambju un aizsprostu ietekme uz zivju sugām ģenētiskajā līmenī [5, 223, 289] un balstoties uz šiem pētījumiem praksē īstenojamā iespēja upju restaurācijā sastāvēja no upju atbrīvošanas no dambjiem [22, 202, 203], kas ir pretrunīgs saudzīgai un lēnai upes renaturalizācijas praksei, kā tas norādīts citos pētījumos [170]. Vērtējot ekosistēmu ieguvumus šī destruktīvā aizsprostu nojaukšanas metode ne vienmēr ir vēlama it sevišķi situācijās, kurās tiek skarti kultūrvēsturiskā mantojuma jautājumi vai arī šo teritoriju sabiedriskās vides ieguvumi [33]. Daudzas no vēsturiskajām cilvēka veidotajām ūdensdzirnavu struktūrām tiek datētas senāk kā 15. gs. kas norāda, ka tā ir daļa no vietējo iedzīvotāju kultūras mantojuma, katrā no gadījumiem ir jāapsver gan ekoloģiskos, gan sabiedriskos ieguvumus šo teritoriju turpmākajā pārvaldībā [33, 224]. Iepriekš veiktajos pētījumos ir izpētīta arī sugu reakcija uz fragmentācijas ietekmi. Pētījuma rezultāti liecina, ka fragmentācijas ietekme ne vienmēr ir attiecīnāma uz visām sugām vienādi un līdz ar to nevar tikt vispārināta attiecībā uz vairākām sugām vienlaikus [33, 65, 79, 115, 118], kas nozīmē individuālu teritoriju izpētes nepieciešamību un lēmumu pieņemšanu.

Ainavu telpiskuma struktūras, ainavas uztveres, ainavu novērtējuma un plānošanas upju ainavās pētījumos 1995. gadā ir izstrādāta rokasgrāmata HES uzbūves elementu kvalitātes prasībām ASV [345]. Norvēģijā, mazo HES attīstības plānošanā ir izstrādāts materiāls, rokasgrāmatu sējumu veidā, kuru iespējams lietot projektējot mazās HES Norvēģijā, ievērojot rokasgrāmatā definētās vadlīnijas [117]. Arī Belģijā ir izstrādāta rokasgrāmata par kritērijiem

mazo HES plānošanai saskaņā ar apkārtējo vidi [413]. Lielbritānijā, vēsturisko dzirnavu teritoriju izpētei un informācijas sniegšanai par mūsdienu situācijām un turpmākajām iespējām, vienam no upju sateces baseiniem izveidota interaktīva mājas lapa interneta resursos, kurā jebkurš iedzīvotājs vai viesis var uzzināt par dzirnavu vēsturi, to nozīmību industriālajā revolūcijā, un aplūkot arī tikai privātās teritorijās esošas dzirnavu teritorijas [305]. Pētījumā par HES elementu arhitektūru apkopota informācija par dizaina iespējamiem un izmantotiem tehniskiem risinājumiem HES būvēs [302]. Ir veikts pētījums arī par HES daudzpusīgo funkcionālo lietojumu [352].

Industriālo un postindustriālo ainavu un to revitalizācijas pētījumiem jau no 1955. gada pievērsies angļu vēsturnieks Viljams Hoskins (*William G. Hoskins*) izpētot Anglijas ainavu un pētījumā par industriālās revolūcijas izpēti saistībā ar ainavu [120] tas ietver arī atkāpi veltītu Anglijas ūdensdzirnavu tematikai senākā pagātnē. Ainavu revitalizācijai ūdenstecēs pievērsušies vairāki zinātnieki publicējot pētījuma rezultātus darbā (autora tulk.) *Tradicionālo kultūras ēku revitalizācija ūdenstecēs* [197]. Urbānas upju ainavas un industriālās ainavas mijiedarbi atspoguļo pētījumi upju revitalizācijas vadlīniju izstrādei [310, 365]. Pie nozīmīgiem postindustriālās ainavas izpētes darbiem pilsētvides kontekstā ir pieskaitāmi Hārvardas dizaina skolas profesora ainavu arhitektūrā Neila Kirkvuda (*Niall Kirkwood*) pētījums (autora tulk.) *Rūpnieciskās teritorijas: Pārdomājot post-industriālās ainavas* [145].

Atspoguļojot šī promocijas darba autores līdzšinējās zinātniskās darbības sasaistī ar tēmas izpēti, šīs promocijas darbs ir turpinājums autores 2010. gada maģistra studiju programmas ietvaros veiktajam pētījumam ainavu arhitektūrā „*Ūdensteču ainavtelpa*” (darba vadītāja Mg. arch. Iveta Lāčauniece).

Pētījuma priekšmets: Latvijas ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitāte.

Pētījuma objekts: Latvijas ūdensdzirnavu un mazo HES ainavas.

Pētījuma mērķis: veikt Latvijas ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu struktūras un ainavu kvalitātes daudzpusīgu izpēti un, balstoties uz iegūtajiem rezultātiem, noteikt ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitāti un to veicinošos priekšnoteikumus.

Pētījuma uzdevumi.

1. Raksturot ainavas jēdzienu izpratni, teorētiskās pieejas, kritērijus un metodes upju ainavu kvalitātes izpētē. Noteikt piemērotākās metodes ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu izpētei.
2. Noteikt ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu raksturīgākās pazīmes Latvijā un ārvalstīs.
3. Analizēt ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitāti reģionālā līmenī kultūrvēsturiskās vides jomā. Veikt Latvijas un ārvalstu iedzīvotāju anketēšanu un rezultātu apkopošanu.
4. Izpētīt ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitāti daudzpusīgā kontekstā, formulējot ainavu kvalitātes raksturiezīmes lokālā līmenī.
5. Noteikt ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitāti lokālā līmenī un to veicinošos priekšnoteikumus.

Pētījumā izmantotās metodes. Promocijas darbā pētījuma mērķa sasniegšanai un uzdevumu risināšanai ir izmantotas vairākas metodes. *Vēsturiskās izpētes metode* ar kuras palīdzību parādītas cēloņsakarības un modeļi vēsturiskiem notikumiem, būvju attīstībai [444]. *Salīdzinošā metode* ar kuru konstatēta kopīgā un atsevišķā saistība, veikta līdzīgu parādību analīze, to kopējā izcelsme [445]. *Grafiskā metode* izmantota kartogrāfiski attēlojamu datu analīzē un socioloģisko datu atainošanai grafikos. Ar statistikas metodes paņēmienu – *aptaujas metodi*, izpētīti dati par iedzīvotāju, pašvaldību struktūrvienību darbinieku un nekustamo īpašumu īpašnieku attieksmi un vērtējumu pētāmo objektu teritorijās. Ainavu izpētei dabā adaptēta *modālo aspektu teoriju* [308] balstīta izpētes metode to apvienojot ar *izpētes dabā* metodes un *morfoloģiskās analīzes matricas* metodes principiem. Izmantotās izpētes metodes rezultāti sniedza daudzpusīgu ainavas kvalitātes vērtējumu. Pētījuma rezultātu analīzei izmantota *monogrāfiskā metode* ar kuru izmantojot esošās zinātniskās atziņas interpretēti iegūtie pētījuma rezultāti.

Promocijas darba zinātniskā novitāte. Promocijas darbā adaptētas un aprobētas zinātniskās izpētes metodes, padziļināti izpētīta ūdensdzirnavu un mazo HES ainava. Veikta sabiedrības viedokļa izzināšana veicot aptaujas starp dažādām sabiedrības grupām, nosakot sabiedrības priekšstatus par ainavu kvalitāti Latvijas ūdensdzirnavu un mazo HES ainavās. Izpētot ainavu kvalitāti Latvijā, to salīdzinot ar ārvalstu labās prakses piemēriem, atklātas nepilnības un iespējamie uzlabojumi ainavu kvalitātes veicināšanai Latvijā.

Promocijas darba teorētiskā nozīme. Promocijas darba tēma apskata vairākas ainavu struktūrdaļas: dabas pamatni un kultūrvēsturisko mantojumu. Darbā iztirzāts ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu izpētes teorētiskais ietvars. Darba rezultāti sniedz teorētiskas atziņas turpmākajā ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu izpētē.

Promocijas darba praktiskā nozīme. Promocijas darbā iegūtos rezultātus var izmantot turpmākajā ainavu plānošanā. Šis pētījums atklāj, ka Latvijā, praktiskā līmenī ir nepieciešams veikt vairākus ainavu kvalitātes izaugsmei būtiskus rīcības soļus.

Promocijas darba struktūra veidota trīs nodaļās, katrā no nodaļām ietverot divas apakšnodaļas. Pirmajā nodaļā – Upju ainavu izpētes teorētiskie pamati – raksturots pētījuma teorētiskais pamatojums, ietverot upju ainavu izpētes metožu analīzi, izvirzot piemērotākās metodes pētījuma priekšmeta izpētei. Nodaļas ietvaros veikta ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu tipu izpēte, nosakot Latvijā izplatītos ainavu tipus. Analizēta ūdensdzirnavu un mazo HES nozīme ainavu transformācijā dabas vides un tehnoloģiskās attīstības kontekstā. Otrajā nodaļā – Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavas Latvijas kontekstā – analizēta ūdensdzirnavu un mazo HES objektu izplatība Latvijā laika periodā no 20. gs. sākuma līdz 21. gs. sākumam, balstoties uz aptaujas anketu rezultātiem analizēts šo teritoriju sociālais konteksts. Nodaļas ietvaros analizēti ainavu aizsardzības, pārvaldības un plānošanas jautājumi normatīvo aktu kontekstā. Trešajā nodaļā – Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitāte lokālā līmenī – apkopoti ainavu analīzē iekļaujamie ainavu kvalitātes kritēriji, kā arī detalizētāk raksturotas

izpētēs teritorijas. Pielāgojot aspektu teoriju, daudzpusīgā kontekstā analizēta pētāmo teritoriju ainavu kvalitāte. Balstoties uz izpētē iegūtajiem rezultātiem, analizēta ainavu kvalitāte ūdensdzirnavu un mazo HES teritorijās lokālā līmenī piecu aspektu ietvaros: ainavu estētiskajā, ekoloģiskajā, funkcionālajā, sabiedriskās vides un kultūrvēsturiskajā aspektā. Nodaļas ietvaros salīdzināti labās prakses piemēri ārvalstīs, galvenokārt, Baltijas jūras valstu kontekstā, nosakot ainavu kvalitāti veicinošos priekšnoteikumus Latvijas apstākļos. Promocijas darba noslēgumā izvirzīti secinājumi.

PROMOCIJAS DARBA APROBĀCIJA

Pētījuma rezultātu daļas ir publicētas 7 (septiņos) zinātniskajos rakstos, no kuriem divus autore publicējusi sadarbībā ar kolēģiem. Autore ir piedalījusies 9 starptautiskās un 4 vietējas nozīmes konferencēs, kurās ir nolasīti 17 referāti.

Publikācijas:

1. **Lazdāne L.** The Historical Development of Watermills and small-scale Hydroelectric Power Plants Landscape in Latvia. *Annual 17th International Scientific Conference Proceedings, Research for Rural Development 2011*. Jelgava: Latvia University of Agriculture, Vol. 2, 2011, p. 200–206. ISSN 1691- 4031.
2. **Lazdāne L.** Public Perception about Landscapes of Watermills and Small-scale Hydroelectric Power Plants in Latvia. *Annual 18th International Scientific Conference Proceedings, Research for Rural Development 2012*. Jelgava: Latvia University of Agriculture, Vol. 2, 2012, p. 141–147. ISSN 1691- 4031.
3. **Lazdāne L.** Landscape Aesthetics of Watermills and Small-scale Hydroelectric Power Plants. *Landscape Architecture and Art*, Jelgava: Latvia University of Agriculture, Vol. 2., 2013., p. 68–76. ISSN 2255-8640.
4. **Lazdāne L.** Watermills and Small-scale Hydroelectric Power Plant Landscapes Assessed According to Ecological Aspects. *Science – Future of Lithuania. K.Šešelgis Readings - 2013*. Vilnius: TECHNIKA, Vol. 5(3), 2013, p. 266–274. ISSN: 2029-2252.
5. **Lazdāne L., Jankevica M., Zigmunde D.** Diversity of Landscape Aesthetics on Rural, Peri-Urban and Urban Ecosystems. In: *Science – Future Of Lithuania. K.Šešelgis Readings - 2013*. Vilnius, Technika, Vol. 5(3), 2013, p. 229–241. ISSN: 2029-2252.
6. **Lazdāne L., Markova M., Ziemelniece A.** Regional Structure of Culturally-Historical Landscape Objects Availability in Latgale Upland Area. *Civil Engineering 13 International Scientific Conference proceedings*. Jelgava: Latvia University of Agriculture, Vol.4, 2013, p. 272–282. ISSN 2255-8861.
7. **Lazdāne L.** Social Character Assessment of Landscapes in Small-Scale Hydropower Objects in Latvia. *Proceedings ECLAS conference 2013: SPECIFICS*, Hamburg: 2014, p.398–401. ISBN: 978-3-86859-880-3.

Par promocijas darbu nolasīti referāti zinātniskajās konferencēs:

1. **Lazdane L., 2012.** Visual Perception and Landscape Planning of Watercourse Landscapes, “Environmental Science and Education in Latvia and Europe” konference “From Green projects to Green society”, LLU, Jelgava, Latvija, 2010.10.22.
2. **Lazdane L., 2012.** Ūdensteču ainavtelpas elementi – mazās hidroelektrostacijas Latvijā, Latgales plānošanas reģionā. GZZF, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu konference, LU, Rīga, Latvija, 2011.02.02.
3. **Lazdane L., Pidža M., 2011.** Churches, Watermills and small Hydroelectric Power Plant Stations interaction in Latgale Region Landscape, Life style and landscape, LIF Ainavu arhitektu konference, LLU, Jelgava, Latvija, 2011.02.09.-11.
4. **Lazdāne L., 2011.** The Historical Development of Watermills and small-scale Hydroelectric Power Plants Landscape in Latvia, 17th Annual International Scientific Conference "Research for Rural Development 2011", LLU, Jelgava, Latvija, 2011.05.17.-19.
5. **Lazdane L., 2011.** The possibilities of Small Hydroelectric Power Plants and Watermills Landscape assessment Methodology in Latvia, International scientific Conference „Civil engineering'11”, LLU, Jelgava, Latvija, 2011.05.12-13.
6. **Lazdane L., 2011.** Public Perception about Landscapes of Watermills and Small-scale Hydroelectric Power Plants in Latvia, Konference Research for Rural Development, LLU, Jelgava, Latvija, 2011.05.15.-16.
7. **Lazdane L., 2012.** Ainavas analīzes metodes izstrāde Latvijas ūdensdzirnavu un mazo hidroelektrostaciju teritorijām, Latgales augstienes ainavzemes piemērs, Latvijas Universitātes 70. zinātniskā konference, LU, Rīga, Latvija, 2012.02.02.
8. **Lazdane L., 2012.** Dabas un arhitektūras formas un elementi ūdensdzirnavu un mazo hidroelektrostaciju ainavā, Konference ainavu arhitektūrā „Kompozīcija, koncepcija un konteksts Ainavu arhitektūrā” LIF, LLU, Jelgava, Latvija, 2012.03.05.-06.
9. **Lazdane L., 2012.** Ūdensteču ainavu telpu jauno un vēsturisko ainaivas elementu savstarpējā mijiedarbe - mazās HES un ūdensdzirnavas, IV Latvijas ģeogrāfijas kongress „Ģeogrāfija mainīgajā pasaule”, LU, Rīga, Latvija, 2012.03.16.
10. **Lazdane L., 2012.** Indicators in Understanding of Human Sensory Perception Factors in Watermill Landscapes: A Case Study Undertaken in Latgale Upland Area of Latvia, Konference: EFLA Regional Congress, VI Icon-la International Conference, “Green Infrastructure: from global to local”, Sanktpēterburga (Krievija) – Uppsala (Zviedrija), 2012.06.07.-16.
11. **Lazdane L., 2012.** Watermills and Small-scale HPP Landscapes Assessed by Aspect of Public Use, Starptautiskā starpdisciplinārā konference: Annual Conference in Rome. International Journal of Arts and Sciences, Roma, Itālija, 2012.10.29.-11.01.

12. **Lazdane L., 2012.** Watermills and Small-scale HPP Landscapes Assessed by Aspect of Technology, Starptautiskā starpdisciplinārā konference: Annual Conference in Germany, Switzerland, France. International Journal of Arts and Sciences, Vācija, 2012.12.01.-08.
13. **Lazdane L., 2013.** Watermills and Small-scale Hydroelectric Power Plant Landscapes Assessed from Ecological Aspects. International Scientific Conference, „K. ŠESELGIS’ READINGS – 2013”, Lietuva, 2013. 05. 24.
14. **Lazdāne L., Jankevica M., Zigmunde D., 2013.** Diversity of Landscape Aesthetics on Rural, Peri-Urban and Urban Ecosystems. International Scientific Conference, „K. ŠESELGIS’ READINGS – 2013”, Lietuva, 2013. 05. 24.
15. **Ziemeļniece A., Lazdāne L., Markova M., 2013.** Regional structure of cultural-historical landscape objects availability in Latgale Upland. International scientific Conference „Civil engineering ’11”, LLU, Jelgava, Latvija, 2013. 05. 16.-17.
16. **Lazdāne L., 2013.** Landscape Aesthetics of Watermills and Small-scale Hydroelectric Power Plants. International scientific Conference „Civil engineering ’11”, LLU, Jelgava, Latvija, 2013. 05. 16.-17.
17. **Zeltiņa L., 2013.** Social Character Assessment of Landscapes in Small-Scale Hydropower Objects in Latvia. ECLAS konference 2013 – SPECIFICS, Hamburga, Vācija, 2013. 09. 22.-25.

Par promocijas darba tēmu prezentēti stenda referāti zinātniskajās konferencēs:

Ainavas analīzes metodes izstrāde Latvijas ūdensdzirnavu un mazo hidroelektrostaciju teritorijām, Latgales augstienes ainavzemes piemērs, Latvijas Universitātes 70. zinātniskā konference: Ģeogrāfija, Ģeoloģija, Vides zinātne, Rīga, Latvija, 02. 02. 2012.

Piedalīšanās izpētes projektos saistībā ar promocijas darba tēmu:

Projekta nosaukums: „Ūdensdzirnavas un dzirnavnieku stāsti Latgalē”. Projekta īstenošanas periods: 2011. gads. Projekta īstenotājs: Daugavpils novada Kultūras pārvaldes struktūrvienībā – Skrindu dzimtas muzejs. Projekta finansējums: Valsts Kultūrkapitāla fonda Latgales Kultūras programma.

PROMOCIJAS DARBA STRUKTŪRA UN APJOMS

Promocijas darbs izstrādāts laika periodā no 2010. gada septembra līdz 2014. gada augustam, Arhitektūras un būvniecības katedrā, Lauku inženieru fakultātē, Latvijas Lauksaimniecības universitātē. Promocijas darba struktūra veidota trīs nodaļās, katrā no nodaļām ietverot divas apakšnodaļas. Promocijas darba noslēgumā izvirzīti secinājumi.

Promocijas darba pētījuma rezultātu **apjoms ir 152 lapas**, ieskaitot **8 tabulas** un **171 attēlu**. Pētījuma veikšanai izmantoti **506 informācijas avoti**. Promocijas darba pētījumam izmantotie papildmateriāli pievienoti **22 pielikumos** uz 89 lapām.

Promocijas darba saturs

Ievads

1. nodaļa: Upju ainavu izpētes teorētiskie pamati

1.1. Upju ainavu izpētes metodes

1.2. Ūdensdzirnavu un mazo HES nozīme ainavu transformācijā

2. nodaļa: Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavas Latvijas kontekstā

2.1. Ūdensdzirnavu un mazo HES izplatība Latvijā no 20. gs. līdz 21. gs. sākumam

2.2. Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu aizsardzība, pārvaldība un plānošana

3. nodaļa: Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitāte lokālā līmenī

3.1. Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitātes kritēriji un izpētes teritorijas

3.2. Ainavu kvalitāte estētiskajā, ainavu ekoloģiskajā, funkcionālajā, sabiedriskās vides un kultūrvēsturiskajā aspektā

Secinājumi

Tabulas

Attēli

Saīsinājumi

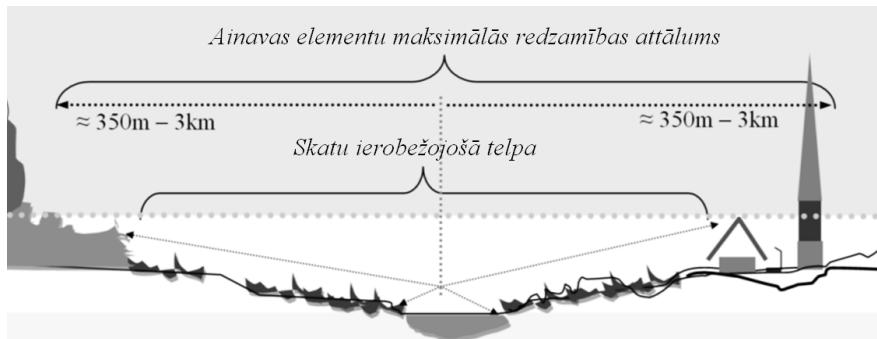
Informācijas avoti

Pielikumi

1. UPJU AINAVU IZPĒTES TEORĒTISKIE PAMATI

Promocijas darba pētījuma mērķa sasniegšanai ir izzināti vairāki temati – upju ainava, tās jēdziens, tās izpētes teorijas un metodes, ūdensdzirnavu un mazo hidroelektrostaciju (turpmāk tekstā – HES) attīstība kontekstā ar ainavu uzbūves struktūru. Esošo teorētisko nostādņu un izpētes metožu salīdzinājuma rezultātā, izvirzot turpmākajā pētījuma priekšmeta – ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu – izpētē piemērotākās.

Upju ainava. Turpmākajā upju ainavas analīzē ir būtisks upju ainavas jēdziena skaidrojums un tā izpratne dažādu nozaru ietvaros. Analizējot līdzšinējo ainavu zinātniskās izpētes pieredzi un izpratnes atšķirības, ainavu zinātniece ģeogrāfijas nozarē A. Melluma norāda, ka dažādu profesionālo grupu pārstāvji vienā un tajā pašā ainavā var saskatīt pavism atšķirīgus elementus, jo pastāv pieredzes, profesionālās intereses un redzējuma specializācijas noteikts uztveres izvēlīgums [176], kā to norāda arī citi zinātnieki [301]. Jēdziens ainava šī promocijas darba ietvaros tiek saprasts ar Eiropas ainavu konvencijā [480] ietverto saturu, kurā ainava ir galvenokārt ar cilvēka maņām uztvertā vide, kura ir veidojusies kā dabas un cilvēka radīta mijiedarbība, tātad pieņemot, ka tā veido telpisku un kognitīvu apveidu [156, 245] un rada ainavas telpisko vidi ar tai raksturīgiem ainavas elementiem (1.1. attēls). Arhitektūras zinātnes nozares izpratnē, viens no ainavu arhitektūras jēdziena skaidrojumiem norāda, ka ainavu arhitektūra kā arhitektūras apakšnozare organizē un veido cilvēka eksistencei labvēlīgu un estētiski pilnvērtīgu vidi, ar mērķtiecīgu dabas un urbanizētās vides mākslinieciski kompozicionālas attīstības un harmonizācijas rezultāta atspoguļojumu [43]. Tātad, ainavu arhitektūras analizē ainavu no ainavu dizaina, ainavu daudzveidības, mijiedarbības procesu starp cilvēku un dabas pamatni un ainavas ilgtspējīgas attīstības rezultātu.



1.1. att. Upes ainavas telpiskā struktūra (L. Zeltiņa)

Sākotnējā ainavu kvalitātes izpētē ir nepieciešama izpētes teoriju un metožu izzināšana, kas palīdz skaidrāk izprast pētījuma saturu un daudzpusību. Atbilstoši Eiropas ainavu konvencijā paustajam ainavu kvalitātes mērķim, ainavu kvalitātes kritēriju definējums specifiskai ainavai nozīmē kompetentu publisko iestāžu formulētas sabiedrības vēlmes attiecībā uz viņu apkārtnes ainavas

raksturiezīmēm [480], tomēr jāņem vērā, ka dažādā ainavas uztvere atšķirīgu sabiedrības grupu vērtējumā [301, 1–33] sarežģī patieso sabiedrības vēlmju izzināšanu. Saskaroties ar individuālu ainavu plānošanu, definējot ainavu kvalitātes kritērijus noteiktos ainavu tipos, kompetento publisko iestāžu iespējas formulēt sabiedrības vēlmes attiecībā uz ainavu kvalitāti klītu strukturētākas. Ainavu tipu detalizēta izpēte sniedz priekšstatu par konkrētu ainavu uzbūvi, kas paver iespējas meklēt atbilstošākos risinājumus to turpmākajā kvalitātes kritēriju izvirzīšanā. Viens no turpmāk analizētajiem ainavu tipiem būs upju ainavas, kuru izpētē ir veikti daudzi pētījumi ar tajos atspoguļotām teorētiskajām nostādnēm, izpētes metodēm un paņēmieniem.

1.1. Upju ainavu izpētes metodes

Ainavu zinātnes pamatā ir izvirzītas daudzas teorijas, kuras sasaista cilvēku, viņa uzvedību, uztveri un ainavu kā ekoloģisku dzīvotni ar kultūrvēsturisku, lauku vai urbanizētu vidi. Ainavu izpēte Latvijā ir nodarbinājusi vairākus zinātniekus – ģeogrāfijas zinātnēs A. Mellumu, O. Nikodemus, Z. Penezi, ainavu arhitektūras apakšnozarē D. Zigmundi, A. Ziemeļnieci, U. Īli, M. Urtāni u. c. [127, 176, 191, 205, 277, 296, 298]. Dažādu zinātnes nozaru pētijumu ietvaros esot atšķirīgi ainavas uztveres izpratnei, tā pastāvīgi mijiedarbojas ar līdzīgo zinātnes virzienu izvirzītajām ainavu definīcijām un nozīmēm. Piemēram, ainava kā telpa Latvijas autoru darbos tiek pētīta gan kultūrvēsturiskās un estētiskās uztveres aspektos (A. Ziemeļnieces, M. Urtānes u. c. autoru pētījumi), gan ģeogrāfiskā izpratnē (O. Nikodemus, A. Mellumas, Z. Penezes u. c. autoru pētījumi). Promocijas darba problemātikai atainojoties praktiskos ainavas kvalitātes jautājumos, izpētes ietvaros piemērotākās teorijas būs saistītas ar zināšanu vispārināšanu un kodēšanu, kas ir izmantojamas par praktisku bāzi turpmākajā ainavu kvalitātes mērķu izvirzīšanā. Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu tipa izpētē veikta vairāku esošo ainavu izpētes teoriju – *vides ietekmes uz cilvēku teorijas, telpiskās organizācijas principu teorijas, globalizācijas un modālo aspektu teorijas* –, galveno atziņu un kopsakarību analīze.

Ainavu izpētes metodes veido plašu spektru [15, 382, 426]. No vienas pusēs ir pārstāvētas uz tehnoloģijām un individuālu personu vai personu grupu uz nepārprotami subjektīvu ainavas kvalitātes vērtējumu balstītās metodes [15, 382, 426]. No otras pusēs, izmantojot ainavas fizisko īpašību atainoto, netiešo, uz tā saucamās surogātinformācijas (kartes, attēli u. tml.) uztveri [15, 382, 426] balstītās metodes. Analizēto izpētes teoriju salīdzinājums skatāms 1.1. tabulā. Rezultātā, par piemērotāko ainavu izpētes teorētisko modeli izmantojama ainavu arhitektūras apakšnozarē pētāmo problēmu izzināšanai adaptējama teorija, kuru izvirzījis 1894. gadā, Nīderlandē (Amsterdamā) dzimušais filozofs Hermans Dojeverds (*Herman Dooyeweerd*) – *modālo aspektu teorija* [114, 116]. Tā izvirza teoriju, kurā esošo realitāti iespējams apskatīt un analizēt vairākos vienlīdzīgi samērojamos aspektos, jeb izpētes grupās. Izpētes rezultātā, iegūto datu daudzveidība sniegtu iespēju esošo ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitāti novērtēt daudzpusīgi. Aspektu teorijas priekšrocības ļauj atklāt katram ainavu tipam nozīmīgas ainavu daļas, telpiskos un kognitīvos elementus, tos

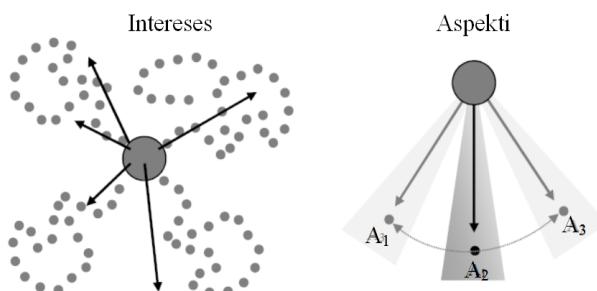
kārtojot strukturētā sistēmā. Katra aspekta ietvaros iegūtie rezultāti sniedz iespēju izvairīt ainavu kvalitātes vērtējuma kritērijus un individuālas ainavu kvalitātes prasības (1.2. attēls).

1.1. tabula
Ainavu izpētes teoriju salīdzinošais pārskats

Nr. p.k.	Teorija	Ainavu izpētes joma	Ainavu izpētes mērogs
1.	<i>Dzīvesvietas teorija</i>	Ainavu uztvere	Lokāls
2.	<i>Informācijas apstrādes teorija</i>	Ainavas uztvere	Lokāls
3.	<i>Salasāmības teorija</i>	Kognitīvā ainavu uztvere	Lokāls
4.	<i>Trīspusējās estētikas uztveres paradigmas teorija</i>	Bioloģiskā, kultūras un individuāla uztvere	Lokāls
5.	<i>Acīmredzamās cilvēka ietekmes teorija</i>	Ainavu estētika	Lokāls
6.	<i>Pārskatāmības-patvēruma teorija</i>	Ainavu estētikas uztvere	Lokāls
7.	<i>Holisms</i>	Ainavu uztvere	Reģionāls un lokāls
8.	<i>Grafu teorija</i>	Dzīvo būtņu kustība noteiktā teritorijā	Lokāls
9.	<i>Globalizācijas teorija</i>	Ekoloģija, Kultūrvēsture, Urbanizācija	Globāls, reģionāls, lokāls
10.	<i>Laika-telpas sadursmes teorija</i>	Urbanizācija, socioloģiskie faktori ainavā	Globāls, reģionāls, lokāls
11.	<i>Globālās pilsētas teorija</i>	Urbanizācija	Globāls, reģionāls, lokāls
12.	<i>Modālo aspektu teorija</i>	Daudzpusīga, elastīgi piemērojama jomu izpēte	Reģionāls un lokāls

(L. Zeltiņa, [12, 15, 21, 39, 165, 114, 116, 162, 188, 217, 235, 272, 382, 426])

Balstoties uz informāciju, kurā upju ainavu posmi, kuros atrodas ūdensdzirnavas un mazās HES, ir sabiedriski aktīvi apspriesta tematika, nepieciešama sabiedriskās uztveres izpētes metožu izmantošanas iesaiste. Ainavas kvalitāte ir individuāli uztverēta ainavas īpašība. Tās uztverē dominē subjektīvi priekšstati un vērtības, bet ainavu kvalitātes vērtējumā ir nozīmīgi profesionālie spriedumi.



1.2. att. Interesešu kopu un aspektu izpētes procesa salīdzinājums (L. Zeltiņa)
A₁ – aspeks Nr.1, A₂ – aspeks Nr.2, A₃ – aspeks Nr.3

Cilvēka, kā ainavas vērtētāja, iekļaušana ainavu izpētē ir jāietver gan sabiedrības vispārējo nostādņu izpētē, gan individuālā vērtējumā (eksperta vērtējumā), ņemot vērā ainavas un cilvēka uztveres mijiedarbības ciešo vēsturisko attīstību un nozīmīgo lomu mūsdienu ainavas uztverē un vērtējumā.

1.2. Ūdensdzirnavu un mazo HES nozīme ainavu transformācijā

Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavai esot cieši saistīti ar cilvēka saimniecisko darbību, ainavu uzbūvi ir noteikušas katram laika periodam raksturīgās tehnoloģiskās iespējas un to attīstība. Apakšnodaļas ietvaros, hronoloģiskā secībā atspoguļota tehnoloģisko risinājumu attīstība, kura ir ciešā sasaistē ar ainavu struktūru un ainavu uzbūves pamatprincipiem ūdensdzirnavu un mazo HES ainavās, kas ir veidojusi priekšstatus par mūsdienu ainavām.

Ūdensdzirnavu un HES izbūve veikta patēriņot dabas resursus – reljefu, tā īpašos dabas apstākļus, upes gultnes un tajās tekošo ūdeni. Atkarībā no izbūvētā ūdensdzirnavu vai mazās HES tipa, tiek ietekmēta vai izmainīta arī apkārtējā ainava (apkopojums par ūdensdzirnavu un mazo HES tiem skatāms 1.2. tabulā). Vēsturiskais ūdensdzirnavu tips, izmantojot esošo upes straumi ūdensdzirnavās uz plostā bija saudzīgākais un dabas ekoloģiskajai struktūrai vispiemērotākais, tomēr tā zemā enerģijas ieguves efektivitāte radīja nepieciešamību tehnoloģijas uzlabot, kas līdz mūsdienām ir transformējušās līdz mūsdienīgajām mazo HES iekārtām.

1.2. tabula

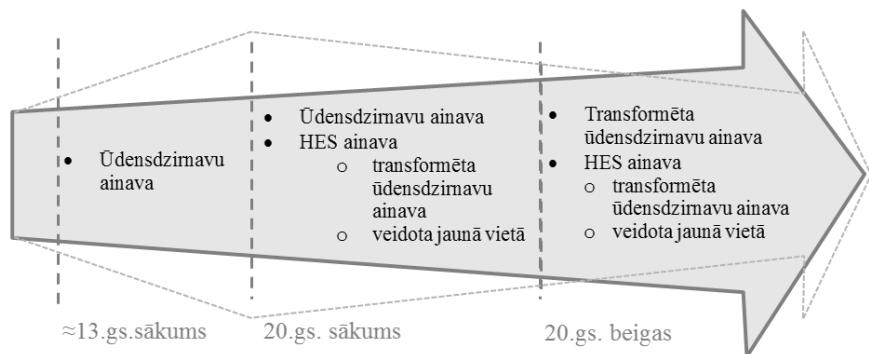
Ūdensdzirnavu un mazo HES tipu izplatības salīdzinājums Latvijā un citās Eiropas valstīs

Ūdensdzirnavu un mazo HES tipi	Izplatība	
	Citās Eiropas valstīs	Latvijā
Ūdensdzirnavas uz plostā	x	-
Plūdmaiņu ūdensdzirnavas	x	-
Tulta ūdensdzirnavas	x	-
Ūdensdzirnavas (aizsprosta)	x	x
Hidroelektrostacijas - tradicionālās (aizsprosta)	x	x
Hidroelektrostacijas - hidroakumulācijas	x	-
Hidroelektrostacijas - noteces (derivācijas kanāla)	x	x
Hidroelektrostacijas - plūdmaiņas	x	-
Hidroelektrostacijas - pazemes	x	-

Avoti [56, 102, 161, 172, 260, 329, 370], kur „x” – ir izplatītas; „-” – nav izplatītas. (L. Zeltiņa)

Daudzviet Eiropā ir saglabātas un attīstītas vēsturiski veidojušas ūdensdzirnavu ainavas, bet Latvijā ūdensdzirnavu un mazo HES attīstība skaitliskā izteiksmē palielinājās galvenokārt līdz industrializācijas periodam. Latvijas ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu tipu vēsturiskā attīstība redzama 1.3. attēlā. Latvijā uzsākot būvēt lielās HES, ūdensdzirnavu ainavu attīstība tika ilgstoši kavēta un līdz mūsdienām ir skaitliski sarukusi. Balstoties uz nodaļā ietvertajiem izpētes rezultātiem, var izvirzīt precīzētu ūdensdzirnavu un mazo HES ainavas jēdzienu: ūdensdzirnavu vai hidroelektrostacijas ainava ir dabas pamatnes un/vai kultūras mantojuma ainavas transformācijas rezultātā,

ūdensdzirnavu vai hidroelektrostacijas būvniecības ieceres dēļ transformēta upes ainava.



1.3. att. Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu tipu attīstība Latvijā (L. Zeltiņa)

- — — — — teritoriju skaita dinamika [321];
— — — — — ainavu tipu daudzveidības dinamika [56, 102, 161, 172, 260, 329, 370]

Nodalas ietvaros analizētās ainavu izpētes teorijas, metodes un kritēriji ietver daudzpusīgas ainavu analīzes iespējas ainavu kvalitātes izpētē. Ūdensdzirnavu un mazo HES saimnieciskā attīstība ataino daudzveidīgu ainavu struktūru. Ainavu izveides un ainavu dizaina pamatprincipus galvenokārt ir noteikuši ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu saimnieciskie mērķi un dabas apstākļi. Izveidojušies vairāki ainavu tipi, no kuriem daļa mūsdienās ir kļuvusi par vēstures mantojumu (ūdensdzirnavu ainavu tipi), bet daļa joprojām pilnveidojas jaunu tehnoloģisko iespēju jomā (mazo HES ainavu tipi). Salīdzinot ar ārvalstīm, ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu tipu daudzveidība Latvijā ir ierobežota. Nelielā mazo HES skaitliskā izplatība, salīdzinot ar vēsturisko situāciju pret kādreiz darbojušos ūdensdzirnavu skaitu Latvijas teritorijā, šobrīd skaitliski sastāda aptuveni $\frac{1}{4}$ daļu, tomēr šajā jautājumā ir nepieciešama precīzēta izpēte. Daļa sabiedriski aktīvi izmantotās ūdensdzirnavu teritorijas ir transformējušās mazajās HES vai savu darbību pārtraucot, tiek funkcionāli pārveidotās vai degradētas. Abās situācijās zaudējot funkcionālo un sabiedrisko sasaisti ar tuvākās apkārtnes iedzīvotājiem. Mazās HES ir nodrošinājušas elektroenerģijas ražošanu un pārvadi uz vietām ārpus HES ainavas telpas, līdz ar to attālinot sabiedrības iesaisti ainavas telpas izmantošanas procesā. Ūdensdzirnavu ainavās, kurās nav ieviesti savlaicīgi tehnoloģiskie jauninājumi ir zaudēta ražotību saimnieciskā nozīme, kas, ja netiek panākta savlaicīga citu funkciju (tūrisms, izklaide, dzīvesvieta) adaptācija, norāda uz bīstamību ūdensdzirnavu kultūrvēsturiskā mantojuma ainavai straujai izzušanai.

2. ŪDENDZIRNAVU UN MAZO HES AINAVAS LATVIJAS KONTEKSTĀ

Analizējot ūdensdzirnavu un mazo HES ainavas, to turpmākajai izpētei noteikti nozīmīgākie izpētes avoti un raksturīgākie ainavu parametri. Apakšnodalā saturā ietverta ūdensdzirnavu un mazo HES izplatības izpēte laika periodā no 20. gs. līdz 21. gs. sākumam, atspoguļojot izmaiņas pieejamajos kartogrāfiskajos datos. Informācijas par ūdensdzirnavu un mazo HES izplatību analīzē, salīdzinājumam apskatīti vairāki ārvalstu informācijas atspoguļojuma un publiskošanas piemēri. Nodaļā analizēta normatīvo aktu sasaiste ar ūdensdzirnavu un mazo HES ainavas izveidi un attīstību Latvijā. Ainavu izpēte tiesiskā regulējuma jomā atspoguļo situāciju kultūrvēsturiskā mantojuma aizsardzībā, pārvaldībā un plānošanā. Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu izpētei Latvijā sabiedriskajā kontekstā, atspoguļoti dažādu sabiedrības grupu aptaujās iegūtie rezultāti.

2.1. Ūdensdzirnavu un mazo HES izplatība Latvijā no 20. gs. līdz 21. gs. sākumam

Laika periodu kurā analizēt ūdensdzirnavu un mazo HES izplatību Latvijas teritorijā noteica pieejamo informācijas avotu saturs. Latvijas vēsturē 20. gs. sākums iesākās neatkarīgas valsts dibināšanu un jaundibinātās valsts politisko, sociāli ekonomisko un kultūrvēsturisko pašnoteikšanos. Valsts teritoriju viena gadsimta laikā ir postījuši divi pasaules kari, pēc Otrā pasaules kara zaudējot neatkarīgas valsts statusu. Latvijas valsts savu neatkarību atguva 20. gs. noslēgumā, ar daudzpusīgu un pieredzes bagātu vēsturisko mantojumu sabiedriskajā, politiskajā, kultūras, tradiciju un ekonomiskajā jomā, kas atstāja ieteikmi arī uz ainavu.

Izpētes avoti ūdensdzirnavu un mazo HES ainavās Latvijā. Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu izpētei Latvijā, iespējams izmantot vairākus izziņas avotus (2.1. tabula): adrešu sarakstus ar dzirnavu vai mazo HES

2.1. tabula
Latvijas ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu izpētes avoti

Adreses, nosaukumi, rakstītie avoti	Kartogrāfiskie dati	Foto materiāls	Raksturīgas iezīmes dabā
<input type="checkbox"/> Dzirnavu adrešu saraksti	<input type="checkbox"/> Vēsturiskās kartes	<input type="checkbox"/> Zīmējumi	<input type="checkbox"/> Ūdensdzirnavu/mazās HES ēka
<input type="checkbox"/> Ūdensdzirnavu nosaukumi	<input type="checkbox"/> Topogrāfijas	<input type="checkbox"/> Foto fiksācijas	<input type="checkbox"/> Darba kanāls
<input type="checkbox"/> Mazo HES reģistrs	<input type="checkbox"/> Zemju plāni	<input type="checkbox"/> Aerofoto	<input type="checkbox"/> Aizsprosts
	<input type="checkbox"/> Muižu plāni		<input type="checkbox"/> Dzirnākmeņi

(L.Zeltiņa)

nosaukumiem rakstiskajos literatūras avotos [163, 260]; kartogrāfiskos datus [13, 131, 163, 172, 368]; foto materiālu; raksturīgās iezīmes dabā. Iepriekš veiktie

pētījumi par ūdensdzirnavu un mazo HES teritorijām Latvijā sniedz informāciju vairākos tematiskajos virzienos: arhitektūrā [260], vēsturē [163, 171, 172, 225, 260], hidroloģijā [163], ekoloģijā [282] un normatīvo aktu kontekstā [282]. Visplašākais izpētes materiāls ietver vēstures jautājumus, arhitektoniski ainaviskā veidola izpētei līdz šim veltot mazāk nozīmīgu lomu. Šobrīd pieejamie dati liecina, ka Latvijā no 1990. gada līdz 2013. gadam atradušās 155 mazās HES [349], un 2013. gada 8. augustā 11 no tām vairs nedarbojas (2.1. attēls). Par ūdensdzirnavu skaita izmaiņām kopš 20. gs. sākuma dati nav aktualizēti.



2.1. att. Slēgto un strādājošo mazo HES proporcija no 1990. līdz 2013. gadam (L. Zeltiņa, 2013. g.)

Sabiedrības viedoklis un priekšstati ainavu izzināšanā ieņem nozīmīgu lomu Eiropas ainavu konvencijas kontekstā. Sabiedriskā vērtējuma un priekšstatu izzināšanā izmantota aptaujas metode. Ir veiktas četras aptaujas. Anketēšanā izmantota gan attēlu vērtēšana, gan jautājumu – atbilžu tests. Aptaujas veiktas dažādās respondentu grupās: Latvijas un ārvalstu iedzīvotāji (212 respondenti); Latvijas iedzīvotāji (113 respondenti); pašvaldību, kurās atrodas valsts aizsardzībā esoši kultūras pieminekļi, speciālisti (10 respondenti); ūdensdzirnavu un mazo HES īpašnieki (34 respondenti). Anketēšanas periods – no 2012. gada janvāra līdz 2013. gada augustam. Visu anketu aizpildīšana veikta elektroniski, interneta tiešsaistē vai atsevišķos gadījumos telefoniski. Saņemtās respondentu atbildes apstrādātas izmantojot *SPSS* un *MSExcel* programmatūru. Latvijas un ārvalstu iedzīvotāju aptaujā: ūdensdzirnavu vai mazās HES ainavas vērtētas tikai pēc attēliem, bez to funkciju raksturojošiem nosaukumiem. Anketā izdalot atsevišķi vērtējumu starp sabiedrības grupām, neizteiktas, bet lielākās svārstības vērtējumos bija starp Latvijas un ārvalstu iedzīvotāju grupām vērtējumām par ainavām, kurās redzamas drupas vai dabai tuva vide, vērtējumam starp mazo HES vai ūdensdzirnavu ainavām neatšķiroties. Latvijas iedzīvotāju aptaujā: ainavas vērtētas atbildot uz iepriekš sastādītiem jautājumiem, bez vizuālās informācijas. Ūdensdzirnavu ainava novērtēta izteikti pozitīvāk, kā mazo HES ainava. Pašvaldību speciālistu aptaujā: ainavas vērtētas atbildot uz iepriekš sastādītiem jautājumiem. Kultūrvēsturiskā mantojuma aizsardzības statusā esošajai ainavu kvalitātei ir piešķirta būtiska loma, ar norādi, ka ne visās kultūras mantojuma teritorijās. Ūdensdzirnavu un mazo HES īpašnieku aptaujā: ainavas vērtētas atbildot uz iepriekš sastādītiem jautājumiem. Rezultātos atspoguļojās īpašnieku viedoklis, kurā ainavu kvalitātei ūdensdzirnavās un mazajās HES ir būtiska loma, un vienlīdz būtiska tā ir visā upju ainavu teritorijā, kā arī ne tikai sabiedriski pieejamajās teritorijās, bet arī privātajās. Anketēšanas rezultāti detalizētāk analizēti kontekstā ar ainavu izpētes rezultātiem.

Ūdensdzirnavu un mazo HES izplatība Latvijā. Veicot kartogrāfisko izpēti, izveidota aktualizēta ūdensdzirnavu un mazo HES novietnes karte. Latvijas teritorijā līdz šim konstatējot 657 pētāmo objektu atrašanās vietas, kas liecina par ievērojamu ūdensdzirnavu un mazo HES kā kultūras mantojuma klātbūtni Latvijas ainavā. Pētāmie objekti izvietoti visā Latvijas teritorijā (3.2. attēls), kas skaidrojams ar plašā upju sateces baseina tīklojuma, reljefa īpašību un laukaimniecības tradīciju mijiedarbību. Visblīvākais izpētes objektu izvietojums ir konstatēts Latvijas augstieņu areālos. Latvijā, līdz šim, brīvi pieejamas kartogrāfiskas digitālo datu bāzes nav publiski pieejamas, kas ievērojami apgrūtina informācijas apstrādi un izziņu. Problemātiku par informācijas trūkumu par ūdensdzirnavu un mazo HES teritoriju atrašanās vietām atspogulo arī 67 % Latvijas iedzīvotāju aptaujā piedalījušos respondentu. Rezultāti norāda uz ainavu kvalitātes izpētes būtisko nepieciešamību un sabiedrības informētības veicināšanu par ainavām, kurās tie dzīvo, strādā vai atpūšas, ietverot ainavu kvalitāti veicinašo priekšnoteikumu apzināšanu.

2.2. Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu aizsardzība, pārvaldība un plānošana

Normatīvie akti rada tiesisko regulējumu gan teritoriju plānošanas, gan aizsardzības noteikumu, gan kultūras mantojuma, ekoloģisko un ainavisko vērtību saglabāšanas un jaunu teritoriju būvniecības jautājumos.

Normatīvie akti ainavu pārvaldībā un plānošanā. Pēc Latvijas neatkarības atgūšanas ūdensdzirnavu un mazo HES teritorijas tika pakļautas jaunam normatīvo aktu regulējumam un atgūto nekustamo īpašumu īpašnieku saimnieciskajai izpratnei par ūdensdzirnavu un mazo HES teritoriju turpmāko saglabāšanu un attīstību. Kultūras mantojuma aizsardzības jautājumā, parādīti dabas resursu apsaimniekošanas likumdošanai, stājās spēkā normatīvie akti kultūras mantojuma aizsardzībā [458]. Ministru kabineta noteikumos definētas prasības kultūras pieminekļa remontam, restaurācijai vai konservācijai ar nepieciešamajiem izpētes darbiem un darbu veicēju kvalifikācijas, un darbu kvalitātes prasībām. Normatīvo aktu izpētē izmantoti kvantitatīvie un kvalitatīvie dati, situācijas atainošanai kartogrāfiski izmantojot *grafisko metodi*, analizējot situāciju laika griezumā izmantota *salīdzinošā metode*. Normatīvajos aktos individuāli aizsardzības zonu izstrādes noteiktumi aizsargājamās ūdensdzirnavu teritorijās līdz šim nav pieņemti. Analizējot kultūras mantojuma aizsardzībā esošās teritorijas Latvijas administratīvo teritoriju iedalījumā, kurā pašvaldību skaits sastāv no 110 novadiem un 9 republikas nozīmes pilsētām, no 1992. līdz 2013. gadam ir konstatēti 16 novadi, kuru teritorijā ir atradušās kultūras mantojuma aizsardzības statusā esošas ūdensdzirnavas. Skaitliski, uz 2013. gada 15. jūniju kultūras mantojuma aizsardzības statusā atradās 28 ūdensdzirnavu objekti, no kuriem valsts nozīmes aizsardzības statusā atradās 7 objekti un vietējās nozīmes kultūras pieminekļa aizsardzībā – 21 objekts [472, 459]. Mazo HES iekļaušana kultūras mantojuma aizsardzības statusā nav konstatēta.

Analizējot datus par kultūras mantojuma jautājumiem, kontekstā ar respondentu sniegtajām atbildēm, ir izveidots ūdensdzirnavu un mazo HES

ainavu attīstību un kvalitatīva kultūras mantojuma saglabāšanu 21. gs. sākumā ietekmējošo faktoru kopsavilkums.

1. Regulāru un pārskatāmu kvantitatīvo un kartogrāfisko datu un kultūras mantojumā esošo objektu izpētes un monitoringa trūkums.
2. Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavai piegulošo zemes īpašumu sadrumstalotība.
3. Finansējuma, pastāvīgu ekonomiski un sabiedriski aktīvu iedzīvotāju un specializētu nozaru speciālistu trūkums.
4. Normatīvo aktu regulējuma nepastāvība un tematiskā sadrumstalotība.
5. Nozīmīgu ainavu skatu punktu aizsardzības, it sevišķi bijušo muižu teritorijās, trūkums, izraisot būtiskus skatu punktu aizklāšanās vai degradācijas riskus.
6. Arhitektonisko elementu (ūdensdzirnavu apbūves) izzušanas un jaunas apbūves izveidošanās ietekmes uz kultūras mantojuma ainavu izpētes trūkums.

Nodalas ietvaros atspoguļotie pētījuma rezultāti norāda uz ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvantitatīvo un kvalitatīvo datu monitoringa trūkumu reģionālā līmenī. Latvijas teritorijā konstatētas 657 pētāmo objektu novietnes, kuru atrašanās vieta kartogrāfiski mūsdienās nav bijusi aktualizēta. Ārvalstu piemēri atspoguļo tās iespējas, kuras var izmantot datu bāžu izveidē, līdz ar to regulāra ainavu monitoringa un ainavu aizsardzības, pārvaldības un plānošanas iespēju uzlabošanā. Latvijā izplatītākie ūdensdzirnavu un mazo HES novietņu areāli koncentrējas lauku teritorijās un izteiktāko reljefa augstuma atzīmju svārstību teritorijās, ārpus lielākajām Latvijas pilsētām. Teritoriju novietnes dēļ, pastāv riski ūdensdzirnavu un mazo HES teritoriju iekļaušanai nozīmīgās sabiedriskajās vai saimnieciskajās funkcijās. Reģionālā līmenī ir nepieciešama padziļināta izpēte bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai un tūrisma attīstības iespējām [438], mainot tendenciozo līdzšinējo izpētes materiālu tematiku. Iedzīvotāju viedokļa izpētē ir veiksmīgi izmantojami vairāki aptaujas anketu modeļi. Izpētes rezultāti norāda uz savstarpēji saistīto normatīvā regulējuma, īpašumtiesību, finansiālo resursu pieejamības, informācijas pieejamības un vairāku citu faktoru ietekmi uz ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu līdzšinējo un turpmāko aizsardzību, pārvaldību un plānošanu, kas norāda uz kompleksu ainavu turpmākās izpētes nepieciešamību.

3. ŪDENSDZIRNAVU UN MAZO HES AINAVU KVALITĀTE LOKĀLĀ LĪMENĪ

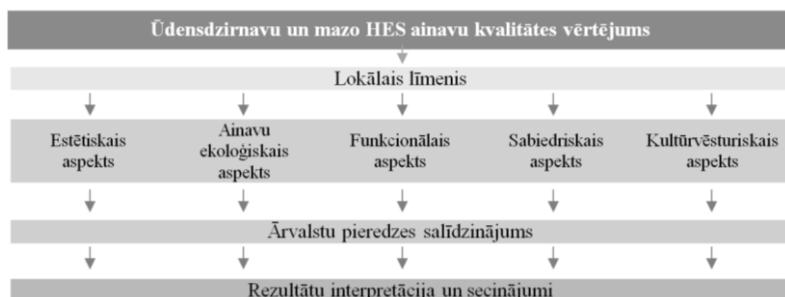
Nodaļā analizētas ūdensdzirnavu un mazo HES ainavas Latvijā, lokālā izpētes līmenī, balstoties uz vairākām, adaptētām un aprobētām izpētes metodēm, nosakot ainavu kvalitāti piecos aspektos: estētiskajā, ainavu ekoloģiskajā, funkcionālajā, sabiedriskajā un kultūrvēsturiskajā aspektā, atspoguļojot ainavu daudzpusīgo raksturu. Konstatētā situācija Latvijā salīdzināta ar izlases kārtībā izvēlētiem piemēriem ārvalstīs, Baltijas jūras reģiona valstu ietvaros.

Veikta ainavu klasifikācija. Prinzipiāli analizēti Latvijas ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitāti veicinošie priekšnoteikumi.

3.1. Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitātes kritēriji un izpētes teritorijas

Veicot daudzpusīgu ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu izpēti, sākotnēji pamatots nepieciešams ainavas izpētes līmenis. Ainavas būtisko lomu lokālajā līmenī uzsver Eiropas ainavu konvencijas definīcija, kuras pirmajā daļā ietvertais norāda, ka ainava nozīmē teritoriju tādā nozīmē, kā to uztver cilvēki [480], ainavas vērtējumā klūstot nozīmīgam tās uztvērējam – cilvēkam, kas bieži ir arī ainavas pārveides procesa dalībnieks. Ainavu kvalitātes vērtējuma priekšplānā izvirzās ar cilvēka manām un pieredzi uztvertā ainava. Kā to norāda Kalifornijas universitātes veiktā pētījuma atziņas, ainavu uztvere ir process, kurā cilvēks organizē un interpretē viņa sensoros iespaidus apkārtējās vides jēgas apzīmēšanai [405]. Atsaucoties uz zinātnieku norādīto iepriekšējās pieredzes nozīmi dažādu profesiju cilvēku grupu vērtējumā [176], ainavas estētisko vērtību un citu ainavas komponenšu atpazīšanā iepriekš mērķtiecīgi trenēti profesionāli, atšķirībā no profesionāli netrenētās sabiedrības daļas, apkārtējo vidi uztver jutīgāk un spēj atšķirt un ievērot daudz vairāk konkrētās jomas analīzē nepieciešamos elementus [136, 138].

Ainavu izpētes metodžu analīzē, kā tas ir norādīts šī promocijas darba teorētiskā ietvara studijās, ir iespējams adaptēt un izmantot filozofijā balstīto H. Doevara (*H. Dooyeweerd*) modālo aspektu teoriju [308] – teorijas īstienības raksturošanai vairāku izvirzīto aspektu kontekstā, kas šī promocijas darba ietvaros būtu ainavas kā vides veseluma raksturošana caur atsevišķo uz kopīgo. No piecpadsmit aspektu teorijā izdalītajiem realitāti raksturojošajām tēmām, ainavas pētījumā ūdensdzirnavu un mazo HES teritorijās definēti pieci aspekti: estētiskais, ainavu ekoloģiskais, tehnoloģiskais, sabiedriskās vides un kultūrvēsturiskais aspekti. Savstarpēji adaptējot vairākas pētījuma metodes (*apsekojumu dabā, morfoloģiskās matricas metodi un salīdzinošo metodi*), izpētes tematu nodalot atbilstoši aspektu teorijas principiem ir izveidots shematisks ietvars turpmākajā ainavu kvalitātes analīzē (3.1. attēls).

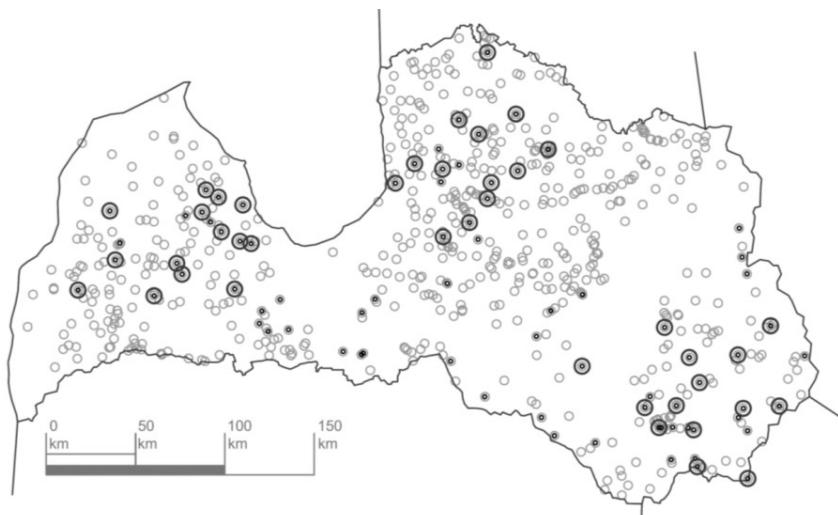


3.1. att. Shematisks ietvars ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitātes vērtējuma soļiem lokālā līmenī (L. Zeltiņa)

Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitātes daudzpusīgajā vērtējumā izvirzītie ainavu kvalitātes kritēriji ietver kinestētiski novērtētu ainavu, analizējot tās kompozīciju, katru ainavas elementa stāvokli, nozīmi un kvalitātes pazīmes noteikta aspekta kontekstā. Estētiskā aspekta vērtējumā iekļauta vizuāli estētiskā, audiālā un smaržas uztvere. Ainavu ekoloģiskā aspekta vērtējumā iekļauti klimatiskie apstākļi, reljefa apstākļi, veģetācija, vides aizsardzība u. c. Tehnoloģiskā aspekta vērtējumā iekļauts būvju un to materiālu lietojums, enerģijas ieguves principi, ainavas pārbūves tehnoloģijas u. c. Sabiedriskā aspekta vērtējumā iekļauti informācijas telpas objekti, drošības situācija, rekreācijas iespējas u. c. Kultūrvēsturiskā aspekta ietvaros iekļauta vēsturisku elementu izpēte, apbūves kompleksa novietne, kultūrvēsturiskā sasaiste u. c. kritēriji.

Latvijai tuvākajās teritorijās Baltijas jūrai piegulošo valstu mērogā, ģeogrāfiskā un ekoloģiskā situācija ir veidojusies kompleksi un savstarpēji savienoti. Ārvalstu izpētes rezultātā iegūta gan digitālajos avotos atrodamā vizuālā informācija, gan apsekojumā dabā iegūtā informācija, kura apkopota foto fiksācijās un iekļauj septiņu interesantāko piemēru izpēti dabā. Kopā ārvalstu teritoriju piemēri apkopoti no 16 teritorijām Eiropas reģiona Baltijas jūras valstu areālā. Latvijas situācijas izpētē, katrā no reģionu kartēm, pēc noteikiem kritērijiem, nosakot 14 teritorijas, atzīmēti izpētei dabā atlasītie 42 objekti (3.2. attēls), kā arī teritorijas, kurās apmeklētas, strādājot pie izpētes metodes izstrādes. Ainavu izpētē dabā atlasītās teritorijas Latvijas ZA reģionā ir: *Bērziņu ūdensdzirnavas* Sējas novadā, *Dāvida ūdensdzirnavas* Česu novadā, *Dikļu ūdensdzirnavas* Kocēnu novada Dikļu pag., *Ērgļu HES* Ērgļu novada Ērgļos, *Igates ūdensdzirnavas* Limbažu novada Vidridžu pag., *Kalna ūdensdzirnavas* Strenču novada Jērcēnu pag., *Ķoņu ūdensdzirnavas/HES* Naukšēnu novada Ķoņu pag., *Mālpils ūdensdzirnavas/HES* Mālpils novada Mālpilī, *Mujānu ūdensdzirnavas* Kocēnu novada Kocēnu pag., *Nītaures ūdensdzirnavas* Amatas novada Nītaurē, *Raunas ūdensdzirnavas/HES* Raunas novada Raunā, *Straupes ūdensdzirnavas* Pārgaujas novada Straupes pag., *Tiltleju ūdensdzirnavas/HES* Smiltenes novada Smiltenē; Latvijas R reģionā ir: *Aizputes ūdensdzirnavas/HES* Aizputē, *Gravas ūdensdzirnavas* Tukuma novada Pūres pag., *Dursupes ūdensdzirnavas* Talsu novada Balgales pag., *Jaunmoku ūdensdzirnavas* Tukuma novada Tumes pag., *Jaunpils ūdensdzirnavas* Jaunpils novada Jaunpilī, *Zutēnu (Juku) ūdensdzirnavas* Saldus novada Šķēdes pag., *Pakuļu HES* Saldus novada Lutriņu pag., *Mazsālijas ūdensdzirnavas/HES* Kuldīgas novada Snēpeles pag., *Šķēdes (Nurmuižas) ūdensdzirnavas* Talsu novada Laucienes pag., *Rideļu ūdensdzirnavas/HES* Engures novada Engures pag., *Strazdes ūdensdzirnavas* Talsu novada Strazdes pag., *Tukuma ūdensdzirnavas* Tukuma novada Tukumā, *Vecsatiķu (Satiku) ūdensdzirnavas* Brocēnu novada Gaiķu pag.; Latvijas DA reģionā ir: *Baldas ūdensdzirnavas* Rēzeknes novada Pušas pag., *Felicianovas ūdensdzirnavas/HES* Ciblas novada Ciblas pag., *Galvānu HES* Daugavpils novada Ambeļu pag., *Jaunaglonas (Kameņecas) ūdensdzirnavas* Aglonas novada Jaunaglonā, *Koškoviciu (Koškovcu) ūdensdzirnavas* Krāslavas novada Piedrujas pag., *Obiteļu*

ūdensdzirnavas Dagdas novada Andzeļu pag., *Pelēču ūdensdzirnavas/HES* Preiļu novada Pelēču pag., *Prezmas ūdensdzirnavas* Rēzeknes novada Silmalas pag., *Sakavas (Sakovas) ūdensdzirnavas* Aglonas novada Grāveru pag., *Spruktu HES* Rēzeknes novada Stoļerovas pag., *Straumes ūdensdzirnavas/HES* Līvānu novada Līvānos, *Timanu (Timanovas) ūdensdzirnavas* Dagdas novada Šķaunes pag., *Upmaļu ūdensdzirnavas/HES* Krāslavas novada Kaplavas pag., *Vilānu ūdensdzirnavas/HES* Vilānu novada Vilānos.



3.2. att. Izlases kopā iekļauto objektu novietne Latvijas kartē (L. Zeltiņa)

- ◎ – izlases kopā iekļautā ūdensdzirnavu un/vai mazās HES teritorija;
- – pētījuma veikšanas gaitā dabā apsekokot ūdensdzirnavu vai mazās HES teritorija;
- – ūdensdzirnavu vai mazās HES novietne [13, 163, 171, 260]

Ainavu izpētē izmantota *speciālista novērtējuma metode* (angļu val.: *expert method*), apsekojot teritorijas laika periodā no 2011. gada līdz 2013. gadam. Izpētes metodes izstrādē sākotnēji piemērota vienkāršota ainavas apzināšanas matrica, tomēr tās atsevišķu daļu binārā rakstura dati nesniedza ainavu analīzei nepieciešamos rezultātus. Pēc izmēģinājuma teritoriju izpētes rezultātu analīzes, katra aspekta ietvaros veidota morfoloģiskā matrica, kura izmantota turpmākajā ainavu izpētē dabā.

Analizējot ainavas apmeklējumam paredzēto gadalaiku, pieņemts lēmums ainavu analīzi veikt tikai vasaras periodā. Vasarā ainavu telpiskā vide ir vizuāli ierobežotāka, tajā var novērot ainavas daudzveidību augu sortimentā, krāsās, veģetācijas kvalitātē, ūdens kvalitātē un vairākos citos, ainavu vērtējumam izvirzītajos kritērijos. Ainavu izpēte, kura veikta vasaras apstākļos, atspoguļo galvenās iespējas un vērtības aktīvākajā Latvijas tūrisma, atpūtas un izklaides sezonā, kas ir nozīmīgs faktors turpmākās ainavu attīstības izvērtēšanā.

3.2. Ainavu kvalitāte estētiskajā, ainavu ekoloģiskajā, funkcionālajā, sabiedriskās vides un kultūrvēsturiskajā aspektā

Analizējot un nosakot ainavu individuāli un kopīgi raksturīgās kvalitātes iezīmes daudzpusīgā kontekstā, apakšnodaļas ietvaros turpmāk tiks raksturoti daži piemēri būtiskām ainavu kvalitātes iezīmēm 42 ūdensdzirnavu un mazo HES ainavās Latvijā.

Estētiskajā aspektā teritorijas analizētas veicot harmonijas, kontrasta, pārsteiguma, interesantuma, saskanotības u. c. faktoru analīzi [420]. Ainavu izpētei estētiskā aspekta ietvaros sastādīta ainavu izpētes matrica, kuras sastādīšanā par vienu no uzņījas avotiem izmantots ainavu vizuālo vērtību vērtējums Gaujas Nacionālajā parkā, kurā iekļauti tādi kritēriji kā: *ainavas vienotība, ainavas daudzveidība, ainavas vietas gars/aura*, ar kuriem var novērtēt ainavas harmoniskumu, sarežģītību un noslēpumainību [193]. Ja ainavu plānošanas process tiek balstīts uz kompleksu paņēmienu kopumu, tad ainavas *izjūtu* var sasniegt dažādu ainavas dimensiju uztveres krustojumā [319]. Estētiskā aspektā daudzdimensionālam atspoguļojumam izvēlēti kritēriji ainavu analīzei caur vizuālo, audiālo, kinētisko un ožas uztveri, plašāko analīzes uzmanību veltot vizuālajai uztverei. Veiktais ainavu vērtējums ietver 20 kritērijus, kur ainavu harmoniskuma izpētē, lielākā daļa no teritorijām veido harmonisku (24 %) vai daļēji harmonisku (45 %) ainavu. Ūdensdzirnavu un mazo HES ēkas ainavā veido dominējošo un ainavas tipu nosakošo lomu, ko nosaka to novietne pret ūdensteci, izmantotās enerģijas ražotnes tehnoloģijas un vides pārveides konstrukcijas. Ēkas klasificējamas vairākos tipos – gan tradicionālās lauku viensētas vai saimniecības ēkas atgādinošās būvēs, kas saskan ar literatūras avotos norādīto [260] vēsturisko apbūves tipu un harmoniski iekļaujas apkārtējā ainavā, gan nelielās tikai mērķtiecīgai saimnieciskai izmantošanai paredzētās būvēs, gan masīvās, daudzfunkcionālās ēkās, kuru funkcionālais izmantojums nosaka arī apkārtējās ainavas funkcijas, vizuāli telpisko vidi un vietas raksturīgākās iezīmes (izplatītākos ēku tipus skatīt 3.3. attēlā). Katrā no teritorijām, vērtējot vēsturiskās situācijas saglabāšanas iespējas un nepieciešamību, ir savas pieejas un risinājumi. Apkopojot ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu estētiskās izpētes rezultātus Latvijā galvenokārt ir izplatītas trīs kultūrvēsturiski veidojušās ainavu vizuāli telpiskās struktūras: 1) lauku apbūves ainavas telpa, veidojot punktveida apbūvi; 2) muižu apbūves ainavas telpa, kura veido pudurveida apbūvi un mūsdienās var būt izpletusies daudz plašākā areālā nekā tā bija vēsturiskajā muižas teritorijā; 3) pilsētbūvnieciskā telpa, kurā atspoguļojas urbanizēta, blīva apbūve, kurā noritējusi intensīva ainavas telpas izmantošana.

Vērtējot Latvijas un ārvalstu pieredzi telpiskās vides veidošanā ūdensdzirnavās un mazajās HES, apkopoti raksturīgākie Latvijas un ārvalstu ēku uzbūves principi, tos klasificējot vienotā uzskatāmā materiālā. Ārvalstīs, Baltijas valstu teritorijās, tiek izmantoti līdzīgi būvmateriāli Latvijā izmantotajiem, novērojot nedaudz atšķirīgu arhitektonisko ēku uzbūves principu un asprātīgus risinājumus estētiski neizteiksmīgu ēku būvniecībā.



a) Strazdes ūdensdzirnavas/HES (L. Zeltiņa, 2012. g.)



b) Dursupes ūdensdzirnavas (L. Zeltiņa, 2012. g.)



c) Jaunpils ūdensdzirnavas (L. Zeltiņa, 2012. g.)



d) Kalna ūdensdzirnavas (L. Zeltiņa, 2012. g.)



e) Obitelu ūdensdzirnavas (L. Zeltiņa, 2011. g.)



f) Pakuļu HES (L. Zeltiņa, 2012. g.)



g) Ērgļu HES (L. Zeltiņa, 2012. g.)



h) Mālpils HES (L. Zeltiņa, 2012. g.)

3.3. att. Ūdensdzirnavu un mazo HES izplatītāko ēku tipi Latvijā (L. Zeltiņa)

- a) – mašīva savrup stāvoša ēka, kura parasti būvēta ūdenskrātuves tuvumā no mūra vai koka pildrežiem;
 - b), c) – ēka ar vairākiem stāviem otrpus no ielas redzamajai ēkas fasādei būvēta no koka vai no mūra;
 - d) – koka vai mūra neliela vienstāvu vai pusotra stāva ēka būvēta pie ūdenskrātuves paralēli piebraucamajam cejam;
- e) – vienstāva koka vai mūra dzīvojamā ēka apvienota ar ūdensdzirnavu ēku aiz tās;
- f) – saimnieciska rakstura ēka būvēta no mūra, tās arhitektūrā izmantojot dekoratīvus elementus;
- g) – saimnieciska, vienkārša, maza izmēra ēka bez izskaitinājumiem;
- h) – saimnieciska, vienkārša, skārda lokšņu būve

Valstīs tālāk uz rietumiem, kurās izmantoti vēsturiskie būvmateriāli, ēku arhitektūra un ainava veidota saglabājot tradicionālo stilu, bet mūsdienās, būvējot jaunas mazās HES izmantoti mūsdienām atbilstoši arhitektoniskie risinājumi, veidojot kontrastējošu vai ar apkārtējo ainavu harmonisku vidi.

Ainavu ekoloģiskajā aspektā, ūdensdzirnavu un mazo HES ainavas ir cieši saistītas ar ekoloģiju un cilvēka vēlmju apmierināšanu, cenšoties pakļaut kādu dabas procesu. Ekoloģiskā aspekta izpētē iekļauta 19 ainavu izpētes kritēriju analīze [108, 176, 191, 193, 241, 258, 271, 298], konstatējot Latvijas ainavā raksturīgās ainavu ekoloģiskās iezīmes. Ainavu izpētē Latvijā analizēta raksturīgā veģetācija, zivju resursu aizsardzības pasākumi, piesārnojuma, trokšņa, smaku u. c. kritēriji. Analizējot koku apaugumu, pētījuma rezultāti ataino blīvu koku apaugumu (mežs) visā ūdensmalas teritorijā t. i. koki aug gar ūdenskrātuvi, ja tāda pastāv, un gar upes malām (24 %). Ūdensdzirnavu un mazo HES ūdenstecēs 19 % no apsekotajām teritorijām, ūdensteču šķēršļi vairs nepastāv, līdz ar to ūdens plūsma dabīgi savienojas savā starpā un veido vienoto ekosistēmu bez nepieciešamības pēc zivju migrācijas ceļu izbūves un 81 % no teritorijām, pastāv aizsprosti, kas ir gan nesen būvētie un atjaunotie, gan pamestie un daļēji sabrukušie. Tajos, kuros zivju ceļu izbūve nav veikta, tiek būtiski samazināta dabisko procesu norise upju ekoloģiskajā sistēmā. Risinājumā, iespējams adaptēt ārvalstu piemērus, izvēloties piemērotākos risinājumus gan no bioloģiskā, gan vizuālā viedokļa (3.4. attēls). Vispiemērotākais risinājums katrā teritorijā atšķirīsies, balstoties uz tehnoloģisko iespēju risinājumiem, kā arī ūdens līmena augstuma pārvarēšanas starpību, ūdens plūsmas ātrumu un vēl daudziem citiem faktoriem. Zivju ceļus ir iespējams izbūvēt gan ļoti plašās, gan ļoti šaurās joslās, izmantojot katras teritorijas dotās priekšrocības. Apkopojot Latvijas piemēru izpētē iegūtos rezultātus ainavu ekoloģiskā vērtējuma aspektā ūdensdzirnavu un mazo HES teritorijās, rezultāti liecina par ainavu dabisko vidi lielākajā teritoriju daļā, kur tā nodrošina augu un dzīvnieku kustību savienojot ekotopus, veidojot gleznieciskas, dabiskas ainavas. Dabas elementi ainavās ieņem dominējošu lomu pār cilvēka radīto infrastruktūru ar dambjiem un ūdensdzirnavām vai mazo HES būvēm, ar ceļu struktūru un komunikāciju infrastruktūru. Ilgtspējīgu ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu veiksmīgai realizācijai ir jāveido rīcības instrumenti, kuri palīdzētu gan plānošanas līmenī, gan īpašnieku, gan iedzīvotāju atbildības līmenī. Saskaņā ar Grahamu Benetu (*Graham Bennett*) un Kalemana Jo Mulongoju (*Kalemani Jo Mulongoy*) pētījuma rezultātiem [103], ainavu ekoloģiskās ilgtspējības izveidē ir būtiski apkopot un sistemātiski uzkrāt kompleksu datu klāstu par noritošajiem dabas procesiem, ir aktīvi



a) Zivju ceļš Polijā [339]



b) Bijušās ūdensdzirnavas Uppsalā, Zviedrijā
(L. Zeltiņa, 2012. g.)



c) Gremsmühle ūdensdzirnavas, Malentē, Vācijā [397]



d) Blbæk mølle ūdensdzirnavas, Fakse Breverijā, Dānijā [398, 406]



e) Põltsamaa mazā HES, Polstamā, Igaunijā
(L. Zeltiņa, 2013. g.)



f) Hellenurme mazā HES, Valgas apriņķī, Igaunijā
(L. Zeltiņa, 2013. g.)



g) mazā HES Giesenā, Vācijā
(L. Zeltiņa, 2014. g.)



h) Belmonto malūnas ūdensdzirnavas, Vilniū, Lietuvā (L. Zeltiņa, 2013. g.)

3.4. att. Izplatītākie zivju ceļu uzbūves piemēri ārvalstīs

- a) – šaurā, līkumainā joslā no betona;
- b) – šaurā taisnā joslā starp ēku un atbalstmūri vairākos posmos veidojot nelielus rezervuārus;
- c) – platā joslā izmantojot neregulārus pakāpienus;
- d) – kāpņveida izbūvē straujā kāpumā;
- e) – plašā joslā no laukakmeņiem;
- f) – kompakti izbūvēts stāvā kāpumā, no betona;
- g) – zivju ceļš izbūvēts taisnā, garā un lēzenā kāpumā no akmeņiem un betona;
- h) – ar dažiem līkumiem izbūvēts zivju ceļš no laukakmeņiem

jāiesaista vietējā sabiedrība, visi teritorijām piegulošo nekustamo īpašumu īpašnieki ir jāapvieno un jāsaglabāt o uzticība teritoriju izpētē veikto pētījumu nozīmībai.

Funkcionālajā aspektā, ainavu izpētē iekļauta 22 kritēriju analīze. Funkcionālās iespējas jau vēsturiski ir diktējušas daudzu ainavas elementu dizainu, kā tas ir novērojams ilgajā ūdensdzirnavu tehnoloģisko risinājumu attīstībā līdz mazo HES tehnoloģijām, izmantojot hidroturbīnas un ģeneratoru sniegtos energēlijas ieguves apjomus pieaugumus. Līdz 19. gs. ūdensdzirnavu mehānismi galvenokārt tika darināti no koka, un tikai vēlāk tiek ieviestas modernākas tehnoloģijas un materiāli [243, 6–8]. Funkciju daudzveidība gan ēkām, gan ainavas telpas videi ir nepārtraukti mainījusies. Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu vizuālais vērtējums funkcionālajā aspektā ietver dažādu ainavas elementu materiālu izmantošanu un dažādu elementu tehniskā stāvokļa vizuālu novērtējumu u. c.

Daļā teritoriju, kurās no ēkām ir saglabājies vairs tikai akmeņu mūris, kurš dabiskā ceļā erodē un aizaug to ieskaujošajā veģetācijā, norāda uz situāciju, kurā dabiskais mūrējumu un betona konstrukciju noārdīšanās ceļš ir pārāk ilgs, un šādi neapsaimniekotas teritorijas, ir nozīmīgs zaudējums gan kultūrvidei, gan funkcionālajai videi. Analizējot tehnoloģisko risinājumu izmantojumu kontekstā ar sabiedrības vērtējumu, vairākumā no saņemto atbilžu skaita (41 %) sniegs vērtējums, ka jaunas vai modernas iekārtas vai būvniecības veidi ūdensdzirnavu un mazo HES ainavās nav novērotas, bet tikpat daudzi respondenti šajā jautājumā atspoguļo informācijas trūkumu. Respondentu nākotnes prognozēs dominē viedoklis, kurā tehnoloģijas tiks ieviestas mazā daļā no kopējā ūdensdzirnavu un mazo HES skaita (41 %), kas netieši norāda uz pesimistisku attieksmi par tehnisku risinājumu iespējām, kā arī attieksmi, kurā netiek pausta uzticība teritoriju īpašnieku aktivitātei jauninājumu ieviešanā. Tehnisko elementu izbūvē nākotnē, respondenti visbiežāk ieteikuši modernizēt zivju ceļus (76 %), kas nēmot vērā ekoloģisko jautājumu aktualitāti, zivju ceļu izbūvē būtu viens no redzamākajiem risinājumiem. Citās respondentu atbildēs ir uzsvars uz jaunāko ūdens energēlijas iegūšanas efektivitātes paaugstināšanai izgudroto tehnoloģiju lietojuma nepieciešamību (35 %), slūžu sistēmu mazu kuģīšu vai citu ūdens tūrisma objektu celošanai pa upi izveidi (32 %), vietu, kuras var apmeklēt cilvēki ik dienas vai svētkos, iekārtošanu (27 %) un zinātnes centru skolēnu un interesentu mācībām par tehniku, hidroenerģiju u. c. saistītām lietām (25 %) izveidi (kā tas tiek darīts objektos ārvalstīs).

Sabiedriskajā aspektā, ainavu izpētē iekļauta 18 kritēriju analīze [162, 176, 193, 241, 258, 271, 284, 298, 403, 438]. Informācijas zīmu trūkums un pieejamības ar sabiedrisko transportu neiespējamība nosaka situāciju, kurā iedzīvotāju iespējas apmeklēt publiskai pieejamībai atvēlētos objektus ir apgrūtinoši. Tomēr, balstoties uz aptauju rezultātiem, gandrīz pusei respondenti tūrisma objektu savstarpējais tuvums būs svarīgs (47 %), un tas varēs ietekmēt biežāku iegriešanos ūdensdzirnavu

vai mazo HES ainavās. Piektdaļai respondentu tūrisma objektu savstarpējais tuvums izvēli neietekmēs (21 %). Analizējot teritoriju un ēku pieejamību, izpētes objektu teritoriju pieejamība ir daudz plašāka un 40% no ūdensdzirnavu un mazo HES teritorijām ir sabiedrībai pieejamas bez īpašiem ierobežojumiem. Ēku pieejamība ir ievērojami mazāka un tā sastāda tikai 10 % no teritorijām. Teritoriju apmeklētāju skaita vērtējuma ziņā, neviens no teritorijām nav pārblīvēta ar apmeklētāju pieplūdumu, kas ir pozitīvs apstāklis ainavu turpmākajā saglabāšanā. Ainavu turpmākās plānošanas jomā, ainavu daudzfunkcionālā izmantošana, pasīvās atpūtas iespēju iekļaušana un šo teritoriju pieejamība varētu būt viena no iespējām kā saglabāt kultūras mantojumu bijušajās ūdensdzirnavu teritorijās. Pašvaldību un sabiedrības vienota nostāja, informētība un iespējas iesaistīties lēmumu pieņemšanā jaus sasniegt daudzveidīgākus ainavu pārvaldības un funkcionālos risinājumus, vienlaicīgi uzlabojot arī ekoloģiskos faktorus.

Kultūrvēsturiskajā aspektā, ainavu izpētē iekļauta 7 kritēriju analīze [3, 10, 38, 64, 67, 76, 131, 456]. Pētījuma ietvaros analizēta kultūrvēsturiskās vides sajūta, par kultūras mantojumu pieejamā informācija, attīstības un/vai nolaidības sekus ietekme uz ainavu u. c. kritēriji. Kultūrvēsturiskas vides sajūta konstatēta tikai 7 % teritoriju, pārējās teritorijās šāda sajūta neveidojas, vai ir tikai atsevišķi ainavas fragmenti. Teritorijas ar vienu vai tikai dažiem kultūrvēsturiskiem vides elementiem starp izpētē iekļautajām teritorijām ir sastopamas visbiežāk. Kultūrvēsturiskā telpa, mainoties zemes un ēku īpašumu struktūrai pēc muižu teritoriju sadales gan Latvijas neatkarības pirmajā posmā (20. gs. sākumā), gan padomju periodā, gan laikā pēc Latvijas neatkarības atgūšanas (21. gs. sākumā) ir mainījusies līdzī laikmetam, tajā atstājot pēdas par katra laikmeta liecībām, kuras visbiežāk ir nolasāmas apbūves veidolā un dabas pamatnē. Atsaucoties uz literatūras avotos norādīto, ūdensdzirnavu ainavās, ūdens resursiem esot par vienu no nozīmīgām ainavas sastāvdalām [47] ūdens resursus skarošās ainavas ir jāaplāno kā viens vesels, un visa kultūrvides izpēte ir jāpārvalda un jāaplāno saglabājot galveno uzmanību ūdens resursiem, kuri ir jāsaglabā kā vizuāli uztverama vērtība makro līmena plānošanā un ainavu dizaina izstrādē mikrolīmenī [47]. Analizējot radušos situāciju, jāpiekrīt M. Antropu (*Marc Antrop*) izteiktajai domai, ka senāk ainavas vairāk bija uztvertas kā stabilas, ar noteiktu raksturu un identitāti apveltītas vērtības, kuras ir veidojušas pamatu dzimtenei un tiem, kas tās ir gadsimtiem ilgi radījuši [9]. Akmens mūrējumi Latvijas pirmās neatkarības laikā, gan silikātkieģeļu un šīfera lokšņu remonta posmi padomju laika apbūvē, gan ar plastikāta materiāliem būvētās ēku daļas mūsdienās ir ūdensdzirnavu ainavās sastopamā realitāte. Ainavu kultūrvēsturiskā mantojuma un ekoloģijas principu savstarpējie saskares jautājumi ir aktuāli katras mūsdienu ainavas turpmākās apsaimniekošanas jautājumu risināšanā. Šie divu nozaru saskares posmi ir uzsvērti arī iepriekšējos pētījumos, kuros, kā to secina profesore ainavu arhitektūrā J. I. Nassaueru (*Joan I. Nassauer*) [188], ainavu kultūras mantojuma nozīme ir būtiska arī ainavu ekoloģijas turpmākajā analīzē un ekoloģisko principu īstenošanā un ar vien nozīmīgāku lomu ienem kultūrvides respektēšanas iespēju meklējumi. Kultūrvides saglabāšana nav vienkārša, tās aizsardzībā ir jāievēro daudzi kritēriji un nepārkāpjamas robežas, kultūrainavas aizsardzība nedrīkst būt statiska [32]. Ainavu izpētes rezultātā jāpiekrīt, ka vēsturisko dārzu un parku teritorijās

esosajās ūdensdzirnavu ainavās, vēsturisko dārzu un parku degradācija mūsdienās, traucē izprast vēsturiskās ainavas vērtības un to nozīmību [72] (3.5. un 3.6. attēli).



**3.5. att. Kultūrvēsturiskā ainava skatā uz Pastendes ūdensdzirnavu dīķi 19. gs.
(fragments no 1917. g. atklātnes [373])**



**3.6. att. Mūsdienu kultūrvēsturiskā ainava skatā uz Pastendes ūdensdzirnavu dīķi
(L. Zeltiņa, 2014. g.)**

Nodalas ietvaros vērtējot ainavu esošās kvalitātes izpētes iespējas un tās izpētē iegūtos rezultātus, esot līdzvērtīgiem ainavu kvalitātes vērtējuma kritērijiem, katrai teritorijai raksturīgā ainava atspoguļo gan vispārināmus ainavu kvalitātes rādītājus, kā vizuālā harmonija, vizuālais kontrasts, ainavu ekoloģiskais stāvoklis, kultūras mantojums, gan individuāli nosakāmas kvalitātes, kā ainavas unikalitāte, ainavas informatīvā telpa, ainavas sabiedriskā telpa, sabiedriskā vērtība u. c. Līdz ar ainavas kvalitātes vērtējuma atšķirīgajiem kritērijiem, katrai no ūdensdzirnavu un mazo HES ainavām Latvijā ir izvirzāmi vairāki ainavu kvalitāti veicinošie priekšnoteikumi. Kvalitatīva ūdensdzirnavu un mazo HES ainava apkopojoj Latvijas un ārvalstu pieredzi ir mērķtiecīga darba, sabalansēti izmantotu pieejamo resursu un zināšanu ieguldītais rezultāts. Saprodot, ka jebkura iejaukšanās dabas vidē ir dabas daudzveidības un ilgtspējīgas attīstības izmaiņu cēlonis, kur sākotnēji ūdensdzirnavu būvniecība un vēlāk mazo HES būvniecība ir tiešs šādas darbības rezultāts, mūsdienu ainavas mantojums ir rūpīgi kopjams, saprātīgi adaptējams un pilnveidojams jauno prasību uzliktajiem slogiem. Ainavu arhitektūras risinājumu iespējas, izprotot ainavu kvalitātes kritērijus, ir tik daudzveidīgas, cik daudzpusīgs ir katras vietas unikālais raksturs jeb individualitāte. Spēja komunicēt starp vairākām ainavas vizuālo, ekonomisko, bioloģisko un citu vērtību izmantojošām un ietekmējošām pusēm ir viens no būtiskiem ainavu attīstību ietekmējošiem procesiem. Komunikācijas procesa rezultātā, ieinteresēto personu un sabiedrības sabalansēto interešu loks atspoguļojas ūdensdzirnavu un mazo HES ainavā – tās sabiedriskajā vidē, kultūras mantojuma vidē, tās telpiskajā struktūrā un mākslinieciskajā vērtībā.

SECINĀJUMI

1. Līdzšinējie pētījumi liecina, ka, lai gan par ūdensdzirnavu un mazo HES teritorijām ir aktīva sabiedrības interese, un politiski ekonomiskie Eiropas valstu uzstādījumi ir vērsti uz ieinteresētību un mērķtiecīgi virzītiem soliem atjaunojamo energoresursu īpatsvara paaugstināšanā, ūdensdzirnavu un mazo HES ainavas līdz šim ir maz pētītas.
2. Latvijā kopš 20. gs. sākuma līdz 21. gs. sākumam konstatētas 657 ūdensdzirnavu un mazo HES teritorijas, no tām laika periodā no 1990. gada līdz 2013. gadam Latvijā darbojušās tikai 155 mazās HES. No kopējā ūdensdzirnavu un mazo HES skaita valsts kultūras pieminekļu aizsardzības statusā atrodas 28 ūdensdzirnavu objekti (2013. g. 15. jūnijā), ar tendenci šo objektu skaitam samazināties (laika posmā 1990. – 2013. g. kultūras pieminekļa statusu zaudējušas piecas teritorijas). Par ūdensdzirnavu teritorijām, to darbības sistemātiskas uzskaites trūkuma dēļ, trūkst informācijas. Nav zināmi publiski dati par to funkcijām, par tehnisko iekārtu (aizsprostu) drošību, kā arī par vides kvalitātes prasību ievērošanu u. c. faktoriem visās no izpētē iekļautajām teritorijām.
3. Mazo HES ainava Latvijā galvenokārt ietver transformētas bijušo ūdensdzirnavu ainavas, izmantojot vēsturisko novietni, aizsprostus, dzirnavu apbūvi vai citu infrastruktūru. Veikto aptauju rezultāti norāda uz iedzīvotāju savstarpēji dalītu ainavu vērtējumu divās ainavu grupās – ūdensdzirnavu un mazo HES ainavās. Iedzīvotāju atšķirīgais vērtējums balstās izveidotajos priekšstatos, kuros ūdensdzirnavu ainavu vērtējumā dominē romantiski pozitīvs vērtējums (asociāciju par muižniecības sadzīvi, romantiskiem mākslas darbiem u. c. ietekme) ainavu kvalitāti novērtējot augstāk, tīkmēr mazo HES ainavu vērtējumā biežāk norādīts negatīvs ainavu kvalitātes vērtējums (ekoloģisko risku un finansiālo ieguvumu priekšstata ietekme). Ūdensdzirnavu teritoriju un mazo HES ainavu kvalitātes veicināšanā un jaunu būvju turpmākajā attīstībā sabiedrības viedoklis un kompetence par turpmāk risināmajiem jautājumiem un sasniegtajiem rezultātiem ieņems būtisku lomu. Par ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu stāvokli Latvijā jāveic regulāri un daudzpusīgi ainavu pētījumi to rezultātus skaidrojot sabiedrībai.
4. Latvijas teritorijas izpētē, lokālā ainavas līmenī, ūdensdzirnavu un mazo HES teritoriju ainavās veiksmīgi aprobēta aspektu izpētes metode, ainavas analizējot cilvēka dzīves telpas mērogā, estētiskā, ainavu ekoloģiskā, funkcionālā, sabiedriskās vides un kultūrvēsturiskajā aspektā. Rezultāti sniedz daudzpusīgu ainavu kvalitātes vērtējumu, kas būs noderīgs arī turpmākajos ainavu pētījumos.
5. Estētiskajā aspektā ainavas galvenokārt veido harmonisku, dabiskas ainavas tēlu. Ēku un tehnoloģisko iekārtu arhitektūrā novērojamas vietējo būvmateriālu izmantošanas tradīcijas. Negatīvu iespāidu uz vizuālo ainavu kvalitāti atstāj daudzās sabrukušās bijušo ūdensdzirnavu ēkas un iekārtas. To dabiska renaturalizācija, saglabājot drošu vidi cilvēkam un savvaļas dzīvniekiem, vismaz tuvākajā laikā, tajās izmantoto noturīgo būvmateriālu

(akmens, dzelzs) veidoto konstrukciju dēļ, nav iespējama, tāpēc ir veicama sistemātiska darbība: (1) degradēto teritoriju renaturalizācijai tās atbrīvojot no būvju daļām vai (2) teritoriju apsaimniekošanas veicināšana. Latvijā izbūvēto mazo HES un ūdensdzirnavu ainavas veidojušās ciešā sasaistē ar dabas un kultūras mantojumu, kur arī teritorijās, kuras uzskatāmas par urbanizētām ainavām novērojama lauku ainavām raksturīgā dabas elementu (savvaļas augi, dabīgas ūdensmalas u. c.) klātbūtnē. Negatīvu ainavu vizuālās kvalitātes iespaidu daļā no teritorijām veicina arhitektoniski zemā kvalitātē konstruētās jaubūvētās mazo HES ēkas. Jaunbūvējamām ēkām būtu jāizvirza stingrākas arhitektoniskās prasības un stingrāki ietekmes uz ainavu un kultūrvidi vērtējuma principi.

6. Ekoloģiskajā aspektā ainavās dominē dabas elementi – dabīgi nostiprinājušās ūdens krastmalas, dabīga, nesamākslotā veģetācija, lielu un vecu koku augšana ūdensdzirnavu un mazo HES teritorijās u. c. Ekoloģisko procesu uzlabošanai Latvijas dabas apstākļos, kuros nav raksturīgas krasas reljefa atšķirības, un kuros neveidojas dabīgi upju gultnes pārrāvumi (dabīgie ūdenskritumi), ir neatliekami jārisina ūdenī mītošo dzīvo organismu brīva pārvietošanās starp aizsprosta abām pusēm (izbūvējot zivju migrācijas ceļus).
7. Ainavu vērtējums funkcionālajā aspektā atspoguļo ēku būtisko lomu ainavu funkcionālajā struktūrā, kurā ēku būvapjoma izmēri nosaka funkcionālās daudzveidības iespējas gan ēkā, gan apkārtējā teritorijā. Tehnoloģisko risinājumu nepārtraukta zinātniskā attīstība ir transformējusi ainavu sabiedriskās izmantošanas struktūru. Pagātnē sabiedriski aktīvi izmantotajā rūpnieciskajā ūdensdzirnavu ainavas telpā mūsdienu energēģijas ražotnēs sabiedrības iesaiste nav nepieciešama. Mūsdienu ainavās ir radusies iespēja vienlaicīgi atrasties gan rekreācijas, gan dzīvojamām, gan ražotņu, gan citām funkcijām.
8. Ainavu kvalitāte sabiedriskajā aspektā atspoguļo teritoriju un ēku sasniedzamības problēmas, ir sevišķi piekļuvēs problēmas izmantojot sabiedrisko transportu. Ainavu kvalitāti veicinošu priekšnoteikumu noteikšana kvalitatīvu informatīvo materiālu, kā rokasgrāmatu izdošana, sniegs iespēju radīt vidi kvalitatīvas informācijas apritei. Par esošajām ūdensdzirnavu un mazo HES ainavām ir jāveicina informācijas pieejamība veidojot gan digitāli (digitālās kartes, datu bāzes u. c.), gan dabā pieejamu informāciju (norādes, informatīvi stendi u. c.).
9. Ainavu kvalitāte kultūrvēsturiskajā aspektā atspoguļo nozīmīgo kultūras mantojuma klātbūtni Latvijas lauku ainavā bijušo ūdensdzirnavu teritoriju izplatības areālos. Nākotnē jāatbalsta kultūras mantojuma un dabas mantojuma saglabāšanas dialoga veicināšana, nospraužot attīstības vadlīnijas teritorijām, kurās izmantojot mūsdienīgus risinājumus var saglabāt gan dabas daudzveidību, gan veicināt kultūras mantojuma saglabāšanu caur tā saimnieciskās vērtības celšanu (sabiedriskie pakalpojumi, dzīvesvieta, zinātniski pētnieciskā darbība, ražotņu darbība u. c.), vienojoties par veicinošiem nevis ierobežojošiem ainavu pārvaldības principiem. Vēsturiskā mantojuma aizsardzībā esošajām teritorijām ir jāizveido individuāli izstrādātas

- aizsardzības zonu teritorijas, kurās jāiekļauj arī infrastruktūras objektu (ūdenskrātuvju, aizsprostu, dzirnavu daba kanālu u. c.) aizsardzība.
10. Ārvalstu pieredze Baltijas jūras reģiona valstu mērogā liecina, ka ūdensdzirnavu un mazo HES ainavas var ietvert estētiski kvalitatīvu un sociāli aktīvu sabiedrībai pieejamu publisko ārtelpu, kā arī augstvērtīgu arhitektoniski māksliniecisko vidi, augstvērtīgu kultūrvēsturiskā mantojuma vidi un kvalitatīvus dabas mantojuma saglabāšanas risinājumus, kas būtu veicināms arī Latvijā izbūvētajās ūdensdzirnavu un mazo HES ainavās. Atbilstoši ārvalstu pieredzes praksei, ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu pārvaldības un attīstības plānošanas procesā ir jāveic neatkarīga profesionālo konsultāciju nodrošināšana, kuru jāveic atbilstoši specializētu nozaru ekspertu (ainavu arhitektūrā, arhitektūrā, inženierzinātnēs, ekoloģijā, sabiedriskajās attiecībās, kultūrvēsturē u. c.) kopumam, veicot diskusijas sabiedrisko mēdiju telpā, kā arī piedaloties ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu izpētē un ainavu kvalitātes kontrolei.

INTRODUCTION

Latvian watermill landscapes are mostly associated with the manor and castle complexes created during the period of the flowering of the nobility feudalism and the industrial growth during the first Latvian independence. Whereas the small hydroelectric power station (hereafter small-scale HPPs, meaning the conventional Latvian hydroelectric power station class with the installed capacity of up to 10 MW) landscapes are associated with the rapid privatization of property and economic development activities after the restoration of Latvian independence in 1990, economic activities transformed the natural and cultural landscapes. As a result of the landscape transformation, modern landscape quality in watermills and small-scale HPPs is subjected to many unanswered questions, and there have been no studies carried out regarding landscape aesthetics, ecology, cultural and historical heritage and other inter-related areas in watermill and small-scale HPPs landscapes.

Topicality of the subject: the necessity of landscape quality research is firstly driven by a gradual upward trend of renewable energy harness which marks the inevitable demand for small-scale HPP power plants. Landscapes will be transformed as a result of such construction. The demand for diverse renewable energy resource harness options is increasing as the prospective energy demand, especially renewable energy demand [360, 454], rises and the European Union has set the gradual increase of renewable energy resource harness to 20% of the energy consumption [454]. Referring to the *European Renewable Energy Council (EREC)*, the data also indicate world trends of increased demand for energy resource harness [338]. Assessing the situation in Latvia, the renewable energy sector has adopted the *Guidelines for the Use of Renewable Energy in 2006 – 2013*, one of its objectives being to increase renewable energy proportion to the total energy balance in Latvia [437]. Regarding the small-scale HPPs, this document states the insufficient study basis and limited development opportunities for the territories, according to the legislation in force [437]. The most visible impact in Latvian landscape has been brought by the construction of the three large-scale HPPs (with the capacity of 264 MW – 893,5 MW [327]) that are located in the landscape of the Daugava river which contains the greatest amount of water. The significant impact of HPP on the landscape is shown by a number of studies (e. g., *C. Zhao, H. Yao, etc., ENCON, LLC Darial Energy* [295, 325, 331, 335]), which reflect the environmental and landscape changes in topography, pattern, and other areas as a result of large HPP construction, according to the studies of such constructions around the world. Along with the development of large-scale HPPs, in an unknown landscape quality, Latvian river landscape also hosts small HPPs and former watermill landscapes. It is very likely that, in case of potential electricity shortages, river landscapes are available for both the construction of new power plants and the transformation of the old watermill territories. In such a case of power plant necessity, a clear vision of the potential of small-scale HPP sites' landscape value and quality is essential to make competent decisions of landscape protection, management and planning.

Secondly, the conservation of cultural and historical heritage of former watermill landscapes is topical in the context of today's globalized environment. The industrialisation period following the nobility feudalism has introduced irreversible functional changes to the watermill territories which have led to the fact that some of these sites have lost their functional importance. As a result, the landscapes have degraded, naturalised, or developed into landscapes with a different function, including transformation to small-scale HPP landscapes. The most visible landscape element of Latvian watermill landscapes has been the water reservoir, which was used for watermill mechanism functioning purpose (similar in principle as it is in a part of the small and large HPPs). Although the water reservoir fulfilled an important technical function, it has also often served as a part of the manor complex visual-spatial planning. Water surface reflected the foregrounds of the most luxurious buildings in manor building complexes and formed a line on the main view of the landlords' residence buildings. For example, the Jaunpils castle and its manor park built around the beginning of the 14th century has a mill pond surrounding the castle from three sides, or the Igate castle and its adjacent park complex built in the end of the 18th century has the mill pond constituting the main view of the castle. The structure of such reservoirs with historical and cultural value has not always been maintained well and requires an in-depth research.

Thirdly, it has the purpose for the nature protection. Cultural and historical context is often contrary to the conservation objectives and principles. The cultural landscape includes the results of the transformation of nature for the benefit of human aesthetic, functional and other needs. The river bed in a watermill landscape structure is a natural habitat for many organisms living in rivers and plants [388]. The construction of each new dam disrupts the balance, and building artificial bodies of water with a periodically fluctuating water levels creates blocked river spans for the living organisms, thus causing unfavorable conditions for the natural development of the living organisms. An ecological research and analysis of characteristic plant structure, visible pollution, nature conservation techniques and other factors of landscape context in watermill and small-scale HPP landscapes are required.

Fourthly, the topicality of the subject is outlined by an active public interest in hydroelectric plant construction, operation, and transformation of the territory for other uses. Landscape changes in river areas are perceived especially alarmingly by the public, and every time a community discusses a new small-scale HPP construction (*Dienas bizness* [234, 9], *Diena.lv* [395]) or its redevelopment in public media; *i. e.*, newspapers and the Internet, the number of discussion topics enhances their topicality. The construction of small-scale HPPs in Latvia has caused a number of sharp collisions of different views (*Tvnet.lv* [307], *Diena.lv* [380], *Copes Lietas* [436]), where the interests of property developers and perceptions and understanding of public sharply differ from each other. Public interest in the future development potential of small-scale HPPs is very active enough, and this fact has also been used politically, primarily to attract public attention (*Delfi.lv* [337], *Diena.lv* [392], *Copes Lietas* [436]) and to try to find the solutions to the problem (*Kasjauns.lv* [400]).

In the context of laws and regulations, Latvia has acceded to several international conventions. The aims and content of those conventions also include landscapes and their conservation, development and management as cultural, historical and natural heritage. The ratified conventions – *European Cultural Convention* (1954) [453], *Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage* (1972) [456], *Convention for the Protection of the Architectural Heritage of Europe* (1985) [455], *European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage* (1992) [482], *Convention on Biological Diversity* (1992) [481], *European Landscape Convention* (2000) [480] –, reflect the need to maintain a diverse, thoughtfully planned and managed landscape, with management of its constituent, sustainable natural resources, to maintain a quality living environment for people and other biological organisms, and to design landscape quality objectives.

The current level of research: so far, there have been several studies on Latvian watermill or small-scale HPP sites: ecology studies (e. g., *VSIA Vides projekti*, the *World Wildlife Fund* [282, 344, 388]), the historical development (e. g., A. Teivens, L. Magelis, J. Raitis, R. Virsnieks [163, 225, 260]), photo documentation of the current situations (e. g., publications of *Mazās Hidroenerģētikas Asociācija* [171, 172]) and literary works (e. g., A. Zemdega's piece *Toreiz Lubes dzirnavās* [294]) with a literary portrayal of daily life in watermills, and practical, economic and social processes. Scientific research includes the study *Brīvās ūdens plūsmas hidroelektrostacijas* [359] by the senior scientist Dr. Jānis Kalnačs of the *Institute of Physical Energetics of State Institute of Science*. At the undergraduate degree level, a diploma paper, *Mazo hidrostaciju nepieciešamība un uzbūve*, [448] has been developed at *Riga Technical University*. After the collection and analysis of the publicly available Latvian studies, the existing research does not reveal much about Latvian watermill and small-scale HPPs landscapes in landscape architecture sub-discipline.

Today's landscape quality value analysis in versatile [12, 382], spatially, aesthetically and culturally analytical context is important in the research of this topic. The newest studies in landscape architecture sub-discipline of architectural discipline regarding Latvian territory range reflects the interaction of landscape aesthetics and ecology [298], the quality of the landscape in the urban context [127], conservation, planning, and management issues of culturally, aesthetically and ecologically significant landscapes [72, 273, 297].

In international research, extensively studied watermill and small-scale HPP construction and environmental issues are found. There are volumes of research work with guidance and information for the construction of new small-scale HPPs [78, 117, 345, 413], studies on the necessity of river renaturalisation at the sites of the former watermills or small-scale HPPs [185], sustainable solutions for small-scale HPP sites studied [74, 268], case studies on the effects of investment fragmentation on watermill site performed [275], the potential cost of small-scale HPPs construction in Norway [358] and the role of water in landscape planning [292]. Historical research publications can be found on the history of river industrialisation in hydropower development [130], hydropower development history of the United States [431], watermill structure [44, 90, 148, 159, 183, 184,

286], a number of assessments on environmental impact also affecting the landscape issues have been done [295, 331, 325, 335, 410]. Landscape themes in watermill and small-scale HPP landscapes have had relatively little analysis up to now.

When doing a detailed analysis on each of the studies, a number of important studies and their findings should be named in this thesis's research topics. For example, in watermill and small-scale HPPs structure research, engineer Dr. Gerald Müller has devoted many publications to watermill and other water-powered energy plant constructions and energy harness capacity measurements [183, 200]. The American scientist C. R. Weidner has done similar technical studies [287], and a group of researchers has studied low technical complexity water treatment devices [303]. In water quality research, watercourse ecology and river restoration studies, scientists representing universities in Germany and England, Dr. Gerard Müller and Dr. Katinka Koll, in their study *River Re-naturalization: Historic and Anthropogenic Constraints*, reveals the history of watermill environment formation in ecological perspective and emphasize in their conclusions that the watermill ecosystems, which may have been formed before the Middle Ages, and the ecosystems that have later existed for several hundreds of years, may have formed stable, individual ecosystems, sometimes providing better water quality than before the industrial intervention [185]. A doctor of natural sciences, Volker Lüderitz with fellow colleagues Robert Jüpner, Stefan Müller and Christian K. Feld in their study, *Renaturalization of Streams and Rivers – The Special Importance of Integrated Ecological Methods in Measurement of Success*, come to the conclusions and recommendations of practical river restoration, describing the slopes, heights and other indicators of success in a restoration of a river, performing mathematical calculations for the desired meander curvature restoration of river built in a channel [160]. Polish scientists, Magdalena Matysik and Damian Absalon, in their study *Renaturalization Plan for a River Valley Subject to High Human Impact*, conclude that when renaturalising river span, it cannot be expected that the renaturalisation will result in a complete restoration of natural river and valley and that an intervention in a set ecosystem will lead to a different, newer structure of the natural environment and a habitat that has an untested resilience in cataclysm and damage survival and recovery [170], indicating the risks of river restoration. When restoring a river stage, it is noted that improved water quality could be achieved through appropriate activities and actions throughout all drainage basin [170]. The U. S. scientist in geomorphology, Dr. Joseph M. Wheaton in his unpublished scientific work, *Review of River Restoration Motives and Objectives* describes nine river restoration patterns, each of them providing an insight into ecosystem restoration, habitat restoration, and flood control, overflow area connection with the river, coast protection, sediment management, water quality, aesthetics, and recreational purposes [452]. Referring to another study by Dr. Wheaton [180], a methodological work on watercourse recovery, it is recommended to use a certain theoretical framework for stream analysis and to synthesise the research methods used in river ecology. British geography professors, Stephen Darby and David Sera, conducted studies which were published in the book, *River restoration: Managing the Uncertainty in Restoring Physical Habitat*, that provides a systematic survey of

the doubtful, disputable questions in river restoration as to where uncertainty shows and where it is in the life-cycle processes (design, construction and post-construction restoration stages), *etc.*, concluding that future forecasts can only be taken for a short time span, and the river restoration has to be carried out in a way which is consistent with the nature of the river ecosystem [63]. A plan, *Room for the River*, has been developed to protect areas from uncontrolled flooding by 2015 and offers river landscape design, drafting, and then uses the river flood management, and offers design and solutions to the controlled areas of river overflows in the Netherlands [402].

The overview of the study on watermill and small-scale HPPs historically and functionally complex design and development structure and the impact of economic activities in river basins includes the ecosystem, economic, aesthetic, cultural, historical and social function interaction studies. In one such study on human impact on rivers, a man-made ecosystem fragmentation has been identified as the dominant one in freshwater ecosystems [194]. Several scientists have studied the ecological and evolutionary effects of dams in the reduction of biodiversity and the reduction of diversity of natural functions [105, 155, 164, 216]. Research up to now has also analysed the negative impacts of dams and barrages on the fish species on a genetic level [5, 223, 289], and on the basis of these studies, the possibility of river restoration in practice consisted of the release of river dams [22, 202, 203], which is inconsistent with a gentle and slow river a restoration practice, as was also shown in other studies [170]. When evaluating ecosystem benefits, this destructive dam demolition method is not always desirable, especially in situations where cultural and historical heritage or public environmental benefits of these areas are at staketh [33]. Many of the historic man-made watermill bodies date from before the 15th century which indicates that they are a part of the cultural heritage of the local population, and in each case, both ecological and public benefits in the future management of these areas must be considered [33, 224]. Previous studies have investigated the species' response to fragmentation effects. The study results suggest that the effects of fragmentation are not necessarily applicable to all species equally, and therefore cannot be generalized for a number of species at the same time [33, 65, 79, 115, 118], which implies the need for individual research and decision making for each site.

A manual for quality requirements of HPP design elements from studies on landscape spatial structure, landscape perception, landscape assessment and planning of river landscapes has been developed in the U. S. in 1995 [345]. In Norway, a material in the form of manual volumes has been developed in small-scale HPPs development planning, which can be used in the design of small-scale HPPs in Norway, within the guidelines defined in the manual [117]. Belgium also has a manual on the criteria for the small-scale HPP planning in accordance with the environment [413]. In the Great Britain, in order to explore the historic mill sites and inform about the present situation and future options, an interactive website has been created online for one of the drainage basins of a river so that any resident or guest user can learn about the history of the mills, their importance in the industrial revolution, and look at the mills located in private areas [305]. Another study of the

HPP elements architecture provides information on the possible design and used technical solutions in small-scale HPP structures [302]. Yet another study of the HPP versatile functional applications has been conducted [352]. An English historian, William G. Hoskins, has focused on industrial and post-industrial landscapes and the revitalization studies since 1955, researching the English landscape, and in the study of the industrial revolution investigation regarding the landscape [120]. It also includes an indent dedicated to the watermill theme in England's distant past. A number of scientists has focused on landscape revitalization of water courses, publishing the results of the research in *The Revitalisation of Cultural Hereditary Buildings in Water Streams* [197]. Studies to develop guidelines of river revitalization reflect the interaction of urban river landscape and industrial landscape [310, 365]. A study, *Manufactured Sites: Rethinking the Post-Industrial Landscape* by Niall Kirkwood, the professor of landscape architecture at the Harvard Design School, is one of the most significant post-industrial landscape studies in the context of urban environment [145].

Reflecting the author's research activities linking the research themes to doctoral thesis, this thesis is a continuation of the author's research in landscape architecture, *, in 2010 as a part of the master's study programme (advisor: Mg. arch. Ivetā Lāčauniece).*

The research subject of thesis: landscape quality of watermills and small-scale HPPs in Latvia.

The research object of thesis: landscapes of watermills and small-scale HPPs in Latvia.

The aim of the research: to carry out a comprehensive research of the structure and landscape quality of watermills and small-scale HPPs in Latvia and determine quality-enhancing preconditions for landscapes of watermills and small-scale HPPs based on the results.

Tasks to reach the aim of the research:

1. To determine the concept of, theoretical approaches to, criteria and methods for river landscape quality research. To establish the most appropriate methods for watermill and small-scale HPP landscape research.
2. To establish the most characteristic features of watermill and small-scale HPP landscapes both in Latvia and abroad.
3. To analyse the quality of watermill and small-scale HPP landscapes on a regional level in a context of culturally-historical environment. To carry out a survey among the residents of Latvia and abroad, and to summarize the results.
4. To study the quality of watermill and small-scale HPP landscapes in a context of bio-diversity by defining characteristics of landscape quality on a local level.
5. To establish further quality development directions for watermill and small-scale HPP landscapes.

Methods used in the research: to achieve the thesis research objective and goals, several techniques were used: *Historical research method* that can show causal patterns and historical events, development of structures [444]. *Comparative method* for finding the link between the similarities and the differences, similarity characteristic analysis, their similar origins [445]. *Graphic method* uses

cartographically displayable data analysis, showing sociological data on charts. *Statistical technique survey method*, which examines data on population, local government unit employees, and property owners' attitudes and assessment of the studied object sites. Research method for landscape research in nature is adapted to the modal aspect theory [308], a research method based on the theory, combined with the nature research methods and principles of morphological analysis matrix method. Applied research methods gave results from a variety of landscape quality assessments. The monographic method used for the analysis of the results and interpretation of the results of the study are based on current scientific knowledge.

The scientific novelty of the thesis: the scientific research methods are adapted and validated in the thesis, in-depth study of watermills and small-scale HPP landscape is conducted. Public opinion polls carried out by surveys among different groups in society determine the public perception of the quality of the landscape in Latvian watermill and small-scale HPP landscapes. After studying the Latvian landscape quality *vis-a-vis* foreign best practices, weaknesses and possible improvements to promote the quality of landscapes in Latvia have been found.

The theoretical significance of the thesis: the thesis examines a number of landscape structural parts: The natural basis and the cultural and historical heritage. The paper discusses the theoretical framework of watermill and small-scale HPP landscape research. The results provide further theoretical insights in the further watermill and small-scale HPP landscape research.

The practical significance of the thesis: research results can be used for future landscape planning. This study reveals that, at a practical level, it is necessary to make a number of quality action steps significant to landscape growth in Latvia.

Thesis consists of three chapters, and each chapter contains two sub-chapters. The first chapter, *Theoretical foundations of research of river landscapes*, contains a description of the theoretical foundation of the study, including analysis of methods of river landscape research, establishing the most appropriate methods for researching the study subject. This chapter includes research of types of landscapes of watermills and small-scale HPPs, determining the most common landscape types in Latvia. The importance of watermills and small-scale HPPs in the landscape transformation in the context of natural environment and technological development has been analysed. The second chapter, *Landscape of watermills and small-scale HPPs in the context of Latvia*, contains analysis of the spread of watermills and small-scale HPPs in Latvia in the time period from the beginning of 20th century to the beginning of 21st century and an analysis of the social context of these territories based on survey results. This chapter includes analysis of landscape conservation, management and planning issues in the context of regulatory enactments. The third chapter, *Quality of landscapes of watermills and small-scale HPPs in a local level*, contains a summary of landscape quality criteria included in the landscape analysis, as well as a detailed description of research territories. The landscape quality of research territories has been analysed in a multidimensional context by adjusting the theory of aspects. Landscape quality in territories of watermills and small-scale HPPs in a local level was analysed based on the research results in the framework of five aspects: Aesthetic, ecological, functional, social environment and heritage

aspect of landscapes. This chapter includes a comparison with examples of good practice from abroad, but mainly in the context of Baltic Sea states, determining quality-enhancing preconditions of landscapes in Latvian environment. Finally, conclusions were summarised at the end of the doctoral thesis.

APPROBATION OF THE THESIS

On the Thesis theme, there have been prepared 7 publications. The author has participated in 9 international and 4 local conferences, reported 17 papers.

Publications:

1. **Lazdāne L.** The Historical Development of Watermills and small-scale Hydroelectric Power Plants Landscape in Latvia. *Annual 17th International Scientific Conference Proceedings, Research for Rural Development 2011.* Jelgava: Latvia University of Agriculture, Vol. 2, 2011, p. 200–206. ISSN 1691-4031.
2. **Lazdāne L.** Public Perception about Landscapes of Watermills and Small-scale Hydroelectric Power Plants in Latvia. *Annual 18th International Scientific Conference Proceedings, Research for Rural Development 2012.* Jelgava: Latvia University of Agriculture, Vol. 2, 2012, p. 141–147. ISSN 1691- 4031.
3. **Lazdāne L.** Landscape Aesthetics of Watermills and Small-scale Hydroelectric Power Plants. *Landscape Architecture and Art,* Jelgava: Latvia University of Agriculture, Vol. 2., 2013., p. 68–76. ISSN 2255-8640.
4. **Lazdāne L.** Watermills and Small-scale Hydroelectric Power Plant Landscapes Assessed According to Ecological Aspects. *Science – Future of Lithuania. K.Šešelgis Readings - 2013.* Vilnius: TECHNIKA, Vol. 5(3), 2013, p. 266–274. ISSN: 2029-2252.
5. **Lazdāne L., Jankevica M., Zigmunde D.** Diversity of Landscape Aesthetics on Rural, Peri-Urban and Urban Ecosystems. In: *Science – Future Of Lithuania. K.Šešelgis Readings - 2013.* Vilnius, Technika, Vol. 5(3), 2013, p. 229–241. ISSN: 2029-2252.
6. **Lazdāne L., Markova M., Ziemeļniece A.** Regional Structure of Culturally-Historical Landscape Objects Availability in Latgale Upland Area. *Civil Engineering 13 International Scientific Conference proceedings.* Jelgava: Latvia University of Agriculture, Vol.4, 2013, p. 272–282. ISSN 2255-8861.
7. **Lazdāne L.** Social Character Assessment of Landscapes in Small-Scale Hydropower Objects in Latvia. *Proceedings ECLAS conference 2013: SPECIFICS,* Hamburg: 2014, p.398-401. ISBN: 978-3-86859-880-3.

Presented papers in scientific conferences:

1. **Lazdane L., 2012.** Visual Perception and Landscape Planning of Watercourse Landscapes, “Environmental Science and Education in Latvia and Europe” konference “From Green projects to Green society”, LLU, Jelgava, Latvija, 2010.10.22.

2. **Lazdane L., 2012.** Ūdensteču ainavtelpas elementi – mazās hidroelektrostacijas Latvijā, Latgales plānošanas reģionā. GZZF, Geogrāfijas un Zemes zinātņu konference, LU, Rīga, Latvija, 2011.02.02.
3. **Lazdane L., Pidža M., 2011.** Churches, Watermills and small Hydroelectric Power Plant Stations interaction in Latgale Region Landscape, Life style and landscape, LIF Ainavu arhitektu konference, LLU, Jelgava, Latvija, 2011.02.09.-11.
4. **Lazdāne L., 2011.** The Historical Development of Watermills and small-scale Hydroelectric Power Plants Landscape in Latvia, 17th Annual International Scientific Conference "Research for Rural Development 2011", LLU, Jelgava, Latvija, 2011.05.17.-19.
5. **Lazdane L., 2011.** The possibilities of Small Hydroelectric Power Plants and Watermills Landscape assessment Methodology in Latvia, International scientific Conference „Civil engineering'11”, LLU, Jelgava, Latvija, 2011.05.12-13.
6. **Lazdane L., 2011.** Public Perception about Landscapes of Watermills and Small-scale Hydroelectric Power Plants in Latvia, Konference Research for Rural Development, LLU, Jelgava, Latvija, 2011.05.15.-16.
7. **Lazdane L., 2012.** Ainavas analīzes metodes izstrāde Latvijas ūdensdzirnavu un mazo hidroelektrostaciju teritorijām, Latgales augstienes ainauzemes piemērs, Latvijas Universitātes 70. zinātniskā konference, LU, Rīga, Latvija, 2012.02.02.
8. **Lazdane L., 2012.** Dabas un arhitektūras formas un elementi ūdensdzirnavu un mazo hidroelektrostaciju ainavā, Konference ainavu arhitektūrā „Kompozīcija, koncepcija un konteksts Ainavu arhitektūrā” LIF, LLU, Jelgava, Latvija, 2012.03.05.-06.
9. **Lazdane L., 2012.** Ūdensteču ainavu telpu jauno un vēsturisko ainavas elementu savstarpējā mijiedarbe - mazās HES un ūdensdzirnavas, IV Latvijas ģeogrāfijas kongress „Ģeogrāfija mainīgajā pasaulei”, LU, Rīga, Latvija, 2012.03.16.
10. **Lazdane L., 2012.** Indicators in Understanding of Human Sensory Perception Factors in Watermill Landscapes: A Case Study Undertaken in Latgale Upland Area of Latvia, Konference: EFLA Regional Congress, VI Icon-la International Conference, “Green Infrastructure: from global to local”, Sanktpēterburga (Krievija) – Uppsala (Zviedrija), 2012.06.07.-16.
11. **Lazdane L., 2012.** Watermills and Small-scale HPP Landscapes Assessed by Aspect of Public Use, Starptautiskā starpdisciplinārā konference: Annual Conference in Rome. International Journal of Arts and Sciences, Roma, Itālija, 2012.10.29.-11.01.
12. **Lazdane L., 2012.** Watermills and Small-scale HPP Landscapes Assessed by Aspect of Technology, Starptautiskā starpdisciplinārā konference: Annual Conference in Germany, Switzerland, France. International Journal of Arts and Sciences, Vācija, 2012.12.01.-08.
13. **Lazdane L., 2013.** Watermills and Small-scale Hydroelectric Power Plant Landscapes Assessed from Ecological Aspects. International Scientific Conference, „K. ŠEŠELGIS’ READINGS – 2013”, Lietuva, 2013. 05. 24.

14. **Lazdāne L., Jankevica M., Zigmunde D., 2013.** Diversity of Landscape Aesthetics on Rural, Peri-Urban and Urban Ecosystems. International Scientific Conference, „K. ŠEŠELGIS’ READINGS – 2013”, Lietuva, 2013. 05. 24.
15. **Ziemeļniece A., Lazdāne L., Markova M., 2013.** Regional structure of cultural-historical landscape objects availability in Latgale Upland. International scientific Conference „Civil engineering ’11”, LLU, Jelgava, Latvija, 2013. 05. 16.-17.
16. **Lazdāne L., 2013.** Landscape Aesthetics of Watermills and Small-scale Hydroelectric Power Plants. International scientific Conference „Civil engineering ’11”, LLU, Jelgava, Latvija, 2013. 05. 16.-17.
17. **Zeltiņa L., 2013.** Social Character Assessment of Landscapes in Small-Scale Hydropower Objects in Latvia. ECLAS konference 2013 – SPECIFICS, Hamburga, Vācija, 2013. 09. 22.-25.

Presented posters in scientific conferences:

Ainavas analīzes metodes izstrāde Latvijas ūdensdzirnavu un mazo hidroelektrostaciju teritorijām, Latgales augstienes ainavzemes piemērs, 70th scientific conference of Latvia University: Geography, Geology, Environment science, Riga, Latvia, 02. 02. 2012.

Participation in research projects relating to the Thesis topic:

Project title: Ūdensdzirnavas un dzirnavnieku stāsti Latgalē. Project implementation period: 2011. Project implementer: Daugavpils region Culture administration department - Museum of Skrindas Family (Skrindu dzimtas muzejs). Project funding: Valsts Kultūrkapitāla fonda Latgales Kultūras programma. Project results: photo exhibitions, video film, thesis in IV Congress of Geography of Latvia (2012. 03. 16).

THE STRUCTURE AND VOLUME OF THE WORK

Thesis was developed in the time period from September 2010 to August 2014 in the Department of Architecture and Construction of the Faculty of Rural Engineering of Latvia University of Agriculture. Ph. D. Thesis consists of three chapters, each chapter containing two sub-chapters. Conclusions were made at the end Ph.D. Thesis.

The **volume** of research results of the Ph.D. Thesis is **152 pages**, including **8 tables** and **171 images**. Research was carried out by using **506 sources of information**. Additional materials used for the research of the Ph.D. Thesis have been added in **22 annexes** containing 96 pages.

Contents of the Thesis

Introduction

Chapter 1: Theoretical foundations of research of river landscapes

1.1. Research Methods of River Landscapes

1.2. Importance of Watermills and Small-scale HPP in Landscape Transformation

Chapter 2: Landscapes of watermills and small-scale HPPs in the context of Latvia

2.1. Distribution of Watermills and Small-scale HPP in Latvia from the 20th Century to the Beginning of the 21st Century

2.2. Protection, Management and Planning of Landscapes of Watermills and Small-Scale HPP

Chapter 3: Quality of landscapes of watermills and small-scale HPPs in a local level

3.1. Quality Criteria and Research Territories of Watermills and Small-scale HPP

3.2. Landscape quality in aesthetic, ecological, functional, social environment and cultural-historical aspect

Conclusions

List of tables

List of images

Abbreviations

Bibliography

Annexes

1. THEORETICAL FOUNDATIONS OF RESEARCH OF RIVER LANDSCAPES

In order to achieve the goal of the research of this doctoral thesis, an enquiry has been conducted on several subjects: River landscape, its concept, its research theories and methods, the development of watermills and small-scale hydroelectric power plants (hereafter “HPP”) in the context of landscape construction structure. As a result from comparing the existing theoretical framework and research methods, the most appropriate for the further investigation of the research subject – watermills and small-scale HPP – will be put forward.

River Landscape. In the further analysis of river landscape, there should be a relevant explanation of the concept of river landscape and its understanding in different fields. Analysing the previous experience of scientific investigation of landscapes and differences in understanding, a landscape scientist in the field of geography, Melluma points that representatives of various occupational groups can spot entirely different elements within the same landscape because selectivity of perception of experiences, occupational interests and vision determined by specialisation [176] exists, as it is also claimed by other scientists [301]. The concept of landscape within the framework of this doctoral thesis is understood by the content included in the European Landscape Convention [480] where landscape is mainly the environment perceived with human senses which has been developing as the interaction created by nature and human; consequently, assuming that it forms a spatial and cognitive contour [156, 245] and creates the spatial environment of landscape with its characteristic landscape elements (Figure 1.1.). In understanding architectural science, one of the explanations of the concept of landscape architecture indicates that landscape architecture as a subfield of architecture organises and creates favourable and aesthetically full-fledged environment for the human existence with a determined reflection of the result of artistically

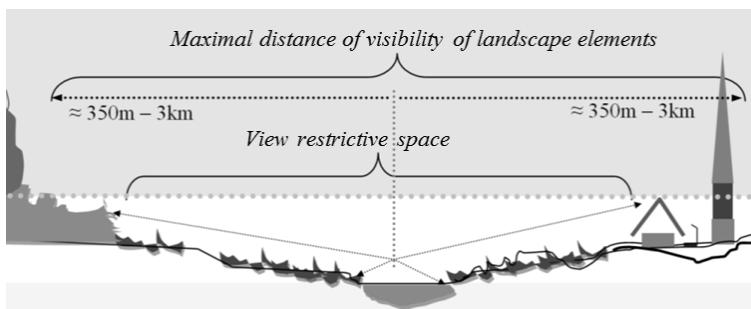


Fig. 1.1. Spatial Structure of River Landscape (L. Zeltiņa)

compositional development and harmonisation of nature and urbanised environment [43]. Consequently, landscape architectures analyse landscape from the viewpoint of landscape design, landscape diversity, interaction process between human and foundation of nature and result of sustainable development.

Exploration of research theories and methods is necessary in the initial landscape quality research which helps to portray a clearer picture of the content and versatility of research. According to the landscape quality objective expressed in the European Landscape Convention, definition of landscape quality criteria for a specific landscape means public expectations in relation to landscape characteristics of their environment formulated by competent public authorities [480]; however, it should be taken into account that the varying perception of landscape in the assessment of different social groups [301, 1–33] complicates the actual exploration of society's expectations. Faced with the individual landscape planning, by defining the landscape quality criteria in certain landscape types, possibilities for the competent public authorities to formulate public expectations in relation to landscape quality would become more structured. A detailed study of landscape types provides an idea for a particular landscape construction which offers opportunities to search for appropriate solutions in the further setting of defined landscape type quality criteria. Thus, one of the landscape types analysed further will be river landscapes in the research, for which many studies are carried out with theoretical framework, research methods and techniques described are reflected in them.

1.1. Research Methods of River Landscapes

Based on landscape science, many theories have been put forward which connect a human, human behaviour, perception and landscape as an ecological habitat with cultural-historical, rural or urbanised environment. Landscape research in Latvia has produced many scientists; for example, in geography sciences, A. Melluma, O. Nikodemus and Z. Peneze; in the subfield of landscape architecture, D. Zigmunde, A. Ziemeļniece, U. Īle, M. Urtāne, *etc.* [127, 176, 191, 205, 277, 296, 298]. With different understanding of landscape perception in the studies of different branches of science, it constantly interacts with evolving landscape definitions and meanings set out by similar fields of science. For example, landscape as a space in Latvian research work is being carried out in the aspects of cultural-historical and aesthetical perceptions (A. Ziemeļniece, M. Urtāne *et al.* authors' studies) and geographical understanding (O. Nikodemus, A. Melluma, Z. Peneze *et al.* authors' studies). With the depiction of the problems addressed in this doctoral thesis in practical landscape quality issues, the most suitable theories within the framework of research will be connected to the generalisation and coding of knowledge that are used as a practical basis in the further landscape quality objective setting. In the further research of landscapes of watermills and small-scale HPP, the analysis of several main conclusions and interrelationships of the existing landscape research theories – the theory of the influence of environment on a human, the principle theory of spatial organisation, the theory of globalisation and modal aspects – has been performed.

Landscape investigation methods have a wide range of applications. On the one hand, the direct methods based on technologies represent unmistakably subjective landscape quality assessment of the individual or groups of persons, but on the other hand, the indirect methods use the illustrated physical characteristics of nature on the so-called, 'perception substitute information' (*e. g.*, maps, images, *etc.*) [15, 382,

426] based methods. The comparison of the analysed research theories is shown in Table 1.1., and the results show that the most suitable theoretical model for landscape research, or the adaptable theory for the exploration of problems studied in the subfield of landscape architecture, was proposed by philosopher *Herman Dooyeweerd – theory of modal aspects*, who was born in 1894, in Amsterdam, the Netherlands [114, 116].

Table 1.1
The Review of Comparison of Theories of Research

Nr. p.k.	Theory	The field of landscape research	The scale of landscape research
1.	<i>Habitat theory</i>	Landscape perception	Local
2.	<i>Information processing theory</i>	Landscape perception	Local
3.	<i>Theory of legibility</i>	Cognitive perception	Local
4.	<i>Three dimensional aesthetic perception paradigm theory</i>	Biological, cultural, and individual perception	Local
5.	<i>Apparent human impact theory</i>	Landscape Aesthetics	Local
6.	<i>Prospect-refuge theory</i>	Perception of Landscape Aesthetics	Local
7.	<i>Holism</i>	Landscape perception	Regional and local
8.	<i>Graph theory</i>	The movement of living beings in a certain area	Local
9.	<i>Globalization theory</i>	Ecology, Culture, Urbanization	Global, regional and local
10.	<i>Time-space telescoping theory</i>	Urbanization, sociological factors in a landscape	Global, regional and local
11.	<i>Global city theory</i>	Urbanization	Global, regional and local
12.	<i>Theory of modal aspects</i>	Versatile, flexibility of applying	Regional and local

(L. Zeltiņa, [12, 15, 21, 39, 165, 114, 116, 162, 188, 217, 235, 272, 382, 426])

It proposes a theory in which the existing reality can be viewed and analysed in several equally commensurable aspects or study groups. Consequently, the diverse range of the results obtained would offer an opportunity to multilaterally assess the quality of the existing watermills and small-scale HPP.

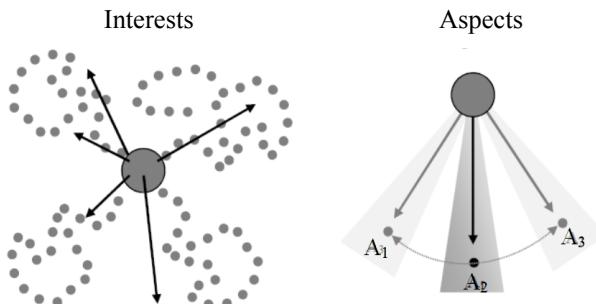


Fig. 1.2. Comparison of Communities of Interests and Process of Aspect Research (L. Zeltiņa)

A₁ – aspect No.1, A₂ – aspect No.2, A₃ – aspect No.3

The advantages of the modal aspect theory makes it possible to find the parts of landscape significant to each landscape type, spatial and cognitive element by arranging them in a structured system, and the results obtained within the framework of each aspect would give an opportunity to propose landscape quality assessment criteria and individual landscape quality requirements (Figure 1.2.).

The information about which river landscape sections where watermills and small-scale HPP are located is a socially actively discussed subject, and the use of research methods for public perception is necessary. However, with landscape quality being individually perceived as a landscape characteristic in the perception of which subjective notions and values dominate, the professional judgements are significant in landscape quality assessment. In landscape research, inclusion of a human, as an evaluator of landscape, both research of general public framework and individual assessment (expert's assessment) should be considered, taking into account the close historical development of interaction of landscape and human perception and significant role in perception and assessment of contemporary landscape.

1.2. Importance of Watermills and Small-scale HPP in Landscape Transformation

With landscape of watermills and small-scale HPP being closely linked to human economic activity, the landscape construction has been defined by technological opportunities and their developmental characteristic to each time period. Within the framework of a subchapter, the development of technological solutions is reflected in chronological order which is closely tied to the landscape structure and key principles of landscape construction in landscapes of watermills and small-scale HPP and has formed present day views of landscapes.

The construction of watermills and HPP has been carried out by the use of natural resources such as relief, its specific natural conditions, river beds and water running in them. Depending on the type of the constructed watermills or small-scale HPP, the surrounding landscape is also being affected or changed (a summary of the types of watermills and small-scale HPP is shown in Table 1.2.). The historical type of watermills, using the existing river current in watermills on a raft, has been most environmentally-friendly and suitable to the ecological structure of nature; however, its low energy production efficiency made it necessary to improve technologies that have transformed them to the use of small-scale HPP of the present day. In many parts of Europe, historically formed landscapes of watermills have been preserved, but the development of watermills and small-scale HPP in Latvia has increased steadily until the period of industrialisation. The historical development of the types of landscapes of watermills and small-scale HPP in Latvia is shown in Figure 1.3. When construction of large-scale HPP in Latvia had begun, the development of landscapes of watermills has long been hampered, and it has actually decreased today. Based on the results from this research, a specified concept of landscape of watermills and small-scale HPPs can be proposed as follows: Landscape with watermills or hydroelectric power plants are the fragments of landscapes of rivers. Because of building of watermill or small-scale HPPs, they are transformed.

As a result of nature and/or cultural heritage transformation, the landscapes with watermills or small-scale HPPs are built.

Table 1.2
Summary of The Types of Watermills and Small-Scale HPP

Types of watermills and small-scale HPP	Prevalence	
	In other European countries	In Latvia
Floating mill	x	-
Tide mill	x	-
Bridge mill	x	-
Watermill	x	x
Conventional (dams) hydropower station	x	x
Pumped-storage hydropower station	x	-
Run-of-the-river hydropower station	x	x
Tide hydropower station	x	-
Underground hydropower station	x	-

Sources [56, 102, 161, 172, 260, 329, 370], where „x” – are common; „-“ – not common. (L. Zeltīna)

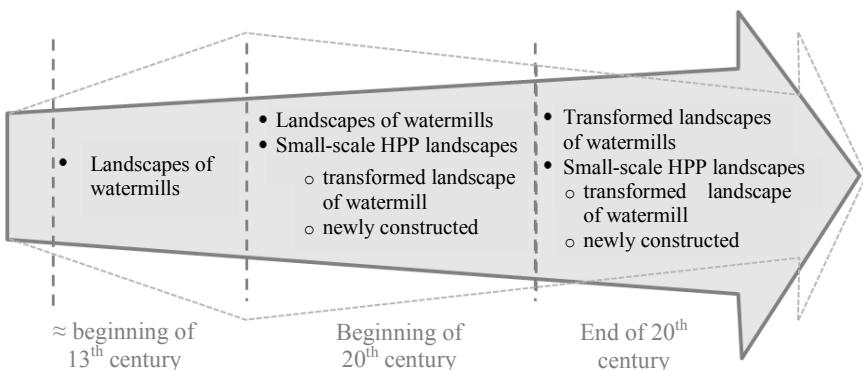


Fig. 1.3. Development of Landscapes Types of Watermills and Small-Scale HPP in Latvia (L. Zeltīna)

— dynamics of the number of areas [321];
— diversity of landscape types dynamics [56, 102, 161, 172, 260, 329, 370]

Within the chapter, several landscape research theories and methods were analysed, which give several different opportunities to use different methods and criteria in multi-faceted landscape analysis. The economic development of watermills and small-scale HPPs depicts varied landscape structure. The basic principles of landscape formation and landscape design have been mainly defined by the economic goals of landscapes of watermills and small-scale HPPs and their natural conditions. Several types of landscapes have formed, parts of which have become a historical heritage (watermills landscape types) while other parts are still developing in the field of new technological improvements (landscape types of small-scale HPPs). Compared with other countries, the diversity of landscape

types for watermills and small-scale HPPs in Latvia is limited. The small number of distribution of small-scale HPPs relative to the number of watermills that have operated in the territory of Latvia currently comprises approximately one-quarter *vis-à-vis* the historical situation; however, a more specific research is needed on this issue. Economically active and used watermills territories have partly transformed in small-scale HPPs, or by the cessation of operations, are functionally degraded, and in both cases, losing the functional and public links with the inhabitants from the immediate surroundings. Small-scale HPPs have ensured the production and transmission of electricity to the areas outside the landscape space of HPPs, thereby removing the possibility of involvement from the public in the exploitation process of landscape space. In landscapes of watermills where technological innovations have not been introduced in time, the economic importance of production units is lost, which indicates the hazardous situation for a rapid extinction of cultural-historical heritage of watermills, if adaptation of other functions is not achieved quickly.

2. LANDSCAPES OF WATERMILLS AND SMALL-SCALE HPPS IN THE CONTEXT OF LATVIA

Analysing landscapes with watermills and small-scale HPPs, the most significant sources of research and typical parameters of landscapes, has been established for further investigation. The content of subchapters comprises the study of distribution of watermills and small-scale HPPs for the period from the 20th century to the beginning of the 21st century, illustrating changes in the available cartographic data. Several foreign sources and publications have been reviewed for the comparison in the analysis of information on distribution of watermills and small-scale HPPs. Interactions of laws and regulations to the establishment and development of landscapes with watermills and small-scale HPPs in Latvia are analysed in this chapter. Landscape research in the legal framework reflects the reality in protection, management and planning of the cultural-historical heritage. For the study of landscapes with watermills and small-scale HPPs in Latvia in the public context, results obtained in the surveys of various social groups are presented.

2.1. Distribution of Watermills and Small-scale HPP in Latvia from the 20th Century to the Beginning of the 21st Century

The content of the available sources of information determined which time period to analyse the distribution of watermills and small-scale HPPs in the lands of Latvia. The beginning of the 20th century in the history of Latvia marked the establishment of the independent country and the political, socio-economic and cultural-historical self-determination of the newly established country. Over a century, however, the land of the state was being destroyed by two world wars, and after the World War II, Latvia lost the status of an independent state. The state of Latvia regained its independence at the end of the 20th century with rich historical

heritage, along with the social, political, cultural, traditional and economic renaissance.

Sources of Research for Landscapes of Watermills and Small-scale HPP in Latvia. For the investigation of landscapes with watermills and small-scale HPPs in Latvia, it is possible to use several reference sources: Lists of addresses with names of mills or small-scale HPPs in written sources of literature [163, 260]; cartographic data [13, 131, 163, 172, 368]; photographic materials; and natural characteristic features (Table 2.1.).

Table 2.1
Sources of Research of Watermills and Small-Scale HPP in Latvia

Addresses, titles, written sources	Mapping data	Photo material	Characteristic features in nature
<ul style="list-style-type: none"> ○ Mill address lists ○ Names of watermills ○ Register of small-scale HPP 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Historical maps ○ Topographies ○ Schemes of lands ○ Schemes of Manors 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Drawings ○ Images ○ Aerial photo 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Buildings ○ Chanells ○ Dams ○ Millstones

(L.Zeltiņa)

Previously conducted studies on watermills and small-scale HPPs in the lands of Latvia provide information in several thematic fields: Architecture [260], history [163, 171, 172, 225, 260], hydrology [163], ecology [282], and in the context of laws and regulations [282]. The most extensively studied material includes those dealing with historical issues, but today devoting a less important role to the research of architectural landscape patterns. Currently available data show that between 1990 and 2013, 155 small-scale HPS have been located in Latvia [349], and as of August 8, 2013, 11 of them no longer operate (Figure 2.1.). Data on the exact number of watermills at present are not updated.

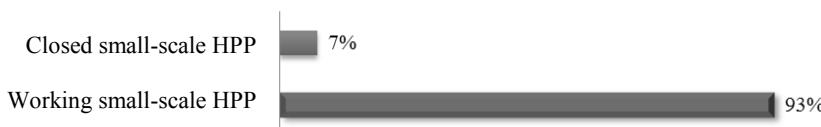


Fig. 2.1. Proportion of Closed and Operating Small-Scale HPP from 1990 to 2013 (L. Zeltiņa, 2013)

Public opinion and views in landscape exploration play an important role in the context of European Landscape Convention. A survey method has been used in the study of public opinion and views by carrying out four surveys. Both image assessment and questionnaires have been used in the surveys. The surveys have been conducted in various groups of respondents: Owners of watermills and small-scale HPPs (34 respondents); inhabitants of Latvia and foreign countries (212 respondents); inhabitants of Latvia (113 respondents); local authorities and

experts where cultural monuments under state protection are located (10 respondents). The period of survey was from January 2012 to August 2013. All surveys were completed electronically, online on the internet, or in few cases, via telephone. The collected data from the respondents are processed using SPSS and MS Excel software. In the survey of inhabitants of Latvia and foreign countries, landscapes with watermills or small-scale HPPs are evaluated only by images and without their names. Making a distinction of the assessment in surveys between the social groups is not explicitly expressed, but most distinct variations in assessments were between the inhabitant groups of Latvia and foreign countries. In those landscape images, where ruins or natural environments were visible, the results evaluated for any difference between the landscape images of small-scale HPPs or watermills were not readily apparent. In the survey of the experts of local authorities, the landscapes were assessed by answering the questionnaires. A strong emphasis has been placed on the landscape quality in the cultural-historical heritage protection status. There were some indications that the specialists are not emphasising the importance of landscape quality in all lands that have the cultural heritage protection status. In the survey of the owners of watermills and small-scale HPPs, the opinion of owners is reflected where landscape quality in watermills and small-scale HPPs has a significant role, and it is equally significant in the whole river landscape lands, and not only in the publicly available lands, but also in private lands. The results of the survey are analysed in conjunction with landscape investigation in nature in the third chapter of this doctoral thesis.

Distribution of Watermills and Small-Scale HPPs in Latvia. By carrying out a cartographic research, 657 locations of the objects under investigation have been detected to date, which indicates the presence of watermills and small-scale HPPs as a significant cultural heritage in the landscape of Latvia. The objects under investigation are located in the whole land of Latvia (Figure 3.2.), which can be explained by the interaction of wide network of river catchment area, relief characteristics and agricultural traditions. The highest density of the objects under investigation is found in upland areas of Latvia. Until now, freely available cartographic digital databases in Latvia are not available publicly which makes it significantly more difficult to process and study information. Problems concerning the lack of information on the locations of watermills and small-scale HPPs are reflected also by 67 per cent of surveyed respondents. Results point to the essential need of the landscape quality research and promotion of public awareness of the landscapes where they live, work or rest, including the exploration of the preconditions promoting landscape quality for their further investigation.

2.2. Protection, Management and Planning of Landscapes of Watermills and Small-Scale HPP

Laws and regulations create legal order in the issues of land planning, protection regulations, cultural heritage, ecological and landscape preservation and construction of new lands.

Laws and Regulations in Management and Planning of Landscapes. After the restoration of the independence of Latvia, lands of watermills and small-

scale HPPs were subject to new legislative regulation and economic understanding of the owners of the recovered real estates about the further preservation and development of watermills and small-scale HPPs. In the matter of the protection of cultural heritage, in parallel to the legislation of natural resource management, laws and regulations in protection of cultural heritage come into force in 1992 [458] and 2003. Cabinet Ministers' regulation No.474 *Regulations Regarding the Registration, Protection, Utilisation and Restoration of Cultural Monuments and the Granting of the Status of an Environment-Degrading Object* in which requirements for cultural monument repairs, restoration or conservation are defined with the necessary research works and requirements for workers' qualifications and job quality. Quantitative and qualitative data have been used in the study of laws and regulations, cartographically using the *graphical method* for the portrayal of the situation, analysing the situation from the perspective of time, and the *comparative method* has been used. In laws and regulations, individual regulations for setting protected areas in the protected lands of watermills have not been adopted yet. Analysing lands present in the protection of cultural heritage in the administrative land division of Latvia, the number of local authorities consists of 110 municipalities and 9 cities of republic significance. From 1992 to 2013, 16 municipalities have been identified in the lands, of which watermills with the status of cultural heritage protection have been located. Numerically, by June 15, 2013, twenty-eight objects of watermills were located, from which seven objects were under the status of protection of national significance and under protection of cultural monument of local importance, there are 21 objects [472, 459]. The inclusion of small-scale HPPs in the status of cultural heritage protection has not been detected.

A summary of the factors affecting the development of landscapes with watermills and small-scale HPPs and qualitative preservation of cultural heritage in the 21st century is as follows:

1. Lack of investigation and monitoring of regular and transparent quantitative and cartographic data and objects in cultural heritage.
2. Fragmentation of lands adjoining landscapes with watermills and small-scale HPPs.
3. Lack of funding, constant economically- and socially-active inhabitants and specialists of specialised fields.
4. Inconsistency and thematic fragmentation in the regulation and legislation.
5. Lack of viable viewpoints to protect the landscape, especially in the former manor lands, results in imminent risks where the visual degradation of sceneries, or vista points, in the landscapes are inevitable.
6. Lack of investigation about the extinction of architectural elements (constructions of watermills) and about the effects of formation of new constructions on landscapes of cultural heritage.

Results of research reflected within the framework of the chapter indicate the lack of monitoring of quantitative and qualitative data about the landscapes with watermills and small-scale HPPs at regional level. Six-hundred fifty-seven objects under investigation have been detected in the lands of Latvia; however, the locations of these objects today have not been updated. The examples of neighbouring countries

reflect the opportunities which can be used in the establishment of databases; consequently, in the improvement of regular monitoring of landscapes and landscape protection, management and planning. The most widespread location areas of watermills and small-scale HPPs are concentrated in rural lands and lands with most difference in relief outside the biggest cities of Latvia. Due to the location of lands, there are risks for the inclusion of watermills and small-scale HPPs lands in significant social and economic functions. At the regional level, an in-depth research is necessary for the preservation of biological diversity and development of tourism opportunities [438], confronting the biased theme of the former research materials. In the study of inhabitants' opinion, several models of questionnaires can be successfully used. Results of research indicate the influence of interrelated regulatory framework, ownership, availability of financial resources and information and many other factors on the past and future protection, management and planning of landscapes with watermills and small-scale HPPs which indicates the need of the further investigation of complex landscapes.

3. QUALITY OF LANDSCAPES OF WATERMILLS AND SMALL-SCALE HPPS IN A LOCAL LEVEL

In this chapter, landscapes with watermills and small-scale HPPs in Latvia are analysed at a local level of research, on the basis of several adapted and approbated research methods, determining landscape quality in five aspects: Aesthetic, ecological, functional, social and cultural-historical aspect of landscapes, reflecting the diverse character of landscapes. The recognised situation in Latvia is compared with the examples from foreign countries chosen out of a sample within the framework of the states of the Baltic Sea Region. A classification of landscapes has been performed. Preconditions promoting the quality of landscapes with watermills and small-scale HPPs in Latvia are mainly analysed.

3.1. Quality Criteria and Research Territories of Watermills and Small-Scale HPP

To begin conducting a multidimensional research of landscapes with watermills and small-scale HPPs, the necessary degree of landscape research first is substantiated. The important role of the landscape at a local level is emphasised by the definition of the European Landscape Convention, in the first part of which shows that the landscape is a land mass in a sense perceived by people [480], with perceiver – human not only becoming important in the landscape assessment, but also often being the participant of landscape modification process. Landscape perceived with human senses and experience comes to the forefront of landscape quality assessment. As it is shown by the conclusions of research conducted at the University of California, landscape perception is a process in which a human organises and interprets his sensory impressions in order to label the meaning of the surrounding environment [405]. Referring to the significance of previous experience in the assessment of different occupational groups of people indicated by scientists

[176], in the recognition of aesthetic values of landscape and other components of landscape, first purposefully trained professionals, contrary to the lay people, perceive the surrounding environment more sensitively, are able to distinguish and notice far more elements necessary in the analysis of the particular field [136, 138].

In search for proper methods of landscape assessment, as it is indicated within the theoretic studies of this doctoral thesis, it is possible to adapt and use Dooyeweerd's philosophy based *theory of modal aspects* [308], meaning in the context of several aspects proposed for the characterisation of the actuality of theory, which in this doctoral thesis would be the characterisation of the landscape as environmental entirety through the separate to the whole. From fifteen subjects identified in the *theory of aspects* characterising reality, five aspects are defined in the landscape research of the lands of watermills and small-scale HPPs: Aesthetic, ecological, technological, social environment and cultural-historical aspects. On the basis of conclusions of analysis of theories and research methods previously carried out, mixing several research methods (*inspection in nature, morphological matrix method and comparative method*), distinguishing the research subject according to the principles of the *theory of aspects*, and a schematic setting has been established in the further landscape quality analysis (Figure 3.1.).

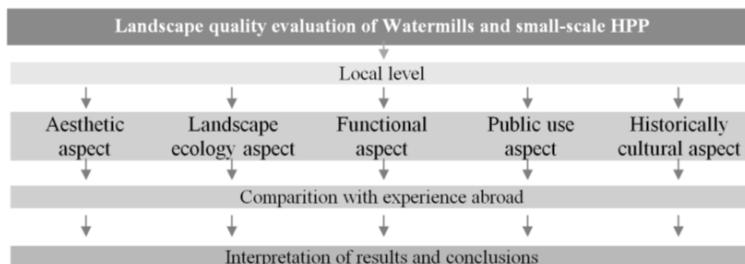


Fig. 3.1. Schematic Setting for Measures of Quality Assessment of Landscapes of Watermills and Small-Scale HPP at a Local Level (L. Zeltina)

The proposed landscape quality criteria in the varied assessment of landscapes with watermills and small-scale HPPs comprise kinaesthetically assessed landscape, analysing its composition, condition of each element of the landscape, importance and quality characteristics in the context of a particular aspect. Climatic conditions, relief conditions, vegetation, environmental protection, etc. are included in the assessment of ecological aspect of landscapes. Use of buildings and their materials, principles of energy production, technologies of landscape reconstruction, etc. are also included in the assessment of technological aspect. Criteria for information space, security situation, recreational opportunities, etc. are included in the assessment of social aspect. Study of historical elements, location of building complex, cultural-historical linking, and other criteria are included in the cultural-historical aspect.

In the lands closest to Latvia, at a level of states adjacent to the Baltic Sea, geographical and ecological situations have been shaping in complex and mutually connected ways. As a result of the study of other Baltic states, both visual

information found in digital sources and information obtained through the inspection in nature have been acquired, which is summarised in photo fixations and includes the study of seven most interesting examples in nature. In total, examples of these Baltic states' lands are summarised out of 16 lands in the area of the Baltic Sea region. In the study of the particular situations of Latvia, from each map of regions, 14 lands according to defined criteria are determined, and 42 selected objects (Figure 3.2.) are marked for the study in nature, as well as lands visited while working on development of the research method. Lands selected for the landscape research in the North-East region of Latvia are: *Bērziņi Watermill*, *Sējas novads*; *Dāvida Watermill* Cēsu novads; *Dikļi Watermill*, Kocēnu novads, Dikļu pag.; *Ērgļi HPP*, Ērgļu novads, Ērgļi; *Igate Watermill*, Limbažu novads, Vidridžu pag.; *Kalna Watermill* Strenču novads, Jērcēnu pag.; *Ķoņi Watermill/HPP* Naukšēnu novads, Ķoņu pag.; *Mālpils Watermill/HPP* Mālpils novads, Mālpils; *Mujāni Watermill* Kocēnu novads, Kocēnu pag.; *Nītaure Watermill* Amatas novads, Nītaure; *Rauna Watermill/HPP* Raunas novads, Rauna; *Straupe Watermill* Pārgaujas novads, Straupes pag.; *Tiltlejas Watermill /HES* Smiltenes novads, Smiltene; in the West region of Latvia are: *Aizpute Watermill/HPP* Aizpute; *Grava Watermill*, Tukuma

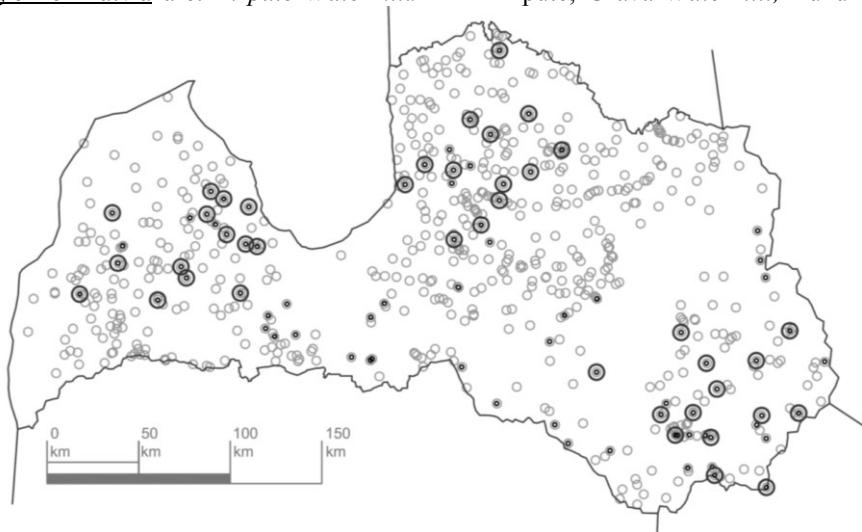


Fig. 3.2. Location of the Objects Included in the Select Group on the Map of Latvia (L.Zeltiņa)

- – territories of watermills and/or small-scale HPP included in the select group;
- ~ – inspected territory of watermills or small-scale HPP in nature during the research;
- – location of watermills or small-scale HPP [13, 163, 171, 260]

novads, Pūres pag.; *Dursupe Watermill*, Talsu novads, Balgales pag.; *Jaunmoku Watermill* Tukuma novads, Tumes pag., *Jaunpils Watermill*, Jaunpils novads, Jaunpils; *Zutēni (Jukas) Watermill* Saldus novads, Šķēdes pag.; *Pakuļu HPP* Saldus novads, Lutriņu pag.; *Mazsālījas Watermill/HPP* Kuldīgas novads, Snēpeles pag., *Šķēde (Nurmuiža) Watermill*, Talsu novads, Laucienes pag.; *Rideļu Watermill /HPP*

Engures novads, Engures pag.; *Strazdes Watermill*, Talsu novads, Strazdes pag.; *Tukums Watermill*, Tukuma novads, Tukums; *Vecsatiki (Satīki) Watermill*, Brocēnu novads, Gaiķu pag.; in the South-East region of Latvia are: *Balda Watermill*, Rēzekne novads, Pušas pag., *Felicianova Watermill/HPP*, Ciblas novads, Ciblas pag.; *Galvānu HPP* Daugavpils novads, Ambeļu pag.; *Jaunaglona (Kameņeca) Watermill* Aglonas novads, Jaunaglona; *Koškovici (Koškovci) Watermill*, Krāslava novads, Piedrujas pag.; *Obiteļu Watermill*, Dagdas novads, Andzelu pag.; *Pelēču Watermill/HPP*, Preiļu novads, Pelēču pag.; *Prezmas Watermill*, Rēzeknes novads, Silmalas pag.; *Sakava (Sakova) Watermill*, Aglonas novads, Grāveru pag.; *Spruktu HPP*, Rēzeknes novads, Stoļerovas pag., *Straume Watermill/HPP*, Līvāni novads, Līvāni, *Timaju (Timanova) Watermill*, Dagdas novads, Šķaunes pag.; *Upmaļi Watermill/HPP*, Krāslavas novads, Kaplavas pag.; *Viljāni Watermill/HPP*, Viljāni novads, Viljāni.

The *expert method* was used in the landscape research, inspecting lands for the period from 2011 to 2013. Formerly, a simplified landscape inspection matrix was adapted in the development of research method; however, in some instances its binary data did not provide data that are significant enough to landscape analysis. After the analysis of results of the pilot land research analysis, a morphological matrix has been formed within each of the aspects.

Analysing the season suitable to visit the landscape, it was decided to carry out landscape analysis only during the summer period. The spatial space of landscapes during summer is visually more limited, the diversity of landscape in the range of plants, colours, vegetation quality, and water quality and in many other criteria proposed for landscape assessment can be observed readily. Landscape research, which was carried out in the summer conditions, reflects the main opportunities and values in the most active season of tourism, recreation and entertainment of Latvia, which is an important factor in the assessment of the further development of landscapes.

3.2. Landscape Quality in Aesthetic, Ecological, Functional, Social Environment and Cultural-Historical Aspect

Analysing and defining individually and collectively characteristic features of landscape quality in a varied context, within the subchapters several examples of significant landscape quality features in 42 landscapes with watermills and small-scale HPPs in Latvia will be characterised further.

In the aesthetic aspect, lands are analysed by carrying out the analysis of harmony, contrast, surprise, interest, coherence, and other factor analysis [420]. For landscape research within the aesthetic aspect, a landscape research matrix has been designed, in creation of which the assessment of visual values of landscapes in Gauja National Park has been used as one of the sources of reference, in which such criteria as *unity of landscape*, *diversity of landscape*, *spirit/aura of the location of landscape* are included, with the use of which harmoniousness, complexity and mystery of landscape can be assessed [193]. If landscape planning process is being based on a set of complex techniques, the sense of landscape can be achieved at the junction of the perception of various landscape dimensions [319]. Because a

multidimensional reflection of the aesthetic aspect criteria for landscape analysis through visual, auditory, kinetic and smell perception have been selected, it gives a broader attention to the visual perception. The landscape assessment conducted includes 20 criteria, and in the study of harmoniousness, the most part of lands form a harmonious (24 per cent) or partially harmonious (45 per cent) landscape. The buildings of watermills and small-scape HPPs in landscapes have the dominant role. These buildings are defining the type of landscape, where it is defined by their location next to the watercourse, used energy production technologies and constructions which are used in a transformation of existing environment. Buildings can be classified into several types: Both in buildings resembling traditional farmsteads or household buildings, which corresponds with the historic building type specified in the sources of literature [260] and fits harmoniously in the surrounding landscape, and small buildings intended only for purposeful economic exploitation, and massive, multifunctional buildings, functional usage of which also defines the functions of surrounding landscape, visual-spatial environment and characteristic features of the location (Figure 3.3.). In each of lands, assessing the possibilities and necessity of preservation of the historic situation, specific approaches and solutions are available. Summarising the results of the aesthetic research of landscapes with watermills and small-scale HPPs, there are mainly three culturally and historically formed visual-spatial structures of landscapes are common in Latvia: 1) landscape space of rural buildings, forming a ‘punctuating’ building; 2) landscape space of a manor building which forms building of a cluster type, and today may have expanded in a much wider area than it used to be in the historic land of the manor; and 3) urban space in which urbanised, dense development is reflected, where intense exploitation of landscape space has developed.

Assessing the experience of Latvia and the neighbouring countries in the development of spatial space in watermills and small-scale HPPs, characteristic principles of building construction have been summarised, classifying them into a single demonstrative material. In the neighbouring Baltic countries, similar building materials to the ones in Latvia are used, but observing a slightly different principle of construction of architectural buildings and adopting smart solutions in the construction of aesthetically inexpressive buildings.

In countries further to the west, where historic building materials are used, the architecture of buildings and landscape is developed, preserving the traditional style, but nowadays, building new small-scale HPPs architectural solutions appropriate to these days are used, forming the environment contrasting or harmony with the surrounding landscape.

In the ecological aspect of landscapes, landscapes with watermills and small-scale HPPs are closely connected to ecology and satisfaction of human desires, trying to subordinate some natural process. The analysis of 19 landscape research criteria [108, 176, 191, 193, 241, 258, 271, 298] is included in the study of the ecological aspect, finding the characteristic ecological features in the landscape of Latvia. In landscape research in Latvia, the characteristic vegetation, protection measures for fish resources, pollution, odour, and other criteria have been analysed.



a) Strazde watermill/HPP (L. Zeltiņa, 2012)



b) Dursupe watermill (L. Zeltiņa, 2012)



c) Jaunpils watermill (L. Zeltiņa, 2012)



d) Kalna watermill (L. Zeltiņa, 2012)



e) Obitelji watermill (L. Zeltiņa, 2011)



f) Pakuļi HPP (L. Zeltiņa, 2012)



g) Ērgļi HPP (L. Zeltiņa, 2012)



h) Mālpils HPP (L. Zeltiņa, 2012)

Fig. 3.3. Most Common Types of Buildings of Watermills and Small-Scale HPP in Latvia (L. Zeltiņa)

- a) a massive building standing aloof, which is usually constructed near a reservoir from timber framings or concrete;
- b), c) a building with several floors on the other side of the facade of the building visible from street constructed from wood or concrete;
- d) a small wooden or concrete building with one floor or one and a half floor constructed near a reservoir parallel to the approach road;
- e) a single storey wooden or concrete building combined with a watermill behind it;
- f) a building of an economic character constructed from concrete, using decorative elements in its architecture;
- g) an economic, simple building of a small size without adorments;
- h) economic, simple construction of tin sheets

Analysing tree coverage, results of research show dense tree coverage (forest) in the entire waterside area; that is, trees grow along the reservoir, if they exist, and along the riversides (24 per cent). In 19 per cent of the lands inspected in the water courses of watermills and small-scale HPPs, obstructions in water courses do not exist anymore, and as a result, their water streams interconnect naturally and form a common ecosystem without the need for the construction of fish migration passes, and in 81 per cent of the lands, there are weirs that are both constructed and reconstructed, and abandoned and partially collapsed. In those, where the constructions of fish passes has not been carried out, the natural processes in the river ecosystems are being substantially reduced. For solution, it is possible to adopt the examples of the neighbouring countries, choosing the most appropriate solutions both from biological and visual perspectives (Figure 3.4.). The most appropriate solution in each area will vary, based on technological availabilities, as well as the management of the different water level, the speed of water stream, and many other factors. It is possible to construct fish passes both in very wide and very narrow bands, using the advantages provided by each land. Summarising the results in the aspect of landscape ecology from the examples studied in Latvian landscapes of watermills and small-scape HPPs, they indicate which the natural environment is common for the landscapes researched. The landscapes in these areas ensure the ecological paths for plants and animals movement, they are connecting different ecotypes, and they are creating naturally developed pictorial landscapes. The natural elements in landscapes take a dominant role over the infrastructure with embankments and watermills or buildings of small-scale HPPs with road structure and communication infrastructure created by humans. For the successful realisation of sustainable landscapes with watermills and small-scale HPPs, plans for action must be developed which would help both at the level of planning and at the level of responsibility of the owners and inhabitants. According to the results of the research carried out by *Graham Bennett and Kalemani Jo Mulongoy* [103], it is important to summarise and systematically collect a complex range of data on the ongoing natural processes in the development of the ecological sustainability of landscapes, the local community must be actively involved, all owners of the real estate's adjacent to lands should be united and their confidence in the importance of the studies performed in the investigation of the lands must be maintained.

In the functional aspect, the analysis of 22 criteria is included in the study of landscapes. Functional opportunities historically have dictated the design of many landscape elements, as it is seen in the long development of technological solutions



a) Poland [339]



b) Watermill in Uppsala, Sweden (L. Zeltiņa, 2012)



c) Gremsmühle watermill, Malente, Germany [397]



d) Blbæk mølle watermill, Fakse Brevery, Denmark [398, 406]



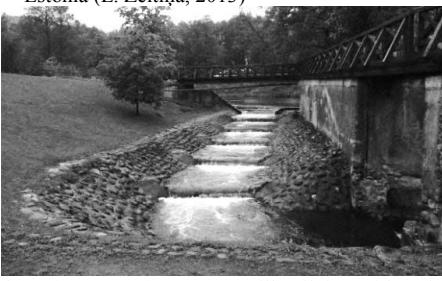
e) Põltsamaa Small-scale HPP, Polstama, Estonia (L. Zeltiņa, 2013)



f) Hellenurme Small-scale HPP, Valga region, Estonia (L. Zeltiņa, 2013)



g) Small-scale HPP in Giesen, Germany (L. Zeltiņa, 2014)



h) Belmonto malūnas watermill, Vilnius, Lithuania (L. Zeltiņa, 2013)

Fig. 3.4. Examples of Most Common Constructions of Fish Passes in Foreign Countries

- a) in a narrow, winding band from concrete;
- b) in a narrow straight band between the building and supporting wall in several sections forming small reservoirs;
- c) in a wide band, using irregular steps;
- d) a stepped building in a steep upslope;
- e) in a wide band from boulders;
- f) compactly built in a steep upslope from concrete;
- g) a pass built in a straight, long and low-angle upslope from rocks and concrete;
- h) fish pass built with several windings from boulders

of watermills up to technologies of small-scale HPPs, using hydraulic turbines which increase of the amount of energy production provided by generators. Until the 19th century, the watermill mechanisms were mainly built from wood, and only later more advanced technologies and materials were introduced [243, 6–8]. The multitudes of functions, both for buildings and environment of landscape space, have been continuously changing. The visual assessment of watermills and small-scale HPPs in the functional aspect comprises the use of various materials of landscape elements and visual assessment of technical condition of different elements, etc.

In some parts of lands, where only stone walls from buildings remain, and which are naturally eroded and overgrown by the vegetation that encloses them, it shows the conditions in which the natural deterioration of constructions of masonry and concrete is too long, and lands maintained in this way are a significant loss both for cultural and functional perspectives. Analysing the use of technological solutions in the context with the assessment of the community, in the majority of the responses (41 per cent), the given assessment provides that new or advanced equipment, or the correct types of construction in the landscapes with watermills and small-scale HPPs are not observed, but at the same time, just as many respondents reflect the lack of information on this matter. In the future predictions of the respondents' opinion where technologies will be introduced in a small per cent out of the total number (41 per cent), watermills and small-scale HPPs prevail, which implicitly indicates a pessimistic attitude towards opportunities for any technical solutions, as well as attitudes in which confidence in the activity of the innovations of the owners of lands are not given due considerations. In the construction of technical elements for the future, the respondents most often have advised the modernisation of fish passes (76 per cent), which takes into account the topicality of ecological issues, in the construction of fish passes is one of the most agreeable solutions. In other responses, the focus is based on the necessity of the use of the latest technologies invented for the increase of the efficiency of hydropower production (35 per cent), establishment of the lockage for small boats or other water tourism objects for the travel on a river (32 per cent), development of areas that can be visited by people every day or during holidays (27 per cent) and establishment of scientific centres for the training of pupils and other interested people on technology, hydraulic energy and other related matters (25 per cent), as it is being done in the foreign countries.

In the social aspect, the analysis of 18 criteria is included in the study of landscapes [162, 176, 193, 241, 258, 271, 284, 298, 403, 438]. Lack of information boards and impossibility of the access with a public transport define the situation where it is burdensome for the inhabitants to visit the objects' allocated for the

public availability. However, based on the results of the surveys, it is shown that the mutual proximity of the objects to be attended by public will be important to a notable part of inhabitants (47 per cent), and it should generate more frequent visits to the landscapes with watermills or small-scale HPPs. On the other hand, however, to a part of inhabitants, the relative proximity of the public tourism objects will not influence their choice. Analysing the accessibility of lands and buildings, the accessibility of lands is much broader, and 40 per cent from lands of watermills and small-scale HPPs are accessible to the public without significant restrictions. The accessibility of buildings is significantly lower, and it accounts for only 10 per cent of lands. In number of the visitors to the lands, none of the lands is crowded with influx of visitors, which is a positive condition in the future conservation of landscapes. In the area of the further landscape planning, multifunctional exploitations, inclusion of passive recreation opportunities and accessibility of these lands could be one of the opportunities to preserve the cultural heritage in the previous watermill lands. Untied positions of local authorities and society, awareness and opportunities to participate in decision making process will ensure the more diverse landscape management and functional solutions to improving ecological factors.

In the cultural-historical aspect, the analysis of 7 criteria is included in the study of landscapes [3, 10, 38, 64, 67, 76, 131, 456]. Within the study the sense of cultural-historical environment is analysed, as well as the available information on cultural heritage, the impact of consequences of development and/or negligence on landscape, and other criteria. The sense of cultural-historical environment is found only in seven per cent of the lands, and in the rest of lands, no such sense occurs, or there are only separate fragments of landscape. Landscapes where only one or few elements of cultural heritage are located have been found most frequently. The cultural-historical environment, with structure of land and building properties changing after the division of manor lands both in the first phase of the independence of Latvia at the beginning of 20th century and in the Soviet period, and during the time after the restoration of the independence of Latvia at the beginning of the 21st century, has been changing along with the era, leaving in its traces of evidence from each era, which can be read in the pattern of building and in nature. According to literature review, in the landscapes with watermills, where water resources being one of the most important components of landscape [47], the landscapes in contact with water resources should be planned as a whole, and all studies of cultural environment should be managed and planned, while maintaining the main focus on water resources that should be preserved as a visually-perceivable value in the planning of a macro-level and for the development of a design at a micro-level [47]. Analysing the resulting situation, it must be agreed with the thought expressed by M. Antrop that previously landscapes were perceived more as stable values endowed with a specific character and an identity which have been forming the foundation for the motherland and for those who have been creating these landscapes for centuries [9]. Both stone walls at the time of the first independence of Latvia and sections of repairs of sand-lime bricks and slate sheets in the buildings from the Soviet times, and parts of buildings constructed from

contemporary plastic materials these days are a reality often observed in the contemporary landscapes with watermills. Mutually-related issues of cultural-historical heritage and ecological principles are topical in the settlement of the issues for the future maintenance of each of the landscape preserved in contemporary heritage. These two issues are emphasised also in the previous studies, as concluded by J. I. Nassauer [188]. The meaning of the cultural heritage of landscapes is important also in the further analysis of landscape ecology and implementation of ecological principles, and the search for the opportunities to respect the cultural environment plays an increasingly important role. The preservation of cultural environment is not simple, in its protection many criteria and inviolable limits must be complied with, and the protection of cultural heritage must not be static [32]. As a result of this study, it must be agreed that in landscapes with watermills in the lands of historical gardens and parks, the contemporary degradation of gardens and parks makes it difficult to understand the values of the historical landscape and their significance [72] (Figure 3.5. and Figure 3.6.).



Fig. 3.5. Landscape with a View of a Watermill Pond of Pastende in the 19th Century (fragment of image in 1917 [373])



Fig. 3.6. Contemporary Cultural-Historical Landscape with a View of a Watermill Pond of Pastende (L. Zeltiņa, 2014)

In this chapter, analysis shows that landscape characteristics of the current area reflect both the broad landscape quality indicators and individually-definable qualities. Along with the differing quality assessment criteria, several preconditions promoting landscape quality are to be set to each of the landscapes with watermills and small-scale HPPs in Latvia. Summarising the experience of Latvia and neighbouring countries, qualitative landscape of watermills and small-scale HPPs is a result of targeted work, well-balanced use of available resources and knowledge invested. Understanding that any interference in the natural environment is the cause of the changes of natural diversity and sustainable development, where formerly the construction of watermills and small-scale HPPs afterwards is a direct result of such actions, the heritage of contemporary landscape must be carefully cared for, sensibly adapted to the new requirements and perfected, including it much closer in the landscape. Understanding the landscape quality criteria, the opportunities for solution of landscape architecture are varied, as diverse as the unique character or individuality of each area. The ability to communicate among the many sides using

and affecting the visual, economical, biological and other values of landscape is one of the relevant processes affecting landscape development. As a result of effective communication process, persons interested and a wide range of balanced public interests are reflected in the landscape of watermills and small-scale HPPs in its public environment, cultural-heritage environment, spatial structure and artistic value.

CONCLUSIONS

1. Previous studies show that although there exists an active public interest in the lands of watermills and small-scale HPPs and the political and economic provisions of European countries are aimed at raising interest and targeted steps for increasing the proportion of renewable energy resources, there has been a lack of research on the landscapes with watermills and small-scale HPPs.
2. There have been 657 lands with watermills and small-scale HPPs found in Latvia in the time period from the beginning of 20th century to the beginning of 21st century, of which only 155 small-scale HPPs have been in operation in Latvia from 1990 to 2013. Out of the total amount of watermills and small-scale HPPs, only 28 watermills (as of June 15, 2013) have the status of a protected national cultural monument, and this number has a tendency to decrease (during the time period between 1990 and 2013, five lands have lost the status of a cultural monument). Due to the lack of systematic records of watermill activity, the information about their lands is lacking as well. No public information is available on their functions, safety about the technical equipment (dams), or adherence to environmental quality requirements in all lands included in the research and other factors.
3. The landscapes of small-scale HPPs in Latvia mostly include transformed landscapes of former watermills, using their historical location, dams, mill buildings and other infrastructure. Survey results indicate a divided view on the landscapes among the population in two landscape groups: Landscapes with watermills and small-scale HPPs. The divided views of the population are based on the preconception where watermill landscapes are mostly assessed in a romantic and positive way associated with the social life of nobility, romantic works of art, etc., according a higher value to the landscape quality, whereas the landscapes of small-scale HPPs are often assessed in a negative way due to the preconception about the ecological risks and financial benefits. The popular views and expertise on future issues will play an important part in the improvement of landscape quality of lands with watermills and small-scale HPPs and future development of new buildings. Periodic and multidimensional landscape research should be carried out on the condition of landscapes with watermills and small-scale HPPs in Latvia and the results should be explained to the public.

4. An aspect research method was successfully carried out in the landscapes with watermills and small-scale HPPs during the research of Latvian land at a local landscape level by analysing the landscapes in the scale of human living space in aesthetic, ecological, functional, social environment and heritage aspect of landscapes. The results provide a multidimensional assessment of landscape quality that will also be useful in future landscape studies.
5. From the aesthetic aspect, landscapes mostly create a harmonious image of a natural landscape. Architecture of buildings and technological equipment indicate a tradition of using local building materials. Negative impact on the visual quality of landscapes is left by the many collapsed former watermill buildings and equipment; however, their re-naturalisation, which would maintain a safe environment for people and wildlife, is not possible in the near future due to the durable building materials and constructions of natural materials used in creating them, and therefore systematic actions should be taken: 1) re-naturalisation of the degraded lands by removing parts of the buildings; or 2) promotion of proper land management. Landscapes with watermills and small-scale HPPs built in Latvia have developed in close connection with the natural and cultural heritage, and elements of nature (wild plants, natural shorelines, etc., that are characteristic to rural landscapes and are present even in lands considered as urbanised landscapes. Negative impression of the visual landscape quality in some of the lands is caused by the new HPPs buildings that are constructed in low architectural quality. Stricter architectural requirements, as well as stricter assessment principles of the impact on landscape and cultural environment, should be imposed on new buildings.
6. From the ecological aspect, landscapes are dominated by elements of nature: Naturally strengthened water embankments, natural and non-artificial vegetation, large and old trees growing in the lands with watermills and small-scale HPPs, etc. In order to improve ecological processes in the nature environment of Latvia that does not contain sharp terrain differences, therefore, not creating natural breaks in the riverbed (natural waterfalls), free movement of aquatic life between both sides of the dam should be addressed immediately by, for example, constructing fish migration routes.
7. Landscape assessment from the functional aspect reflects the essential role of buildings in the functional structure of landscapes where the functional diversity both in the building and the surrounding area is determined by the dimensions of the buildings. Continuous scientific development of technological solutions has transformed the structure of public use of these landscapes. If in the past the industrial watermill landscape was actively used by the public, public engagement in the modern power plants is not needed. It is now possible for the modern landscapes to simultaneously provide recreational, residential, industrial and other functions.
8. Landscape quality from the social aspect reflects problems of land and building accessibility, especially access problems using the public transportation. Determining quality-enhancing preconditions of landscapes in such simple materials as manuals will enable the creation of an environment with access to

- qualitative information. Availability of information on the landscapes with watermills and small-scale HPPs should be improved by providing information that is available both digitally (digital maps, databases, *etc.*) and in the nature itself (direction maps, information stands, *etc.*).
9. Landscape quality from the heritage aspect reflects the presence of cultural heritage in the rural landscape of Latvia in the former watermill areas. In the future, support should be given to promoting the dialogue on conservation of cultural and natural heritage by establishing development guidelines for lands, where natural diversity can be conserved and the conservation of cultural heritage; by increasing its economic value such as public services, housing, scientific research, operations of factories, *etc.*, with the use of modern solutions; and by agreeing on enhancing rather than restricting principles of landscape management. Individually-developed protection zones should be established for lands under the protection of a historical heritage that should include protection of infrastructure sites such as reservoirs, dams, mill operation channels, *etc.*
 10. International experience in the scope of Baltic Sea region states indicates that the landscapes with watermills and small-scale HPPs may include publicly accessible outdoor space that is of good aesthetic quality and socially-active, as well as high-quality architectural and artistic environment, high-quality cultural heritage environment and qualitative solutions for conservation of natural heritage which should also be promoted in the landscapes with watermills and small-scale HPPs built in Latvia. According to the practice of international experience, independent professional consultations should be carried out in the planning process of landscape management of watermills and small-scale HPPs, and these should be carried out in accordance with expertise in specialised areas such as landscape architecture, architecture, engineering, ecology, public relations, cultural history, *etc.* by promoting discussions in public media, as well as by participating in the research of landscapes with watermills and small-scale HPPs and landscape quality control.

TABULAS UN ATTĒLI

1.1. tabula	Ainavu izpētes teoriju salīdzinošais pārskats	17
1.2. tabula	Ūdensdzirnavu un mazo HES tipu izplatības salīdzinājums Latvijā un citās Eiropas valstīs	18
2.1. tabula	Latvijas ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu izpētes avoti ..	20
1.1. att.	Upes ainavas telpiskā struktūra	15
1.2. att.	Interesu kopu un aspektu izpētes procesa salīdzinājums	17
1.3. att.	Ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu tipu attīstība Latvijā ...	19
2.1 att.	Slēgto un strādājošo mazo HES proporcija no 1990. līdz 2013. gadam	21
3.1. att.	Shematisks ietvars ūdensdzirnavu un mazo HES ainavu kvalitātes vērtējuma soļiem lokālā līmenī	24
3.2. att.	Izlases kopā iekļauto objektu novietne Latvijas kartē	26
3.3. att.	Ūdensdzirnavu un mazo HES izplatītāko ēku tipi Latvijā	28
3.4. att.	Izplatītākie zivju ceļu uzbūves piemēri ārvalstīs	30
3.5. att.	Kultūrvēsturiskā ainava skatā uz Pastendes ūdensdzirnavu dīķi 19. gs.	33
3.6. att.	Mūsdienu kultūrvēsturiskā ainava skatā uz Pastendes ūdensdzirnavu dīķi	33

SAĪSINĀJUMI

att.	attēls
ASV	Amerikas savienotās valstis
autora tulk.	autora tulkojums
g.	gads
gs.	gadsimts
h	stundas
HES	hidroelektrostacija
EK	Eiropas Komisija
GWh	gigavatstunda
lp.	lapa
lpp.	lapuse
MK	Ministru kabinets
MW	megavati
nov.	novads
pag.	pagasts
prof.	profesors
raj.	rajons
TWh	teravatstunda
u.c.	un citi, un citur
u.tml.	un tamlīdzīgi
utt.	un tā tālāk
val.	valoda

LIST OF TABLES AND IMAGES

Table 1.1	The Review of Comparison of Theories of Research	50
Table 1.2	Summary of The Types of Watermills and Small-Scale HPP	52
Table 2.1	Sources of Research of Watermills and Small-Scale HPP in Latvia	54
Fig. 1.1	Spatial Structure of River Landscape	48
Fig. 1.2	Comparison of Communities of Interests and Process of Aspect Research	50
Fig. 1.3	Development of Landscapes Types of Watermills and Small-Scale HPP in Latvia	52
Fig. 2.1	Proportion of Closed and Operating Small-Scale HPP from 1990 to 2013	54
Fig. 3.1	Schematic Setting for Measures of Quality Assessment of Landscapes of Watermills and Small-Scale HPP at a Local Level	58
Fig. 3.2	Location of the Objects Included in the Select Group on the Map of Latvia	59
Fig. 3.3	Most Common Types of Buildings of Watermills and Small-Scale HPP in Latvia	62
Fig. 3.4	Examples of Most Common Constructions of Fish Passes in Foreign Countries.....	64
Fig. 3.5	Landscape with a View of a Watermill Pond of Pastende in the 19 th Century	67
Fig. 3.6	Contemporary Cultural-Historical Landscape with a View of a Watermill Pond of Pastende	67

ABBREVIATIONS

e. g.	latin <i>exempli gratia</i> (for example)
etc.	and others; and so on
et. al.	latin <i>et alii</i> (and others)
Fig.	Figure
HPP	hydroelectric power plant
MW	megawatt
pp.	per page
p.	page
TWh	terawat-hour
U.S.	United States of America
Vol.	Volume

IZMANTOTIE AVOTI / BIBLIOGRAPHY

Iespieddarbi / Printed matter

1. **Ahmad, Y.** The Scope and Definitions of Heritage: From Tangible to Intangible. *International Journal of Heritage Studies*. Routledge, 2006, Vol. 12, No. 3, p. 292–300. ISSN 1352-7258
2. **Akkar, M.** Public Spaces of Post-Industrial Cities and Their Changing Roles (1). *METU Journal of Faculty of Architecture*, Vol. 24, Issue 1, 2007, p. 115–137. ISSN 0258-5316
3. **Alanen, R., Arnold, R., Melnick, R.** *Preserving Cultural Landscapes in America*. Baltimore: Johns Hopkins Press, 2000, p. 1–264. ISBN 9780801862649.
4. **Alle, E.** *Mūsdienu māksla Latvijas kultūrainavā : promocijas darba kopsavilkums arhitektūras doktora (Dr. arch.) zinātniskā grāda iegūšanai ainavu arhitektūras apakšnozarē = Contemporary art in Latvian cultural landscape : summary of doctoral thesis for the scientific degree Dr. arch. in landscape architecture*. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2013, 81 lp. ISBN 9789984481111
5. **Alo, D., Turner, T. F.** Effects of Habitat Fragmentation on Effective Population Size in the Endangered Rio Grande Silvery Minnow. *Conservation Biology*. 2005, Vol. 19, Issue 4, p. 1138–1148.
6. **Alumae, H., Palang, H., Soovali, H.** *Globalisation – a threat to traditional landscapes and local identity?* European Regional Science Association conference papers. 2001. p. 29–31.
7. **Antrop, M.** From holistic landscape synthesis to transdisciplinary landscape management. (eds.) Tress, B., Tres, G., Fry, G., Opdam, P. *Volume 12. From Landscape Research to Landscape Planning: Aspects of Integration, Education and Application*. 2006, p. 27–50. ISBN 978-1-4020-3979-9.
8. **Antrop, M.** The language of landscape ecologists and planners: a comparative content analysis of concepts used in landscape ecology. *Landscape and Urban Planning*, 2001, Vol. 55, p. 163–173.
9. **Antrop, M.** Where are the Genii Loci? (ed.) Pedroli, B. *Landscape, our home / Lebensraum Landschaft. Essays on the Culture of the European Landscape as a Task*. Stuttgart: Indigo/Zeist, 2000, p. 29–34.
10. **Aplin, G.** World Heritage Cultural Landscapes. *International Journal of Heritage Studies*, 2007, Vol. 13(6), p. 427–446.
11. **Appleton, J.** Landscape evaluation: the theoretical vacuum. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 1975, No. 66, 120–123.
12. **Appleton, J.** *The experience of landscape*. New York: Wiley, 1996. Revised Edition, p. 1-296. ISBN 10:047196235X.
13. **Armijs štāba ģeodēzijas-topogrāfijas daļa, Ģeodēzijas topogrāfijas daļa.** *Latvijas topogrāfiskā karte*. 1920-1937. M 1:75 000.
14. **Arnheim, R.** *Art and visual Perception, The quest of harmony*. 1969, p. 335–339.
15. **Arriaza, M., Cañas-Ortega, J. F., Cañas-Madueño, J. A., Ruiz-Aviles, P.** Assessing the visual quality of rural landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 2004, Vol. 69, p. 115–125.
16. **Aston, M.** *Interpreting the Landscape: Landscape Archaeology and Local History*. 2nd. New York: Routledge, 1985, p. 1–168. ISBN-10: 0415151406
17. **Babisch, W., Beule, B., Schust, et.al.** Traffic noise and risk of myocardial infarction. *Epidemiology*, 16, 2005, p. 33–40.
18. **Badcock, B. A.** *Making Sense of Cities: A geographical survey*. New York: Routledge. Hodder Arnold Publication, 2002.
19. **Bailing, J.D., Falk, J.H.** Development of visual preferences for natural environments. *Environment and Behavior*, 1982, Vol. 14, p. 5–28.
20. **Baldunčiks, J. un Pokrotniece, K.** *Svešvārdu vārdnica*. Riga: JUMAVA, 2005, 1–205. lpp. ISBN 9984-05-879-4
21. **Barau, A. S., Ludin, A. N. M.** Intersection of Landscape, Anthropocene and Fourth Paradigm. *Landscape Research*, 2012, Vol. 6, p. 13–30.
22. **Bednarek, A. T.** Undamming rivers: a review of the ecological impacts of dam removal. *Environmental Management*, New York: Springer-Verlag, 2001, Vol. 27, No. 6, p. 803–814.
23. **Beier, P., Noss, R. F.** Do Habitat Corridors Provide Connectivity? *Conservation Biology*, 1998, Vol. 12, p. 1241–1252.
24. **Beikerts, G.** *Zinātne un Tehnika*, 1989, Nr. 2, 10-11 lp.
25. **Beilin, R. I.** The Farmer's View: How Seeing the Local Landscape Defines On-Farm Conservation (eds.) Stott, D. E., Mohtar, R. H., Steinhardt, G. C. Sustaining the Global Farm. Selected papers

- from the 10th International Soil Conservation Organisation Meeting held May 24-29, 1999 at Prude University and USDA-ARS National Soil Erosion Research Labaratory, 2001, p. 147–151.
26. **Bell, S.** *Landscape. Pattern, Perception and Process*. London: Routledge, 1999, p. 63-119. ISBN 13:978-0415608374.
 27. **Bell, S., Penēze, Z., Nikodemus, O., et.al.** The Value of Latvian Rural Landscape. (eds.) Roca, Z., Spek, T., Terkenli, T, Plieninger, T., Höchtl, F. *European Landscapes and Lifestyles: The Mediterranean and beyond*, 2007, p. 1-19.
 28. **Bell, S., Tyrvainen, L., Sievanen, et.al.** Outdoor Recreation and Nature Tourism: A European Perspective. *Living Reviews in Landscape Research* 2007, Vol. 1, p. 1-46. [online]. <http://lanscaperesearch.livingreviews.org/Articles/lrlr-2007-2/download/lrlr-2007-2Color.pdf>.
 29. **Bergholde, A.** Telpas un laika aspektu izpausmes Baltijas jūras reģiona viduslaiku būvplastikā, (red.) O. Spāritis. *Telpas un laika aspekti arhitektūrā, mākslā, kultūrā*. Rīga: Nacionālais apgāds, 2009, Sēj. 2, 5–10. lpp.
 30. **Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D. H.** *Guidelines for Community Noise*. Geneva: World Health Organization, 1999. p. 21–37.
 31. **Biggs, N. L., Lloyd E. K., Wilson, R. J.** *Graph Theory 1736-1936*. Clarendon Press, 1986. p. 1–252.
 32. **Birnbaum, C. A., Hughes, M. V.** *Design With Culture: Claiming America's Landscape Heritage*. University of Virginia Press, 2005. p. viii-214. ISBN 10: 0813923301.
 33. **Blanchet, S., Rey, S., Etienne, R., Lek, S., Loot, G.** Species-specific responses to landscape fragmentation: implications for management strategies. *Evolutionary Applications*, 2010, Vol. 3, p. 291–304.
 34. **Bluhm, G., Berglind, N., Nordling, E., Rosendlund, M.** Road traffic noise and hypertension. *Occupational and Environmental Medicine*, 2007, Vol. 64(2), p. 122–126.
 35. **Bohle, H. G., Warner, K.** *Megacities: Resilience and Social Vulnerability*. Bonn: SOURCE, 2008. p. 1–10.
 36. **Bolliger, J., Kienast, F.** Landscape Functions in a Changing Environment. *Landscape Online*, 2010, Vol. 21, p. 1–5.
 37. **Bormann, F. H.** Landscape ecology and air pollution. Chapter 3. (eds.) Turner M. G. *Landscape heterogeneity and disturbance*. New York: Springer-Verlag, 1987, p. 37–57. ISBN 978-1-4612-9137-4.
 38. **Bornholdt, H., Nadenicek, D.** Expanding Preservation Boundaries in a German Industrial Landscape. (eds.) Goetchaus, C., MacDonald, E.. *Exploring the Boundaries of Historic Landscape Preservation*. Athens, Georgia: The Alliance for Historic Preservation, 2007, p. 563–574.
 39. **Bourassa, S. C.** *The Aesthetics of Landscape*. London, UK: Belhaven Press, 1991. p. 1–168.
 40. **Bratuškins U.** *Centra publisko ārtelpu paplašināšanās Nacionālās bibliotēkas un akustiskās koncertzāles kontekstā = Expansion of central Riga public open spaces in context of national library and concert hall buildings*. RTU Zinātniskie raksti. 10. sērija, Arhitektūra un pilsētplānošana. 2. Sējums = Scientific Proceedings of Riga Technical University. Series 10, Architecture and Urban Planning, Vol. 2. Rīga: RTU, 2008., 108.–191. lpp. Angļu un latviešu val.
 41. **Bratuškins U.** *Starpvilstu robežtelpas attīstības problemātiskie aspekti vienotā pilsētvides struktūrā Valkā–Valgā. = Problematic Development Aspects of Common Urban Townscape in the Border Area of Valka–Valga*. RTU Zinātniskie raksti. 10. sērija Arhitektūra un pilsētplānošana, 2. sējums. = Scientific Proceedings of Riga Technical University. Series 10, Architecture and Urban Planning, Vol. 2. Rīga: RTU, 2008., 98.–107. lpp. Angļu un latviešu val. ISSN 1691-4333.
 42. **Bratuškins, U.** *Riga Old town public open space development in the 20th and 21th centuries*. PhD Thesis. Riga: Riga Technical University, 2006.
 43. **Brinkis, J., Buka, O.** *Pilsētu un lauku apdzīvoto vietu kompleksu arhitektoniski telpiskā plānošana*. Rīga: Rīgas Tehniskā universitāte, 2006. p. 1–217.
 44. **Brown, J.** *Water Power and Watermills: An Historical Guide*. Ramsburg: Crowood Press Ltd, 2011. p. 1–192. ISBN 9781847972439.
 45. **Buchencker, M., Hunziker, M., Kienast, F.** Participatory landscape development: overcoming social barriers to public involvement. *Landscape and Urban Planning*, 2003, Vol. 64, p. 29–46.
 46. **Buka, O., Volrāts, U.** *Pilsētbūvniecība*. Rīga: Zvaigzne, 1987. 1–250. lpp.
 47. **Bulut, Z., Karahan, F., Sezen, I.** Determining visual beauties of natural waterscapes: A case study for Tortum Valley. *Scientific Research and Essay*, 2, 2010, Vol. 5, p. 170–182.
 48. **Bunkše, E.V.** The Ineffable Ethereal and Evanescent as Values of Local, National and European Identities. (eds.) Roca, Z., Claval, P., Agnew, J. *Landscapes, Identities, and Developmen*. Ashgate Publishing, 2011, p. 25–36.

49. **Bunn, A. G., Urban, D.,L., Keitt, T. H.** Landscape connectivity: A conservation. *Journal of Environmental Management*, 2000, Vol. 59, p. 265–278.
50. Bureau of Land Management. *Visual Resource Management Program*. Washington, D.C., 1980, p. 1–39.
51. **Butler, R. W.** Tourism, Environment and Sustainable Development. *Environmental Conservation*, 1991, Vol. 18, Issue 3, p. 201–209.
52. **Butler, S. J., Vickery, J. A., Norris, K.** Farmland Biodiversity and the Footprint of Agriculture. *Science*, 2007, Vol. 315, p. 381–385.
53. **Carlsen, J., Hughes, M., Frost, W.** *Success factors in cultural heritage tourism enterprise management*. Australia: Sustainable Tourism Cooperative Research Centre, 2008. p. 1–42. ISBN 9781921521119.
54. **Carr, E.** The Noblest Landscape Problem (eds.) Birnbaum, C. A., Hughes, M. V. *Design With Culture: Claiming America's Landscape Heritage*. 2005, p. 157–177.
55. **Castells, M., Cardoso, G.** *From Knowledge to Policy*. The Network Society. Washington: Center for Transatlantic Relations, 2005, p. 1–234.
56. **Charlier, J. R. H., Chaineux, M. C. P., Menanteau, L.** The Rise and fall of the tide mill (eds.) Zhu, M., Charlier, R. H., Morcos, S. *Ocean sciences bridging the Millennium*. Paris: UNESCO and Qingdao, Ocean Press, 2004, p. 315–338.
57. **Charlier, R. H., Finkl, C. W.** *Ocean energy: Tide and Tidal Power*. Springer, 2009. p. 1–274.
58. **Charlier, R. H., Menanteau, L.** The Saga of Tide Mills. *Renewable and Sustainable Energy*, 1997, Vol. 1, p. 171–207.
59. **Christensen, N. A.** Sustainable Community-Based Tourism and Host Quality of Life. *Topical Volume of compiled papers from a special session of annual meeting of the National Recreation and Park Association*, Minneapolis, 1995, p. 63–68.
60. **Corner, J.** *Recovering Landscape: Essays in Contemporary Landscape Theory*. Princeton: Princeton Architectural Press, 1999. p. 1–287. ISBN 10:1568981791.
61. **Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., et.al.** The value of the worlds ecosystem services and natural capital. *Nature*, 1997, Vol. 387, p. 253–260.
62. **Daniel, T. C.** Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. *Landscape and Urban Planning*, Vol. 54, Issue 1-4, 2001, p. 267–281.
63. **Darby, S., Sear, D.** *River restoration: Managing the Uncertainty in Restoring Physical Habitat*. Chichester, UK: J. Wiley and Sons, 2008. p. 1–328.
64. **Darvill, T., Gerrard, C., Startin, B.** *Identifying and protecting historic landscapes*, Antiquity, 1993, Vol. 67, p. 563–574.
65. **Davies, K. F., Margules, C. R., Lawrence, K. F.** Which traits of species predict population declines in experimental forest fragments? *Ecology*, 2000, Vol. 81, p. 1450–1461.
66. **De Groot, R. S., Wilson, M., Boumans, R.** A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 2002, Vol. 41, p. 393–408.
67. **De la Torre, M.** Assessing the Values of Cultural Heritage. Los Angeles: *The Getty Conservation Institute* 2002, p. 1–120. [online].
http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/assessing.pdf.
68. **De Saussure, M.** *Basic design; the dynamics of visual form*. New York: Reinhold Pub. Corp., 1964.
69. **Dearden, P.** Philosophy, theory, and method in landscape evaluation. *Canadian Geographer*, 1985, Vol. 29, p. 263–265.
70. **Dearden, P.** Societal Landscape Preferences: a pyramid of influences, In: Dearden, P., Saddler, B., eds., *Landscape evaluation: approaches and applications*, Western Geographical Series, Vol. 25, Dept of Geography, University of Victoria, Victoria, BC. 1989, p. 41–63.
71. **Doreen, H. L.** Post "Generic City"- When a City is Nearly Expired Waterfront Industrial Preservation and Development: the Shunde Case, the PRD. The 4th International Conference of the International Forum on Urbanism. Amsterdam/Delft, 2009, p. 355–360.
72. **Dreija, K.** *Latvijas vēsturiskie dārzi un parki mūsdienīmu lauku ainavā : Promocijas darba kopsavilkums*. Jelgava: LLU, LIF, 2013. 1.–75. lpp.
73. **Driml, S., Mc Lennan, C.** *Handbook on Measuring the Economic Value of Tourism to National Parks*, 2010, Australia: Sustainable Tourism Cooperative Research Centre, 2008, p. 1–44. ISBN 9781921658457.

74. **Dursun, B., Gokcol C.** The role of hydroelectric power and contribution of small hydropower plants for sustainable development in Turkey. *Renewable Energy*, Vol. 36, Issue 4, 2011, p. 1227–1235.
75. **Egloff, B.** National and international heritage management principles: A perspective from Australia. *Estrategias relativas al patrimonio cultural mundial. La salvaguardia en un mundo globalizado. Principios, prácticas y perspectivas. 13th ICOMOS General Assembly and Scientific Symposium*. 2002, Madrid: Comité Nacional Español del ICOMOS, p. 145–148.
76. **Esposito, M., Cavelzani, A.** The World Heritage and cultural landscapes. *PASOS* 2006, Vol. 4, No. 3, p. 409–419.
77. **Euler, L.** Solutio problematis ad geometriam situs pertinentis. *Commentarii academiae scientiarum Petropolitanae*. Vol. 8, 1741, p. 128–140.
78. **European Small Hydropower Association, Lithuanian Hydropower Association, Sveriges Energiforeningars Riks Organisation.** *Strategic Study for Development of Small Hydropower in EU*. Brussels: ESHA, 2008, p. 1–28.
79. **Ewers, R. M., Didham, R. K.** Review Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation, *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 2006, Vol. 81, p. 117–142.
80. **Fabos, J. G.** Introduction and overview: the greenway movement, uses and potentials of greenways. *Landscape and urban planning*, Amsterdam, 1995, Vol. 33, p. 1–13.
81. **Fayall, A., Garrod, B.** Heritage tourism: at what price? *Managing Leisure*, 1998, Vol. 3(4), p. 213–228.
82. **Fazio, J. R.** *How Trees Can Save Energy*. Nebraska City, USA: The National Arbor Day Foundation, 1991, p. 9.
83. Federal Interagency Stream Restoration Working Group. *Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices*. bez viet. : Federal agencies of the US government, 1998. p. 1–566.
84. **Flexner, S. B.** *The Random House Dictionary of the English Language*. U.S.A.: Random House, 1987. p. 2256.
85. Forest Service *National Forest Landscape Management*. U.S. Department of Agriculture. Washington, D.C. : Illinois, 1975, Vol. 2, Chapter 3, p. 1–147.
86. **Forman, R. T. T.** The ethics of isolation, the spread of disturbance, and landscape ecology. Chapter 12, (eds.) Turner M. G. *Landscape heterogeneity and disturbance*. New York: Springer-Verlag, 1987, Vol. 64, p. 213–229. ISBN 978-1-4612-9137-4.
87. **Forman, R. T. T., Godron, M.** *Landscape Ecology*. New York: John Wiley, 1986, p. 1–619.
88. **Franklin, C.** *Ecological Design and Planning*. New York: Willey and Sons, 1997, p. 263–292.
89. **Franklin, J. F., Hemstrom, M.** *Aspects of succession in the coniferous forests of the Pacific Northwest*. New York: Springer Verlag, 1981, p. 219–229.
90. **Garber, D. W.** *Waterwheels and Millstones a History of Ohio Gristmills and Milling*. Ohio: Ohio Historical Society, 1970, p. 1–139.
91. **Garling, T., Book, G., Lindberg, L.** Cognitive mapping of large-scale environments. *Environment and Behavior*, Vol. 16, 1984, p. 3–34.
92. **Gehl, J.** *Cities for People*. Washington: Island Press, 2010, p. 1–288. ISBN 13: 978-1597265737.
93. **Gehl, J.** *Life between buildings: using public space*. Washington, U.S.: Island Press, 2011, p. 1–216.
94. **Gehl, J.** *New City Life*. The Danish Architectural Press, 2006.
95. **Gehl, J., Gemzoe, L.** *Public Spaces, Public Life*. Copenhagen: The Danish Architectural Press and the Royal Danish Academy of Fine Arts, 2004.
96. **Gibas, P.** Globalised Aestheticisation of Urban Decay. *Beyond Globalisation: Exploring the Limits of Globalisation in the Regional Context*. Ostrava: University of Ostrava Czech Republic, 2010, p. 155–161.
97. **Gibson, J. J.** *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton-Mifflin Company, 1979.
98. **Gidlof-Gunnarsson, A., Ohrstrom, E.** Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas, *Landscape and Urban Planning*, 2007, Vol. 83, p. 115–126.
99. **Gobster, P. H., Chenoweth, E. R.** The dimensions of aesthetic preference: a quantitative analysis, *Journal of Environmental Management*, Vol. 29, No. 1, 1989, p. 47–72. ISSN 0301-4797.
100. **Golledge, R. G., Stimson, R. J.** *Analytical Behavioural Geography*. Law Book Co of Australasia, 1990. p. 1–384. ISBN 10: 0415051568.
101. **Goodmann, D., Watts, M.** *Globalising Food. Agrarian questions and Global Restructuring*. London: Routledge, 1997. p. 1–400. ISBN 13: 978-0415162531.

102. **Graf, D.** *Boat mills in Europe: from Early Medieval to Modern Times*. Landesamt fur Archäologie Sachsen mit Landesmuseum für Vorgeschichte, 2006, p. 1–386. ISBN 10: 3910008739.
103. **Graham, B., Kalemani, M. J.** *Review of Experience With Ecological Networks, Corridors and Buffer Zones*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2006, Vol. 23, p. 100.
104. **Graham, L.** Gestalt Theory in Interactive Media Design. *Journal of Humanities and Social Sciences* 2008, Vol. 2(1), p. 1–12. ISSN 1934-7227. [online]. <http://www.scientificjournals.org/journals2008/articles/1288.pdf>.
105. **Grenouillet, G., Brosse, S., Tudesque, L., et.al.** *Concordance among stream assemblages and spatial autocorrelation along a fragmented gradient*. Diversity and Distributions, 2008, Vol. 14, p. 592–603.
106. **Grīne, I.** *Lauku iedzīvotāju un apdzīvojuma telpiskās struktūras izmaiņas pēc Otrā pasaules kara (Cēsu rajona teritorijas) : promocijas darba kopsavilkums = Changes in the structure of rural population and spatial pattern of settlements after the World war II (territories of Cēsis District) : summary of the promotion paper*. University of Latvia. Faculty of Geography and Earth Sciences. Riga : Latvijas Universitāte, 2009. 1.–79. lpp. Angļu un latviešu val. ISBN 9789984450643.
107. **Gross, J., Yellen, J.** *Handbook of Graph Theory*. Florida: CRC Press, Vol. 25, 1999.
108. **Gūtmane, H.** *Vidzemes ainavas, to novērtējums un izmantošanas raksturojums*. Nodibinājums Vidzemes attīstības aģentūra, 2007, 88. lpp.
109. **Harris, C. W., Dines, N. T.** *Time saver standards for landscape architecture: design and construction data*. Second edition. New York et. al.: McGraw-Hill Publishing Company, 1998, p. 923.
110. **Hartshorne, R.** *Perspective on the Nature of Geography*. Published for the Association of American Geographers. Chicago : Rand McNally and Company, 1959, p. 1–202. ISBN 10:0892910801.
111. **Harvey, D.** *Justice, Nature and the Geography of Difference*. Oxford: Blackwell Publishers, 1996. p. 1–480. ISBN 978-1-55786-681-3.
112. **Hein, L., van Koppen, K., de Groot, R. S., van Ierland, E. C.** Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystems services. *Ecological Economics*, Vol. 57, Issue 2, 2006, p. 209–228.
113. **Helming, K., Tscherning, K., König, B., et.al.** Ex ante impact assessment of land use changes in European regions – the SENSOR approach.(eds.) Helming, K., Perez-Soba, M., Tabbush, P. Sustainability impact assessment of land use changes. Berlin, Heidelberg : Springer, 2008, p. 77–105. ISBN 978-3-540-78647-4.
114. **Henderson, R. D.** *Illuminating Law; the construction of Herman Dooyeweerd's philosophy 1918–1928. The story of the development of Dooyeweerd's own thinking*. Doctoral thesis. Amsterdam: Vrije Universiteit, 1994, p. 1–201.
115. **Henle, K., Davies, K. F., Kleyer, et.al.** Predictors of species sensitivity to fragmentation. *Biodiversity and Conservation*, 2004, Vol. 13, p. 207–251.
116. **Herzog, T. R.** A cognitive analysis of preference for waterscapes, *Journal of Environmental Psychology*, 1985, Vol.5, p. 225–241.
117. **Hillestad, K. O.** Landscape design in hidropower planning. *Book series: Hydropower Development*. Trondheim: The Norwegian University of Science and Technology, Department of Hydraulic and Environmental Engineering, 1992, p. 5–82.
118. **Hoehn, M., Sarre, S. D., Henle, K.** The tales of two geckos: does dispersal prevent extinction in recently fragmented populations? *Molecular Ecology*, 2007, Vol. 16, p. 299–312.
119. **Holt, R.** *The mills of medieval England*. London: Basil Blackwell, 1988. p. 202.
120. **Hoskins, W. G.** ‘The Industrial Revolution and Landscape’ from *The Making of The English Landscape* (1955). *The Cultural Geography Reader*, Abingdon USA: Routledge, 2008, p. 105–112.
121. **Howard, J. P.** *An Introduction to Landscape*. Bournemouth University, UK: Ashgate, 2011. p. 1–322. ISBN 978-1-4094-0385-2.
122. **Howard, P.** *Heritage: Management, Interpretation, Identity*. Continuum, 2003, p. 1–278.
123. **Howes, D.** *Empire of the senses*. The sensual culture reader. New York: Oxford, 2005, p. 1–412.
124. **Howett, C.** Ecological Values in Twentieth-Century Landscape Design: A History and Hermeneutics. Special issue, *Landscape Journal*, 1998, Vol. 17, p. 80–98.
125. **Hunziker, M., Buchecker, M., Hartig, T.** Space and Place – Two Aspects of the Human-landscape Relationship. In: Kienast, F., Wildi, O., Ghosh, S. *A Changing World Challenges for Landscape Research*. Springer, 2007, p. 47–62.
126. **Ihlen, P. G., Bjelland, T., Vaskinn, K., Johnsen, G. H.** Virkninger av små vannkraftverk på lav og mosefloraen - en forundersøkelse (Sākontējais novērtējums par mazo HES ietekmi uz sūnu

- izplatību), Rapport nr. 9. Norges vassdrags-og energidirektorat, 2012, p. 1–51. ISBN 978-82-410-0810-8.
127. **Īle, U.** *Dzīvojamā rajonu iekškvarťālā ainaviskā kvalitāte Latvijas pilsētās : Promocijas darba kopsavilkums*. Jelgava: LLU, LIF, 2011, 1–72. lpp.
128. **Jacobs, J.** *The Death and Life of Great American Cities*. New York : Reissue edition, 1961, p. 1–458. ISBN 13: 978-0679741954.
129. **Jacques, D. L.** Landscape Appraisal: The Case for a Subjective Theory. *Journal of Environmental Management*, 1980, Vol. 10, p. 107–113.
130. **Jakobsson, E.** Industrialization of Rivers: A Water System Approach to Hydropower Development. *Knowledge, Technology and Policy*, 2002, Vol. 4, p. 41–56.
131. **Janelis, I. M.** *Latvijas muižu dārzi un parki*. Rīga: Neputns, 2010. 1–304. lpp. ISBN 978-9984-807-57-7.
132. **Jax, K.** Function and „functioning” in ecology: what does it mean? *Oikos*, 2005, Vol. 111, Issue 3, p. 643–648.
133. **Jessel, B.** Elements, characteristics and character – Information functions of landscapes in terms of indicators. *Ecological Indicators*, 2006. Vol. 6, Issue 1, p. 153–167.
134. **Job, R. F. S.** Community response to noise: A review of factors influencing the relationship between noise exposure and reaction. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1988, Vol. 83, p. 991–1001.
135. **Jongman, R. H. G.** Homogenisation and fragmentation of the European landscape: ecological consequences and solutions. *Landscape and Urban Planning*, 2002. Vol. 58, Issue 2-4, p. 211–221.
136. **Kaplan, R.** *Down by the riverside: Informational factors in waterscape preference. River recreation management and research symposium*. Chicago: USDA Forest Service General Technical Report NC-28, 1977, p. 285–289.
137. **Kaplan, R., Kaplan, S., Ryan, R.L.** *With People in Mind: Design And Management Of Everyday Nature*. U.S.A., Washington, DC.: Island Press, 1998, p. 1-239.
138. **Kaplan, S.** Perception and landscape: conceptions and misconceptions. *Proceedings of our national landscape: a conference on applied techniques for analysis and management of the visual resource*. U.S. Department of Agriculture, 1979, p. 241–248.
139. **Kaplan, S., Kaplan, R., Brown, T.** Environmental preference: a comparison of four domains of predictors. *Environment and Behavior*. Sage Publications Inc, 1989, Vol. 21, Issue 5, p. 509–530.
140. **Karnīte, R.** *Kultūras pieminekļu īpašnieku attieksme pret kultūras pieminekļu statusu kā apgrūtinājumu*. Rīga: LR Kultūras ministrija, 2002, p. 1–59.
141. **Karpova, Z.** Dzīves telpas kvalitāte Latvijā. Situācija šodien. *Arhitektūra un pilsētplānošana, Rīgas Tehniskās universitātes zinātniskie raksti = Architecture and Urban Planning, Scientific Proceedings of Riga Technical University*. Rīga: RTU izdevniecība, 2008, Sēj. 2, Sērija10, 180.–193. lpp. Angļu un latviešu val.
142. **Kaya, L. G.** *Cultural Landscape for Tourism*. 2002, ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, p. 54–60.
143. **Kaymaz, I. C.** Landscape Perception. (ed.) Ozyavuz M. *Landscape Planning*. Croatia: InTech, 2012, p. 251–276. ISBN 978-953-51-0654-8.
144. **Kienast, F., Bolliger J., Potschin, et.al.** Assessing Landscape Functions with Broad-Scale Environmental Data: Insights Gained from a Prototype Development for Europe. *Environmental Management*, 2009, Vol. 44, p. 1099–1120.
145. **Kirkwood, N.** *Manufactured Sites: Rethinking the Post-Industrial Landscape*. New York: Taylor and Francis, 2004, p. 1–272. ISBN 13: 978-0415243650.
146. **Kundziņš, M.** *Dabas formu estētika, bionika un māksla*. Rīga: Madris, 2004, 1–167 lpp. ISBN 9984-31-756-0.
147. **Kūle, L.** *Telpiskās atīstības veicināšana, veidojot kopīgu izpratnes telpu (COMMIN). II. Teritorijas plānošana Latvijā*. Rīga: Latvijas Universitāte un Baltijas jūras reāiona Eiropas Savienības INTERREG III B projekts, 2007.
148. **Larkin, D. Mill.** *The History and Future of Naturally Powered Buildings*. Universe, 2000. 256 p. ISBN 10: 0789305011.
149. **Le Nail, B.** Les Moulins a Maree de Bretagne. *Les Moulins*, 1983–84. Vol. 8–9, p. 73.
150. **Leakey, L. S. B.** Very early East African Hominidae, and their ecological setting. (eds.) Howell, F. C., Bourliere, F. *African Ecology and Human Evolution*. London: Methuen, 1964, p. 448–457. ISBN 0415329884
151. **Lefavre, L., Tzonis, A.** *Critical Regionalism: Architecture and Identity in a Globalized World*. Munich / Berlin / London / New York: Prestel Verlag, 2003, p. 1–160. ISBN-10: 3791329723

152. **Leopold, L. B.** *Quantitative Comparisons of Some Aesthetic factors among Rivers*. Washington, D.C.: U.S. Geological Survey Circular 620. U.S. Department of the Interior. 1969.
153. **Lewis, P. H.** *Upper Mississippi River Basin Study*. Thomas Pub. Co., 1969, p. 68–83.
154. **Linton, D.** The assessment of scenery as a natural resource. *Scottish Geographical Magazine*, 1968, Vol. 82, p. 219–293.
155. **Loot, G., Reyjol, Y., Poulet, N., et al.** Effect of small weirs on fish parasite communities. *Parasitology Research*, 2007, Vol. 101 (5), p. 1265–1276.
156. **Lothian, A.** Landscape and the philosophy of aesthetics: is landscape duality inherent in the landscape or in the eye of beholder? *Landscape and Urban Planning*, Vol. 44, 1999, p. 177–198. ISSN 0169-2046.
157. **Loures, L., Burley, J.** Post-Industrial Land Transformation – An Approach to Sociocultural Aspects as Catalysts for Urban Redevelopment. *Advances in Spatial Planning*. 2012, p. 223–246.
158. **Lu, D., Burley, J., Crawford, P., Schutzki, R., Loures, L.** Quantitative Methods in Environmental and Visual Quality Mapping and Assessment: A Muskegon, Michigan Watershed Case Study with Urban Planning Implications. *Advances in Spatial Planning*, 2012, p. 127–143. ISBN 978-953-51-0377-6.
159. **Lucas, A.** *Wind, Water, Work: Ancient And Medieval Milling Technology*. Netherlands: BRILL, 2006. p. 1–439.
160. **Lüderitz, V., Jüpner, R., Müller, S., Feld, C. K.** Renaturalization of streams and rivers – the special importance of integrated ecological methods in measurement of success. An example from Saxony-Anhalt (Germany). *Limnologica*, 2004, Vol. 34, Issue 3, p. 249–263.
161. **Lynch, A., J., Chester, A.** *The History of Grinding*. 2005. p. 1–209.
162. **Lynch, K.** *The image of the city*. Cambridge: MIT Press, 1960, p. 1–202. ISBN 9780262620017.
163. **Magelis, L.** *Mazo HES ierīkošanas iespējas Latvijā*. Rīga: ESHA, 1994. 1–67. lpp.
164. **Maloney, K.O., Dodd, H. R., Butler, S. E., Wahl, D. H.** Changes in macroinvertebrate and fish assemblages in a medium-sized river following a breach of a low-head dam. *Freshwater Biology*, 2008, Vol. 53, p. 1055–1064.
165. **Marcotullio, P. J.** *Globalization and urban environmental change in the Asia Pacific Region*. United Nations Expert Group Meeting on Population Distribution, Urbanization, Internal Migration and Development. New York: UN, 2008.
166. **Marcotullio, P. J.** *Time-Space Telescoping and Urban Environmental Transitions in the Asia Pacific*. Report. Yokohoma: United Nations University Institute of Advanced Studies, 2005.
167. **Marcotullio, P.J., Rothenberg, S., Miri, N.** Globalization and urban environmental transitions: Comparison of New York's and Tokyo's experiences. *Annals of Regional Science*, 2003, Vol. 37, p. 369–390.
168. **Martin, J.** A conceptual framework for assessing settlement identities in rural areas. *The Postgraduate Journal of Architecture*, Newcastle, U.K., 2001, Vol. 4, p. 47–54.
169. **Matisovs, I.** *Pilsētvides ainavas transformācija Latgales reģionā 20-21. gadsimtu mijā*. Rēzekne: Rēzeknes augstskola, 2007.
170. **Matysik, M., Absalon, D.** Renaturalization Plan for a River Valley Subject to High Human Impact – Hydrological Aspects. *Polish Journal of Environmental Studies*. 2012, Vol. 21, Issue 2, p. 249–257.
171. **Mazās hidroenerģētikas asociācija**. *Mazā hidroenerģētika Latvijā*. Jelgava : SIA Adverts, 2008. 1.–96. lpp.
172. **Mazās hidroenerģētikas asociācija**. *Mazā hidroenerģētika Latvijā*. Rīga : bez nos., 2012. 1.–106. lpp.
173. **McHarg, I. L.** *Design with Nature*. New York: The Natural History Press, 1995, p. 1–205. ISBN 13: 978-0471114604.
174. **Meinig, D. W.** The Beholding Eye: Ten Versions of the Same Scene (eds.) Meinig, D. W., Brinckerhoff, J. *The Interpretation of Ordinary Landscapes*. New York: Oxford University Press, 1979, p. 33–48.
175. **Melluma, A.** *Ainavu ekoloģiskās plānošanas modeļu izstrāde meža apsaimniekošanai*. Gala pārskats. Rīga, 2004. 1.–89. lpp.
176. **Melluma, A., Leinerte, M.** *Ainava un cilvēks*. Rīga: Avots, 1992, 1–175. lpp.
177. **Míchal, I.** Ke konstituování estetiky krajiny = On Landscape Aesthetics Forming. *Životné prostredie*, Ustav krajinné ekologie SAV Bratislava, 2000, p. 234–239.
178. **Minchinton, W.** *The Mills in Germany*. The International Molinological Society, 2002, p. 64.
179. **Moffat, A.S., Schiler, M.** *Energy-Efficient and Environmental Landscaping: Cut Your Utility Bills by Up to 30 Percent and Create a Natural Healthy Yard*. South Newfane, VT: Appropriate Solutions Press, 1994, p. 1–230. ISBN 13:978-0963878403.

180. **Montgomery, D. R., Grant, G. E., Sullivan, K.** Watershed analysis as framework for implementing ecosystem management. *Water resources bulletin*. American Water Resources Association, 1995, Vol. 31, Issue 3, p. 369–386.
181. **Morgan, K., Marsden, T., Murdoch, J.** *Worlds of Food: Place, Power and Provenance in the food Chain*. 2006. p. 1–225. ISBN 0-19-927158-5/978-0-19-927158-0.
182. **Moss, M. R., Nickling, W. G.** Landscape Evaluation in Environmental Assessment and Land Use Planning. *Environmental Management*, 1980, Vol. 4, p. 57–72.
183. **Müller, G.** Water Wheels as a Power Source. *Renewable Energy*, p. 1–9.
184. **Müller, G., Kauppert, K.** Old water mills – Britain's new source of energy? *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Civil Engineering*, 2002, Vol. 150 (4), p. 178–186.
185. **Müller, G., Koll, K.** River re-naturalization: historic and anthropogenic constraints. *Proceedings of the 5th International Symposium on Ecohydraulics*. Madrid, Spain, 2004, p. 4.
186. **Munarin, S., Tosi, M. C.** *Welfare Space in Europe, The 4th International Conference of the International Forum on Urbanism*. The New Urban Question – Urbanism beyond Neo-Liberalism. Amsterdam/Delft, 2009, p. 371–380.
187. **Musacchio, L. R.** The scientific basis for the design of landscape sustainability: A conceptual framework for translational landscape research and practice of designed landscapes and the six Es of landscape sustainability, *Landscape Ecology*, 2009, Vol. 24, p. 993–1013.
188. **Nassauer, J. I.** Culture and changing landscape structure. *Landscape Ecology*, Amsterdam: SPB Academic Publishing, 1995, Vol. 10, No.4, p. 229–237.
189. **Naveh, Z., Lieberman, A. S.** *Landscape ecology: theory and application*. New York: Springer-Verlag, 1984, ISBN 0387908498.
190. **Nefedov, V.** The Landscape After: approach of Landesgartenschau to reconstruct postindustrial territories. *Landscape Architecture and Art*, 2013, Vol. 3, p. 5–13.
191. **Nikodemus, O.** *Ainavu plānošana, apsaimniekošana un aizsardzība lauku pašvaldībās. Metodisks materiāls*. Riga: Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, 2001, 1.–18. lpp.
192. **Nikodemus, O., Bell, S., Grīne, I., Liepiņš, I.** The impact of economic, social and political factors on the landscape structure of the Vidzeme Uplands in Latvia. *Landscape and Urban Planning*, 2005, Vol. 70, p. 57–67.
193. **Nikodemus, O., Rasa, I.** *Gaujas Nacionālā parka ainavu estētiskais vērtējums*. Riga, 2005, 1.–75. lpp.
194. **Nilsson, C., Reidy, C. A., Dynesius, M., Revenga, C.** Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems. *Science*, 2005, Vol. 308, No. 5720, p. 405–408.
195. **O'Hare, D.** Interpreting the Cultural Landscape for Tourism Development. *Urban Design International*, 1997, Vol. 2, p. 33–54.
196. **Oliveira, R., Dneboská, M.** From the Landscape perception until public Participation. How long is The Way? (eds.) Berla-Darque, M., Terrasson, D., Luginbühl, Y. *Landscape: from Knowledge to Action*. Portugal: University of Évora, 2004.
197. **Ozanic N., Rubinić, J., Karleuša, B., Holjević, D.** *The revitalisation of cultural hereditary buildings in water streams*. 3rd European Conference on River Restoration. Zagreb, Croatia: River Restoration, 2004, p. 263–271.
198. **Paasi, A.** Bounded spaces in the mobile world: Deconstructing 'regional identity' *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 2002, Vol. 93, Issue 2, p. 137–148.
199. **Palmer, J. F.** A Multipnational Study of the Perception of Visual Impacts. *Landscape Review*, 2004, Vol. 9, p. 184–187.
200. **Palmer, J. F.** Research Agenda for Landscape Perception. (eds.) Buhmann, E., Ervin, S. *Trends in Landscape Modeling*. Heidelberg, Germany: Herbert Wichmann, 2003, p. 163–172.
201. **Palmer, J. F., Alonso, S., Dong-hee, K., et.al.** A multi-national study assessing perceived visual impacts. *Impact Assessment Bulletin*, 1990, Vol. 8, Issue 4, p. 31–48.
202. **Palmer, M. A., Liermann, A. R., Nilsson, C., et.al.** Climate change and the world's river basins: anticipating management options. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2008, Vol. 6, Issue 2, p. 81–89.
203. **Palmer, M. A., Bernhardt, E. S., Allan, J. D., et. al.** Standards for ecologically successful river restoration. *Journal of Applied Ecology*, 2005. Vol. 42, p. 208–217.
204. **Parsons, R., Daniel, T. C.** Good looking: in defense of scenic landscape aesthetics. *Landscape and Urban Planning*, 2002, Vol. 60, Issue 1, p. 43–56.

205. **Peneze Z.** *Latvijas lauku ainavas izmaiņas 20. un 21. gadsimtā: cēloņi, procesi un tendences : Promocijas darba kopsavilkums.* Rīga: LU, ĢZZF, 2009. 1–87. lpp.
206. **Penning-Rosewel, E. C.** Assessing the validity of landscape evaluations. 1981, *Landscape Research*, Vol. 6, p. 22–24.
207. **Penning-Rosewel, E. C.** Landscape evaluation in practice: a survey of local authorities. *Landscape Research*, 1989, Vol. 14, p. 35–37.
208. **Penning-Roswell, E. C.** A public preference evaluation of landscape quality., *Regional Studies*, 1982, Vol. 16, p. 97–112.
209. **Perez-Soba, M., Petit, S., Jones, L., et.al.** Limits and targets for a regional sustainability assesment: an interdisciplinary exploration of the threshold concept (eds.) Helming, K., Perez-Soba, M., Tabbush, P. Sustainability impact assessment of land use changes. Berlin, Heidelberg : Springer, 2008, p. 376–404. ISBN 978-3-540-78647-4.
210. **Piatek, U. M.** Cultural Landscape of the 21st Century: Geographical Consideration between Theory and Practice. *Hrvatski Geografski Glasnik*. 2011, Vol. 73, Issue 2, p. 129–140. ISSN 1331-5854
211. **Pidža, M.** Visual Quality Evaluation Approaches of Sacral Landscape of Latgale. *Annual 17th International Scientific Conference Proceedings*, Research for Rural Development 2011. Latvia University of Agriculture. Jelgava, Vol. 2, 2011, p. 189–192.
212. **Pink, S.** Doing Sensory Ethnography. London; California; Singapore: SAGE, 2009, p. 1–184. ISBN 9781412948036.
213. **Pitt, D. G., Sube, E. H.** The Q-Sort method: Use in Landscape Assessment Research and Landscape Planning (eds.) Elsner, G. H., Richard, C. S., *Proceedings of our national landscape: a conference on applied techniques for analysis and management of the visual resource*. Berkeley: U.S. Department of Agriculture, 1979, p. 227–234.
214. **Pocock, C., Stell, M., Frost, L., et.al.** *Living memory and the interpretation of heritage: developing a multimedia interactive to record and store personal stories for use in heritage interpretation and research*. Australia: Sustainable Tourism Cooperative Research Centre, 2010, p. 1–44.
215. **Porteous, J. D.** *Environmental aesthetics: ideas, politics and planning*. London: Routledge, 1996, p. 1–290.
216. **Poulet, N.** Impact of weirs on fish communities in a piedmont stream. *River Research and Applications*, 2007, Vol. 23, Issue 9, p. 1038–1047.
217. **Primdahl, J., Swaffield, S.** Globalisation and Agricultural Landscapes – Change Patterns and Policy Trends in Developed Countries. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
218. **Printsmann, A., Köivupuu, M., Palang, H.** The dual Character of Landscape in Lathema National Park, Estonia. (eds.) Roca, Z., Claval, P., Agnew, J. (Toim.). *Landscapes, Identities and Development*. Farnham : Ashgate Publishing, 2011, p. 51–66. ISBN 978-1-4094-0554-2.
219. **Puaro, S., Wu, A.** *Towards Values-Inspired Design: The Case od Citizen - Centric Services*. Thirty Fourth International Conference on Information Systems. Milan, 2013.
220. **Purple, L.** *Pilsētvides ainavas vizuālī-estētiskās kvalitātes novērtējums Daugavpils cietoksnī*. Daugavpils : Daugavpils universitāte, 2012.
221. **Pūķis, M.** *Kultūras mantojuma sociālā un ekonomiskā loma*. 2011.
222. **Rabinowitz, C.B., Coughlin E. R.** *Analysis of Landscape Characteristics Relevant to Preference*, RSRI Discussion Paper Series No 38. Philadelphia: Regional Science Research Institute, 1970.
223. **Raeymaekers, J. A. M., Maes, G. E., Geldof, S., et.al.** Modeling genetic connectivity in sticklebacks as a guideline for river restoration. *Evolutionary Applications*, 2008, Vol. 1, p. 475–488.
224. **Raeymaekers, J. A. M., Raeymaekers, D., Koizumi, I., et.al.** Guidelines for restoring connectivity around water mills: a population genetic approach to the management of riverine fish. *Journal of Applied Ecology*, 2009, Vol. 46, p. 562–571.
225. **Raitis, J., Virsnieks, R.** *Lauku dzirnavas*. Rīga, 1944. 1–10. lpp.
226. **Redclift, M.** *The Environment and Carbon dependence: Landscapes of Sustainability and Materiality*. 2009, p. 369–387.
227. **Reenberg, A., Primdahl, J.** Globalisation and the local landscape. *Geografisk Tidsskrift*. 2009, Vol. 109, No. 2.
228. **Reynolds, T. S.** Stronger than a Hundred Men: A History of the Vertical Water Wheel. *Johns Hopkins Studies in the History of Technology*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2002, p. 1–480. ISBN 10: 0801872480.
229. **Risser, P. G.** Landscape ecology: state of the art. (eds.) Turner, M. G. *Landscape heterogeneity and disturbance*. New York: Springer-Verlag, 1987, p. 3–14.

230. **Roca, Z., Claval, P. un Agnew, J.** *Landscape, Identities, and Development*. Great Britain : Ashgate Publishing, 2011.
231. **Rozenvalds, J., Apsīte, L., Semane, T.** *Antiķā filozofija*. Rīga : Zvaigzne ABC, 2007, 1–80. lpp. ISBN 978-9984-40-155-3.
232. **Rozenvalds, J., Vilnīte, O., Lasmane, S., Semane, T.** *Filozofiskā doma renesanses laikmetā*. Rīga : Zvaigzne ABC, 2008, 1–104. lpp. ISBN 978-9984-40-157-7.
233. **Ruddell, E. J., Gramann, H. J., Rudis, A. V., Westphal, M. J.** The psychological utility of visual penetration in near-view forest scenic-beauty models. *Environment and Behavior*, Vol. 21(4) 1989, p. 393–412.
234. **Rulle, B.** Starp vidi un labumu tautsaimniecībai? *Dienas bizness*. Rīga: Diena, 2001, 9. lpp.
235. **Sassen, S.** *Bridging the Ecologies of Cities and of Nature*. (eds.) Qu, L., et al. The 4th Conference of the International Forum on Urbanism (IFoU). Delft, Amsterdam, 2009, p. 45–52.
236. **Satterthwaite, D., Huq, S., Pelling M., et.al.** *Adapting to Climate Change in Urban Areas : The possibilities and constraints in low- and middle-income nations*. Human Settlements Discussion Paper Series, Theme: Climate Change and Cities – 1. 2007, p. 1–107. ISBN 978-1-84369-669-8.
237. **Sauer, C.** *Carl Sauer on Culture and Landscape*. Louisiana: Louisiana State University Press, 2009, p. 1–458. ISBN 978-0-8071-3394-1.
238. **Sauer, C.** The morphology of Landscape. (eds.) Oakes, T., Price, P. L. *The Cultural Geography Reader*. Routledge, 2008, p. 102–103.
239. **Schauman, S., Adams, C., Berkley, C. A.** Soil conservation service landscape resource management. Proceedings of our national landscape: a conference on applied techniques for analysis and management of the visual resource.: Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, General Technical Report PSW-GTR-35. 1979, p. 671–673.
240. **Seemann, K., Palang, H.** Landscape Accessibility: Spaces for Accessibility or Spaces for Communication? *Living Reviews in Landscape research*, 2010, Vol. 4, p. 4.
241. **Silva, J., Saraiva, G., Ramos, I., et.al.** Urban River Basin Enhancement Methods (URBEM),Classification of the aesthetic value of the selected urban rivers – Methodology. Work package 4. *URBEM Project* Instituto Superior Técnico – Centro de Sistemas Urbanos e Regionais. Lisbon: Rovisco Pais, 2004, p. 80. [online 21.03.2012.]. http://www.urbem.net/WP4/4_2_Aesthetic_evaluation.pdf.
242. **Silķe K., Strūbergs, J.** *Mazās Hidroenerģētikas attīstība Latvijā*. Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lauku inženieru fakultāte, Arhitektūras un būvniecības katedra, Īdiena, 1999, 1–23 lpp.
243. **Silķe, K.** Īdens energijas izmantošanas vēsture Latvijā. *Mazā hidroenerģētika Latvijā*. Jelgava: SIA Adverts, 2008, 6.–8. lpp.
244. **Sklenička, P.** *Základy krajinného plánování*. Praha, Czech Republic : Naděžda Skleničková, 2003.
245. **Skřivanová, Z., Kalivoda, O.** Perception and assessment of landscape aesthetic values in the Czech Republic – a literature review. *Journal of Landscape Studies*, 2010, Vol. 3, p. 211–220.
246. **Sooväli, H., Palang, H., Külvik, M.** The role of rural landscapes in shaping Estonian national identity. (eds.) Spek, T. Unwin, T. *European Landscapes: From Mountain to Sea*. London: Persicil, 2003, p. 114–121.
247. **Stansfeld, S., Berglund, B., Clark, C., et.al.** Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: a cross-national study. *Lancet*, 2005, Vol. 365, p. 1942–1949.
248. **Stibral, K.** *Proč je příroda krásná? Estetické vnímání přírody v novověku*. Dokořán. Praha, Czech Republic, 2005, s. 1–208, ISBN 80-7363-008-7.
249. **Stobbeelaar, D. J., Pedroli, B.** Perspectives on Landscape Identity: A Conceptual Challenge. *Landscape Research*, Vol.36, No. 3, 2011, p. 321–339. ISSN 0142-6397.
250. **Suvorovs, E.** *Tradīciju un bioklimatisko faktoru mijiedarbība reģionālajā arhitektūrā*. Apvienotais pasaules latviešu zinātnieku III kongress un Letonikas IV kongress, Rīga: RTU izdevniecība, 2011, p. 24–27. ISBN 9789934102271.
251. **Swanfield, R. S.** *Theory in Landscape Architecture: A Reader*. Pennsylvania: University of Pennsylvania Press, 2002, p. 1–280. ISBN 10: 0812218213.
252. **Swanwick, C.** *The Role of Landscape Character Assessment in 'Farming, Forestry and the National Heritage – Towards a more Integrated Future'* (eds.) Galbraith, C. Davison, R.. Edinburgh: The Stationery Office, 2006.

253. **Swanwick, C.** The Assessment of Countryside and Landscape Character in England : An Overview. (eds.) Bishop, K., Phillips, A. From Global to Local: *Developing Comprehensive Approaches To Countryside and Nature Conservation*. London: Earthscan, 2003.
254. **Swanwick, C., Cole, L., Lovett, A.** Future Landscapes – The Future Character and Function of England's Landscapes. Report for the Countryside Agency. Countryside Agency, 2006.
255. **Swanwick, C., Dunnett, N., Woolley, H.** The Nature, Role and Value of Green Space in Towns and Cities – An Overview. *Built Environment*, 2003, Vol. 2, p. 94–106.
256. Šoseju un zemesceļu departaments. *Latvijas ceļu karte*. Šoseju un zemesceļu departaments, 1940. 1–85. lpp.
257. Šusts, V. *Telpas uztvere un kompozīcija*. Rīga: Zvaigzne, 1979, 127 lpp.
258. **Taylor, G. J., Zube, E. H., Sell, J. L.** Landscape Assessment and Perception Research Methods. In: Bechtel, R. B., Marans, R. W. *Methods in environmental and behavioral research*. New York: Nostrand Reinhold, 1987, p. 361–393.
259. **Taylor, P. D.** Fragmentation and cultural landscapes: tightening the relationship between human beings and the environment, *Landscape and Urban Planning*, Elsevier, 2002., Vol. 58, p. 93–99.
260. **Teivens, A.** *Latvijas dzirnavas*. Stokholma: Daugava, Latviešu Fonda atbalsts, 1985. 1–298. lpp. ISBN 10: 9197075817.
261. **Tērauds A.** *Ainavas struktūras izmaiņu ainavekoloģiska analīze un vērtējums Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā : Promocijas darbs*. Rīga: LU, ĢZZF, 2011. 1.–127. lpp.
262. **Thompson, I. H.** Landscape and urban design. (eds.) Creed C., Roberts M. *Introducing Urban Design - Intervention and Responses*. Essex : Longman, 1998, p. 105–115. ISBN 0582285348
263. **Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., Befort, B. L.** Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 2002, Vol. 418, p. 671–677.
264. **Tolman, E. C.** Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review*, Vol. 55(4), 1948, p. 189–208.
265. **Treija, S.** *Dzīvojamās vides attīstība Rīgā : Promocijas darba kopsvilkums*. Rīga: RTU, 2006. 22 lpp.
266. **Tress, B., Tres, G., Fry, G., Opdam, P.** *From Landscape Research to Landscape Planning*. Springer, 2006. p. 1–434. ISBN 978-1-4419-3979-9.
267. **Troll, C.** *Lufbildplan und ökologische Bodenforschung (Aerial photography and ecological studies of the earth)*. Berlin: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, 1939, p. 241–298.
268. **Tsoutsos, T., Maria, E., Mathioudakis, V.** Sustainable siting procedure of small hydroelectric plants: The Greek experience. *Energy Policy*. Elsevier, Vol. 35, Issue 5, 2007, p. 2946–2959.
269. **Tveit, M. S.** Indicators of visual scales as predictors of landscape preference; a comparison between groups. *Journal of Environmental Management*, Vol. 90, 2009, p. 2882–2888.
270. **Ulrich, R. S.** Aesthetic and affective response to natural environment. (eds.) Altman, I., Wohlwill, J. F. *Behavior and the Natural Environment*. New York: Plenum Press, 1983.
271. **Unwin, K. I.** The relationship of observer and landscape in landscape evaluation. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 1975, Vol. 66, p. 130–133.
272. **Urban, D. L., Keitt, T. H.** Landscape connectivity: a graph-theoretic approach. *Ecology*, 2000, Vol. 82, No.5, 1205–1218.
273. **Urtane, M.** *Landscape of Archaeological Sites in Latvia*. Swedish University of Agricultural Sciences, 2001. p. 1–130. ISBN 9157658285.
274. **Valenta, J.** *Scénologie krajiny*. Praha, Czech Republic : Nakladatelství KANT – Karel Kerlický, 2008.
275. **Van der Beek, K.** The effects of political fragmentation on investments: A case study of watermill construction in medieval Ponthieu, France. *Explorations in Economic History*, 2010, Vol. 47, p. 369–380.
276. **Van der Ryn, S., Cowan, S.** *Ecological Design*. Island Press, 1996, p. 18.
277. **Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija.** *Ainavu plānošana, apsaimniekošana un aizsardzība lauku pašvaldībās*. Metodisks materiāls. Sagatavoja O.Nikodemus. Rīga: Jumava, 2000. 88. lp. ISBN 9984-9501-0-7.
278. **Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija.** *Daugavas upju baseina apgabala apsaimniekošanas plāns 2010. – 2015.gadam*. Rīga: VARAM, 2009.
279. **Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija.** *Gaujas upju baseina apgabala apsaimniekošanas plāns 2010. – 2015.gadam*. Rīga: VARAM, 2009.
280. **Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija.** *Lielupes upju baseina apgabala apsaimniekošanas plāns 2010. – 2015.gadam*. Rīga: VARAM, 2009.
281. **Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija.** *Ventas upju baseina apgabala apsaimniekošanas plāns 2010. – 2015.gadam*. Rīga: VARAM, 2009.
282. **Vides projekti VSIA.** *Mazo hidroelektrostaciju darbības izvērtējums*. Rīga, 2004 – 2005, 1.–30. lpp.4

283. **Vilnīte, O., Laizāns, P., Rozenvalds, J.** *Viduslaiku filozofija*. Rīga : Zvaigzne ABC, 2007, 1–64. lpp. ISBN 978-9984-40-167-6.
284. **Vorel, I., Kupka, J.** *Estetické hodnoty krajiny a jejich identifikace v procesu hodnocení krajinného rázu*. (eds.) I. Vorel et. al. Krajinný ráz a východiska jeho hodnocení. Praha, Czech Republic : Naděžda Skleničková, 2004, p. 113–121.
285. **Vroom, M. J.** *Lexicon of Garden and Landscape Architecture*. Webster: Birkhauser, 2006, p. 1–237.
286. **Walton, S. A.** *Wind & Water in the Middle Ages: Fluid Technologies from Antiquity to the Renaissance* (Medieval and Renaissance Texts and Studies / Penn State Medieval Studies). Michigan: ACMRS, 2006, p. 1–300. ISBN 10:0866983678.
287. **Weidner, C. R.** Theory and test of an overshot water wheel. *Bulletin of the University of Wisconsin No.529*, Engineering Series, Wisconsin, Vol. 7, No. 2, p. 117–254.
288. **Wiens, J. A.** What is landscape ecology, really? *Landscape Ecology*, 1992, Vol. 3, p. 149–150.
289. **Wofford, J. E. B., Gresswell, R. E., Banks, M. A.** Influence of barriers to movement on within-watershed genetic variation of coastal cutthroat trout. *Ecological Applications*, 2005. Vol. 15, Issue 2, p. 628–637.
290. **World Resources Institute.** *Ecosystems and human well-being : synthesis*. A Report of the Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Institute. Washington, DC. : Island Press, 2005. p. 1–82.
291. **World Resources Institute.** *Ecosystems and Human Well-being: Opportunities and Challenges for Business and Industry*. A Report of the Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Institute. Washington, DC. : Island Press, 2005. p. 2–32.
292. **Yamashita S.** Perception and evaluation of water in landscape: use of Photo-Projective Method to compare child and adult residents' perceptions of a Japanese river environment. *Landscape and Urban Planning*, 2002, Vol. 62, p. 3–17.
293. **Zariņa, A.** *Ainavas pēctecīgums: ainavu veidošanās vēsturiskie un biogrāfiskie aspekti Latgalē = Path dependence in landscapes: historical-biographic aspects in Latgalian landscapes : Promocijas darba kopsavilkums*. Rīga: Latvijas Universitāte, 2010. Angļu un latviešu val.
294. **Zemdega, A.** *Toreiz Lubes dzirnavās*. Rīga: Karogs, 2004. 1.–199. lpp. ISBN 13:9789984505794.
295. **Zhao, C., Yao, H., Hao, F., et.al.** RS-Based Landscape Dynamic Evolution in Areas of Cascade Hydropower Station Construction in the Upper Yellow River. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. Vol. XXXVII. Part B4. Beijing, 2008, p. 239–243.
296. **Ziemeļniece, A.** *Estētiskā kvalitāte ainaviskajā telpā*. Lekciju konseptks kursam. Jelgava: LLU, 1998, 4. lpp.
297. **Ziemeļniece, A.** Lielupes augstceces kultūrvēsturiskās ainavas saglabāšanas iespējas. Biznesa augstskolas Turība konferenču rakstu krājums. XIII starptautiskā zinātniskā konference. *Turība biznesa augstskola*. Rīga: SIA Biznesa augstskola Turība, 2012, 338.–345. lpp. ISSN 1691-6069.
298. **Zigmunde, D.** *Latvijas urbānās un lauku ainavas estētiskā un ekoloģiskā mijiedarbe : Promocijas darba kopsavilkums*. Jelgava: LLU, LIF, 2010. 1.–83. lpp.
299. **Zlotnik, H.** World Urbanisation: Trends and Prospects. (eds.) Champion, T., Hugo, G. New forms of Urbanisation. Beyond the Urban-Rural Dichotomy. *Population, Space and Place*. Aldershot: Ashgate, 2004, p. 43–64.
300. **Zube, E. H.** Themes in landscape assessment theory. *Landscape Journal*, 1984, Vol. 3, p. 104–110.
301. **Zube, E. H., Sell, J. L., Taylor, J. G.** *Landscape perception: research, application and theory*. Landscape Planning, 1982, Vol. 9, p. 1–33.

Elektroniskie resursi un interneta avoti / Electronic sources

302. **Akbarzadeh, M., S.**, Hydropower cities: a new candidate for eco-utopia [online]. *Massachusetts Institute of Technology*, 2011 [cited 15.11.2012]. <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/65539>.
303. **Alasfour, M., Caisse, C. Wong, J.** Low Tech Water Treatment Facility [online]. *Worcester Polytechnic Institute* [cited 20.12.2012]. http://www.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-042811-122815/unrestricted/Water_Treatment_MQP.pdf
304. **Amoliņa, L.** Valsts novēršas no mazajām HES [tiešsaiste]. *Dienas Bizness* [skatīts 27.04.2005]. <http://www.db.lv/laikraksta-archivs/energetika/valsts-noversas-no-mazajam-hes-301727>.

- 305.ATC. Power in the Landscape - About The project [online]. *Power in the Landscape, 2007* [cited 15.11.2012]. <http://www.powerinthelandscape.co.uk/about/index.html>.
- 306.**Bacon, W. R.** The Visual Management System of the Forest Service, USDA [online]. *Landscape Management Systems*, Vol. 2, 1974 [cited 17.09.2010]. http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr035/psw_gtr035_15_bacon.pdf.
- 307.**Barkāns E.** Mazās spēkstacijas vēlas klūt lielas [tiešsaiste]. *Tvnet.lv*, 10.03.2008 [skatīts 05.09.2011]. http://www.tvnet.lv/zinas/latvija/220868-mazas_spekkstacijas_velas_klut_lielas.
- 308.**Basden, A.** Doooyeweerd's Suite of Modal Aspects [online]. *The Doooyeweerd Pages*, 22.09.2010 [cited 12.10.2013]. <http://www.doooy.salford.ac.uk/aspects.to1005.html>.
- 309.**Basden, A.** The Quantitative Aspect. Herman Doooyeweerd [online]. *The Doooyeweerd Pages*, 2004 [cited 20.10.2011]. <http://www.doooy.salford.ac.uk/quantitative.html>.
- 310.**Bender, E., Bigga, L., Maier, W.** Revitalisation of Urban River Spaces. Urban Rivers – Vital Spaces. Manual for Urban River Revitalization. [online]. 2010 [cited 05.10.2013]. http://www.central2013.eu/fileadmin/user_upload/Downloads/outputlib/REURIS_Manual_for_Urban_River_Revitalisation_EN_uploaded_2012_08_02.pdf.
- 311.**Bennett, G., Wit, P.** The Development and Application of Ecological Networks. A Review of Proposals, Plans and Programmes [online]. 2001 [cited: 12.12.2013]. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2001-042.pdf>.
- 312.**Björck, M., Vistad, O. I.** Småkraftverk – interesser, konflikter og muligheter En fokusgruppstudie med vekt på [online]. *Norsk institutt for naturforskning* [cited 05.12.2009]. <http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport/2009/470.pdf>. ISBN 978-82-426-2040-8.
- 313.Bridge mills [online]. *Low-Tech Magazine*, 16.11.2010 [cited 15.02.2014]. <http://www.lowtechmagazine.com/2010/11/boat-mills-bridge-mills-and-hanging-mills.html>.
- 314.Bugueles moulin à marée [online]. *Bretagne.com*, 16.10.2010 [cited 12.02.2013]. http://www.bretagne.com/fr/les_photos_de_bretagne/mer/bugueles_moulin_a_maree.
- 315.Cairngorms National Park, Building the Toolkit [online]. *Cairngorms National Park Authority* [cited 17.12.2013]. http://cairngorms.co.uk/uploads/documents/Building_the_Toolkit.pdf.
- 316.Cairngorms National Park [online]. *Cairngorms National Park Authority* [cited 19.12.2013]. <http://cairngorms.co.uk/landscape-toolkit/landscape-principles>.
- 317.CBD, Secretariat of the Convention on Biological Diversity [online]. *Guidelines on Biodiversity and Tourism Development*, 2004 [cited 21.12.2013]. <https://www.cbd.int/doc/publications/tou-gdl-en.pdf>.
- 318.Center for Environment, Commerce and Energy. Electricity Storage [online]. *Center for Environment, Commerce and Energy*, 2011 [cited 28.09.2012]. <http://cenvironment.blogspot.com/2011/12/electricity-storage.html>.
- 319.**Charles, C. M.** Dealing with scale in landscape analysis: An overview [online]. *Geographic Information Sciences* Vol. 6, No. 1, p. 1-5 [cited 22.10.2012]. http://leml.asu.edu/jingle/web_pages/wu_pubs/pdf_files/2000-wu-qj-gis.pdf.
- 320.**Cifuentes, F.** Hydroelectric Power Station Punibach / monovolume architecture + design [online]. *ArchDaily*, 28.09.2012 [cited 15.11.2012]. <http://www.archdaily.com/276396/hydroelectric-power-station-punibach-monovolume-architecture-design/>.
- 321.Cilvēki un elektībra Latvijā. Hronoloģisks pārskats [tiešsaiste]. *Latvenergo AS*, 2012 [skatīts 24.01.2014]. http://www.latvenergo.lv/portal/page/portal/Latvian/files/2012/Invest_8_vesture.pdf.
- 322.Consolidated Edison Company of New York (Con Edison). Brief History of Con Edison – electricity [online]. *Consolidated Edison Company of New York* [cited 10.04.2013]. <http://www.coned.com/history/electricity.asp>.
- 323.**Daliba, I.** *Vizuālās reklāmas pamati* [tiešsaiste] 2006, 1–100. lpp. [skatīts 12.09.2011.]. <http://www.iinuu.lv/userfiles/files/gramata.pdf>.
- 324.**Dalsgaard, A. M.** *The Human Scale* [DVD]: a science fiction documentary. Denmark: Signe Byrge Sørensen for Final Cut for Real, 2012.
- 325.**Dariali Energy LLC.** Dariali Hydro Power Plant Construction and Operation Project. Environmental and Social Impact Assessment Report [online]. *OPIC, The Overseas Private Investment Corporation*, 2011 [cited 05.01.2013]. https://www3.opic.gov/Environment/EIA/dariali_hydroelectric/ESIA_2011.pdf
- 326.Dati par upēm [tiešsaiste 8.05.2013]. http://www.lvgma.gov.lv/produkti/soe2001_lv/par/daba/hidrogr.htm.

- 327.Daugavas hidroelektrostacijas. *Latvenergo* [tiešsaiste] 01.12.2013]. https://www.latvenergo.lv/lat/par_mums/razosana/hes/.
- 328.**De Iuliis, M.** Place as spatiotemporal experience. A Dooyeweerdian approach to the concepts of Space and Time [online] 11.12.2012]. <http://www.inter-disciplinary.net/wp-content/uploads/2011/10/manilaspaper.pdf>.
- 329.**Decker, K.** Boat mills: water powered, floating factories. [online]. *Low-Tech Magazine*, 16.11.2010. [cited 13.01.2013]. <http://www.lowtechmagazine.com/2010/11/boat-mills-bridge-mills-and-hanging-mills.html>.
- 330.Deutsche Gesellschaft für Gartenkunst und Landschaftskultur e.V. Kulturlandschaft - Identifikationsraum für den Menschen und Quelle der biologischen Vielfalt. [online]. *Garten + Landschaft/ Das neue Bundesnaturschutzgesetz*, 02.01.2010, p. 22–26. [cited 12.08.2010]. http://www.hhp-raumentwicklung.de/pdf/1_F+E/7_Kulturlandschaft.pdf.
- 331.**DG Consulting Ltd.** Cumulative Impact Assessment study for MTKVARI Hydroelectric Power Plant Project [online]. *OPIC, The Overseas Private Investment Corporation*, 2010 [cited 05.01.2013]. https://www3.opic.gov/environment/eia/mtkvvari/41064_R1_CumIAEIA_Mtkvari_v06_Final.pdf.
- 332.Dienas Bizness. Tiesa atcel jauno elektroenerģijas tarifu mazajiem HES [tiešsaiste]. *Delfi.lv* [skatīts 12.09.2011]. http://www.delfi.lv/bizness/biznesa_vide/tiesa-atcel-jauno-elektroenerģijas-tarifu-mazajiem-hes.d?id=8461024.
- 333.**Dooyeweerd, H.** Aspects of Reality as We Experience It. Herman Dooyeweerd [online]. *The Dooyeweerd Pages*, 22.09.2010 [cited 04.12.2012]. <http://www.dooy.salford.ac.uk/aspects.html>.
- 334.EC Eurostat. EU 27 Electricity production by source, 2012 (in%) [online]. *EC Eurostat, 2012* [cited 12.01.2013]. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:EU_27_Electricity_production_by_source,_2012_\(in%25\).png&filetimestamp=20130429072456](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:EU_27_Electricity_production_by_source,_2012_(in%25).png&filetimestamp=20130429072456).
- 335.ENCON. MTKVARI Hydroelectric power plant project. Environmental and social impact assessment (ESIA) report [online]. *OPIC, The Overseas Private Investment Corporation*, 2009. [cited 10.09.2012]. https://www3.opic.gov/environment/eia/mtkvvari/MYKVARI%20HPP_ESIA%20REPORT.pdf.
- 336.Energistatus [online 17.01.2011] <http://webby.nve.no/publikasjoner/diverse/2011/energistatus2011.pdf>.
- 337.Energo Forums: Mazo HES enerģija – zālums par augstu maksu [tiešsaiste]. *Delfi.lv* [skatīts 23.12.2011]. <http://www.delfi.lv/news/comment/comment/energo-forums-mazo-hes-energija-zalums-par-augstu-maksu.d?id=21265180>.
- 338.**European Renewable Energy Council.** Mazās Hidroelektrostacijas [tiešsaiste]. *EREC, Eiropas atjaunojamās energijas Padome* [skatīts 01.07.2013]. http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projct_Documents/RES_in_EU_and_CC/LVSmallhydro.pdf.
- 339.**European Small Hydropower Association,** Jak zbudować małą elektrownię wodną? [online]. *ESHA, Przewodnik inwestora*, 2010, p. 235 [cited 10.02.2013] http://www.esha.be/fileadmin/esha_files/documents/publications/GUIDES/GUIDE_SHP/GUIDE_SHP_PL_02.pdf
- 340.**European Small Hydropower Association.** Hydropower Map [online 09.12.2013] <http://www.esha.be/projects/projects/hydropower-map.html>
- 341.**European Small Hydropower Association.** Search Energy Data - Current data. *STREAM MAP* [online]. *European Small Hydropower Association, Semaforce*, 2010 [cited 14.02.2014]. <http://streammap.esha.be/14.0.html>.
- 342.**Forster, P., M.** A brief introduction to environmental psychology [online]. *Academia.edu* [cited 12.08.2012]. http://www.academia.edu/2201388/An_introduction_to_environmental_psychology
- 343.Fürst Bismarck Mühle, Aumühle [online]. *Panoramio*, 29.05.2009. [cited 08.11.2013]. <http://www.panoramio.com/photo/2288691?source=wapi&referrer=kh.google.com>.
- 344.Gaujas augstcees, Āžu, Galauskas un Paideru HES teritoriju hidroloģiskais un hidrobioloģiskais raksturojums [tiešsaiste]. *Pasaules dabas fonds*, 2006. 1.–13. lpp. [skatīts 10.01.2010]. http://www.pdf.lv/uploads/dokumenti/Mazo_HESu_atskaita_21.08._2006.pdf.
- 345.**Gedeon G.P.E.** Engineering and Design. Planning and Design of Hydro - Electric Power Plants [online]. *U.S. Army Corps of Engineers*, 1995 [cited 15.11.2012]. <http://www.cedengineering.com/upload/Design%20of%20Hydroelectric%20Power%20Plants.pdf>.

346. Google Inc. *Google Maps* [online] 12.05.2012]. <https://www.google.lv/maps/@56.3562308,26.1748637,3a,75y,300.61h,90.95t/data=!3m4!1e1!3m2!1shslCgzIMYJ2VGnDY4jmgHA!2e0?hl=lv>.
347. **Harrison, J. J.** Gordon Dam, Southwest National Park [online] 16.12.2013]. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gordon_Dam.jpg.
348. **Heyde, M.** The Pompe du Pont Notre Dame. Wikimedia Commons. Author: Nicolas Jean Baptiste Raguenet. 1756 [online] 14.12.2013]. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Raguenet,_La_joute_des_mariniers-5.jpg.
349. Hidroelektrostaciju hidrotehnisko būvju drošuma sertifikātu reģistrs [tiešsaiste]. *Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisija* [skatīts 08.08.2011]. <http://www2.sprk.lv/?id=9533&sadala=600>.
350. Hidroenerģija [tiešsaiste]. *Latvijas atjaunojamo energoresursu asociācija* [skatīts 17.01.2013] <http://wwwaea.lv/lv/hidroenerģija>.
351. Hidroloģija, Ikmēneša Latvijas upju režīma apskats, 2006.–2011.gads [tiešsaiste]. *Latvijas valsts ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs* [skatīts 18.03.2013]. <http://www.meteo.lv/public/30672.html>.
352. Hydropower and landscapes – Eurelectric [online]. *Union of the Electricity Industry, Eurelectric, 2004* [cited 15.11.2012]. <http://www.eurelectric.org/PublicDoc.asp?ID=27370>.
353. ICOMOS International Cultural Tourism Charter. Principles and guidelines for managing tourism at places of cultural and heritage significance [online]. *ICOMOS, 2002* [cited 14.12.2013]. http://www.international.icomos.org/charters/tourism_e.pdf
354. IGBP Secretariat. IGBP Report 53/ IHDP Report 19: Global Land Project: Science Plan and Implementation Strategy [online]. *IGBP Secretariat, Stockholm, 2005, p.73* [cited 05.10.2012]. http://www.globallandproject.org/arquivos/report_53.pdf.
355. Interaktivní mapa mlynů [online] 12.01.2012]. <http://vodnimlyny.cz/mlyny/mapa>.
356. International Power GDF SVEZ [online] 12.11.2013]. <http://www.fhc.co.uk/gallery/images/45.jpg>.
357. ITA-AITES. Hydropower underground stations and tunnels [online] 17.09.2012]. <http://www.itaites.org/en/use-of-underground-spaces/energy-and-water/non-urban-utilities/hydropower-underground>.
358. **Jensen, T.** Beregning av potensial for små kraftverk i Norge. Rapport nr 19-2004 [online] *Norges vassdrags - og energidirektorat* [cited 12.10.2013]. <http://www.nve.no/Global/Publikasjoner/Publikasjoner%202004/Rapport%202004/Rapport%2019-04%20nettversjon.pdf>.
359. **Kalnačs, J.** Brīvās ūdens plūsmas hidroelektrostacijas [tiešsaiste 21.10.2011]. http://kbli.lv/uploads/files/klasteris/Janis%20Kalnacs_Brivas%20Udens%20plūsmas%20HES.pdf.
360. Komisijas ziņojums Padomei un Eiropas Parlamentam par Eiropas enerģētikas programmas ekonomikas atveseošanai īstenošanai [tiešsaiste]. *Eiropas komisija 27.04.2010.* [skatīts 05.09.2011]. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0191:FIN:LV:HTML>.
361. **KRAJI, Slovenia.** Floating mill on the Mura River [online] 10.02.2013]. http://kraji.eu/slovenija/otok_ljubezni/DSC_7150_izakovci_otok_ljubezni_mlin/eng.
362. Kuldīgas novada dome. Kuldīga. Īvandes novads [tiešsaiste 10.12.2013]. <http://www.old.kuldiga.lv/?cat=366>.
363. Kurzemes plānošanas reģiona rīcības plāns 2010.–2013.g. [tiešsaiste: 20.07.2013] http://www.kurzemesregions.lv/jomas/Teritorijas_attistibas_planosana/KPR_ricibas_plans_2010_-2013gadam.
364. Laiķa apstākļi gada laikā 2006.–2011.gads. *Latvijas valsts ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs* [tiešsaiste 18.03.2011]. <http://www.meteo.lv/public/30111.html>.
365. **Lange, K., Nissen, S.** Guide for Urban River Revitalisation [online] 09.12.2013]. 2012. http://www.central2013.eu/fileadmin/user_upload/Downloads/outputlib/REURIS_Guide_for_Urban_River_Revitalisation_EN_uploaded_2012_08_02.pdf.
366. Latgales plānošanas reģiona plānošanas dokumenti [tiešsaiste: 20.07.2013]. <http://www.latgale.lv/lv/lraa/planosana>.
367. Latvian Renewable Energy Association, Hidroenerģija [online]. 10.10.2012. [cited 14.02.2014]. <http://wwwaea.lv/lv/hidroenerģija>.

- 368.Latvijas karte. Satelītfoto, Bekermuiža [tiešsaiste]. *Balticmaps.com* [skatīts 12.02.2013]. <http://balticmaps.eu/?lang=lv¢erx=434930.59543361637¢ery=6319222.916081112&zoom=1&layer=map&ls=0>
- 369.Latvijas klimats. *Latvijas valsts ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs* [tiešsaiste 10.12.2013]. <http://www.meteo.lv/lapas/vide/klimata-parmainas/latvijas-klimats/latvijas-klimats?id=1199&nid=562>.
- 370.Latvijas mazās hidroenerģētikas asociācija. Ūdens enerģijas izmantošanas vēsture Latvijā [tiešsaiste 14.10.2012]. <http://www.mhea.lv/mazas/38-dens-enerģijas-izmantoanas-vsture-latvij.html>.
- 371.Latvijas Nacionālā Bibliotēka, Kuldīgas pilsētas vēsturiskais centrs. Vecās ūdensdzirnavas. *Zudusī Latvija* [tiešsaiste 12.09.2013]. <http://www.zudusilatvija.lv/objects/object/2058/>.
- 372.Latvijas Nacionālā Bibliotēka, Koņu ūdensdzirnavas. *Zudusī Latvija* [tiešsaiste]. <http://www.zudusilatvija.lv/objects/object/21783/>.
- 373.Latvijas Nacionālā Bibliotēka, Zudusī Latvija. Pastendes muiža, 1917. [tiešsaiste 014.01.2011]. <http://www.zudusilatvija.lv/objects/object/4744/>.
- 374.Latvijas Nacionālā Bibliotēka. Ates ūdensdzirnavu muzejs. *Zudusī Latvija* [tiešsaiste]. 2010. <http://www.zudusilatvija.lv/objects/object/1156/>.
- 375.Latvijas Nacionālā Bibliotēka. Zudusī Latvija [tiešsaiste 17.12.2013]. <http://www.zudusilatvija.lv/lv/objects/search/c8bf7d4c90634eca109c5220fd9dd57/>.
- 376.Latvijas Nacionālā Bibliotēka. Zudusī Latvija [tiešsaiste 20.09.2013]. 2010. <http://www.zudusilatvija.lv/objects/object/746/>.
- 377.Latvijas Republikas Centrālās statistikas birojs. *Latvijas statistika* [tiešsaiste 14.09.2013] http://data.csb.gov.lv/default.aspx?px_language=lv&rxd=f934b283-6829-4529-af29-4c55afd30204.
- 378.Latvijas valsts ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs. Meteoroloģiskie apstākļi Latvijā, Laika apstākļi gada laikā 2010. gada. *Latvijas valsts ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs* [tiešsaiste 18.03.2011]. <http://www.meteo.lv/public/31183.html>.
- 379.Lauku atbalsta dienests. *Lauku bloku karte* [tiešsaiste 25.09.2011]. <http://karte.lad.gov.lv>.
- 380.**Liepīna, G.** Cer lauzt attieksmes inerci [tiešsaiste 05.09.2011]. *Dienas lv* <http://www.dienas.lv/archivs/cer-lauzt-attieksmes-inerci-11733364>.
- 381.**Löfken, J. O.** Energy question of the week: How much electrical power can be harnessed from tides? [online]. 2010. [cited 16.09.2012]. http://www.dlr.de/blogs/en/desktopdefault.aspx/tabid-6192/10184_read-49/.
- 382.**Lothian A.** Theory of landscape quality. Scenic Solutions. [online 05.10.2013]. <http://www.scenisolutions.com.au/Theory.html>.
- 383.**Lu, D., Hetrick, S., Moran, E.** Land Cover Classification in a Complex Urban-Rural Landscape with QuickBird Imagery. [tiešsaiste 12.04.2012]. http://www.indiana.edu/~act/files/publications/2010/10.01Landcover_QuickBird_PERS.pdf.
- 384.Makšķernieku radošais klubs. *Vēstule Vējonim* [tiešsaiste 25.11.2011]. <http://www.flyonly.lv/bbpress/topic.php?id=175>.
- 385.**Manco, J.** Researching the history of mills. Researching Historic Buildings in the British Isles. [online]. 12.12.2013. [cited 16.01.2014]. <http://www.buildinghistory.org/buildings/mills.shtml>.
- 386.Manual 8431 - Visual Resource Contrast Rating. U.S. Department of the Interior Bureau of Land Management. [online 17.09.2010]. http://www.blm.gov/pgdata/etc/medialib/blm/wo/Information_Resources_Management/policy/blm_handbook.Par.79462.File.dat/H-8431.pdf.
- 387.Manual H-8410-1-Visual Resource Inventory. U.S. [online 17.09.2010]. http://www.blm.gov/pgdata/etc/medialib/blm/wo/Information_Resources_Management/policy/blm_handbook.Par.31679.File.dat/H-8410.pdf.
- 388.Mazās HES Latvijā un to ietekme uz vidi 2001–2003. [tiešsaiste 10.01.2010]. *Pasaules dabas fonds 2003*, 33 lpp. http://www.pdf.lv/uploads/dokumenti/Mazo_HES_ietekme.pdf.
- 389.Mazās hidroenerģētikas asociācija. Mazās HES. [tiešsaiste 02.03.2013]. 2005.–2013.g. <http://mhea.lv/mazashes.html>.
- 390.Metsähallitus. Nature Protection Publications of the Finnish Forest and Park Service [online 12.01.2011]. <http://www.cbd.int/doc/pa/tools/The%20principles%20of%20Protected%20Area%20Management%20in%20Finland.pdf>. ISSN 1235-8983.

- 391.Mill GPS Database. *The International Molinological Society* [online 01.04.2013]. 2013. <http://gpsdatabase.molinology.org/databasefiles.html>.
- 392.Ministrs atzīst kļūdas mazo HES politikā [tiešsaiste]. *Diena.lv*, 2004. [skatīts 23.12.2011]. <http://www.dienas.lv/archivs/ministrs-atzist-kluudas-mazo-hes-politika-12069980>.
- 393.Ministry of Forests Research Program. Landscape Ecology and Connectivity. Biodiversity Management Concept in Landscape Ecology, 1997, [online 12.05.2011]. <http://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/docs/en/en15.pdf>.
- 394.Norges Bondelag. Betydelige inntektsmuligheter for småkraft [online 05.14.2013]. <http://www.bondelaget.no/nyhetsarkiv/betydelige-inntektsmuligheter-for-smaakraft-article75217-3805.html>.
- 395.Noslēgumam tuvojas Karvas HES būvniecība [tiešsaiste]. *Diena.lv, LETA* [skatīts 12.06.2012]. <http://aluksniesiem.dienas.lv/vietejas-zinas/noslegumam-tuvojas-karvas-hes-buvnieciba-3003>.
- 396.Office of the Architect. Landscape Typologies + Standards [online]. *Virginia: Office of the Architect, University of Virginia, 2011* [cited 12.02.2012]. <http://www.officearchitect.virginia.edu/pdfs/typologies.pdf>.
- 397.Panoramio, *Malente* [online 20.12.2013]. <http://www.panoramio.com/photo/32379760>.
- 398.Panoramio. Blbæk mølle [online 12.12.2013]. <http://www.panoramio.com/photo/65058761?source=wapi&referrer=kh.google.com>.
- 399.Picon, A. Anxious Landscapes: From the Ruin to Rust [online]. *Grey Room*, 2000, p.65–83. [cited 12.02.2012] http://www.gsd.harvard.edu/images/content/5/3/5377_96/fac-pub-picon-ruinerouille.pdf.
- 400.Plūdu risku mazināšanai plāno noteikt stingrākas prasības mazajām HES [tiešsaiste]. *Kasjauns.lv, SIA Izdevniecība Rīgas Vilijs, 21.08.2013.* [skatīts 05.12.2013] <http://www.kasjauns.lv/lv/zinas/127540/pludu-risku-mazinasanai-plano-noteikt-stingrakas-prasibas-mazajam-hes>.
- 401.Remote Sensing and Geospatial Analysis Laboratory at the University of Minnesota. Mapping Land Cover Change with Satellite Remote Sensing. [tiešsaiste 12.24.2012]. <http://land.umn.edu/documents/FS5.pdf>.
- 402.RFTR. Spatial Planning Key Decision, Room For the River [online 12.10.2013]. <http://www.ruimtevoorderivier.nl/media/21963/pkb%204%20approved%20decision%20h01-h086.pdf>.
- 403.Rohrer, C. When to Use Which User Experience Research Methods. *Nielsen Norman Group* [online 10.06.2010] <http://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/>.
- 404.Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisija. Hidroelektrostaciju hidrotehnisko būvju drošuma sertifikātu reģistrs [tiešsaiste 12.10.2013]. <http://www2.sprk.lv/index.php?sadala=600&id=9533>.
- 405.Sacramento State. Chapter 5: Perception and Individual Decision Making. California State University, Sacramento. [online 02.16.2013]. <http://www.csus.edu/indiv/s/sablynksic/Ch5OBE150.htm>.
- 406.Secher, S. V. Small waterfalls by Blābæk Mølle. *Panoramio* [online]. 2011.08.06. [cited 15.12.2013]. <http://www.panoramio.com/photo/56919807?source=wapi&referrer=kh.google.com>.
- 407.Silva Ecosystem Consultants. Landscape Ecology Literature Review [online 10.05.2010]. <http://www.silvafor.org/assets/silva/PDF/Literature/LandscapeEcologyOver.pdf>.
- 408.Silva Ecosystem Consultants. Old Growth Litterature review [online 16.05.2013]. <http://www.silvafor.org/assets/silva/PDF/Literature/OldGrowthEcology.pdf>.
- 409.Silveira, C. Moulins à Marée de l'Europe Occidentale. [online 14.01.2012]. http://www.moulinsdefrance.org/old/m_maree_old.html.
- 410.Simensen, T., Hiller, P. H., Vaskinn, K. Vassdrag, vannføring og landskap Rapport [online 15.03.2003]. <http://www.nve.no/Global/Publikasjoner/Publikasjoner%202011/Milj%C3%B8basert%20vannf%C3%B8ring%202011/miljorapport1-11.pdf>. ISSN 1502-234X, ISBN 978-82-410-0732-3.
- 411.Småkraft AS. Ekkjestolen kraftverk, Odda [online 12.10.2013]. <http://www.smaakraft.no/kraftverk-i-drift/ekkjestolen-kraftverk-odda/>.
- 412.Småkraft AS. Kart over Småkraft AS sine prosjekter i Norge. *Google Maps* [online 03.12.2013]. <https://www.google.com/maps/ms?msa=0&msid=207991728562032770927.00049b5e10a5a7a8d57ca>. (Karte par mazo HES proejktiem Norvēģijā).

413. Small Hydro Energy Efficient Promotion Campaign Action [online]. *European Small Hydropower Association, Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili. Hydropower and Environment. Technical and Operational Procedures to Better Integrate Small Hydropower Plants in The Environment*. Brussels, Belgium: SHERPA, p.23 [cited 03.03.2012]. http://www.esha.be/fileadmin/esha_files/documents/SHERPA/Annex_XII_Environmental_Report.pdf.
414. Spurdle, P. A Balancing Act [online 12.05.2012]. <http://www.med.govt.nz/sectors-industries/tourism/pdf-docs-library/tourism-research-and-data/other-research-and-reports/research-projects-and-reports/tourism-research-scholarship-reports/spurdle-effects-of-events-on-landscapes.pdf>.
415. Stohl, C. Globalization Theory [online] 10.03.2013]. <http://www.juergensmeyer.com/files/C.Stohl%20Globalization%20Theory.pdf>.
416. Sustainable Tourism Cooperative Research Centre. Culture and Heritage Tourism a growing and evolving industry in Australia. [online] 15.02.2012], http://www.sustainabletourismonline.com/awms/Upload/Resource/CRC%208012%20Culture%20and%20Heritage%20bk_LoRes.pdf
417. Swanwick, C. Landscape Character Assessment: A guidance for England and Scotland [online 10.15.2013]. http://www.catpaisatge.net/fitxers/docs/metodologies/LCA_Guidance_for_England_and_Scotland.pdf
418. TEMANOTAT. *Norge som leverandør av energiprodukter og -tjenester* [online 05.06.2012]. http://legacyweb.nho.no/getfile.php/global/konvertert/NHO/RootNY/filer_og_vedlegg/1/Norge%20som%20leverand%F8r%20av%20energiprodukter%20og%20-tjenester.pdf.
419. Tennessee department of transportation. Landscape CLassifications and Types [online 15.10.2013]. http://www.tdot.state.tn.us/environment/beautification/landscape/Chapter_2_Classifications.pdf.
420. The Aesthetic Aspect: Defining the Aspect [online] 18.11.2012]. <http://www.doo.y.salford.ac.uk/aesthetic.html>.
421. The Biotic Aspect: Defining the Aspect [online] 30.12.2012]. <http://www.doo.y.salford.ac.uk/biotic.html#kernel>.
422. The City Of Biddeford. Hydropower [online] 15.01.2012]. http://www.biddefordmaine.org/index.asp?SEC=E8C8E670-ED3B-4709-87F4-944CDC068902&Type=B_BASIC.
423. The Formative Aspect [online 18.12.2012]. <http://www.doo.y.salford.ac.uk/formative.html>.
424. The Juridical Aspect: Defining the Aspect [online] 18.12.2012]. <http://www.doo.y.salford.ac.uk/juridical.html>.
425. The Kinematic Aspect: Defining the Aspect [online] 25.08.2012]. <http://www.doo.y.salford.ac.uk/kinematic.html#kernell>.
426. The Macaulay Land Use Research Institute. Review of Existing Methods of Landscape Assessment and Evaluation. [cited 12.12.2013]. <http://www.macaulay.ac.uk/ccw/task-two/evaluate.html#ref>.
427. The Sensitive Aspect: Defining the Aspect [online] 12.08.2013]. <http://www.doo.y.salford.ac.uk/sensitive.html>.
428. The Social Aspect: Defining the Aspect [online] 25.08.2012]. <http://www.doo.y.salford.ac.uk/social.html>.
429. The Spatial Aspect: Defining the Aspect [online] 25.08.2012]. <http://www.doo.y.salford.ac.uk/spatial.html#kernel>.
430. Tourism infrastructure policy and priorities. *The Tourism and Transport Forum's (TTF) Australia* [online 21.11.2011] file:///C:/Users/rupucis/Downloads/TTF0072%20Infrastructure%20PolicyPriorities%20FA3_Web.pdf.
431. U. S. Department of Energy. Hystory of Hydropower [online] 04.10.2013]. http://www1.eere.energy.gov/water/hydro_history.html.
432. Ungar, S. Environmental Perception, Cognition and Appraisal [online] 20.12.2012]. http://homepages.phonecoop.coop/vamos/work/lecturenotes/sun/LectureNotes/Env4_EnvCog/.
433. University of Exeter. The River Restoration Centre. The River Restoration Centre's 9th Annual Nettwork Conference [online] 04.05.2011]. http://www.therrc.co.uk/pdf/conferences/Delegate_pack_08.pdf.

- 434.Upjū baseinu apgabalu apsaimniekošanas plāni. *Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija* [tiešsaiste 12.04.2013]. http://www.varam.gov.lv/lat/darbības_veidi/udens_aizsardzība/_upjū_baseini/.
- 435.UTOK. Metodické pribistupy posuzování vlivu na krajinný ráz. [online 12.09.2013]. <http://www.utok.cz/node/160>.
- 436.Vējonis: mazo HES būvniecība izvērtusies par upju postīšanas murgu [tiešsaiste 20.12.2011]. *Copes Lietas* 2010. <http://www.copeslietas.lv/site/zinas/513-vejonis-mazo-hes-buvnieciba-izvertusies-par-upju-postisanas-murgu-1.htm?order=DESC&cp=2>.
- 437.Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija. Atjaunojamo energoresursu izmantošanas pamatnostādnes 2006.-2013.gadam [tiešsaiste 05.09.2010]. http://www.varam.gov.lv/files/text/Vides_parsk_AER_pamatnost.pdf.
- 438.Vidzemes attīstības aģentūra. Vidzemes plānošanas reģiona teritorijas plānojums 2007 - 2027 [tiešsaiste 10.03.2013]. http://www.vidzeme.lv/upload/lv/vidzemes_planosanas_regions/teritorijas_planojums/Ainavas.doc.
- 439.Vidzemes plānošanas reģiona attīstības programma, I daļa [tiešsaiste: 20.07.2013] http://www.vidzeme.lv/lv/attistibas_programma/.
- 440.**Vīksne, I.** Mazie HES tiesīsies par dabas resursu nodokli [tiešsaiste]. *nra.lv* [skatīts 07.03.2013]. <http://nra.lv/latvija/112844-mazie-hes-tiesasies-par-dabas-resursu-nodokli.htm?view=comments>.
- 441.**Williams, J. C.** History of energy. An online essay. Scientists and the Franklin Institute: Making Their Cases, an online essay. Philadelphia: The Franklin Institute, [online 29.10.2012]. <http://learn.fi.edu/learn/case-files/energy.html>.
- 442.**Woo, H.** Amenity Rehabilitation or Ecosystem Rehabilitation ? Japan: KICT, [online 19.05.2011]. <http://www.a-rr.net/jp/en/book/docs/DrWOOperation.pdf>.
- 443.Zemgales plānošanas reģiona attīstības programma [tiešsaiste: 20.07.2013] http://www.zemgale.lv/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=98&Itemid=100089
- 444.**Зеленов, М. В.** Сущность, формы и функции исторического знания и познания. *Методы изучения истории*. Классификация источников. В помощь студентам и аспирантам. Открытый текст. Нижегородское отделение Российского общества историков – архивистов [просмотрено 10.03.2012]. http://www.opentextnn.ru/history/?id=1943#_ftnref2.
- 445.**Касавин, И. Т.** Сравнительно-исторический метод. *Энциклопедия эпистемологии и философии науки*. Академик [просмотрено 10.09.2012]. http://epistemology_of_science.academic.ru/769/сравнительно-исторический_метод.

Arhīvu materiāli un citi nepublicēti dokumenti / Archival materials and unpublished resources

- 446.*Iecavas Lejas dzirnavas un Iecavas luterāņu baznīca*. 1881. g. Origināla glabātājs, partneris: Latvijas Nacionālā bibliotēka; Nodaļa: Letonikas un Baltijas centrs. Baltijas Centrālās bibliotēkas kolekcija.
- 447.Latvijas Nacionālā bibliotēka. Nodaļa: Letonikas un Baltijas centrs. *Rencēni*. 1938.g. Origināla glabātājs, partneris: Baltijas Centrālās bibliotēkas kolekcija. Novietojuma kods: 1133 Rencēni.
- 448.**Suhanova skis D.** *Mazo hidroktaciju nepieciešamība un uzbūve : Bakalaaura darbs*. Rīga: RTU. Enerģētikas un elektrotehnikas fakultāte, 2013.
- 449.*Tukums, ūdensdzirnavas*. 192-. g. Origināla glabātājs, partneris: Latvijas Nacionālā bibliotēka Nodaļa: Letonikas un Baltijas centrs. Baltijas Centrālās bibliotēkas kolekcija.
- 450.Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekcija. *Grievvaldes ūdensdzirnavas*. 19--. g.; Novietojuma kods: 6553-2-KM.
- 451.Valsts Kultūras pieminekļu aizsardzības inspekcija. *Vecapguldas ūdensdzirnavas, Dobeles raj., Auru pag.* Atklātnes fragments, gads nezināms. Lieta: p-1249/I II.
- 452.**Wheaton, J. M.** Review of River Restoration Motives and Objectives. Unpublished Review. Southampton,UK, 2005, p. 1–12. [online]. <http://www.gis.usu.edu/~jwheaton/Downloads/MotivesAndObjectives.pdf>.

Normatīvie akti / Laws and regulations

- 453.Eiropas Kultūras konvencija. [tiešsaiste]. *Likumi.lv* 07.05.1954. [skatīts 12.05.2012]. <http://likumi.lv/doc.php?id=71841>.
- 454.Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2009/28/EK [tiešsaiste]. *Eiropas Parlaments un Eiropas Savienības Padome* [skatīts 12.05.2012]. 2009.06.05. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:LV:PDF>.
- 455.Konvencija Eiropas Arhitektūras mantojuma aizsardzībai [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, 03. 10. 1985 [skatīts 12.05.2012]. <http://likumi.lv/doc.php?id=76985>.
- 456.Konvencija par pasaules kultūras un dabas mantojuma aizsardzību [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, 16. 11. 1972 [skatīts 21.03.2012]. <http://likumi.lv/doc.php?id=42382>.
- 457.Latvijas Republikas Augstākā Padome. Latvijas Republikas likums Par īpaši aizsargājamām dabas teritorijām [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, 02.03.1993 [skatīts 01.11.2011]. http://likumi.lv/doc.php?id=59994&version_date=07.04.1993.
- 458.Latvijas Republikas Augstākā Padome. Par kultūras pieminekļu aizsardzību [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, 11.03.1992 [skatīts 02.09.2013]. <http://likumi.lv/doc.php?id=72551>.
- 459.Latvijas Republikas Kultūras ministrijas rīkojums Nr.128. Par valsts aizsargājamo kultūras pieminekļu sarakstu [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, 29.10.1998 [skatīts 11.08.2013]. <http://likumi.lv/doc.php?id=33373>.
- 460.Latvijas Republikas Ministru kabinets, Ministru kabineta noteikumi Nr.318. Noteikumi par ūdens saimniecisko iecirkņu klasifikatoru [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, 30.03.2010 [skatīts 14.05.2012] <http://likumi.lv/doc.php?id=207608>.
- 461.Latvijas Republikas Ministru kabinets, Ministru kabineta noteikumi Nr.550. Hidrotehnisko un meliorācijas būvju būvnoteikumi [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, 16.09.2014 [skatīts 14.05.2012]. <http://likumi.lv/doc.php?id=269168>.
- 462.Latvijas Republikas Ministru kabinets. Ministru kabineta noteikumi Nr. 424. Hidroelektrostaciju hidrotehnisko būvju drošuma sertifikātu izsniegšanas un anulēšanas kārtība [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, 30.05.2006, *zaudē spēku: 08.03.2013* [skatīts 12.04.2013]. <http://likumi.lv/doc.php?id=136245>.
- 463.Latvijas Republikas Ministru kabinets. Ministru kabineta noteikumi Nr. 410. Hidromelioratīvās būvniecības speciālie būvnoteikumi [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, *Pieejems: 09.12.1997., stājas spēkā: 01.01.1998., zaudē spēku: 17.07.2003* [skatīts 15.02.2011]. <http://likumi.lv/doc.php?id=46133>.
- 464.Latvijas Republikas Ministru kabinets. Ministru kabineta noteikumi Nr. 155. Noteikumi par ūdens lietošanas atlaujām [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, *Pieejems: 22.04.1997., stājas spēkā: 01.05.1997., zaudē spēku: 31.12.2003* [skatīts 15.02.2011]. <http://likumi.lv/ta/id/52884-noteikumi-par-udens-lietosanas-atlaujam>
- 465.Latvijas Republikas Ministru kabinets. Ministru kabineta noteikumi Nr. 736. Noteikumi par ūdens resursu lietošanas atlauju [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, *Pieejems: 23.12.2003., stājas spēkā: 31.12.2003* [skatīts 15.02.2011] <http://likumi.lv/doc.php?id=82574>.
- 466.Latvijas Republikas Ministru kabinets. Ministru kabineta noteikumi Nr. 564. Noteikumi par Latvijas Nacionālo attīstības plānu 2007.-2013.gadam [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, *Pieejems: 04.07.2006., stājas spēkā: 12.07.2006* [skatīts 14.02.2011]. <http://likumi.lv/doc.php?id=139505>.
- 467.Latvijas Republikas Ministru kabinets. Ministru kabineta noteikumi Nr. 188. Saimnieciskās darbības rezultātā zivju resursiem nodarītā zaudējuma noteikšanas un kompensācijas kārtība [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, *Pieejems: 08.05.2001., stājas spēkā: 12.05.2001* [skatīts 15.12.2012]. <http://likumi.lv/ta/id/17169-saimnieciskas-darbibas-rezultata-zivju-resursiem-nodarita-zaudējuma-noteikšanas-un-kompensācijas-kartība>
- 468.Latvijas Republikas Ministru kabinets. Ministru kabineta noteikumi Nr. 70. Noteikumi par hidroelektrostaciju hidrotehnisko būvju drošuma programmām un deklarācijām [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, *Pieejems: 26.01.2010., stājas spēkā: 30.01.2010* [skatīts 12.12.2012]. <http://likumi.lv/doc.php?id=204322>.
- 469.Latvijas Republikas Ministru kabinets. Ministru kabineta noteikumi Nr. 852. Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 229-06 Hidroelektrostaciju hidrotehniskās būves [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, *Pieejems: 17.10.2006., stājas spēkā: 01.01.2007., zaudē spēku: 01.07.2015* [skatīts 10.12.2012]. <http://likumi.lv/doc.php?id=145992>.
- 470.Latvijas Republikas Ministru kabinets. Ministru kabineta noteikumi Nr. 27. Noteikumi par upēm (upju posmiem), uz kurām zivju resursu aizsardzības nolūkā aizliegts būvēt un atjaunot hidroelektrostaciju aizsprostus un veidot jebkādus mehāniskus šķēršļus [tiešsaiste]. *Likumi.lv*,

- Pieņemts: 15.01.2002., stājas spēkā 09.02.2002 [skatīts 10.12.2012].
<http://likumi.lv/doc.php?id=58603>.
- 471.Latvijas Republikas Ministru kabinets. Ministru kabineta noteikumi Nr. 530. Noteikumi par valsts pamatzglītības standartu, pamatzglītības mācību priekšmetu standartiem un pamatzglītības programmu paraugiem [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, 22.08.2013 [skatīts 10.09.2013].
<http://likumi.lv/doc.php?id=259125>.
- 472.Latvijas Republikas Ministru kabinets. Ministru kabineta noteikumi Nr.241, Kultūras ministrijas nolikums [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, 29.04.2003 [skatīts 14.09.2013].
<http://likumi.lv/doc.php?id=74750>.
- 473.Latvijas Republikas Ministru kabinets. Ministru kabineta rīkojums Nr. 571. Grozījumi Enerģētikas attīstības pamatnostādnēs 2007.-2016.gadam. [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, pieņemts: 01.08.2006., stājas spēkā: 01.08.2006 [skatīts 18.12.2006]. <http://likumi.lv/doc.php?id=141070>.
- 474.Latvijas Republikas Ministru kabinets. Par Ainau politikas pamatnostādnēm 2013.-2019.gadam. Ministru kabineta rīkojums Nr.361 [tiešsaiste]. *Likumi.lv* [skatīts 07.08.2013]
<http://likumi.lv/doc.php?id=258803>. Spēkā no 2013.08.07.
- 475.Latvijas Republikas Saeima. Aizsargoslus likums [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, 05.02.1997 [skatīts 12.02.2013]. <http://likumi.lv/doc.php?id=42348>. Stājas spēkā: 1997. 03. 11.
- 476.Latvijas Republikas Saeima. Būvniecības likums [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, pieņemts: 10.08.1995., stājas spēkā 13.09.1995., zaudē spēku 01.10.2014 [skatīts 12.02.2012].
<http://likumi.lv/doc.php?id=36531>.
- 477.Latvijas Republikas Saeima. Civillikums [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, pieņemts: 28.01.1937., stājas spēkā: 01.09.1992 [skatīts 12.01.2012]. <http://likumi.lv/doc.php?id=225418>.
- 478.Latvijas Republikas Saeima. Enerģētikas likums [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, pieņemts: 03.09.1998., stājas spēkā: 06.10.1998 [skatīts 17.02.2012]. <http://likumi.lv/doc.php?id=49833>.
- 479.Latvijas Republikas Saeima. Grozījumi likumā Par hidroelektrostaciju hidrotehnisko būvju drošumu [tiešsaiste]. *Vestnesis.lv*, pieņemts: 21.02.2013., stājas spēkā: 08.03.2013 [skatīts 08.08.2013].
<https://www.vestnesis.lv/ta/id/255198-grozijumi-likuma-par-hidroelektrostaciju-hidrotehnisko-buvuju-drosumu>-
- 480.Latvijas Republikas Saeima. Likums Par Eiropas ainavu konvenciju [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, pieņemts 29.03.2007., stājas spēkā: 19. 04. 2007 [skatīts 20.02.2012]. <http://likumi.lv/doc.php?id=156001>.
- 481.Latvijas Republikas Saeima. Par 1992. gada 5. jūnija Riodežaneiro Konvenciju par bioloģisko daudzveidību [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, stājas spēkā: 08.09.1995 [skatīts 15.12.2011]
<http://likumi.lv/doc.php?id=36679>.
- 482.Latvijas Republikas Saeima. Par Eiropas konvenciju arheoloģiskā mantojuma aizsardzībai [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, stājas spēkā: 19. 06.2003 [skatīts 15.02.2012].
<http://likumi.lv/doc.php?id=76423>.
- 483.Latvijas Republikas Saeima. Par hidroelektrostaciju hidrotehnisko būvju drošumu [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, stājas spēkā: 01.04.2001 [skatīts 12.12.2010]. <http://likumi.lv/doc.php?id=13737>.
- 484.Latvijas Republikas Saeima. Par hidroelektrostaciju hidrotehnisko būvju drošumu [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, grozījumi: 01.07.2009 [skatīts 08.12.2012].
http://m.likumi.lv/doc.php?id=13737&version_date=01.07.2009.
- 485.Latvijas Republikas Saeima. Par ietekmes uz vidi novērtējumu [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, stājas spēkā 14.10.1998 [skatīts 10.08.2010]. <http://likumi.lv/doc.php?id=51522>.
- 486.Latvijas Republikas Saeima. Par Latvijas Republikā ražotās elektroenerģijas iepirkuma cenām [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, 15.03.1995 [skatīts 08.08.2013]. <http://likumi.lv/doc.php?id=34333>.
- 487.Latvijas Republikas Saeima. Teritorijas attīstības plānošanas likums [tiešsaiste]. *Likumi.lv*. spēkā esošs no 01.12.2011. [skatīts 13.02.2012] <http://likumi.lv/doc.php?id=238807>.
- 488.Latvijas Republikas Saeima. Teritorijas plānošanas likums [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, stājas spēkā: 26.06.2002., zaudējis spēku 01.12.2011 [skatīts 15.02.2014]. <http://likumi.lv/doc.php?id=63109>.
- 489.Latvijas Republikas Saeimas paziņojums. Par Latvijas Nacionālo attīstības plānu 2014.-2020.gadam [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, pieņemts: 20.12.2012., stājas spēkā: 20.12.2012 [skatīts 14.01.2013].
<http://likumi.lv/doc.php?id=253919>.
- 490.Latvijas Republikas Zemkopības ministrija Instrukcija Nr.1. Kārtība, kādā pieņemamas ekspluatācijā hidromelioratīvās būves un ierīces [tiešsaiste]. *Likumi.lv*, pieņemts: 11.01.2000., stājas spēkā: 01.04.2000., zaudē spēku: 01.01.2006 [skatīts 18.02.2013]. <http://likumi.lv/doc.php?id=2604>.

Pielikumos izmantotie attēlu avoti / Image sources used in Annexes

- 491.Blogger [online: 05. 09. 2014]. <http://kilchensauberhaftewelt.blogspot.com/2012/09/einladung-zum-brunch-in-der-alten.html>
- 492.Eco Evolution [online: 05. 09. 2014]. http://ecoevolution.ie/blog/wp-content/uploads/2014/07/IMG_4889-1024x768.jpg
- 493.Ekkjestølen kraftverk [online: 05. 09. 2014.]. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ekkjest%C3%88len_kraftverk.JPG
- 494.Ekkjestølen Kraftverk [online: 05. 09. 2014]. <http://hoyer-odda.com/referanser/prosjekter-2008/ekkjhestolen-kraftverk/>
- 495.Elektrizitätswerk im Eichental - Siggenham, Prien am Chiemsee, Lk Rosenheim, Bayern, Germany [online: 05. 09. 2014]. <http://img.groundspeak.com/waymarking/85ddaae5-23d6-4792-903a-813c4da74b0a.jpg>
- 496.Google Maps. Ostfold [online: 05. 09. 2014]. https://www.google.lv/maps/@59.302097,11.659035,3a,_75y,176.7h,86.49t/data=!3m4!1e1!3m2!1sughDCVfEQJgmzSJ8rKGJg!2e0
- 497.Google Maps. Vihula mõis [online: 05. 09. 2014]. <https://www.google.lv/maps/place/Vihula+m%C3%BCB5is@59.5466818,26.183082,588m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x4693a417cecc1451:0xf57ada174f3311da>
- 498.Kreisverwaltung Pinneberg [online: 05. 09. 2014]. http://www.kreis-pinneberg.de/pinneberg_media/Bilder/Kreis+Pinneberg/Tourismus/Schlossinsel-width-600-height-800-view_image-1-called_by-pinneberg2012-original_site-pinneberg-original_page-1232.jpeg
- 499.Mäander-Fischpass (meander fish pass) Schwentine-Mündung 2013 [online: 05. 09. 2014]. [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:M%C3%A4ander-Fischpass_\(meander_fish_pass\)_Schwentine-M%C3%BCndung_2013.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:M%C3%A4ander-Fischpass_(meander_fish_pass)_Schwentine-M%C3%BCndung_2013.jpg)
- 500.Panoramio.com. Den Fynske Landsby [online: 05. 09. 2014]. <http://www.panoramio.com/photo/62265144?source=wapi&referrer=kh.google.com>
- 501.Panoramio.com. Fynske landsby,Davinde vandmølle [online: 05. 09. 2014]. <http://www.panoramio.com/photo/11971389>
- 502.Panoramio.com. Gård fra Skamby-Torup [online: 05. 09. 2014]. <http://www.panoramio.com/photo/25598441?source=wapi&referrer=kh.google.com>
- 503.Panoramio.com. karstenlang - Gård fra Fjelsted [online: 05. 09. 2014]. http://www.panoramio.com/photo_explorer#view=photo&position=36&with_photo_id=25597875&order=date_desc&user=233634
- 504.Rantzauer Wassermühle in Barmstedt/Holstein [online: 05. 09. 2014]. <http://www.rantzauer-wassermuehle.de/index.php>
- 505.Wassermühle Stückenborstel - Niedersachsen, Germany [online: 19. 10. 2012]. <http://www.waymarking.com/gallery/image.aspx?f=1&guid=2160c371-1ec5-42ed-988a-18a177a8ab9f&gid=3>
- 506.Wassermühle Stückenborstel - Niedersachsen, Germany [online: 19. 10. 2012]. <http://www.waymarking.com/gallery/image.aspx?f=1&guid=24c4fdb9-e564-4199-9591-453dcda30bf9&gid=3>