



bringing neighbours closer

Assessment of Ecological Status in Transboundary Rivers: Comparative Analysis of the Methods and Systems Used in Latvia and Lithuania

Technical Report

2013



aplinkos apsaugos politikos Centras
center for environmental policy



INSTITUTE OF BIOLOGY OF UNIVERSITY OF LATVIA

Project No LLIV-230

Monitoring of Rivers and Environmental Survey of Farmers in Lielupe and Venta River Basin Districts

This document has been produced with the financial assistance of the European Union. The contents of this document are the sole responsibility of the Center for Environmental Policy and can under no circumstances be regarded as reflecting the position of the European Union

This report was compiled by:

Dr. Tomas Virbickas, Center for Environmental Policy

Dr. Simonas Valatka, Center for Environmental Policy

Dr. Agnija Skuja, Institute of Biology of University of Latvia

Dr. Jānis Birzaks, Institute of Food Safety, Animal Health and Environment (BIOR)

Dr. Laura Grīnberga, Institute of Biology of University of Latvia

M.Sc. Jolanta Jēkabsons, Institute of Biology of University of Latvia

B.Sc. Maruža Jankēvica, Institute of Biology of University of Latvia

Dr. Jānis Šīre, Institute of Biology of University of Latvia

TABLE OF CONTENTS

1	SUMMARY	4
1.1	Summary in English	4
1.2	Summary in Latvian	5
1.3	Summary in Lithuanian	6
2	INTRODUCTION.....	9
3	OVERVIEW OF LATVIAN-LITHUANIAN INTERNATIONAL RIVER BASIN DISTRICTS	10
3.1	Description	10
3.2	Delineation of river water bodies	17
3.3	River typology systems	18
4	METHODS FOR ASSESSMENT OF BIOLOGICAL QUALITY ELEMENTS.....	20
4.1	Lithuania	20
4.1.1	Macroinvertebrates	22
4.1.2	Fish	23
4.1.3	Macrophytes	24
4.2	Latvia.....	26
4.2.1	Macroinvertebrates	28
4.2.2	Fish	32
4.2.3	Macrophytes	34
4.3	Comparative analysis and recommendations	35
5	METHODS FOR ASSESSMENT OF HYDROMORPHOLOGICAL AND GENERAL WATER CHEMISTRY ELEMENTS.....	37
5.1	Lithuania	37
5.2	Latvia.....	38
5.3	Comparative analysis and recommendations	39
6	SYSTEMS FOR ASSESSMENT OF ECOLOGICAL STATUS OF RIVERS	40
6.1	Lithuania	40
6.2	Latvia.....	42
6.3	Comparative analysis and recommendations	44
	ANNEX 1. Lithuanian methods for assessment of biological quality elements: macroinvertebrates.....	45
	ANNEX 2. Lithuanian methods for assessment of biological quality elements: fish 63	
	ANNEX 3. Lithuanian methods for assessment of biological quality elements: macrophytes	67
	ANNEX 4. Lithuanian methods for analysis of general chemistry elements.....	71
	ANNEX 5. Lithuanian methodology for the classification of the status of surface water bodies	74
	ANNEX 6. Latvian methods for assessment of biological quality elements: macroinvertebrates.....	86
	ANNEX 7. Latvian methods for analysis of general chemistry elements	94

1 SUMMARY

1.1 Summary in English

Transboundary Venta and Lielupe River Basin Districts cover territories of similar size in Latvia and Lithuania. Total area of Venta RBD is 15295 km², of which 41% is situated in Lithuania and 59% in Latvia. The area of Lielupe RBD is 17788 km², of which 50.3% is situated in Lithuania and 49.7% in Latvia. All the rivers within Venta and Lielupe RBDs originate in Lithuania and discharge to Latvia except of Šventoji River (81.9 km² of the upstream catchment is situated in Latvia). Rivers, belonging to both transboundary RBDs are considerably impacted by human activities. According to data of 2006 (Latvia) and 2009 (Lithuania), there were 131 wastewater dischargers on the territory of Lithuania and 465 dischargers (of which 329 municipal waste water discharges from WWTP) on the territory of Latvia in the Venta RBD, and, respectively, 203 wastewater dischargers emitting effluents to surface water in Lithuania, and 212 in Latvia in the Lielupe RBD. Agricultural lands prevail in transboundary river basin districts in both countries, thus load of pollutants coming from diffuse pollution sources is also significant. Hydromorphological modifications of river beds (straightening, dam construction) are common in both Venta and Lielupe RBD.

The category of river water bodies comprises all rivers with a catchment area larger than 50 km² in Lithuania, and larger than 100 km² in Latvia. River typology in both countries is based on WFD system B, and the same environmental descriptors, the catchment size and the slope of river bed are used to differentiate river types. However, the river bed slope threshold values differ in Lithuanian and Latvian river typologies. The programme of monitoring of all water bodies in the category of rivers, including heavily modified and artificial water bodies, covers 159 sites in Lithuania and 102 sites in Latvia within Venta RBD and Lielupe RBD.

Among biological quality elements, macrophytes (in Latvia till 2008), benthic invertebrates and fish are monitored in both countries. Methods of sampling (or surveying) of biological quality elements are in general similar in Latvia and Lithuania. Macrophytes are surveyed in approximately 100 m length river stretches, abundance is estimated as share of occupied area (in %). Kick or sweep method (depending on current velocity) is used to sample benthic invertebrates, 5 to 10 replicates are taken; individuals are also picked up from the stones and macrophytes. Electro fishing method is used to sample fish, using similar fishing effort (river stretches 10 times longer than wetted width are sampled).

In Lithuania, Reference Index (RI; for macrophytes), Lithuanian Fish Index (LFI; for fish), and Danish Stream Fauna Index (DSFI; for benthic invertebrates) are calculated based on monitoring data. LFI and DSFI indices are used for assessment of the ecological status of rivers, while RI index is not used, since applicability of this index is not validated yet. In Latvia, macrophytes and fish monitoring data are not used for the assessment of the ecological status of

rivers. Only Saprobity index is calculated based on benthic invertebrates monitoring data and used for assessment of organic pollution of rivers.

In Lithuania, some data on hydromorphological and connectivity alterations (straightened river stretches, status of riparian vegetation, HPP and other dams) are already compiled using GIS tools or using direct measurements. Hydromorphological variables are used for assessment of the ecological status of rivers. In Latvia, monitoring and compilation of data on hydromorphological and connectivity descriptors has started only recently, and these data are not used in river ecological status classification.

The systems for assessment of ecological status of rivers have some similarities and differences in Latvia and Lithuania. The same general physico-chemical variables O₂, BOD, N-NH₄, N total and P total are used in ecological status classification. In Lithuania, N-NO₃ and P-PO₄ are additionally used. However, the ranges of values of physico-chemical variables per status classes in the systems of different countries are different. Biological and hydromorphological quality elements play an important role in establishment of ecological status of rivers in Lithuania. Hydromorphological elements are missing in Latvian system, and only Saprobity index is used in support to general physico-chemical elements. Latvian system for status classification strictly follows "one out – all out" rule (worst case scenario). Lithuanian system allows some deviation of some metrics in certain situations (do not strictly follows "one out – all out" principle). Therefore, river ecological status assessment systems, which are currently in use in Lithuania and Latvia, may ascribe the same river stretch to different ecological status class.

1.2 Summary in Latvian

Ventas un Lielupes upju baseinu apgabalu (UBA) pārrobežu teritorijas lielums Latvijas un Lietuvas teritorijā ir līdzīgs. Kopējā Ventas UBA platība ir 15295 km², no kuras 41% atrodas Lietuvas teritorijā un 59% - Latvijas teritorijā. Lielupes UBA platība ir 17788 km², no kuras 50,3% atrodas Lietuvā, bet 49,7% - Latvijas teritorijā. Visas lielākās upes Ventas un Lielupes UBA, izņemot Sventāju (81,9 km² no augšteces sateces baseina atrodas Latvijā), sākas Lietuvas teritorijā un plūst uz Latviju. Upes abos upju sateces baseinu apgabalos ir būtiski antropogēni ietekmētas. Pēc 2006. (Latvijas) un 2009. gada (Lietuvas) datiem, Lietuvas teritorijā Ventas UBA ir 131 un Latvijas teritorijā – 465 (no kurām 329 - komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izlaides vietas) notekūdeņu ieplūdes vietas, Lielupes UBA – attiecīgi 203 vietas Lietuvā un 212 – Latvijā. Lauksaimniecības zemju platības dominē abu valstu pārrobežu upju baseinu apgabalos, tāpēc arī difūzais piesārņojums ir būtisks. Upju gultņu hidromorfoloģiskās pārveidošana (taisnošana, aizsprostu izveidošana) ir raksturīga gan Ventas, gan Lielupes UBA.

Lietuvā atsevišķam upju ūdensobjektam atbilst visas upes, kuru sateces baseina laukums ir lielāks par 50 km², bet Latvijā – lielāks par 100 km². Upju tipoloģija abās valstīs ir veidota pēc B sistēmas, upju iedalīšanai tipos izmantoti vienādi vides parametri - sateces baseina lielums un upes gultnes kritums. Tomēr upes gultnes krituma vērtību robežlielumi Lietuvas un Latvijas upju tipoloģijā atšķiras. Upju monitoringa programmā, ieskaitot arī spēcīgi pārveidotus un mākslīgos ūdensobjektus, Lietuvā iekļautas 159, bet Latvijā 102 upju monitoringa vietas Ventas un Lielupes UBA.

No bioloģiskajiem kvalitātes elementiem, makrofīti (Latvijā līdz 2008. gadam), bentiskie bezmugurkaulnieki un zivis tiek monitorētas abās valstīs. Bioloģisko kvalitātes elementu paraugu ievākšanas metodes Latvijā un Lietuvā ir līdzīgas. Makrofīti tiek raksturoti apmēram 100 m garā upes posmā, tiek noteikts to projektīvais segums (%). Bentisko bezmugurkaulnieku paraugi katrā paraugu ievākšanas vietā tiek ievākti 5 līdz 10 atkārtojumos, atkarībā no straumes ātruma - uzduļķojot gultni ar kāju un uztverot tīkliņā, vai ar ātrām kustībām ievācot grunti no piekrastes tīkliņā; īpatņi tiek arī nolasīti ar pinceti no akmeņiem un makrofītiem. Zivju paraugi tiek ievākti ar elektrozvejas metodi, izmantojot līdzīgu zvejas intensitāti (paraugi ievākti upju posmos, kuru garums ir 10 reizes lielāks par to ūdens zonas platumu). Lietuvā, izmantojot monitoringa datus, tiek aprēķināts references indekss (RI, makrofītiem), Lietuvas zivju indekss (LFI, zivīm) un Dānijas upju faunas indekss (DSFI, bentiskajiem bezmugurkaulniekiem). LFI un DSFI tiek izmantoti upju ekoloģiskā stāvokļa novērtēšanai, bet RI šobrīd netiek izmantots, jo tā pielietojamība nav izvērtēta. Latvijā šobrīd makrofītu un zivju monitoringa dati netiek izmantoti upju ekoloģiskā stāvokļa noteikšanā. Tikai saprobitātes indekss tiek aprēķināts, izmantojot bentisko bezmugurkaulnieku monitoringa datus un tiek pielietoti upju organiskā piesārņojuma novērtēšanai. Lietuvā jau šobrīd, izmantojot ĢIS vai tiešos lauka pētījumus, tiek novērtēti atsevišķi hidromorfoloģiju un upju nepārtrauktību (taisnotie upju posmi, piekrastes veģetācijas raksturojums, hidroelektrostacijas un citi aizsprosti) raksturojošie parametri. Hidromorfoloģiskie parametri tiek izmantoti arī upju ekoloģiskā stāvokļa novērtēšanā. Latvijā hidromorfoloģisko un upju nepārtrauktības raksturojošo rādītāju monitorings ir sākts pavisam nesen un šie dati netiek pielietoti upju ekoloģiskā stāvokļa noteikšanā.

Upju ekoloģiskā stāvokļa novērtēšanas sistēmām Latvijā un Lietuvā ir gan kopīgas, gan atšķirīgas. Vienādi vispārīgie fizikāli-ķīmiskie parametri: O_2 , BSP, $N-NH_4$, N_{kop} and P_{kop} tiek izmantoti ekoloģiskā stāvokļa klasifikācijā. Lietuvā papildus arī $N-NO_3$ and $P-PO_4$ tiek izmantots. Tomēr fizikāli-ķīmisko parametru robežvērtības kvalitātes klasēm abu valstu sistēmās atšķiras.

Bioloģiskajiem un hidromorfoloģiskajiem parametriem ir būtiska loma upju ekoloģiskā stāvokļa noteikšanā Lietuvā. Pašlaik izmantotajā Latvijas sistēmā hidromorfoloģiskie rādītāji nav iekļauti un saprobitātes indekss tiek izmantots tikai kā papildus rādītājs galvenajiem fizikāli-ķīmiskajiem rādītājiem. Latvijā tiek pielietota "one out – all out" pieeja (kopējais vērtējums - pēc sliktākā kvalitātes rādītāja). Lietuvas sistēmā atsevišķiem parametriem iespējams izņēmums (izmanto "one out – all out" pieeju, bet ne vienmēr vērtē pēc sliktākā kvalitātes rādītāja). Tāpēc, vērtējot upju ekoloģisko stāvokli pēc šobrīd Lietuvā un Latvijā pielietojām sistēmām, vienu un to pašu upes posmu var pieskaitīt dažādām kvalitātes klasēm.

1.3 Summary in Lithuanian

Tarptautiniai Lielupės ir Ventos upių baseinų rajonai (UBR) apima panašaus dydžio teritorijas Latvijos ir Lietuvos Respublikose. Ventos UBR plotas yra 15295 km²; 41% UBR patenka į Lietuvos ir 59% - į Latvijos teritoriją. Lielupės UBR plotas - 17788 km²; 50,3% UBR patenka į Lietuvos ir 49,7% į Latvijos teritoriją. Pagrindinių Ventos ir Lielupės UBR upių aukštupiai yra Lietuvoje, upės teka į Latviją, išskyrus Šventosios upę (81,9 km² upės aukštupio baseino ploto yra

Latvijoje). Abiems tarptautiniams upių baseinų rajonams priklausančios upės yra ženkliai paveiktos žmogaus ūkinės veiklos. Remiantis 2009m. duomenimis, Ventos UBR teritorijoje Lietuvoje buvo 131 nuotekų išleistuvas. Latvijoje Ventos UBR 2006m buvo 465 išleistuvai (iš jų 329 – municipalinių nuotekų išleistuvai). Atitinkamai Lielupės UBR – 203 nuotekų išleistuvai Lietuvoje ir 212 nuotekų išleistuvų Latvijoje. Abiejų valstybių teritorijose upių baseinų rajonuose dominuoja žemės ūkis, todėl ženkliai į upes patenkančios taršos apkrovos dalis tenka pasklidusios taršos šaltiniams. Tiek Lielupės, tiek ir Ventos UBR upėms būdingi hidromorfologiniai upių vagų pakeitimai (upių vagų ištiesinimas, tvėnkiniai).

Upių kategorijos vandens telkiniams Lietuvoje priskiriamos visos upės, kurių baseino plotas yra didesnis nei 50km², Latvijoje – vandens telkiniais laikomos upės, kurių baseino plotas didesnis nei 100 km². Abiejose šalyse upių tipologija paremta Bendrosios vandens politikos direktyvos B sistema. Upių tipai išskiriami remiantis tais pačiais aplinkos parametrais: baseino plotas ir nuolydis. Tačiau išskiriant upių tipus, Lietuvoje ir Latvijoje naudojamos skirtingos upės nuolydžio reikšmės. Monitoringo programa Ventos ir Lielupės UBR upių kategorijos vandens telkiniuose, įskaitant smarkiai pakeistus ir dirbtinius vandens telkinius, apima 159 monitoringo vietas Lietuvoje ir 102 vietas Latvijoje.

Tiek Latvijoje, tiek ir Lietuvoje monitoringo metu stebimi biologiniai vandens kokybės elementai: makrofitai (Latvijoje stebėjimai nuotraukti 2008), dugno bestuburiai, ir žuvys. Mėginių ėmimo /stebėjimo metodai abiejose šalyse yra iš principo panašūs. Makrofitų stebėjimas vykdomas 100m ilgio upės ruože, gausa vertinama pagal rūšies užimamą plotą (%). Dugno bestuburių mėginiai imami naudojant "spyrio" metodą (arba, priklausomai nuo srovės greičio,- graibštu), monitoringo vietoje imama 5-10 mėginių, bestuburiai renkami nuo akmenų ir makrofitų. Vykdamas žuvų monitoringą naudojamas elektros žūklės metodas, stebėjimų apimtys taip pat labai panašios (mėginiai renkami upės atkarpoje, kurios ilgis yra 10 kartų ilgesnis už šlapią upės plotį).

Lietuvoje, monitoringo duomenys naudojami skaičiuojant šiuos indeksus: Etaloninis indeksas (EI - makrofitams), Lietuvos žuvų indeksas (LŽI – žuvims) ir Danijos indeksas upių faunai (DIUF – dugno bestuburiams). Lietuvoje vertinant upių ekologinę būklę naudojamas LŽI ir DIUF. EI iki šiol nebuvo naudojamas ekologinės būklės vertinimui, kadangi kol kas nėra surinkta pakankamai duomenų patvirtinti šio metodo tinkamumą. Latvijoje makrofitų ir žuvų monitoringo duomenys nėra naudojami upių ekologinės būklės vertinimui. Upių organinės taršos vertinimui naudojamas tik Saprobiškumo indeksas, kuris apskaičiuojamas pagal upių bestuburių monitoringo duomenis.

Lietuvoje, panaudojant GIS priemones arba atlikus tiesioginius matavimus, jau yra surinkti kai kurie duomenys apie upių hidromorfologijos ir tęstinumo sutrikdymą (ištiesintos upių atkarpos, pakrančių augmenijos būklė, užtvankos, hidroelektrinės), hidromorfologijos rodikliai naudojami vertinant upių ekologinę būklę. Latvijoje neseniai pradėta rinkti duomenis apie upių hidromorfologijos ir tęstinumo sutrikdymą. Šie duomenys nėra naudojami upių ekologinės būklės vertinimui.

Latvijos ir Lietuvos upių ekologinės būklės klasifikavimo sistemos turi panašumų ir skirtumų. Ekologinės būklės klasifikavimui naudojami tie patys fiziko cheminiai rodikliai: O₂, BDS, N-NH₄, N bendras ir P bendras. Lietuvoje papildomai

naudojami N-NO₃ ir P-PO₄. Tačiau, nustatant būklės klases, Lietuvoje ir Latvijoje naudojamos skirtingos fiziko cheminių parametru vertės. Nustatant ekologinės būklės klasę, Lietuvoje didelis dėmesys skiriamas biologiniams ir hidromorfologiniams kokybės elementams. Latvijos klasifikavimo sistemoje nenaudojami hidromorfologijos kokybės elementai, iš biologinių elementų naudojams tik Saprobiškumo indeksas, kartu su bedrais fiziko cheminiais rodikliais. Latvijos klasifikavimo sistemoje griežtai laikomasi principo klasifikuoti pagal blogiausią parametru ("one out – all out" taisyklė). Lietuvoje taikomoje klasifikavimo sistemoje tam tikrose situacijose tam tikriems rodikliams leidžiami nukrypimai (nėra griežtai laikomasi taisyklės "one out – all out"). Todėl, klasifikuojant konkrečią upės atkarpą pagal Lietuvoje ir Latvijoje naudojamas ekologinės būklės klasifikavimo sistemas, gali būti priskirtos skirtingos ekologinės būklės klasės.

2 INTRODUCTION

EU Water Framework Directive 2000/60/EC requires managing waters on the basis of river basins. In 2010 River Basin District Management Plans (six-year planning cycle) were prepared and approved in Latvia and Lithuania for the national parts of Lielupe and Venta River Basin Districts. Insufficient coordination between the countries left a number of water management issues to be resolved in the next period of the river basin management plans (to be prepared by 2015). The biological water quality indicators, as well as classification systems used in Lithuania and Latvia had not been fully intercalibrated. Due to difference in sampling methods, parameters and classification systems, status of the same river may be interpreted differently on Lithuanian and Latvian side of the border. Correct assessment of the status of water bodies is a cornerstone in the sound river basin management. Exchange of experience in collection of monitoring data, interpretation and use of this data in assessment of ecological status of water bodies is essential prerequisite for intercalibration of the assessment systems to get comparable status assessment results.

Description of surveying and interpretation methods of biological and supporting quality elements in Latvia and Lithuania is presented in this report, in parallel describing similarities and differences in approaches used by countries. Report also presents an overview of basic characteristics and human activities in the transboundary river basin districts, and describes approach of delineation and typology of river water bodies in the countries, sharing the basins.

Terms and abbreviations

Abbreviation	Description
AAPC	Aplinkos apsaugos politikos centras (Center for Environmental Policy)
DSFI	Danish Stream Fauna Index
EPA	Environmental Protection Agency
IBUL	Agency of the University of Latvia "Institute of Biology of University of Latvia"
LEGMC	State limited liability company "Latvian Environment, Geology and Meteorology Centre"
LFI	Lithuanian Fish Index
p.e.	Population equivalent
RBD	River basin district
WFD	EC Water Framework Directive 2000/60/EC

3 OVERVIEW OF LATVIAN-LITHUANIAN INTERNATIONAL RIVER BASIN DISTRICTS

3.1 Description

Description of the River Basin Districts is based on information provided in Venta and Lielupe River Basin District Management Plans prepared by Lithuanian and Latvian authorities.

Venta River Basin District

Venta River Basin District (RBD) comprises Venta, Bartuva and Šventoji river basins. Total area of the River Basin District is 15295 km² of which 41% is situated in Lithuania (upstream part of the catchment) and 59% in Latvia. Data on the catchment size of the river basins or the Venta RBD is provided in table 1.

Table 1. Catchment areas of the river basins in Venta River Basin District.

River basin	Country	Catchment size, km ²
Venta	Lithuania	5138.1
	Latvia	7900
	Subtotal	13038.1
Bartuva	Lithuania	749.2
	Latvia	1036
	Subtotal	1785.2
Šventoji	Lithuania	390
	Latvia	81.9
	Subtotal	471.9
Venta River Basin District	Lithuania	6277.3
	Latvia	9071.9
	Total	15295.2

Map of Venta RBD is provided in Figure 1 below.



Figure 1. Map of the Venta River basin district.

All the rivers within Venta RBD originate in Lithuania and discharge to Latvia except of Šventoji river (81.9 km² of the upstream catchment is situated in Latvia). Venta is the largest river in the Venta RBD with the total length of 343.3 km.

Lithuania¹. According to the data provided by the Lithuanian Environmental Protection Agency (EPA), in 2009 there were 131 wastewater dischargers emitting waste water to the surface water bodies within the Lithuanian part of Venta RBD:

- 109 outlets were discharging wastewater to surface water bodies of the Venta Basin,
- 10 – to water bodies of the Bartuva Basin and
- 12 – to water bodies of the Šventoji Basin.

¹ Description is based on information provided in the Venta RBD management plan, approved by Government of Republic of Lithuania on 17 November 2010, decision No. 1617

There are eight agglomerations within the Venta basin with a population equivalent (p.e.) of more than 2 000. Wastewater dischargers of these agglomerations emit the major part of point pollution loads. A significant impact on the river quality in the Venta Basin may be exerted by wastewater discharged from Kuršėnai, Naujoji Akmenė, Akmenė and Telšiai wastewater treatment plants.

In Venta RBD cultivated agricultural land constitutes approximately:

- 44% of the total area of Venta Basin
- 60% of Bartuva Basin
- 40% of Šventoji Basin

Arable land occupies about 52% of the total declared agricultural land in the Venta and Šventoji basins and only about 33% in the Bartuva basin. Grasslands and pastures make up 48% of the total declared agricultural land in the Venta and Bartuva basins each and 67% in the Bartuva basin. The major share of diffuse agricultural pollution consists of loads entering the soil with animal manure and mineral fertilisers. Pollution by non-sewered population accounts for a minor share of diffuse pollution. Thus, the main source of diffuse pollution is agriculture.

In Venta RBD total of 556.6 km of river beds (36.6% of the total length of all river water bodies) are straightened and considered either being at risk or heavily modified. In addition, there are 28 hydropower plants (HPP) on the rivers in Lithuanian part of Venta RBD, 21 of them are supposed to exert a significant impact. The largest number of HPP (10) is constructed on the Virvyte River.

Latvia². Point source pollution impact was found at 55 river (except 6 water bodies) and 5 lake water bodies (except 25 water bodies). According to government statistics, in 2006 there were 465 emission sites of wastewaters, of these 329 (or 71%) sources from municipal wastewater treatment plants. Since 1998 the amount of drained wastewaters was decreasing. In Venta RBD in 2006 there were drained 30.3 million m³ of waste waters, from which 1.5 million m³ (or 5%) were discharged without treatment. Municipal wastewaters from water treatment plans significantly impacted 12 surface water bodies: Venta, Abava, Slocene, Ciecere, Liepājas Lake, small streams of Baltic Sea and the Gulf of Riga and coastal water body B.

In general, collected and treated wastewater generates 35% from the total anthropogenic load of phosphorus and 7 % of total anthropogenic load of nitrogen. Polluted sites, which mainly impact the quality of groundwaters, are the second significant point source pollution type. There are 43 polluted sites and 539 potentially polluted sites in Venta RBD.

In Venta RBD the most significant diffuse source pollution is from agricultural lands (64% anthropogenic load of nitrogen and 30% of anthropogenic load of phosphorus) and also from not collected and untreated wastewaters. Discharge from forest lands brings 22% of total anthropogenic load of nitrogen and

² Description is based on information provided in the Management Plan of Venta RBD for 2010-2015. Latvian Environment, Geology and Meteorology centre (LEGMC). 2009. Venta River Basin district management plan. 2010 – 2015. 32 p. (17 Annexes) (In Latvian).

phosphorus. Diffuse source load was significant at 4 water bodies (Liepājas Lake, small streams of Baltic Sea and the Gulf of Riga between Liepājas channel and Saka River, Venta River mouth and Mērsraga Channel). However, only one water body is located in nitrate sensitive area.

In Venta RBD there are 43 water power plants, 6 harbours, 8 polders and in 26 water bodies that are channelized small streams. In these water bodies more than 30% of the main channel or more than 50% of the total length of watercourses are modified. If the modifications were done before 1980, it was stated that the habitats have been recovered.

Significant impact of hydromorphological modifications was stated at 13 river water bodies and 1 lake water body. Due to heavy hydromorphological modifications, 6 river and 1 lake water body was assessed as heavy modified water body. Polders have significant impact at water body Bārta, and harbours – at Venta water body.

Trans-boundary issues. There are 5 transboundary surface water bodies in Venta RBD (V010 Bārta, V011 Apše, V056 Venta, V062 Vadakste and coastal water body A). Ecological status of transboundary water bodies Venta and Bārta is moderate and therefore the transboundary pollution assessed as significant. Estimated annual load of pollutants transported by rivers from Lithuania to Latvia is 73 t of total phosphorus and 2100 t of total nitrogen. During 10 year period there was no accident that could cause transboundary pollution.

Lielupe River Basin District

Formally, the Lielupe river rises in Latvia at the confluence of the Mūša and Nemunėlis rivers. Nemunėlis river is called Mēmele in Latvia. Lithuanian part of the Lielupe RBD comprises three sub basins: Mūša, Nemunėlis and sub-basin of the Lielupe Small Tributaries. In Latvia the RBD is subdivided into 45 surface water bodies. Lielupe RBD is characteristic with very dense river network comparing to the whole territory of Latvia. In Zemgale plain soils are rich with clay and the infiltration rate of water is low. Lielupe River has more than 250 tributaries. The largest tributaries are: Mēmele (191 km) and Mūsa (164 km), Iecava and Veciecava (155 km) and Svēte (116 km).

Total area of the river basin district is 17787.6 km² of which 50.3% is situated in Lithuania (upstream part of the catchment) and 49.7% in Latvia.

Table 2. Catchment areas of the sub- basins in Lielupe River Basin District.

Sub-basin	Country	Catchment size, km ²
Mūša / Mūsa	Lithuania	5296.7
	Latvia	151.5
	Subtotal	5448.2
Nemunėlis / Mēmele	Lithuania	1892.0
	Latvia	2075.1
	Subtotal	3967.1
Lielupe small tributaries	Lithuania	1749.6
	Latvia	6622.7
	Subtotal	8372.3
Lielupe River Basin District	Lithuania	8938.3
	Latvia	8849.3
	Total	17787.6



Figure 2. Map of the Venta River basin district.

Lithuania³. According to the data provided by the EPA Lithuania, in 2009 there were 203 wastewater dischargers on the territory of Lithuania emitting effluents to surface water bodies within the Lielupe RBD:

- 133 outlets were discharging wastewater to surface water bodies of the Mūša sub-basin,
- 26 – to water bodies of the Lielupe small tributaries sub-basin and
- 44 – to water bodies of the Nemunėlis/Memele sub-basin.

There are 12 agglomerations within the Lielupe RBD with a population equivalent (p.e.) of more than 2 000: 8 in the Mūša Sub-basin, 2 in the Nemunėlis sub-basin and 2 in the Lielupe small tributaries sub-basin. Šiauliai city, which is located in the Mūša sub-basin, is an agglomeration with a p.e. of more than 100 000. Four agglomerations in the Mūša sub-basin are classified as agglomerations with a p.e. from 10 000 to 100 000: Biržai, Kupiškis, Pasvalys and Radviliškis. Three towns, namely Pakruojis, Šeduva and Linkuva, are agglomerations with a p.e. from 2 000 to 10 000. In the Lielupe small tributaries sub-basin, there is one town (Joniškis) with a p.e. of more than 10 000 and one (Žagarė) with a p.e. from 2 000 to 10 000 p.e. Rokiškis town, which is located in the Nemunėlis sub-basin, is an agglomeration with a p.e. of more than 10 000 and Juodupeis an agglomeration with a p.e. from 2 000 to 10 000 p.e. Agglomerations having the load of more than 2 000 p.e. are the main source of point domestic pollution. Wastewater dischargers of the afore-mentioned towns emit the major part of household effluents into water bodies.

In Lielupe RBD cultivated agricultural land constitutes approximately

- 53% of the total area in Mūša sub-basin
- 48% in the Nemunėlis sub-basin
- 70% in the Lielupe small tributaries sub-basin

Arable land occupies the major part of the total agricultural land in all sub-basins. The share of arable land in the Nemunėlis sub-basin totals to approximately 60%, in the Mūša sub-basin – to around 73% and in the Lielupe sub-basin – to as much as 87% of the total declared agricultural land. Grasslands and pastures make up 23%, 40% and 13% of the total declared agricultural land in the Mūša sub-basin, Nemunėlis sub-basin and the Lielupe small tributaries sub-basin, respectively.

Intensity of agriculture in the Mūša sub-basin and Lielupe small tributaries subbasins of the Lielupe RBD is one of the highest in Lithuania. The number of livestock units (LSU) for the total area of the basin is 0.16 LSU/ha in the Lielupe small tributaries sub-basin and 0.14 LSU/ha in the Mūša sub-basin. The LSU number in the Nemunėlis sub-basin is a little lower and totals to about 0.1 LSU/ha. Agricultural land in the Lielupe small tributaries sub-basin makes up as much as 70% of the total area of the sub-basin. Agricultural utilised land in the Mūša sub-basin and Nemunėlis sub-basin constitute respectively 53% and 48% of the areas of their sub-basins. Pollution by non-sewered population accounts for a minor share of diffuse pollution. Thus, the main source of diffuse pollution is agriculture.

³ Description is based on information provided in the Lielupe RBD management plan, approved by Government of Republic of Lithuania on 17 November 2010, decision No. 1618

A total of 1321 km of river beds (58.6% of the total length of all river water bodies) are straightened and considered either being at risk or heavily modified. There are 4 hydropower plants (HPP) in Lithuanian part of the Lielupe RBD, 3 of them are supposed to exert a significant impact.

Latvia⁴. 64% of the territory of the Lielupe RBD is designated as nitrate vulnerable areas, where special activities are planned to reduce pollution with nitrates from agricultural activities. 26 river and 6 lake water bodies are located in this area in Dobeles, Auce, Tērvete, Jelgava, Ozolnieki, Bauska, Vecumnieki, Iecava, Rundāle, Babīte, Mārupe, Olaine, Ķekava and Baldone administrative territories. 11 rivers/river stretches and 2 lakes are classified as priority fish waters (for cyprinids).

Lielupe RBD inhabits 14% of the population of Latvia (about 315 thousand people) (55% urban and 45% rural population). Largest cities with densest population are Jūrmala, Jelgava, Dobeles, Bauska and Olaine.

According to government statistics, in 2006 there were 212 point source dischargers, from which 172 (81%) were municipal wastewaters. Central wastewater services were used by 62% of inhabitants in Lielupe RBD. Statistic data indicated that emission of wastewaters decreased since 1998, but the load of pollutants (suspended substances, N_{tot} and P_{tot}), indicated by COD and BOD, fluctuated. In 2006 total 16.1 million m^3 wastewaters were emitted to Lielupe RBD and 3.2 million m^3 (or 20%) of them were not purified according to requirements for treated wastewaters. Only 6% of the all river water bodies in Lielupe RBD (Platone and Viesīte) and 69% lake water bodies (9 lakes) have no impact from point source pollution.

The most significant impact of the wastewaters on quality of water bodies is in the largest cities in the central part of the Lielupe RBD. In total, collected and treated wastewaters brings 28% from total anthropogenic load of phosphorus and 8% from total anthropogenic load of nitrogen. Collected and treated wastewaters impacted 4 surface water bodies: Vecslocene, Babītes Lake, Misa River and almost all Lielupe River.

There are also 32 polluted and 462 potentially polluted sites in Lielupe RBD.

Agricultural lands cover 52% from the territory of Lielupe RBD, forests and other natural territories occupy 43%, water bodies and bogs – 3%. Almost 2/3 (or 65%) from the agricultural lands are arable lands, where fertilizers and materials for plant protection are used. The highest amount of fertilizers is used in Dobeles, Jelgava and Bauska districts and in the other territories the load from agriculture is low.

Using modelling approach, it was estimated that agricultural activities is the most significant source for diffuse pollution, it brings 72% of the total anthropogenic load of nitrogen and 37% of phosphorus load. Non collected and untreated wastewaters are the second biggest source of diffuse pollution, which brings 7%

⁴ Description is based on information provided in the Management Plan for Lielupe RBD for 2010-2015. Latvian Environment, Geology and Meteorology centre (LEGMC). 2009. Lielupe River Basin district management plan. 2010 – 2015. 32 p. (17 Annexes) (in Latvian).

of total anthropogenic load of nitrogen and 27% - of phosphorus. Forests lands bring 12% of total anthropogenic load of nitrogen and 8% - of phosphorus. Diffuse pollution significantly impact 7 water bodies (or 15.5% of the Lielupe RBD) – Babīte Lake, Lielupe (downstream Kalnciems and upstream Jelgava city), Svēte, Vecslocene, Iecava and Mūsa rivers.

There are 18 small hydropower plants, 1 harbour, 26 polders, 29 water bodies (small streams) with modified channel in Lielupe RBD in territory of Latvia. Morphological modifications are significant for 17 (or 53% from all rivers) river and 1 (8%) lake water bodies. For 12 water bodies river channel modification was assessed as significant. 1 lake and 6 river bodies were classified as heavily modified.

Bērze and Svēte rivers are significantly impacted by impact of several small hydropower plants; 4 water bodies – by impact of polders.

Trans-boundary issues: Trans-boundary pollution impacts 11 river water bodies (Tērvete, Svēte, Vilce, Platone, Vircava, Sesava, Svitene, Īslīce, Mēmele, Dienvidsusēja and Mūsa). Estimated annual load of pollutants transported by Mūsa, Mēmele and Platone rivers from Lithuania to Latvia is 4900 t of total nitrogen and 74 t of total phosphorus, which significantly impact the ecological quality of Lielupe River and Baltic Sea. It was stated that the amount of total nitrogen from transboundary pollution was 20 times higher and amount of total phosphorus was 2 times higher than the total emission from the point source pollutants from the territory of Latvia.

3.2 Delineation of river water bodies

Lithuania. The category of river water bodies comprises all rivers with a catchment area larger than 50 km². Rivers with catchment areas smaller than 50 km² are not categorised into individual water bodies because they are included into larger drainage basins, which serve as the basis for the management of water bodies. Such management principle ensures not only good ecological status/potential of water bodies but also the quality of smaller rivers situated in respective basins.

Latvia. The minimal requirements for delineation of a separate water body for a river is size of catchment area more than 100 km² (which is larger than the WFD limit). A river with a smaller catchment area also can be delineated as a separate water body, if it is necessary for the achievement of environmental objectives or if this is a water body in the protected area in order to ensure the protection of this territory.

Comparison. Lithuania and Latvia use different minimum threshold value to delineate river water bodies. In Lithuania all rivers with a catchment area larger than 50 km² are delineated as water bodies. In Latvia the catchment size criteria is 100 km².

3.3 River typology systems

In Latvia and Lithuania typology systems have been developed according to the criteria described in the EC Water Framework Directive 2000/60/EC (WFD) and provided in the River Basin Management Plans.

Lithuania. The river typology in Lithuania is based on WFD system B. Five river types differing in the characteristics of their aquatic communities have been defined. The river types are characterised by two main natural factors which determine the major differences between the communities:

- catchment size and
- slope of the river bed.

The characterisation of types also involves the elements which are defined in WFD as obligatory: absolute altitude and geology. On the basis of the latter factor, almost all rivers in Lithuania belong to one single type, meanwhile by the catchment size rivers fall within three groups. Rivers with a catchment area larger than 100 km² were additionally sub-divided into types by applying the criterion of the slope of the river bed (Table 3).

Table 3. The typology of rivers in Lithuania

Descriptors	Types				
	1	2	3	4	5
Absolute height, m	< 200				
Geology	calcareous				
Catchment size, km ²	<100	100-1000		>1000	
Bed slope, m/km	-	<0.7	>0.7	<0.3	>0.3

Latvia. The river typology in Latvia is based on WFD system B. According to elevation, geographical position (geographic width, length) all river water bodies were classified into one class. And also all rivers are with carbonate river beds. The characterisation of types (6 river types) is based on:

- catchment size (small, medium-sized and large) and
- slope of the river bed (rhitral and potamal).

For the potamal type rivers slope is < 1 m/km; current velocity is < 0.2 m/s; river bottom is formed by organic matter and silt. For rhitral type rivers slope is > 1 m/km; current velocity - > 0.2 m/s and substrate is sandy and stony (Table 4).

River types are defined in Regulations of Cabinet of Ministers of Republic of Latvia No. 858, Riga, 19.10.2004. Regulations about the characterisation of typology, classification, quality criteria and determination of anthropogenic load of surface water bodies. Surface water typology in Latvia has not been tested against biological data.

Table 4. The typology of rivers in Latvia

No.	Catchment area	River type	Characterisation
1.	Small, < 100 km ²	Small rhitral stream	Streams are shallow; slope > 1.0 m/km within 1 - 3 km river stretch; current velocity > 0.2 m/s; streams are with sandy, gravel and stony bottom.
2.	Small, < 100 km ²	Small potamal stream	Streams are shallow; slope < 1.0 m/km within 1 - 3 km river stretch; current velocity < 0.2 m/s. Stream bottom is sandy with cover of organic matter (detritus and silt).
3.	Medium sized, 100 - 1000 km ²	Medium sized rhitral river	Rivers are medium deep; slope > 1.0 m/km within 1 - 3km river stretch; current velocity > 0.2 m/s; streams are with sandy, gravel and stony bottom.
4.	Medium sized, 100 - 1000 km ²	Medium sized potamal river	Rivers are medium deep; slope < 1.0 m/km within 1 - 3 km river stretch; current velocity < 0.2 m/s. Stream bottom is sandy with cover of organic matter (detritus and silt).
5.	Large, > 1000 km ²	Large rhitral river	Rivers are deep; slope > 1.0 m/km within 1 - 3km river stretch; current velocity > 0.2 m/s; streams are with sandy, gravel and stony bottom.
6.	Large, > 1000 km ²	Large potamal river	Rivers are deep; slope < 1.0 m/km within 1 - 3 km river stretch; current velocity < 0.2 m/s. Stream bottom is sandy with cover of organic matter (detritus and silt).

Comparison. Lithuania and Latvia use the same environmental descriptors for typology of rivers. Differences are only in the threshold value of the variable, describing slope of the river bed. The bed slope is not used to differentiate small (<100 km² catchment size) rivers in Lithuania, and different bed slope threshold values are used to subdivide into types 100-1000 km² and > 1000 km² catchment size rivers. In Latvia, the same bed slope threshold value (1 m/km) is used to differentiate among rhitral and potamal rivers, irrespective of the catchment size. In certain cases, the same river stretch may be ascribed to rhitral type according to Lithuanian criteria, and to potamal type according to Latvian criteria.

4 METHODS FOR ASSESSMENT OF BIOLOGICAL QUALITY ELEMENTS

4.1 Lithuania

The State Environmental Monitoring Programme for 2011-2017 was adopted on 2 March 2011 by decision of the Government of Lithuania No. 315. It is organized in 6 sub-programmes:

- I Air,
- II Water,
- III Ground,
- IV Biodiversity,
- V Ecosystems and
- VI Landscape monitoring programmes

The legal basis for the monitoring programme is provided in the Law on Environmental Monitoring (adopted on 20 November 1997 No VIII – 529, last amended on 4 May 2006 – No X-595). Surface water monitoring programme is implemented under sub-programme II and covers monitoring of hydromorphological, physic-chemical and biological quality elements.

The programme of monitoring of all water bodies in the category of rivers, including heavily modified and artificial water bodies, covers 51 sites in the Venta RBD, and 108 sites in the Lielupe RBD. Number of monitoring sites per monitoring type and sub-basin is presented in the Table 5. During the period of 2011-2012, 71-72 river sites were monitored annually in the Venta and Lielupe RBDs. In 2010 (at the end of the first river basin management cycle), monitoring was done in 51 monitoring site in the category of rivers in the Venta and Lielupe RBDs.

Table 5. Type and number of monitoring sites for rivers within the Venta and Lielupe RBDs (for 2011-2017).

	Number of monitoring sites			
	surveillance intensive	surveillance extensive	Operational	Investigative
Venta RBD				
Venta	5	14	19	0
Bartuva	2	5	2	0
Šventoji	1	3	0	0
<i>Sub total:</i>	8	22	21	0
Lielupe RBD				
Mūša	5	-	67	1
Nemunėlis	1	4	11	0
Lielupe Small Tributaries sub-basin	2	-	17	0
<i>Sub total:</i>	8	4	95	1
Total:	16	26	116	1

Four biological quality elements are monitored in the rivers of the Venta and Lielupe RBDs in Lithuania:

- benthic invertebrates
- fish
- macrophytes and
- phytobenthos

Benthic invertebrates are monitored in all monitoring sites, 2 times per 6 monitoring cycle; the samples are taken once or twice a year (spring and autumn) in the surveillance extensive, operational and investigative monitoring sites. In the surveillance intensive monitoring sites benthic invertebrates are monitored annually, taking 1-2 samples per year.

Fish monitoring in all monitoring sites is carried out once a year, 2 times during the 6-year monitoring cycle, regardless of the type of monitoring.

Macrophytes are monitored once per 6-year monitoring cycle, taking one annual sample, regardless of the type of monitoring. Macrophyte sampling is not foreseen in the investigative monitoring sites and small (< 100 km² catchment size) rivers.

Phytobenthos is monitored each year in the intensive monitoring sites; samples are taken three times a year. In the surveillance extensive monitoring sites phytobenthos is studied two times per 6 years monitoring cycle, the samples are taken once a year. In the operational and investigative monitoring locations phytobenthos is monitored two times per 6 years monitoring cycle, the samples are taken three times a year.

Summary of the number of annual samples and frequency of monitoring of biological quality elements is provided in Table 6 below.

Table 6. Number of annual samples and frequency of monitoring of biological quality elements in Venta and Lielupe RBDs in Lithuania.

Biological quality elements	Surveillance intensive monitoring		Surveillance extensive monitoring		Operational and investigative monitoring	
	nb. of samples	frequency ⁽¹⁾	nb. of samples	frequency ⁽¹⁾	nb. of samples	frequency ⁽¹⁾
Benthic invertebrates	1-2	6	1-2	2	1-2	2
Fish	1	2	1	2	1	2
Macrophytes	1	1	1	1	1 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾
Phytobenthos	3	6	1	2	3	2

⁽¹⁾ – frequency is defined as number of monitoring exercises per 6 year cycle.

⁽²⁾ – macrophytes are not monitored in the investigative monitoring sites.

4.1.1 Macroinvertebrates

The indicator used to assess the ecological status of rivers according to the taxonomic composition and abundance of zoobenthos (macroinvertebrates) is Danish Stream Fauna Index (DSFI). DSFI is determined on the basis of indicator taxa and the number of diversity groups in the total fauna sample (kick samples and hand-picked samples). The first step of assessing the quality class is done by assigning the sampled fauna to one of six indicator groups based on at least two specimens of selected taxonomic groups found in the kick samples or one specimen found in the hand-picked sample, respectively. Additionally, selected species belong to positive (e.g. Baetidae, *Nemoura*) or negative (e.g. *Erpobdella*, *Sialis*) diversity groups, which are added up and classified (four ranges in total) within the second step of assessment. Carrying-out of both steps leads directly to one of seven quality classes, ranging from 'unimpacted' (fauna class 7) to 'very strongly impacted' (fauna class 1).

The sampling procedure is standardised and includes sampling of all microhabitats at the site. Sampling is undertaken using a standard hand net with a 25 x 25 cm opening and a tapering netbag with a mesh-size of 0.5 mm. Sampling is done at three transects across the stream lying about 10 m apart, four kick samples are taken at each transect 25%, 50%, 75% and 100% from one of the stream banks. If stream width is less than 1 m, the transects should be placed diagonally in an upstream direction. The 5 kick samples are pooled for further analysis. In deep rivers it is recommended to sample at least all available substrate types present along the banks. Animals adhering firmly to the substrate are sampled by 5 min of hand-picking from submerged stones and large wooden debris. This collection is kept separately from the kick sample.

Observing the average annual value of DSFI ecological quality ratios (EQR), water bodies are assigned to one of five ecological status classes (Table 7):

Table 7. Range of DSFI values per status class.

DSFI	Status				
	High	Good	Moderate	Poor	Bad
	≥0.78	0.77-0.64	0.63-0.50	0.49-0.35	<0.35

Macrozoobenthos survey methodology and DSFI ecological quality ratio calculation is determined by the Lithuanian environmental normative document LAND 57-2003 "Macrozoobenthos research methodology of surface water bodies", approved by the Order No. 708 of the Minister of Environment of the Republic of Lithuania (Official Gazette, 2004, Nr. 53-1827, 2005, no. 93-3469, 2007, no. 3-138, 2010, no. 141-7226). Text of the legislation is presented in Annex 1 (in Lithuanian).

DSFI method in its original version (in scores from 1 to 7) is intercalibrated, but modified version (in EQR scale), which is currently in use in Lithuania does not fully conform to common intercalibration boundaries (threshold values, which are in use in Lithuania are less stringent).

4.1.2 Fish

The indicator used to assess the ecological status of rivers by the taxonomic composition, abundance, age structure of fish fauna is LFI (Lithuanian fish index).

The index is developed for <6 m/km slope, ~ > 20 km² catchment size, permanently flowing rivers, with natural fish communities consisting of at least 3 species. It covers 8 metrics (6-8 metrics, depending on river type), describing relative and absolute number of individuals or species of intolerant, lithophilic, rheophilic, tolerant and omnivorous ecological guilds. The metrics are calculated on the ground of a single run electric fishing, performed in a river stretches 10 times longer than wetted width (but not less than 100 m). To calculate the index, rivers should be grouped to types based on catchment size and slope of riverbed (see Table „The typology of rivers in Lithuania“).

The list and description of metrics, as well as reference values for different river types are presented in Table 8.

Table 8. The list of metrics and reference values for different river types.

Metrics	Description	River types				
		1	2	3	4	5
INTOL_n %	percentage of individuals of intolerant species from the total number of individuals	61	22	45	18	27
INTOL_sp_Nb	number of intolerant species	3		5		5
LITH_n %	percentage of individuals of lithophilic species from the total number of individuals	96	52	93	33	65
LITH_sp_Nb%	percentage of number of lithophilic species from the total number of species	83	41	72	39	52
TOLE_n %	percentage of individuals of tolerant species from the total number of individuals	1	33	2	37	23
TOLE_sp_Nb %	percentage of number of tolerant species from the total number of species		18	14	18	14
RH_sp_Nb	number of rheophilic species		5	8	6	10
OMNI_n %	percentage of individuals of omnivorous species from the total number of individuals	3	37	4	53	38

To calculate the index, metrics values should be transformed to ecological quality ratios (EQR) as follows:

- for metrics, decreasing with degradation (INTOL, LITH and RH guilds):

$$EQR = R/RC$$

- for metrics, increasing with degradation (TOLE and OMNI guilds):

$$EQR = (R - 100)/(RC - 100),$$

Where:

R – measured value;
RC – reference value (given in Table 8);

LFI is an average of EQR's of all metrics. If the EQR of the metric is greater than "1", it has to be equated to „1“, before calculating LZI (average of EQR's).

Method classifies ecological status by one of five classes (high, good, moderate, poor and bad). The range of LFI values per status class is given in Table 9.

Table 9. Range of LFI values per status class.

LFI	Status				
	High	Good	Moderate	Poor	Bad
	>0,94	0,94-0,72	0,71-0,40	0,39-0,11	<0,11

The index calculation methodology is approved by the order No. D1-197 of the Minister of Environment of the Republic of Lithuania (environmental normative document LAND 85-2007 "Lithuanian fish index calculation methodology"; Official Gazette, 2007, Nr. 47-1812, 2011, no. 16-760). Text of the legislation is presented in the Annex 2 (in Lithuanian).

LFI method is intercalibrated.

4.1.3 Macrophytes

Macrophytes in rivers are surveyed and the ecological status of rivers is assessed according to the Reference Index (RI), developed in Germany (Meilinger Schneider, Melzer, 2005, Schaumburg et al., 2006). There no official normative documents describing the macrophyte survey in Lithuanian rivers. Index is not completely adapted to Lithuanian conditions and still undergoes testing for reliability.

Methodology which is currently used for river macrophytes sampling and index calculation is described below. More details are given in the Annex 3 (in Lithuanian).

Macrophyte (helophytes and hydrophytes, including floating leaved plants) abundance is estimated once per site during main vegetation period. The stretches of approximate 100 m length are surveyed. The quantity of species is estimated based on a five-degree scale: 1 - very rare, 2 - rare, 3 - common, 4 - frequent, 5 - abundant/dominant. Whereas this scale not specified, the explication is following:

- 1 – very rare (solitary plants, coverage <5 % of area)
- 2 – rare (plants solitary ore in small clumps, coverage 5-25 % of area)
- 3 – common (plants in clumps, coverage >25-50 % of area)
- 4 – frequent (coverage >50-75 % of area)
- 5 – abundant/dominant (coverage >75-100 % of area)

For calculation of Reference Index three species groups with the following ecological qualities must to be identified: **Species group A** – taxa abundant at reference conditions and uncommon at disturbed conditions; **Species group C** –

taxa rarely found at reference conditions and usually occur at sites with very few or no group A taxa. **Species group B** taxa show no preference for reference or disturbed conditions.

$$RI = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} - \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci}}{\sum_{i=1}^{n_g} Q_{gi}} \cdot 100$$

RI – Reference Index

Q_{Ai} – “Plant quantity” of the i-th taxon of species group A

Q_{Ci} – “Plant quantity” of the i-th taxon of species group C

Q_{gi} – “Plant quantity” of the i-th taxon of all groups

n_A – Total number of taxa of species group A

n_C – Total number of taxa of species group C

n_g – Total number of taxa

“Plant quantity” = (species abundance)³, i.e. “plant quantity” is the cube of species abundance (the latter being expressed in 5 degree scale; see previous page)

Special requirements: Sum of plant quantities of macrophytes, listed in species groups A, B and C should exceed 26 and amount to $\geq 75\%$ of the total plant quantity.

Method in its original version is intercalibrated, but modified version, which is currently in use in Lithuania, is officially neither approved nor intercalibrated yet.

4.2 Latvia

According to Law of Water management, State limited liability company "Latvian Environment, Geology and Meteorology Centre" (LEGMC) is responsible institution for the implementation of the activities of RBD management plans.

In Latvia Environmental Monitoring programme (2009 – 2014) is organized in 4 sub-programmes:

- I Air,
- II Water,
- III Earth and
- IV Biodiversity

Monitoring programme is based on Government Guidelines for Environment monitoring 2009 – 2012, approved by Regulation of Cabinet of Ministers No. 187 „Statement for Environment monitoring for 2009 – 2012”, of 11th March 2009.

Surface water monitoring programme is implemented under sub-programme II and includes monitoring of hydromorphology, general physically – chemical parameters, biogens, phytoplankton, macrophytes, benthic macroinvertebrates and chlorophyll *a*.

Monitoring of the fish fauna is carried out under the sub-programme IV for monitoring of biodiversity in frame of Natura 2000 sites, background monitoring and special monitoring.

Due to reorganization of some institutions responsible for monitoring, amendments in Regulation of Cabinet of Ministers No. 187 „Statement for Environment monitoring for 2009 – 2012” were made (Order of the Cabinet of Ministers no. 512, 05.10.2011). The following institutions are currently responsible for surface water monitoring:

- State limited liability company "Latvian Environment, Geology and Meteorology Centre" (LEGMC) is responsible institution for the surface water monitoring programme.
- Latvian Institute of Aquatic Ecology implements part of the surface water monitoring programme.
- The Nature Conservation Agency organizes and coordinates monitoring for protected territories and species.
- Institute of Food Safety, Animal Health and Environment carry out investigation of fish resources for state monitoring programmes.

Following biological quality elements are monitored in the rivers of Latvia:

- macrophytes,
- benthic invertebrates and
- fish fauna.
- Phytoplankton and chlorophyll (monitored only in the large rivers).

Depending on the monitoring type at particular monitoring site (surveillance, operational, investigative), the frequency of the monitored biological parameters is as following:

- Macrophytes: operational monitoring - once per 6 year cycle, surveillance monitoring - once per year;

- Benthic macroinvertebrates: operational monitoring - once per 6 year cycle, surveillance monitoring - 2 times per year (spring season and additionally autumn season);
- Phytoplankton and chlorophyll a – surveillance monitoring - 4 times per year, operational monitoring - 2 times per year in vegetation season, once per 6 year cycle.
- Fish fauna: since 2010 funding from government was not provided for fish background monitoring and planned sampling was not carried out. The Institute of Food Safety, Animal health and Environment carried out salmon monitoring (including migrating smolt and juvenile monitoring) in Salaca River in the frame of Latvian National Fishery Program for Collection of Fisheries Data 2009 – 2010 (next period 2011 – 2013).

The ecological quality class boundaries are not developed for the different biological quality elements. Reference condition is established with a combination of spatially based method and expert judgement.

Surface water monitoring programme in Latvia (2009-2014)⁵

River monitoring programme 2009-2012 was implemented by LEGMC and Latvian Institute of Aquatic Ecology using funding from Latvian Environmental Protection Fund. LEGMC analyse monitoring results and publish annual informative report for according to Regulations of Cabinet of Ministers No. 187 „About statement for Environment monitoring for period 2009 – 2012” of 11th March 2009. The overview for the whole period 2009-2012 was planned to be published in 2013.

During the period 2009-2012 in Lielupe and Venta River basin Districts surface water monitoring was implemented in 109 monitoring stations. Summary of the water bodies monitored in Lielupe and Venta RBDs is provided in Table 10.

Table 10. Number of monitored water bodies (river and lake waterbodies) in Venta and Lielupe RBDs with high and good provisional ecological quality, 2009-2012

	2009	2010	2011	2012
Lielupe RBD				
Number of water bodies with good and high provisional quality	3 (25 % from monitored water bodies)	3	5	6
Total number of monitored water bodies	12	8	8	7
Number of water bodies in the monitoring programme of surface water quality, 2009-2014	43			

⁵ Description is based on information provided in the following documents:

Par Vides monitoringa programmas pamatnostādņēs 2009. – 2012. gadam noteikto uzdevumu izpildi 2009. – 2012. gadā. LVĢMC gala pārskats. 30.04.2013.

Par Vides monitoringa pamatnostādņēs 2009. – 2012. gadam noteikto uzdevumu izpildi 2012. gadā. LVĢMC pārskats. 30.04.2013.

Par Vides monitoringa programmas pamatnostādņēs 2009.-2012. gadam noteikto uzdevumu izpildi 2011.gadā. Informatīvais ziņojums. LVĢMC pārskats. 24.10.2012.

Par Vides monitoringa programmas pamatnostādņēs 2009.-2012. gadam noteikto uzdevumu izpildi 2010.gadā. Informatīvais ziņojums. LVĢMC pārskats. 05.10.2011.

Venta RBD				
Number of water bodies with good and high provisional quality	11 (31% from monitored water bodies)	8	9	6
Total number of monitored water bodies	35	13	17	9
Number of water bodies in the monitoring programme of surface water quality, 2009-2014	88			

4.2.1 Macroinvertebrates

In Latvia only one National Standard method has been officially approved: LVS 240: 1999 "Water quality: Operative Evaluation of Small Streams' Biological Quality by Saprobity Index of Macroinvertebrates". Text of the National Standard method is presented in the Annex 6.

However this method does not fulfil criteria of EU Water Framework directive. Saprobity index assess only organic pollution and uses 7 quality classes instead 5 according to EU WFD. Method has not been intercalibrated in Central-Baltic GIG group due to insufficient funding.

For monitoring purposes general procedures are done according to APHA Method 10500 (A, B, C, D). Taxonomic composition, abundance, biomass, Saprobity index (for streams) and diversity metrics are used.

50 m long, representative river stretch is chosen for sampling. Habitat types are determined according to bottom type, macrophytes and current velocity. Sampling is done in proportion to coverage of habitat types.

Qualitative and quantitative macrozoobenthos samples are taken using hand net or grab sampler. In medium part of large rivers, in lakes, water bodies and reservoirs sampling is done from boat or bridge using Ekman grab sampler. One sample consists at least of 2 replicates.

If the water depth does not exceed 1.5 m near the bank of large rivers, in small streams (wading from one bank to other), littoral zones of lakes and reservoirs, sampling is done using handnet. 10 replicates are taken or if bottom is very rich in detritus (large particles of detritus) only 5 replicates are taken. All replicates are merged in to one sample and analysed also as one sample.

Kick and sweep approach is used:

- Kick sampling in deeper water bodies: hand-net is vertically placed on the bottom with net opening against the direction of the flow and bottom substrate is mixed with the toes pointing downstream 0.25 m before the frame of the hand-net. Suspended material is collected in the net.
- Sampling in slow flowing and standing water bodies: bottom substrate is mixed by the toes pointing to the direction of net frame. Suspended material is collected by sweeping of hand-net.

Sampling by hands from stones and macrophytes in shallow water bodies: hand-net is vertically placed on the bottom and stones and macrophytes are turned over by hands in the front of hand-net. Drifting organisms are taken by the current into the hand-net. All organisms are also picked up from the stones and macrophytes. Also finer substrate is mixed by hand.

Sample is washed in net of hand-net, till there are no fine particles of bottom substrate. If the sample contains a lot of coarse sand, the organic material is suspended and separated from mineral particles by shaking the bucket. After careful washing, a sample is putted in to bottle and preserved in 96% ethanol.

Saprobity index and Shannon-Wiener diversity index is used to assess the negative ecological changes in zoobenthos community. Before sorting, the sample is washed in water using sieve with mesh size of 0.5 mm to rinse the preservative (ethanol). Sample is sorted in the same day.

During sorting, specimens are separated according to taxonomical groups: Bivalvia, Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Gastropoda, Heteroptera, Hirudinea, Hydracarina, Lepidoptera, Crustacea, Megaloptera, Neuroptera, Nematoda, Odonata, Oligochaeta, Plecoptera, Trichoptera. Dominant groups are separated additionally. If only some individuals are found for particular groups, they could be placed in the same bottle (e.g., Bivalvia+Gastropoda, Coleoptera+Heteroptera, Ephemeroptera+Plecoptera, Hirudinea+Hydracarina etc.).

Taxonomical identification is done using following keys:

1. Glöer P., Meier-Brook C. 1998. Süßwassermollusken. – Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, 12, Erweiterte Auflage, 136.
2. Edington J.M., Hildrew A.G. 1995. Caseless Caddis Larvae (Trichoptera). A Revised Key to the Caseless Caddis Larvae of the British Isles, with Notes on their Ecology, SP 53, 134.
3. Macan T.T. 1977 (reprinted 1994). Gastropods. A Key to the British Fresh and Brackish-Water Gastropods, with Notes on their Ecology, Fourth edition, SP 13, 46.
4. Savage A.A. 1999. Larval Corixidae. Keys to the Larvae of British Corixidae, SP 57, 56.
5. Elliott J.M., Humpesch U.H., Macan T.T. 1988. Larvae of the British Ephemeroptera: a Key with Ecological Notes, SP 49, 145.
6. Elliott J.M. 1996. Alderflies, Lacewings and Spongflies. British Freshwater Megaloptera and Neuroptera: a Key with Ecological Notes, SP 54, 69.
7. Cranston P.S. 1982. Orthocladiinae Larvae (Chironomidae). A Key to the Larvae of the British Orthocladiinae (Chironomidae), SP 45, 152.
8. Mundy S.P. 1980. Bryozoans. A Key to the British and European Freshwater Bryozoans, SP 41, 31.
9. Gledhill T., Sutcliffe D.W., Williams W.D. 1993. Malacostracan Crustaceans. British Freshwater Crustacea Malacostraca: a Key with Ecological Notes, SP 52, 176.
10. Hynes H.B.N. 1977 (reprinted 1993). Stoneflies. A Key to the Adults and Nymphs of the British Stoneflies (Plecoptera), with Notes on their Ecology and Distribution, Third edition, SP 17, 92.
11. Wallace I.D., Wallace B., Philipson G.N. 1990. Case-bearing Caddis Larvae of Britain and Ireland (Trichoptera). SP 51, 229.

12. Lillehammer A. 1998. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica, 21.
13. Nilsson, A. (ed.) 1996. Aquatic Insects of North Europe. Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Megaloptera, Neuroptera, Coleoptera, Trichoptera and Lepidoptera. Vol. 1., 274.
14. Nilsson, A. (ed.) 1997. Aquatic Insects of North Europe. Odonata and Diptera. Vol. 1., 440.
15. Чекановская О.В. 1962. Водные малощетинковые черви фауны СССР, изд. Академии наук СССР.
16. Иванов В.Д., Григоренко В.Н., Арефина Т.И. 2002. Отряд РУЧЕЙНИКИ TRICHOPTERA, Санкт-Петербург.
17. Кутикова Л.А. и Старобогатова Я.И. (ред.). 1977. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР, (планктон, бентос). Гидрометиздат, Ленинград, 1977 г.

Number of individuals is determined separately for each taxa. Biomass is estimated using analytical balance (precision of 0.001). Before weighting, specimens are placed on filter paper to remove left moisture (water or preservative). Caddisfly larvae are removed from the cases before weighting.

Calculations and results

1. Calculation of number of individuals and biomass per area (1 m²)

Number of individuals and biomass is multiplied using coefficient:

$$K = 1/P \times N$$

were:

N – number of replicates at each sampling site;

P - 0,0225 (seizing area for Ekman grab sampler)

2. Calculation of Pantle-Buck Saprobity index

$$S = \frac{\sum s_i \times h_i}{\sum h_i}$$

were:

S – Saprobity index;

s_i – individual saprobity index of species *i*⁶;

h_i – relative occurrence of species *i* in sample.

3. Calculation of representation error and probability

Result of Saprobity index is expressed as value of Saprobity index and representation error and additionally with probability:

$$S_x^2 = \frac{\sum h_p(4-S)^2 + \sum h_a(3-S)^2 + \sum h_b(2-S)^2 + \sum h_o(1-S)^2}{\sum h(\sum h - 1)} ;$$

⁶ Cimdins P., Druvietis I., Liepa R., Parele E., Urtane L., Urtans A. 1995. A Latvian Catalogue of Indicator Species of Freshwater Saprobity. - Proceedings of the Latvian Academy of Sciences 1/2, Section B: Natural Sciences: 122 - 133.

$$S_x = \sqrt{S_x^2};$$

where:

h_p, h_a, h_b, h_o – relative occurrence in sample of saprobity indicator species in corresponding saprobity zones;
 Σh – sum of saprobity indicator species relative occurrence in sample;
 S – calculated value of Saprobity index;

$$\bar{U} = k \times S_x,$$

were:

k - coefficient ; ($k = 2$, at 95 % confidence level)
 S_x – representation error;
 \bar{U} – probability;

4. Calculation of Shannon-Wiener index:

$$SW = - \sum_{i=1}^N \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N},$$

were:

N – total number of individuals;
 n_i – number of individuals for species i .

4.2.2 Fish

Fish monitoring in Latvia was started in 1964 as special monitoring of salmon in Salaca River (Gauja RBD). Fish monitoring using electro fishing method was started in 1992. Initially it was implemented in the frame of salmon monitoring in rivers with Baltic salmon (*Salmo salar*) and Sea trout (*Salmo trutta trutta*) spawning habitats in Salaca, Gauja and Venta rivers and their tributaries. Till 2012 data were collected from 199 rivers and 1017 fish catches. Map of the fish sampling sites is presented in Figure 3.

Fish monitoring according to the extent planned in the Environmental Monitoring programme (including background monitoring, salmon monitoring and Natura 2000 monitoring) was implemented in 2008 and 2009 and re-established in 2013. Other data were collected in the frame of different projects and fisheries investigations.

Fish monitoring method used in Latvia is not intercalibrated in Central-Baltic GIG group.

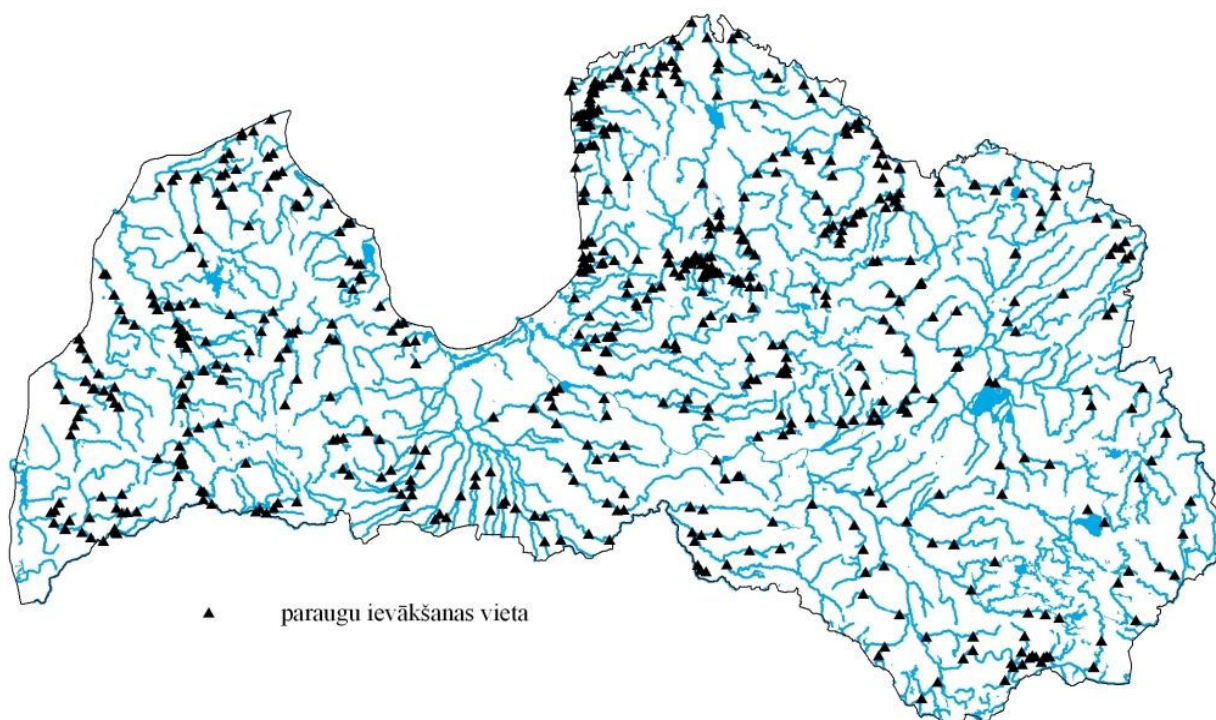


Figure 3. Sites for fish sampling in Latvia, 1992-2012 (regularity of monitoring per sites is different).

Fish sampling by electro-fishing is undertaken in accordance with the LVS EN 14011:2003 standard.

In the field protocol following information is described:

- Fishing time, place and personnel: Date, geographical coordinates for sampling site using LKS94 system; names of investigators, starting and finishing time for fishing; used equipment for electro fishing.

- Description of fishing place (sampling site): Stream width (m); width and length (m) of sampling site; average and maximal depth (m), location of sampling site (if fishing was done at all river stretch, in certain part of river stretch, or only at the littoral zone); current velocity (m/s) using FP 201 Global Flow Probe meter, shading (1 – no; 2 – partly; 3 – predominant; 4 – dominant); flow conditions (riffle, rapid, pool); macrophyte cover intensity (1 – no, 2 – medium, 3 – high); type of overgrowth (higher plants, watermoss, algae);
- Anthropogenic impact at sampling site: Morphological degradation – straightening (1 – yes, 2 – no), erosion of river banks (no, moderate, heavy), features of pollution (yes, no), type of land use (%) (forest, pasture, field, populated area, industrial site);
- Characterisation of river bed substrate composition (%): bedrock, rocks (> 256 mm), pebbles (64–256 mm), gravel (2–64 mm), sand (0.06–2 mm), sludge (0.004–0.06 mm) and clay (< 0.004 mm).
- Physically-chemical parameters: water temperature, oxygen (mg/l), pH, conductivity ($\mu\text{S/cm}$) (using sonde WTW Multi 340i analyzer); turbidity (transparent, turbid, no visibility), water colour (colourless, coloured).

4.2.3 Macrophytes

In Latvia macrophytes are included in surface water monitoring programme as biological quality element for streams, but monitoring is interrupted since year 2008.

Data were submitted, however, method has not been intercalibrated in Central-Baltic GIG group due to insufficient funding.

Macrophyte monitoring is carried out as described in the CSN EN 14184:2003E standard „Water quality – Guidance standard for surveying of aquatic macrophytes in running waters“. Method is used only in running waters in vegetation season (from July to beginning of September).

Sampling:

1. A 100 long of representative stretch of watercourse is selected for survey. Survey is done by walking under bank or by wading against the direction of current.
2. 3 to 5 random perpendicular transects are chosen, each with 20 meters distance, starting from one endpoint of selected river stretch.
3. At each transect percentage of total coverage of macrophytes and separate coverage for helophyte, nymphaeid and elodeid ecological groups in 10 m wide section is estimated as follow: 100%, 75% (macrophytes cover $\frac{3}{4}$ from surface), 50% (1/2), 25% (1/3), 10% (1/10), 5%, 1% or 0 (if there are no macrophytes) of projective coverage. If the coverage of elodeids is not possible to estimate, presence or absence of this ecological groups is recorded (+ or -).
1. Characterised parameters for each transect: location of macrophyte coverage (river bank, river bed, river bank and river bed), medium water depth, composition of riverbed (if possible), shading (no, partly, dominant) and characterisation of current (rapid, visible, slow (<0.1 m/s), not visible)).
4. Unidentified macrophytes are transported to the laboratory, stereomicroscope is used if necessary. Field protocol is supplemented with identified species.

Species list and occurrence (\pm SD) is prepared, total coverage of macrophytes and separate coverage of ecological groups (\pm SD) is estimated.

1. Mean occurrence of taxa is calculated using formula:

$$B_i = \frac{\sum b_i}{n},$$

were:

i – number of taxa,

b_i - abundance of taxa in transect,

n - number of transects where taxa found.

Precision of results: 0.0

2. Standard deviation for occurrence of taxa:

It is allowed to calculate standard deviation, if number of replicates is ≥ 2 .

$$\sigma = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n B_i^2 - (\sum_{i=1}^n B_i)^2}{n(n-1)}}$$

were:

B_i - abundance of specific taxa in sample,

n - number of transects for specific taxa.

Precision of results: 0.0

3. Mean cover of vegetation in sample, A_i :

$$A_i = \frac{\sum a_i}{n},$$

were:

i - number of vegetation zone,

a_i - cover of vegetation zones in transect,

n - number of transects in vegetation zone.

Precision of results: 0.0

4. Standard deviation of cover of vegetation zones in sample

It is allowed to calculate standard deviation, if number of replicates is ≥ 2 .

$$\sigma = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n A_i^2 - (\sum_{i=1}^n A_i)^2}{n(n-1)}}$$

were:

A_i - value of specific zone cover in one transect,

n - number of transects for specific zone.

Precision of results: 0.0

4.3 Comparative analysis and recommendations

Density of sites in the monitoring network and intensity of monitoring

In Latvian part of the Venta and Lielupe RBDs 102 water body sites in the category of rivers were identified as a subject for monitoring. In Lithuanian part the number of WBs as a subject for monitoring in the category of rivers is slightly greater -159 WBs. Given the lower share of the Lielupe and Venta RBDs in the territory of Lithuania, the density of monitoring network in Latvian part of transboundary RBDs is lower nearly twice. Intensity of the current monitoring in Lithuanian part of RBDs (on average 71 river sites per year) is more than 3 times greater, than in Latvia (on average 21 river sites per year).

Monitoring of biological quality elements

Macrophytes, benthic invertebrates and fish are monitored in the Venta and Lielupe RBDs in both countries. Phytoplankton is also monitored in the large rivers in Latvian part of transboundary RBDs, and phytobentos is monitored in the rivers in Lithuania.

Frequency of monitoring and number of annual samples

Frequency of monitoring of biological elements in Latvia and Lithuania differs, depending on the monitoring type. In Latvia, macrophytes and benthic invertebrates are monitored yearly in the surveillance monitoring sites, and only once per 6 year cycle in the operational monitoring sites. Frequency of fish monitoring is not defined.

In Lithuania macrophytes are monitored once, and fish twice per 6 year cycle in all sites, irrespective of monitoring type. Benthic invertebrates are monitored twice per 6 year cycle in all sites, except surveillance intensive monitoring sites; in these sites benthic invertebrates are monitored yearly.

Number of annual samples is the same in both countries: one yearly sample of macrophytes and fish, and two samples of benthic invertebrates are taken for monitoring purposes.

Sampling and assessment methods

Methods of sampling (or surveying) of biological quality elements are in general similar in both countries:

- macrophytes are surveyed in approximately 100 m length river stretches, abundance is estimated as share of occupied area (in %);
- kick or sweep method (depending on current velocity) is used to sample benthic invertebrates, 5 to 10 replicates are taken. Individuals are also picked up from the stones and macrophytes;
- electro fishing method is used to sample fish, using similar fishing effort (river stretches 10 times longer than wetted width are sampled).

In Lithuania, data on benthic invertebrates and fish are used for assessment of the ecological status of rivers. Lithuanian Fish Index (LFI) is calculated based on fish monitoring data, and Danish Stream Fauna Index (DSFI) is calculated based on benthic invertebrates monitoring data. Both indices (LFI and original version of DSFI) are intercalibrated. Data on macrophytes are not used in ecological status assessment, since modified Reference Index (RI), which is currently in use in Lithuania, is not representative enough to correctly reflect the ecological status of rivers.

In Latvia, macrophytes and fish monitoring data are not used for the assessment of the ecological status of rivers. Only Saprobity index is traditionally calculated based on benthic invertebrates monitoring data and used for assessment of organic pollution of rivers. However, this method is not intercalibrated.

Recommendations

In general, the methods for monitoring of the same biological elements in both countries are similar. However, taking into consideration the absence of common assessment methods, it is recommended to intercalibrate the methods of sampling of biological quality elements between countries. Comparable sampling strategy and techniques allow testing and comparison of various biotic indices in both countries, and gives the background for consistent assessment of ecological status of transboundary rivers using biological quality elements.

5 METHODS FOR ASSESSMENT OF HYDROMORPHOLOGICAL AND GENERAL WATER CHEMISTRY ELEMENTS

5.1 Lithuania

Hydromorphological elements

The following hydromorphological elements are subject for monitoring in Lithuania:

- Hydrological regime: quantity and dynamics of water flow
- Morphological conditions: type of river bed, length and width of the natural riparian vegetation zone
- River continuity: artificial barriers for fish migration and transportation of outwash material

Hydrological regime. Quantity of water flow is measured at stationary hydrometeorological stations. In addition, the impact of hydropower plants on the quantity and dynamics of water flow was assessed on the RBD scale using data from database of hydropower plants of Lithuania. Impact of hydropower plants was assessed based on weir height and characteristics of installed turbines. The impact of the HPP is considered insignificant (i.e. the river stretch below the HPP is not assigned to a risk category) only if the installed discharge is lower than the minimum multi-annual discharge of the river, the weir height is low (<5 m), and there are modern turbines which are capable of adapting to any flow regime (in such case only a short river stretch is subject to a significant impact), and the operational regime of the HPP does not significantly affect hydrological and morphological river conditions. If those conditions were not met, river stretches downstream of the HPP to the place where the river catchment area becomes 10% larger as compared to the catchment area at the head were classified as being at risk. River stretches potentially at risk due to HPP were identified using GIS tools.

Morphological conditions. Length and width of the natural riparian vegetation zone is measured at the site. Type of riverbed was assessed on the RBD scale using criterion K3:

$$K_3 = \frac{\sum L_{reg}}{L_u}$$

where:

$\sum L_{reg}$ is the aggregate length of regulated river stretches, km;
 L_u is the total length of the river.

When $K_3 \leq 20\%$, morphological changes in the river bed are minimal, and anthropogenic transformations do not have any significant impact thereon. When

this value is exceeded by up to 10%. morphological changes are assumed to be small; when the exceedance is up to 30% – changes are medium; when 30-100% – changes are significant; and when the value is exceeded by more than 100% – morphological changes are considered to be very significant.

The criterion K3 was used to identify water bodies (river stretches) potentially at risk due to the impact of bed straightening. When a straightened stretch is shorter than 30% of the total length of the water body of a certain type and its length is less than 3 km (river stretches shorter than 3 km the characteristics of which differ from the neighbouring stretches are not considered to be separate water bodies and they are assigned to the neighbouring water bodies). the impact of straightening was deemed to be insignificant and such stretch was not identified as a separate water body at risk due to morphological changes. When these criteria were exceeded. the impact was considered to be significant. Identification of river stretches at risk due to straightening was done using GIS tools.

River continuity is assessed on the RBD scale, according to data present in the database of dams constructed on the rivers in Lithuania (GIS based analysis).

General water chemistry elements

The following general chemistry elements are monitored in all monitoring sites: temperature, colour (Pt mg/l), pH, oxygen concentration, BOD7, suspended matter, P total, PO4-P, N mineral, N total, NO₃-N, NH₄-N, NO₂-N, TOC, COD, Cr, Ca, electric conductivity, alkalinity, main ions (Cl, SO₄, Na, K, Mg, Si).

Methods used for the measurement of general water chemistry elements are described in the Annex 4.

5.2 Latvia

Hydromorphological elements

In Latvia hydromorphological criteria for the determination of ecological quality is mentioned in the Cabinet Regulations Nr 858 "Regulations of the surface water body type, characteristics, classification, quality criteria and procedures for the determination of the anthropogenic load". The following hydromorphological elements are mentioned in this regulation: dynamics of water flow, river continuity, type of river bed, length and width of river bed, current velocity, substrate composition, structure of riparian vegetation. Although the hydromorphological criteria for surface water ecological quality is integrated in the legislation, in Latvia hydromorphological assessment standard method has not yet been developed.

Insufficient number of such studies is carried out in Latvia, and river status is determined only by chemical and biological indicators. So far most comprehensive study of the Latvian river hydromorphological state was carried out within the STAR project, when 24 medium-sized lowland streams were

investigated (Springe et al., 2010⁷). Still the existing data on hydromorphological conditions does not describe all territory of Latvia and the amount of data is too scarce to draw conclusions about the overall condition of the rivers or create standard method.

For the 2009 – 2014 monitoring period following parameters were planned to be monitored (once in every six years): bed substrate and structure, river bank and riverine structure, connectivity with groundwater bodies, river continuity, water level and discharge, temperature, water depth and stream/river width. However, hydromorphological parameters were not used to determinate the overall ecological status of water bodies in Latvia, because there is still no official hydromorphological assessment method and the lack of data on environmental quality in the river.

Water discharge is the only hydromorphological parameter monitored regularly in monitoring period 2009-2014. There are 12 monitoring stations for hydrology in Lielupe RBD and 21 in Venta RBD.

So far in Latvia has not established official database of dams constructed on the rivers. Institute of Food Safety, Animal Health and Environment has created a database of dams on Latvian rivers. It is more focused on the research in fishery, but it can also be integrated into hydromorphological studies. Overall, dams are constructed on the 386 rivers (14% of all Latvia's rivers (Birzaks, 2013)⁸).

General water chemistry elements

For the 2009 – 2014 monitoring period following parameters were planned to monitor: water colour (Pt-Co scale), temperature, dissolved oxygen (mg/l and %), conductivity, pH, ions (Ca, Mg, Na, K, HCO₃, SO₄, Cl, total hardness), suspended solids, BOD₅, TOC, alkalinity; nutrients: P_{tot}, P/PO₄, N_{tot}, N/NH₄, N/NO₂ and N/NO₃. Standard methods are used (Annex 7).

5.3 Comparative analysis and recommendations

Monitoring and compilation of data on hydromorphological and connectivity descriptors has started in Latvia only recently, and hydromorphological quality elements are not used in river ecological status classification. In Lithuania, such databases are already compiled using GIS tools or direct measurements. Hydromorphological variables, supporting and explaining status of biological elements, are very important in Lithuanian system for assessment of ecological status of rivers. Therefore, situation with compilation and use of hydromorphological data in river ecological status assessment considerably differs in both countries. To get comparable results of assessment of ecological status of transboundary rivers, it is recommended to unify the measurements and interpretation of hydromorphological data in river ecological status classification in Latvia and Lithuania.

⁷ Springe, G., Grinberga, L., Briede, A. 2010. Role of hydrological and hydromorphological factors in ecological quality of medium-sized lowland streams. *Hydrology Research*. 41.3-4, 330-337.

⁸ Birzaks, J. 2013. Latvijas upju zivju sabiedrības un to noteicošie faktori. Latvijas Universitāte, Rīga.

6 SYSTEMS FOR ASSESSMENT OF ECOLOGICAL STATUS OF RIVERS

6.1 Lithuania

In Lithuania the status of rivers and lakes is assigned to one of five ecological status classes on the basis of the average annual values of each biological and physico-chemical parameter. Hydromorphological parameters are used only to differentiate between high and less than high status classes. When all parameters indicative of the hydromorphological quality elements are consistent with the characterisation of high (reference) ecological status, such water body is deemed to be at high ecological status according to the hydromorphological quality elements. When at least one parameter for the hydromorphological quality elements fails the characterisation of high ecological status, such water body is considered to be failing high ecological status according to the hydromorphological quality elements.

The assessment of the ecological status of water bodies is conducted according to the Methodology for the Identification of the Status of Surface Water Bodies approved by Order No. D1-210 of the Minister of Environment of the Republic of Lithuania of 12 April 2007 (Zin. 2007. No. 47-1814). In general it follows "one-out-all-out" approach. However, considering possible uncertainty in the results of measurements (error in the assessment of physico-chemical and/or biological parameters due to atypical climatic conditions, or error in the assessment of biological parameters due to selection of atypical site), small deviation within set limits of only one biological or physico-chemical parameter from status class boundary to poorer status class is allowed, if all the rest biological, physico-chemical and hydromorphological parameters indicate higher status. If deviation is greater than set limits, "one-out-all-out" rule is applied. Depending on scenarios of coincidence or disagreement of status assessment results based on parameters of different quality elements., the final status class assessment has different confidence. In general, it can be described as follows:

- when at least both one parameter indicative of biological quality elements and one parameter indicative of physico-chemical quality elements or hydromorphological elements indicate the same (poorer) status, the level of confidence in the ecological status assessment is high;
- when at least two parameters indicative of biological or physico-chemical quality elements indicate the same (poorer) status, the level of confidence in the ecological status assessment is medium;
- when only one of a few parameters indicative of biological or physico-chemical quality elements indicates poorer status, the level of confidence in the ecological status assessment is low.
- When there is no data available on parameters indicative of biological quality elements, the ecological status of the water body is determined by the value of parameters indicative of physico-chemical quality elements which is attributed to the poorest status class and the level of confidence in the status assessments is:

- low when the ecological status is assessed on the basis of modelling results or when a poorer status is indicated by the value of only one parameter for physicochemical quality elements which was obtained during analysis;
- medium when the values of at least two parameters for physicochemical quality elements which were obtained during analysis indicate a poorer ecological status and belong to the same ecological status class.

Quality criteria (general physico chemical parameters) for classification of river water bodies and heavily modified river water bodies are provided in Table 11.

Table 11. Quality criteria for classification of river water bodies and heavily modified river water bodies (general physico chemical parameters).

Parameter	WB type	Reference conditions	Criteria for classification of ecological status of river water bodies (general physico chemical parameters)				
			High	Good	Moderate	Bad	Poor
NO ₃ -N, mg/l	1-5	0,90	<1,30	1,30-2,30	2,31-4,50	4,51 -10,00	>10,00
NH ₄ -N, mg/l	1-5	0,06	<0,10	0,10-0,20	0,21-0,60	0,61-1,50	>1,50
N _b , mg/l	1-5	1,40	<2,00	2,00-3,00	3,01-6,00	6,01-12,00	>12,00
PO ₄ -P, mg/l	1-5	0,03	<0,050	0,050-0,090	0,091-0,180	0,181-0,400	>0,400
P _b , mg/l	1-5	0,06	<0,100	0,100-0,140	0,141-0,230	0,231-0,470	>0,470
BDS ₇ , mg/l	1-5	1,80	<2,30	2,30-3,30	3,31-5,00	5,01-7,00	>7,00
O ₂ , mg/l	1, 3, 4, 5	9,50	>8,50	8,50-7,50	7,49-6,00	5,99-3,00	<3,00
O ₂ , mg/l	2	8,50	>7,50	7,50-6,50	6,49-5,00	4,99-2,00	<2,00

Full text of the Methodology for the Identification of the Status of Surface Water Bodies (in Lithuanian) is provided in Annex 5.

6.2 Latvia

The assessment of the ecological status of water bodies in Latvia is conducted according to the Regulations of Cabinet of Ministers of Republic of Latvia:

- No. 858. Riga. 19.10.2004. Regulations about the characterisation of typology, classification, quality criteria and determination of anthropogenic load of surface water bodies (definition of water body types and the quality criteria);
- No. 118. Riga. 12.03.2002. Regulations on surface water and groundwater quality (definition of boundaries for priority substances and hazardous substances in water and hazardous substances in biota for all water types, quality standards for priority fish waters).

Ecological status is graduated into 5 quality classes: high (reference condition), good, moderate, bad and very bad. Biological, physically-chemical and hydromorphological criteria (quality elements) are used. If the quality elements show different ecological quality, the lowest assessment (one - out all - out approach) is used for the final assessment of ecological status of the water body. At present the quality class boundaries for biological elements do not correspond to accepted typology and classification and are descriptive. The classification of the ecological status is provisional for all water bodies.

The ecological status is assessed using monitoring data (additionally also other long term data sets), modelling approach, and anthropogenic load to water body. Criteria for the reference condition were developed using monitoring data, modelling approach, combination of both two approaches, or if it was not possible using mentioned methods, using expert judgement.

For the 1st River basin management cycle (2010-2015) assessment of the water body provisional ecological state was done only according to the class boundaries of the chemical parameters (O₂ (mg/l), BSP₅ (mg/l), N/NH₄⁺ (mg/l), N_{tot} (mg/l), P_{tot} (mg/l)) and Saprobity index (based on benthic macroinvertebrate communities).

Quality criteria for classification water bodies and heavy modified river water bodies are provided in Tables 11- 17.

Table 12. Quality criteria for surface water bodies and heavy modified river water bodies. Type 1: small rhitral type streams.

	High	Good	Moderate	Poor	Bad
O ₂ (mg/l)	>8	6.0 - 8.0	4.0 - 6.0	2.0 - 4.0	<2
BSP ₅ (mg/l)	<2.0	2.0 - 2.5	2.5 - 3.0	3.0 - 3.5	> 3.5
N/NH ₄ ⁺ (mg/l)	0.09	0.09 - 0.12	0.12 - 0.15	0.15 - 0.18	> 0.18
N _{tot} (mg/l)	< 1.5	1.5 - 2.0	2.0 - 2.5	2.5 - 3.0	>3.0
P _{tot} (mg/l)	<0.04	0.04 - 0.065	0.065 - 0.090	0.090- 0.115	> 0.115
Saprobity index	<1.8	1.8-2.0	2.0-2.3	2.3-2.7	>2.7

Table 13. Quality criteria for surface water bodies and heavy modified river water bodies. Type 2: small potamal type streams.

	High	Good	Moderate	Poor	Bad
O ₂ (mg/l)	>7	5.0 - 7.0	3.0 - 5.0	1.0 - 3.0	<1
BSP ₅ (mg/l)	<2.0	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 5.0	> 5.0
N/NH ₄ ⁺ (mg/l)	<0.1	0.1 - 0.16	0.16 - 0.24	0.24 - 0.32	> 0.32
N _{tot} (mg/l)	< 1.5	1.5 - 2.5	2.5 - 3.5	3.5 - 4.5	>4.5
P _{tot} (mg/l)	<0.045	0.045 - 0.090	0.090 - 0.135	0.135 - 0.180	> 0.180
Saprobity index	<2.0	2.0-2.3	2.3-2.7	2.7-3.0	>3.0

Table 14. Quality criteria for surface water bodies and heavy modified river water bodies. Type 3: Medium-sized rhitral type streams

	High	Good	Moderate	Poor	Bad
O ₂ (mg/l)	>8	6.0 - 8.0	4.0 - 6.0	2.0 - 4.0	<2
BSP ₅ (mg/l)	<2.0	2.0 - 2.5	2.5 - 3.0	3.0 - 3.5	> 3.5
N/NH ₄ ⁺ (mg/l)	<0.09	0.09 - 0.12	0.12 - 0.15	0.15 - 0.18	> 0.18
N _{tot} (mg/l)	< 1.8	1.8 - 2.3	2.3 - 2.8	2.8 - 3.3	>3.3
P _{tot} (mg/l)	<0.05	0.05 - 0.075	0.075 - 0.100	0.100- 0.125	> 0.125
Saprobity index	<1.8	1.8-2.0	2.0-2.3	2.3-2.7	>2.7

Table 15. Quality criteria for surface water bodies and heavy modified river water bodies. Type 4: Medium-sized potamal type streams

	High	Good	Moderate	Poor	Bad
O ₂ (mg/l)	>7	7.0 - 5.0	3.0 - 5.0	3.0 - 1.0	<1
BSP ₅ (mg/l)	<2.0	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 5.0	> 5.0
N/NH ₄ ⁺ (mg/l)	<0.16	0.16 - 0.24	0.24 - 0.32	0.32-0.40	>0.40
N _{tot} (mg/l)	< 2	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 5.0	>5.0
P _{tot} (mg/l)	<0.06	0.06 - 0.090	0.090 - 0.135	0.135 - 0.180	> 0.180
Saprobity index	<2.0	2.0-2.3	2.3-2.7	2.7-3.0	>3.0

Table 16. Quality criteria for surface water bodies and heavy modified river water bodies. Type 5: Large rhitral type rivers.

	High	Good	Moderate	Poor	Bad
O ₂ (mg/l)	>8	6.0 - 8.0	4.0 - 6.0	2.0 - 4.0	<2
BSP ₅ (mg/l)	<2.0	2.0 - 2.5	2.5 - 3.0	3.0 - 3.5	> 3.5
N/NH ₄ ⁺ (mg/l)	0.09	0.09 - 0.12	0.12 - 0.15	0.15 - 0.18	> 0.18
N _{tot} (mg/l)	1.8	1.8 - 2.8	2.8 - 3.8	3.8 - 4.8	>4.8
P _{tot} (mg/l)	<0.04	0.04 - 0.065	0.065 - 0.090	0.090- 0.115	> 0.115
Saprobity index	<2.0	2.0-2.3	2.3-2.7	2.7-3.0	>3.0

Table 17. Quality criteria for surface water bodies and heavily modified river water bodies. Type 6: Large potamal type rivers.

	High	Good	Moderate	Poor	Bad
O ₂ (mg/l)	>7	5.0 - 7.0	3.0 - 5.0	1.0 - 3.0	<1
BSP ₅ (mg/l)	<2.0	2.0 - 3.0	3.0 - 4.0	4.0 - 5.0	> 5.0
N/NH ₄ ⁺ (mg/l)	< 0.1	0.1 - 0.16	0.16 - 0.24	0.24 - 0.32	> 0.32
N _{tot} (mg/l)	< 1.8	1.8 - 2.8	2.8 - 3.8	3.8 - 4.8	>4.8
P _{tot} (mg/l)	<0.045	0.045 - 0.090	0.090 - 0.135	0.135 - 0.180	> 0.180
Saprobity index	<2.25	2.25-2.5	2.5-2.75	2.75-3.0	>3

6.3 Comparative analysis and recommendations

Lithuanian and Latvian systems for assessment of ecological status have some similarities and differences. The main similarity is that the same general physico-chemical variables are used in ecological status classification. In addition, the data on benthic invertebrates is used for river status assessment in both countries. However, the spectrum of general physico-chemical variables in Lithuanian system is greater (N-NO₃ and P-PO₄ are additionally used), the ranges of values of physico-chemical variables per status classes are different, and countries use different benthic invertebrate based indices for status assessment (Latvia – Saprobic Index, Lithuania – Danish Stream Fauna Index). Lithuanian system also uses Lithuanian fish index (LFI) as biological variable, and hydromorphological quality elements play an important role in establishment of ecological status of rivers. Both these metrics (fish and hydromorphology) are missing in Latvian system. There are also differences in the classification rules: Latvian system strictly follows “one out – all out” principle (worst case scenario), while Lithuanian system allows some deviation of some metrics in certain situations (do not strictly follows “one out – all out” principle); or, in case of significant mismatch of the status according to biological elements and supporting physico-chemical elements, the status of the site is not classified at all and measurements have to be repeated.

Therefore, river ecological status assessment systems, which are currently in use in Lithuania and Latvia, may ascribe the same river stretch to different ecological status class. In order to get comparable status assessment results, both systems have to be tested on the same sites (on the same data), and the causes of the mismatch in status assessment have to be identified. Such approach would allow identifying strength and weakness of the systems, developed in different countries, and would give the background for further intercalibration.

ANNEX 1. Lithuanian methods for assessment of biological quality elements: macroinvertebrates

PATVIRTINTA
Lietuvos Respublikos aplinkos ministro
2003 m. gruodžio 24 d. įsakymu Nr. 708

MAKROZOOBENTOSO TYRIMO METODIKA PAVIRŠINIO VANDENS TELKINIUOSE

LAND 57-2003

1. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija*

Taikymo sritis

Šiame normatyviniame dokumente pateikiama paviršinio vandens telkinių makrozoobentos mėginių paėmimo, tyrimo ir indeksų skaičiavimo metodika.

Makrozoobentos yra labai svarbus vertinant paviršinio vandens kokybę. Didėjant užterštumui, išnyksta oligosaprobinės rūšys, prisitaikiusios gyventi deguonies prisotintame vandenyje, o jas pakeičia polisaprobai, kurie gali gyventi didelio užterštumo sąlygomis ir tenkintis minimaliu deguonies kiekiu. Dugno nuosėdose didelę reikšmę turi alfa-mezosaprobiniai ir polisaprobiniai organizmai.

Makrozoobentosui priklauso labiausiai vandens užteršimui atsparios biontų grupės – mažašerės žieduotosios kirmėlės (oligochetai) ir moliuskai, tačiau pastarieji ne visi ir ne visada gali parodyti tikslią vandens telkinio kokybę, kadangi tvirtas kiautas gali juos apsaugoti nuo aplinkos užteršimo.

Daugelio vandenyje gyvenančių vabzdžių lervos (ankstyvių, lašalų, apsiuvų, chironomidų) yra labai geri vandens kokybę atspindintys indikatoriai ir gali gyventi tik tam tikrame biotope, esant tam tikram užterštumui.

2. Normatyvinės nuorodos

2.1. LST 1426:1996. Vandens savybės. Terminai ir apibrėžimai.

2.2. LST EN 25667-2:2001. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 2 dalis. Nurodymai, kaip imti mėginius (ISO 5667-2:1991).

2.3. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija*

LST EN ISO 5667-3:2006. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius (ISO 5667 – 3:2003).

2.4. LST EN 27828:2000. Vandens kokybė. Biologinių ėminių ėmimo metodika. Nurodymai, kaip išgriebti bentalės makrobestuburių pavyzdžius (ISO 7828:1985).

2.5. Lietuvos HN 23:2001. Kenksmingų cheminių medžiagų koncentracijų ribinės vertės darbo aplinkos ore. Bendrieji reikalavimai.

2.6. LST EN ISO 3696:1996. Analizės vanduo. Apibūdinimas ir bandymo metodai.

2.7. LST EN ISO 8689-1:2000. Vandens kokybė. Biologinė upių klasifikacija. 1 dalis. Nurodymai, kaip interpretuoti biologinės kokybės duomenis, gautus tiriant bentosinius stambiuosius bestuburius (ISO 8689-1:2000).

2.8 LST EN 28265:2000. Vandens kokybė. Kiekybinių imtuvų makrobestuburiams nuo seklių gėlųjų vandenų dugno išgriebti konstrukcija ir naudojimas (ISO 8265:1988).

2.9. LST EN ISO 9391:2000. Vandens kokybė. Makrobestuburių pavyzdžių ėmimas giliuose vandenyse. Nurodymai, kaip naudoti kolonijų, kokybinius ir kiekybinius pavyzdžių imtuvus (ISO 9391:1993).

2.10. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija*

LAND 70-2005 „Vandens kokybė. Biologinių ėminių ėmimo metodika. Nurodymai, kaip imti bentalės makrobestuburių mėginius“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 28 d. įsakymu Nr. D1-649 (Žin., 2006, Nr. 6-226).

2.11. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija*

LAND 71-2005 „Vandens kokybė. Kiekybinių ėmiklių bentalės makrobestuburiams nuo akmeningo seklių gėlųjų vandenų dugno imti konstrukcija ir naudojimas“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 28 d. įsakymu Nr. D1-649 (Žin., 2006, Nr. 6-226).

2.12. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija*

LAND 72-2005 „Vandens kokybė. Makrobestuburių mėginių ėmimas giliuose vandenyse. Nurodymai, kaip naudoti kolonizacinio tipo, kokybinius ir kiekybinius mėginių ėmiklius“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 28 d. įsakymu Nr. D1-649 (Žin., 2006, Nr. 6-226).

3. Terminai ir apibrėžimai

3.1. Paviršinis vanduo – žemės paviršiumi tekantis arba stovintis vanduo.

3.2. Makrozoobentosas – paviršinio vandens telkinių dugne ar priedugniniame sluoksnyje gyvenantys didesni negu 2-3 mm, gyvūnai.

3.3. Biotopas – sausumos ar akvatorijos plotas, kuriam būdingi tam tikri geografiniai, abiotiniai ir biotiniai visiškai natūralūs ar pusiau natūralūs aplinkos požymiai.

3.4. Biocenozė – sausumos arba vandens baseino plote gyvenančių augalų, gyvūnų ir mikroorganizmų visuma, tarp kurių nuolat vyksta medžiagų ir energijos apytaka ir yra susiformavę palyginti pastovūs tarpusavio santykiai bei ryšiai.

3.5. Biomasa – vienos organizmų rūšies, rūšių grupės ar visos bendrijos individų masė, tenkanti ploto ar tūrio vienetui; dažniausiai išreiškiama g/m², g/m³, kg/ha drėgnos ar sausos medžiagos.

3.6. Mėginio fiksavimas – tiriamųjų mėginio savybių išsaugojimas, pridėnant fiksavimo reagentų.

3.7. Ksenosaprobinės rūšys – organizmų rūšys, gyvenančios labai švariuose arba organinėmis medžiagomis neužterštuose vandenyse.

3.8. Oligosaprobinės rūšys – organizmų rūšys, gyvenančios švariuose arba mažai organinėmis medžiagomis užterštuose vandenyse.

3.9. Mezosaprobinės rūšys – organizmų rūšys, gyvenančios vidutiniškai organinėmis medžiagomis užterštuose vandenyse.

3.10. Polisaprobinės rūšys – organizmų rūšys, gyvenančios labai organinėmis medžiagomis užterštuose vandenyse.

3.11. Taksonas – sisteminė (taksonominė) kategorija, apimanti giminingų organizmų grupę; augalų, gyvūnų arba grybų sistematikos vienetas: rūšis, gentis, šeima, klasė ir t. t.

3.12. Saprobiškumas – organizmų gebėjimas gyventi organinėmis medžiagomis užterštuose vandenyse.

3.13. Saprobiškumo indeksas (S) – skaitmeninis dydis vandens telkinio biocenozei apibūdinti, vartojamas telkinio biologinei kokybei nurodyti.

3.14. Saprobinis valentingumas – rūšies gebėjimo prisitaikyti prie aplinkos sąlygų laipsnis.

3.15. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija*

Dumblas – labai smulkios minkštos nuosėdos jūrų, ežerų, upių dugne. 30-50 % jo dalelių yra mažesnio kaip 0,01 mm skersmens;

3.16. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija*

Rieduliai – apgludintos kietų uolienuų nuotrupos, kurių skersmuo didesnis kaip 6 cm;

3.17. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija*

Smėlis – biri nuosėdinė nuotrupinė uoliena, susidariusi iš apgludintų arba kampuotų mineralų grūdelių, kurių skersmuo – 0,1-1 mm;

3.18. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija*

Žvirgždas – gamtinių uolienuų apskriti grūduliai, kurių matmenys yra nuo 4 iki 60 mm;

3.19. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija*

Upė – natūrali vandens tėkmė, nuolatos arba su pertrūkiais tekanti išgraužta vaga link vandenyno, jūros, ežero, įdubos, pelkės ar kito vandentakio;

3.20. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija*

Kokybinis mėginys – mėginys, imamas dugno graibštu „spyrio“ arba stūmimo metodu makrozoobentosos rūšinės įvairovės nustatymui;

3.21. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija*

Kiekybinis mėginys – mėginys, imamas įvairių konstrukcijų dugno semtuvais arba dragomis su fiksuotu apimamuoju dugno plotu, makrozoobentosos gausumo ir biomasės nustatymui.

3.22. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija*

Sėklus (rėva) – seklys, iš sąnašų sudarytas upės vagos ruožas, kurį vieną nuo kito skiria gilesni vagos ruožai – sietuvos;

3.23. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija*

Slenkstis – trumpas upės vagos ruožas, turintis didelį nuolydį ir veržlių tėkmę;

3.24. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija*

Pusiau kiekybinis mėginys – mėginys, imamas dugno graibštu „spyrio“ arba stūmimo metodu iš sąlyginai fiksuoto ploto makrozoobentosos rūšinės įvairovės, gausumo ir biomasės nustatymui;

3.25. *Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. lapkričio 24 d. įsakymo Nr. D1-943 (nuo 2010 m. gruodžio 3 d.) (Žin., 2010, Nr. 141-7226) redakcija*

Zoobentosas – gyvūnų, gyvenančių gėlujū ir jūrinių vandenų dugne, visuma.

4. Principas

Didėjant užterštumui, išnyksta oligosaprobinės rūšys, prisitaikiusios gyventi deguonies prisotintame vandenyje, o jas pakeičia polisaprobai, kurie gali gyventi didelio užterštumo

sąlygomis ir tenkintis minimaliu deguonies kiekiu. Dugno nuosėdose nenuginčijamą reikšmę turi alfa-mezosaprobiniai ir polisaprobiniai organizmai.

Makrozoobentosui priklauso labiausiai vandens užteršimui atsparios biontų grupės – mažašerės žieduotosios kirmėlės (oligochetai) ir moliuskai, tačiau pastarieji ne visi ir ne visada gali parodyti tikslią vandens telkinio kokybę, kadangi tvirtas kiautas gali juos apsaugoti nuo aplinkos užteršimo.

Daugelio vandenyje gyvenančių vabzdžių lervos – ankstyvių, lašalų, apsiuvų, chironomidų – yra labai geri vandens kokybę atspindintys indikatoriai ir gali gyventi tik tam tikrame biotope, esant tam tikram užterštumui.

Biologiškai įvertinant paviršinio vandens telkinio kokybę naudojami įvairūs metodai: R. Pantle ir H. Buck indikatorinių organizmų metodas, biotinio (Trento) indekso metodas bei įvairios šio metodo modifikacijos, BMWP – ASPT (balų skaičiaus vidurkis pagal taksonus) balų sistemos metodas ir kt. (2.7).

5. Reagentai ir medžiagos

Būtina naudoti tik apibrėžtos analizinės kvalifikacijos reagentus.

- 5.1. etanolis, etilo alkoholis (CH₃CH₂OH), 96 tūrio %;
- 5.2. formalinas, 40 % stabilizuotas formaldehido tirpalas;
- 5.3. glicerinas;
- 5.4. kedro aliejus, skirtas mikroskopavimui.

6. Naudojama įranga, prietaisai ir indai

- 6.1. Mikroskopas, didinantis iki 1000 kartų;
- 6.2. binokuliarinis mikroskopas, didinantis iki 100 kartų;
- 6.3. torsioninės svarstyklės (iki 500 mg);
- 6.4. analitinės svarstyklės (iki 120 g);
- 6.5. objektiniai stikleliai (2 mm storio);
- 6.6. dengiamieji stikleliai (0,17 mm storio);
- 6.7. pincetai;
- 6.8. Petri lėkštelės;
- 6.9. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija stikliniai arba polipropileningi plačiagurkliai indai (0,5-3 l talpos) su sandariai uždaromais ar užsukamais dangteliais;
- 6.10. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija stikliniai buteliukai arba polipropileningi indeliai (5, 10, 20, 50, 100, 200 ml talpos) su sandariais kamščiais;
- 6.11. plokščiadugnė balta lėkštė;
- 6.12. pipetės;
- 6.13. preparavimo adatos;
- 6.14. batisto audinys, servetėlės;
- 6.15. filtrinis popierius;
- 6.16. pergamentinis popierius;
- 6.17. lipni juosta;
- 6.18. kartoninis popierius;
- 6.19. dugno semtuvas – Birge-Ekmano, Ponaro, Petersono, štanginis Gr-91 arba kitos konstrukcijos (2.9);

- 6.20. rankinis tinklelis (2.4) arba įvairių konstrukcijų dragos (2.9);
6.21. plovimo tinklelis (2.4);
6.22. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija kibiras arba vonelė bei vonelė skylėtu dugnu;
6.23. pieštukas.

7. Darbų sauga

Atliekant tyrimus privaloma vadovautis bendraisiais ir specialiaisiais darbų saugos reikalavimais.

8. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija

Mėginio ėmimo seka

8.1. Indų paruošimas

Makrozoobentos mėginių ėmimui naudojami 0,5³ l talpos sandariai uždaromi stikliniai arba polipropileningi indai su dangteliais. Išrinkti ir užfiksuoti mėginiai laboratorijoje laikomi 5-200 ml talpos indeliuose. Indai turi būti kruopščiai išskalauti vandeniui.

8.2. Makrozoobentos mėginių ėmimo vietų parinkimas

Mažose (kur upės plotis mėginių ėmimo vietoje neviršija 10 m), srauniose (kur upės srovės greitis yra 0,1 m/s arba didesnis) ir negiliose (kur upės vidutinis gylis neviršija 1 m) upėse imami 5 mėginiai per visą upės plotį iš skirtingų biotopų (smėlio, žvirgždo, riedulių, dumblo, augalais apaugusios dugno dalies ir pan.). Rekomenduojama, kad nors vienas mėginys būtų paimtas upės sėkliuje (rėvoje) arba slenkstyje.

Didelėse (kur upės plotis mėginių ėmimo vietoje viršija 10 m) ir giliose (kur upės vidutinis gylis viršija 1 m) upėse 5 mėginiai imami upės pakrantėje 10-20 m atkarpoje iš skirtingų biotopų (smėlio, žvirgždo, riedulių, dumblo, augalais apaugusios dugno dalies ir pan.).

Makrozoobentos mėginiai imami tose vietose, kuriose vertinama ir upių buveinių kokybė. Nerekomenduojama mėginius imti po tiltais, nuo lieptų, pliažuose, užutekiuose bei tose vietose, kur nėra vandens tėkmės. Geriausia mėginius imti ten, kur srovės greitis yra didesnis, pvz., slenkščiuose.

- 8.3. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija

Makrozoobentos kokybinių ir pusiau kiekybinių mėginių ėmimas „spyrio“ metodu.

Srauniose upėse ir upeliuose, kur vandens srovės greitis yra 0,1 m/s arba didesnis ir kur dugnas paprastai padengtas smėliu, žvirgždu, rieduliais, kokybiniai ir pusiau kiekybiniai makrozoobentos mėginiai imami „spyrio“ metodu.

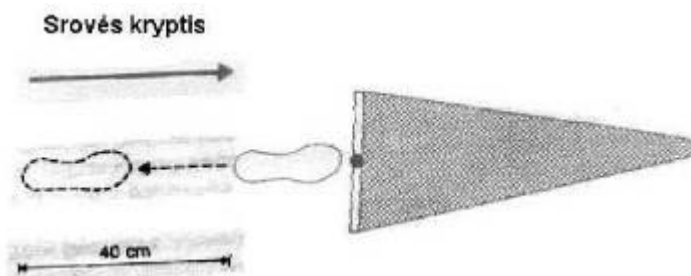
Dėl to kiekvienoje upės ar upelio mėginių ėmimo vietoje, jei įmanoma, parenkami 5 skirtingi biotopai, iš kurių ir paimama po vieną mėginį, jei nėra 5 skirtingų biotopų, imami 5 mėginiai iš upėje esamų biotopų.

Rekomenduojama srauniose, negiliose ir mažose upėse imti 5 mėginius iš skirtingų biotopų per visą upės plotį.

Didelėse, giliose ir srauniose upėse rekomenduojama mėginius imti pakrantėje, 10–20 m atkarpoje, iš skirtingų biotopų. Mėginiai imami kylant aukštyn upe prieš srovę.

Imant kokybinį ar pusiau kiekybinį makrozoobentos mėginį, graibštas nuleidžiamas

ant dugno ir jo anga nukreipiama prieš srovę. Mėginį imantis specialistas atsistoja šalia graibšto ir gruntą judina pėda 25 cm graibšto rėmelio plotyje ir iki 40 cm atstumu nuo graibšto angos taip, kad pakilusios nuosėdos su jose esančiais makrozoobentosiniais organizmais patektų į graibšto tinklelį. Pėda judinama vieną minutę. Po to graibštas, keliant jį prieš srovę, atsargiai ištraukiamas iš vandens. Tokiu būdu dugno nuosėdos su jose esančiais makrozoobentosiniais organizmais sukdamosi suplaukia į graibšto tinklelį.



1 pav. Makrozoobentosos kokybinių ir pusiau kiekybinių mėginių ėmimas „spyrio“ metodu, sujudinant dugno nuosėdas graibšto plote (apie 40 cm prieš graibšto angą).

Paėmus mėginį, graibšto tinklelio turinys atsargiai iškratomas į plovimo tinklelį, įdėtą į vonelę skylėtu dugnu, ir tik po to imamas kitas mėginys iš kito biotopo. Kokybiniam ir pusiau kiekybiniam tyrimui sudėtinis mėginys imamas iš 1–5 skirtingų biotopų (pusiau kiekybiniam – 5 mėginiai), nurodant etiketėje ir lydima jame lape, iš kokių ir kelių gruntų buvo semta;

8.4. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija

Makrozoobentosos kokybinių ir pusiau kiekybinių mėginių ėmimas graibšto stūmimo metodu.

Lėtai tekančiose upėse ir upeliuose arba stovinčiame vandenyje (kai srovės greitis mažesnis nei 0,1 m/s), kur minkštas dugnas ir daug dumblo, kokybinis arba pusiau kiekybinis mėginys imamas stumiant graibštą prieš srovę po 40 cm, stengiantis mėginį paimti iš 5 skirtingų biotopų 10–20 m tiriamo upės ruožo atkarpoje arba skersai per visą upės plotį, jei upė siaura. Parenkami 5 skirtingi biotopai, iš kurių ir paimama po vieną mėginį, jei nėra 5 skirtingų biotopų, imami 5 mėginiai iš upėje esamų biotopų, nurodant etiketėje ir lydima jame lape, iš kokių ir kelių biotopų buvo semta.

8.5. Makrozoobentosos kiekybinių mėginių ėmimas dugno semtuvais

Kiekybiniam makrozoobentosos surinkimui naudojami prietaisai yra įvairių konstrukcijų dugno semtuvai, pvz., Birge-Ekmano, Ponaro (2.9), Petersono konstrukcijų, štanginis GR-91, su fiksuotu apimamuoju dugno plotu. Universalus prietaiso, pritaikyto visų biotopų dugno nuosėdoms semti, nėra.

Upėse (iki 1,0 m gylio) mėginiai dugno semtuvu semiami rankiniu būdu štangos pagalba, o ežeruose, didelėse upėse ir kituose vandens telkiniuose semtuvus nuleidžiamas iš valtys naudojant mechaninį svirtą.

8.6. Mėginių išplovimas

Kiekvienas iš 5 mėginių, surinktų „spyrio“ ar graibšto stūmimo metodu iš pradžių išplaunami graibšto tinklelyje, išimant didelius riedulius ir šakas, prieš tai juos apiplaukant tinklelyje ir nurenkant prie jų prisitvirtinusių makrozoobentosiniais organizmus. Po to mėginio turinys iš graibšto tinklelio patalpinamas į plovimo tinklelį ir dar kartą gerai išplaunamas.

Kiekybinių mėginių, pasemtų įvairiais dugno semtuvais, dugno nuosėdos (atidarant dugno semtuvo angą) išpilamos į kibirą arba vonelę su vandens telkinio vandeniu ir jame semtuvas nuplaunamas. Apžiūrima ar ant prietaiso sienelių neliko makrozoobentosinių organizmų. Po to visas turinys iš kibiro (vonelės) išpilamas į plovimo tinklelį ir, jį pamerkus į vandens telkinio vandenį, plaunama tol, kol visos smulkios dumblo ir smėlio dalelės gerai išplaunamos.

Graibštas ir plovimo tinklelis, prieš jų panaudojimą kitoje tyrimų vietoje, apžiūrimas ar neliko gyvūnų ir kruopščiai išplaunamas.

8.7. Mėginio fiksavimas

Išplautas mėginys įdedamas į 0,5³ l talpos indą, fiksuojamas 4 % formalinu arba 96 % etanoliu (etilo alkoholiu) ir sandariai uždaromas dangčiu.

Nefiksuoti makrozoobentosos mėginiai gali būti laikomi iki 48 val. 2–8° C temperatūroje. Nefiksuoti makrozoobentosos mėginiai šaldytuve nedelsiant turi būti vežami į laboratoriją arba išrenkami ant kranto.

8.8. Mėginio rinkimas pincetu

Po makrozoobentosos mėginių paėmimo „spyrio“ arba graibšto stūmimo metodu mėginys renkamas pincetu. Iš vandens telkinio dugno atsargiai išimti rieduliai arba medžių šakos sudedami į vonelę ir nuo jų 10-15 min pincetu renkami makrozoobentosiniai organizmai į 20–50 ml talpos indelį, kuriame yra įpiltas 96 % etanolis (etilo alkoholis).

8.9. Sudėtinio mėginio paruošimas

Indelis su renkamuoju mėginiu įdedamas į tos pačios tyrimo vietos 0,5³ l talpos indą su jame esančiu „spyrio“ ar graibšto stūmimo būdu paimtu mėginiu.

8.10. Mėginio etiketavimas

Į polipropilėninius indus bei į 20–50 ml indelius įdedamos ant pergamentinio popieriaus pieštuku užrašytos etiketės, kuriose turi būti nurodyti šie duomenys:

1. vandens telkinio pavadinimas;
2. mėginio ėmimo vieta;
3. kiekybinio ar kokybinio prietaiso pavadinimas, kiek kartų juo paimta;
4. data;
5. gylis;
6. dugno nuosėdų tipas.

Mėginio etiketės rašymo pavyzdys:

Neris
a. Vilniaus m. (aukščiau Vilniaus miesto)
Graibštas
2005-05-15
0,5 m
smėlėtas

8.11. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija

Mėginio paruošimas saugojimui ir saugojimas.

Prie vandens telkinio užfiksuotas mėginys laboratorijoje kruopščiai perplaunamas vandeniu po kranu, padalijamas į keturias dalis, iš kurių viena, dvi dalys ar visas mėginys (priklausomai nuo tyrimo tikslų) nedidelėmis porcijomis pilami į plokščiadugnę lėkštę, užpilant vandeniu. Kokybiniam mėginiui skirtingų taksonų atstovai, o pusiau kiekybiniam

mėginiui – visi organizmai pincetu išrenkami į 5-200 ml stiklinius ar polipropilėninius indelius ir fiksuojami 96 % etanoliu.

Užfiksuoti makrozoobentosos mėginiai gali būti saugojami metus.

9. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija

Mėginio tyrimo seka

9.1. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija

Kokybinių, pusiau kiekybinių ir kiekybinių mėginių taksonų nustatymas

Fiksuoto mėginio turinys išpilamas į Petri lėkštelę. Joje makrozoobentosiniai organizmai pirmiausia plika akimi, o po to, naudojantis binokuliariniu stereoskopiniu mikroskopu, didinančiu iki 100 kartų, suskirstomi į sistematines grupes.

Makrozoobentosos individai pirmiausia, naudojant binokuliarinį stereoskopinį mikroskopą, apibudinami iki reikiamo taksono, o individo rūšiai nustatyti iš jo smulkių organoidų gaminamas preparatas ir tiriamas mikroskopu (padidinimas iki 1000 kartų). Taksonai identifikuojami, naudojantis vadovais-apibūdintojais [2, 13-16, 18-20]. Gali būti naudojami ir kiti vadovai-apibūdintojai.

Nustačius taksonus, jų pavadinimai įrašomi į pasirinktos formos blanką Suskaičiuoja, kiek taksonų rasta tiriamajame mėginyje.

9.2. Gausumo ir biomasės nustatymas kiekybiniame makrozoobentosos mėginyje

9.2.1. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija

Makrozoobentosos gausumo nustatymas

Naudojant binokuliarinį mikroskopą, suskaičiuojami kiekvieno nustatyto taksono individai. Kiekviename mėginyje rasta bendra visų rūšių organizmų kiekių suma apskaičiuojama kvadratiniam metrui ir išreiškiama vnt./m² [17]. Skaičiuojama, atsižvelgiant į dugno semtuvo apimamąjį dugno plotą, pagal formulę:

$$k = 1/n \times 10000 \text{ cm,}$$

kur:

k – koeficientas, iš kurio dauginsime mėginyje rastų individų skaičių ar jų biomasę;

n – prietaiso apimamasis dugno plotas. Pavyzdžiui,

Birge-Ekmano dugno semtuvo apimamasis dugno plotas (n) yra 225 cm². Jei juo pasemta vieną kartą, tai:

$$k = 1/225 \times 10000 \text{ cm} = 44,4.$$

Gautą skaičių (k = 44,4) dauginame iš bendro mėginyje rastų individų skaičiaus ar jų biomasės.

9.2.2. Makrozoobentosos biomasės nustatymas

Makrozoobentosos biomasė nustatoma svėrimo būdu. Atskirų taksonų organizmai nusausinami, džiovinami (1-5 min) ant filtrinio popieriaus ir sveriami torsioninėmis svarstyklėmis, didesni – analitinėmis svarstyklėmis 1 mg tikslumu.

Jei mėginiai buvo užfiksuoti formalinu, taksonų organizmai turi būti sveriami tik po 3 mėnesių, kai nusistovi pastovus jų svoris, kuris tikrąjį svorį viršija tik keliais procentais. Gautą mėginio individų svorį apskaičiuojame 1 m-2.

9¹. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. lapkričio 24 d. įsakymo Nr. D1-943 (nuo 2010 m. gruodžio 3 d.) (Žin., 2010, Nr. 141-7226) redakcija

Zoobentosos vidutinio rūšių skaičiaus ekologinės kokybės santykio (EKS) apskaičiavimas.

Zoobentosos vidutinio rūšių skaičiaus EKS apskaičiuojamas pagal formulę:

$$EKS = R/RC,$$

kur:

R – tyrimų vietoje nustatytas makrozoobentosos vidutinis rūšių skaičius mėginyje, vnt./mėginyje;

RC – vandens telkinio tipui nustatyta zoobentosos vidutinio rūšių skaičiaus etaloninė vertė, nurodyta Paviršinių vandens telkinių tipų etaloninių sąlygų apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gegužės 23 d. įsakymu Nr. D1-256 (Žin., 2005, Nr. 69-2481; 2010, Nr. 128-6563).

Zoobentosos vidutinio rūšių skaičiaus EKS gali svyruoti nuo 0 iki 1. Jeigu apskaičiuotas EKS yra didesnis už 1, jis yra prilyginamas 1.

10. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija

Indeksų skaičiavimas vandens kokybės įvertinimui pagal makrozoobentosą

10.1. R. Pantle ir H. Buck indikatorinių organizmų metodas

Vienas iš metodų, naudojamas vandens kokybei nustatyti, yra R. Pantle ir H. Buck indikatorinių organizmų metodas, modifikuotas V. Sladečko [7, 8].

Pagal šį metodą tyrimo rezultatai išreiškiami skaičiumi ir leidžia palyginti tarpusavyje įvairių vandens telkinių kokybės būklę.

Saprobiškumo indekso (S) nustatymui reikia žinoti kiekvienos mėginyje rastos rūšies indikatorinę reikšmę ir jos sutinkamumo dažnumą tiriamajame mėginyje. Indikatorinės individų reikšmės (s) nustatomos naudojantis saprobinių organizmų sąrašais [21, 22], o rūšies sutinkamumo dažnumas (h) apskaičiuojamas, naudojantis šešių pakopų sutinkamumo dažnumo skale (1 lentelė).

Indikatorinių rūšių sutinkamumo dažnumo skalė

1 lentelė

Rūšies sutinkamumo dažnumas	Santykinis vienos rūšies individų skaičius nuo bendro individų skaičiaus, išreikštas procentais, %	Rūšies sutinkamumo dažnumas, h
Labai retai	≤1	1
Retai	2-3	2
Neretai	4-10	3
Dažnai	11-20	5
Labai dažnai	21-40	7
Masiškai	41-100	9

Saprobiškumo indeksas (S) skaičiuojamas pagal formulę:

$$S = \frac{\sum (s \times h)}{\dots},$$

Σh

kur:

s – indikatorinio organizmo saprobinis valentingumas;

h – indikatorinio organizmo sutinkamumo dažnumas.

Saprobiškumo indeksas (S) apskaičiuojamas 0,01 dalies tikslumu. Pagal mėginio saprobiškumo indeksą nustatoma vandens telkinio ar tirtos vietos saprobiškumo zona (2 lentelė).

Saprobiškumo zonų lentelė

2 lentelė

Saprobiškumo zona	Saprobinio indekso skaitinės reikšmės
Ksenosaprobinė (x)	nuo 0 iki 0,50
Oligosaprobinė (o)	nuo 0,51 iki 1,50
Beta-mezosaprobinė (β)	nuo 1,51 iki 2,50
Alfa-mezosaprobinė (α)	nuo 2,51 iki 3,50
Polisaprobinė (p)	nuo 3,51 iki 4,00

10.2. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija

Biotinio (Trento) indekso metodas pagal Vudivisą

Biotinis (Trento) indekso metodas yra pasiūlytas F. Vudiviso, atlikus bandymus Trento upėje Didžiojoje Britanijoje [11, 17]. Jis apima atskirų taksonų rūšių sudėtį bei įvairių faunos rūšių kitimą teršimo sąlygomis ir išreiškiamas skaitmenine forma.

Biotinis (Trento) indeksas nustatomas pagal F. Vudiviso sudarytą lentelę [9-12, 17], kurioje pateikta labiausiai paplitusių makrozoobentosinių organizmų išnykimo tendencija, didėjant užterštumui.

Biotinio (Trento) indekso nustatymui naudojami duomenys pateikti 3 lentelėje:

Bestuburių organizmų grupės, naudojamos biotinio (Trento) indekso nustatymui

3 lentelė

Organizmai, turintys tendenciją išnykti didėjant užterštumui		Bendras rastų organizmų „grupių“ skaičius				
		0-1	2-5	6-10	11-15	16 +
		Biotinis indeksas				
Ankstyvių lervos	daugiau negu 1 rūšis	-	7	8	9	10
	tik 1 rūšis	-	6	7	8	9
Lašalų lervos	daugiau negu 1 rūšis ¹	-	6	7	8	9
	tik 1 rūšis ¹	-	5	6	7	8
Apsiuvų lervos	daugiau negu 1 rūšis ²	-	5	6	7	8
	tik 1 rūšis ²	4	4	5	6	7
Gamarus	aukščiau išvardytų rūšių nerasta	3	4	5	6	7
Asellus	aukščiau išvardytų rūšių nerasta	2	3	4	5	6

Tubificidai ir (arba) (raudonos) uodų-trūklių lervos	aukščiau išvardytų rūšių nerasta	1	2	3	4	-
Visų aukščiau išvardytų „grupių“ nerasta	gali gyventi rūšys nereiklios ištirpusiam deguoniui (pvz., <i>Eristalis tenax</i>)	0	1	2	-	-

Pastaba: ¹ išskyrus *Baetis rhodani*;
² įtraukiant *Baetis rhodani*.
³ sąvoka „grupė“ reiškia kurią nors vieną iš rūšių ar taksonų, esančių šiame sąrašė.

Organizmų grupės, naudojamos biotinio (Trento) indekso nustatymui:

Visos žinomos plokščiųjų kirmėlių rūšys (*Plathelminthes*);
kirmėlės (*Annelida*), išskyrus genties *Nais* atstovus;
genties *Nais* atstovai;
visos žinomos dėlių rūšys (*Hirudinea*);
visos žinomos moliuskų rūšys (*Mollusca*);
visos žinomos vėžiagyvių rūšys (*Crustacea*);
visos žinomos ankstyvių rūšys (*Plecoptera*);
visos žinomos lašalų gentys (*Ephemeroptera*), išskyrus *Baetis rhodani*;
lašalas *Baetis rhodani*;
visos apsiuvų šeimos (*Trichoptera*);
visos žinomos didžiasparnių lervų rūšys (*Megaloptera*);
Chironomidae šeima, išskyrus *Chironomus thummi*;
uodo-trūklio lerva *Chironomus thummi*;
Simulidae šeima (mašalai);
visos žinomos musių lervų rūšys;
visos žinomos vabalų rūšys (*Coleoptera* – imago ir lervos);
visos žinomos vandens erkių rūšys (*Hydracarina*).

Nustačius rastų organizmų grupes, jų įvairovė įvertinama pagal tris kategorijas: „tik viena rūšis“, „daugiau, negu viena rūšis“ ir „visų aukščiau rastų rūšių nerasta“. Pagal mėginyje rastų organizmų „grupių“ skaičių ir rūšinę įvairovę nustatoma biotinio (Trento) indekso skaitinė reikšmė.

Santykinio oligochetų kiekio (SOK) nustatymas

Santykinis oligochetų kiekis išreiškiamas procentais (%) nuo bendro makrozoobentosinių organizmų skaičiaus. SOK gali būti naudojamas kaip papildomas rodiklis kartu su Biotiniu (Trento) indeksu tikslesnei vandens telkinio klasei nustatyti [17].

10.3. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. D1-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija

Danijos indeksas upių faunai (toliau – DIUF) metodas pagal Friberg'ą

Įvairias biotinio (Trento) indekso metodo modifikacijas naudoja daugelis Europos šalių; Prancūzija (Duport z Margat 1983), Belgija (De Pauwz Vanhooven 1983), Airija (An Foras Forbatha 1984), Liuksemburgas (Newman 1988) [5]. Europoje dažniausiai naudojamas žemiau pateikiamas Danijos indeksas upių faunai (DIUF).

Biotinį (Trento) indekso metodą Danijoje vietos sąlygoms modifikavo Andersen et al. [3, 4]. Tam buvo panaudoti makrobestuburių mėginiai, surinkti Viborgo apskrityje. Todėl

indeksas pavadintas Viborgo indeksu. Vėliau šis indeksas buvo papildytas [3, 4] ir pavadintas Danijos faunos indeksu [1, 6]

Danijos indekso upių faunai (DIUF) metodas, kurį pateikia Friberg et al.[5], yra modifikuotas Viborgo indekso ir Danijos faunos indekso (DFI) metodų, naudotų 1993-1997 metais, variantas.

10.3.1. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. DI-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija

Makrobestuburių identifikavimas.

Kad būtų galima naudoti Danijos indekso upių faunai (DIUF) metodą, surinkti gyvūnai turi būti nustatomi tokiu identifikavimo lygiu, kuris pateiktas 4 lentelėje.

4 lentelė. Minimalus identifikavimo lygis, naudojamas pagal Danijos indekso upių faunai (DIUF) metodą

Organizmų grupės	Taksonas, naudojamas pagal Danijos indekso upių faunai metodą
<i>Turbellaria</i>	<i>Trichdida</i>
<i>Oligochaeta</i>	<i>Tubificidae, Oligochaeta</i>
<i>Hirudinea</i>	<i>Erpobdella, Hehbdella</i>
<i>Malacostraca</i>	<i>Asellus, Gammarus</i>
<i>Plecoptera</i>	<i>Amphinemura, Brachyptera, Capnia, Isogenus, Isoperla, Isoptena, Leuctra, Nemoura, Nemurella, Perlodes, Protonemura, Siphonoperla, Taeniopteryoc</i>
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Ametropodidae, Baetidae, Caenidae, Ephemeridae, Ephemerellidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Siphonuridae</i>
<i>Megaloptera</i>	<i>Sialis</i>
<i>Coleoptera</i>	<i>Elmis, Limnius, Elodes</i>
<i>Trichoptera</i> , šeimos su nameliais	<i>Beraeidae, Brachycentride, Hydroptilidae, Goeridae, Glossosomatidae, Leptoceridae, Lepidostomatidae, Limnephilidae, Molannidae, Odontoceridae, Phryganeidae, Sericostomatidae</i>
<i>Trichoptem</i> , šeimos be namelių	<i>Ecnomidae, Hydropsychidae, Philopotamidae, Potycentropodidae, Psychomyiidae, Rhyacophilidae</i>
<i>Diptera</i>	<i>Psychodidae, Chironomus, Chironomidae, Eristalis, Simuliidae</i>
<i>Gastropoda</i>	<i>Ancylus, Limnaea</i>
<i>Lamellibranchia</i>	<i>Sphaerium</i>

Apskaičiavus įvairių rūšių, genčių ir grupių individų skaičiaus santykį, yra tikslinga pateikti ir nustatytą visų rūšių/ genčių/ grupių individų skaičių.

10.3.2. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymo Nr. DI-351 (nuo 2005 m. rugpjūčio 3 d.) (Žin., 2005, Nr. 93-3469) redakcija

Indikatorinės grupės

DUF indekso nustatymui naudojamosi žemiau pateikta 5 lentelė. Pirmiausia išsiaiškinama, ar makrozoobentosos mėginyje esama 1 indikatorinės grupės atstovų. Jeigu jų yra, naudojama horizontali indekso lentelės eilutė. Jeigu jų nėra, einama viena indekso lentelės eilute žemyn ir išsiaiškinama, ar mėginyje yra 2 indikatorinės grupės atstovų ir taip toliau. Gyvūnų grupė laikoma esanti mėginyje kaip indikatorinė grupė tuo atveju, jeigu spyrio metodu pasemtame mėginyje randama mažiausiai 2 jos atstovai arba jeigu renkamajame mėginyje randamas bent vienas individas.

Bestuburių organizmų grupės, naudojamos Danijos indekso upių faunai (DIUF) nustatymui

5 lentelė

INDIKATORINĖS GRUPĖS (IG)	rastų grupių skaičius	DIUF indekso vertė			
		≤ -2	-1 iki 3	4 iki 9	≥10
1	2	3	4	5	6
1 INDIKATORINĖ GRUPĖ (IG 1): <i>Brachyptera, Capnia, Leuctra, Isogenus,</i> <i>Isoperla, Isoptena, Perlodes,</i> <i>Protonemura, Siphonoperla,</i> <i>Ephemerae,</i> <i>Limnius,</i> <i>Glossosomatidae, Sericostomatidae.</i>	≥2 taksonai	-	5	6	7
	1 taksonas	-	4	5	6
2 INDIKATORINĖ GRUPĖ (IG 2): <i>Amphinemura, Taeniopteryx,</i> <i>Ametropodidae, Ephemerellidae,</i> <i>Heptageniidae, Leptophlebiidae,</i> <i>Siphonuridae,</i> <i>Elmis, Elodes,</i> <i>Rhyacophilidae, Goeridae,</i> <i>Ancylus</i> Jeigu <i>Asellus</i> ≥5 priskiriama IG 3 Jeigu <i>Chironomus</i> ≥5 priskiriama IG 4		4	4	5	5
3 INDIKATORINĖ GRUPĖ (IG 3): <i>Gammarus</i> ≥10, <i>Caenidae</i> Kitos <i>Trichoptera</i> nei aukščiau pateiktos ≥5 Jeigu <i>Chironomus</i> ≥5 priskiriama IG 4		3	4	4	4
4 INDIKATORINĖ GRUPĖ (IG 4): <i>Gammarus</i> ≥10, <i>Asellus,</i> <i>Caenidae,</i> <i>Sialis,</i> Kitos <i>Trichoptera</i>	≥2 taksonai	3	3	4	
	1 taksonas	2	3	3	
5 INDIKATORINĖ GRUPĖ (IG 5): <i>Gammarus</i> < 10 <i>Baetidae</i> <i>Simuliidae</i> ≥25 Jeigu <i>Oligochaeta</i> ≥100, priskiriama IG 5, 1 taksonas Jeigu <i>Eristalinae</i> ≥2, priskiriama IG 6	≥2 taksonai	2	3	3	
	1 taksonas arba jei <i>Oligochaeta</i> ≥100	2	2	3	-
6 INDIKATORINĖ GRUPĖ (IG 6): <i>Tubificidae</i> <i>Psychodidae</i> <i>Chironomidae</i> <i>Eristalinae</i>		1	1	-	-

Pastaba: 1, 4 ir 5 indikatorinėse grupėse (5 lentelė) viršutinė horizontali eilutė naudojama tuo atveju, jeigu faunos mėginyje rasti du arba daugiau indikatorinės grupės atstovų, o apatinė horizontali eilutė – jei randamas tik vienas indikatorinės grupės atstovas.

Vertikalios indekso eilutės (3, 4, 5, 6) naudojamos žymėti įvairovės grupėms, kurios apibūdinamos kaip skaičius, gautas iš teigiamų įvairovės grupių atėmus neigiamas (5 lentelė).

10.3.3. Įvairovės grupės

Žemiau pateikiamoje 6 lentelėje gyvūnų grupės skaičiuojamos kaip atitinkamai teigiamos arba neigiamos įvairovės grupės tuo atveju, jeigu randamas bent vienas jų individas spyrio arba renkamajame mėginyje.

Teigiamos ir neigiamos įvairovės grupės

6 lentelė. Teigiamos ir neigiamos įvairovės grupės

Lietuvos Respublikos aplinkos ministro
2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620
(nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija

Įvairovės grupės	
Teigiamos	Neigiamos
<i>Tricladida</i>	<i>Oligochaeta</i> ≥100
<i>Gammarus</i>	<i>Helobdella</i>
Visos <i>Plecoptera</i> gentys	<i>Erpobdella</i>
Visos <i>Ephemeroptera</i> šeimos	<i>Asellus</i>
<i>Elmis</i>	<i>Sialis</i>
<i>Limnius</i>	<i>Psychodidae</i>
<i>Elodes</i>	<i>Chironomus</i>
<i>Rhyacophilidae</i>	<i>Eristalinae</i>
Visos <i>Trichoptera</i> šeimos su nameliais	<i>Sphaerium</i>
<i>Ancylus</i>	<i>Lymnaea</i> “

Pastaba. *Oligochaeta* laikoma neigiama įvairovės grupe tuo atveju, jeigu spyrio mėginyje randama 100 ar daugiau jos individų.

10.3.4. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija

Organizmų priskyrimas indikatorinėms grupėms.

Į 2 indikatorinę grupę (IG 2) įeina *Chironomus* ir *Asellus*, jeigu jų randama ne daugiau, kaip po 5 vienetus spyrio mėginiuose (5 lentelė). Jeigu *Asellus* randama 5 ar daugiau individų, jis priskiriamas 3 indikatorinei grupei (IG 3), o *Chironomus* – IG 4.

3 ir 4 indikatorinėms grupėms (IG 3 ir IG 4) priskiriamas *Gammarus* tuo atveju, jeigu spyrio mėginyje randama 10 ar daugiau individų.

IG 3 grupei priklauso kitos *Trichoptera* (išskyrus *Glossosomatidae*, *Sericostomatidae*, *Rhyacophilidae*, *Goeridae*), jei jų randama 5 ar daugiau individų.

IG 4 grupei priklauso kitos *Trichoptera* (išskyrus *Glossosomatidae*, *Sericostomatidae*, *Rhyacophilidae*, *Goeridae*).

IG 5 indikatorinei grupei priklauso *Gammarus*, jei spyrio mėginyje randama mažiau nei 10 individų. *Simulidae* priklauso tik tuo atveju, jei spyrio mėginyje randama 25 ar daugiau individų. Jei spyrio mėginyje *Oligochaeta* individų randama 100 ar daugiau, naudojama apatinė horizontali IG 5 grupės eilutė. Jei *Eristalinae* rasta 2 ar daugiau, naudojama IG 6 grupė.

IG 6 indikatorinė grupė naudojama, jeigu mėginyje yra rasta išvardytų joje gyvūnų grupių atstovų, ir tuo atveju, jeigu spyrio mėginyje nerasta nei vieno gyvo individo.

Jeigu mėginyje randama rūšys/gentys/grupės, nepriklausančios aukščiau išvardytoms indikatorinėms grupėms, naudojama IG 6 indikatorinė grupė.

Vandens telkinio būklė, apskaičiuota naudojant Danijos indekso upių faunai (DIUF) metodą, vadinama faunos klase ir pateikiama skaičiais nuo 1 iki 7.

10.3.5. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. lapkričio 24 d. įsakymo Nr. D1-943 (nuo 2010 m. gruodžio 3 d.) (Žin., 2010, Nr. 141-7226) redakcija

DIUF ekologinės kokybės santykio (EKS) apskaičiavimas.

DIUF EKS apskaičiuojamas pagal formulę:

$$EKS = R/RC,$$

kur:

R – tyrimų vietoje nustatyta DIUF vertė;

RC – vandens telkinio tipui nustatyta etaloninė DIUF vertė, nurodyta Paviršinių vandens telkinių tipų etalonių sąlygų apraše.

10.4. BMWP balų sistemos metodas

Šis metodas pirmą kartą buvo pateiktas 1978 m. biologinio monitoringo darbinio seminaro Didžiojoje Britanijoje metu. Iš čia ir kilo šio metodo pavadinimas – BMWP (Biological Monitoring Working Party) [11]. Šis metodas remiasi balų sumos apskaičiavimu. Metodo esmė – kiek galima tiksliau įvertinti kiekvienos aptiktos organizmų šeimos tolerantiškumą vandens taršai balais. Kuo jautresnė vandens taršai šeima, tuo didesnis balas, kuris svyruoja nuo 1 iki 10.

Taikant šį metodą organizmai apibūdinami iki šeimos lygio. Atskirų šeimų balai sumuojami (7 lentelė). Pagal apskaičiuotą balų sumą nustatoma tiriamo vandens telkinio kokybė.

Atitinkama BMWP balų suma parodo vandens kokybės klasę (1-5) ir atitinkamą spalvą vandens kokybės žemėlapiuose (2.7). Kuo didesnis balų skaičius, tuo geresnės kokybės vandens telkinys.

BMWP balų lentelė

7 lentelė

	Šeimos	Balas
Ankstyvės:	<i>Taeniopterygidae, Leucridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae</i>	10
Lašalai:	<i>Siphonuridae, Heptageniidae, Leptoplebiidae, Ephemerellidae, Potamanthidae, Ephemeridae</i>	
Vandeninės blakės:	<i>Aphelocheiridae</i>	
Apsiuvos:	<i>Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae</i>	

Vėžiagyviai:	<i>Astacidae</i>	
Žirgeliai:	<i>Lestidae, Agrionidae, Gomphidae, Cordulegastridae, Aeshnidae, Cordulidae, Libellulidae</i>	8
Apsiuvos:	<i>Psichomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae</i>	
Lašalai:	<i>Caaenidae</i>	
Ankstyvės:	<i>Nemouridae</i>	7
Apsiuvos:	<i>Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae</i>	
Moliuskai:	<i>Neritidae, Viviparidae, Ancylidae, Unionidae</i>	
Apsiuvos:	<i>Hydroptilidae</i>	6
Vėžiagyviai	<i>Gammaridae, Corophiidae</i>	
Žirgeliai:	<i>Platycnemidae, Coenagriidae</i>	
Lašalai:	<i>Hydropsychidae</i>	5
Vandeninės blakės:	<i>Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Notonectidae, Pleidae, Corixidae</i>	
Vabalai:	<i>Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyridae, Hydriphilidae, Clambidae, Helodidae, Dryopidae, Elminthidae, Chryzomelidae, Curculionidae</i>	
Dvisparniai:	<i>Tipulidae, Simuliidae</i>	
Plokščiosios kirmėlės:	<i>Planariidae, Dendrocoelidae</i>	
Lašalai:	<i>Baetidae</i>	
Kabasparniai:	<i>Sialidae</i>	4
Dėlės:	<i>Piscicolidae</i>	
Moliuskai:	<i>Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae</i>	
Dėlės:	<i>Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae</i>	3
Vėžiagyviai:	<i>Asellidae</i>	
Dvisparniai:	<i>Chironomidae</i>	2
Mažašerės kirmėlės:	<i>Oligochaeta (visa klasė)</i>	1

Žinant BMWP sumą, apskaičiuojamas balų skaičiaus vidurkis pagal taksonus – ASPT (Average score per taxon). Jis skaičiuojamas sekančiai:

$$ASPT = \frac{\sum BMWP}{\text{Šeimų skaičius}}$$

11. Duomenų pateikimas

Makrozoobentos tyrimų duomenys pateikiami lentelėse, kuriose turi būti pateikta ši informacija:

telkinio pavadinimas;
mėginio ėmimo vieta;
data;
gylis;
dugno nuosėdų tipas;
mėginio registracijos numeris;
apibūdintos rūšies ar taksono pavadinimas;
apibūdintos rūšies ar taksono individų skaičius (gausumas);
rūšių ar taksonų skaičius (vnt./m²);
rūšių ar taksonų biomasė (g/m²);
visų rastų mėginio individų skaičius, išreikštas vnt./m²;
visų rastų mėginyje individų biomasė, išreikšta g/m²;
indeksas pagal pasirinktą nustatymo metodą (Saprobiškumo indeksas, biotinis (Trento) indeksas, DUFI, BMWP – ASPT).

12. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gruodžio 28 d. įsakymo Nr. D1-620 (nuo 2007 m. sausio 10 d.) (Žin., 2007, Nr. 3-138) redakcija

Tyrimų rezultatų kokybės užtikrinimas ir kontrolė.

Turi būti vykdoma tyrimo atlikimo preciziškumo kontrolė. Preciziškumo įvertinimui turi būti atliekama mažiausiai 5 % mėginių paralelinė analizė ir apskaičiuojami analizės rezultatų skirtumo vidutinės vertės procentai. Analizuojant makrozoobentos mėginius, preciziškumo kontrolei taikomos r% – diagramos.

Bibliografija

1. Kirkegaard J., Wiberg-Larsen P., Jensen J., Iversen T. M. & Mortensen E. (1992): Biologinis upelių būklės įvertinimas. Metodai, taikomi upelių stotyse vykdant Vandens telkinių apsaugos Monitoringo programą. Danijos aplinkos apsaugos agentūra. 22 psl. Techninė instrukcija Nr. 5, parengta DAAA.
2. P. Šivickis. Lietuvos moliuskai ir jų apibūdinimas. – Vilnius, 1960.
3. Andersen, M. M., Jørgensen, H. S., & Riget, F. F. (1982): Nyt biologisk forureningsindeks til danske vandløb. – Stads- og Havneingeniøren I:12-16.
4. Andersen, M. M., Riget, F. F. & Sparholt, H.(1984): A Modification of the Trent index for use in Denmark. – Wat. Res. 18: 145-151.
5. Friberg, N., Larsen, S. E., Christensen, F., Rasmussen, J. V. & Skriver, J. (1996): Dansk Fauna Indeks: Tekst og Modifikationer. – Faglig rapport fra DMU, Nr. 181, Danmarks Miljøundersøgelser, 58 pp.
6. Kirkegaard, J., Wiberg-Larsen, P., Jensen, J., Iversen, T. M. & Mortensen, E. (1992): Biologisk bedømmelse af vandløbskvalitet – Metode til anvendelse på vandløbstationer i Vandmiljøplanens Overvågningsprogram. – Danmarks Miljøundersøgelser. – Teknisk anvisning fra DMU, Nr. 5, 22 pp.
7. Pantle R., Buck H. Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. – Gas u. Wasserfach., 1955, H. 96 (18).
8. Sladeczek V. System of Water Quality from the Biological Point of View. – Arch Hydrobiol., 1973, Bein.7, 1-218.

9. Standart Methods For the Examination of Water and Wastewater. APHA. – Washington, 1989, 17th Edition.
10. Washington H. G. Diversity, biotic and similarity indices. A review with special relevance to aquatic ecosystems. Water Res., 1984, Vol. 18. P. 653-694.
11. Water quality assessments. A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring. Ed. O. Chapman, UNESCO/WHO/UNEP., 1992.
12. Вудивис Ф. Биотический индекс р. Трент, макробеспозвоночные и биологическое обследование. В кн.: Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. Труды советско-английского семинара. – Л., Гидрометеиздат, 1977.
13. Жадин В. И. Жизнь пресных вод СССР. Т. I, III – Ленинград, 1940.
14. Жадин В. И. Жизнь пресных вод СССР. Т. IV. – Ленинград, 1956
15. Липин А. Н. Пресные воды и их жизнь. – Москва, 1950.
16. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Отв. ред. Л. А. Кутикова, Я. И. Старобогатов. – Гидрометеиздат, Ленинград, 1977.
17. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Ленинград, 1983.
18. Фауна СССР. Ракообразные. Т. I. – Ленинград, 1971.
19. Фауна СССР. Ручейники. Т. II. – Ленинград, 1966.
20. Черновский А. А. Определитель личинок комаров семейства *Tendipedidae*. – Москва, 1949.
21. Унифицированные методы исследования качества вод. Часть III. Методы биологического анализа вод, М., 1977.
22. Унифицированные методы исследования качества вод. Часть III. Методы биологического анализа вод, М., 1983.

ANNEX 2. Lithuanian methods for assessment of biological quality elements: fish

PATVIRTINTA

Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m.

balandžio 4 d. įsakymu Nr. D1-197

(Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2011 m. vasario

1 d. įsakymo Nr. D1-100 redakcija)

LIETUVOS APLINKOS APSAUGOS NORMATYVINIS DOKUMENTAS LAND 85-2007 „LIETUVOS ŽUVŲ INDEKSO APSKAIČIAVIMO METODIKA“

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Lietuvos žuvų indekso apskaičiavimo metodika (toliau – Metodika) nustato Lietuvos žuvų indekso (toliau – LŽI) apskaičiavimo tvarką.

2. Metodika privaloma vadovautis vertinant upių ekologinę būklę ir upių, kurios priskirtos prie labai pakeistų vandens telkinių, taip pat kanalų ekologinį potencialą pagal biologinį kokybės elementą – ichtiofaunos taksonominę sudėtį, gausą ir amžiaus struktūrą. Šiame punkte nurodytų vandens telkinių ekologinė būklė ar ekologinis potencialas vertinamas vadovaujantis Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika, patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 (Žin., 2007, Nr. [47-1814](#); 2010, Nr. [29-1363](#)).

3. Metodikoje vartojamos sąvokos:

Lietuvos žuvų indeksas – paviršinio vandens telkinio ekologinės būklės rodiklis, kuriuo parodomi dėl žmogaus veiklos atsiradę Lietuvos ichtiofaunos struktūros ir sudėties pokyčiai;

Žuvis – Lietuvos vandenyse gyvenančios gėlavandenės ir praeivės žuvis, taip pat nėgės;

Neatsparios žuvis (toliau – NTOLE) – ypač jautrios aplinkos kokybės elementų (deguonies, organinių ir neorganinių junginių, suspenduotų dalelių, fizikinių rodiklių, buveinių ir kt.) pokyčiams žuvis;

Atsparios žuvis (toliau – TOLE) – nejautrios arba mažai jautrios aplinkos kokybės elementų (deguonies, organinių ir neorganinių junginių, suspenduotų dalelių, fizikinių rodiklių, buveinių ir kt.) pokyčiams žuvis;

Visaėdės žuvis (toliau – OMNI) – žuvis, kurių suaugusių individų mityboje daugiau kaip 25 procentus sudaro augalinės kilmės ir daugiau kaip 25 procentus gyvūninės kilmės organizmai;

Upinės žuvis (toliau – RH) – žuvis, kurios gyvena, maitinasi ir neršia tik tekančiame vandenyje. Prie šios grupės priskiriamos ir upėse neršiančios praeivės žuvis, kurių jaunikliai po išsiritimo dar kurį laiką gyvena upėse;

Litofilinės žuvis (toliau – LITH) – ant akmenų ir žvirgždo neršiančios žuvis.

4. Kitos Metodikos 3 punkte nenurodytos sąvokos atitinka Lietuvos Respublikos vandens įstatymo (Žin., 1997, Nr. [104-2615](#); 2003, Nr. [36-1544](#)) 3 straipsnyje ir Vandensaugos tikslų nustatymo tvarkos apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. rugsėjo 15 d. įsakymu Nr. 457 (Žin., 2003, Nr. [92-4179](#)), apibrėžtas sąvokas.

II. LIETUVOS ŽUVŲ INDEKSO APSKAIČIAVIMAS

5. LŽI apskaičiuojamas pagal įvairias žuvų ekologines grupes atspindinčių tyrimų vietoje nustatytų rodiklių (toliau – Rodiklių) verčių, kurios kinta priklausomai nuo žmogaus veiklos poveikio rūšies ir jo stiprumo, santykį su Rodiklių etaloninėmis vertėmis pagal šią formulę:

$$L\check{Z}I = (NR_1 + NR_2 + \dots + NR_n) / n,$$

kur:

NR₁...NR_n – atitinkamo Rodiklio tyrimų vietoje nustatytos vertės santykis su jo etalonine verte;

n – Rodiklių skaičius.

6. Tyrimų vietoje nustatytos žuvų rūšys yra priskiriamos prie atitinkamų žuvų ekologinių grupių pagal lentelėje pateiktą informaciją:

Žuvų rūšys ir jų priskyrimas žuvų ekologinėms grupėms

Eil. Nr.	Žuvų rūšys		Žuvų ekologinės grupės				
	(liet.)	(lot.)	NTOLE	TOLE	OMNI	RH	LITH
1.	Aukšlė paprastoji	Alburnus alburnus		+	+		
2.	Aukšlė srovinė	Alburnoides bipunctatus	+			+	+
3.	Dyglė devynspyglė	Pungitius pungitius		+	+		
4.	Dyglė trispyglė	Gasterosteus aculeatus		+	+		
5.	Ešerys	Perca fluviatilis		+			
6.	Grundalas nuodėgulinis	Perccottus glenii		+	+		
7.	Gružlys	Gobio gobio				+	
8.	Karpis	Cyprinus carpio		+	+		
9.	Karosas paprastasis	Carassius carassius		+	+		
10.	Karosas sidabrinis	Carassius gibelio		+	+		
11.	Karšis	Abramis brama		+	+		
12.	Kartuolė	Rhodeus amarus	+				
13.	Kiršlys	Thymallus thymallus	+			+	+
14.	Kirtiklis auksaspalvis	Sabanejewia aurata			+		
15.	Kirtiklis paprastasis*	Cobitis taenia					
16.	Kūjagalvis	Cottus gobio	+			+	+
17.	Kuoja	Rutilus rutilus		+	+		
18.	Lašiša	Salmo salar	+			+	+
19.	Lydeka*	Esox lucius					
20.	Lynas	Tinca tinca		+	+		
21.	Meknė	Leuciscus idus			+	+	
22.	Nėgė jūrinė	Petromyzon marinus	+			+	+
23.	Nėgė mažoji	Lampetra planeri	+			+	+
24.	Nėgė upinė	Lampetra fluviatilis	+			+	+
25.	Ožka	Pelecus cultratus			+		
26.	Perpelė*	Alosa fallax					
27.	Plakis	Abramis bjoerkna		+	+		
28.	Plekšnė*	Platyichthys flesus					
29.	Pūgžlys*	Gymnocephalus					

Eil. Nr.	Žuvų rūšys		Žuvų ekologinės grupės				
	(liet.)	(lot.)	NTOLE	TOLE	OMNI	RH	LITH
		cernuus					
30.	Rainė	Phoxinus phoxinus				+	+
31.	Raudė	Scardinius erythrophthalmus			+		
32.	Salatis	Aspius aspius					+
33.	Saulažuvė	Leucaspis delineta			+		
34.	Seliava	Coregonus albula	+				+
35.	Sykas	Coregonus lavaretus	+				+
36.	Skersnukis	Chondrostoma nasus				+	+
37.	Starkis*	Sander lucioperca					
38.	Stinta*	Osmerus eperlanus					
39.	Strepetyš	Leuciscus leuciscus			+	+	+
40.	Šamas*	Silurus glanis					
41.	Šapalas	Squalius cephalus			+	+	+
42.	Šlakys	Salmo trutta trutta	+			+	+
43.	Šlyžys	Barbatula barbatula				+	+
44.	Ungurys	Anguilla anguilla		+			
45.	Upėtakis	Salmo trutta fario	+			+	+
46.	Ūsorius	Barbus barbus				+	+
47.	Vėgėlė	Lota lota					+
48.	Vijūnas*	Misgurnus fossilis					
49.	Žiobris	Vimba vimba				+	+

* Žuvų rūšys, kurios įtraukiamos skaičiuojant visos žuvų bendrijos gausumą ir nustatant visą rūšių skaičių bendrijoje, tačiau jos nepriskiriamos nė vienai žuvų ekologiškai grupei, nurodytai lentelėje.

7. Nustatomi šie Rodikliai:

- 7.1. NTOLE individų santykinis gausumas bendrijoje (NTOLE n), %;
- 7.2. NTOLE absoliutus rūšių skaičius bendrijoje (NTOLE sp), vnt.;
- 7.3. TOLE individų santykinis gausumas bendrijoje (TOLE n), %;
- 7.4. TOLE santykinis rūšių skaičius bendrijoje (TOLE sp), %;
- 7.5. OMNI individų santykinis gausumas bendrijoje (OMNI n), %;
- 7.6. RH absoliutus rūšių skaičius bendrijoje (RH sp), vnt.;
- 7.7. LITH individų santykinis gausumas bendrijoje (LITH n), %;
- 7.8. LITH santykinis rūšių skaičius bendrijoje (LITH sp), %.

8. Apskaičiuojant LŽI, skirtingiems upių tipams yra naudojami visi Metodikos 7.1–7.8 punktuose nurodyti Rodikliai, išskyrus 1-ąjį upių tipą, kuriam neskaičiuojami 7.4 ir 7.6 punktuose nurodyti Rodikliai, 2-ąjį ir 4-ąjį upių tipus, kuriems neskaičiuojamas 7.2 punkte nurodytas Rodiklis. Upių tipai nustatomi vadovaujantis Paviršinių vandens telkinių tipų aprašu, patvirtintu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gegužės 23 d. įsakymu Nr. D1-256 (Žin., 2005, Nr. [69-2481](#); 2010, Nr. [128-6563](#)).

9. Rodiklių verčių santykis su atitinkamam upės tipui nustatytais Rodiklio etaloninėmis vertėmis (toliau – NR) apskaičiuojamas dviem būdais:

9.1. šios Metodikos 7.1, 7.2, 7.6, 7.7 ir 7.8 punktuose nurodytų Rodiklių, kurių vertės mažėja didėjant žmogaus poveikiui, NR apskaičiuojamas pagal formulę:

$$NR = R/RC,$$

kur:

R – tyrimų vietoje nustatyta Rodiklio vertė;

RC – atitinkamam upės tipui nustatyta Rodiklio etaloninė vertė, nurodyta Paviršinių vandens telkinių tipų etaloninių sąlygų apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gegužės 23 d. įsakymu Nr. D1-256 (Žin., 2005, Nr. [69-2481](#); 2010, Nr. [128-6563](#)).

9.2. šios Metodikos 7.3–7.5 punktuose nurodytų Rodiklių, kurių vertės didėja didėjant žmogaus poveikiui, NR apskaičiuojamas pagal formulę:

$$NR = (R - 100)/(RC - 100),$$

kur:

R – tyrimų vietoje nustatyta Rodiklio vertė;

RC – atitinkamam upės tipui nustatyta Rodiklio etaloninė vertė, nurodyta Paviršinių vandens telkinių tipų etaloninių sąlygų apraše.

10. NR vertės gali svyruoti nuo 0 iki 1. Jeigu apskaičiuoto NR vertė yra didesnė už 1, ji yra prilyginama 1.

11. LŽI vertės gali svyruoti nuo 0 iki 1.

ANNEX 3. Lithuanian methods for assessment of biological quality elements: macrophytes

UPIŲ MAKROFITŲ MONITORINGAS

Makrofitų inventorizacija

Makrofitų (helofitų ir hidrofитų, įskaitant augalus plūduriuojančiais lapais) inventorizacija atliekama vieną kartą intensyvios vegetacijos laikotarpiu (liepos-rugpjūčio mėn.) apie 100 m ilgio upių atkarpose. Augalų rūšių gausumas vertinamas pagal 5 balų skalę: 1-labai retas, 2 – retas, 3 – neretas, 4 – dažnas, 5 – labai dažnas/vyraujantis (MEILINGER, SCHNEIDER., MELZER, 2005). Panaši penkių balų skalė Interkalibracijos grupės pasiūlyta naudoti visose šalyse duomenų unifikavimui. Prie kiekvieno inventorizuoto augalo pažymima priklausomybė ekologinei morfologinei grupei: **Iškylantys** (Em.) – augalai iškeliantys stiebus virš vandens (anglų kalba – emerged); **Plūduriuojantys** (Fl.) – plūduriuojantys vandens paviršiuje ar plūduriuojančius vandens paviršiuje lapus turintys augalai (anglų kalba – floating, floating leaved).

Povandeniniai (Subm.) – panirę po vandeniu augalai (anglų kalba – submerged). Jeigu vaga ištiesai užaugusi iškylančiais augalais, pažymima, kurios rūšys dominuoja.

Kiti stebimi parametrai

Vidutinis plotis m

Vidutinis gylis m

Vyraujantys substratai %

- akmenys, rieduliai (> 6 cm)
- žvirgždas-gargždas (2-60 mm)
- smėlis (0,2–2 mm)
- molžemis
- dumblas
- durpė/organiniai

Vandens spalva

Vandens kvapas (yra, nėra)

Vandens drumstumas (nėra, vidutiniškas, stiprus)

Vandens lygis (vanduo išdžiūvęs, žemas, vidutinis, aukštas)

Upės vingiuotumas:

- 0 – tiesi
- 1 – silpnai vingiuota
- 2 – vingiuota
- 3 – labai vingiuota

Upės profilis:

- 0 – ištiesinta
- 1 – pusiau natūrali
- 3 – natūrali

Tėkmės greitis pagal BLFW (1995):

- I – nepastebima (vanduo beveik stovintis)
- II – vos pastebima (srovė labai silpna, bet pastebima)
- III – lėta (srovė pastebima, vandens paviršius beveik lygus)
- IV – greita (srovė vidutiniškai turbulentinė)
- V – l. greita (sūkuriuojanti (turbulentinė) tėkmė)
- VI – srauni (labai sūkuriuojanti, šniokčianti)

Užpavėsinimas pagal Wörlen (1992):

- 1 – visiškai apšviesta (nuo saulėtekio iki saulėlydžio)

- 2 – apšviesta (didelę dalį nuo saulėlydžio iki saulėtekio, bet visada šilčiausiomis dienos valandomis)
3 – dalinai apšviesta (daugiausiai saulėje, bet šešėlis šilčiausiomis dienos valandomis)
4 – pusiau užpavėsinta (šešėlyje daugiau nei pusę dienos ir visuomet vidurdienį)
5 – visiškai užpavėsinta

Pakrančių augalija:

Paupio miškai
Medžių/krūmų juosta
Pavieniai medžiai/ krūmai
Natūrali pieva
Pelkė
Aukštieji žolynai
Kultūriniai/svetimžemiai a.
Plantacijos
KITA

Žmogaus veikla:

Ganyklos
Dirbami laukai
Gyvenvietė
Pavienės sodybos
Stovyklavietės
KITA

**1.2. INDEKSO SKAIČIAVIMAS IR UPIŲ EKOLOGINĖS BŪKLĖS VERTINIMAS PAGAL
MAKROFITŲ ETALONINĮ INDEKSĄ RI**

(MEILINGER, SCHNEIDER., MELZER, 2005; SCHAUMBURG ET AL., 2006)

Skaičiavimui naudojama tik pasinėrusieji augalai ir būdmainių augalų povandeninės formos. Helofitų dominavimas naudojamas kaip papildomas kriterijus.

Pasinėrusių augalų gausumo keitimas augalų kiekiu

Visų pasinėrusių augalų rūšių gausumas, įvertintas balais, indekso skaičiavimui pakeliamas kubu ir vadinamas „kiekiu“: gausumas³ = kiekis.

Inventorizuotų rūšių priskyrimas tipui būdingoms indikacinėms rūšims

Inventorizuotos pasinėrusių makrofitų rūšys turi būti priskirtos 3 skirtingoms rūšių grupėms: **Rūšių grupė A** – rūšys gausios etaloninės būklės vietose (neveikiamose ar minimaliai paveiktose žmogaus veiklos) ir retai randamos kitokiose sąlygose; **Rūšių grupė C** – rūšys retai randamos etaloninėse sąlygose ir dažniausiai auga ten, kur yra labai mažai arba visai nėra grupės A rūšių; **Rūšių grupė B** – rūšys, kurios nerodo prieraišumo etaloninėms ar ne etaloninėms sąlygoms. (*Atskiriems upių tipams būdingų indikacinių rūšių sąrašai pateikiami tekste prie kiekvieno upių tipo aprašymo*).

Bendro rūšių kiekio skaičiavimas

Turi būti suskaičiuotas bendras pasinėrusių augalų rūšių kiekis ir kiekvienos rūšių grupės kiekis. Jeigu yra inventorizuota rūšių, kurių nėra indikacinių rūšių sąrašė, jos skaičiavime nenaudojamos, bet jeigu jos sudaro ≥ 25 % bendro rūšių kiekio, apskaičiuota indekso vertė bus tik orientacinė, bet nepatikima.

Būtinės sąlygos patikimam indekso apskaičiavimui:

- makrofitų rūšys, priskirtos indikacinių rūšių grupėms A, B,C, turi sudaryti > 75 % bendro „augalų kiekio“
- bendras rūšių, priskirtų grupėms A, B ir C „augalų kiekis“ turi būti ne mažiau kaip

26.

Etaloninio indekso formulė

$$RI = \frac{\sum_{i=1}^{n_A} Q_{Ai} - \sum_{i=1}^{n_C} Q_{Ci}}{\sum_{i=1}^{ng} Q_{gi}} \cdot 100$$

RI – Etaloninis indeksas

Q_{Ai} – Rūšių grupės A i-tojo taksono “Augalų kiekis”

Q_{Ci} – Rūšių grupės C i-tojo taksono “Augalų kiekis”

Q_{gi} – Visų rūšių grupių “Augalų kiekis”

n_A – Rūšių grupės A bendras taksonų skaičius

n_C – Rūšių grupės C bendras taksonų

ng – Bendras taksonų skaičius

“Augalų kiekis” = rūšies gausumas³

Įvairovės indekso ir Lyginumo (E) formulė

$$H_s = -\sum_{i=1}^s N_i \cdot \ln N_i$$

H_s – Shannon & Weaver Įvairovės indeksas

N_i – Santykis i-tojo taksono “augalų kiekio”/su bendru visų taksonų “augalų kiekiu”

$$E \equiv \frac{H_s}{\ln s}$$

S – bendras biocenozės augalų skaičius

E – Lyginumas

Etaloninio indekso verčių koregavimas pagal papildomus kriterijus mažoms, vidutinėms ir didelėms upėms

Pagal formulę apskaičiuoto makrofitų etaloninio indekso koregavimui **mažoms, vidutinėms ir didelėms upėms** yra naudojami papildomi kriterijai:

- minimalus rūšių skaičius
- *Myriophyllum spicatum* ir *Batrachium* spp. dominavimas
- helofitų (*Glyceria maxima*, *Phalaroides arundinacea*, *Phragmites australis*, *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium erectum*, *Sparganium emersum*, *Urtica dioica*) dominavimas
- lyginumas

Mažoms ir vidutinėms upėms

Jeigu $RI \geq 0$ ir pasinėrusių rūšių skaičius < 5 , RI sumažinamas 20,

Jeigu $RI \geq 0$ ir lyginumas $< 0,75$, RI sumažinamas 30,

Jeigu $RI \geq 0$ ir bendras *Myriophyllum spicatum* ir *Batrachium* rūšių kiekis $> 60\%$, RI sumažinamas 80.

Jeigu $RI \geq 0$ ir nustatytas helofitų dominavimas, RI sumažinamas 80.

Jeigu taikant papildomus kriterijus RI peržengia -100, jo minimali reikšmė paliekama -100.

Didelėms upėms

Jeigu $RI \geq -40$ ir pasinėrusių rūšių skaičius < 5 , RI sumažinamas 20,

Jeigu $RI \geq -40$ ir lyginumas $< 0,75$, RI sumažinamas 30,

Jeigu $RI \geq -40$ ir bendras *Myriophyllum spicatum* ir *Batrachium* rūšių kiekis $> 60\%$, RI sumažinamas 80.

Jeigu $RI \geq -40$ ir nustatytas helofitų dominavimas, RI sumažinamas 80.

Jeigu taikant papildomus kriterijus RI peržengia -100, jo minimali reikšmė paliekama -100.

Etaloninio indekso RI reikšmių perskaičiavimo į EQR reikšmes formulė

$$EQR = (RI+100) \times 0,5/100$$

EQR reikšmės, atitinkančios mažų upių ekologinės būklės kategorijas

EQR reikšmė	Ekologinė būklė
-------------	-----------------

1,00 – 0,63	Labai gera
0,62 – 0,50	Gera
0,50 – 0,25	Vidutinė
0,25 – 0,00	Bloga
–	Labai bloga

EQR reikšmės, atitinkančios vidutinių upių ekologinės būklės kategorijas

EQR reikšmė	Ekologinė būklė
1,00 – 0,58	Labai gera
0,57 – 0,40	Gera
0,40 – 0,20	Vidutinė
0,20 – 0,00	Bloga
–	Labai bloga

EQR reikšmės, atitinkančios didelių upių ekologinės būklės kategorijas

EQR reikšmė	Ekologinė būklė
1,00 – 0,50	Labai gera
0,50 – 0,30	Gera
0,30 – 0,15	Vidutinė
0,15 – 0,00	Bloga
–	Labai bloga

Labai bloga būklė yra neapskaičiuojama, pasireiškia labai mažu rūšių skaičiumi arba gausumu, povandeninės augalijos sunykimu, jeigu to priežastys yra nenatūralios.

Upių makrofitų etaloninio indekso RI skaičiavimo ir transformavimo į EQR pavyzdys

Upė XXX	Gausumas	Gausumas kubu	Indikacinė grupė
Augalų rūšys			
Plūduriuojantys (Fl.)			
<i>Lemna minor</i>	1	1	B
<i>Lemna trisulca</i>	2	8	B
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1	1	C
Povandeniniai (Subm.)			
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	1	B
<i>Butomus umbellatus</i>	1	1	B
<i>Fontinalis antipyretica</i>	3	27	B
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1	1	B
<i>Nuphar luteum</i>	1	1	B
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	1	C
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	8	A
<i>Rhynchosstegium riparioides</i>	1	1	B
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	1	B

A grupės rūšių bendras gausumas – 8, C grupės rūšių bendras gausumas – 2

Visų rūšių bendras gausumas – 52

$RI = (8-2) : 52 \times 100 = 11,5$; $IQR = [(11,5 + 100) \times 0,5] : 100 = 0,56$

Būklė: VIDUTINĖ

ANNEX 4. Lithuanian methods for analysis of general chemistry elements

Analitiniai tyrimai. Atliekamų analizių metodai

Eil. Nr.	Nustatomas parametras	Metodas	Metodo žymuo, literatūros šaltinis
1.	Temperatūra	Instrumentinis	Unifikuoti nuotekų ir paviršinių vandenių kokybės tyrimų metodai. 1 dalis. Cheminiai analizės metodai. Vilnius. 1994 /1/ (paviršinis vanduo, nuotekos)
2.	Ištirpęs deguonis	Elektrocheminis	LST EN 25814:1999 (paviršinis vanduo, nuotekos)
3.	Aktyvi vandens reakcija pH	Elektrometrinis	ISO 10523:1994 (paviršinis vanduo, nuotekos)
4.	Skendinčios medžiagos	Svorio, košiant pro stiklo pluošto koštuvą	LAND 46:2002 (LST EN 872:2005) (paviršinis vanduo, nuotekos)
5.	Spalva	Spektrometrinis	LST EN ISO 7887:2000 (paviršinis vanduo)
6.	Savitasis elektrinis laidis	Elektrometrinis	LST EN 27888:2002 (paviršinis vanduo, nuotekos)
7.	Šarmingumas	Titrimetrinis	/1/ (paviršinis vanduo, nuotekos)
8.	Biocheminis deguonies suvartojimas	Elektrocheminis	LAND 47-1:2002 (LST EN 1899-1:2000) LAND 47-2:2002 (LST EN 1899-2:2000) (paviršinis vanduo, nuotekos)
9.	Bichromatinė oksidacija (ChDS _{Cr₇})	Titrimetrinis	LST ISO 6060:2003 (paviršinis vanduo, nuotekos)
10.	Permanganatinė oksidacija (ChDS _{Mn})	Titrimetrinis	/1/ (paviršinis vanduo, nuotekos)
11.	Visuminis organinis anglingumas (VOA)	IR spektrometrinis	LST ISO 8245:2003 (paviršinis vanduo, nuotekos)
12.	Kjeldalio azotas	Kjeldalio	LST EN 25663:2000 /1/ (nuotekos)
13.	Bendras azotas	Spektrometrinis, mineralizuojant peroksodisulfatu Srauto analizės (FIA)	LAND 59:2003 (LST EN ISO 11905-1:2000) LST EN ISO 13395:2000 (paviršinis vanduo, nuotekos)
14.	Bendras fosforas	Spektrometrinis, vartojant amonio molibdatą Srauto analizės (FIA)	LAND 58:2003 (LST EN ISO 6878:2004) LST EN ISO 13395:2000 (paviršinis vanduo, nuotekos)
15.	Amonio azotas	Spektrometrinis Srauto analizės (FIA)	LAND 38-2000 (LST ISO 7150-1:1998) LST EN ISO 11732:2005 (paviršinis vanduo, nuotekos)
16.	Nitratai	Spektrometrinis Srauto analizės (FIA)	LAND 65-2005 (LST ISO 7890-3:2005) LST EN ISO 13395:2000

Eil. Nr.	Nustatomas parametras	Metodas	Metodo žymuo, literatūros šaltinis
			(paviršinis vanduo, nuotekos)
17.	Nitritai	Spektrometrinis Srauto analizės (FIA)	LAND 39-2000 (LST EN 26777:1999) LST EN ISO 13395:2000 (paviršinis vanduo, nuotekos)
18.	Fosfatai	Spektrometrinis, vartojant amonio molibdata Srauto analizės (FIA)	LAND 58:2003 (LST EN ISO 6878:2004) LST EN ISO 15681-1:2005 (paviršinis vanduo, nuotekos)
19.	Chloridai	Titrimetrinis Jonų mainų chromatografijos	LAND 63:2004 (LST ISO 9297:1998) LST ISO 10304-1:1998 (paviršinis vanduo, nuotekos)
20.	Sulfatai	Turbidimetrinis Jonų mainų chromatografijos	LST ISO 10304-1:1998 /1/ (paviršinis vanduo, nuotekos)
21.	Silicis	Spektrometrinis	/1/ (paviršinis vanduo, nuotekos)
22.	Fluoridai	Jonų mainų chromatografijos	LST ISO 10304-1:1998 (paviršinis vanduo, nuotekos)
23.	Kalcis	Titrimetrinis Jonų mainų chromatografijos	LAND 68-2005 (LST ISO 6058:1998) (nuotekos) LST EN ISO 14911:2000 (paviršinis vanduo)
24.	Magnis	Jonų mainų chromatografijos Skaiciavimo būdu	LST EN ISO 14911:2000; (paviršinis vanduo) /1/ (nuotekos)
25.	Chromas (VI)	Spektrometrinis	LST ISO 11083:2002 (vanduo) ISO 18412:2005 (paviršinis vanduo)
26.	Detergentai	Spektrometrinis	LST EN 903:2000 /1/ (paviršinis vanduo, nuotekos)
27.	Bendras liekamasis chloras	Titrimetrinis	LST EN ISO 7393-1:2000 (paviršinis vanduo)
28.	Sausosios masės nuostolių išskaitinant nustatymas (organinės medžiagos)	Svorio	LST EN 12879:2002 (dumblas)
29.	Sausoji liekana	Svorio	LST EN 12880:2002 (dumblas)
30.	Suminio fosforo kiekio nustatymas	Spektrometrinis	LST EN 14672:2005 (dumblas)

Operatyvūs matavimai. Atliekamų analizių metodai

Eil. Nr.	Nustatomas parametras, matavimo vienetai	Metodas	Metodo žymuo, literatūros šaltinis
Paviršinis vanduo			
1	Skaidrumas, m	Vizualinis	SVP 4-1-2
2	Aktyvi vandens reakcija (pH)	Elektrometrinis	ISO 10523:1994 LST EN 12176:2000
3	Ištirpęs deguonis, mg/l	Elektrocheminis	LST EN 25814:1999
4	Savitasis elektrinis laidis,	Elektrometrinis	LST EN 27888:2002

Eil. Nr.	Nustatomas parametras, matavimo vienetai	Metodas	Metodo žymuo, Literatūros šaltinis
	mS/cm		
5	Gylis, m	Instrumentinis	ISO 4366:1979
6	Debitas, m ³ /s	Instrumentinis	ISO 2537:1988

ANNEX 5. Lithuanian methodology for the classification of the status of surface water bodies

PATVIRTINTA
Lietuvos Respublikos aplinkos ministro
2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210
(Lietuvos Respublikos aplinkos ministro
2010 m. kovo 4 d. įsakymo Nr. D1-178 redakcija)

PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ BŪKLĖS NUSTATYMO METODIKA

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (toliau – Metodika) nustato upių, ežerų, tarpinių, priekrantės vandens telkinių ekologinės būklės, dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių ekologinio potencialo vertinimo kriterijus pagal vandens telkinių tipus, nurodytus Paviršinių vandens telkinių tipų apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gegužės 23 d. įsakymu Nr. D1-256 (Žin., 2005, Nr. 69-2481), paviršinių vandenų cheminės būklės vertinimo kriterijus ir paviršinių vandens telkinių būklės klasifikavimo taisyklės.

2. Metodika privaloma vadovautis vertinant upių, ežerų, tarpinių, priekrantės vandens telkinių ekologinę būklę, dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių ekologinį potencialą ir paviršinių vandenų cheminę būklę.

3. Metodika parengta įgyvendinant Vandensaugos tikslų nustatymo tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. rugsėjo 15 d. įsakymu Nr. 457 (Žin., 2003, Nr. 92-4179; 2009, Nr. 74-3029), nuostatas.

4. Paviršinio vandens telkinio būklė vertinama pagal vandens telkinio būklę reprezentuojančios tyrimų vietos arba tyrimų vietų duomenis arba pagal vandens kokybės modeliavimo rezultatus.

5. Šiame Tvarkos apraše vartojamos sąvokos:

5.1. **Lietuvos žuvų indeksas** – rodiklis, parodantis paviršinio vandens telkinio ekologinę būklę pagal ichtiofaunos struktūros ir sudėties pokyčius dėl žmogaus veiklos poveikio;

5.2. **Danijos indeksas upių faunai** – rodiklis, parodantis paviršinio vandens telkinio ekologinę būklę pagal žmogaus veiklos poveikiui jautrių ir tolerantiškų zoobentosos taksonų įvairovę ir kiekvieno taksono gausumą;

5.3. **Ekologinės kokybės santykis** – paviršinio vandens telkinio biologinio kokybės elemento rodiklio vertės santykis su atitinkamo vandens telkinio tipo biologinio kokybės elemento rodiklio etalonine verte;

5.4. **Ekologinės būklės įvertinimo pasiklivimo lygis** – paviršinio vandens telkinio ekologinės būklės teisingo įvertinimo tikimybė;

5.5. kitos Metodikoje vartojamos sąvokos atitinka Lietuvos Respublikos vandens įstatymo (Žin., 1997, Nr. 104-2615; 2003, Nr. 36-1544; 2009, Nr. 154-6955) 3 straipsnyje ir Vandensaugos tikslų nustatymo tvarkos apraše apibrėžtas sąvokas.

II. UPIŲ EKOLOGINĖS BŪKLĖS VERTINIMO KRITERIJAI

6. Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus.

7. Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius kokybės elementus – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas, prisotinimą deguonimi) apibūdinančius rodiklius: nitratinį azotą (NO₃-N), amonio azotą (NH₄-N), bendrąjį azotą (N_b), fosfatinį fosforą (PO₄-P), bendrąjį fosforą (P_b), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 dienas (BDS₇) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O₂). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (1 lentelė).

1 lentelė. Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Upės tipas	Etalonių sąlygų rodiklių vertė	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
					Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
1	Bendri duomenys	NO ₃ -N, mg/l	1–5	0,90	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,51–10,00	>10,00
2		NH ₄ -N, mg/l	1–5	0,06	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
3		N _b , mg/l	1–5	1,40	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4		PO ₄ -P, mg/l	1–5	0,03	<0,050	0,050–0,090	0,091–0,180	0,181–0,400	>0,400
5		P _b , mg/l	1–5	0,06	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6	Organinės medžiagos	BDS ₇ , mg/l	1–5	1,80	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
7	Prisotinimas deguonimi	O ₂ , mg/l	1, 3, 4, 5	9,50	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00
8		O ₂ , mg/l	2	8,50	>7,50	7,50–6,50	6,49–5,00	4,99–2,00	<2,00

8. Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal hidromorfologinius kokybės elementus – hidrologinį režimą (vandens nuotėkio tūrį ir dinamiką), upės vientisumą ir morfologines sąlygas (krantų struktūrą) apibūdinančius rodiklius: nuotėkio dydį, upės vientisumą, upės vagos pobūdį ir natūralios pakrančių augmenijos juostos ilgį ir plotį. Jeigu vandens telkinio visi hidromorfologiniai kokybės elementų rodikliai atitinka labai geros ekologinės būklės apibūdinimą, jis priskiriamas labai gerai ekologiškai būklei pagal hidromorfologinius kokybės elementus (2 lentelė). Jeigu bent pagal vieną hidromorfologinių kokybės elementų rodiklį vandens telkinys neatitinka labai geros ekologinės būklės apibūdinimo, vandens telkinio ekologinė būklė pagal hidromorfologinius kokybės elementus yra neatitinkanti labai geros būklės.

2 lentelė. Upių labai geros ekologinės būklės pagal hidromorfologinių kokybės elementų rodiklius apibūdinimas

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Erdvinė vertinimo skalė	Upių labai geros ekologinės būklės hidromorfologinių kokybės elementų rodiklių apibūdinimas
1	Hidrologinis režimas	Vandens nuotėkio tūris ir jo dinamika	Nuotėkio dydis	tyrimų vieta	Nėra natūralaus nuotėkio dydžio pokyčių dėl žmogaus veiklos poveikio (vandens paėmimo, HE veiklos, vandens išleidimo iš tvenkinių, patvankos įtakos) arba nuotėkio dydžio svyravimas yra nereikšmingas ($\square 10$ % vidutinio nuotėkio dydžio atitinkamu laikotarpiu), tačiau nuotėkio dydis turi būti ne mažesnis kaip minimalus natūralus nuotėkis sausuoju laikotarpiu (30 parų vidurkis).
2	Upės vientisumas		Upės vientisumas	atkarpa *	Nėra dirbtinių kliūčių žuvų migracijai.
3	Morfologinės sąlygos	Krantų struktūra	Upės vagos pobūdis	atkarpa *	Vaga yra natūrali (netiesinta, nesutvirtinta krantinėmis).
4			Natūralios pakrančių augmenijos juostos ilgis ir plotis	atkarpa *	Natūralios pakrančių augmenijos (miško) juosta dengia ne mažiau kaip 70 % vagos pakrantės ilgio. Miško juostos plotis turi būti ne mažesnis kaip 50 metrų.

* – upių atkarpos, kurioje vertinami hidromorfologinių kokybės elementų rodikliai, ilgis: upių, kurių baseino plotas yra $< 100 \text{ km}^2$ – 0,5 km aukščiau ir 0,5 km žemiau tyrimų vietos; $100\text{--}1000 \text{ km}^2$ – 2,5 km aukščiau ir 2,5 km žemiau tyrimų vietos; $>1000 \text{ km}^2$ – 5 km aukščiau ir 5 km žemiau tyrimų vietos.

9. Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal šiuos biologinius kokybės elementus – ichtiofaunos taksonominę sudėtį, gausą, amžinę struktūrą ir zoobentosos taksonominę sudėtį, gausą.

10. Upių ekologinės būklės pagal ichtiofaunos taksonominę sudėtį, gausą ir amžinę struktūrą vertinimo rodiklis yra Lietuvos žuvų indeksas (toliau – LŽI). Pagal vidutinę metų LŽI vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (3 lentelė). LŽI apskaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 85-2007 „Lietuvos žuvų indekso apskaičiavimo metodika“, patvirtintu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 4 d. įsakymu Nr. D1-197 (Žin., 2007, Nr. 47-1812).

3 lentelė. Upių ekologinės būklės klasės pagal ichtiofaunos taksonominę sudėtį, gausą ir amžinę struktūrą

Kokybės elementas	Rodiklis	Upės tipas	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal ichtiofaunos rodiklio vertes				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
Ichtiofaunos taksonominė sudėtis, gausa ir amžinė struktūra	LŽI	1-5	$>0,93$	$0,93\text{--}0,71$	$0,70\text{--}0,40$	$0,39\text{--}0,11$	$<0,11$

11. Upių ekologinės būklės pagal zoobentosos taksonominę sudėtį ir gausą vertinimo rodiklis yra Danijos indeksas upių faunai (toliau – DIUF). Pagal vidutinę metų DIUF ekologinės kokybės santykio (toliau – EKS) vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (4 lentelė). DIUF EKS apskaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 57-2003 „Makrozoobentosos tyrimo metodika paviršinio vandens telkiniuose“, patvirtintu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. gruodžio 24 d. įsakymu Nr. 708 (Žin., 2004, Nr. 53-1827).

4 lentelė. Upių ekologinės būklės klasės pagal zoobentosos taksonominę sudėtį ir gausą

Kokybės elementas	Rodiklis	Upės tipas	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal zoobentosos rodiklio verčių EKS				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
Zoobentosos taksonominė sudėtis ir gausa	DIUF	1–5	$\geq 0,78$	$0,77\text{--}0,64$	$0,63\text{--}0,50$	$0,49\text{--}0,35$	$<0,35$

III. EŽERŲ EKOLOGINĖS BŪKLĖS VERTINIMO KRITERIJAI

12. Ežerų ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus.

13. Ežerų ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinį-cheminį kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas) apibūdinančius rodiklius: bendrąjį azotą (N_b) ir bendrąjį fosforą (P_b). Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (5 lentelė).

5 lentelė. Ežerų ekologinės būklės klasės pagal fizikinio-cheminio kokybės elemento rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Ežero tipas	Etalonių sąlygų rodiklių vertė	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinio-cheminio kokybės elemento rodiklių vertes				
						Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
1	Bendri duomenys	Maistingosios medžiagos	N _b , mg/l	1, 2	1,00	<1,30	1,30–1,80	1,81–2,30	2,31–3,00	□3,00
2			N _b , mg/l	3	0,75	<0,90	0,90–1,20	1,21–1,60	1,61–2,00	□2,00
3			P _b , mg/l	1, 2	0,020	<0,040	0,040–0,060	0,061–0,090	0,091–0,140	□0,140
4			P _b , mg/l	3	0,015	<0,030	0,030–0,050	0,051–0,070	0,071–0,100	□0,100

14. Ežerų ekologinė būklė yra vertinama pagal hidromorfologinius kokybės elementus – hidrologinį režimą (vandens nuotėkio tūrį ir jo dinamiką) ir morfologines sąlygas (ežero kranto struktūrą) apibūdinančius rodiklius: vandens lygio pokyčius, kranto linijos pokyčius, natūralios pakrančių augmenijos juostos ilgį. Jeigu vandens telkinio visi hidromorfologinių kokybės elementų rodikliai atitinka labai geros ekologinės būklės apibūdinimą, jis priskiriamas labai gerai ekologiškai būklei pagal hidromorfologinius kokybės elementus (6 lentelė). Jeigu bent pagal vieną hidromorfologinių kokybės elementų rodiklių vandens telkinys neatitinka labai geros ekologinės būklės apibūdinimo, vandens telkinio ekologinė būklė pagal hidromorfologinius kokybės elementus yra neatitinkanti labai geros būklės.

6 lentelė. Ežerų labai geros ekologinės būklės pagal hidromorfologinių kokybės elementų rodiklius apibūdinimas

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Ežerų labai geros ekologinės būklės hidromorfologinių kokybės elementų rodiklių apibūdinimas
1	Hidrologinis režimas	Vandens nuotėkio tūris ir jo dinamika	Vandens lygio pokyčiai	Nėra nenatūralios prigimties vandens lygio sumažėjimo (lygis nepažemintas, vanduo nepaimamas) arba pokyčiai yra nedideli (lygis ne mažesnis nei natūralus minimalus vidutinis metinis vandens lygis), arba nėra žmogaus veiklos poveikio, dėl kurio galėtų aukščiau nurodytu būdu pasikeisti vandens lygis. Nėra nenatūralios prigimties vandens lygio kaitos (kaita, sąlygota ant ežero ištekantios ar įtekančios upės įrengtos HE veiklos) arba ši kaita yra tik minimalaus ir maksimalaus vidutinio natūralaus metinio vandens lygio ribose.
2	Morfologinės sąlygos	Ežero kranto struktūra	Kranto linijos pokyčiai	Kranto linija yra natūrali (netiesinta, nesutvirtinta krantinėmis) arba pokyčiai yra nedideli (≤ 5 % ežero kranto linijos).
3			Natūralios pakrančių augmenijos juostos ilgis	Natūralios pakrančių augmenijos (miško) juosta apima ne mažiau kaip 70 % ežero kranto linijos.

15. Ežerų ekologinė būklė yra vertinama pagal biologinį kokybės elementą – fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomą – apibūdinantį rodiklį chlorofilo „a“ vidutinę metų vertę ir maksimalią vertę. Pagal rodiklio vidutinės metų vertės EKS ir maksimalios vertės EKS vidurkį vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (7 lentelė). Chlorofilo „a“ vidutinės metų ir maksimalios vertės EKS apskaičiuojami vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 69-2005 „Vandens kokybė. Biocheminių parametrų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas“, patvirtintu Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 28 d. įsakymu Nr. D1-648 (Žin., 2006, Nr. 53-123).

7 lentelė. Ežerų ekologinės būklės klasės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomą

Kokybės elementas	Rodiklis	Ežero tipas	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fitoplanktono rodiklio verčių EKS				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
Fitoplanktono taksonominė sudėtis, gausa ir biomą	Chlorofilas „a“ (vidutinės metų vertės EKS ir maksimalios vertės EKS vidurkis)	1–3	>0,67	0,67–0,33	0,32–0,14	0,13–0,07	<0,07

IV. TARPINIŲ VANDENS TELKINIŲ EKOLOGINĖS BŪKLĖS VERTINIMO KRITERIJAI

16. Tarpinių vandenų ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius ir biologinius kokybės elementus.

17. Tarpinių vandenų ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinį-cheminį kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas) apibūdinančius rodiklius: bendrąjį azotą (N_b) ir bendrąjį fosforą (P_b). Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę vasaros periodo (birželio–rugsėjo mėn.) vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (8 lentelė).

8 lentelė. Tarpinių vandens telkinių ekologinės būklės klasės pagal fizikinio-cheminio kokybės elemento rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Tarpinių vandenų tipas	Etaloninių sąlygų rodiklio vertė	Tarpinių vandens telkinių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinio-cheminio kokybės elemento rodiklių vertes					
					Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga	
1	Bendri duomenys	Maistingosios medžiagos	N _b , mg/l	1, 3*	<0,75	0,75–0,93	0,94–1,08	1,09–1,23	1,24–1,41	>1,41
2			N _b , mg/l	2	<0,76	0,76–0,94	0,95–1,07	1,08–1,17	1,18–1,26	>1,26
3			N _b , mg/l	3**	<0,33	0,33–0,42	0,43–0,67	0,68–0,81	0,82–1,00	>1,00
4			N _b , mg/l	3***	<0,10	0,10–0,12	0,13–0,25	0,26–0,40	0,41–0,60	>0,60
5			P _b , mg/l	1, 3*	<0,047	0,047–0,059	0,060–0,080	0,081–0,136	0,137–0,312	>0,312
6			P _b , mg/l	2	<0,048	0,048–0,060	0,061–0,079	0,080–0,130	0,131–0,278	>0,278
7			P _b , mg/l	3**	<0,029	0,029–0,036	0,037–0,053	0,054–0,084	0,085–0,175	>0,175
8			P _b , mg/l	3***	<0,011	0,011–0,014	0,015–0,026	0,027–0,033	0,034–0,039	>0,039

* – kai tarpinių 3-jojo tipo vandens telkinių druskingumas <2 praktinių druskingumo vienetai;

** – kai tarpinių 3-jojo tipo vandens telkinių druskingumas 2–4 praktiniai druskingumo vienetai;

*** – kai tarpinių 3-jojo tipo vandens telkinių druskingumas >4 praktinių druskingumo vienetai.

18. Tarpinių vandens telkinių ekologinė būklė yra vertinama pagal šiuos biologinius kokybės elementus – fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą, biomą, makrodumblių ir gaubtasėklių taksonominę sudėtį ir gausą, zoobentosos taksonominę sudėtį ir gausą, ichtiofaunos taksonominę sudėtį ir gausą.

19. Tarpinių vandens telkinių ekologinės būklės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomą vertinimo rodiklis yra chlorofilo „a“ vidutinė vasaros periodo (birželio–rugsėjo mėn.) vertė. Pagal rodiklio vidutinės vasaros periodo vertės EKS vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (9 lentelė). Chlorofilo „a“ vidutinės vasaros periodo vertės EKS apskaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 69-2005 „Vandens kokybė. Biocheminių parametrų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas“.

9 lentelė. Tarpinių vandens telkinių ekologinės būklės klasės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomą

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Tarpinių vandenų tipas	Tarpinių vandens telkinių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fitoplanktono rodiklio verčių EKS				
				Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
1	Fitoplanktono taksonominė sudėtis, gausa ir biomą	Chlorofilas „a“ (vidutinė vasaros periodo vertė)	1, 3*	>0,83	0,83–0,57	0,56–0,39	0,38–0,29	<0,29
2		Chlorofilas „a“ (vidutinė vasaros periodo vertė)	2	>0,83	0,83–0,68	0,67–0,51	0,50–0,41	<0,41
3		Chlorofilas „a“ (vidutinė vasaros periodo vertė)	3**	>0,84	0,84–0,55	0,54–0,38	0,37–0,28	<0,28
4		Chlorofilas „a“ (vidutinė vasaros periodo vertė)	3***	>0,83	0,83–0,42	0,41–0,28	0,27–0,21	<0,21

* – kai tarpinių 3-jojo tipo vandens telkinių druskingumas <2 praktinių druskingumo vienetai;

** – kai tarpinių 3-jojo tipo vandens telkinių druskingumas 2–4 praktiniai druskingumo vienetai;

*** – kai tarpinių 3-jojo tipo vandens telkinių druskingumas >4 praktinių druskingumo vienetai.

20. Tarpinių 1-ojo ir 2-ojo tipų vandens telkinių ekologinės būklės pagal gaubtasėklių taksonominę sudėtį ir gausą vertinimo rodiklis yra plūdinių (potameidų) maksimalus paplitimo gylis. Tarpinių 3-jojo tipo vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo pagal makrodumblių taksonominę sudėtį ir gausą rodiklis yra raudondumblio – Šakotojo banguolio *Furcellaria lumbricalis* (Huds.) maksimalus paplitimo gylis. Pagal rodiklio vidutinės metų vertės EKS vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (10 lentelė). Plūdinių (potameidų) ir Šakotojo banguolio maksimalaus paplitimo gylio EKS apskaičiuojamas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro nustatyta tvarka.

10 lentelė. Tarpinių 1-ojo ir 2-ojo tipo vandens telkinių ekologinės būklės klasės pagal gaubtasėklių taksonominę sudėtį ir gausą ir tarpinių 3-jojo tipo vandens telkinių ekologinės būklės klasės pagal makrodumblių taksonominę sudėtį ir gausą

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Tarpinių vandenų	Tarpinių vandens telkinių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal gaubtasėklių ir makrodumblių rodiklius
----------	-------------------	----------	------------------	--

			tipas	verčių EKS				
				Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
1	Gaubtasėklių ir makrodumblių taksonominė sudėtis ir gausa	Plūdinių (potameidų) maksimalus paplitimo gylis	1, 2	>0,83	0,83–0,28	0,27–0,19	0,18–0,14	<0,14
2		Šakotojo banguolio maksimalus paplitimo gylis	3	>0,94	0,94–0,78	0,77–0,50	0,49–0,22	<0,22

21. Tarpinių vandens telkinių ekologinės būklės pagal zoobentosos taksonominę sudėtį ir gausą vertinimo rodiklis yra vidutinis rūšių skaičius mėginyje, atsižvelgiant į bendrąją sudarančias rūšis. Pagal rodiklio vidutinės metų vertės EKS vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (11 lentelė). Zoobentosos vidutinio rūšių skaičiaus EKS apskaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 57-2003 „Makrozoobentosos tyrimo metodika paviršinio vandens telkiniuose“.

11 lentelė. Tarpinių vandens telkinių ekologinės būklės klasės pagal zoobentosos taksonominę sudėtį ir gausą

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Tarpinių vandenų tipas	Tarpinių vandens telkinių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal zoobentosos rodiklio verčių EKS				
				Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
1	Zoobentosos taksonominė sudėtis ir gausa	Zoobentosos vidutinis rūšių skaičius	1	>0,83	0,83–0,71	0,70–0,17	0,16–0,04	<0,04
2		Zoobentosos vidutinis rūšių skaičius	2	>0,82	0,82–0,68	0,67–0,32	0,31–0,05	<0,05
3		Zoobentosos vidutinis rūšių skaičius	3	>0,83	0,83–0,58	0,57–0,42	0,41–0,25	<0,25

22. Tarpinių 2-ojo tipo vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo pagal ichtiofaunos taksonominę sudėtį ir gausą rodiklis yra karpinių šeimos rūšies – gruzlio (*Gobio gobio*) vidutinis gausumas (vnt./100 m²) atitinkamais metais. Pagal rodiklio vidutinės metų vertės EKS vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (12 lentelė). Gruzlio vidutinio gausumo EKS apskaičiuojamas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro nustatyta tvarka.

12 lentelė. Tarpinių 2-ojo tipo vandens telkinio ekologinės būklės klasės pagal ichtiofaunos taksonominę sudėtį ir gausą

Kokybės elementas	Rodiklis	Tarpinių vandenų tipas	Tarpinių vandens telkinių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal ichtiofaunos rodiklio verčių EKS				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
Ichtyofaunos taksonominė sudėtis ir gausa	Gruzlio (<i>Gobio gobio</i>) vidutinis gausumas	2	>0,8	0,8–0,4	0,39–0,08	0,07–0,04	<0,04

V. PRIEKRANTĖS VANDENS TELKINIŲ EKOLOGINĖS BŪKLĖS VERTINIMO KRITERIJAI

23. Priekrantės vandenų ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius ir biologinius kokybės elementus.

24. Priekrantės vandenų ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius kokybės elementus – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas ir skaidrumą) apibūdinančius rodiklius: bendrąjį azotą (N_b), bendrąjį fosforą (P_b) ir vandens skaidrumą. Pagal vandens skaidrumo matavimų ir paviršinio vandens sluoksnio mėginių bendrojo azoto ir bendrojo fosforo vidutinės vasaros periodo (birželio–rugsėjo mėn.) vertes vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (13 lentelė).

13 lentelė. Priekrantės vandens telkinių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Priekrantės vandenų tipas	Etalonių sąlygų rodiklio vertė	Priekrantės vandens telkinių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes					
					Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga	
1	Bendri duomenys	Maistingosios medžiagos	N _b , mg/l	1, 2	<0,10	0,10–0,12	0,13–0,25	0,26–0,40	0,41–0,60	>0,60
2		Skaidrumas	P _b , mg/l	1, 2	<0,011	0,011–0,014	0,015–0,020	0,027–0,033	0,034–0,039	>0,039
3		Skaidrumas	Vandens skaidrumas, metrai	1, 2	≥ 7,2	7,1–6	5,9–5,0	4,9–3	2,9–1,8	<1,8

25. Priekrantės vandens telkinių ekologinė būklė yra vertinama pagal šiuos biologinius kokybės elementus – fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomą, makrodumblių taksonominę sudėtį ir gausą, zoobentosos taksonominę sudėtį ir gausą.

26. Priekrantės vandens telkinių ekologinės būklės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomą vertinimo

rodiklis yra chlorofilo „a“ vidutinė vasaros periodo (birželio–rugsėjo mėn.) vertė. Pagal rodiklio vidutinės vasaros periodo vertės EKS vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (14 lentelė). Chlorofilo „a“ vidutinės vasaros periodo vertės EKS apskaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 69-2005 „Vandens kokybė. Biocheminių parametrų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas“.

14 lentelė. Priekrantės vandens telkinių ekologinės būklės klasės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę

Kokybės elementas	Rodiklis	Priekrantės vandenų tipas	Priekrantės vandens telkinių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fitoplanktono rodiklio verčių EKS				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
Fitoplanktono taksonominė sudėtis, gausa ir biomasa	Chlorofilas „a“ (vidutinė vasaros periodo vertė)	1, 2	>0,83	0,83–0,42	0,41–0,28	0,27–0,21	<0,21

27. Priekrantės 2-ojo tipo vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo pagal makrodumблиų taksonominę sudėtį ir gausą rodiklis yra raudondumblio – Šakotojo banguolio *Furcellaria lumbricalis* (Huds.) maksimalus paplitimo gylis. Pagal rodiklio vidutinės metų vertės EKS vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (15 lentelė). Šakotojo banguolio maksimalaus paplitimo gylio EKS apskaičiuojamas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro nustatyta tvarka.

15 lentelė. Priekrantės 2-ojo tipo vandens telkinio ekologinės būklės klasės pagal makrodumблиų taksonominę sudėtį ir gausą

Kokybės elementas	Rodiklis	Priekrantės vandenų tipas	Priekrantės vandens telkinių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal makrodumблиų rodiklio verčių EKS				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
Makrodumблиų taksonominė sudėtis ir gausa	Šakotojo banguolio maksimalus paplitimo gylis	2	>0,90	0,90–0,75	0,74–0,45	0,44–0,25	<0,25

28. Priekrantės vandens telkinių ekologinės būklės pagal zoobentosos taksonominę sudėtį ir gausą vertinimo rodiklis yra vidutinis rūšių skaičius mėginyje, atsižvelgiant į bendrąją sudarančias rūšis. Pagal rodiklio vidutinės metų vertės EKS vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (16 lentelė). Zoobentosos vidutinio rūšių skaičiaus EKS apskaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 57-2003 „Makrozoobentosos tyrimo metodika paviršinio vandens telkiniuose“.

16 lentelė. Priekrantės vandens telkinių ekologinės būklės klasės pagal zoobentosos taksonominę sudėtį ir gausą

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Priekrantės vandenų tipas	Priekrantės vandens telkinių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal zoobentosos rodiklio verčių EKS				
				Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
1	Zoobentosos taksonominė sudėtis ir gausa	Zoobentosos vidutinis rūšių skaičius	1	>0,86	0,86–0,71	0,70–0,43	0,42–0,21	<0,21
2		Zoobentosos vidutinis rūšių skaičius	2	>0,83	0,83–0,67	0,66–0,33	0,32–0,17	<0,17

VI. DIRBTINIŲ IR LABAI PAKEISTŲ VANDENS TELKINIŲ EKOLOGINIO POTENCIALO VERTINIMO KRITERIJAI

29. Upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių, ir kanalų ekologinis potencialas yra vertinamas pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus.

30. Upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių, ir kanalų ekologinis potencialas yra vertinamas pagal fizikinius-cheminius kokybės elementus – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas, prisotinimą deguonimi) apibūdinančius rodiklius: nitratinį azotą (NO₃-N), amonio azotą (NH₄-N), bendrąjį azotą (N_b), fosfatinį fosforą (PO₄-P), bendrąjį fosforą (P_b), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 dienas (BDS₇) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O₂). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinio potencialo klasių (17 lentelė).

17 lentelė. Upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių, ir kanalų ekologinio potencialo klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Vandens telkinio tipas	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
				Maksimalus	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas

1	Bendri duomenys	Maistingosios medžiagos	NO ₃ -N, mg/l	1–5	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,51–10,00	>10,00
2			NH ₄ -N, mg/l	1–5	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
3			N _b , mg/l	1–5	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4			PO ₄ -P, mg/l	1–5	<0,050	0,050–0,090	0,091–0,180	0,181–0,400	>0,400
5			P _b , mg/l	1–5	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6		Organinės medžiagos	BDS ₇ , mg/l	1–5	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
7		Prisotinimas deguonimi	O ₂ , mg/l	1, 3, 4, 5	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00
8				2	>7,50	7,50–6,50	6,49–5,00	4,99–2,00	<2,00

31. Upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių, ir kanalų ekologinis potencialas yra vertinamas pagal hidromorfologinius kokybės elementus – hidrologinį režimą (vandens nuotėkio tūrį ir dinamiką), upės vientisumą ir morfologines sąlygas (krantų struktūrą) apibūdinančius rodiklius: nuotėkio dydį, upės vientisumą, upės vagos pobūdį, natūralios pakrančių augmenijos juostos ilgį. Jeigu vandens telkinio visi hidromorfologinių kokybės elementų rodikliai atitinka maksimalaus ekologinio potencialo apibūdinimą, jo ekologinis potencialas yra maksimalus pagal hidromorfologinius kokybės elementus (18 lentelė). Jeigu bent pagal vieną hidromorfologinių kokybės elementų rodiklį vandens telkinys neatitinka maksimalaus ekologinio potencialo apibūdinimo, vandens telkinio ekologinis potencialas pagal hidromorfologinius kokybės elementus neatitinka maksimalaus.

18 lentelė. Upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių, ir kanalų maksimalaus ekologinio potencialo pagal hidromorfologinių kokybės elementų rodiklius apibūdinimas

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Erdvinė vertinimo skalė	Maksimalaus ekologinio potencialo hidromorfologinių kokybės elementų rodiklių apibūdinimas
1	Hidrologinis režimas	Vandens nuotėkio tūris ir jo dinamika	Nuotėkio dydis	tyrimų vieta	Nėra natūralaus nuotėkio dydžio pokyčių arba nuotėkio dydžio svyravimas dėl žmogaus veiklos poveikio (HE veiklos) yra \square 30 % vidutinio nuotėkio dydžio atitinkamu laikotarpiu, tačiau nuotėkio dydis turi būti ne mažesnis kaip minimalus natūralus nuotėkis sausuoju laikotarpiu (30 parų vidurkis).
2	Upės vientisumas		Upės vientisumas	atkarpa *	Nėra dirbtinių kliūčių žuvų migracijai.
3	Morfologinės sąlygos	Krantų struktūra	Upės vagos pobūdis	atkarpa *	Kranto linija vingiuota, vagoje yra seklumų ir pagilėjimų, lemiančių srovės greičio ir grunto sudėties pokyčius.
4			Natūralios pakrančių augmenijos juostos ilgis	atkarpa *	Natūralios pakrančių augmenijos (medžių) juosta dengia ne mažiau kaip 50 % vagos pakrantės ilgio.

* – upių atkarpos, kurioje vertinami hidromorfologinių kokybės elementų rodikliai, ilgis: upių, kurių baseino plotas yra < 100 km² – 0,5 km aukščiau ir 0,5 km žemiau tyrimų vietos; 100–1000 km² – 2,5 km aukščiau ir 2,5 km žemiau tyrimų vietos; >1000 km² – 5 km aukščiau ir 5 km žemiau tyrimų vietos.

32. Upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių, ir kanalų ekologinis potencialas yra vertinamas pagal biologinių kokybės elementų rodiklius – ichtiofaunos taksonominę sudėtį, gausą, amžinę struktūrą ir zoobentosos taksonominę sudėtį ir gausą.

33. Upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių, ir kanalų ekologinio potencialo pagal ichtiofaunos taksonominę sudėtį, gausą ir amžinę struktūrą vertinimo rodiklis yra LŽI. Pagal vidutinę metų LŽI vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinio potencialo klasių (19 lentelė). LŽI apskaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 85-2007 „Lietuvos žuvų indekso apskaičiavimo metodika“.

19 lentelė. Upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių, ir kanalų ekologinio potencialo klasės pagal ichtiofaunos taksonominę sudėtį, gausą ir amžinę struktūrą

Kokybės elementas	Rodiklis	Vandens telkinio tipas	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal ichtiofaunos rodiklio vertes				
			Maksimalus	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas
Ichtfaoanos taksonominė sudėtis, gausa ir amžinė struktūra	LŽI	1–5	≥ 0,71	0,70–0,40	0,39–0,20	0,19–0,10	<0,10

34. Upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių, ir kanalų ekologinio potencialo pagal zoobentosos taksonominę sudėtį ir gausą vertinimo rodiklis yra DIUF. Pagal vidutinę metų DIUF EKS vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinio potencialo klasių (20 lentelė). DIUF EKS apskaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 57-2003 „Makrozoobentosos tyrimo metodika paviršinio vandens telkiniuose“.

20 lentelė. Upių, kurios priskiriamos prie labai pakeistų vandens telkinių, ir kanalų ekologinio potencialo klasės pagal zoobentosos taksonominę sudėtį ir gausą

Kokybės elementas	Rodiklis	Vandens telkinio tipas	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal zoobentosos rodiklio verčių EKS				
			Maksimalus	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas
Zoobentosos taksonominė sudėtis ir gausa	DIUF	1–5	≥ 0,64	0,63–0,50	0,49–0,36	0,35–0,21	<0,21

35. Tvenkinių ir karjerų, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinis potencialas yra vertinamas pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus.

36. Tvenkinių ir karjerų, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinis potencialas yra vertinamas pagal fizikinį-cheminį kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas) apibūdinančius rodiklius: bendrąjį azotą (N_b) ir bendrąjį fosforą (P_b). Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinio potencialo klasių (21 lentelė).

21 lentelė. Tvenkinių ir karjerų, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinio potencialo klasės pagal fizikinio-cheminio kokybės elemento rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Vandens telkinio tipas	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal fizikinio-cheminio kokybės elemento rodiklių vertes					
				Maksimalus	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas	
1	Bendri duomenys	Maistingosios medžiagos	N_b , mg/l	1, 2	<1,30	1,30–1,80	1,81–2,30	2,31–3,00	□3,00
2			N_b , mg/l	3	<0,90	0,90–1,20	1,21–1,60	1,61–2,00	□2,00
3			N_b , mg/l*	1, 2, 3	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4			P_b , mg/l	1, 2	<0,040	0,040–0,060	0,061–0,090	0,091–0,140	□0,140
5			P_b , mg/l	3	<0,030	0,030–0,050	0,051–0,070	0,071–0,100	□0,100
6			P_b , mg/l*	1, 2, 3	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470

* pažymėtų rodiklių kriterijai taikomi vertinant labai prastųjų tvenkinių (vandens apytakos koeficientas, t.y. upės metų nuotėkio tūrio ir tvenkinio tūrio santykis, $K > 100$) ekologinį potencialą.

37. Tvenkinių (kurių vandens lygis nėra reguliuojamas) ir karjerų, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinis potencialas yra vertinamas pagal hidromorfologinius kokybės elementus – hidrologinį režimą (vandens nuotėkio tūrį ir jo dinamiką) ir morfologines sąlygas (vandens telkinio kranto struktūrą) apibūdinančius rodiklius: vandens lygio pokyčius, kranto linijos pokyčius, natūralios pakrančių augmenijos juostos ilgį. Jeigu vandens telkinio visi hidromorfologiniai kokybės elementų rodikliai atitinka maksimalaus ekologinio potencialo apibūdinimą, jo ekologinis potencialas yra maksimalus pagal hidromorfologinius kokybės elementus (22 lentelė). Jeigu bent pagal vieną hidromorfologinių kokybės elementų rodiklį vandens telkinys neatitinka maksimalaus ekologinio potencialo apibūdinimo, vandens telkinio ekologinis potencialas pagal hidromorfologinius kokybės elementus neatitinka maksimalaus. Tvenkinių, kurių lygis yra reguliuojamas (įrengtos hidroelektrinės), hidromorfologinių elementų rodikliai laikomi neatitinkančiais maksimalaus ekologinio potencialo apibūdinimo.

22 lentelė. Tvenkinių (kurių vandens lygis nėra reguliuojamas) ir karjerų, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, maksimalaus ekologinio potencialo pagal hidromorfologinių kokybės elementų rodiklius apibūdinimas

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Maksimalaus ekologinio potencialo hidromorfologinių kokybės elementų rodiklių apibūdinimas
1	Hidrologinis režimas	Vandens nuotėkio tūris ir jo dinamika	Vandens lygio pokyčiai	Nėra nenatūralios prigimties vandens lygio sumažėjimo (lygis nepažemintas, vanduo nepaimamas) arba pokyčiai yra nedideli (lygis ne mažesnis nei natūralus minimalus vidutinis metinis vandens lygis), arba nėra žmogaus veiklos poveikio, dėl kurio galėtų aukščiau nurodytu būdu pasikeisti vandens lygis.
2	Morfologinės sąlygos	Vandens telkinio kranto struktūra	Kranto linijos pokyčiai	Kranto linija yra natūrali (netiesinta, nesutvirtinta krantinėmis) arba pokyčiai yra nedideli ($\leq 5\%$ vandens telkinio kranto linijos).
3			Natūralios pakrančių augmenijos juostos ilgis	Natūralios pakrančių augmenijos (miško) juosta apima ne mažiau kaip 70 % vandens telkinio kranto linijos.

38. Tvenkinių ir karjerų, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinis potencialas yra vertinamas pagal biologinį kokybės elementą – fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę – apibūdinantį rodiklį chlorofilo „a“ vidutinę metų vertę ir maksimalią vertę. Pagal chlorofilo „a“ vidutinės metų vertės EKS ir maksimalios vertės EKS vidurkį vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinio potencialo klasių (23 lentelė). Chlorofilo „a“ EKS apskaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 69-2005 „Vandens kokybė. Biocheminių parametrų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas“.

23 lentelė. Tvenkinių ir karjerų, kurie priskiriami prie dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių, ekologinio potencialo klasės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę

Kokybės elementas	Rodiklis	Vandens telkinio tipas	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal fitoplanktono rodiklio verčių EKS				
			Maksimalus	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas
Fitoplanktono taksonominė sudėtis, gausa ir biomasė	Chlorofilas „a“ (vidutinės metų vertės EKS ir maksimalios vertės EKS vidurkis)	1–3	>0,67	0,67–0,33	0,32–0,14	0,13–0,07	<0,07

39. Klaipėdos sąsiaurio ekologinis potencialas yra vertinamas pagal fizikinius-cheminius ir biologinius kokybės elementus.

40. Klaipėdos sąsiaurio ekologinis potencialas vertinamas pagal fizikinį-cheminį kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas) apibūdinančius rodiklius: bendrąjį azotą (N_b) ir bendrąjį fosforą (P_b). Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę vasaros periodo (birželio–rugsėjo mėn.) vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinio potencialo klasių (24 lentelė).

24 lentelė. Klaipėdos sąsiaurio ekologinio potencialo klasės pagal fizikinio-cheminio kokybės elemento rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal fizikinio-cheminio kokybės elemento rodiklių vertes				
				Maksimalus	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas
1	Bendri duomenys	Maistingosios medžiagos	N_b , mg/l*	<0,93	0,93–1,08	1,09–1,23	1,24–1,41	>1,41
2			N_b , mg/l**	<0,42	0,42–0,67	0,68–0,81	0,82–1,00	>1,00
3			N_b , mg/l***	<0,12	0,12–0,25	0,26–0,40	0,41–0,60	>0,60
4			P_b , mg/l*	<0,059	0,059–0,080	0,081–0,136	0,137–0,312	>0,312
5			P_b , mg/l**	<0,036	0,036–0,053	0,054–0,084	0,085–0,175	>0,175
6			P_b , mg/l***	<0,014	0,014–0,026	0,027–0,033	0,034–0,039	>0,039

* – kai vandens telkinio druskingumas <2 praktinių druskingumo vienetų;

** – kai vandens telkinio druskingumas 2–4 praktiniai druskingumo vienetai;

*** – kai vandens telkinio druskingumas >4 praktinių druskingumo vienetų.

41. Klaipėdos sąsiaurio ekologinis potencialas vertinamas pagal biologinį kokybės elementą – fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę – apibūdinantį rodiklį chlorofilo „a“ vidutinę vasaros periodo (birželio–rugsėjo mėn.) vertę. Pagal rodiklio vidutinės vasaros periodo vertės EKS vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinio potencialo klasių (25 lentelė). Chlorofilo „a“ EKS apskaičiuojamas vadovaujantis Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos normatyviniu dokumentu LAND 69-2005 „Vandens kokybė. Biocheminių parametrų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas“.

25 lentelė. Klaipėdos sąsiaurio ekologinio potencialo klasės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomąsę

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal fitoplanktono rodiklio verčių EKS				
			Maksimalus	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas
1	Fitoplanktono taksonominė sudėtis, gausa ir biomąsė	Chlorofilas „a“ (vidutinė vasaros periodo vertė)*	>0,83	0,83–0,57	0,56–0,39	0,38–0,29	<0,29
2		Chlorofilas „a“ (vidutinė vasaros periodo vertė)**	>0,84	0,84–0,55	0,54–0,38	0,37–0,28	<0,28
3		Chlorofilas „a“ (vidutinė vasaros periodo vertė)***	>0,83	0,83–0,42	0,41–0,28	0,27–0,21	<0,21

* – kai vandens telkinio druskingumas <2 praktinių druskingumo vienetų;

** – kai vandens telkinio druskingumas 2–4 praktiniai druskingumo vienetai;

*** – kai vandens telkinio druskingumas >4 praktinių druskingumo vienetų.

VII. PAVIRŠINIŲ VANDENŲ CHEMINĖS BŪKLĖS VERTINIMO KRITERIJAI

42. Paviršinių vandenų cheminės būklės vertinimo kriterijai yra pavojingų medžiagų, nurodytų Nuotekų tvarkymo reglamento, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236 (Žin., 2006, Nr. 59-2103; 2009, Nr. 83-3473), 1 ir 2 prieduose, didžiausios leidžiamos koncentracijos vandens telkinyje-priimtuve.

VIII. PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ BŪKLĖS KLASIFIKAVIMO TAISYKLĖS

43. Nustatant paviršinių vandens telkinių būklę, yra vertinama jų ekologinė būklė (dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių – ekologinis potencialas) ir cheminė būklė. Vandens telkinio būklė nustatoma pagal prastesnę iš jų, klasifikuojant į dvi klases: gerą arba neatitinkančią geros būklės.

44. Upių, ežerų, tarpinių ir priekrantės vandens telkinių ekologinė būklė klasifikuojama į penkias klases: labai gerą, gerą, vidutinę, blogą ir labai blogą. Ekologinės būklės įvertinimo pasiklovimo lygis gali būti didelis, vidutinis ir mažas.

45. Jeigu biologinių ir fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertės atitinka labai geros ekologinės būklės kriterijus ir hidromorfologinių kokybės elementų rodikliai atitinka labai geros ekologinės būklės apibūdinimą, vandens telkinio ekologinė būklė yra labai gera.

46. Jeigu tik hidromorfologinių kokybės elementų rodikliai neatitinka labai geros ekologinės būklės apibūdinimo, o biologinių ir fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertės atitinka labai geros ekologinės būklės kriterijus, vandens telkinio ekologinė būklė yra gera, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra vidutinis.

47. Jeigu labai geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka biologinių ir/arba fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertės, vertinant vandens telkinio ekologinę būklę į hidromorfologinių kokybės elementų rodiklius neatsižvelgiama, išskyrus atvejį, nurodytą šios Metodikos 51 punkte.

48. Jeigu labai geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka bent vieno biologinių ir/arba fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertės, bet jos atitinka geros ekologinės būklės kriterijus, o kitų biologinių ir fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertės atitinka labai geros ekologinės būklės kriterijus, priklausomai nuo vandens kokybės elemento vandens telkinio ekologinė būklė vertinama pagal šias taisykles:

48.1. jeigu labai geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka bent vieno ir biologinių, ir fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertės, bet jos atitinka geros ekologinės būklės kriterijus, vandens telkinio ekologinė būklė yra gera, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra didelis;

48.2. jeigu labai geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka tik vieno iš kelių biologinių kokybės elementų rodiklio vertė, bet jos santykinis nuokrypis (%) nuo geros ekologinės būklės kriterijų intervalo mažiausios vertės yra lygus arba didesnis negu 50 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios geros ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių, vandens telkinio ekologinė būklė yra labai gera, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra vidutinis; jeigu yra tik vieno biologinių kokybės elementų rodiklio duomenys, būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas;

48.3. jeigu labai geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka tik vieno iš kelių biologinių kokybės elementų rodiklio vertė, bet jos santykinis nuokrypis (%) nuo geros ekologinės būklės kriterijų intervalo mažiausios vertės yra mažesnis negu 50 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios geros ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių, vandens telkinio ekologinė būklė yra gera, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas;

48.4. jeigu labai geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka tik vieno iš kelių fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklio vertė, bet jos santykinis nuokrypis (%) nuo geros ekologinės būklės kriterijų intervalo mažiausios vertės yra lygus arba mažesnis negu 25 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios geros ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių (ištirpusio deguonies ir vandens skaidrumo – lygus arba didesnis negu 75 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios geros ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių), vandens telkinio ekologinė būklė yra labai gera, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra vidutinis; jeigu yra tik vieno biologinių kokybės elementų rodiklio duomenys, būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas;

48.5. jeigu labai geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka tik vieno iš kelių fizikinių-cheminių kokybės elementų

rodiklio vertė, bet jos santykinis nuokrypis (%) nuo geros ekologinės būklės kriterijų intervalo mažiausios vertės yra didesnis negu 25 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios geros ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių (ištirpusio deguonies ir vandens skaidrumo – mažesnis negu 75 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios geros ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių), vandens telkinio ekologinė būklė yra gera, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas;

48.6. jeigu labai geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka bent dviejų biologinių arba fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertės, bet jos atitinka geros ekologinės būklės kriterijus, vandens telkinio ekologinė būklė yra gera, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra vidutinis.

49. Jeigu geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka bent vieno biologinių ir/arba fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklio vertė, bet ji atitinka vidutinės ekologinės būklės kriterijus, o kitų biologinių ir fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertės atitinka geros ekologinės būklės kriterijus, vandens telkinio ekologinė būklė vertinama pagal šias taisykles:

49.1. jeigu geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka bent vieno ir biologinių, ir fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertės, bet jos atitinka vidutinės ekologinės būklės kriterijus, vandens telkinio ekologinė būklė yra vidutinė, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra didelis;

49.2. jeigu geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka tik vieno iš kelių biologinių kokybės elementų rodiklių vertė, bet jos santykinis nuokrypis (%) nuo vidutinės ekologinės būklės kriterijų intervalo mažiausios vertės yra lygus arba didesnis negu 50 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios vidutinės ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių, vandens telkinio ekologinė būklė yra gera, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra vidutinis; jeigu yra tik vieno biologinių kokybės elementų rodiklio duomenys, būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas;

49.3. jeigu geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka tik vieno iš kelių biologinių kokybės elementų rodiklio vertė, bet jos santykinis nuokrypis (%) nuo vidutinės ekologinės būklės kriterijų intervalo mažiausios vertės yra mažesnis negu 50 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios vidutinės ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių, vandens telkinio ekologinė būklė yra vidutinė, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas;

49.4. jeigu geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka tik vieno iš kelių fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklio vertė, bet jos santykinis nuokrypis (%) nuo vidutinės ekologinės būklės kriterijų intervalo mažiausios vertės yra lygus arba mažesnis negu 25 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios vidutinės ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių (ištirpusio deguonies ir vandens skaidrumo – lygus arba didesnis negu 75 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios vidutinės ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių), vandens telkinio ekologinė būklė yra gera, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra vidutinis; jeigu yra tik vieno biologinių kokybės elementų rodiklio duomenys, būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas;

49.5. jeigu geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka tik vieno iš kelių fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklio vertė, bet jos santykinis nuokrypis (%) nuo vidutinės ekologinės būklės kriterijų intervalo mažiausios vertės yra didesnis negu 25 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios vidutinės ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių (ištirpusio deguonies ir vandens skaidrumo – mažesnis negu 75 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios vidutinės ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių), vandens telkinio ekologinė būklė yra vidutinė, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas;

49.6. jeigu geros ekologinės būklės kriterijų neatitinka bent dviejų biologinių arba fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertės, bet jos atitinka vidutinės ekologinės būklės kriterijus, vandens telkinio ekologinė būklė yra vidutinė, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra vidutinis.

50. Jeigu biologinių kokybės elementų rodiklių vertės atitinka labai geros arba geros ekologinės būklės kriterijus, o pagal vieno arba kelių fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes ekologinė būklė yra daugiau nei viena klase prastesnė, vandens telkinio ekologinė būklė yra viena klase prastesnė, nei ją rodo biologinių kokybės elementų rodiklių (arba kurio nors vieno prastesnę būklę rodančio biologinių kokybės elementų rodiklio) vertės, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas.

51. Jeigu fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertės atitinka labai geros arba geros ekologinės būklės kriterijus, o pagal biologinių kokybės elementų rodiklių (arba kurio nors vieno prastesnę būklę rodančio biologinių kokybės elementų rodiklio) vertes ekologinė būklė yra daugiau nei viena būklės klase prastesnė, vandens telkinio ekologinė būklė vertinama pagal šias taisykles:

51.1. jeigu pagal biologinių kokybės elementų rodiklių (arba kurio nors vieno prastesnę būklę rodančio biologinių kokybės elementų rodiklio) vertes ekologinė būklė yra daugiau kaip viena būklės klase prastesnė negu pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes, o hidromorfologinių kokybės elementų rodikliai atitinka labai geros ekologinės būklės apibūdinimą, vandens telkinio ekologinė būklė yra neklasifikuotina. Šiuo atveju didelė tikimybė, kad vandens telkinio būklės tyrimų duomenų imtis arba tyrimų vieta yra nereprezentatyvios, todėl turi būti kartojami vandens telkinio būklės tyrimai arba turi būti pasirenkama kita reprezentatyvi tyrimų vieta;

51.2. jeigu pagal biologinių kokybės elementų rodiklių (arba kurio nors vieno prastesnę būklę rodančio biologinių kokybės elementų rodiklio) vertes ekologinė būklė yra daugiau kaip viena būklės klase prastesnė negu pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes, o hidromorfologinių kokybės elementų rodikliai neatitinka labai geros ekologinės būklės apibūdinimo, vandens telkinio ekologinė būklė yra ta, kurią esant rodo biologinių kokybės elementų rodiklių vertės, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas, jeigu ekologinė būklė yra daugiau kaip viena klase prastesnė pagal vieną rodiklį, arba vidutinis, jeigu ekologinė būklė yra daugiau kaip viena klase prastesnė pagal kelis rodiklius.

52. Jeigu ir biologinių, ir fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertės neatitinka geros ekologinės būklės kriterijų, bet atitinka vidutinės, blogos arba labai blogos ekologinės būklės kriterijus, vandens telkinio ekologinės būklės vertinama pagal šias taisykles:

52.1. jeigu ekologinės būklės klasės pagal biologinių ir fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes sutampa, vandens telkinio būklė yra ta, kurią esant rodo rodiklių vertės, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra didelis;

52.2. jeigu ekologinė būklė pagal bent vieno iš kelių fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklio vertę yra viena klase prastesnė nei pagal biologinių kokybės elementų rodiklių vertes, vandens telkinio ekologinė būklė yra ta, kurią esant rodo biologinių kokybės elementų rodiklių (arba kurio nors vieno prastesnę būklę rodančio biologinių kokybės elementų rodiklio)

vertės, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra vidutinis;

52.3. jeigu ekologinė būklė pagal bent vieno iš kelių fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklio vertę yra dvejomis klasėmis prastesnė negu pagal biologinių kokybės elementų rodiklių vertes, vandens telkinio ekologinė būklė yra ta, kurią esant rodo biologinių kokybės elementų rodiklių (arba kurio nors vieno prastesnę būklę rodančio biologinių kokybės elementų rodiklio) vertės, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas;

52.4. jeigu ekologinė būklė yra viena klase prastesnė pagal biologinių kokybės elementų rodiklių (arba kurio nors vieno prastesnę būklę rodančio biologinių kokybės elementų rodiklio) vertes, vandens telkinio ekologinė būklė vertinama pagal šias taisykles:

52.4.1. jeigu vidutinės ekologinės būklės kriterijų neatitinka tik vieno iš kelių biologinių kokybės elementų rodiklio vertė, bet jos santykinis nuokrypis (%) nuo blogos ekologinės būklės kriterijų intervalo mažiausios vertės yra lygus arba didesnis negu 50 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios blogos ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių, vandens telkinio ekologinė būklė yra vidutinė, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra vidutinis; jeigu yra tik vieno biologinių kokybės elementų rodiklio duomenys, būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas;

52.4.2. jeigu vidutinės ekologinės būklės kriterijų neatitinka tik vieno iš kelių biologinių kokybės elementų rodiklio vertė, bet jos santykinis nuokrypis (%) nuo blogos ekologinės būklės kriterijų intervalo mažiausios vertės yra mažesnis negu 50 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios blogos ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių, vandens telkinio ekologinė būklė yra bloga, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas;

52.4.3. jeigu vidutinės ekologinės būklės kriterijų neatitinka bent dviejų biologinių kokybės elementų rodiklių vertės, bet jos atitinka blogos ekologinės būklės kriterijus, vandens telkinio ekologinė būklė yra bloga, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra vidutinis;

52.4.4. jeigu blogos ekologinės būklės kriterijų neatitinka tik vieno iš kelių biologinių kokybės elementų rodiklių vertė, bet jos santykinis nuokrypis (%) nuo labai blogos ekologinės būklės kriterijų intervalo mažiausios vertės yra lygus arba didesnis negu 50 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios labai blogos ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių, vandens telkinio ekologinė būklė yra bloga, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra vidutinis; jeigu yra tik vieno biologinių kokybės elementų rodiklio duomenys, būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas;

52.4.5. jeigu blogos ekologinės būklės kriterijų neatitinka tik vieno iš kelių biologinių kokybės elementų rodiklio vertė, bet jos santykinis nuokrypis (%) nuo labai blogos ekologinės būklės kriterijų intervalo mažiausios vertės yra mažesnis negu 50 % absoliutaus skirtumo dydžio tarp mažiausios ir didžiausios labai blogos ekologinės būklės kriterijų intervalo verčių, vandens telkinio ekologinė būklė yra labai bloga, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra mažas;

52.4.6. jeigu blogos ekologinės būklės kriterijų neatitinka bent dviejų biologinių kokybės elementų rodiklių vertės, bet jos atitinka labai blogos ekologinės būklės kriterijus, vandens telkinio ekologinė būklė yra labai bloga, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra vidutinis.

53. Jeigu nėra duomenų apie biologinių kokybės elementų rodiklius, vandens telkinio ekologinė būklė yra tokia, kokią esant rodo prasčiausiai būklės klasei priskirta fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklio vertė, o būklės įvertinimo pasiklovimo lygis yra:

53.1. mažas, jeigu ekologinė būklė vertinama pagal modeliavimo rezultatus arba tik vieno fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklio vertę pagal tyrimų duomenis rodo būklę esant prastesnę;

53.2. vidutinis, jeigu bent dviejų fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertės pagal tyrimų duomenis rodo būklę esant prastesnę ir patenka į tą pačią ekologinės būklės klasę.

54. Dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių ekologinis potencialas klasifikuojamas į maksimalų, gerą, vidutinį, blogą ir labai blogą potencialą ir nustatomas ekologinio potencialo įvertinimo pasiklovimo lygis pagal upių, ežerų ir tarpinių vandenų ekologinės būklės klasifikavimo taisykles, nurodytas 45–53 punktuose.

55. Paviršinis vandens telkinys priskiriamas vienai iš dviejų cheminės būklės klasių – gerai arba neatitinkančiai geros būklės. Paviršinio vandens telkinio cheminė būklė yra gera, jeigu visų pavojingų medžiagų koncentracija neviršija didžiausių leidžiamų koncentracijų. Vandens telkinio cheminė būklė yra neatitinkanti geros būklės, jeigu bent vienos pavojingos medžiagos koncentracija viršija didžiausią leidžiamą koncentraciją.

ANNEX 6. Latvian methods for assessment of biological quality elements: macroinvertebrates

Water quality – Operative Assessment of Small Stream Biological Quality using Saprobity index of Benthic macroinvertebrates

Descriptors: water quality, saprobity index, benthic macroinvertebrates

Foreword

The Latvian Standard determines the method and procedure for the assessment of long-term impact of pollution in small streams; method is based on census of benthic macroinvertebrates. This method is applied for the assessment of biological quality of small streams at full length or at stretches, as well as for determination of local impact of pollution.

According to this standard, only competent persons, or persons with higher education in biology can do the analyses.

Technical committee "Environmental quality" has worked out the Standard.

1. Introduction

An assessment of the ecological quality based only on the chemical parameters is incomplete because reflects the water quality only during the sampling. The methods of biological analyses reflect water quality over a longer period of time. In assessment of water quality the censuses of macroinvertebrates are more important than those of plankton and they are more stable in time and space [1]. In the countries of European Union methods of biological analyses based on benthic macroinvertebrates are used for routine monitoring of streams and the assessment of integrative water quality, while they are less expensive and less time-consuming in comparison with chemical analysis [2]. The results of analyses of water quality are represented on coloured maps, therefore the information is easy available for none-specialists, as each quality class has a corresponding colour and each stretch of stream has been coloured according to it's water quality. The maps of water quality contain information necessary for the boards of the water resources, for frame of the regional development planning and other decisions connected with environmental protection and conservation.

2. Scope

The method is used for assessment of long-term impact of organic pollution.

The method is used for the control of biological quality of small streams of rithral and potamal type, with current velocity above 0.1 m/s. The method can be applied for the investigation of the whole stream or it's single stretches, as well as for the establishing of a local anthropogenic impact, for example, in intake area of waste waters.

3. Definitions

Biotope – an area of waters or terrestrial part of land in which the main

environmental conditions as well as species composition are uniform;

Benthic macroinvertebrates – invertebrates living in sediments or on the bottom, or on underwater objects; size of organisms exceeds 1 mm;

Small streams – streams, the length of which does not exceed 100 km;

Potamal streams – sandy and silty soft bottom slow running lowland streams with current velocity less than 0.2 – 0.3 m/s;

Rithral streams – sandy and stony hard bottom fast flowing streams with current velocity above 0.2 – 0.3 m/s;

Saprobity – pollution of organic matter;

Saprobity index - numerical estimation of the pollution of organic matter, index values from 0 to 4.

Indicator organisms of saprobity – organisms, conformed for living at a specific level of organic pollution.

Level of saprobity – a certain interval of organic pollution degree.

Zoocenosis – assemblage of organisms living in the biotope.

4. Principle

Sampling of indicator species of macroinvertebrates by using the bottom scraper. Identification of organisms to the species or to higher taxonomical level. The calculation of saprobity index.

5. Reagents

5.1. Ethyl alcohol, 70 %;

5.2. Formaldehyde, 4 %;

6. Equipment and material

6.1. Bottom scraper; mesh size 0.5 or 1 mm;

6.2. Forceps;

6.3. Sorting tray (white);

6.4. Vials (10 ml) for transportation and storage of samples;

6.5. Thermo-oximeter;

6.6. Turbidimeter;

6.7. Magnifying glass, magnification from 6 to 10 times;

6.8. Binocular;

7. The sampling and storage of samples

A typical stream stretch of 20 – 50 m is selected for sampling, where all the biotopes are studied (by type of river-bed, composition of bottom, aquatic vegetation and current velocity) and their relative occurrence is determined. Occurrence of various biotopes in stream stretches is given in Appendix D.

The measurements of all necessary parameters are done (water temperature, dissolved oxygen etc.). The physically – geographical state is described in the form “The protocol of testing of biological quality”. The explanatory notes of filling up the form are given in Appendix A.

The macroinvertebrates are taken with a bottom scraper or picked with forceps from stones or branches or other underwater objects. At the selected reaches of streams 20 individual samples of benthos are taken and tested like one average sample.

The individual samples are taken according to the occurrence of all biotopes.

For example, if 50 % of bottom consists of sand, 50 % of samples are taken from sandy biotopes. Organisms, picked from stones and branches, are considered as individual samples.

Investigating the water quality at all length of stream, the frequency of sampling depends on homogeneity of environmental factors and biotopes. For example, in forested regions, with less anthropogenic impact, stretches for analyses are taken after 5 km. If environmental (stream bank) conditions are changing or some signs of anthropogenic impact (canalised stream, regulated flow, input of wastewater) are observed, the samples are taken in areas, where environmental conditions are changing.

If it is impossible to investigate stream at all it's length, the three sites of stream are chosen – at upper (head-waters), mean and lower reaches.

If it is necessary to establish the impact of point source pollution (input of waste water's), a 50 to 300 m long stretch of stream (depending on current velocity and intensity of waters mixing) is taken upstream and downstream from the pollution source.

The samples should be taken conversely to the current direction, in order to prevent disturbance of bottom to biotopes downstream the sampling site.

An optimal season for sampling is the period of autumn – spring (from September until June), because in summer macrozoobenthos is relatively poor.

8. Working design

The samples are put in a sorting tray and investigated at the stream to the relevant taxonomic level, the number of individuals is counted and results are put in the protocol of results (Appendix B). The magnifying glass (magnification 6 – 10 times or another) and keys of identification are used [6; 7; 8; 9; 10 or others]. If it is impossible to identify organisms at the field, they must to be put in vials and fixed in ethyl alcohol (70%) or formaldehyde solution (4%). The fixed organisms should be kept in dark place. Time of storage is unlimited.

At least 12 indicator organisms should be taken to obtain statistically significant results, the sum of relative occurrence of organisms should be at least 30.

The saprobity index is calculated.

In case of necessity, non-fixed samples can be analysed at laboratory.

9. Expression of results

9.1. The calculation of saprobity index:

$$S = \frac{\sum s_i \times h_i}{\sum h_i}, \text{ where:}$$

S - saprobity index;

s_i – individual saprobity index of i-th species [3];

h_i - relative occurrence of i-th species in sample.

9.2. The appropriate saprobity level of stream is determined by saprobity index (Appendix C).

9.3 The results of analyses are interpreted as value of each saprobity index with representation error, and, if necessary, the uncertainty, calculated as follows [4; 5]:

$$S_x^2 = \frac{\sum h_p(4-S)^2 + \sum h_a(3-S)^2 + \sum h_b(2-S)^2 + \sum h_o(1-S)^2}{\sum h(\sum h-1)};$$

$$S_x = \sqrt{S_x^2};$$

$$U = k \times S_x \quad k = 2 \text{ by } 95 \% \text{ of confidence level};$$

where:

S_x – standard error;

S – value of calculated saprobity index;

h_p, h_a, h_b, h_o – the relative occurrence of species in samples at appropriate level of saprobity;

$\sum h$ – the sum of relative occurrence of taxa in samples;

U – uncertainty;

k – coefficient.

10. Interpretation of results

For the comparison of several stretches of stream it should be taken into account that stretches with similar surroundings, characteristics of streambed and relief can be compared.

The stretches of rithral and potamal type either in one or different streams can't be compared.

11. Protocol of analyses

The following information should be included in the protocol of analyses:

- the reference of method applied;
- the identification number of sample;
- the date of sampling;
- the name of the stream and it's basin;
- the sampling site, district, civil parish, geographical coordinates;
- the type of stream stretch;
- the physically-geographical characterisation of stream stretch;
- the number and relative occurrence of indicator organisms in sample;
- the saprobity index and saprobity level;
- investigator's name and signature.

12. References

1. Cimdiņš P. (red.). 1995. Upju bioloģiskās analīzes metodes. - Praktiskās hidrobioloģijas rokasgrāmata. Rīga: Vide, 71 lpp.
2. De Pauw N., Chetti P.F., Manzini P., Spaggiari R. 1992. Biological assessment methods for running water. - In: River water quality. Ecological assessment and control. - Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 217 - 249.
3. Cimdiņš P., Druvietis I., Liepa R., Parele E., Urtāne L., Urtāns A. 1995. A Latvian Catalogue of Indicator Species of Freshwater Saprobity.- Proc. Latvian Acad. Sci., 1/2, 122 - 133.

4. Report of the ICES/HELCOM Workshop on Quality assurance of Benthic Measurements in the Baltic Sea, Kiel, Germany, 23 – 25 March 1994.
5. Оценка степени загрязнения вод по организмам планктона и бентоса. Методическое руководство. Красноярский гос. унив., 1982. 20 стр.

The keys of identification of benthic macroinvertebrates and other taxonomical literature

6. Engelhardt W. 1989. Was lebt in Tümpel, Bach und Weicher? Stuttgart, 270 S.
7. Tauriņš E., Ozols E. (red.). 1957. Bezmugurkaulnieki. - Latvijas PSR dzīvnieku noteicējs. 1. daļa. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 871 lpp.
8. Lillehammer A. 1988. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. Copenhagen: Scandinavian Science Press, 165 p.
9. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон, бентос). Ленинград: Гидрометеиздат, 1977., 510 с.
10. Хейсин Е. М. 1962. Краткий определитель пресноводной фауны. Москва: Государственное учебно-педагогическое издательство, 147 с.

APPENDIX A

(normative)

Explanations on filling up the protocol

1. Symbols of the elements of physically geographical characterisation:
(x) – episodic occurrence of the element of physically-geographical characterisation;
xx – dominance of the element (if several elements of physically-geographical characterisation are observed).
2. The aquatic vegetation is characterized as follows:
x - few; xx - common; xxx – dominating.
3. In case of necessity, the lacking names of aquatic vegetation groups, fish species or elements of physically-geographical characterisation in protocol can be added in the vacant cells.
4. An assessment of physical condition reflects the diversity of biotopes and their suitability for the existence of fishes and invertebrates. Poor physical condition indicates to streams with low diversity of biotopes, as well as soft bottoms and bad aeration conditions. If there is a considerable slope in the stream, it's bottom consists of gravel and stones providing optimal aeration conditions, and there is high diversity of biotopes, the physical conditions of such stream are estimated as good.
5. If the biological quality of stream has been influenced by the hydrotechnical modification, the type of alteration should be marked in protocol (symbols are given in the form).

APPENDIX B (normative)

The protocol for biological quality assessment (no.)

Identification no.	Protocol no.	Date
Stream basin		Water temperature (°C)
Stream name		Dissolved oxygen
District, civil parish		Oxygen (mg/l)
		Conductivity (µS/cm)
Sampling site		pH
		Stream velocity (m/s)
		Stream type
		rithral
		potamal
Notes		
Characteristics of flow	Overgrowing	Stream shading
natural	stones with slimy	total
regulated	overgrow	partly
	plants with slimy	no
Stream	overgrow	Banks vegetation
width (min-mean-max), m		plants
depth (min-mean-max), m	Water visually:	bushes
Characteristics of stream	clean	trees
no current	unclean	Observed fishes
slow (< 0,1 m/s)	Water colour	
even	water odour	
fast flowing	no	
with riffles		
Surrounding of river	River bed	An assessment of physical condition
lowland	hard	good/very good (4 - 5)
hilly area	soft	satisfactory (2 - 3)
meadows	boulders	unsatisfactory (0 - 1)
pastures	stones, pebbles	Saprobity index:
tillage lands	gravel	Saprobity level:
deciduous forest	sand	
coniferous forest	clay	
mixed forest	black mud	An assessment is impossible:
bushes	brown mud	stream dried up
settlement	detritus	stream overflowed
bog	macrophytes	stream velocity < 0,1 m/s
Macrophyte	Hiding places for fishes	
Coverage (%)	washed out banks	
<i>Phragmites</i> sp.	trees roots	Factors of impact
<i>Nuphar luteum</i>	stones	emissions from WTP
<i>Chara</i> sp.	The stability of banks	industrial waste waters
<i>Potamogeton</i> sp.	stabile	municipal waste waters
<i>Lemna</i> sp.	unstable	waste waters from farms
<i>Carex</i> sp.	Banks	agriculture
<i>Scirpus</i> sp.	flat	Hydrotechnical modification:
<i>Elodea canadensis</i>	steep	Symbols: 1-straightening, 2-broadening,
<i>Sparganium erectum</i>	gentle	treatment, 3- bank fixation,
		4-hydrotechnical constructions
		5-impact of beavers
	Investigator	
Symbols: x-few, xx-common, xxx-dominated		

The background table for calculation of saprobity index

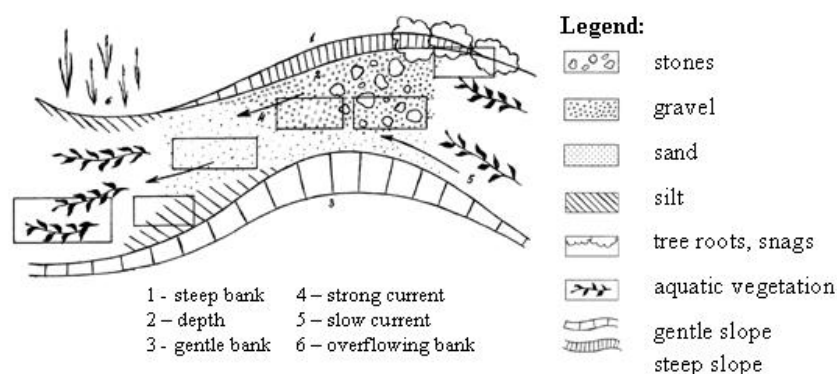
Taxa	Species or groups	Number	h	s	s x h	Level
Spongia	<i>Spongia</i> sp.			1,8	0	β
Turbellaria	<i>Polycelis cornuta</i>			0,8	0	o
	<i>Polycelis nigra</i>			2,15	0	β
	<i>Planaria torva</i>			2,2	0	β
	<i>Euplanaria lugubris</i>			1,6	0	β
	<i>Dendrocoelum lacteum</i>			2	0	β
Nematomorpha	<i>Gordius aquaticus</i>			0,8	0	o
Oligochaeta	<i>Tubificidae</i> sp.			3,5	0	α
	<i>Naididae</i> sp.			2,0	0	β
	<i>Lumbriculidae</i> sp.			2,2	0	β
	<i>Piscicola geometra</i>			2	0	β
	<i>Haemophis sanguisuga</i>			1,7	0	β
	<i>Erpobdella</i> sp.			2,65	0	α
	<i>Glossiphoniidae</i> sp.			2,3	0	β
	Gastropoda	<i>Ancylus fluviatilis</i>			1,35	0
<i>Lymnaea stagnalis</i>				1,85	0	β
other Lymnaeidae sp.				2,2	0	β
<i>Planorbis cornuus</i>				2,35	0	β
<i>Bithynia tentaculata</i>				2,2	0	β
<i>Theodoxus fluviatilis</i>				1,3	0	o
<i>Viviparus viviparus</i>				1,65	0	β
<i>Valvata</i> sp.				1,65	0	β
Bivalvia	<i>Pisidium, Euglesa</i> sp.			2,1	0	β
	<i>Sphaerium</i> sp.			2,4	0	β
	<i>Unionidae</i> sp.			1,8	0	β
	<i>Dreissena polymorpha</i>			1,5	0	o
Crustacea	<i>Asellus aquaticus</i>			2,8	0	α
	<i>Gammarus pulex</i>			1	0	o
Plecoptera	<i>Plecoptera</i> sp.			1,2	0	o
Ephemeroptera	<i>Ecdyonurus</i> sp.			2,3	0	β
	<i>Heptagenia</i> sp.			2	0	β
	<i>Habrophlebia</i> sp.			1,5	0	o
	<i>Paraleptophlebia</i> sp.			1,5	0	o
	<i>Potamanthus lutens</i>			2,25	0	β
	<i>Ephemerella</i> sp.			1,8	0	β
	<i>Baetis rhodani</i>			1,15	0	o
	other Baetidae sp.			2,1	0	β
Heteroptera	<i>Aphelocheirus aestivalis</i>			1,5	0	o
Megaloptera	<i>Sialis</i> sp.			2,35	0	β
Trichoptera	<i>Agapetus</i> sp.			0,5	0	o
	<i>Sericostoma</i> sp.			0,75	0	o
	<i>Silo</i> sp.			0,6	0	o
	<i>Goera</i> sp.			1,5	0	o
	<i>Brachycentrus subnubilus</i>			0,8	0	o
	<i>Hydroptilidae</i> sp.			1,7	0	β
	<i>Mystacides</i> sp.			1,7	0	β
	<i>Anabolia</i> sp.			2,3	0	β
	<i>Molanna</i> sp.			1	0	o
	<i>Limnephilus</i> sp.			1,75	0	β
	Others with cases			2	0	β
	<i>Plectrocnemia</i> sp.			0,8	0	o
	<i>Rhyacophila</i> sp.			0,9	0	o
	<i>Hydropsyche</i> sp.			1,8	0	β
	Odonata	<i>Agrion</i> sp.			1,3	0
<i>Gomphus</i> sp.				2,5	0	β
Diptera	<i>Chironomus plumosus</i>			3,7	0	p
	<i>Chironomidae</i> sp.			2,0	0	β
	<i>Eristalis</i> sp.			4	0	p
	<i>Culicoides, Bezzia</i> sp.			2,2	0	β
	<i>Atherix</i> sp.			1,1	0	o
	<i>Tabanus</i> sp.			2,35	0	β
	<i>Simuliidae</i> sp.			1,15	0	o
Sum: A=			0	B=	0	
Occurance (h): 1=1-3 organisms; 2=4-10 org.; 3=11-50 org.; 5=51-150 org.; 7=151-500 org.; 9= >500 org.			Saprobity index = B/A =		Result	

APPENDIX C (normative)

The saprobity levels of running waters

Saprobity level	Symbol	Saprobity index (S)	Assessment of pollution	Colour
Xenosaprobity	x	0 – 0.5	Very clean	Dark blue
Oligosaprobity	o	0.5 – 1.3	Clean	Blue
Oligo- β - mezosaprobity	o- β	1.3 – 1.7	Clean to slightly polluted	Light blue
β -mezosaprobity	β	1.7 – 2.3	Slightly polluted	Dark green
β - α -mezosaprobity	β - α	2.3 – 2.7	Slightly polluted to polluted	Light green
α -mezosaprobity	α	2.7 – 3.3	Polluted	Yellow
α -mezosaprobity- polysaprobity	α - p	3.3 – 3.7	Polluted to strongly polluted	Orange
Polysaprobity	p	3.7 – 4.0	Strongly polluted	Red

APPENDIX D (informative)



Occurrence of various biotopes on the reaches of stream.

ANNEX 7. Latvian methods for analysis of general chemistry elements

Parameter	No. of Standard method	MDL	QL	Unit of measurement	Accuracy, %	Method
pH	LVS ISO 10523:2009				0.28	Electrometry
Conductivity	LVS EN 27888:1993	0.83	2.9	µS/cm	0.2	Electrometry
Color	LVS EN ISO 7887:2012, 3rd part*	0.67	3.0	mgPt/l	1	SP
BOD ₅	LVS EN 1899-2:1998	0.6	0,9	mgO ₂ /l	5	ECPM undiluted sample
N/NH ₄	LVS EN ISO 11732:2005	0.01	0.04	mgN/l	9.7(C≤0.5); 1.5(C>0.5)	SP, CFA
N/NO ₂	LVS ISO 6777:1984	0.00013	0.0005	mgN/l	2.1(C≤0.05) ; 1.3(C>0.05)	SP
N/NO ₃	LVS EN ISO 13395:2004	0.025	0.09	mgN/l	2.3	NO ₃ ⁻ reduction in presence of metallic Cd to NO ₂ ⁻ , SP
N/NO ₃	LVS EN ISO 10304-1:2009	0.006	0.02	mgN/l	6.0(C≤1); 2.3(C>1)	IC
Cl ⁻	LVS EN ISO 10304-1:2009	0.038	0.13	mg/l	7.3(C≤1); 1.8(C>1)	IC
SO ₄ ²⁻	LVS EN ISO 10304-1:2009	0.024	0.08	mgSO ₄ /l	4.2(C≤1); 2.0(C>1)	IC
Ca ²⁺	LVS EN ISO 17294-2:2005	0.06	0.2	mg/l	2	ICP/MS
K ⁺	LVS EN ISO 17294-2:2005	0.08	0.3	mg/l	2	ICP/MS
Mg ²⁺	LVS EN ISO 17294-2:2005	0.07	0.2	mg/l	2	ICP/MS
Na ⁺	LVS EN ISO 17294-2:2005	0.02	0.07	mg/l	2	ICP/MS
N _{tot}	LVS EN 12260:2004	0.3	1.0	mgN/l	10	CC, chemiluminescent detection
P/PO ₄	LVS EN ISO 6878:2005, 4th part	0.00078	0.0027	mgP/l	1.2(C≤0.2); 1.3(C>0.2)	SP, AMM
P _{tot.}	LVS EN ISO 6878:2005, 7th part	0.0014	0.0043	mgP/l	3(C≤0.2); 2(C>0.2)	Mineralization with persulphate, SP,

Parameter	No. of Standard method	MDL	QL	Unit of measurement	Accuracy, %	Method
						AMM
TDS	LVS EN 872:2005	0.6	2.1	mg/l	10(Cp<10) 5(Cp>10)	Gravimetry, filtration via GFF
TOC	LVS EN 1484:1997	0.67	2.4	mgC/l	3	CC, IR
Alkalinity	SM 2320B:2005	0.02	0.09	mmol/l	1.3	Autom. potenciom etr. titration
Hydrogen-carbonates	SM 2320B:2005	1.2	5.5	mg/l	1.3	Autom. potenciom etr. titration
Hardness	SM 2340B:2005*	-	-		-	Calculation method after Ca and Mg concentration
Hardness	SM 2340C:2005	0.03	0.09	mmol/l	1	Titrimetric
Aldrin	ISO 6468 : 1996	0.3	1	ng/l	3	GC whith ECD

- * Not accredited method
- AMM Ammonium molybdate method
- CC Catalytic combustion
- CFA Method by flow analysis (CFA and FIA)
- ECD electron capture detector
- ECPM Electrochemical probe method metode
- GC Gas chromatography
- GC/MS Gas chromatography/ masspectrometry
- GFF Glass fiber filter
- IC Ion chromatography
- ICP/MS Inductively coupled plasma masspectrometry
- IR Infrared detection
- QL Quantification limit
- SP Spectrophotometry
- TD Termodesorption