

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĢEOGRĀFIJAS UN ZEMES ZINĀTŅU FAKULTĀTE
VIDES ZINĀTNES NODAĻA

**EIROPAS SAVIENĪBAS AIZSARGĀJAMO UPJU
BIOTOPU UN ŪDENS EKOLOĢISKĀS KVALITĀTES
NOTEIKŠANA: VENTAS BASEINA PIEMĒRS**
BAKALaura DARBS

Autore: **Madara Kāle**

Stud. apl. mk11363

Darba vadītāja: Linda Uzule, M.vid.zin.

RĪGA 2018

ANOTĀCIJA

Kāle M. 2018. Eiropas Savienības aizsargājamo upju biotopu un ūdens ekoloģiskās kvalitātes noteikšana: Ventas baseina piemērs. Bakalaura darbs. Rīga, Latvijas Universitāte, 45 lpp.

Bakalaura darba mērķis ir noskaidrot Eiropas Savienības aizsargājamo upju biotopu ekoloģisko kvalitāti pēc sastopamo makrofitu sugu sastāva Ventas baseina mazajās un vidēji lielajās upēs. Darbā veikta ES aizsargājamo upju biotopu noteikšana un makrofitu sugu pētījumi ekoloģiskās kvalitātes indeksa aprēķināšanai, apsekojot 10 Ventas baseina vidēji lielās un mazās upes.

Pētījuma rezultāti liecina, ka visi apsektie upju posmi atbilst ES aizsargājamam upju biotopam 3260 "Upju straujteses un dabiski upju posmi" un Ventas baseina mazo un vidēji lielo upju ekoloģiskā kvalitāte atbilst vidējai, labai vai izcilai.

Atslēgas vārdi: makrofīti, Ventas baseins, tekoši saldūdeņi, ES aizsargājamais biotops, MIR_LV indekss.

ANOTATION

Kāle M. 2018. Determination of European Union protected stream habitats and water ecological quality: example of the Venta basin. Bachelor thesis. Riga, University of Latvia, 45 pp.

The aim of this study is to determine the ecological quality of European Union protected stream habitats using macrophytes in small - sized and middle - sized streams of the Venta basin. Identification of EU protected stream habitats and investigation of macrophyte species for ecological quality index calculation were made at 10 stream sites in 10 small and middle – sized streams of the Venta basin.

Results of this study demonstrate that all of the surveyed stream sites accord to EU protected stream habitat 3260 “Water courses of plain to montane levels with the *Ranuncion fluitantis* and *Callitricho-Batrachion* vegetation” and their ecological quality is average, good or hight.

Key words: macrophytes, Venta basin, running freshwaters, EU protected habitat, MIR_LV index.

SATURS

Anotācija.....	2
Anotation	3
Saturs	4
Ievads.....	6
1. Literatūras apskats	8
1.1. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/60/EK un saistītie normatīvie akti..	8
1.2. Padomes Direktīva 92/43/EEK par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību	9
1.3. Eiropas Savienības aizsargājami upju biotopi Latvijā	10
1.3.1. Biotopa kvalitāti ietekmējošie faktori un apdraudējumi.....	11
1.3.2. Sastopamās veģetācijas raksturojums.....	13
1.4. Ūdens ekoloģiskās kvalitātes noteikšana	14
1.4.1. Virszemes ūdeņu kvalitātes noteikšana Latvijā.....	15
1.4.2. Makrofīti kā ūdens ekoloģiskās kvalitātes indikatororganismi	17
1.5. Ventas baseina un pētījuma upju raksturojums	19
2. Materiāli un metodes	24
2.1. Pētījuma vietu raksturojums	24
2.2. Lauka izpētes metodes	25
2.2.1. Latvijas MIR indekss.....	28
2.2.1.1. MIR indeksa aprēķināšana	28
2.3. Datu apstrādes metodes	29
3. Pētījuma rezultāti un diskusija.....	30
3.1. Makrofītu sugu sastāvs, sastopamība un aizaugums	30
3.2. Vides faktoru ietekmes uz augstākajiem ūdensaugiem izvērtējums.....	34
3.3. Upju ekoloģiskās kvalitātes novērtējums pēc makrofītiem, izmantojot MIR_LV indeksu.....	37
Secinājumi	40

Pateicības.....	41
Izmantotās literatūras avotu saraksts	42
Pielikumi.....	46

IEVADS

Vides politikas pamatnostādņēs 2014.-2020. gadam par aktuālu problēmu dabas aizsardzības jomā ir noteikta nepietiekoša un nepilnīga informācija par īpaši aizsargājamo biotopu izplatību, kā arī par biotopu ekoloģiskām prasībām un kvalitāti, kas apgrūtina dabas aizsardzības integrēšanu un ievērošanu citu nozaru attīstības plānos (Vides politikas .. 2014). Padomes Direktīva 92/43/EEK par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību kā galveno instrumentu bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai un uzlabošanai ir noteikusi aizsargājamo teritoriju veidošanu (Padomes .. 1992), tāpēc arī Vides politikas pamatnostādņēs 2014.-2020. gadam ir izvirzīts mērķis veikt Eiropas Savienības nozīmes biotopu un sugu izplatības kartēšanu visā Latvijas teritorijā (Vides politikas .. 2014). Šobrīd Latvijā tiek īstenots Eiropas Savienības Kohēzijas fonda projekts “dabas skaitīšana” jeb priekšnosacījumu izveide labākai bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai un ekosistēmu aizsardzībai Latvijā. Projekta mērķis ir sagatavot priekšnoteikumus ekosistēmu aizsardzībai un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai, veicot Eiropas Savienības nozīmes īpaši aizsargājamo biotopu kvalitātes un izplatības apzināšanu (Dabas aizsardzības pārvalde 2016).

Eiropas Savienības vides aizsardzības jomā viena no galvenajām prioritātēm ir ūdens resursu aizsardzība, tādēļ Eiropas Parlamenta un Padomes Ūdens struktūrdirektīva 2000/60/EK paredz panākt vismaz labu virszemes ūdeņu ekoloģisko kvalitāti. Ūdens struktūrdirektīva paredz, ka ūdens ekoloģisko kvalitāti var noteikt pēc ūdens ķīmiskā sastāva, nogulumiežiem jeb sedimentiem vai biotas, kas ir ūdenstilpēs sastopamās zivis, bentiskie organismi, fitoplanktons un makrofīti (Eiropas Parlamenta .. 2000).

Makrofīti uz apkārtējās vides izmaiņām reaģē lēni, līdz ar to tie labi ataino ūdeņu kvalitātes izmaiņas ilgākā laika posmā, kā arī ekoloģiskās kvalitātes noteikšanas metode ir viegli veicama un finansiāli izdevīga. Ir veikti dažādi makrofītu daudzveidības pētījumi Slovākijā (Hrivnak et al. 2006), Dānijā (Baattrup-Pedersen et al. 2003; Riis et al. 2001), Francijā (Robach et al. 1996), Vācijā (Steffen et al. 2014; Schulz et al. 2003), Polijā (Szoszkiewicz et al. 2014), Itālijā (Maggioni et al. 2006) un arī citās valstīs, kas norāda uz to, ka Eiropā makrofīti ir nozīmīgi ūdens ekoloģiskā stāvokļa rādītāji un tie tiek plaši izmantoti virszemes ūdeņu pētījumos.

Makrofītus kā ūdens ekoloģiskās kvalitātes bioindikatorus paredz lietot ne tikai Ūdens struktūrdirektīva, bet arī Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr.858 “Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību” (Noteikumi par virszemes .. 2004). Pavisam nesen

tika izstrādāts tieši Latvijas upēm atbilstošs makrofītu indekss (MIR_LV), kas ir adaptēts no Polijas MIR (Macrophyte Index for Rivers) indeksa aprēķināšanas metodes, piemērojot gan indikatoru sarakstu, gan kvalitātes klašu robežas, sniedzot iespēju arī Latvijā veikt kvalitatīvus un precīzus upju makrofītu pētījumus.

Darbā atspoguļoti rezultāti par 10 Ventas baseina mazo un vidēji lielo upju posmiem, to atbilstību Eiropas Savienības aizsargājamam upju biotopam 3260 “Upju straujtecēs un dabiski upju posmi” un to ekoloģisko kvalitāti, kas novērtēta pēc Latvijas makrofītu indeksa MIR_LV.

Darba mērķis: noskaidrot Eiropas Savienības aizsargājamo upju biotopu ekoloģisko kvalitāti pēc sastopamo makrofītu sugu sastāva Ventas baseina mazajās un vidēji lielajās upēs.

Darba uzdevumi:

- iepazīties ar likumdošanas avotiem, kas paredz rīcību virszemes ūdeņu aizsardzības jomā, kā arī ar zinātnisko literatūru par Eiropas Savienības aizsargājamiem upju biotopiem Latvijā, un par makrofītiem kā upju ekoloģiskās kvalitātes indikatororganismiem;
- apkopot informāciju par pētījumā izvēlētajām upēm un noteikt upju reprezentatīvos posmus, kuros veikt lauka pētījumus;
- veikt lauka pētījumus izvēlētajos upju posmos, novērtējot to atbilstību ES aizsargājamam upju biotopam 3260, nosakot biotopa vidi ietekmējošos faktorus, kā arī fiksēt sastopamo makrofītu sugas un to izplatību;
- iegūtos datus izmantot makrofītu sugu sastāva un sastopamības rādītāju analīzē un ūdens ekoloģiskās kvalitātes aprēķināšanai pēc MIR_LV indeksa;
- pēc iegūtajiem rezultātiem novērtēt Ventas baseina upju atbilstību ES aizsargājamam upju biotopam un novērtēt upju ekoloģisko kvalitāti.

Bakalaura darba literatūras apskats veltīts pētījuma teorētisko jautājumu apskatam. Nodaļā “Materiāli un metodes” dots apraksts par lauka pētījuma vietām, metodiku, kā arī par makrofītu indeksa aprēķināšanu. Nodaļā “Rezultāti un diskusija” sniegta iegūto pētījuma rezultātu analīze.

Bakalaura darba kopējais apjoms bez pielikumiem ir 45 lapaspuses, tajā iekļautas 4 tabulas un 14 attēli, pievienoti 3 pielikumi. Darbā izmantoti 66 literatūras avoti, no kuriem 9 ir normatīvie akti un 10 npublicēti avoti.

1. LITERATŪRAS APSKATS

1.1. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/60/EK un saistītie normatīvie akti

Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/60/EK jeb Ūdens struktūrdirektīva, kas tika pieņemta 2000.gada 23.oktobrī, ir viens no galvenajiem tiesību aktiem, kas paredz rīcību ūdens resursu politikas jomā. Direktīvas viens no mērķiem ir saglabāt un uzlabot pazemes un virszemes ūdeņu kvalitāti (Eiropas Parlamenta .. 2000). Balstoties uz Ūdens struktūrdirektīvas 2000/60/EK 16. panta 7. punktu, ūdens ekoloģisko kvalitāti var noteikt pēc ūdens ķīmiskā sastāva, nogulumiežiem jeb sedimentiem vai biotas, kas ir ūdenstilpēs sastopamās zivis, bentiskie organismi, fitoplanktons un makrofīti (Lepper 2005; Eiropas Parlamenta .. 2000).

Latvijas Republikā Ūdens struktūrdirektīva ir integrēta Ūdens apsaimniekošanas likumā, kas nosaka kārtību, kā izveidot pazemes un virszemes ūdeņu apsaimniekošanas un aizsardzības sistēmu, kā to paredz Direktīva 2000/60/EK (Ūdens apsaimniekošanas .. 2002). Lai varētu izstrādāt pēc iespējas labākus apsaimniekošanas plānus, jāņem vērā ūdenstilpju ģeogrāfiskais novietojums, tāpēc Latvijas teritorija tika sadalīta četros upju baseinu apgabalos – Ventas, Lielupes, Daugavas un Gaujas. Katra upju baseina apgabala robežas ir precīzi aprakstītas Ministru kabineta noteikumos Nr.179 “Noteikumi par upju baseinu apgabalu robežu aprakstiem”, kas ir izstrādāti saskaņā ar Ūdens apsaimniekošanas likuma 8.panta trešo daļu (Noteikumi par upju .. 2003; Ūdens apsaimniekošanas .. 2002). Ministru kabineta noteikumos Nr.858 “Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību”, kas arī ir pakārtoti Ūdens apsaimniekošanas likumam, ir pieejama informācija par virszemes ūdensobjektu tipiem, kvalitātes kritērijiem, klasifikāciju, kā arī antropogēno slodžu noteikšanas kārtību. Šajos noteikumos ir arī iekļautas tiesību normas, kas izriet no Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2000/60/EK (Noteikumi par virszemes .. 2004).

Pēc Ministru kabineta noteikumiem Nr.646 “Noteikumi par upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas plāniem un pasākumu programmām” ir noteikts, ka upju baseinu apgabalu plāni ir izdoti saskaņā ar Ūdens apsaimniekošanas likumu, kā arī to izstrādi veic valsts sabiedrība ar ierobežotu atbildību “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs”, izmantojot arī citu institūciju un organizāciju sniegto informāciju un priekšlikumus ūdeņu apsaimniekošanas jomā. Latvijā katram no četriem upju baseinu apgabaliem ir izstrādāts apsaimniekošanas plāns, ko atjauno reizi sešos gados, kā to paredz Direktīva 2000/60/EK. Šobrīd spēkā esošie plāni ir paredzēti 2016.-2021.g. periodam (Noteikumi par upju .. 2009).

Tie ir vidēja termiņa attīstības dokumenti, kas raksturo esošo ūdens kvalitāti, ietekmes, slodzes, sniedz riska izvērtējumu, kā arī piedāvā risinājumus ūdeņu kvalitātes uzlabošanai (LVGMC 2015a).

1.2. Padomes Direktīva 92/43/EEK par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību

Biotopi ir dabiskas vai daļēji dabiskas izcelsmes ūdens vai sauszemes teritorijas un tās raksturo noteiktas biotiskas, abiotiskas un ģeogrāfiskas pazīmes. Biotopu aizsardzību Latvijā nosaka “Sugu un biotopu aizsardzības likums” un atbilstoši tam ir sastādīti aizsargājamo sugu un biotopu saraksti. Tajos ir iekļauti ne tikai Latvijā aizsargājamās sugas un biotopi, bet arī Eiropas Savienības Biotopu direktīvā iekļautie biotopi, kas ir sastopami Latvijā (Sugu un biotopu .. 2000; Padomes .. 1992).

Padomes Direktīvā 92/43/EEK par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību ir iekļauti visā Eiropā sastopamie aizsargājami biotopi, tāpēc katrai dalībvalstij ir izveidots Eiropas Komisijas apstiprināts saraksts, kurā ir tikai atbilstošās valsts teritorijā sastopamie aizsargājami biotopi un par kuru aizsardzību tā ir atbildīga (Auniņš red. 2013). Biotopu direktīvas mērķis ir saglabāt un uzlabot bioloģisko daudzveidību un viens no veidiem, kā to īstenot, ir aizsargājamo teritoriju veidošana. Atbilstoši Biotopu direktīvai, aizsargājamo teritoriju uzdevums ir nodrošināt tādus faktorus, kas labvēlīgi ietekmē biotopu un tajā esošās sugas, kā arī veicina biotopa dabisko izplatību, funkcijas, struktūru un tam raksturīgo sugu izdzīvošanu. Biotopa aizsardzība tiek uzskatīta par labvēlīgu, ja tā izplatības areāls ir stabils vai paplašinās un tā ilgstošu eksistenci nodrošina biotopam raksturīgās struktūras un funkcijas (Urtāns red. 2017; Padomes .. 1992).

Kaut arī Biotopu direktīva nav tiešā veidā saistīta Ūdens struktūrdirektīvai, tām ir kopīgas iezīmes virszemes ūdeņu aizsardzības jomā. Kā galveno faktoru, kas pārklājas abās direktīvās, var minēt ūdens ekoloģisko kvalitāti. Ūdens struktūrdirektīvas mērķis ir nodrošināt vismaz labas ekoloģiskās kvalitātes sasniegšanu, kas ir svarīgs kritērijs ūdens biotopu pastāvēšanai. Pēc Ūdens struktūrdirektīvas virszemes ūdeņu kvalitāti raksturo ne tikai ūdens ķīmiskie parametri, bet arī ūdeņu ekoloģiskā kvalitāte, kā arī ir uzsvērtā vajadzība pēc tiesību aktiem, kas attiecas uz ekoloģisko kvalitāti. Tiek minēts, ka efektīvā un saskaņotā ūdens resursu politikā jāņem vērā ūdens biotopu sensibilitāte. Abas direktīvas nodrošina virszemes ūdeņu aizsardzību un tās nosaka, ka gan ūdens ekoloģiskās kvalitātes novērtēšanai, gan biotopa noteikšanai var izmantot biotu, kas ietver arī makrofitus (Padomes .. 1992; Eiropas Parlamenta .. 2000).

1.3. Eiropas Savienības aizsargājami upju biotopi Latvijā

Latvijas teritorijā ir sastopami septiņi Eiropas nozīmes aizsargājami ūdens biotopi. Četri no tiem ir ezeru biotopi un viens upju. Šajā ūdeņu biotopu grupā ir iekļauti arī divi Latvijā reti un mazās platībās sastopami biotopu veidi, kas ir ar ūdeni pildītas karsta kriteses un dūņainie upju krasti ar slāpekli mīlošu pioniersugu augāju (Urtāns red. 2017).

Upes ir dabiskas ūdens straumes, kurās notiek vielu un enerģijas transports. Pēc upē notiekošajiem procesiem un biotopiem, kas tajās veidojas, upju tipus var iedalīt divās grupās – ritrālas un potamālas upes. Ritrāla tipa upēm straumes ātrums ir lielāks par 0,2 m/s un tām parasti ir akmeņaina, oļaina vai granšaina gultne. Ūdens temperatūra vasaras mēnešos ir zemāka par 20°C un kritums ir lielāks par 1 metru uz kilometra. Potamāla tipa upēm straumes ātrums ir mazāks par 0,2 m/s, to gultni galvenokārt veido smalka smilts, kas var būt klāta ar dūņām un ar dažādas sadalīšanās pakāpes detritu, kas ir atmirušo augu materiāls. Vasaras mēnešos ūdens temperatūra ir virs 20°C un kritums ir mazāks par 1 m/km. (Urtāns red. 2017; Kļaviņš, Cimdiņš 2004; Wetzel 2001).

Upju klasifikācijas sistēmas ietver daudz dažādus kritērijus, tādēļ arī klasifikācijas sistēmas var būt dažādas. Upju klasifikācija ir nozīmīga, jo no upes tipa ir atkarīgas tās aizsardzības un pārvaldības metodes. Upju klasificēšanai var piemērot analogiju ar ezeru tipoloģiju, kad upes tiek raksturotas pēc trofijas pakāpes – ritrālās upes parasti ir oligotrofas un potamālās upes kā eutrofas, kur trofijas pakāpes noteikšana balstās uz skābekļa daudzumu ūdenī, bet šāds upju iedalījums tiek izmantots reti un galvenokārt iedala ritrāla un potamāla tipa upes (Kļaviņš, Cimdiņš 2004). Pēc Ministru kabineta noteikumiem Nr.858 “Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību upes iedala sešos tipos pēc sateces baseina laukuma un gultnes dibena garenslīpuma: ritrāla tipa maza, vidēja vai liela upe un potamāla tipa maza, vidēja vai liela upe (Noteikumi par virszemes .. 2004).

Biotopam 3260 Upju straujteses un dabiski upju posmi atbilst visas upes vai upju posmi ar oļainu, akmeņainu vai granšainu gultni, kuros vidējais straumes ātrums ir lielāks par 0,2 m/s, kā arī visi dabiskie, nepārveidotie upju posmi neatkarīgi no straumes ātruma. Attiecīgi šis biotops ietver divus variantus – 3260_1 upju straujteses ar straumes ātrumu virs 0,2 m/s (1.1.attēls) un 3260_2 visas dabiskās upes un upju posmi ar vidējo straumes ātrumu mazāku par 0,2 m/s. Par dabiskumu liecina neizmainīts upes hidroloģiskais režīms un nepārveidota upes gultne. Biotopa 1. varianta ūdenstecēm ir raksturīgas gruntsūdens izplūdes un barošanās ar avotiem, ar ko var saistīt zemāku ūdens temperatūru. Upes aizaugums ar augstākajiem ūdensaugiem jeb makrofītiem neaizņem vairāk kā 30% no upes spoguļvirsmas un upes krasti

parasti ir vidēji noēnoti. Otrā varianta upēm ir raksturīgs lielāks dabiski izgaismotu posmu īpatsvars. Kaut arī dominējošais gultnes substrāts ir smilts un detrīts, tajās arī ir sastopami ar granšainu vai oļainu grunts klāti posmi. Šādi upes posmi ir bioloģiski daudzveidīgāki. Pēc straumes ātruma un grunts sastāva upe tās dažādos posmos var atbilst gan straujtecei, gan potamāla tipa upei (Urtāns red. 2017; Auniņš red. 2013).



1.1.attēls. Upju straujtece Šķērveļa upē pie ietekas Ventā

Ūdens līmenis upēs ir atkarīgs no meteoroloģiskajiem un klimatiskajiem apstākļiem, gruntsūdeņu pieplūdes un sateces baseina lieluma, kas var izraisīt straujas ūdens līmeņa izmaiņas. Tas ir nozīmīgs process upju biotopos, jo sekmē augāja ciklisku attīstību, dažādu mikrobiotopu veidošanos upēs un upju pašattīrīšanos. Būtiskākie faktori, no kuriem ir atkarīga biotopa izveidošanās, sugu daudzveidība un sastopamība, ir straumes ātrums un no tā atkarīgais grunts segums, kā arī apgaismojums. Liela nozīme ir arī biogēnajiem elementiem, kuru saturs ūdenī ir saistīts ar zemes lietojuma veidiem sateces baseinā, jo īpaši ar intensīvās lauksaimniecības zemēm (Auniņš red. 2013).

1.3.1. Biotopa kvalitāti ietekmējošie faktori un apdraudējumi

Koku sagāzumi. Optimālais koku daudzums upē ir līdz 12 kokiem ar diametru lielāku nekā 10 cm aptuveni 100 m garā upes posmā, kur upei tieši piegulošajā teritorijā ir lauksaimniecības zemes, un 20-27 koki ar diametru virs 10 cm 100 m garā upes posmā, kas

tek cauri meža zemei (Urtāns red. 2017). Lieli koku sagāzumi ievērojami izmaina upes funkcionēšanu un mainās dabiski notiekošie procesi. Samazinās straumes ātrums un izmainās upes gultnes struktūra. Aiz koku sagāzumiem veidojas nepastāvīgas smilšu sēres, kas pārklāj straujām upēm raksturīgās oļu, grants vai akmeņu dzīvotnes, kā arī samazinoties straumes ātrumam upes posmā sāk dominēt organisko sanešu izgulsnēšanās (Urtāns red. 2017; Sickle 1990).

Bebru darbība. Bebru aizsprostu ietekme uz upes kvalitātes izmaiņām ir atkarīga no dažādiem faktoriem, piemēram, no upes tipa, aizsprostu skaita noteiktā upes garuma vienībā, upes krastu stāvokļa un aizsprosta novietojuma upes augštecē, vidustecē vai lejtecē. Lēnajās upēs bebru veidotie uzpludinājumi sākotnēji nodrošina upes līdznestā materiāla lokālu izgulsnēšanos, ūdens uzsilšanu un karpveidīgo zivīm piemērotu dzīves apstākļu veidošanos, taču uzpludinājumu veidošana veicina barības vielu izskalošanos no appludinātās piekrastes daļas. Kopā ar barības vielām upē nonāk arī augsnes daļiņas. Bebru aizsprosti pārtrauc upes nepārtrauktību un būtiski samazina upes pašattīrīšanās spēju, kā arī upju uzpludinājumu dēļ tiek iznīcināti straujteču biotopi, kuri to bioloģiskās daudzveidības un skābekli mīlošo sugu uzturēšanas funkcijas dēļ ir nozīmīgs īpaši aizsargājamais biotops (Urtāns red. 2017).

Noēnojums. Optimāls upes tipam atbilstošs izgaismojums nodrošina upei nepieciešamo temperatūras režīmu un regulē ūdenī notiekošo fotosintēzes procesu intensitāti. Biotopa 1.varianta strauji tekošo upju krastiem ir jābūt vidēji noēnotiem veidojot izgaismoto un noēnoto posmu attiecību 30:70. Lēni tekošajām upēm ir raksturīga augstāka saražotā primārā produkcija, tāpēc arī upes posmi ir vairāk izgaismoti – izgaismotie un noēnotie piekrastes posmi veido mozaīku ar attiecību 50:50 (Urtāns red. 2017). Noēnotajos upes posmos zemākas temperatūras dēļ spēj izšķīst vairāk skābekļa, tomēr primārā produkcija un upes pašattīrīšanās spēja ir zemāka, jo gaismas trūkuma dēļ tajos neveidojas dzīvo organismu apaugums. Pirmprodukcijas trūkuma dēļ ūdeņu bezmugurkaulniekiem trūkst barības vielu un līdz ar to samazinās arī zivju sugu daudzveidība (Urtāns red. 2017; Stevenson et al. 1991).

Ūdensteču aizaugšana un eitrofikācija. Eitrofikācija ir ūdens bagātināšanās ar biogēnajiem elementiem un tās redzamākā izpausme ir pastiprināta ūdensaugu un aļģu attīstība. Aizaugums ar ūdensaugiem nosaka ne tikai upes caurplūdes spējas, bet arī gultnes substrāta veidošanos. Veģetācijas sezonas beigās ūdensaugu zaļā masa atmirst, un tās veidošanai izmantotās barības vielas tiek noglabātas sakņu sistēmā, lai nākamajā veģetācijas sezonā varētu veidot auga zaļo masu. No atmirušajiem ūdensaugiem, jo īpaši virsūdens augiem, upēs veidojas rupjš detrits, kas sadalās lēni un katras veģetācijas sezonas beigās tas tiek papildināts. Ar rupju detritu noklātu gultni var apdzīvot tikai dažu ūdens organismu sugas, tāpēc samazinās mikrodzīvotņu daudzveidība un ar to saistītā bioloģiskā daudzveidība

(Urtāns red. 2017). Kaut arī aizaugums ar ūdensaugiem uzlabo zivju sabiedrību struktūru un sastopamo zivju sugu skaits pieaug, tiek izmainīta zivju ekoloģisko grupu attiecība – samazinās straujām un ar skābekli bagātām upēm tipisko lašveidīgo zivju skaits, bet pieaug ekoloģiski toleranto zivju sugu skaits (Urtāns red. 2017; Birzaks 2013; Newman eds. 2005).

Sedimentācijas procesu pastiprināšanās. Jo lielāks ir straumes ātrums, jo lielāks ir transportēto sedimentu apjoms. Noskaloto augšņu daļiņu kopējie apjomi ir atkarīgi no zemes lietojuma veida, upes ielejas formas, ainavas struktūras, augšņu tipa un citiem faktoriem. Intensīvāka sedimentācija notiek upēs ar lielāku meliorēto zemju īpatsvaru sateces baseinā. Sedimentācijas procesu pastiprināšanās dēļ izmainās ūdensteces gultnes struktūra – izgulsnējušies sedimenti aizpilda upes gultnē esošās grants un oļu starptelpas. Izmainīto dzīves apstākļu dēļ upē sāk izzust grūti apdzīvojošo organismu sugas. Pret sedimentu piejaukumu gultnē ir jutīgas sugas, kurām ir šauršāns vides apstākļu tolerances diapazons un kurām ir būtiskas ritrāla tipa upju īpašības un funkcijas, piemēram ziemeļu upespērlene *Margarita margaritifera* un lašveidīgās zivis. Pieaugot sedimentācijas intensitātei, palielinās ūdenī suspendēto vielu daudzums, tādā veidā samazinot filtrētājorganismu izdzīvošanas spēju, jo to filtrēšanas orgāni tiek aizsprostoti (Urtāns red. 2017; Degerman et al. 2009).

1.3.2. Sastopamās veģetācijas raksturojums

Upju augāju var veidot dažādas augu sugas, kuru sastopamība ir atkarīga no ūdens dziļuma, straumes ātruma, noēnojuma, grunts sastāva un biogēnu koncentrācijas ūdenī. Atsevišķi akmeņaini upju posmi, kuri ir noēnoti, var būt bez veģetācijas. Ūdens līmeņa svārstību rezultātā atsedzas sēres un krastmalas, kur augāju veido mitrumu mīlošas sugas, piemēram, parastais miežubrālis *Phalaroides arundinacea*, grīšļi *Carex spp.*, vējmietņš *Lythrum salicaria* un citas sugas. Strauji tekošiem, akmeņainiem upju posmiem ir raksturīgas uz akmeņiem augošas sārtaļģes, zaļāļģes un sūnaugi, kā arī grūti iesakņojušos ziedaugu sugu sabiedrības. Lēnāk tekošiem, smilšainiem un dziļākiem posmiem ir raksturīgas dažādu sugu glīveņu *Potamogeton spp.* un dzeltenās lēpes *Nuphar lutea* peldlapu vai zemūdens formu audzes. Seklākās vietās veidojas parastās bultenes *Sagittaria sagittifolia*, čemurainā puķumeldra *Butomus umbellatus*, vienkāršās ežgalvītes *Sparganium emersum* un citu sugu audzes. Smilšainās un dūņainās piekrastēs parastā bultene, ezera meldrs *Scirpus lacustris*, ežgalvītes veido virsūdens augu joslu, kas sevišķi raksturīga labi apgaismotiem, ar barības vielām bagātiem upju posmiem. Par zemāku upes posma ekoloģisko kvalitāti var liecināt eitrofikācijas indikatorsugas, kā piemēram, iegrimusī raglape *Ceratophyllum demersum*, ķemmveida glīvene *Potamogeton pectinatus*, ūdensziedi *Lemna spp* un citu brīvi peldošo

ūdensaugu klātbūtne, kā arī blīvas helofītu audzes (Auniņš red. 2013; Baattrup-Pedersen et al. 2006).

1.4. Ūdens ekoloģiskās kvalitātes noteikšana

Ūdeņu kvalitātes bioloģiskās kontroles metodes var iedalīt vairāk grupās: ekoloģiskās metodes, fizioloģiskās un ķīmiskās metodes, histoloģiskās un morfoloģiskās metodes, organismu reakcijas pētīšana kontrolētos apstākļos un bioakumulācijas pētījumi. Bioloģisko ūdens vides kvalitātes kontroles metožu pamatā ir pieņēmums, ka organismu skaits un daudzveidība un to sastāvs biocenozēs atbilst kopējai ekoloģiskajai situācijai ūdeņos un vienlaikus atspoguļo arī ūdens ķīmiskās un fizikālās īpašības, kā arī ūdeņu kvalitāti. Ekoloģisko metožu priekšrocības salīdzinājumā ar fizioloģisko un ķīmisko metodi ir:

1. dzīvie organismi ir jutīgi pret apkārtējās vides izmaiņām, jo sevišķi pret piesārņojumu, un pat ja piesārņotais ūdens ir jau aizplūdis un to nevar konstatēt pēc ķīmiskajām metodēm, dzīvie organismi uzrāda piesārņojuma paliekošo efektu upē;
2. organismi dzīves laikā ir pakļauti dažādām ūdens kvalitātes ietekmēm, tāpēc tie norāda uz kopējo ietekmju paliekošo efektu;
3. analīzes brīdī organismi rāda ekoloģisko situāciju ilgstošākā laika periodā;
4. tās ir lētākas un ātrāk veicamas.

Bioloģisko ūdens vides kvalitātes kontroles metožu galvenais trūkums ir tas, ka nav iespējams iegūt konkrētu rezultātu par ūdens piesārņojuma apjomu, piesārņojošo vielu daudzumu un veidiem. Galvenais priekšnoteikums bioloģisko ūdens vides kvalitātes kontroles metožu sekmīgai lietošanai ir reprezentatīva upes pētāmā posma izvēle (Kļaviņš, Cimdiņš 2004).

Divi galvenie metodiskie paņēmieni, ko izmanto ūdeņu kvalitātes ekoloģiskajā analīzē ir:

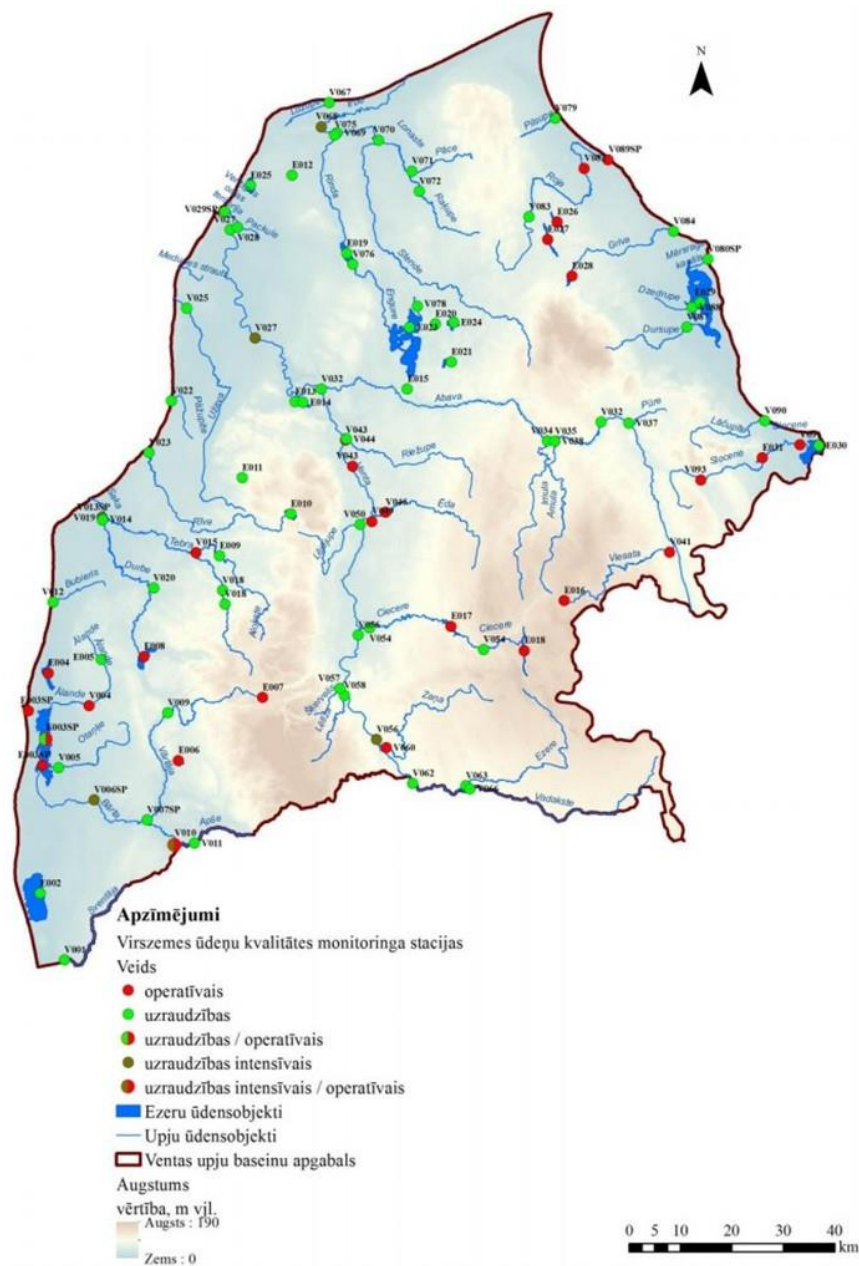
1. pētāmā ūdensbaseina indikatororganismu sugu sastāva analīze;
2. biocenožu struktūras salīdzināšana tīrās un piesārņotās vietās.

Indikatororganismi ir organismi ar šauru ekoloģisko valenci un to attīstībai ir nepieciešami stingri noteikti vides apstākļi (Kļaviņš, Cimdiņš 2004).

Fizioloģiskās un bioķīmiskās metodes pamatojas uz skābekļa producēšanas un patērēšanas, ūdens vidi apdzīvojušo organismu elpošanas un augšanas, kā arī vides faktoru ietekmes uz enzīmiem analīzēm. Savukārt morfoloģiskās un histoloģiskās metodes atbild par organismu histoloģisko un morfoloģisko izmaiņu pētīšanu un organismu sākotnējo attīstības stadiju pētīšanu (Tandon 2005).

1.4.1. Virszemes ūdeņu kvalitātes noteikšana Latvijā

Lai noteiktu virszemes ūdeņu kvalitāti, Latvijā ir izstrādāta Ūdeņu monitoringa programma, ko īsteno valsts sabiedrība ar ierobežotu atbildību “Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” (LVĢMC). Virszemes ūdeņu monitoringa mērķis ir nodrošināt informāciju par šo ūdens objektu ekoloģisko un ķīmisko kvalitāti, tādēļ katram upju baseinu apgabalam ir izstrādāts virszemes ūdeņu kvalitātes monitoringa staciju tīkls, kur katrai stacijai ir noteikts monitoring veids (1.2. attēls). Katra monitoringa stacija sniedz noteiktu informāciju kopējam ūdeņu stāvokļa vērtējumam (LVĢMC 2015b).



1.2.attēls. Virszemes ūdeņu kvalitātes monitoringa stacijas Ventas upju baseinu apgabalā 2015.-2020.gadā (LVĢMC 2015b).

Uzraudzības monitorings tiek veikts virszemes ūdens objektiem, lai saglabātu datu nepārtrauktību, kā arī šī monitoringa ietvaros ir plānots nodrošināt visaptverošu informāciju par ūdens objektiem. Intensīvs uzraudzības monitorings tiek veikts nozīmīgos ūdens objektos, kuros monitoringa īstenošanai ir vairāki pamatojumi –pārrobežu slodzes uz Latvijas upēm, robežu ūdens objekti, slodzes uz Baltijas jūru vai Rīgas jūras līci un dzeramā ūdens ņemšanas vietas. Intensīvā uzraudzības monitoringa stacijās katru gadu 12 reizes gadā mēra pH, elektrovadītspēju, biogēnos elementus, izšķīdušo skābekli un skābekļa pārsātinājumu, prioritārās vielas un bīstamās vielas – tikai tās, kuru koncentrācijas pārsniedz vides kvalitātes normatīvus vai konstatētas nozīmīgas to koncentrācijas. Virszemes ūdeņu operatīvais monitorings tiek veikts visos riska virszemes ūdens objektos, kā arī visos virszemes ūdens objektos, kuros novada prioritārās vielas, tai skaitā bīstamās vielas nozīmīgos daudzumos (LVĢMC 2015b).

Atkarībā no mērāmajiem kvalitātes rādītājiem, virszemes ūdeņu monitorings tiek iedalīts:

1. virszemes ūdeņu bioloģiskās kvalitātes monitorings, kur tiek novērtēti biogēnie elementi vai to indikatori, kas ļauj noteikt kvalitātes klašu skaitliskās vērtības, lai novērtētu ekoloģisko kvalitāti;
2. virszemes ūdeņu ķīmiskās kvalitātes monitorings, kur tiek mērīts prioritāro vielu un piesārņojošo vielu daudzums, kā arī prioritāro un bīstamo vielu koncentrāciju izmaiņas biotas organismos;
3. virszemes ūdeņu kvantitātes un ūdens režīma monitorings;
4. hidromorfoloģiju raksturojošo rādītāju monitorings, kas papildina bioloģisko elementu kvalitātes vērtējumu stipri pārveidotajiem un mākslīgajiem ūdens objektiem (LVĢMC 2015b).

Viena no upju novērtējuma metodēm, ko īsteno LVĢMC, ir Latvijas makrozoobentosa vērtēšanas metode LMI, kas ir paredzēta izmantošanai upēs, kuru sateces baseins ir mazāks par 10 000 km² un Latvijas makrozoobentosa indekss sastāv no četriem apakšindeksiem – kopējais taksonu skaits, Dāņu upju faunas indekss DSFI, jutīgo taksonu klātbūtne EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) un ASPT (Average Score Per Taxon) (LVĢMC 2017).

Lai noteiktu upju trofijas stāvokli, eitrofikācijas ietekmi un ekoloģisko kvalitāti, tiek pielietota upju novērtējuma metode pēc makrofītiem, kur tiek aprēķināts Latvijas upju makrofītu indekss MIR_LV. Tā aprēķināšanai ir nepieciešami dati par makrofītu sugu sastāvu un sastopamību, kas novērtēta 9 ballu skalā (LVĢMC 2017).

Upju novērtējuma metode pēc zivīm ir multimetriska metode, kurai ir izstrādātas atšķirīgas novērtējuma sistēmas karpveidīgo un lašveidīgo zivju ūdeņiem. Latvijas upju zivju indekss LVFI sastāv no Lietuvas zivju indeksa LFI un Eiropas zivju indeksa EFI (LVĢMC 2017).

Virszemes ūdeņu ekoloģiskās kvalitātes vērtējums iekļauj tādus bioloģiskos rādītājus kā zoobentoss, makrofīti, fitobentoss un fitoplanktons un fizikāli ķīmiskie rādītāji – CO₂, bioloģiskais skābekļa patēriņš BSP5, N/NH₄, N/NO₃, N_{kop}, P/PO₄, P_{kop}, ūdens caurredzamība ar seki disku, Cu, Zn. Visās novērojumu stacijās netiek noteikti visi rādītāji (LVĢMC 2017).

1.4.2. Makrofīti kā ūdens ekoloģiskās kvalitātes indikatororganismi

Makrofīti ir augstākie ūdensaugi, kas pilnīgi vai daļēji ir piemērojušies mitriem augšanas apstākļiem un dzīvei ūdenī, un tie ir saskatāmi ar neapbruņotu aci. Pie makrofītiem pieder sēklaugi, paparžaugi, makroalģes (zaļalģes, sārtaļģes, zilaļģes) un sūnaugi. Makrofītus pēc piestiprināšanās veida gruntij var iedalīt virsūdens, peldlapu, brīvi peldošajos un iegremdētajos makrofītos (Chambers et al. 2008).

Makrofītu lapas atkarībā no to funkcijām un uzbūves tiek iedalītas virs ūdens jeb gaisa lapas, iegremdētās un peldošās lapas. Virs ūdens esošajām lapām ir atvārsnītes, kas nodrošina gāzu apmaiņu līdzīgi kā sauszemes augu lapām, un to epidermu klāj vaskaina kutikula. Makrofītu ūdenī iegremdētās lapas ir gludas, plānas un lokanas, kas palīdz tām izvairīties no spēcīgas straumes iespējamajiem postījumiem. Peldošās lapas ir pakļautas gan ūdens, gan gaisa iedarbībai, tāpēc tām ir izveidojušies dažādi pielāgojumi dzīvei virs un zem ūdens. Vienai augu sugai var būt dažādi lapu veidi, piemēram, parastai bultenei *Sagittaria sagittifolia* ir sastopamas gan iegremdētās, gan peldošās, gan virsūdens lapas, kā arī dzeltenai lēpei *Nuphar lutea* ir novērojami ne tikai peldlapas, bet arī iegremdētās lapas (Smolders et al. 2003).

Makrofīti kā indikatororganismi tiek izmantoti ūdeņu ekoloģiskās kvalitātes noteikšanā, jo tie reprezentē apkārtējās vides kvalitāti ilgākā laika posmā, tie labi reaģē uz gaismas, ūdens līmeņa un citu faktoru izmaiņām, tie ir cieši saistīti ar biogēno elementu daudzumu, kā arī tos ir viegli novērot, noteikt to sugu un procentuālo daudzumu, kā arī metodes pielietošanai ir zemas izmaksas un tā ir viegli veicama (Demars, Edwards 2009; Hawkins et al. 2000; Brix, Schierup 1989).

Upju aizauguma ar makrofītiem izmaiņas ir rādītājs biogēno elementu daudzuma izmaiņām upēs (Marzin et al. 2012). Ar barības vielām nabadzīgās upēs ir relatīvi mazs aizaugums ar makrofītiem, bet to daudzveidība ir augsta. Ar barības vielām vidēji bagātās

upēs ir paaugstināts makrofitu daudzums, bet to daudzveidība ir mazāka nekā ar barības vielām nabadzīgās upēs. Ar barības vielām bagātās upēs dominē dažas augstāko ūdensaugu vai makroaļģu sugas, kuras pārņem citu sugu dzīvotnes. Ar biogēnajiem elementiem stipri piesārņotās upēs dominē pavedienaļģu kolonijas un ir vismazākā makrofitu daudzveidība (Newman eds. 2005; Baattrup-Pedersen 2003).

Upes ekoloģisko stāvokli, kā bioindikatorus izmantojot makrofitus, var noteikt pēc šādām pazīmēm:

1. Ja augstākie ūdensaugi veido lielas, blīvas audzes un tie aizņem vairāk kā 30% no upes kopējās virsmas, tas liecina par paaugstinātu biogēno elementu koncentrāciju;
2. Upes aizaugums ar ķemmveida glīvenēm *Potamogeton pectinatus*, raglapēm *Ceratophyllum sp.*, Kanādas elodejām *Elodea canadensis*, platlapu vilkvālītēm *Typha latifolia* un vārpainajām daudzlapēm *Myriophyllum spicatum* liecina par minerālā slāpekļa un minerālā fosfora paaugstinātu daudzumu ūdenī;
3. Ja atstrauvēs upes ūdens virsmu sedz brīvi peldošie mazie ūdensziedi *Lemna minor* un parastā spirodella *Spirodela polyrhiza*, tas liecina par nesenu vai pašreizēju biogēno elementu pieplūdi, jo šiem ūdensaugiem ir īss attīstības cikls (Urtāns 1995).

Upēs, kuru aizaugums ar makrofitiem aizņem vairāk kā 30% no upes virsmas, sāk izpausties negatīvas ietekmes, kas galvenokārt izriet no ūdenslīmeņa pacelšanās. Notiek krastu pārpurvošanās, krastu izskalošana, straumes nestā materiāla izgulsnēšanās. Šo procesu rezultātā upe kļūst seklāka un platāka, notiek sanešu akumulācija, kā arī izmainās straumes ātrums un samazinās fizikālā ūdens aerācija, tādēļ liels makrofitu aizaugums ir upju biotopu negatīvi ietekmējošs faktors (Haase et al. 2013; Haslam 1982; Maggioni et al. 2009).

Makrofitu sastopamība ūdenstecēs ir atkarīga ne tikai no biogēno elementu koncentrācijas, bet arī no hidromorfoloģiskajiem faktoriem – no apgaismojuma (Middelboe, Markager 1997), no straumes ātruma (Franklin et al. 2008), upes platuma un dziļuma, kas ir cieši saistīts ar gaismas daudzumu, kā arī grunts substrāta veids ir viens no svarīgākajiem makrofitu augšanu un sastopamību ietekmējošajiem faktoriem (Szozkiewicz 2014; Grīnberga 2011a; Grīnberga 2011b; Hrivnak 2006). Makrofitu sugu daudzveidība lēni tekošajās upēs parasti ir lielāka nekā straujtecēs, kur makrofitu augšana straumes ietekmē ir apgrūtināta. Straumes ātrums netiešā veidā ietekmē fotosintēzes procesu, jo straume augiem piegādā ūdenī izšķīdušo ogļskābo gāzi, skābekli kā arī citas vielas, kas ir nepieciešamas augu elpošanai un fotosintēzes norisei (Franklin et al. 2008; Madsen et al. 2001; Grīnberga 2011b.).

Ar straumes ātrumu ciešā veidā ir saistīts gultnes dominējošais substrāta veids. Lai pārvietotu lielākas grunts daļiņas, ir nepieciešams lielāks straumes ātrums, tāpēc lēnās upēs grunts sastāvu parasti veido smalkas smiltis, nedaudz rupja smiltis un mazāk grants, bet

straujtecēs dominē grants un oļi. Gultnes substrāta stabilitāte ir nozīmīgs faktors, kas ietekmē makrofitu spēju iesakņoties, tāpēc smilšainās upēs makrofitu sugu daudzveidība mēdz būt zema (Grīnberga 2011a; Haslam 1982; Riis et al. 2001).

Gaisma augiem nodrošina spēju fotosintezēt, veidojot primāro produkciju. Visbūtiskāk gaismas daudzums ietekmē iegremdēto makrofitu augšanu, un tas cieši korelē ar ūdensaugu augšanas dziļumu – samazinoties gaismas daudzumam, samazinās ūdensaugu augšanas dziļums. Pieaugot aizaugumam ar virsūdens un peldlapu augiem, samazinās gaismas pieejamība dziļākiem ūdens slāņiem, tāpēc izmainās augu sabiedrības struktūra, saglabājoties tām sugām, kuras ir pielāgojušās mazai gaismas intensitātei (Lacoul, Freedman 2006; Szoszkiewicz 2014; Middelboe, Markager 1997).

Lai varētu efektīvi izmantot makrofitus kā indikatororganismus, ir jāzina katras sugas augšanai labvēlīgās vides prasības, lai netiktu pieņemti kļūdaini secinājumi, piemēram, ka attiecīgā suga nav sastopama dēļ ūdens piesārņojuma, lai gan upes posmā vienkārši nav bijis sugai atbilstošs ūdens dziļums vai kāds cits abiotiskais faktors. Tas galvenokārt attiecas uz sugu skaitliskajām vērtībām, kas tiek izmantotas indeksu aprēķināšanā. Jāpiemin, ka dažādām valstīm ir izstrādāti atšķirīgi indeksi, kas precīzāk raksturo sastopamo makrofitu sugu sastopamības simbiozi ar atbilstošās teritorijas bioloģiskajiem, fizikāli ķīmiskajiem un hidromorfoloģiskajiem faktoriem (Steffen et al. 2014; Szoszkiewicz et al. 2009; Hawkins 2000).

Augstākie ūdensaugi var būtiski ietekmēt ūdeņu ķīmisko sastāvu. Makrofitu attīstība ir saistīta ar organisko vielu veidošanās procesu, bet augiem atmirstot, organiskās vielas uzkrājas ūdenī un sadalīšanās procesā tiek patērēts skābeklis. Sedimentācijas procesu intensificēšanās liecina par ekoloģiskās kvalitātes pasliktināšanos, notiek barības vielu uzkrāšanās un pieaug skābekļa patēriņš, bet ir jāņem vērā tas, ka dažādu abiotisko faktoru ietekmes intensitāte mainās virzienā no upes iztekas uz grīvu. Virzienā no iztekas uz grīvu pieaug bioloģiskais un ķīmiskais skābekļa patēriņš ūdenī, dūņu slāņa uzkrāšanās, organismu kopējais skaits un biomasa, savukārt samazinās straumes ātrums, atmosfēras aerācijas intensitāte un ūdens caurredzamība (Urtāns red. 2017; Kļaviņš, Cimdiņš 2004; Schulz et al. 2003).

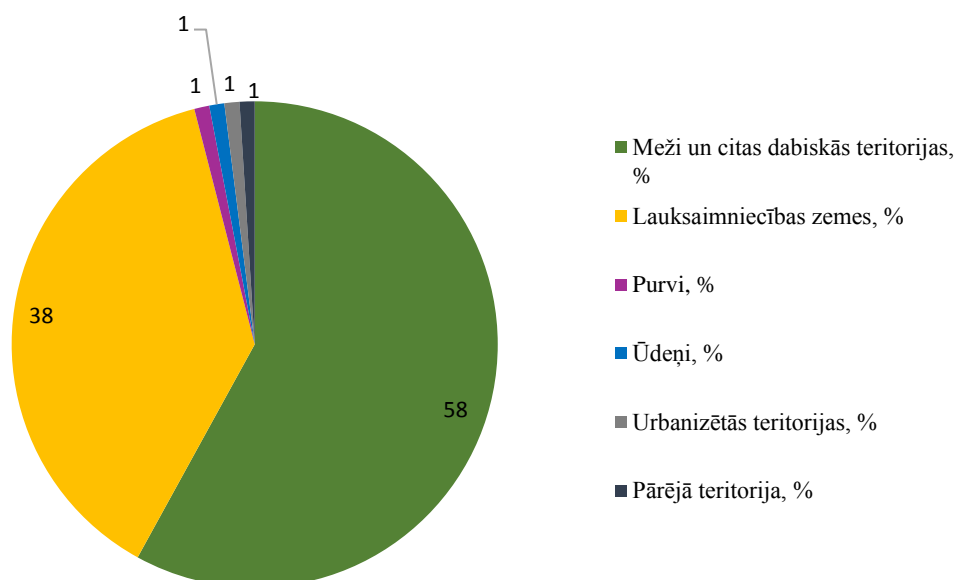
1.5. Ventas baseina un pētījuma upju raksturojums

Ventas izteka atrodas Žemaitijas augstienē Veņu ezerā un ietek Baltijas jūrā pie Ventspils. Upes kopējais garums ir 346 km, no kuriem Latvijas teritorijā atrodas 178 km. Ventas baseina platība ir 6600 km², kopā ar Lietuvas teritorijā aizņemto platību 11 800 km².

Gada vidējā notece ir 2,9 km³, upes kritums ir 0,22 m/km. Latvijas teritorijā Venta tek pazeminājumā starp Austrumkursas un Rietumkursas augstienēm. Līdz Kuldīgai upē vietām ir sastopami krāčaini posmi, toties lejtecē Venta ir līkumaina, ar lēnu tecējumu un zemiem, pavasaros applūstošiem krastiem (Apsīte, Latkovska 2018).

Ventas baseina apgabals klimatiskajā ziņā atšķiras no citiem upju baseinu apgabaliem dēļ izteiktās jūras ietekmes. Gaisa temperatūras ir zemākas vasarās, bet ziemās - augstākas nekā tālāk uz austrumiem izvietotajos apgabalos, kā arī jūras tuvums nodrošina relatīvi lielāku gaisa mitrumu un nokrišņu daudzumu. Sezonālās temperatūru atšķirības visvairāk ir vērojamas pavasarī un rudenī - Ventas apgabalā rudens sezonā upes aizsalst vidēji 7 - 10 dienas vēlāk, bet pavasaros ledus sakustās par 20 - 25 dienām ātrāk nekā Latvijas austrumu rajonos. Gaisa masas virs Kursas augstienes tiek "spiestas" uz augšu, veidojot ūdens tvaiku kondensāciju, pastiprinot nokrišņu izkrišanu, kas ir vairāk kā 700 mm gadā. Maksimālais nokrišņu daudzums ir augustā (84,8 mm) un minimālais februārī (31 mm). Austrumkursas augstienē vidējais nokrišņu daudzums ir par 50- 100 mm mazāks nekā Rietumkursas augstienē (LVGMC 2015a).

Vislielākās platības Ventas upju baseina apgabalā aizņem meži, kas ir 58% no teritorijas platības. No tiem aptuveni 20% veido tādi meži, kuros ar melioratīvo būvju palīdzību tiek veikta meža platību nosusināšana, tādā veidā uzlabojot meža augšanas apstākļus un paaugstinot produktivitāti. Lauksaimniecības zemes aizņem 38%, no kuriem 49% ir aramzemes. Salīdzinot ar 2008. gada datiem, meža zemes ar citām dabiskajām teritorijām ir pieaugušas par 7% un lauksaimniecības zemes ir samazinājušās par 3%. No lauksaimniecības zemēm par 33% ir pieaugušas aramzemju platības. Zemes lietojuma veidu sadalījums atainots 1.3.attēlā (LVGMC 2015a).



1.3.attēls. Zemes lietojuma veidu aizņemto teritoriju sadalījums Ventas upju baseinu apgabalā (izstrādājusi autore, balstoties uz LVĢMC 2015a)

Ciecere ir 51 km gara upe Brocēnu, Saldus un Skrundas novados. Tā iztek no Cieceres ezera un ir Ventas labā krasta pieteka. Cieceres baseina kopējā platība ir 542,5 km², gada notecē aptuveni 0,095 km³ un kopējais kritums ir 78 m. Upes vidējais dziļums ir 0,3-0,6 m un vidējais platums 10 m. Augštecē un vidustecē teritoriju lielākoties aizņem lauksaimniecībā izmantojamās zemes, bet lejtecē dominē meža teritorijas. Kopumā Ciecerei ir 52 pietekas (Pastors 1994). Pēc Ministru kabineta noteikumiem Nr.858 “Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību”, Ciecere tiek klasificēta kā vidēja upe (Noteikumi par virszemes .. 2004). Pēc Ministru kabineta noteikumiem Nr.118 “Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti”, Ciecere no Pakuļu ūdenskrātuves līdz grīvai ir noteikta kā lašveidīgo zivju prioritārie ūdeņi (Noteikumi par virszemes .. 2002). Ciecērē ir identificētas potenciāli lielas difūzā piesārņojuma slodzes, kā arī upē tiek novadīti lieli notekūdeņu apjomi. Uz Cieceres atrodas 2 mazās HES, kas hidromorfoloģisko izmaiņu rezultātā būtiski izmaina upes tipu un kavē dabiskai upei raksturīgo sugu attīstību (LVĢMC 2015a).

Ēda ir Ventas labā krasta pieteka Kuldīgas rajonā. Tās garums ir 6 km, sateces baseina platība ir 307 km² un kopējais kritums 13,1 m. Relatīvais kritums ir samērā vienmērīgs – 2,2 m/km. Ēdas upe veidojas satekot 32 km garajai Šķēdei un 15 km garajai Vārmei. Ēda plūst pa samērā dziļu ieleju, upes krastos ir sastopami tūrumi un nelielas zālaines palienes (Pastors 1995a). Ēda tiek klasificēta kā vidēja upe (Noteikumi par virszemes .. 2004), kā arī upe visā tās garumā ir noteikta kā prioritārie lašveidīgo zivju ūdeņi (Noteikumi par virszemes .. 2002).

Arī Ēdā tiek novadīti lieli notekūdeņu apjomi, un ūdensobjektā ir identificētas potenciāli lielas difūzā piesārņojuma slodzes (LVĢMC 2015a).

Koja ir 25 km gara Ventas kreisā krasta pieteka Aizputes un Skrundas novados. Tās sateces baseina lielums ir 97,7 km², relatīvai kritums 2,2 m/km (Pastors 1995b). Koja tiek iedalīta kā maza tipa upe (Noteikumi par virszemes .. 2004) un no Rudbāržu dzirnavām līdz grīvai ir noteikta kā prioritāra lašveidīgo zivju upe (Noteikumi par virszemes .. 2002).

Krāčupīte ir Ventas kreisā krasta pieteka Kuldīgā. Tās garums ir 12 km, augštecē daudzos posmos taisnota, bet lejtecē upe ir stipri meandrējoša. Kopējais kritums aptuveni 34 m (LĢIA 2014). 2015.gadā Krāčupītē tika īstenots projekts “Krāčupītes straujteču posmu attīrīšanas pasākumi lašveidīgo zivju nārsta vietu atjaunošanai, un Krāčupītes krastu sakopšana ainaviski vērtīgo skatu punktu izveidošanai Kuldīgas novadā”, kura laikā upē 4,5 km garā posmā tika nojaukti 14 bebru dambji (Krāčupītes .. 2015).

Lējējupe ir 19 km gara Ventas kreisā krasta pieteka Kuldīgas novadā. Upes baseina kopējā platība ir 148 km² un kritums 60 m. Lējējupe iztek no Bandavas pauguraines un tai ir 23 pietekas (Pastors 1995c). Lējējupe tiek iedalīta kā vidēja lieluma upe (Noteikumi par virszemes .. 2004). Lējējupē ir identificētas būtiskas punktveida un difūzā piesārņojuma avotu radītas biogēno elementu piesārņojuma slodzes (LVĢMC 2015a).

Padure ir 19 km gara Ventas kreisā krasta pieteka Kuldīgas novadā. Upes sateces baseins aizņem 69 km² platību, kopējais kritums ir 62 m un gada notece aptuveni 0,019 km³. Padures sateces baseins atrodas Rietumkursas augstienes ZA nogāzē, Kurmāles paugurainē. Upe sākas no novadgrāvjiem netālu no Īvandes un tās augštece ir regulēta (Zīverts 1997). Padure tiek iedalīta kā maza upe (Noteikumi par virszemes .. 2004).

Riežupe iztek no Ēģenieku purva, tā ir Ventas labā krasta pieteka. Upes garums ir 42 km, baseina platība 173 km², gada notece vidēji ir 0,042 km³ un kopējais kritums 57 m. Riežupes lejtece kopā ar apkārtējo teritoriju veido aizsargājamu teritoriju - Riežupes dabas parku. Augštecē un vidustecē līdz Rimzātu dīķiem upe ir regulēta (Eipurs, 1997). No Kuldīgas – Rīgas šosejas tilta līdz grīvai Riežupe ir prioritāra lašveidīgo zivju upe (Noteikumi par virszemes .. 2002). Pēc sateces baseina laukuma Riežupe tiek iedalīta kā vidēja upe (Noteikumi par virszemes .. 2004).

Rudupe ir Ventas labā krasta pieteka Kuldīgas rajonā. Tās garums ir 18 km, sateces baseina platība ir 54 km² un gada notece - 0,014 km³. Rudupe sākas purvainā mežā uz R no Ozolu purva. Upe plūst pa Kursas zemieni cauri mežiem pa dziļu gravu un ir stipri līkumaina. Upē ir sastopamas tādu migrējošo zivju sugas kā vimbas un foreles. (Eipurs 1998). Rudupe tiek klasificēta kā maza upe (Noteikumi par virszemes .. 2004).

Šķērvēlis ir 15 km gara Ventas kreisā krasta pieteka, kas iztek no Biņķu ezera un tek pa Vaiņodes un Skrundas novadiem. Upes sateces baseina platība ir 104 km², gada notece ir 0,029 km³ un kopējais kritums ir 65 m (Zīverts 1998). Pēc sateces baseina platības, Šķērvēlis tiek klasificēts kā vidēja upe (Noteikumi par virszemes .. 2004) un upes posms no Nīkrāces līdz Ventai ir prioritārie lašveidīgo zivju ūdeņi (Noteikumi par virszemes .. 2002). Līdzīgi kā Lējējupē, arī Šķērvēlī ir identificētas būtiskas difūzā un punktveida piesārņojuma avotu radītas biogēno elementu slodzes (LVĢMC 2015a).

Vēždūka ir Ventas labā krasta pieteka Ventspils novadā. Tā sākas satekot Modes grāvim un Māteru grāvim. Augštecē plūst rietumu – dienvidrietumu virzienā, vidustecē uz ziemeļiem, bet lejtecē rietumu virzienā. Vēždūka ietek Ventā iepretim Zūrām. Upes garums ir 30 km, sateces baseina platība ir 181 km² un gada notece ir vidēji 0,049 km³ (Avotiņa 1998). Pēc Ministru kabineta noteikumiem Nr.858 “Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību”, Vēždūka ir vidēja upe (Noteikumi par virszemes .. 2004).

2. MATERIĀLI UN METODEDES

Darba gaitā tika veikta kartogrāfisko materiālu izpēte pētījuma vietu izvēlei un noteikšanai, un upju piegulošās teritorijas zemes lietojuma veidu fiksēšanai.

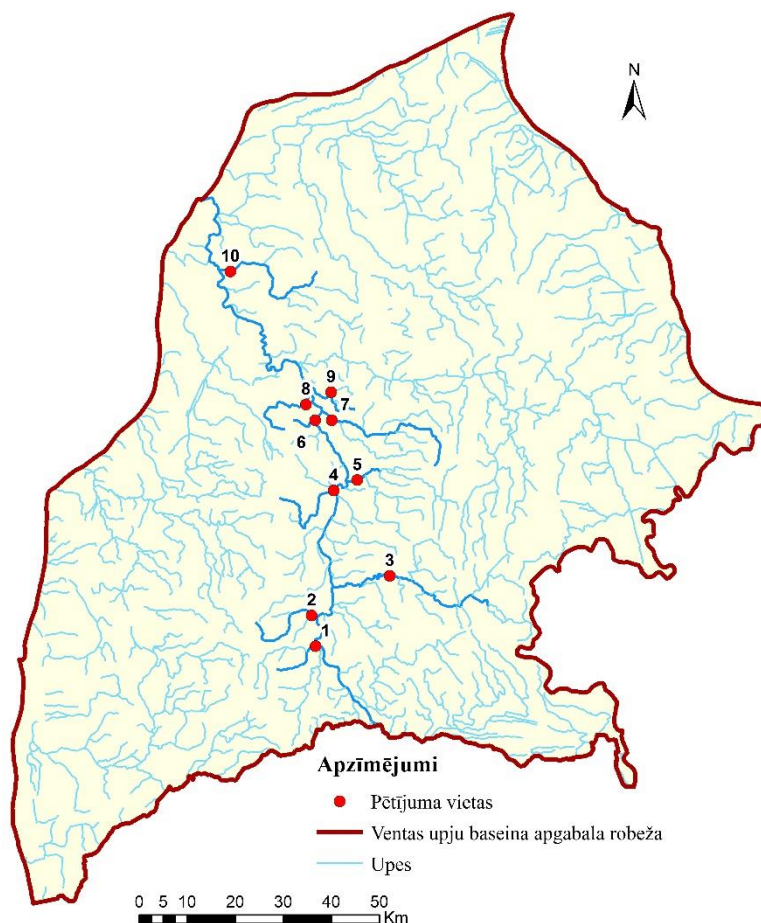
Darba izstrādei tika izmantoti dati, kas tika iegūti veicot pētījuma teritorijas apsekošanu dabā. Apsekojumi dabā tika veikti laika posmā no 2017. gada 22. augusta līdz 26. augustam veģetācijas sezonas laikā.

2.1. Pētījuma vietu raksturojums

Lauka pētījumi tika veikti 10 izvēlētās upēs Ventas baseinā Vaiņodes, Skrundas, Kuldīgas, un Ventpils novadu pašvaldību teritorijās. Pēc Ministru kabineta noteikumiem Nr.858 "Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un atropogēno slodžu noteikšanas kārtību" (Noteikumi par virszemes .. 2004) 6 no apsekotajām upēm ir vidēji lielas (Šķērvelis, Ciecere, Riežupe, Ēda, Lējējupe, Vēždūka) un 4 ir mazas upes (Koja, Krāčupīte, Rudupe, Padure). Pirms lauka apsekojumu veikšanas tika izpētīti kartogrāfiskie materiāli, lai noskaidrotu upju piekļuves vietas un lai pārliecinātos, ka paredzētie upju apsekošanas posmi nav taisnoti un neatrodas mazo HES tuvumā. Sākotnēji izvēlētie upju apsekošanas posmi tika izvēlēti tikai aptuveni, lai veicot apsekojumus dabā būtu iespējams izvēlēties upju posmus, kas vislabāk reprezentētu kopējo stāvokli upē.

Šķērvelis, Koja un Ciecere tika apsekotas 2017.gada 22. augustā, 23. augustā apsekoti upju posmi Ēdas upē un Lējējupē, 24. augustā - Riežupe, Krāčupīte un Padure, 25. augustā - Rudupe un 2017.gada 26. augustā apsekojums tika veikts Vēždūkas upē. Šķērvelis tika apsekots uz DR no tilta pār upi, kas atrodas uz V1277 autoceļa, aptuveni 120 m no Šķērveļa ietekas Ventā. Kojas apsekotais posms tika izvēlēts no autoceļa P116 virzienā pret straumi, tas atrodas vidēji 170 m attālumā no upes ietekas Ventā. Cieceres apsekotais posms atrodas uz A no autoceļa V1278. Tika veikts arī neliels apsekojums upes krastos lejpus tiltam, bet tas netika atzīts par reprezentatīvu posmu saistībā ar Cieceres ciema tuvumu. Lējējupe tika aplūkota abos virzienos no autoceļa P116, par reprezentatīvāku posmu tika atzīts upes posms, kas atrodas uz R no autoceļa, jo lejtecē upes tecējums ir bijis izmainīts saistībā ar intensīvu bebru darbību. Ēda tika apsekota upes posmā lejpus autoceļam P108. Riežupes apsekotais posms atrodas 1,5 km attālumā no Mežvaldes ciema. Krāčupīte tika apsekota netālu no Kuldīgas pilskalna, tuvākā piekļuves vieta ir Pilskalna iela. Padures upe tika apsekota posmā, kas atrodas austrumu virzienā no Padures ciema, pie viensētas "Olarāji" lejpus vecajām dzirnavām. Rudupe tika apsekota posmā, kas atrodas 1,6 km attālumā no viensētas "Lūši"

dienvidu virzienā, aptuveni 4 km attālumā no Rudupes ietekas Ventā. Vēždūka tika apsekota posmā no autoceļa P122 straumes virzienā. Apsekoto upju posmu novietojums attēlots 2.1.attēlā, kā arī apsekojumu laikā uzņemtie fotoattēli ir atrodami 3. pielikumā.



2.1.attēls. Pētījuma vietu izvietojums Ventas upju baseina apgabalā (izstrādājusi autore, izmantojot SIA Envirotech brīvpieejas ģeodatu bāzi GIS Latvija 10.2) (Ar skaitļiem atzīmēts 1- Šķērvelis, 2- Koja, 3- Ciecere, 4-Lējējupe, 5- Ēda, 6- Krāčupīte, 7- Riežupe, 8- Padure, 9- Rudupe, 10- Vēždūka)

2.2. Lauka izpētes metodes

Veicot upju posmu apsekojumus dabā, tiek iegūta vispārīga informācija par upes posmu, kas ir nepieciešama ES nozīmes upju biotopa “3260 Upju straujtecēs un dabiski upju posmi” kvalitātes novērtēšanai, kā arī tiek veikta sastopamo makrofitu sugu uzskaitē un aizauguma novērtēšana, kas ir nepieciešama ūdens ekoloģiskās kvalitātes novērtēšanai pēc MIR_LV indeksa. Apsekojuma laikā iegūto informāciju fiksē ES nozīmes ūdeņu biotopa 3260 inventarizācijas anketā (1. pielikums). Apsekoto posmu sākuma un beigu koordinātas tika fiksētas ar *Magellan Triton* pārnēsājamo GPS ierīci.

Lai iegūtu upes posma vispārīgu raksturojumu, apsekojums ir jāveic 500 m garā posmā. Sākotnēji tiek noteikts vidējais straumes ātrums, jo pēc tā ES nozīmes upju biotops “3260 Upju straujtecēs un dabiski upju posmi” tiek iedalīts divos variantos – 3260_1 ir upju straujtecēs, kur vidējais straumes ātrums ir lielāks par 0,2 m/s; 3260_2 ir visas dabiskās upes un upju posmi, kuros vidējais straumes ātrums ir mazāks par 0,2 m/s (Dabas aizsardzības pārvalde 2016; Auniņš red. 2013). Vidējo straumes ātrumu var noteikt upē ieliekot peldošu objektu (piemēram, koka lapu) un izmērot veikto attālumu noteiktā laikā.

Veicot apsekojumu tiek fiksēts upes vidējais platumš un dziļums, biotopa struktūra (cik dabiski vai pārveidoti ir upes krasti un gultne) un gultnes substrāts, ko vērtē 3 ballu skalā, kur “1”- reti (<10%), “2”- daudz (11-50%), “3”- dominē (>50%), atbilstoši katram gultnes substrāta veidam. Procesus biotopā var ietekmēt tam blakus esošās teritorijas (Dabas aizsardzības pārvalde 2016; Urtāns red. 2017), tāpēc tiek novērtēts zemes lietojums upei tieši piegulošajā teritorijā, kas ir 5 m josla sākot no ūdensmalas abos upes krastos, kā arī kamerāli tiek novērtēts, vai 50 m platā joslā no upes krastiem atrodas ciems, pilsēta, viensēta, ferma vai neapdzīvota teritorija, ko pēc tam precizē pēc reālās situācijas dabā.

Biotopa funkcijas un procesus raksturo tādi rādītāji kā upes hidroloģiskais režīms, kas ietver straumes ātrumu, HES vai bebru dambju un citu nosprostoju ietekmētu posma garumu, upē iekritušo koku skaits ar diametru >10 cm, noēnojums, upes gultnes un negatīvas straumes ātruma izmaiņas, kā arī sedimentācijas procesu pziemes (Urtāns red. 2017), kas tiek fiksētas apsekojuma laikā. Ir jāveic dažādu ietekmju novērtējums, piemēram, bebru darbība, vai ir sastopami sadzīves atkritumi, organiskas izcelsmes ietekmes, drenu izvadi, peldvietas un atpūtas vietas, laivu piestātnes un vai ir veikta krūmu ciršana krastos. Ietekmes tiek vērtētas ar “0”- neitrāla, “1”- maza, “2”- vidēja un “3”- liela. Tiek novērtēts, vai apsekotajam upes posmam ir nepieciešami atjaunošanas pasākumi, piemēram, aizauguma ar ūdensaugiem samazināšana, latvāņu apkarošana krastos, brūkošo baltalkšņu izvākšana, noēnojuma samazināšana vai palielināšana, zemsedzes struktūras uzlabošana un koku sanesumu likvidēšana (Urtāns red. 2017; Dabas aizsardzības pārvalde 2016).

Ja apsekotajā upes posmā tiek fiksētas dzādu organismu grupu retās un īpaši aizsargājamās sugas, tiek fiksētas to atrašanās vietu koordinātas, tiek novērtēta sugas vitalitāte, ko vērtē no 1 līdz 4, kur “1”- laba, “2”- vidēja, “3”- vāja un “4”- suga gandrīz iznīkusī, kā arī eksemplāru skaits vai platība un sastopamības klase (Dabas aizsardzības pārvalde 2016).

Apsekojuma beigās tiek novērtēta biotopa kvalitāte, ko vērtē četrās kategorijās – izcila, laba, vidēja un zema. Biotopa kvalitātes vērtējumā jāņem vērā biotopa struktūras indikatori, funkciju un procesu indikatori un atjaunošanas iespēju un kvalitātes uzlabošanas indikatori

(Auniņš red. 2013). Izcila kvalitāte ir tad, ja biotopā ir daudz specifiskās struktūras un funkcijas izcilā vai labā stāvoklī un tām nav būtisku apdraudējumu. Par labu kvalitāti biotopā liecina daudz specifiskās struktūras un funkcijas, nav paredzami būtiski apdraudošie faktori, vai arī tam ir labi saglabājusies struktūra un viduvējas vai nelabvēlīgas perspektīvas nākotnē, bet biotopa un tā kvalitātes atjaunošana ir viegla vai iespējama ar mērenu piepūli. Vidēja kvalitāte nozīmē, ka apsekotais biotops atbilst Biotopu rokasgrāmatā norādītajām ES nozīmes biotopa minimālajām kvalitātes prasībām, sastopamas dažas plaši izplatītas indikatorsugas, lietussargsugas vai speciālistu sugas, konstatēta negatīvu faktoru ietekme, bet tā nav būtiska vai ir viegli vai ar mērenu piepūli novēršama. Zema kvalitāte – ES nozīmes biotops atbilst Biotopu rokasgrāmatā norādītajām ES nozīmes biotopa minimālajām kvalitātes prasībām, bet vairāk nekā 25% specifisko struktūru un funkciju nav labā stāvoklī, nelielā skaitā vai mazā platībā sastopamas lietussargsugas, indikatorsugas vai speciālistu sugas, biotopu apdraud invazīvās vai ekspansīvās sugas, ir pazīmes, kas liecina par biotopa kvalitātes pazemināšanos ārējo faktoru ietekmē, kā arī atjaunošana nav iespējama ar vieglu vai mērenu piepūli (Dabas aizsardzības pārvalde 2016).

Sastopamo sugu raksturojums ūdens ekoloģiskās kvalitātes noteikšanai pēc Latvijas makrofītu indeksa MIR_LV tiek veikts 100 m garā upes posmā. Sākotnēji tiek novērtēts straujtecis un lēntecis posmu garums % no kopējā apsekotā posma garuma, dabisku un pārveidotu upes krastu procentuālais garums abiem krastiem, kā arī zemes lietojuma veids krastos, kas tiek aizpildīts par abiem upes krastiem kopumā, vērtējot gan kamerāli 50 m joslā, gan pēc situācijas dabā. Veicot apsekojumu pēc MIR metodikas 100 m garā upes posmā tiek uzskaitītas visas makrofītu sugas, tajā skaitā pavedienveida aļģes un ūdens sūnaugi, un novērtēts ūdens aizauguma kopējais projektīvais segums, kas tiek izteikts procentos. Tiek novērtēts aizaugums pa augu joslām - virsūdens augi (H), peldlapu augi (tostarp brīvi peldošie augi) (N) un iegrimušie augi (E). Kopējais posmu aizaugums neveidojas saskaitot procentuālos aizaugumus pa augu joslām, jo augu joslas var viena otru pārklāt. Sastopamo aļģu, sūnu un vaskulāro augu sugu sastopamība tiek vērtēta 9 ballu skalā, kur "1" – viens vai daži augu eksemplāri; "2" – (0,1% - 1%); "3" – (>1% - 2,5%); "4" – (>2,5%-5%); "5" – (>5%-10%); "6" – (>10%-25%); "7" – (>25%-50%); "8" – (>50%-75%); "9" – (>75%). Par ūdensaugiem netiek uzskaitīti krasta veģetācijas augi, kas acīmredzami atrodas ūdenī tikai paaugstināta ūdenslīmeņa rezultātā, piemēram, applūduši pļavas augi. Ja apsekojot upes posmu tiek konstatētas bezmugurkaulnieku sugas, to sastopamība tiek vērtēta divās klasēs, kur "1"- konstatēti atsevišķi eksemplāri un "2"- organismi sastopami daudzskaitlīgi.

2.2.1. Latvijas MIR indekss

Lai noteiktu upju ekoloģisko kvalitāti, tika izmantota bioloģiska metode – Latvijas upju makrofitu indeksa (MIR_LV) novērtēšana. Metode balstās uz Polijā lietotā upju makrofitu indeksa aprēķināšanu, kas ir adaptēta atbilstoši Latvijas apstākļiem, aktualizējot gan indikatorsugu sarakstu, gan kvalitātes klašu robežas. MIR indekss balstās uz makrofitu sugu sastāvu un sastopamību (Uzule, Jēkabsons 2016; Uzule, Sprinģe 2017). Lauka apsekojuma laikā noteiktās sugu sastopamības vērtības (1-9) tiek izmantotas MIR indeksa aprēķināšanā, ko formulā apzīmē kā P_i (LVĢMC 2017).

Katrai indikatorsugai ir piešķirtas divas vērtības (2. pielikums):

1. Trofijas pakāpes vērtība (L) no 1 līdz 10, kur 1 punkts ir izteikti hipertrofai sugai un 10 punkti izteikti oligotrofiskai sugai;
2. Svērtā jeb tolerances vērtība (W) no 1 līdz 3, kur 1 punkts tiek piešķirts sugai, kas ir izteikti toleranta pret dažādiem vides apstākļiem un 3 punkti uz vides apstākļu izmaiņām jutīgai sugai (LVĢMC 2017).

2.2.1.1. MIR indeksa aprēķināšana

MIR indekss tiek aprēķināts pēc šādas formulas:

$$MIR = \frac{\sum(L_i * W_i * P_i)}{\sum(W_i * P_i)} * 10$$

L_i – sugas trofijas pakāpe (trophic ranking score),

W_i – svērtā vērtība (weight value),

P_i – sugas sastopamība (coverage).

MIR_LV indeksa vērtības iespējams pārveidot uz Ecological Quality Ratio (EQR) jeb ekoloģiskās kvalitātes koeficienta vērtībām, kas tiek aprēķinātas pēc formulas:

$$EQR = \frac{\text{Konkrētā vērtība} - \text{zemākā robeža}}{\text{References vērtība} - \text{zemākā robeža}}$$

kur references vērtība ir 49,5 un zemākā robeža ir 24,5 (LVĢMC 2017). MIR_LV indeksa un ekoloģiskās kvalitātes koeficienta vērtību aprēķina piemērs ir redzams 2.2.attēlā.

Sugas	Sastopamība ballēs (P)	L	W	P*L*W	P*W
<i>Glyceria fluitans</i>	4	5	2	40	8
<i>Phalaroides arundinacea</i>	3	2	1	6	3
<i>Phragmites australis</i>	6	4	1	24	6
<i>Scriptus sylvaticus</i>	3	5	2	30	6
<i>Sparganium emersum</i>	3	3	1	9	3
<i>Sparganium microcarpum</i>	3	3	2	18	6
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	5	4	2	40	10
<i>Veronica beccabunga</i>	5	4	2	40	10
				207	52
	Ekoloģiskā kvalitāte				39,81
			References vērtība	Zemākā robeža	EQR
			49,5	24,5	0,61

2.2.attēls. MIR_LV indeksa un EQR aprēķina piemērs (Lējējupe)

MIR_LV indeksa (izteikts kā EQR) kvalitātes klašu robežas ir parādītas 2.1.tabulā.

2.1.tabula.

Kvalitātes klašu robežas MIR_LV indeksam (izteiktam kā EQR) (izstrādājusi autore, balstoties uz LVĢMC 2017)

Kvalitāte	Augsta	Laba	Vidēja	Slikta	Ļoti slikta
MIR_LV	>0,75	0,75-0,55	0,55-0,35	0,35-0,15	<0,15

2.3. Datu apstrādes metodes

Datu apkopošana un apstrāde tika veikta izmantojot Microsoft Excel 2016 programmatūru, veicot MIR_LV indeksa aprēķināšanu un indeksa pārveidošanu uz ekoloģiskās kvalitātes koeficienta EQR vērtībām, kā arī datu vizuālai attainošanai.

Kartes sastādīšanai tika izmantota ģeogrāfiskās informācijas sistēmas Esri programmatūra ArcMap 10.3.1.

3. PĒTĪJUMA REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Pētījuma laikā visi apsektie upju posmi atbilst ES aizsargājamo upju biotopu statusam. No 10 apsekotajiem upju posmiem, 3 upju posmi tika noteikti kā Eiropas Savienības nozīmes aizsargājamā biotopa “3260 Upju straujteses un dabiski upju posmi” 1.variants, kas ir upju straujteses, kur straumes ātrums ir lielāks par 0,2 m/s un akmeņainu vai oļainu grunts segumu. 7 upju posmi tika konstatētas kā dabiskas lēnteces ar straumes ātrumu mazāku par 0,2 m/s un atbilstoši noteikti kā Eiropas Savienības nozīmes aizsargājamā biotopa “3260 Upju straujteses un dabiski upju posmi” 2.variants (3.1. tabula). Upju tipi tika noteikti balstoties uz baseina lielumu un straumes ātrumu pēc novērojumiem dabā.

3.1. tabula.

Apsektoto upju reprezentatīvo posmu biotopu raksturojošie rādītāji

Upe	Vidējais platums	Vidējais dziļums, m	Straumes ātrums, m/s	Dominējošais grunts sastāvs	Biotopa variants	Tips
Ciecere	>10m	0,3 - 1	<0,2	Smilts	3260_2	Potamāla tipa vidēja upe
Ēda	1m-5m	0,3 - 1	<0,2	Smilts, rupjš detrits	3260_2	Potamāla tipa vidēja upe
Koja	1m-5m	līdz 0,3	>0,2	Oļi, dolomīts	3260_1	Ritrāla tipa maza upe
Krāčupīte	1m-5m	līdz 0,3	>0,2	Grants, oļi	3260_1	Ritrāla tipa maza upe
Lējējupe	1m-5m	0,3 - 1	<0,2	Smilts	3260_2	Potamāla tipa vidēja upe
Padure	1m-5m	0,3 - 1	<0,2	Smilts, dūņas	3260_2	Potamāla tipa maza upe
Riežupe	5m-10m	0,3 - 1	<0,2	Grants	3260_2	Potamāla tipa vidēja upe
Rudupe	1m-5m	līdz 0,3	<0,2	Smilts, oļi	3260_2	Potamāla tipa maza upe
Šķērvēlis	1m-5m	līdz 0,3	>0,2	Oļi, laukakmeņi	3260_1	Ritrāla tipa vidēja upe
Vēždūka	5m-10m	0,3 - 1	<0,2	Smilts, dūņas	3260_2	Potamāla tipa vidēja upe

3.1. Makrofitu sugu sastāvs, sastopamība un aizaugums

Apsekojot 10 upju posmus Ventas baseina vidēji lielās un mazās upēs, kopā tika konstatēti 28 augstāko augu, sūnu un aļģu taksoni (3.2. tabula). Līdz sugai noteikti 26 taksoni, bet līdz ģintij 2 taksoni. Tika konstatētas 19 virsūdens makrofitu sugas, 10 taksoni iegremdētā

formā, 1 peldlapu makrofītu suga un 1 brīvi peldošo makrofītu suga. Dažām makrofītu sugām ir sastopamas vairākas augšanas formas, tādēļ tabulā tās ir sastopamas vairākās grupās.

3.2. tabula.

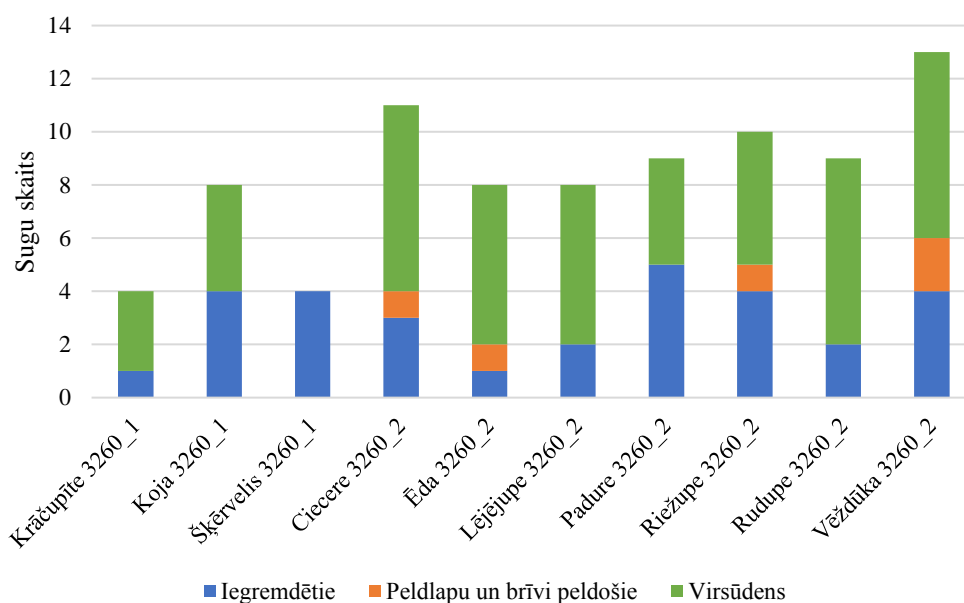
Konstatētie makrofītu taksoni un to sastopamība pētījuma vietās

Sastopamība, N		Sastopamība, N	
Viršūdens makrofīti		Iegremdētie makrofīti	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	2	<i>Callitriche sp.</i>	1
<i>Carex riparia</i>	1	<i>Cladophora spp.</i>	2
<i>Carex rostrata</i>	1	<i>Elodea canadensis</i>	3
<i>Carex vesicaria</i>	2	<i>Fontinalis antipyretica</i>	2
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	<i>Glyceria fluitans</i>	5
<i>Glyceria fluitans</i>	6	<i>Nuphar lutea</i>	3
<i>Glyceria maxima</i>	2	<i>Potamogeton compressus</i>	1
<i>Iris pseudacorus</i>	1	<i>Potamogeton lucens</i>	2
<i>Mentha aquatica</i>	1	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1
<i>Myosotis scorpioides</i>	1	<i>Veronica beccabunga</i>	9
<i>Phalaroides arundinacea</i>	3		
<i>Phragmites australis</i>	2		
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	2	Peldlapu makrofīti	
<i>Scirpus sylvaticus</i>	6	<i>Nuphar lutea</i>	4
<i>Sium latifolium</i>	1		
<i>Sparganium emersum</i>	7		
<i>Sparganium erectum</i>	1	Brīvi peldošie makrofīti	
<i>Sparganium microcarpum</i>	2	<i>Spirodela polyrhiza</i>	1
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	7		

Visbiežāk apsekotajos upju posmos tika konstatēta avotu veronika *Veronica beccabunga* (9 no 10 posmiem, atbilstoši 90%), kā arī upmalu veronika *Veronica anagallis-aquatica* (70%), peldošā ūdenszāle *Glyceria fluitans* (60%) un meža meldrs *Scirpus sylvaticus* (60%). Dzeltēnā lēpe *Nuphar lutea* tika konstatēta gan peldlapu, gan iegremdētā formā, kā arī parastā bultene *Sagittaria sagittifolia* un peldošā ūdenszāle *Glyceria fluitans* tika konstatētas gan viršūdens, gan iegremdētā formā.

Vairākas sugas tika konstatētas tikai 1 upes posmā. Tās ir krasta grīslis *Carex riparia* Ēdas upē, uzpūstais grīslis *Carex rostrata*, purva skalbe *Iris pseudacorus*, platlapu cemere *Sium latifolium* un parastā spirodela *Spirodela polyrhiza* Vēždūkā, upes kosa *Equisetum fluviatile* un ūdens mētra *Mentha aquatica* Rudupē, purva neaizmirstulīte *Myosotis scorpioides* un lielā ežgalvīte *Sparganium erectum* Ciecerē, ūdenīte *Callitriche sp* un plakanā glīvene *Potamogeton compressus* Padures upē, parastās bultenes *Sagittaria sagittifolia* iegremdētā forma Kojas upē.

Vislielākā sugu daudzveidība tika konstatēta Vēzdūkā – 11 sugas, no tām viena gan virsūdens, gan iegremdētā formā un viena gan iegremdētā, gan peldlapu formā. Vēzdūka ir vienīgā no apsekotajām upēm, kurā bija sastopama parastā spirodella *Spirodela polyrhiza*, kas liecina par nesenu vai pašreizēju biogēno elementu pieplūdi, jo šiem ūdensaugiem ir īss attīstības cikls (Urtāns 1995). Sastopamo sugu skaits katrā pētījuma upē un to sadalījums pēc augšanas formām attēlots 3.3. attēlā.

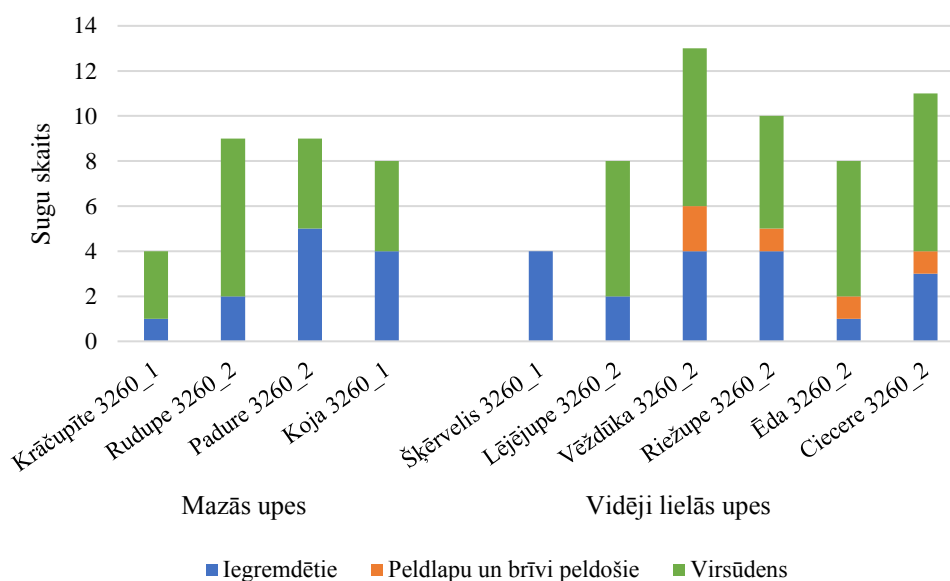


3.3. attēls. Iegremdēto, virsūdens, peldlapu un brīvi peldošo makrofītu sugu skaits apsekotajos upju posmos.

Viršūdens makrofītu sugas sastāda 58,33%, iegremdēto augu sugas 35,72% un peldlapu un brīvi peldošo makrofītu sugas sastāda vien 5,95%. Sastopamo sugu skaits straujtecēs un lēntecēs atšķiras. Straujtecēs, kas atzīmētas ar biotopa variantu 3260_1 vidējais sastopamo makrofītu sugu skaits ir 5,3 sugas, bet biotopa 2. variantā 3260_2 apsekotajos upju posmos vidējais makrofītu sugu skaits ir 9,7. Iegūtie rezultāti apstiprina, ka straušes ātrums ir viens no galvenajiem makrofītu attīstību limitējošajiem faktoriem ūdenstecēs (Franklin et al. 2008; Chambers et al. 2008; Grīnberga 2011a). Pēc attēla var arī secināt, ka straujtecēs nav sastopamas peldlapu un brīvi peldošo makrofītu sugas. Tas ir skaidrojams ar to, ka makrofītiem ir nepieciešama liela mehāniskā izturība un spēcīga sakņu sistēma, lai augtu straujtecēs, peldlapu augiem piemērotāki ir augšanas apstākļi lēntecēs un stāvošos ūdeņos (Franklin 2008).

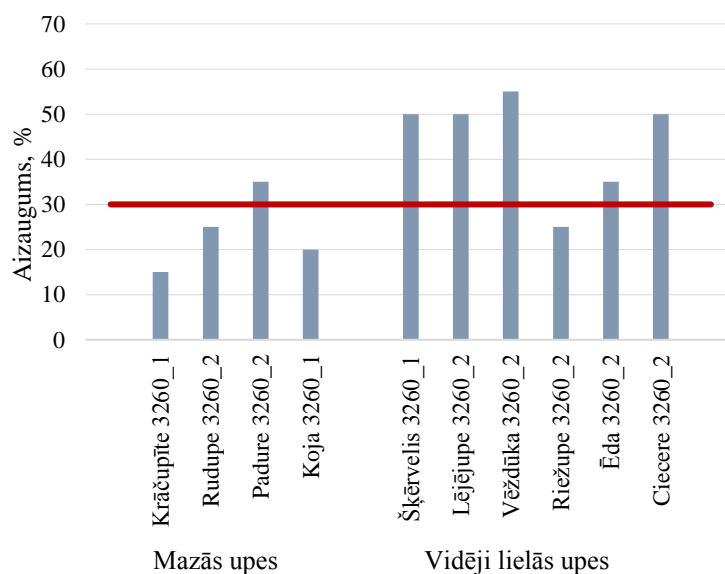
Sarindojot apsekotās upes pēc to sateces baseina platības sākot no mazākā, būtiskas atšķirības sastopamo makrofītu sugu daudzveidībā nav novērojamas (3.4. attēls). Mazajās upēs vidējais sastopamo makrofītu sugu skaits ir 7,5 sugas, bet vidēji lielās upēs 9 sugas. Ir

novērojams, ka peldlapu un brīvi peldošo makrofitu sugas ir sastopamas tikai vidēji lielajās upēs, kuru sateces baseins ir lielāks par 180 km² (Vēždūka).



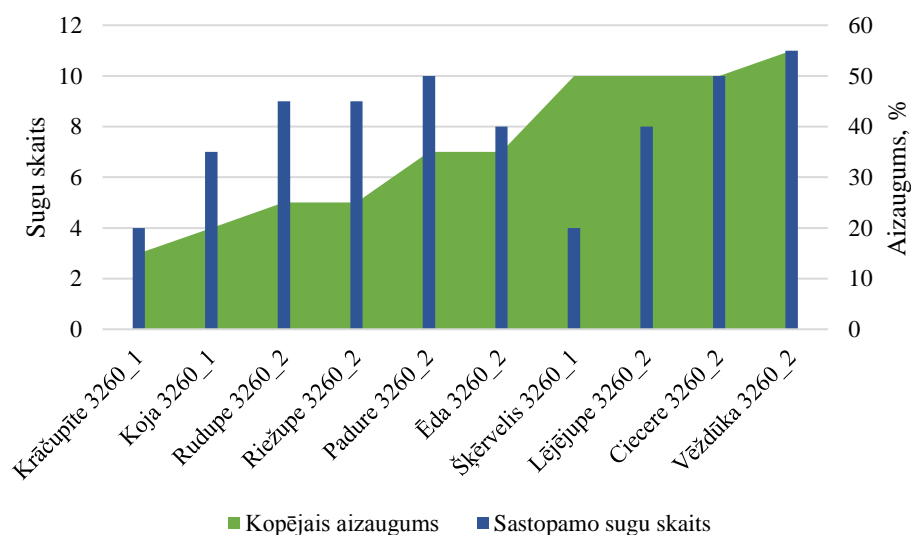
3.4. attēls. Iegremdēto, viršūdens, peldlapu un brīvi peldošo makrofitu sugu skaits apsektajos upju posmos secībā no mazākā sateces baseina līdz lielākajam.

Kopējais upju posmu aizaugums ar makrofitiem variē no 15% Krāčupītē līdz 55% Vēždūkā (3.5. attēls). Sešos upju posmos aizaugums ar makrofitiem ir augstāks par 30%, kas ir kritiskais robežlielums, kuru pārsniedzot upē var izpausties negatīvas ietekmes (Haslam 1982). No vidēji lielajām upēm tikai Riežupē netiek pārsniegts 30% aizaugums. Mazajās upēs vidējais aizaugums ar makrofitiem ir 23,75%, bet vidēji lielajās upēs tas ir 44,2%.



3.5. attēls. Apsektoto upju posmu kopējais aizaugums ar makrofitiem

Salīdzinot upju posmu kopējo aizaugumu ar sastopamo sugu skaitu, būtiskas korelācijas nepastāv (3.6. attēls). Var secināt, ka Vēždūkā ir gan lielākais ūdens aizauguma kopējais projektīvais segums, gan lielākais sastopamo makrofītu sugu skaits. Vislielākā atšķirība starp sastopamo sugu skaitu un kopējo aizaugumu ir Šķērveļa upes posmā, kur ir sastopamas tikai četras makrofītu sugas, bet to kopējais aizaugums veido 50%, ko galvenokārt sastāda ūdenssūnas *Fontinalis antipyretica*. Liels procentuālais aizaugums ar ūdenssūnām nebūt nozīmē zemāku kvalitāti, tieši otrādi – jo upē vairāk ūdenssūnu un sārtaļģu, jo upes ekoloģiskā kvalitāte ir vērtējama augstāk. Rudupē un Riežupē ir salīdzinoši mazs aizaugums (zem 30%), bet sastopamo sugu skaits ir 9. Tas liecina, ka lielāks sastopamo makrofītu sugu skaits ne vienmēr nozīmē lielāku upes aizaugumu.



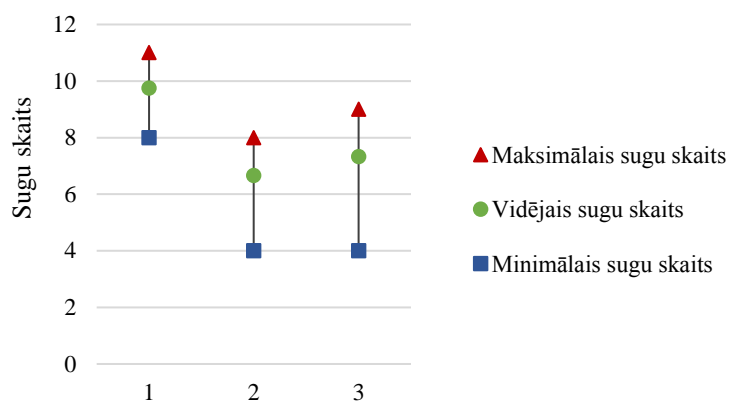
3.6. attēls. Sastopamo makrofītu sugu skaits un aizauguma kopējais projektīvais segums apsekotajos upju posmos.

3.2. Vides faktoru ietekmes uz augstākajiem ūdensaugiem izvērtējums

Makrofītu sugu sastāvu un sastopamību ūdenstecēs ietekmē dažādi vides faktori. Darbā salīdzināti biotopa vispārīgā raksturojuma rādītāji ar makrofītu sugu sastopamību un aizaugumu.

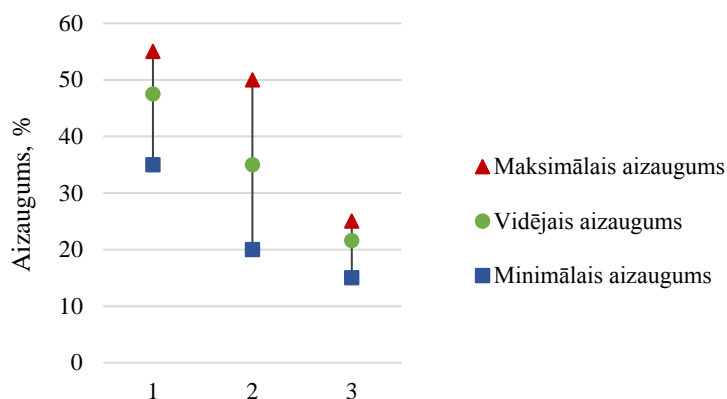
Apsekojumu laikā upju posmu noēnojums tika novērtēts kā neliels, optimāls vai liels. Jāpiemin, ka straujtecēm un upju posmiem, kur straumes ātrums ir <0,2m/s, optimāls noēnojums ir atšķirīgs – straujtecēm izgaismoto un noēnoto posmu attiecība ir 30:70, bet lēni tekošām upē izgaismotie un noēnotie posmi veido mozaīku ar attiecību 50:50 (Urtāns red. 2017). Tika apkopoti dati par upju posmos sastopamo makrofītu sugu skaitu atbilstoši noēnojuma veidam, rezultāti attainoti 3.7. attēlā. Nelielam noēnojumam atbilst 4 upju posmi

(Lējējupe, Padure, Ciecere, Vēždūka), 3 upju posmos noēnojums tika novērtēts kā optimāls (Ēda, Šķervelis, Koja), un 3 upju posmos tika fiksēts liels noēnojums (Krāčupīte, Rudupe, Riežupe). Vislielākais sastopamo sugu skaits ir upju posmos, kur noēnojums ir neliels. Pēc literatūras avotu analīzes var secināt, ka pieaugot noēnojumam, makrofitu sugu skaits samazinās, un liela noēnojuma gadījumā ūdenstecē var sastapt tādas makrofitu sugas, kas ir pielāgojušās ēnainiem apstākļiem un gaismas trūkumam (Lacoul, Freedman 2006; Middelboe, Markager 1997). Iegūtie rezultāti šādu sakarību neapstiprina, jo upju posmos ar lielu noēnojumu ir sastopamas vairāk makrofitu sugas nekā upju posmos ar optimālu noēnojumu. Tas ir skaidrojams ar pārāk mazu datu apjomu, lai veiktu statistisku novērtējumu analīzi, kā arī noēnojuma daudzums tiek novērtēts ļoti subjektīvi, trūkst kritēriju vai rādītāju, pēc kā atbilstoši noteikt precīzāku noēnojuma apjomu apsekojumu laikā.



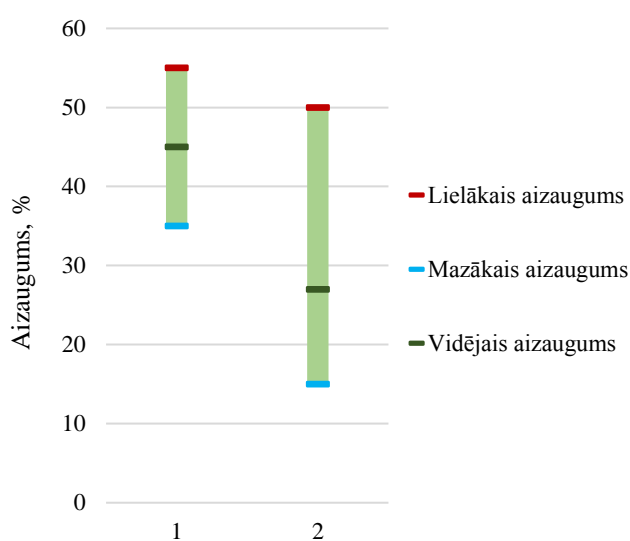
3.7. attēls. Makrofitu sugu skaita sadalījums apsekotajos upju posmos atkarībā no noēnojuma (1 - neliels noēnojums, 2 – optimāls noēnojums, 3 – liels noēnojums)

Līdzīga sakarība pastāv arī starp noēnojumu un upes posma kopējo aizaugumu – palielinoties noēnojumam, kopējais aizaugums ar makrofitiem samazinās (Lacoul, Freedman 2006; Middelboe, Markager 1997). Kā tas ir redzams 3.8. attēlā, vislielākais upju aizaugums ir maz noēnotos upju posmos un vismazākais aizaugums ir posmos, kur ir liels noēnojums. Tas nozīmē, ka iegūtie rezultāti atbilst literatūras avotiem. Vidējās aizauguma vērtības ir 47,5% maz noēnotos upju posmos, 35% optimāli noēnotos posmos un 21,6% upju posmos ar lielu noēnojumu. Vislielākā aizauguma amplitūda ir novērojama upju posmiem ar optimālu noēnojumu (20% - 50%), kas liecina par to, ka optimāla apgaismojuma gadījumā aizauguma apjoms var būt atšķirīgs vairāku citu faktoru ietekmē, kā arī noēnoto posmu daudzums katrā upē ir atšķirīgs, kaut arī tie tiek klasificēti vienā grupā.



3.8. attēls. Upju posmu kopējā aizauguma sadalījums atkarībā no noēnojuma (1 – neliels noēnojums, 2 – optimāls noēnojums, 3 – liels noēnojums)

Apsekotajos upju posmos tika konstatēti šādi gultnes substrāta veidi – smilts (līdz 1mm), grants (1mm-10mm), oļi (10mm-10cm), laukakmeņi (>10cm), dolomīts, dūņas un rupjš detrīts. Tā kā dominējošie gultnes substrāta veidi ir smilts, grants un oļi, datu reprezentācijai gultnes substrāta veidi tika iedalīti divās grupās – smilts un grants/oļi. Piecos upju posmos (Ciecerē, Ēdā, Lējējupē, Padurē un Vēzdūkā) galvenais gultnes substrāta veids ir smilts, un piecos upju posmos (Kojā, Krāčupītē, Riežupē, Rudupē un Šķērvelī) dominējošais gultnes substrāta veids ir grants un/vai oļi. Pēc literatūras avotiem smilšainās upēs aizaugums ar makrofītiem mēdz būt mazāks sakarā ar augu nespēju iesakņoties nestabilā substrātā, kas ir smiltis (Grīnberga 2011a; Haslam 1982; Riis et al. 2001). Upju posmu kopējais aizaugums ar makrofītiem atkarībā no dominējošā gultnes substrāta veida ir atainoti 3.9. attēlā.



3.9. Apsekoto upju posmu kopējais aizaugums atkarībā no dominējošā gultnes substrāta veida (1 – smilts, 2 – grants/oļi)

Var secināt, ka upju posmos ar smilšainu gultnes substrātu vidēji ir lielāks aizaugums nekā upju posmos ar grants, oļu gultnes substrātu. To var izskaidrot ar gultnes substrāta ciešo saistību ar straumes ātrumu. Ja dominējošais gultnes substrāta veids ir smiltis, bet upes posmā ir ļoti lēns straumes ātrums, nepastāv risks, ka makrofitu sakņu sistēma tiktu izskalota, līdz ar to makrofitu augšana smilšainā substrātā nav apdraudēta. Līdzīgi ir arī ar grants un oļu gultnes substrātiem – makrofīti šādos gultnes substrātos var labāk iesakņoties, bet ja straumes ātrums ir liels (kas tipiski arī ir upēs ar grants un oļu gultnes substrāta veidu), šādos apstākļos augs tikai makrofīti, kuriem ir labi attīstīta sakņu sistēma un kas ir pielāgojušies dzīves apstākļiem straujtecēs. Pēc 3.9. attēla upju posmiem ar grants/oļu gultnes substrātu aizaugumu amplitūda ir daudz lielāka nekā posmiem ar smilts substrātu. Tas liecina par to, ka upes, kuru gultnēs dominējošais substrāts ir grants un oļi, ne vienmēr ir straujtecēs, līdz ar to šādos upju posmos aizaugums var būt ievērojami lielāks. Jāpiemin, ka gultnes substrāti visos apsekotajos upju posmos bija jaukta sastāva, tādēļ reprezentatīvākiem rezultātiem būtu jāņem vērā visu sastopamo gultnes substrātu veidi un to procentuālais sadalījums, un līdz ar to būtu nepieciešamas vairāk pētījumu vietas labākai datu interpretācijai.

Arī L. Uzules pētījuma rezultātos upju posmos ar smalkāku gultnes substrāta veidu aizaugums ar makrofītiem bija lielāks nekā upju posmos ar grants, oļu gultnes substrātu, kā galveno iemeslu minot straumes ātruma ietekmi (Uzule 2012).

3.3. Upju ekoloģiskās kvalitātes novērtējums pēc makrofītiem, izmantojot MIR_LV indeksu

MIR_LV indeksa vērtības (izteiktas kā EQR) apsekotajos upju posmos variē no 0,53 līdz 0,86, kas ir atbilstoši vidēja un izcila ūdens ekoloģiskā kvalitāte. Vidēja kvalitāte tika aprēķināta vienam upes posmam, laba kvalitāte pieciem posmiem un izcila kvalitāte tika aprēķināta 4 apsekotajiem upju posmiem (3.10. tabula). No 10 apsekotajiem upju posmiem, tikai Ēdas upe uzrāda vidēju ekoloģisko kvalitāti, kas neatbilst ES Ūdens struktūrdirektīvas prasībām – vismaz labam ekoloģiskajam stāvoklim (Eiropas Parlamenta .. 2000). No apsekotajiem upju posmiem, visām ritrāla tipa upēm ūdens ekoloģiskā kvalitāte ir izcila, kā arī vienai potamāla tipa mazai upei. 3.10. tabulā ir arī atainota informācija par biotopa kvalitāti, kas tika noteikta apsekojuma beigās. Kaut arī biotopa vērtēšanas kritēriji atšķiras no sugu sastāva un sastopamības MIR_LV indeksa aprēķināšanai, tas tomēr sniedz priekšstatu par upju kvalitātes izmaiņām nākotnē. Piemēram, Krāčupītes ūdens ekoloģiskais stāvoklis atbilst izcilai kvalitātei, bet biotopa kvalitāte ir novērtēta kā vidēja, intensīvas bebru darbības dēļ, kas liecina par to, ka ekoloģiskā kvalitāte laika gaitā var pasliktināties, ja netiks novērstas

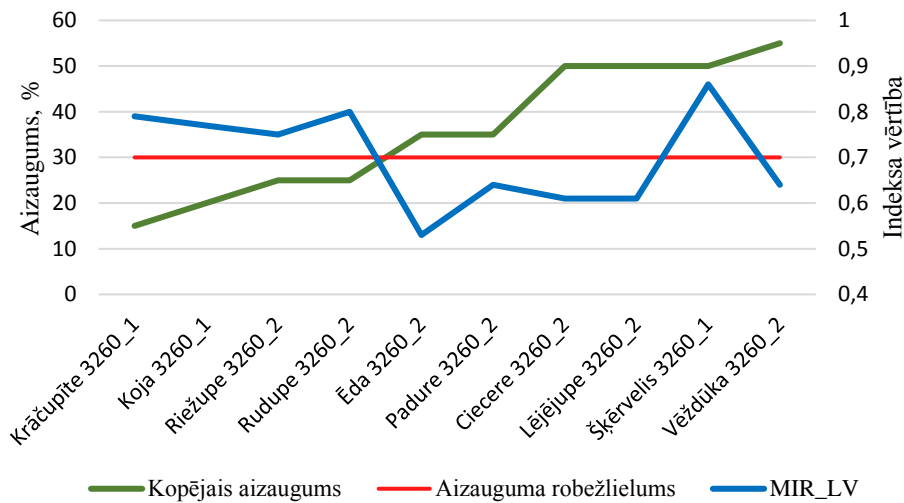
negatīvās ietekmes. Septiņiem no desmit apsekotajiem upju posmiem ekoloģiskā kvalitāte pēc MIR_LV indeksa atbilst biotopa kvalitātei.

3.10. tabula.

Ekoloģiskās kvalitātes MIR_LV indeksa vērtības (izteiktas kā EQR) apsekotajos upju posmos un to ekoloģiskās kvalitātes un biotopa kvalitātes vērtējums

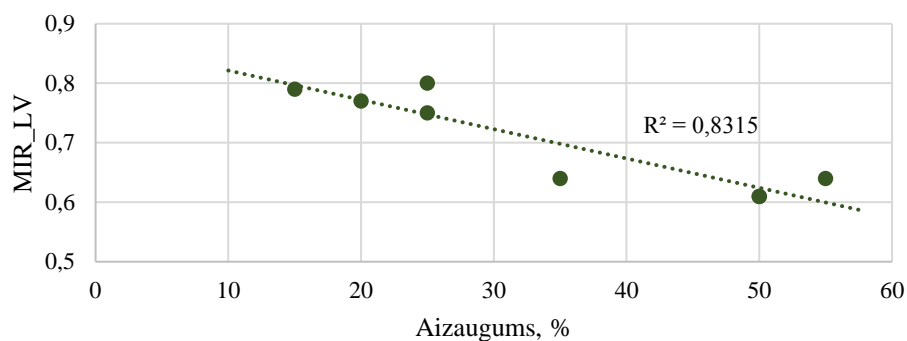
Upes posms	MIR_LV	Kvalitāte	Upes tips	Biotopa kvalitāte
Krāčupīte	0,79	Izcila	Ritrāla tipa maza upe	Vidēja
Koja	0,77	Izcila	Ritrāla tipa maza upe	Izcila
Riežupe	0,75	Laba	Potamāla tipa vidēja upe	Laba
Rudupe	0,8	Izcila	Potamāla tipa maza upe	Izcila
Ēda	0,53	Vidēja	Potamāla tipa vidēja upe	Laba
Padure	0,64	Laba	Potamāla tipa maza upe	Laba
Ciecere	0,61	Laba	Potamāla tipa vidēja upe	Laba
Lējējupe	0,61	Laba	Potamāla tipa vidēja upe	Vidēja
Šķērvelis	0,86	Izcila	Ritrāla tipa vidēja upe	Izcila
Vēždūka	0,64	Laba	Potamāla tipa vidēja upe	Laba

Salīdzinot aprēķinātā MIR_LV indeksa vērtības ar upju posmu kopējo aizaugumu, var secināt, ka pārsniedzot kopējā aizauguma robežlielumu, kas ir 30%, indeksa vērtības samazinās (3.11. attēls), izņemot Šķērveļa upē, kur aizaugums ar makrofītiem sastāda 50%, bet tā ekoloģiskās kvalitātes indeksa vērtība ir visaugstākā no visiem apsekotajiem upju posmiem. Tas ir skaidrojams ar to, ka Šķērvelī lielāko daļu aizauguma sastāda ūdenssūnas *Fontinalis antipyretica*, kas ir straujām, ritrāla tipa upēm raksturīga suga, kas liecina par augstu skābekļa saturu ūdenī un labu ūdens kvalitāti, kā arī *Fontinalis antipyretica* spēj absorbēt ūdenī nonākušo piesārņojumu (Robach et al. 1996; Biehle et al. 1998). Viszemākā MIR_LV indeksa vērtība tika aprēķināta Ēdas upei, kaut gan kopējais aizaugums ar makrofītiem ir tikai 35%. Tas ir skaidrojams ar sastopamo sugu sastāvu – vairāk kā pusi no aizauguma veido zaļalģes *Cladophora* spp., kas ir hipertrofiska suga (raksturīgas eitrofiem ūdeņiem) un ļoti toleranta pret dažādiem apkārtējās vides faktoriem, līdz ar to suga liecina par sliktu ekoloģisko kvalitāti.



3.11. attēls. Kopējais aizaugums un MIR_LV indekss vērtības (izteiktas kā EQR) apsektajos upju posmos

Ja netiek ņemti vērā Šķērveļa un Ēdas rezultāti, kas ir funkcijas ekstrēmi, pastāv cieša korelācija starp upes kopējo aizaugumu un MIR_LV indekss vērtību (3.12. attēls), proti, palielinoties upes aizaugumam ar makrofītiem, MIR_LV indekss vērtība, līdz ar to arī ūdens ekoloģiskā kvalitāte, samazinās (Carbiener et al. 1990).



3.12. attēls. Korelācija starp upju posmu kopējo aizaugumu un MIR_LV indekss vērtībām

Upēs ar paaugstinātu aizaugumu sāk izpausties negatīvas ietekmes, kas galvenokārt izriet no pieaugošās biomasas izraisītās ūdenslīmeņa pacelšanās. Notiek krastu pārpurvošanās, krastu izskalošana, straumes nestā materiāla izgulsnēšanās, upe kļūst seklāka un platāka, notiek sanešu akumulācija, kā arī izmainās straumes ātrums un samazinās fizikālā ūdens aerācija (Haase et al. 2013; Haslam 1982; Maggioni et al. 2009).

SECINĀJUMI

1. No 10 apsekotajiem upju posmiem, 3 upju posmi tika noteikti kā ES nozīmes aizsargājamā biotopa “3260 Upju straujtecēs un dabiski upju posmi” 1. variants, 7 upju posmi tika noteikti kā biotopa 2. variants.
2. Apsēkoto vidēji lielo un mazo upju posmu biotopu kvalitāte variē no vidējas līdz izcilai. Kā galvenais biotopu degradējošais faktors tika noteikta bebru darbība, kas būtiski ietekmēja biotopa kvalitāti 2 upju posmos.
3. Apsēkotajās Ventas baseina upēs makrofitu sugu skaits variē no 4 līdz 11 sugām, bet kopējā aizauguma pakāpe no 15% līdz 55%. Mazajās upēs vidējais aizaugums ar makrofitiem ir mazāks nekā vidēji lielajās upēs.
4. Ventas baseina upēs biežāk sastopamās makrofitu sugas ir avotu veronika *Veronica beccabunga*, upmalu veronika *Veronica anagallis-aquatica*, peldošā ūdenszāle *Glyceria fluitans* un meža meldrs *Scirpus sylvaticus*.
5. Upju posmu kopējo aizaugumu ar makrofitiem ietekmē straumes ātrums, upes tips (maza vai vidēja upe), noēnojums un gultnes substrāta veids.
6. Pēc MIR_LV indeksa Ventas baseina upju ekoloģiskā kvalitāte variē no vidējas līdz izcilai, labāku ūdens ekoloģisko stāvokli uzrāda ritrāla tipa upes posmi. Vidēju kvalitāti uzrādīja tikai 1 no apsekotajiem upju posmiem, kas liecina par to, ka kopumā Ventas baseina dabiskajās vidēji lielajās un mazajās upēs ūdens ekoloģiskā kvalitāte ir laba.
7. Zemākā MIR_LV indeksa vērtība tika noteikta Ēdas upei, kas ir potamāla tipa vidēja upe ar straumes ātrumu <0,2m/s, bet labāko ūdens ekoloģisko kvalitāti uzrādīja Šķēvelis, kas ir ritrāla tipa vidēja upe.
8. Kopējam upju aizaugumam pieaugot virs 30%, ekoloģiskā kvalitāte samazinās, kā arī upju posmi ar kopējo aizaugumu zem 30% uzrāda labāku ekoloģisko kvalitāti.

PATEICĪBAS

Bakalaura darba tapšanā izsaku lielu pateicību darba vadītājai Lindai Uzulei, kas dalījās ar savām zināšanām un padomiem, vienmēr ir pretīmnākoša un sniedza atbalstu darba tapšanas laikā.

Izsaku pateicību arī Pēterim Savickim, Veltai un Mārim Zālīšiem un pārējiem ģimenes locekļiem par palīdzību lauka pētījumos, morālo atbalstu un uzmundrinājumiem darba tapšanas laikā.

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS AVOTU SARAKSTS

- Apsīte, E., Latkovska, I. 2018. Virszemes ūdeņi. Upes. Nikodemus, O., Kļaviņš, M., Krišjāne, Z., Zelčs, V. (zin. red.) *Latvija, zeme, daba, tauta, valsts*. Rīga, Latvijas Universitātes Akadēmiskais apgāds, 275-298.
- Auniņš, A. (red.) 2013. *Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildināts izdevums*. Rīga, Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija.
- Avotiņa, R. 1998. Vēždūka. *Latvijas daba: enciklopēdija*. 6. sēj. Rīga, Preses nams, 66.
- Baatrup-Pedersen, A., Szoszkiewicz, K., Nijboer, R., O'Hare, M., Ferreira, T. 2006. Macrophyte communities in unimpacted European streams: variability in assemblage patterns, abundance and diversity. *Hydrobiologia*. 566(1), 179-196.
- Baatrup-Pedersen, A., Larsen, S.E., Riis, T. 2003. Composition and richness of macrophyte communities in small Danish streams – influence of environmental factors and weed cutting. *Hydrobiologia*. 495(1), 171-179.
- Biehle, C., Speck, T., Spatz, H.C. 1998. Hydrodynamics and Biomechanics of the Submerged Water Moss *Fontinalis antipyretica* – a Comparison of Specimens from Habitats with Different Flow Velocities. *Plant Biology*. 111(1), 42-50.
- Brix, H., Schierup, H.H. 1989. The Use of Aquatic Macrophytes Water-Pollution Control. *Ambio*. 18(2), 100-107.
- Carbiener, R., Tremolieres, M., Mercier, J.L., Ortscheit, A. 1990. Aquatic macrophyte communities as bioindicators of eutrophication in calcareous oligosaprobe stream waters (Upper Rhine plain, Alsace). *Vegetatio*. 86(1), 71-88.
- Chambers, P.A., Lacoul, P., Murphy, K.J., Thomaz, S.M. 2008. Global diversity of aquatic macrophytes in freshwater. *Hydrobiologia*. 595(1), 9-26.
- Degerman, E., Alexandersson, S., Bergengren, J., Johansson, B.E., Larsen, B.M., Soderberg, H. 2009. *Restoration of Freshwater Pearl Mussel Streams*. Sweden, World Wildlife Fund.
- Demars, B.O.L., Edwards, A.C. 2009. Distribution of aquatic macrophytes in contrasting river systems: A critique of compositional-based assessment of water quality. *Science of the Total Environment*. 407(1), 975-990.
- Eipurs, I. 1997. Riežupe. *Latvijas daba: enciklopēdija*. 4. sēj. Rīga, Preses nams, 249.
- Eipurs, I. 1998. Rudupe. *Latvijas daba: enciklopēdija*. 5. sēj. Rīga, Latvijas enciklopēdija, 19.
- Franklin, P., Dunbar, M., Whitehead, P. 2008. Flow controls on lowland river macrophytes: A review. *Science of the Total Environment*. 400(1), 369-378.
- Grīnberga, L. 2011a. Environmental factors influencing the vegetation in middle-sized streams in Latvia. *Annali Di Botanica*. 1(1), 37-44.
- Grīnberga, L. 2011b. Macrophyte species composition in streams of Latvia under different flow and substrate conditions. *Estonian Journal of Ecology*. 60(3), 194-208.
- Haase, P., Hering, D., Jahnig, S.C., Lorenz, A.W., Sundermann, A. 2013. The impact of hydromorphological restoration on river ecological status: a comparison of fish, benthic invertebrates, and macrophytes. *Hydrobiologia*. 704(1), 475-488.
- Haslam, S.M. 1982. A proposed method for monitoring river pollution using macrophytes. *Environmental Technology Letters*. 3(1), 19-34.
- Hawkins, C.P., Norris, R.H., Hogue, J.N., Feminella, J.W. 2000. Development and evaluation of predictive models for measuring the biological integrity of streams. *Ecological applications*. 10(5), 1456-1477.
- Hrivnak, R., Otahelova, H., Jarolimek, I. 2006. Diversity of aquatic macrophytes in relation to environmental factors in the Slatina river (Slovakia). *Biologia*. 61(4), 413-419.
- Kļaviņš, M., Cimdiņš, P. 2004. *Ūdeņu kvalitāte un tās aizsardzība*. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds.

- Lacoul, P., Freedman, B. 2006. Environmental influences on aquatic plants in freshwater ecosystems. *Environmental Reviews*. 14(2), 89-136.
- Lepper, P. 2005. *Manual of the Methodological Framework to Derive Environmental Quality Standards for Priority Substances in accordance with Article 16 of the Water Framework Directive (2000/60/EC)*. Germany, Fraunhofer-Institute Molecular Biology and Applied Ecology.
- Madsen, J.D., Chambers, P.A., James, W.K., Koch, E.W., Westlake, D.F. 2001. The interaction between water movement, sediment dynamics and submersed macrophytes. *Hydrobiologia*. 444(1), 71-84.
- Maggioni, L.A., Fontaneto, D., Bocchi, S., Gomasasca, S. 2009. Evaluation of water quality and ecological system conditions through macrophytes. *Desalination*. 246(1), 190-201.
- Marzin, A., Archaimbault, V., Belliard, J., Chauvin, C., Delmas, F., Pont, D. 2012. Ecological assessment of running waters: Do macrophytes, macroinvertebrates, diatoms and fish show similar responses to human pressures? *Ecological Indicators*. 23(1), 56-65.
- Middelboe, A.L., Markager, S. 1997. Depth limits and minimum light requirements of freshwater macrophytes. *Freshwater Biology*. 37(3), 553-568.
- Newman, J.R. (eds.) 2005. *Eutrophication in Rivers: an ecological perspective*. Great Britain, Centre for Ecology and Hydrology.
- Pastors, A. 1994. Ciecere. *Latvijas daba: enciklopēdija*. 1. sēj. Rīga, Latvijas enciklopēdija, 187.
- Pastors, A. 1995a. Ēda. *Latvijas daba: enciklopēdija*. 2. sēj. Rīga, Latvijas enciklopēdija, 37.
- Pastors, A. 1995b. Koja. *Latvijas daba: enciklopēdija*. 3. sēj. Rīga, Latvijas enciklopēdija, 5.
- Pastors, A. 1995c. Lējējupe. *Latvijas daba: enciklopēdija*. 3. sēj. Rīga, Latvijas enciklopēdija, 106.
- Riis, T., Sand-Jensen, K., Vestergaard, O. 2001. Plant communities in lowland Danish streams: species composition and environmental factors. *Aquatic Botany*. 66(1), 255-272.
- Robach, F., Thiebaut, G., Tremolieres, M., Muller, S. 1996. A reference system for continental running waters: plant communities as bioindicators of increasing eutrophication in alkaline and acidic waters in north-east France. *Hydrobiologia*. 340(1-3), 67-76.
- Schulz, M., Kozerski, H.P., Pluntke, T., Rinke, K. 2003. The influence of macrophytes on sedimentation and nutrient retention in the lower River Spree (Germany). *Water Research*. 37(3), 569-578.
- Sickle, J., Gregory, S. 1990. Modeling inputs of large woody debris to streams from falling trees. *Canadian Journal of Forest Research*. 20(10), 1593-1601.
- Smolders, A.J.P., Vergeer, L.H.T., Van Der Velde, G., Roelofs, J.G.M. 2003. Phenolic contents of submerged, emergent and floating leaves of aquatic and semi-aquatic macrophyte species; why do they differ? *Oikos*. 91(2), 307-310.
- Steffen, K., Leuschner, C., Muller, U., Wiegleb, G., Becker, T. 2014. Relationships between macrophyte vegetation and physical and chemical conditions in northwest German running waters. *Aquatic Botany*. 113(1), 46-55.
- Stevenson, R., Peterson, C., Kirschtel, D., King, C., Tuchman, N. 1991. Density-dependent growth, ecological strategies, and effects of nutrients and shading on benthic diatom succession in streams. *Journal of Phycology*. 27(1), 59-69.
- Szoszkiewicz, K., Ciecierska, K., Kolada, A., Scheider, S.C., Szwabinska, M., Ruszczyńska, J. 2014. Parameters structuring macrophyte communities in rivers and lakes – results from a case study in North-Central Poland. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*. 415(1), 8-32.
- Szoszkiewicz, K., Zbierska, J., Staniszewski, R., Jusik, S. 2009. The variability of macrophyte metrics used in river monitoring. *International Journal of Oceanography and Hydrobiology*. 38(4), 117-126.

- Tandon, H.L.S. 2005. *Methods of analysis of soils, plants, waters, fertilisers & organic manures*. India, Fertiliser Development and Consultation Organisation.
- Urtāns, A. (red.) 2017. *Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. II Upes un ezeri*. Sigulda, Dabas aizsardzības pārvalde.
- Urtāns, A. 1995. Makrofīti. Cimdiņš, P. (red.) *Praktiskās hidrobioloģijas rokasgrāmata. Upju piesārņojuma bioloģiskās analīzes metodes*. Rīga, Vide, 54.-61.
- Uzule, L., Sprinģe, G. 2017. Makrofītu izmantošana upju ekoloģiskās kvalitātes noteikšanā: Ventas baseina piemērs. *Latvijas Universitātes 75.zinātniskā konference. Latvijas ūdeņu vides pētījumi un aizsardzība. Referātu tēzes*. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds, 104-105.
- Wetzel, R.G. 2001. *Limnology. Lake and River Ecosystems, Third edition*. San Diego, Academic Press, 49-69.
- Zīverts, A. 1997. Padure. *Latvijas daba: enciklopēdija*. 4. sēj. Rīga, Preses nams, 67.
- Zīverts, A. 1998. Šķervelis. *Latvijas daba: enciklopēdija*. 5. sēj. Rīga, Preses nams, 249.

Normatīvie akti

- Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/60/EK, ar ko izveido sistēmu Kopienas rīcībai ūdens resursu politikas jomā. Pieņemta 23.10.2000.
- Noteikumi par upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas plāniem un pasākumu programmām. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr.646. Pieņemti 25.06.2009.
- Noteikumi par upju baseinu apgabalu robežu aprakstiem. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr.179. Pieņemti 15.04.2003.
- Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr.118. Pieņemti 12.03.2002.
- Noteikumi par virszemes ūdensobjektu tipu raksturojumu, klasifikāciju, kvalitātes kritērijiem un antropogēno slodžu noteikšanas kārtību. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr.858. Pieņemti 19.10.2004.
- Padomes Direktīva 92/43/EEK par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību. Pieņemta 21.05.1992.
- Sugu un biotopu aizsardzības likums. Pieņemts 16.03.2000. Latvijas Republikas Saeima.
- Ūdens apsaimniekošanas likums. Pieņemts 12.09.2002. Latvijas Republikas Saeima.
- Vides politikas pamatnostādnes 2014.-2020. gadam. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija. Apstiprināts 26.03.2014.

Nepublicētā literatūra

- Balticmaps bez dat. Latvijas ceļu karte. Sk.02.05.2018. Pieejams <https://balticmaps.eu/?lang=lv¢erx=400480.7458018083¢ery=6306712.884923538&zoom=8&layer=map&ls=o>
- Birzaks, J. 2013. *Latvijas upju zivju sabiedrības un to noteicošie faktori*. Promocijas darbs. Rīga, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte.
- Dabas aizsardzības pārvalde 2016. *ES nozīmes biotopu izplatības un kvalitātes apzināšanas un darbu organizācijas metodika*. Sk. 11.04.2018. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC/BIOTOPI_met_160722.pdf
- Krāčupītes viens posms iztīrīts 2015. Kuldīgas novada mājas lapa. Sk. 03.05.2018. Pieejams <http://kuldiga.lv/lv/aktualitates/1475-kracupites-viens-posms-iztirits>
- LĢIA 2014. Karšu pārliuks v4.0. Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra. Sk. 03.05.2018. Pieejams <https://kartes.lgia.gov.lv/karte/>
- LVĢMC 2017. *Pārskats par virszemes un pazemes ūdeņu stāvokli 2016.gadā*. Sk. 12.03.2018. Pieejams https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/stat_apkopojumi/udens_kvalit/VPUK_parskats_2016.pdf

- LVĢMC 2015a. *Ventas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2016.-2021.gadam.*
Sk. 21.02.2018. Pieejams
https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/Ud_apsaimn/UBA%20plani/Ventas_upju_baseinu_apgabala_apsaimniekosanas_plans_2016_-2021_g_final.pdf
- LVĢMC 2015b. *Vides monitoringa programma 2015.-2020.gadam. II. Īdeņu monitoringa programma.*
Sk. 15.03.2018. Pieejams
https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Noverojumi/Monitorings/2015-2020/II_UDENS_100316_3_red.pdf
- Uzule, L. 2012. *Vides faktoru ietekme uz augstāko ūdensaugu sastāvu un sastopamību Abavas baseina upēs.* Maģistra darbs. Rīga, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte.
- Uzule, L., Jēkabsone, J. 2016. *Report. Fitting the Assessment System for Rivers in Latvia using Macrophytes to the results of the Central Baltic Geographical Intercalibration group.*
Sk. 02.05.2018. Pieejams
https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/wfd/Library/working_groups/ecological_status/05%20-%20Intercalibration%20of%20Ecological%20Status/Intercalibration%20of%20new%20or%20revised%20methods/Rivers/LV_river_macrophyte_report_final_version_Jan2017.pdf

PIELIKUMI

ES nozīmes ūdeņu biotopa 3260 inventarizācijas anketa

ES nozīmes ūdeņu biotopa 3260 inventarizācijas anketa		Natura 2000 teritorijas nosaukums:		Kartes lapas Nr.	
Eksperta V. Uzvārds		Datums		Poligona Nr.	
ESB kods un var.		Vietas (upes) nosaukums, cita informācija		Anketas Nr.	
Kvalitāte: Izcila		Laba		Vidēja	
Pamatojums		Zema		Problēmas apraksts	
Pārklājas ar I A LV biotopu				%	
Apsēkotā posma koordinātas		Sākuma: X		Y	
		Beigu: X		Y	

Biotopa vispārīgo raksturojumu veic par visu apseko to upes posmu (ieteicamais posma garums 500 m)

Upes vidējais platums, m (apvelk atbilstoši)			Upes vidējais dziļums m (apvelk atbilstoši)		
līdz 1m	1m - 5m	5m-10m	līdz 0,3m	0,3m līdz 1m	1m-1,5m
		>10m			>1,5m

Biotopa struktūra (atzīmē atbilstoši)

Upes gultne ar vecupju kompleksu j n		Upes krasti kreisais labais	
dabiska j n	antropogēni pārveidota j n	dabiski j n %	j n %
antropogēni pārveidota, bet dabiskojusies j n		pārveidoti j n %	j n %

Gultnes substrāts (vērtē 3 ballu skalā, kur "1" - reti (<10%), "2" - daudz (11 - 50%); "3" - dominē (>50%))

Sm/mS	grants (1mm - 10mm)	laukakmeņi (>10cm)	dūņas
smilts (līdz 1mm)	oļi (10mm - 10cm)	dolomīts, merģelis, smilšakmens	rupjš detrits

Zemes lietojums upei tieši piegulošajā teritorijā (summa jābūt 100%)

Zemes liet. veids, %	krasts	
	kreisais	labais
mežs		
koku josla		
atsevišķi koki		
kailcirte		
krūmājs		
atsevišķi krūmi		
sūnu purvs		
pārejas purvs		
zāļu purvs		
slīkšņa		
blīvas niedru audzes		
zālājs		
bebraine		

Zemes lietojuma veids krastā (vērtē kamerāli līdz 50 m platā joslā)	krasts	
	kreisais	labais
ciems/ pilsēta	j n	j n
viensētas	j n	j n
neapdzīvota teritorija	j n	j n
ferma (bijusī, esoša)	j n	j n
cits:	j n	j n
	j n	j n
	j n	j n
	j n	j n
	j n	j n

Funkcijas un procesi biotopā

Upes hidroloģiskais režīms (% no posma garuma)		Upē iekritušie koki (skaits, atbilstoši atzīmē) j n	
Straujtece: straumes ātrums > 0,2 m/s ____		Lauksaimniecības zemēs	
Lēniece: straumes ātrums < 0,2 m/s ____		1-4 5-12 >12	
HES ietekmēts posms ____ %		Meža zemēs	
Bebru dambju vai citu nosprostojumu ietekmēts posms ____ %		1-4 5-12 >12	
Noņojums (atbilstoši atzīmē) j n		Koku sagāzumu ietekmēts upes posms ____ m	
neliels optimāls liels		Upes gultnes un negatīvas straumes ātruma izm. (% no posma gar.) j n	
koku lapotne saslēgusies j n ____ m garā posmā		1-5 % 6-10 % >10%	
Sedimentācijas procesu pazīmes (% no posma gar.) j n:		sakritušie koki rada nosprostojumu j n bebru uzpludinājums j n	
smilšaini, dūņaini nogulumu uz akmeņiem % lapu/zaru sanesumi %		upes gultne paplašinājusies j n atsevišķi krasta izgrauzumi j n	
		straume kavēta j n	

Ietekmes (vērtē ar "0" - neitrāla "1" - maza, "2" - vidēja, "3" - liela)

sadzīves atkritumi j n 0 1 2 3	organiskas izcelsmes: j n 0 1 2 3 ?	peldv./atpūtasvieta j n	Cits
Bebru darbība j n	drenu izvadi j n (skaits) 0 1 2 3 ?	krūmu ciršana j n	
grauzīti koki j n 0 1 2 3	bebru alas j n bebru apmetņu skaits	laivu piestātne j n	
Atjaunošanas pasākumi:	brūkošo baltalkšņu izvākšana j n	zemesdzies struktūras uzlabošana j n	
aizauguma ar ūdensaugiem samazināšana j n	noņojuma samazināšana j n	koku sanesumu likvidēšana j n	
latvāņu apkarošana j n	noņojuma palielināšana j n	cits:	

Dažādu organismu grupu retās un īpaši aizsargājamās sugas = MK noteikumu + ES direktīvu + SG sugas

Suga (latīniski)	LKS92 X	Y	vitalitāte	eks.sk./platība	Sastopamības klase	Piezīmes

Biotope raksturojošās sugas (sīzplūdi 100m garum posmam (transektē)). Vērtē projekctīvo segumu apsektotajā posmā no spoļu virsmas 9 balnu skālā, kur "1" - viens vai daži augi eks.; "2" - (0,1% - 1%); "3" - (>1% - 2,5%); "4" - (2,6% - 5%); "5" - (>5% - 10%); "6" - (>10% - 25%); "7" - (>25% - 50%); "8" - (>50% - 75%); "9" - >75%.

Upes hidroloģiskais režīms (% no posma garuma)	upes krasti	kreisais	labais	Sākumpunkta koordinātas:	X
Straujtece: straumes ātrums > 0,2 m/s	% dabiski	j n %	j n %		Y
Lēniece: straumes ātrums < 0,2 m/s	% pārveidoti	j n %	j n %	Beigu punkta koordinātas	X
					Y

Zemes lietojuma veids krastā (atbilstošo apvelk)	Mežs	Koku josla Atsevišķi koki	Kailcirte	Krūmājs Atsevišķi krūmi Zālājs	Aramzeme
	Sānu p.	Pārejas p. Zāļu purvs	Slikšņa	Blīvas niedru audzes Bebraine	Cits:
	Pilsētas apbūve	Cienu apb. Viensētas apb.	Rekreāc. terit.:	labiek. niek.	

Aizaugums ar makrofitiem (kopējais projekctīvais segums) _____ %, lsk.

Viršūdens augi (H), %	Pekļlapu augi (N), %	Iegrīmušie augi (E) %
-----------------------	----------------------	-----------------------

<i>Alģes</i>	<i>Batrachospermum spp.</i>	<i>Cladophora spp.</i>
	<i>Hildenbrandia rivularis</i>	<i>Chara spp.</i>

<i>Sūnas</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Fissidens arnoldii</i>
--------------	--------------------------------	---------------------------

<i>Leptodictyum riparium</i>	<i>Fontinalis hypnoides</i>	<i>Platyhypnidium riparioides</i>
------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------

Vaskulārie augi (attiecīgi atzīmē augu formu ar H - helofīts, N - nimfoids, E - eloids un projekctīvo segumu), retās un aizsargjamās sugas izceltas treknrakstā, ar pelēku izzīmētās sugas sastopamas lēni tekošās ūdenstečās (straumes ātrums < 0,20 m/s), pasvītrotas straujām, ritēnām upēm raksturīgās augu sugas.

	H	N	E		H	N	E		H	N	E
<i>Acorus calamus</i>				<i>Hydrocharis morsus - ranae</i>				<i>Potamogeton natans</i>			
<i>Alisma plantago - aquatica</i>				<i>Iris pseudacorus</i>				<i>Potamogeton obtusifolius</i>			
<i>Batrachium*</i>				<i>Lemna gibba</i>				<i>Potamogeton pectinatus</i>			
<i>Batrachium circinatum</i>				<i>Lemna minor</i>				<i>Potamogeton perfoliatus</i>			
<i>Batrachium trichophyllum</i>				<i>Lemna trisulca</i>				<i>Potamogeton praelongus</i>			
<i>Berula erecta</i>				<i>Lysimachia vulgaris</i>				<i>Potamogeton pusillus</i>			
<i>Butomus umbellatus</i>				<i>Naumburgia thyrsoiflora</i>				<i>Ranunculus lingua</i>			
<i>Cailla palustris</i>				<i>Mentha aquatica</i>				<i>Ranunculus sceleratus</i>			
<i>Callitriche*</i>				<i>Menyanthes trifoliata</i>				<i>Rorripa amphibia</i>			
<i>Callitriche*</i>				<i>Myosotis scorpioides</i>				<i>Sagittaria sagittifolia</i>			
<i>Carex acuta</i>				<i>Myriophyllum spicatum</i>				<i>Scirpus lacustris</i>			
<i>Carex acutiformis</i>				<i>Myriophyllum verticillatum</i>				<i>Scirpus sylvaticus</i>			
<i>Carex riparia</i>				<i>Nuphar lutea</i>				<i>Scolochloa festucacea</i>			
<i>Carex rostrata</i>				<i>Nymphaea*</i>				<i>Sium latifolium</i>			
<i>Carex vesicaria</i>				<i>Oenanthe aquatica</i>				<i>Sparganium emersum</i>			
<i>Cardamine amara</i>				<i>Phalaroides arundinacea</i>				<i>Sparganium erectum</i>			
<i>Ceratophyllum demersum</i>				<i>Phragmites australis</i>				<i>Sparganium microcarpum</i>			
<i>Cicuta virosa</i>				<i>Polygonum amphibium</i>				<i>Sparganium*</i>			
<i>Eleocharis palustris</i>				<i>Potamogeton alpinus</i>				<i>Spirodela polyrhiza</i>			
<i>Elodea canadensis</i>				<i>Potamogeton berchtoldii</i>				<i>Stratiotes aloides</i>			
<i>Equisetum fluviale</i>				<i>Potamogeton compressus</i>				<i>Typha angustifolia</i>			
<i>Glyceria fluitans</i>				<i>Potamogeton crispus</i>				<i>Typha latifolia</i>			
<i>Glyceria maxima</i>				<i>Potamogeton friesii</i>				<i>Utricularia vulgaris</i>			
<i>Hippuris vulgaris</i>				<i>Potamogeton gramineus</i>				<i>Veronica anagallis - aquatica</i>			
<i>Hottonia palustris</i>				<i>Potamogeton lucens</i>				<i>Veronica beccabunga</i>			

Bezbugurkaulinieki (sugu vērtējums, kur "1" - konstatēti atsevišķi eksemplāri; "2" - organismi sastopami daudzskaitlīgi)

<i>Acroloxus lacustris</i>	<i>Gammarus spp.</i>	<i>Unio sp.</i>
<i>Ancylus fluviatilis</i>	<i>Plecoptera</i>	
<i>Anodonta</i>	<i>Theodoxus fluviatilis</i>	
<i>Chironomus sp.</i>	<i>Trichoptera</i> sugas	
<i>Eristalis tenax</i>	<i>Unio crassus</i>	

Piezīmes:

Sastopamās makrofitu sugas un to trofijas pakāpes (L) un tolerances (W) vērtības

Sugas nosaukums (latīņu valodā)	Sugas nosaukums (latviešu valodā)	L	W
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Parastā cirvene	4	1
<i>Callitriche*</i>	Ūdenīte	5	2
<i>Carex riparia</i>	Krasta grīslis	5	3
<i>Carex rostrata</i>	Pūslīšu grīslis	6	2
<i>Carex vesicaria</i>	Uzpūstais grīslis	6	2
<i>Cladophora spp.</i>	Zaļalģes	1	1
<i>Elodea canadensis</i>	Kanādas elodeja	5	2
<i>Equisetum fluviatile</i>	Upes kosa	6	1
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Ūdenssūna	6	1
<i>Glyceria fluitans</i>	Peldošā ūdenszāle	5	2
<i>Glyceria maxima</i>	Dižā ūdenszāle	3	1
<i>Iris pseudacorus</i>	Purva skalbe	6	1
<i>Mentha aquatica</i>	Ūdens mētra	5	2
<i>Myosotis scorpioides</i>	Purva neaizmirstulīte	4	1
<i>Nuphar lutea</i>	Dzeltenā lēpe	4	1
<i>Phalaroides arundinacea</i>	Parastais miežubrālis	2	1
<i>Phragmites australis</i>	Parastā niedre	4	1
<i>Platyhypnidium riparioides</i>	Ūdenssūna	6	2
<i>Potamogeton compressus</i>	Plakanā glīvene	5	2
<i>Potamogeton crispus</i>	Krokainā glīvene	4	2
<i>Potamogeton lucens</i>	Spožā glīvene	4	2
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Parastā bultene	4	2
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Meža meldrs	5	2
<i>Sium latifolium</i>	platlapu cemerene	6	1
<i>Sparganium emersum</i>	Vienkāršā ežgalvīte	3	1
<i>Sparganium erectum</i>	Lielā ežgalvīte	3	1
<i>Sparganium microcarpum</i>	Sīkaugļu ežgalvīte	3	2
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Parastā spirodela	2	2
<i>Veronica anagallis - aquatica</i>	Ūpmalu veronika	4	2
<i>Veronica beccabunga</i>	Avotu veronika	4	2

Apsekoto Ventas baseina upju posmu fotoattēli



1.attēls. Šķēvelis



2.attēls. Koja



3.attēls. Lējējupe



4.attēls. Ciecere



5.attēls. Ēda



6.attēls. Bebru dambja uzpludināts posms Krāčupītē



7.attēls. Riežupe



8.attēls. Padure



9.attēls. Rudupe



10.attēls. Vēždūka

DOKUMENTĀRĀ LAPA

Bakalaura darbs “Eiropas Savienības aizsargājamo upju biotopu un ūdens ekoloģiskās kvalitātes noteikšana: Ventas baseina piemērs” izstrādāts LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: Madara Kāle

paraksts

datums

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Zinātniskais vadītājs: M.vid.zin. Linda Uzule

paraksts

datums

Recenzents: M.vid.zin. Jolanta Jēkabsone

Darbs iesniegts Vides zinātnes nodaļas lietvedībā

Nodaļas lietvedis

paraksts

datums

Noslēguma darba aizstāvēšanas rezultāti:

Bakalaura darbs aizstāvēts Dabas zinātņu bakalaura vides zinātnē akadēmisko studiju gala pārbaudījumu komisijas sēdē

.....
gads, datums, mēnesis

protokola nr.

vērtējums

Sekretārs

paraksts

datums