

**GAMTOS TYRIMŲ CENTRO  
BOTANIKOS INSTITUTAS**

Tvirtinu:

Gamtos tyrimų centro Direktorius

L. e. p. Linas BALČIAUSKAS

2011 m. rugpjūčio 10 d.

**MAKROFITŲ TYRIMAI UPĖSE, EŽERUOSE IR EKOLOGINĖS BŪKLĖS  
KOKYBĖS KLASIŲ PAGAL MAKROFITUS PARENGIMAS**

Ataskaita pagal sutartį

Nr. 4F10–93

su Aplinkos apsaugos agentūra

Parengė: Zofija SINKEVIČIENĖ

Vilnius, 2011

## TURINYS

| <b>EŽERŲ MAKROFITŲ MONITORINGAS</b> |  |            |
|-------------------------------------|--|------------|
|                                     | <b>ĮVADAS</b>  | <b>5</b>   |
| <b>1.</b>                           | <b>METODIKA</b>  | <b>6</b>   |
| 1.1.                                | LAUKO TYRIMAI  | 6          |
| 1.2.                                | MAKROFITŲ ETALONINIO INDEKSO RI SKAIČIAVIMAS   | 7          |
| 1.3.                                | 2005-2010 M. DUOMENŲ ANALIZĖ   | 7          |
| <b>2..</b>                          | <b>EŽERŲ MAKROFITŲ TYRIMŲ 2010 M. DUOMENYS</b>   | <b>10</b>  |
| 2.1                                 | <3 M VIDUTINIO GYLIO EŽERŲ TYRIMŲ DUOMENYS (RŪŽO EŽERAS)   | 10         |
| 2.2                                 | 3-9 M VIDUTINIO GYLIO EŽERŲ TYRIMŲ DUOMENYS (STIRNIŲ EŽERAS)   | 28         |
| 2.3                                 | >9 M VIDUTINIO GYLIO EŽERŲ TYRIMŲ DUOMENYS (LŪŠIŲ EŽERAS)  | 44         |
| <b>3.</b>                           | <b>EŽERŲ TIPAMS BŪDINGŲ RŪŠIŲ SĄRAŠAS</b>  | <b>60</b>  |
| <b>4.</b>                           | <b>2010 M. TIRTŲ EŽERŲ EKOLOGINĖS BŪKLĖS VERTINIMAS PAGAL MAKROFITŲ ETALONINĮ INDEKSĄ LRI</b>                              | <b>63</b>  |
| 4.1                                 | RŪŽO EŽERAS (VIDUTINIS GYLIS <3 M)   | 63         |
| 4.2                                 | LŪŠIŲ IR STIRNIŲ EŽERAI (VIDUTINIS GYLIS >3 M)   | 64         |
| <b>5.</b>                           | <b>&gt;9 M VIDUTINIO GYLIO EŽERŲ ETALONINĖS SĄLYGOS IR VANDENS KOKYBĖS KLASĖS PAGAL MAKROFITUS</b>                         | <b>66</b>  |
| <b>6.</b>                           | <b>MAKROFITŲ INDEKSO PRIKLAUSOMYBĖ NUO FIZIKINIŲ–CHEMINIŲ VANDENS KOKYBĖS ELEMENTŲ</b>                                     | <b>70</b>  |
| 6.1                                 | SEKLŪS PERSIMAIŠANTYS (< 3 M VIDUTINIO GYLIO) EŽERAI   | 71         |
| 6.2                                 | STRATIFIKUOTI (> 3 M VIDUTINIO GYLIO) EŽERAI   | 73         |
|                                     | <b>APIBENDRINIMAS IR IŠVADOS</b>   | <b>75</b>  |
| <b>UPIŲ MAKROFITŲ MONITORINGAS</b>  |  |            |
|                                     | <b>ĮVADAS</b>  | <b>78</b>  |
| <b>1.</b>                           | <b>METODIKA</b>  | <b>79</b>  |
| 1.1                                 | LAUKO TYRIMAI  | 79         |
| 1.2.                                | INDEKSO SKAIČIAVIMAS IR UPIŲ EKOLOGINĖS BŪKLĖS VERTINIMAS PAGAL MAKROFITŲ ETALONINĮ INDEKSĄ RI                             | 81         |
| <b>2.</b>                           | <b>MAKROFITŲ TYRIMŲ VIETOS LIETUVOS UPĖSE 2010 M.</b>  | <b>84</b>  |
| <b>3.</b>                           | <b>UPIŲ MAKROFITŲ TYRIMŲ 2010 M. DUOMENYS</b>  | <b>85</b>  |
| 3.1                                 | MAŽOSIOS UPĖS (BASEINO PLOTAS < 100 KM <sup>2</sup> )  | 85         |
| 3.2                                 | VIDUTINĖS UPĖS (BASEINO PLOTAS 100-1000 KM <sup>2</sup> )  | 87         |
| 3.3                                 | DIDELĖS UPĖS (BASEINO PLOTAS 1000-10 000 KM <sup>2</sup> )   | 98         |
| <b>4.</b>                           | <b>MAŽŲ UPIŲ (BASEINO PLOTAS &lt;100 KM<sup>2</sup>) EKOLOGINĖS BŪKLĖS PAGAL MAKROFITUS VERTINIMAS</b>                     | <b>100</b> |
| 4.1.                                | MAŽŲ UPIŲ, TIRTŲ 2005-2010 METAIS, SĄRAŠAS   | 100        |
| 4.2.                                | MAŽŲ UPIŲ INDIKACINIŲ RŪŠIŲ SĄRAŠAS  | 101        |
| 4.3.                                | MAŽŲ UPIŲ EKOLOGINĖ BŪKLĖ PAGAL MAKROFITŲ ETALONINĮ INDEKSĄ RI   | 102        |
| 4.4.                                | PRIKLAUSOMYBĖ TARP MAKROFITŲ ETALONINIO INDEKSO RI IR HIDROMORFOLOGINIŲ BEI CHEMINIŲ VANDENS KOKYBĖS ELEMENTŲ MAŽOSE UPĖSE | 104        |
| <b>5.</b>                           | <b>VIDUTINIŲ UPIŲ (BASEINO PLOTAS 100–1000 KM<sup>2</sup>) EKOLOGINĖS BŪKLĖS PAGAL MAKROFITUS VERTINIMAS</b>               | <b>105</b> |
| 5.1.                                | VIDUTINIŲ UPIŲ INDIKACINIŲ RŪŠIŲ SĄRAŠAS   | 105        |
| 5.2.                                | VIDUTINIŲ UPIŲ EKOLOGINĖ BŪKLĖ PAGAL MAKROFITŲ ETALONINĮ INDEKSĄ RI  | 107        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 5.3.      | PRIKLAUSOMYBĖ TARP MAKROFITŲ ETALONINIO INDEKSO RI IR<br>HIDROMORFOLOGINIŲ BEI CHEMINIŲ VANDENS KOKYBĖS ELEMENTŲ VIDUTINĖSE<br>UPĖSE | 113        |
| <b>6.</b> | <b>DIDELIŲ UPIŲ (BASEINO PLOTAS 1000-10000 KM<sup>2</sup>) EKOLOGINĖS<br/>BŪKLĖS PAGAL MAKROFITUS VERTINIMAS</b>                     | <b>114</b> |
| 6.1.      | DIDELIŲ UPIŲ, TIRTŲ 2005-2010 METAIS, SĄRAŠAS  | 114        |
| 6.2.      | DIDELIŲ UPIŲ INDIKACINIŲ RŪŠIŲ SĄRAŠAS   | 116        |
| 6.3.      | DIDELIŲ UPIŲ EKOLOGINĖ BŪKLĖ PAGAL MAKROFITŲ ETALONINĮ INDEKSĄ RI  | <b>117</b> |
| 6.4.      | PRIKLAUSOMYBĖ TARP MAKROFITŲ ETALONINIO INDEKSO RI IR<br>HIDROMORFOLOGINIŲ BEI CHEMINIŲ VANDENS KOKYBĖS ELEMENTŲ DIDELĖSE<br>UPĖSE   | 119        |
|           | <b>APIBENDRINIMAS IR IŠVADOS</b>   | <b>121</b> |
|           | <b>LITERATŪRA</b>  |            |
|           | <b>SANTRAUKA</b>   |            |

## **EŽERŲ MAKROFITŲ MONITORINGAS**

## ĮVADAS

Lietuvos ežerų makrofitų tyrimai, siekiant parengti jų ekologinės būklės vertinimo sistemą pagal Europos Vandens Politikos Direktyvos reikalavimus, pradėti 2005 m. Tuo metu ežerų ekologinės būklės vertinimo srityje daugiausia buvo pažengę Vokietijos mokslininkai. Plačiau publikuota lauko tyrimų ir vertinimo metodika ir pirmieji bandymų rezultatai (SCHAUMBURG et al., 2004; STELZER et al., 2005) paskatino pabandyti pritaikyti šį būdą Lietuvos ežerų būklei vertinti. Vadovaujantis publikuota tyrimų metodika, 2005–2010 metų laikotarpyje makrofitų tyrimai atlikti 34 ežeruose: iš jų 13 – <3 m vidutinio gylio, 14 – 3-9 m vidutinio gylio ir 7 – >9 m vidutinio gylio. Daugiausia ežerų (8) iširta Ventos baseine, po 5 ežerus – Nemuno, Dauguvos ir Žeimenos baseinuose, po 2 – Neries mažųjų intakų, Merkio ir Mūšos baseinuose, po 1 – Minijos, Nemunėlio ir Šešupės baseinuose.

### 2010 metų užduotys:

1. Atlikti Lūšių, Stirnių ir Rūžo ežerų makrofitų rūšių inventorizaciją, nustatant jų rūšių įvairovę (vnt.), gausumą (balais), augimo gylį.
2. Aprašyti makrofitų tyrimų vietas, įvertinant substratą, antropogeninės veiklos pobūdį.
3. Remiantis naujais duomenimis, papildyti ežerų tipams jautrių ir tolerantiškų antropogeniniam poveikiui makrofitų rūšių sąrašą.
4. Įvertinti tirtų ežerų ekologinę būklę pagal makrofitų rodiklius.
5. Remiantis naujais duomenimis įvertinti priklausomybę tarp ežeruose ekologinę būklę pagal makrofitus apibūdinančių rodiklių reikšmių ir fizikinių-cheminių vandens kokybės elementų.
6. Patikslinti etaloninių sąlygų ir vandens kokybės klasių pagal makrofitų indeksą (RI) reikšmes >9 m vidutinio gylio ežerams.

## 1. METODIKA

Nuo 2005 metų ežerų makrofitų monitoringas buvo atliekamas, vadovaujantis Vokietijoje parengta ir publikuota metodika ežerų lauko tyrimams ir ekologinės būklės vertinimui pagal makrofitų etaloninį indeksą (reference index RI) (STELZER et al., 2005), kuri patobulinta 2007 metais (SCHAUMBURG et al., 2007) bei pateikta interkalibracijos grupės dokumentuose (REPORT, 2007).

### 1.1 LAUKO TYRIMAI

#### MAKROFITŲ TYRIMAI

Ežerų makrofitų taksonominė sudėtis (maurabragūnų, samanų ir žiedinių augalų) tyrimai atliekami vieną kartą liepos – rugpjūčio mėnesiais. Makrofitai tiriama statmenose krantui transektose 0-1 m, 1-2 m, 2-4 m ir >4 m gylio zonose. Augalų rūšių gausumas vertinamas pagal 5 balų skalę: 1 – labai retas, 2 – retas, 3 – neretas, 4 – dažnas, 5 – labai dažnas/vyraujantis. Maurabragūnai, samanos ir žiedinių augalai dažniausiai identifikuojami iki rūšies, jeigu gausu siūlinių dumblių – įvertinamas bendras grupės gausumas.

Pagal vokiečių metodiką tik pasinėrusieji, plūdurlapiai ir laisvai plūduriuojantys augalai laikomi indikatoriais, tačiau mes inventorizuojame visų minėtų grupių augalų rūšis, o taip pat ir bent vyraujančias pakrantėje augančių augalų (helofitų) rūšis.

Prie kiekvienos inventorizuotos rūšies nurodoma, kokiai ekologiinei grupei ji priklauso:

**H(Em.) – helofitai** (pakrančių ir seklumų augalai, kurių didesnė dalis iškilusi virš vandens, o apatinė apsemta vandens). Anglų kalba –emerged.

**N (Fl.) – nimfeidai** (plūdurlapiai) – vandens augalai, išsiskiriantys vandens telkinio dugne, bet turintys vandens paviršiuje plūduriuojančius lapus ir iš vandens iškilusius arba plūduriuojančius žiedus ar žiedynus. Kartais šiai grupei priskiriami ir laisvai plūduriuojantys augalai – lemnidai. Anglų kalba – floating.

**P (Subm.) – povandeniniai (pasinėrusieji)** vandens augalai, kurie auga išsiskiriję vandens telkinio dugne, iškeliantys į vandens paviršių žiedus arba žiedynus arba jų visas gyvenimo ciklas vyksta po vandeniu. Anglų kalba –submerged.

Įvertinamas **vandens augalijos juostų**: Helofitų (emersinių), nimfeidų (plūdurlapių); lemnidų (laisvai plūduriuojančių), potameidų (pasinėrusiųjų), limneidų (visiškai pasinėrusiųjų) išsivystymas (**x – silpnai, xx – vidutiniškai, xxx – labai**):

Taip pat nustatomas minėtų ekologinių ir sistematinių (magnolijūnų, samanų, maurabragūnų, siūlinių dumblių) grupių augalų **didžiausias augimo gylis**.

## KITŲ EKOLOGINIŲ FAKTORIŲ VERTINIMAS

**Dugno nuosėdų/substrato** (Rieduliai, Akmenys, Gargždas, Žvirgždas, Smėlis, Mergelis, Dumblas, Sapropelis) gausumas balais (1-3) įvertinamas tose pačiose kaip ir makrofitai 0-1 m, 1-2 m, 2-4 m ir >4 m gylio zonose.

**Šlaito nuolydis** (tolygus, vidutinis, status) taip pat nustatomas 0-1 m, 1-2 m, 2-4 m ir >4 m gylio zonose.

**Užpavėsinimas** makrofitų tyrimo vietoje vertinamas pagal 5 balų skalę (WÖRLEN (1992):

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

Be to, apibūdinamas **kranto tipas** (natūralus, žmogaus pakeistas) bei vyraujanti kranto augalija ir žemėnauda:

### **Kranto augalija ties transekta**

Miškas  
Pelkė  
Pakrantės medžių juosta  
Pakrantės krūmų juosta  
Pavieniai medžiai  
Pavieniai krūmai  
Helofitų (nendrių, viksvų ) sąžalynai  
Pievos ir ganyklos (intensyvios)  
Pievos ir ganyklos (ekstensyvios)  
Dirbamos žemės  
Mašinų stovėjimo aikštelės  
Mindomos vietos  
Kita

### **Žemėnauda ties transekta**

Miškas  
Durpynas  
Žemdirbystė intensyvi  
Žemdirbystė ekstensyvi  
Miestas  
Tankiai gyvenama teritorija  
Retai gyvenama teritorija  
Poilsio vietės be pastatų  
Poilsio vietės su pastatais  
Negyvenama teritorija  
Kita

## 1.2 MAKROFITŲ ETALONINIO INDEKSO RI SKAIČIAVIMAS

**Etaloninis indeksas RI**, kuris yra jautrių ir nejautrių antropogeniniam poveikiui rūšių procentinis santykis, apskaičiuojamas kiekvienai transektai. Bendra ežero ekologinė būklė įvertinama pagal indeksų transektose vidurkį.

Papildomi kriterijai – **didžiausias augimo gylis, atskirų rūšių dominavimas.**

Indeksas RI apskaičiuojamas pagal formulę:

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

RI – 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

$n_g$  – Bendras taksonų skaičius

“Augalų kiekis” = rūšies gausumas<sup>3</sup>

#### **Papildomi koreguojantys faktoriai >3 m vidutinio gylio ežerams (LCB 1):**

Jeigu  $RI > 0$ , augalų augimo gylis  $< 5$  m, RI sumažinamas 50;

Jeigu dominuoja viena iš rūšių: *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*,

*Elodea canadensis*, *Najas marina* ar *Potamogeton pectinatus* (sudaro nemažiau 80 % augalų kiekio), RI sumažinamas 50.

#### **Kitos būtinos sąlygos >3 m vidutinio gylio ežerams (LCB 1)::**

Bendras „augalų kiekis“ ne mažesnis kaip 55;

*Nymphaea*, *Nuphar* rūšys sudaro  $< 80\%$  bendro augalų kiekio;

Rūšys, kurių indikacinė reikšmė nenustatyta, sudaro ne daugiau kaip 25 %.

#### **Papildomi koreguojantys faktoriai <3 m vidutinio gylio ežerams (LCB 2):**

Jeigu dominuoja viena iš rūšių *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*,

*Elodea canadensis*, *Najas marina* ar *Potamogeton pectinatus*, RI sumažinamas 50;

Jeigu  $RI > 0$ , augalų augimo gylis  $< 3$  m, RI sumažinamas 50, jeigu paties vandens telkinio didžiausias gylis ne mažiau kaip 3 m.

#### **Kitos būtinos sąlygos <3 m vidutinio gylio ežerams (LCB 2)::**

Bendras „augalų kiekis“ ne mažesnis kaip 35;

*Nymphaea*, *Nuphar* rūšys sudaro  $< 80\%$  bendro augalų kiekio;

Rūšys, kurių indikacinė reikšmė nenustatyta, sudaro ne daugiau kaip 25 %.

Etaloninis indekso vertės, kintančios nuo 100 iki -100, gali būti transformuojamos į EQR vertes, kintančias nuo 0 iki 1 pagal formulę  $(RI + 100) \times 0,5/100$ .



**Etaloninio indekso RI/EQR reikšmės, atitinkančios ežerų ekologinės būklės kategorijas:**

**RI>50/EQR>0,75** LABAI GERA – Būklė artima etaloninėms sąlygoms

**RI = 0–50/ 0,5=EQR=0,75** GERA – A grupės rūšių vis dar daugiau negu C grupės

**-50 = RI <0/0,25=EQR<0,5** VIDUTINĖ – C grupės rūšių yra tiek pat arba daugiau kaip A grupės

**-100 = RI <-50/0,0<EQR<0,25** BLOGA – A grupės rūšis pakeičia C grupės rūšys

**RI neapskaičiuojamas/EQR=0,0** – LABAI BLOGA(augalų gausumas labai mažas)

### **1.3. 2005-2010 M. DUOMENŲ ANALIZĖ**

2005-2010 m. makrofitų tyrimų ežeruose ir upėse duomenys peržiūrėti ir patikslinti, , patikslinti, makrofitų etaloninis indeksas perskaičiuotas pagal pastarųjų metų tyrimus patikslintus ir papildytus vandens telkinių tipams būdingų indikacinių rūšių sąrašus.

Statistinei analizei naudota STATISTIKA 6 programos. Ryšiams tarp makrofitų rodiklių ir cheminių vandens kokybės elementų buvo naudojama parametrinė koreliacinė analizė (Pirsono koreliacijos koeficientas), jeigu tyrimų skaičius buvo >.20, kitais atvejais naudota neparametrinė analizė (Spirmano koeficientas).

## 2. EŽERŲ MAKROFITŲ 2010 M. TYRIMŲ DUOMENYS

### 2010 metais tirti ežerai:

2010 m. makrofitų tyrimai atlikti Rūžo (vidutinis dydis <3 m), Stirnių (vidutinis dydis 3-9 m) ir Lūšių (vidutinis dydis >9 m) ežeruose.

### 2.1. <3 M VIDUTINIO GYLIO EŽERŲ TYRIMŲ DUOMENYS

#### RŪŽO ežeras

| RŪŽAS                             | 1 transeкта      | 2010 07 13                                | ŠR dalis     |              |
|-----------------------------------|------------------|---|--------------|--------------|
| Koordinatės                       | X 656926         | Y 6153765                                 |              |              |
| <b>Makrofitai</b>                 | <b>Rūšių sk.</b> | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |              |              |
| <b>Ekologinės grupės</b>          | <b>16</b>        |   |              |              |
| Helofitai (Em.)                   | 2                | 2   |              |              |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai        | 4                | 3   |              |              |
| Pasinėrusieji (Subm.)             | 10               | 3   |              |              |
| <b>Sisteminės grupės</b>          | <b>16</b>        |   |              |              |
| Magnolijūnai                      | 14               | 3   |              |              |
| Samanos                           | 0                | -   |              |              |
| Maurabragūnai                     | 2                | 3   |              |              |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>         | 0                | -   |              |              |
| <b>Rūšys</b>                      | <b>Grupė</b>     | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |              |              |
|                                   |                  | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b> | <b>2-4 m</b> |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>   | H (Em.)          |   | 1            |              |
| <i>Typha angustifolia</i>         | H (Em.)          |   | 2            |              |
| <i>Sparganium emersum</i>         | N (Fl.)          |   | 1            |              |
| <i>Potamogeton natans</i>         | N (Fl.)          |   | 3            | 2            |
| <i>Nymphaea candida</i>           | N (Fl.)          |   | 2            | 1            |
| <i>Nuphar luteum</i>              | N (Fl.)          |   | 3            | 1            |
| <i>Hottonia palustris</i>         | P (Subm.)        |   | 1            |              |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i> | P (Subm.)        |   | 3            |              |
| <i>Potamogeton praelongus</i>     | P (Subm.)        |   | 1            |              |
| <i>Potamogeton lucens</i>         | P (Subm.)        |   |              | 2            |
| <i>Potamogeton compressus</i>     | P (Subm.)        |   | 2            |              |
| <i>Stratiotes aloides</i>         | P (Subm.)        |   | 2            |              |
| <i>Utricularia vulgaris</i>       | P (Subm.)        |   | 1            |              |
| <i>Elodea canadensis</i>          | P (Subm.)        |   | 2            |              |
| <i>Chara sp.</i>                  | P (Subm.)        |   | 1            |              |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>         | P (Subm.)        |   | 3            | 5            |

| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |    |
|------------------------------------|----|
| Helofitai (emersiniai)             | x  |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | xx |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | xx |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xx |

| <b>RŪŽAS</b>                          | <b>1 transekta</b> | <b>2010 07 13</b>                         | <b>ŠR dalis</b> |              |
|---------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|
| Koordinatės                           | X 656926           | Y 6153765                                 |                 |              |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                 |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| Dumblas                               |                    | -   | 3               | 3            |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                 |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   | x               |              |
| vidutinis                             |                    |   |                 | x            |
| status                                |                    |   |                 |              |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                 |              |
| Visiškai apšviesta                    | 1                  |   |                 |              |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                 |              |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                 |              |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                 |              |
| Natūralus                             | x                  |   |                 |              |
| Žmogaus pakeistas                     |                    |   |                 |              |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                 |              |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                 |              |

| <b>RŪŽAS</b>                       | <b>2 transekta</b> | <b>2010 07 13</b>                         | <b>ŠR dalis</b> |              |
|------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|
| Koordinatės                        | X 657059           | Y 6153371                                 |                 |              |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                 |              |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>8</b>           |   |                 |              |
| Helofitai (Em.)                    | 3                  | 2   |                 |              |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 3                  | 3,2                                       |                 |              |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 2                  | 3,2                                       |                 |              |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>8</b>           |   |                 |              |
| Magnolijūnai                       | 7                  | 3,2                                       |                 |              |
| Samanos                            | 0                  | -   |                 |              |
| Maurabragūnai                      | 1                  | 3   |                 |              |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | 0                  | -   |                 |              |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                 |              |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 2   |                 |              |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            | 1   | 1               |              |
| <i>Typha angustifolia</i>          | H (Em.)            | 4   | 3               |              |
| <i>Potamogeton natans</i>          | N (Fl.)            | 1   | 1               | 1            |
| <i>Nymphaea candida</i>            | N (Fl.)            |   | 1               | 1            |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            |   | 2               | 2            |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)          |   | 1               | 4            |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   |                 | 3            |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                 |              |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx                |   |                 |              |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | xx                 |   |                 |              |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                 |              |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | xxx                |   |                 |              |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) |                    |   |                 |              |

|                                       |                     |   |                 |              |
|---------------------------------------|---------------------|---|-----------------|--------------|
| <b>RŪŽAS</b>                          | <b>2 transekta</b>  | <b>2010 07 13</b>                         | <b>ŠR dalis</b> |              |
| Koordinatės                           | X 657059            | Y 6153371                                 |                 |              |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                     | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                 |              |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| Dumblas                               |                     | -   | 3               | 3            |
| Sapropelis                            |                     |   |                 |              |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                     | <b>Gylio zonose</b>                       |                 |              |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| tolygus                               |                     | x   | x               |              |
| vidutinis                             |                     |   |                 | x            |
| status                                |                     |   |                 |              |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | <b>Balais (1-5)</b> |   |                 |              |
| Visiškai apšviesta                    | 1                   |   |                 |              |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                     |   |                 |              |
| Pakrantės medžių juosta               | x                   |   |                 |              |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                     |   |                 |              |
| Natūralus                             | x                   |   |                 |              |
| Žmogaus pakeistas                     |                     |   |                 |              |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                     |   |                 |              |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                   |   |                 |              |
| Retai gyvenama teritorija             | x                   |   |                 |              |

|                                    |                    |   |              |              |
|------------------------------------|--------------------|---|--------------|--------------|
| <b>RŪŽAS</b>                       | <b>3 transekta</b> | <b>2010 07 13</b>                         |              |              |
| Koordinatės                        | X 657358           | Y 6152977                                 |              |              |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |              |              |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>10</b>          |   |              |              |
| Helofitai (Em.)                    | 3                  | 1,5                                       |              |              |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 2                  | 3,1                                       |              |              |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 5                  | 3,1                                       |              |              |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>10</b>          |   |              |              |
| Magnolijūnai                       | 7                  | 3,1                                       |              |              |
| Samanos                            | 0                  | -   |              |              |
| Maurabragūnai                      | 3                  | 3,1                                       |              |              |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | <b>0</b>           | <b>-</b>                                  |              |              |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |              |              |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b> | <b>2-4 m</b> |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 3   | 2            |              |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            | 2   | 2            |              |
| <i>Typha angustifolia</i>          | H (Em.)            | 1   |              |              |
| <i>Nymphaea candida</i>            | N (Fl.)            |   | 2            | 1            |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            |   | 1            | 2            |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)          |   | 1            | 4            |
| <i>Utricularia vulgaris</i>        | P (Subm.)          |   | 1            |              |
| <i>Chara globularis</i>            | P (Subm.)          |   | 1            |              |
| <i>Chara intermedia</i>            | P (Subm.)          |   | 1            | 1            |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   | 1            | 1            |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |              |              |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx                |   |              |              |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | xx                 |   |              |              |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |              |              |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | xxx                |   |              |              |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) |                    |   |              |              |

|                                       |                     |   |              |              |
|---------------------------------------|---------------------|---|--------------|--------------|
| <b>RŪŽAS</b>                          | <b>3 transekta</b>  | <b>2010 07 13</b>                         |              |              |
| Koordinatės                           | X 657358            | Y 6152977                                 |              |              |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                     | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |              |              |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b> | <b>2-4 m</b> |
| Žvirgždas                             |                     | 1   |              |              |
| Smėlis                                |                     | 2   |              |              |
| Dumblas                               |                     | -   | 3            | 3            |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                     | <b>Gylio zonose</b>                       |              |              |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b> | <b>2-4 m</b> |
| tolygus                               |                     | x   | x            |              |
| vidutinis                             |                     |   |              | x            |
| status                                |                     |   |              |              |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | <b>Balais (1-5)</b> |   |              |              |
| Apšviesta                             | 2                   |   |              |              |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                     |   |              |              |
| Miškas                                | x                   |   |              |              |
| Pelkė                                 | x                   |   |              |              |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                     |   |              |              |
| Natūralus                             | x                   |   |              |              |
| Žmogaus pakeistas                     |                     |   |              |              |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                     |   |              |              |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                   |   |              |              |
| Retai gyvenama teritorija             | x                   |   |              |              |

| <b>RŪŽAS</b>                       | <b>4 transekta</b> | <b>2010 07 14</b>                         | <b>R. dalis</b> |              |
|------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|
| Koordinatės                        | X 658987           | Y 6152952                                 |                 |              |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                 |              |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>12</b>          |   |                 |              |
| Helofitai (Em.)                    | 3                  | 1,5                                       |                 |              |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 4                  | 2,5                                       |                 |              |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 5                  | 3,5                                       |                 |              |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>12</b>          |   |                 |              |
| Magnolijūnai                       | 10                 | 3,5                                       |                 |              |
| Samanos                            | 0                  | -   |                 |              |
| Maurabragūnai                      | 2                  | 3,1                                       |                 |              |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | 0                  | -   |                 |              |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                 |              |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 3   | 1               |              |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            | 2   | 2               |              |
| <i>Typha angustifolia</i>          | H (Em.)            | 2   |                 |              |
| <i>Nymphaea candida</i>            | N (Fl.)            |   | 2               | 1            |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            | 1   | 1               | 2            |
| <i>Persicaria amphibia</i>         | N (Fl.)            |   | 1               |              |
| <i>Potamogeton natans</i>          | N (Fl.)            | 1   | 1               |              |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)          |   | 1               | 3            |
| <i>Potamogeton praelongus</i>      | P (Subm.)          |   | 1               | 2            |
| <i>Utricularia vulgaris</i>        | P (Subm.)          |   |                 |              |
| <i>Chara virgata</i>               | P (Subm.)          | 2   | 2               |              |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   |                 | 2            |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                 |              |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx                |   |                 |              |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | xx                 |   |                 |              |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                 |              |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | xxx                |   |                 |              |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) |                    |   |                 |              |



|                                       |                    |   |                 |              |
|---------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|
| <b>RŪŽAS</b>                          | <b>4 transekta</b> | <b>2010 07 14</b>                         | <b>R. dalis</b> |              |
| Koordinatės                           | X 658987           | Y 6152952                                 |                 |              |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                 |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| Smėlis                                |                    | 2   |                 |              |
| Dumblas                               |                    | 1   | 3               | 3            |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                 |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   | x               | x            |
| vidutinis                             |                    |   |                 |              |
| status                                |                    |   |                 |              |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                 |              |
| Apšviesta                             | 2                  |   |                 |              |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                 |              |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                 |              |
| Pievos ir ganyklos<br>(ekstensyvios)  | x                  |   |                 |              |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                 |              |
| Natūralus                             | x                  |   |                 |              |
| Žmogaus pakeistas                     |                    |   |                 |              |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                 |              |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                  |   |                 |              |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                 |              |

| <b>RŪŽAS</b>                       | <b>5 transekta</b> | <b>2010 07 14</b>                         | <b>P. dalis</b> |              |
|------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|
| Koordinatės                        | X 657707           | Y 6152266                                 |                 |              |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                 |              |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>15</b>          |   |                 |              |
| Helofitai (Em.)                    | 2                  | 2,1                                       |                 |              |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 2                  | 3   |                 |              |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 11                 | 3   |                 |              |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>15</b>          |   |                 |              |
| Magnolijūnai                       | 9                  | 2,1                                       |                 |              |
| Samanos                            | 0                  | -   |                 |              |
| Maurabragūnai                      | 6                  | 3   |                 |              |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | 0                  | -   |                 |              |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                 |              |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 3   | 2               |              |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            |   |                 | 2            |
| <i>Nymphaea candida</i>            | N (Fl.)            |   |                 | 1            |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            | 1   |                 |              |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)          | 1   | 1               | 1            |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | P (Subm.)          |   |                 | 1            |
| <i>Potamogeton compressus</i>      | P (Subm.)          |   |                 | 1            |
| <i>Hydrilla verticillata</i>       | P (Subm.)          |   | 1               | 1            |
| <i>Utricularia vulgaris</i>        | P (Subm.)          |   |                 |              |
| <i>Chara hispida</i>               | P (Subm.)          |   | 1               | 2            |
| <i>Chara filiformis</i>            | P (Subm.)          |   | 1               |              |
| <i>Chara tomentosa</i>             | P (Subm.)          |   |                 | 1            |
| <i>Chara globularis</i>            | P (Subm.)          |   |                 | 1            |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   |                 | 1            |
| <i>Nitella mucronata</i>           | P (Subm.)          |   |                 | 2            |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                 |              |
| Helofitai (emersiniai)             | xx                 |   |                 |              |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           |                    |   |                 |              |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                 |              |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | x                  |   |                 |              |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | x                  |   |                 |              |

|                                       |                    |   |                 |              |
|---------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|
| <b>RŪŽAS</b>                          | <b>5 transekta</b> | <b>2010 07 14</b>                         | <b>P. dalis</b> |              |
| Koordinatės                           | X 657707           | Y 6152266                                 |                 |              |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                 |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| Rieduliai                             |                    |   |                 |              |
| Akmenys                               |                    |   |                 |              |
| Gargždas                              |                    |   |                 |              |
| Žvirgždas                             |                    |   |                 |              |
| Smėlis                                |                    |   |                 |              |
| Mergelis                              |                    |   |                 |              |
| Dumblas                               |                    | 3   | 3               | 3            |
| Sapropelis                            |                    |   |                 |              |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                 |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   |                 |              |
| vidutinis                             |                    |   |                 | x            |
| status                                |                    |   | x               |              |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                 |              |
| Dalinai apšviesta                     | 3                  |   |                 |              |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                 |              |
| Pelkė                                 | x                  |   |                 |              |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                 |              |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                 |              |
| Natūralus                             | x                  |   |                 |              |
| Žmogaus pakeistas                     |                    |   |                 |              |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                 |              |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                 |              |

|                                    |                    |   |                 |              |
|------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|
| <b>RŪŽAS</b>                       | <b>6 transekta</b> | <b>2010 07 14</b>                         | <b>P. dalis</b> |              |
| Koordinatės                        | X 656784           | Y 6152311                                 |                 |              |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                 |              |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>12</b>          |   |                 |              |
| Helofitai (Em.)                    | 2                  | 2   |                 |              |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 4                  | 3   |                 |              |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 6                  | 3   |                 |              |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>15</b>          |   |                 |              |
| Magnolijūnai                       | 11                 | 3   |                 |              |
| Samos                              | 0                  | -   |                 |              |
| Maurabragūnai                      | 1                  | 3   |                 |              |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | <b>0</b>           | <b>-</b>                                  |                 |              |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                 |              |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| <i>Typha angustifolia</i>          | H (Em.)            | 4   | 2               |              |
| <i>Equisetum fluviatile</i>        | H (Em.)            | 1   |                 |              |
| <i>Sparganium emersum</i>          | N (Fl.)            | 1   |                 |              |
| <i>Nymphaea candida</i>            | N (Fl.)            | 1   |                 | 1            |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            | 2   | 3               | 2            |
| <i>Potamogeton natans</i>          | N (Fl.)            | 1   | 2               | 3            |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)          |   | 1               | 2            |
| <i>Potamogeton compressus</i>      | P (Subm.)          |   | 1               |              |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>      | P (Subm.)          |   | 1               |              |
| <i>Hydrilla verticillata</i>       | P (Subm.)          |   |                 | 2            |
| <i>Stratiotes aloides</i>          | P (Subm.)          |   |                 | 1            |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   | 1               | 2            |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                 |              |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx                |   |                 |              |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | xx                 |   |                 |              |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                 |              |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | x                  |   |                 |              |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) |                    |   |                 |              |

|                                       |                    |   |                 |              |
|---------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|
| <b>RŪŽAS</b>                          | <b>6 transekta</b> | <b>2010 07 14</b>                         | <b>P. dalis</b> |              |
| Koordinatės                           | X 656784           | Y 6152311                                 |                 |              |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                 |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| Dumblas                               |                    | 3   | 3               | 3            |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                 |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   |                 |              |
| vidutinis                             |                    |   | x               | x            |
| status                                |                    |   |                 |              |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                 |              |
| Apšviesta                             | 2                  |   |                 |              |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                 |              |
| Pelkė                                 | x                  |   |                 |              |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                 |              |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                 |              |
| Natūralus                             | x                  |   |                 |              |
| Žmogaus pakeistas                     |                    |   |                 |              |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                 |              |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                  |   |                 |              |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                 |              |

|                                    |                    |   |                 |              |
|------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|
| <b>RŪŽAS</b>                       | <b>7 transekta</b> | <b>2010 07 14</b>                         | <b>V. dalis</b> |              |
| Koordinatės                        | X 656735           | Y 6152795                                 |                 |              |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                 |              |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>9</b>           |   |                 |              |
| Helofitai (Em.)                    | 1                  | 2,1                                       |                 |              |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 3                  | 3   |                 |              |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 5                  | 3   |                 |              |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>9</b>           |   |                 |              |
| Magnolijūnai                       | 8                  | 3   |                 |              |
| Samanos                            | 0                  | -   |                 |              |
| Maurabragūnai                      | 1                  | 3   |                 |              |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | <b>0</b>           | <b>-</b>                                  |                 |              |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                 |              |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| <i>Typha angustifolia</i>          | H (Em.)            | 4   | 2               |              |
| <i>Nymphaea candida</i>            | N (Fl.)            |   | 1               | 2            |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            |   | 3               | 2            |
| <i>Potamogeton natans</i>          | N (Fl.)            |   | 2               |              |
| <i>Potamogeton compressus</i>      | P (Subm.)          |   |                 | 1            |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>       | P (Subm.)          |   | 1               |              |
| <i>Hydrilla verticillata</i>       | P (Subm.)          |   |                 | 1            |
| <i>Stratiotes aloides</i>          | P (Subm.)          |   | 1               |              |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   | 2               | 4            |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                 |              |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx                |   |                 |              |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | xx                 |   |                 |              |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                 |              |
| Potameidai (pasinėrusieji)         |                    |   |                 |              |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xx                 |   |                 |              |

|                                       |                    |   |                 |              |
|---------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|
| <b>RŪŽAS</b>                          | <b>7 transekta</b> | <b>2010 07 14</b>                         | <b>V. dalis</b> |              |
| Koordinatės                           | X 656735           | Y 6152795                                 |                 |              |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                 |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| Dumblas                               |                    | 3   | 3               | 3            |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                 |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   |                 |              |
| vidutinis                             |                    |   | x               | x            |
| status                                |                    |   |                 |              |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                 |              |
| Apšviesta                             | 2                  |   |                 |              |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                 |              |
| Pelkė                                 | x                  |   |                 |              |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                 |              |
| Natūralus                             | x                  |   |                 |              |
| Žmogaus pakeistas                     |                    |   |                 |              |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                 |              |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                  |   |                 |              |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                 |              |

| <b>RŪŽAS</b>                       | <b>8 transekta</b> | <b>2010 07 14</b>                         | <b>V. dalis</b> |              |
|------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|
| Koordinatės                        | X 656735           | Y 6152795                                 |                 |              |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                 |              |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>9</b>           |   |                 |              |
| Helofitai (Em.)                    | 1                  | 2   |                 |              |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 3                  | 3   |                 |              |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 5                  | 3   |                 |              |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>9</b>           |   |                 |              |
| Magnolijūnai                       | 7                  | 3   |                 |              |
| Samanos                            | 0                  | -   |                 |              |
| Maurabragūnai                      | 2                  | 2,5                                       |                 |              |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | 0                  | -   |                 |              |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                 |              |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| <i>Typha angustifolia</i>          | H (Em.)            | 4   | 3               |              |
| <i>Nymphaea candida</i>            | N (Fl.)            |   | 1               |              |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            | 2   | 2               | 2            |
| <i>Potamogeton natans</i>          | N (Fl.)            | 1   | 2               |              |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)          |   | 1               | 2            |
| <i>Hydrilla verticillata</i>       | P (Subm.)          |   | 2               |              |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>      | P (Subm.)          |   |                 | 1            |
| <i>Chara globularis</i>            | P (Subm.)          |   | 1               |              |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   | 2               | 3            |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                 |              |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx                |   |                 |              |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | xx                 |   |                 |              |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                 |              |
| Potameidai (pasinėrusieji)         |                    |   |                 |              |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) |                    |   |                 |              |



|                                       |                    |   |                 |              |
|---------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|
| <b>RŪŽAS</b>                          | <b>8 transekta</b> | <b>2010 07 14</b>                         | <b>V. dalis</b> |              |
| Koordinatēs                           | X 656735           | Y 6152795                                 |                 |              |
| <b>Dugno<br/>nuosēdos/substratas</b>  |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                 |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| Dumblas                               |                    | 3   | 3               | 3            |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                 |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   |                 |              |
| vidutinis                             |                    |   | x               | x            |
| status                                |                    |   |                 |              |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                 |              |
| Apšviesta                             | 2                  |   |                 |              |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                 |              |
| Pelkė                                 | x                  |   |                 |              |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                 |              |
| Natūralus                             | x                  |   |                 |              |
| Žmogaus pakeistas                     |                    |   |                 |              |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                 |              |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                  |   |                 |              |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                 |              |

| <b>RŪŽAS</b>                       | <b>9 transekta</b> | <b>2010 07 14</b>                         | <b>Š. dalis</b> |  |
|------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--|
| Koordinatės                        | X 656429           | Y 6154062                                 |                 |  |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                 |  |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>16</b>          |   |                 |  |
| Helofitai (Em.)                    | 2                  | 1,5                                       |                 |  |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 7                  | 1,7                                       |                 |  |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 7                  | 1,7                                       |                 |  |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>16</b>          |   |                 |  |
| Magnolijūnai                       | 16                 | 1,7                                       |                 |  |
| Samanos                            | 0                  | -   |                 |  |
| Maurabragūnai                      | 0                  | -   |                 |  |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | <b>0</b>           | <b>-</b>                                  |                 |  |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                 |  |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    |  |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            |   | 1               |  |
| <i>Typha angustifolia</i>          | H (Em.)            |   | 1               |  |
| <i>Nymphaea candida</i>            | N (Fl.)            |   | 1               |  |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            |   | 4               |  |
| <i>Potamogeton natans</i>          | N (Fl.)            |   | 2               |  |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>     | N (Fl.)            |   | 2               |  |
| <i>Sparganium emersum</i>          | N (Fl.)            |   | 1               |  |
| <i>Aldrovanda vesiculosa</i>       | N (Fl.)            |   | 1               |  |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>    | N (Fl.)            |   | 1               |  |
| <i>Utricularia vulgaris</i>        | P (Subm.)          |   | 1               |  |
| <i>Hottonia palustris</i>          | P (Subm.)          |   | 1               |  |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i>  | P (Subm.)          |   | 1               |  |
| <i>Potamogeton compressus</i>      | P (Subm.)          |   | 1               |  |
| <i>Elodea canadensis</i>           | P (Subm.)          |   | 4               |  |
| <i>Batrachium circinatum</i>       | P (Subm.)          |   | 1               |  |
| <i>Stratiotes aloides</i>          | P (Subm.)          |   | 2               |  |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                 |  |
| Helofitai (emersiniai)             | x                  |   |                 |  |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | xxx                |   |                 |  |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                 |  |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | xx                 |   |                 |  |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) |                    |   |                 |  |

|                                       |                    |   |                 |
|---------------------------------------|--------------------|---|-----------------|
| <b>RŪŽAS</b>                          | <b>9 transekta</b> | <b>2010 07 14</b>                         | <b>Š. dalis</b> |
| Koordinatės                           | X 656429           | Y 6154062                                 |                 |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                 |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    |
| Dumblas                               |                    |   | 3               |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                 |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    |
| tolygus                               |                    |   | x               |
| vidutinis                             |                    |   |                 |
| status                                |                    |   |                 |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                 |
| Apšviesta                             | 2                  |   |                 |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                 |
| Miškas                                |                    |   |                 |
| Pelkė                                 | x                  |   |                 |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                 |
| Natūralus                             | x                  |   |                 |
| Žmogaus pakeistas                     |                    |   |                 |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                 |
| Miškas                                | x                  |   |                 |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                  |   |                 |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                 |

2.2. 3-9 M VIDUTINIO GYLIO EŽERŲ TYRIMŲ DUOMENYS  
STIRNIŲ ežeras

| STIRNIAI                           | 1 transekta      | 2010 09 02                                | Š dalis      |              |
|------------------------------------|------------------|---|--------------|--------------|
| Koordinatės                        | X 600458         | Y 6126694                                 |              |              |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b> | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |              |              |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>7</b>         |   |              |              |
| Helofitai (Em.)                    | 4                | 1,1                                       |              |              |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 1                | 2,5                                       |              |              |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 2                | 2   |              |              |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>7</b>         |   |              |              |
| Magnolijūnai                       | 7                | 2,5                                       |              |              |
| Samanos                            | 0                | -   |              |              |
| Maurabragūnai                      | 0                | -   |              |              |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | <b>0</b>         | <b>-</b>                                  |              |              |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>     | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |              |              |
|                                    |                  | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b> | <b>2-4 m</b> |
| <i>Carex rostrata</i>              | H (Em.)          | 2   |              |              |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)          | 3   | 1            |              |
| <i>Shoenoplectus lacustris</i>     | H (Em.)          | 2   | 1            |              |
| <i>Typha latifolia</i>             | H (Em.)          | 1   |              |              |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)          |   | 2            | 2            |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)        |   | 3            |              |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | P (Subm.)        |   | 2            |              |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                  |   |              |              |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx              |   |              |              |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | xx               |   |              |              |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                  |   |              |              |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | x                |   |              |              |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) |                  |   |              |              |

|                                       |                    |   |                |              |
|---------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|
| <b>STIRNIAI</b>                       | <b>1 transekta</b> | <b>2010 09 02</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |
| Koordinatės                           | X 600458           | Y 6126694                                 |                |              |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> |
| Akmenys                               |                    | 1   |                |              |
| Smėlis                                |                    | 3   | 3              | 3            |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                |              |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> |
| tolygus                               |                    |   |                |              |
| vidutinis                             |                    |   |                |              |
| status                                |                    | x   | x              | x            |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                |              |
| Visiškai apšviesta                    | 1                  |   |                |              |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                |              |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                |              |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                |              |
| Natūralus                             | x                  |   |                |              |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                |              |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                  |   |                |              |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                |              |

|                                    |                    |   |                |              |
|------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|
| <b>STIRNIAI</b>                    | <b>2 transekta</b> | <b>2010 09 02</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |
| Koordinatės                        | X 600919           | Y 6126447                                 |                |              |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                |              |
| <b>Ekologinės grupės</b>           |                    |   |                |              |
| Helofitai (Em.)                    | 3                  | 2   |                |              |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 1                  | 3   |                |              |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 2                  | 3   |                |              |
| <b>Sisteminės grupės</b>           |                    |   |                |              |
| Magnolijūnai                       | 6                  | 3   |                |              |
| Samos                              | 0                  | -   |                |              |
| Maurabragūnai                      | 0                  | -   |                |              |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | 0                  | -   |                |              |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                |              |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> |
| <i>Carex rostrata</i>              | H (Em.)            | 1   |                |              |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 3   | 3              |              |
| <i>Equisetum fluviatile</i>        | H (Em.)            | 1   | 2              |              |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            |   | 1              | 3            |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)          |   | 2              | 3            |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | P (Subm.)          |   | 2              | 1            |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                |              |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx                |   |                |              |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | xx                 |   |                |              |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                |              |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | xx                 |   |                |              |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) |                    |   |                |              |

|                                       |                     |   |                |              |
|---------------------------------------|---------------------|---|----------------|--------------|
| <b>STIRNIAI</b>                       | <b>2 transekta</b>  | <b>2010 09 02</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |
| Koordinatės                           | X 600919            | Y 6126447                                 |                |              |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                     | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                |              |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> |
| Rieduliai                             |                     |   |                |              |
| Akmenys                               |                     |   |                |              |
| Gargždas                              |                     |   |                |              |
| Žvirgždas                             |                     |   |                |              |
| Smėlis                                |                     | 3   | 3              | 3            |
| Mergelis                              |                     |   |                |              |
| Dumblas                               |                     |   |                |              |
| Sapropelis                            |                     |   |                |              |
| <b>Šlauto nuolydis</b>                |                     | <b>Gylio zonose</b>                       |                |              |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> |
| tolygus                               |                     | x   |                |              |
| vidutinis                             |                     |   |                |              |
| status                                |                     |   | x              | x            |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | <b>Balais (1-5)</b> |   |                |              |
| Dalinai užpavėsinta                   | 3                   |   |                |              |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                     |   |                |              |
| Miškas                                | x                   |   |                |              |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                     |   |                |              |
| Natūralus                             | x                   |   |                |              |
| Žmogaus pakeistas                     |                     |   |                |              |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                     |   |                |              |
| Miškas                                | x                   |   |                |              |

|                                    |                    |   |                |              |                |
|------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| <b>STIRNIAI</b>                    | <b>3 transekta</b> | <b>2010 09 02</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                        | X 600919           | Y 6126447                                 |                |              |                |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                |              |                |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>13</b>          |   |                |              |                |
| Helofitai (Em.)                    | 3                  | 1   |                |              |                |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 2                  | 2   |                |              |                |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 8                  | 6   |                |              |                |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>13</b>          |   |                |              |                |
| Magnolijūnai                       | 11                 | 6   |                |              |                |
| Samos                              | 0                  | -   |                |              |                |
| Maurabragūnai                      | 2                  | 6   |                |              |                |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | <b>0</b>           | <b>-</b>                                  |                |              |                |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonoje</b> |                |              |                |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 4   |                |              |                |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            | 2   |                |              |                |
| <i>Equisetum fluviatile</i>        | H (Em.)            | 2   |                |              |                |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            |   | 2              |              |                |
| <i>Potamogeton natans</i>          | N (Fl.)            | 1   |                |              |                |
| <i>Nuphar luteum</i>               | P (Subm.)          |   |                | 2            |                |
| <i>Potamogeton compressus</i>      | P (Subm.)          |   |                | 1            | 2              |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | P (Subm.)          | 1   |                |              |                |
| <i>Potamogeton praelongus</i>      | P (Subm.)          |   |                | 1            |                |
| <i>Elodea canadensis</i>           | P (Subm.)          |   |                | 3            |                |
| <i>Hydrilla verticillata</i>       | P (Subm.)          |   |                | 2            | 1              |
| <i>Chara hispida</i>               | P (Subm.)          |   |                | 4            |                |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   |                | 1            | 4              |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                |              |                |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx                |   |                |              |                |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | x                  |   |                |              |                |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                |              |                |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | xx                 |   |                |              |                |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xxx                |   |                |              |                |



|                                       |                     |   |                |              |                |
|---------------------------------------|---------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| <b>ŠTIRNIAI</b>                       | <b>3 transekta</b>  | <b>2010 09 02</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                           | 600919              | 6126447                                   |                |              |                |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                     | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| Smėlis                                |                     | 2   | 2              | 1            |                |
| Dumblas                               |                     | 1   | 1              | 2            | 3              |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                     | <b>Gylio zonose</b>                       |                |              |                |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| tolygus                               |                     | x   |                |              |                |
| vidutinis                             |                     |   |                | x            | x              |
| status                                |                     |   | x              |              |                |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | <b>Balais (1-5)</b> |   |                |              |                |
| Visiškai apšviesta                    | 1                   |   |                |              |                |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                     |   |                |              |                |
| Pakrantės medžių juosta               | x                   |   |                |              |                |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                     |   |                |              |                |
| Natūralus                             | x                   |   |                |              |                |
| Žmogaus pakeistas                     |                     |   |                |              |                |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                     |   |                |              |                |
| Miškas                                | x                   |   |                |              |                |

| <b>STIRNIAI</b>                    | <b>4 transekta</b> | <b>2010 09 02</b>                         | <b>Š dalis</b> |       | ties pliažu |
|------------------------------------|--------------------|---|----------------|-------|-------------|
| Koordinatės                        | X 601466           | Y 6126492                                 |                |       |             |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                |       |             |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>13</b>          |   |                |       |             |
| Helofitai (Em.)                    | 3                  | 1   |                |       |             |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 0                  | -   |                |       |             |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 10                 | 6   |                |       |             |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>13</b>          |   |                |       |             |
| Magnolijūnai                       | 10                 | 6   |                |       |             |
| Samanos                            | 0                  | -   |                |       |             |
| Maurabragūnai                      | 3                  | 6   |                |       |             |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          |                    |   |                |       |             |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                |       |             |
|                                    |                    | 0-1 m                                     | 1-2 m          | 2-4 m | >4 m        |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 1   |                |       |             |
| <i>Carex hirta</i>                 | H (Em.)            | 1   |                |       |             |
| <i>Eleocharis palustris</i>        | H (Em.)            | 2   |                |       |             |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>      | P (Subm.)          | 1   |                |       |             |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>      | P (Subm.)          |   | 2              |       |             |
| <i>Myriophyllum sibiricum</i>      | P (Subm.)          | 1   |                |       |             |
| <i>Elodea canadensis</i>           | P (Subm.)          |   |                | 2     |             |
| <i>Hydrilla verticillata</i>       | P (Subm.)          |   |                | 2     |             |
| <i>Chara globularis</i>            | P (Subm.)          |   |                |       | 1           |
| <i>Chara hispida</i>               | P (Subm.)          |   | 2              | 4     |             |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   |                |       | 3           |
| <i>Stratiotes aloides</i>          | P (Subm.)          |   |                |       |             |
| <i>Utricularia vulgaris</i>        | P (Subm.)          |   | 4              | 2     | 1           |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                |       |             |
| Helofitai (emersiniai)             | pašalinta          |   |                |       |             |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           |                    |   |                |       |             |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                |       |             |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | x                  |   |                |       |             |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xxx                |   |                |       |             |

|                                       |                     |   |                |              |                |
|---------------------------------------|---------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| <b>STIRNIAI</b>                       | <b>4 transekta</b>  | <b>2010 09 02</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                           | 601466              | 6126492                                   |                |              |                |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                     | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| Akmenys                               |                     | 1   |                |              |                |
| Gargždas                              |                     | 2   |                |              |                |
| Smėlis                                |                     |   | 3              |              |                |
| Dumblas                               |                     |   |                | 3            | 3              |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                     | <b>Gylio zonose</b>                       |                |              |                |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| tolygus                               |                     | x   |                |              |                |
| vidutinis                             |                     |   | x              | x            |                |
| status                                |                     |   |                |              | x              |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | <b>Balais (1-5)</b> |   |                |              |                |
| Apšviesta                             | 2                   |   |                |              |                |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                     |   |                |              |                |
| Miškas                                | x                   |   |                |              |                |
| Pakrantės medžių juosta               | x                   |   |                |              |                |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                     |   |                |              |                |
| Natūralus                             | x                   |   |                |              |                |
| Žmogaus pakeistas                     |                     |   |                |              |                |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                     |   |                |              |                |
| Miškas                                | x                   |   |                |              |                |

| <b>STIRNIAI</b>                    | <b>5 transekta</b> | <b>2010 09 02</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |                |
|------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| Koordinatės                        | X 601658           | Y 6126342                                 |                |              |                |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                |              |                |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>17</b>          |   |                |              |                |
| Helofitai (Em.)                    | 5                  | 2   |                |              |                |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 2                  | 2   |                |              |                |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 10                 | 6,5                                       |                |              |                |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>17</b>          |   |                |              |                |
| Magnolijūnai                       | 13                 | 4   |                |              |                |
| Samos                              | 1                  | 6,5                                       |                |              |                |
| Maurabragūnai                      | 3                  | 6,5                                       |                |              |                |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | <b>0</b>           |   |                |              |                |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| <i>Equisetum fluviatile</i>        | H (Em.)            | 1   | 1              |              |                |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 3   | 1              |              |                |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            |   | 2              |              |                |
| <i>Sparganium erectum</i>          | H (Em.)            | 2   |                |              |                |
| <i>Typha latifolia</i>             | H (Em.)            | 1   | 1              |              |                |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            | 2   | 2              |              |                |
| <i>Potamogeton natans</i>          | N (Fl.)            | 2   | 3              |              |                |
| <i>Nuphar luteum</i>               | P (Subm.)          |   | 2              |              |                |
| <i>Potamogeton compressus</i>      | P (Subm.)          |   | 2              |              |                |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)          | 1   | 2              |              |                |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | P (Subm.)          |   |                | 3            |                |
| <i>Potamogeton rutilus</i>         | P (Subm.)          |   |                | 1            |                |
| <i>Elodea canadensis</i>           | P (Subm.)          |   |                | 2            |                |
| <i>Hydrilla verticillata</i>       | P (Subm.)          |   |                | 2            |                |
| <i>Chara filiformis</i>            | P (Subm.)          |   |                | 1            |                |
| <i>Chara hispida</i>               | P (Subm.)          |   |                | 4            |                |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   |                | 3            | 3              |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | P (Subm.)          |   |                |              | 1              |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                |              |                |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx                |   |                |              |                |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | x                  |   |                |              |                |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                |              |                |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | xx                 |   |                |              |                |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xxx                |   |                |              |                |

|                                       |                    |   |                |              |                |
|---------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| <b>STIRNIAI</b>                       | <b>5 transekta</b> | <b>2010 09 02</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                           | 601658             | 6126342                                   |                |              |                |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| Rieduliai                             |                    |   |                |              |                |
| Akmenys                               |                    |   |                |              |                |
| Gargždas                              |                    |   |                |              |                |
| Žvirgždas                             |                    |   |                |              |                |
| Smėlis                                |                    |   |                |              |                |
| Mergelis                              |                    |   |                |              |                |
| Dumblas                               |                    | 3   | 3              | 3            | 3              |
| Sapropelis                            |                    |   |                |              |                |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   |                |              |                |
| vidutinis                             |                    |   |                | x            | x              |
| status                                |                    |   | x              |              |                |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                |              |                |
| Visiškai apšviesta                    | 1                  |   |                |              |                |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                |              |                |
| Miškas                                | x                  |   |                |              |                |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                |              |                |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                |              |                |
| Natūralus                             | x                  |   |                |              |                |
| Žmogaus pakeistas                     |                    |   |                |              |                |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                |              |                |
| Miškas                                | x                  |   |                |              |                |

|                                    |                    |   |                |              |                |
|------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| <b>STIRNIAI</b>                    | <b>6 transekta</b> | <b>2010 09 02</b>                         | <b>V dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                        | 600641             | 6125743                                   |                |              |                |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                |              |                |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>11</b>          |   |                |              |                |
| Helofitai (Em.)                    | 5                  | 2   |                |              |                |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 1                  | 2   |                |              |                |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 5                  | 5   |                |              |                |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>11</b>          |   |                |              |                |
| Magnolijūnai                       | 9                  | 4   |                |              |                |
| Samos                              | 1                  | 5   |                |              |                |
| Maurabragūnai                      | 1                  | 4   |                |              |                |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          |                    |   |                |              |                |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonoje</b> |                |              |                |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| <i>Carex rostrata</i>              | H (Em.)            | 3   |                |              |                |
| <i>Eleocharis palustris</i>        | H (Em.)            | 2   |                |              |                |
| <i>Equisetum fluviatile</i>        | H (Em.)            |   | 2              |              |                |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 2   | 2              |              |                |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            |   | 1              |              |                |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            | 1   | 1              |              |                |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)          |   | 1              |              |                |
| <i>Potamogeton compressus</i>      | P (Subm.)          |   |                | 2            |                |
| <i>Elodea canadensis</i>           | P (Subm.)          |   |                | 2            |                |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   |                | 2            |                |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | P (Subm.)          |   |                |              | 1              |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                |              |                |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx                |   |                |              |                |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | x                  |   |                |              |                |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                |              |                |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | xx                 |   |                |              |                |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xx                 |   |                |              |                |

|                                       |                    |   |                |              |                |
|---------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| <b>STIRNIAI</b>                       | <b>6 transekta</b> | <b>2010 09 02</b>                         | <b>V dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                           | X 600641           | Y 6125743                                 |                |              |                |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| Smėlis                                |                    | 3   | 3              | 1            |                |
| Dumblas                               |                    |   |                | 2            | 3              |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   |                |              |                |
| vidutinis                             |                    |   |                | x            | x              |
| status                                |                    |   | x              |              |                |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                |              |                |
| Dalinai apšviesta                     | 3                  |   |                |              |                |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                |              |                |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                |              |                |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                |              |                |
| Natūralus                             | x                  |   |                |              |                |
| Žmogaus pakeistas                     |                    |   |                |              |                |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                |              |                |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                  |   |                |              |                |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                |              |                |

|                                    |                    |   |                |              |                |
|------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| <b>STIRNIAI</b>                    | <b>7 transekta</b> | <b>2010 09 02</b>                         | <b>V dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                        | X 600720           | Y 6126315                                 |                |              |                |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                |              |                |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>12</b>          |   |                |              |                |
| Helofitai (Em.)                    | 3                  | 2   |                |              |                |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 0                  | -   |                |              |                |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 9                  | 6,5                                       |                |              |                |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>12</b>          |   |                |              |                |
| Magnolijūnai                       | 7                  | 4   |                |              |                |
| Samanos                            | 2                  | 5   |                |              |                |
| Maurabragūnai                      | 3                  | 6,5                                       |                |              |                |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          |                    |   |                |              |                |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 2   |                |              |                |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            |   |                |              |                |
| <i>Eleocharis palustris</i>        | H (Em.)            | 1   |                |              |                |
| <i>Nuphar luteum</i>               | P (Subm.)          |   |                | 1            |                |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>      | P (Subm.)          | 1   |                |              |                |
| <i>Myriophyllum sibiricum</i>      | P (Subm.)          | 1   | 2              | 2            |                |
| <i>Elodea canadensis</i>           | P (Subm.)          |   | 2              | 3            |                |
| <i>Chara hispida</i>               | P (Subm.)          | 3   | 2              |              |                |
| <i>Nitella flexilis</i>            | P (Subm.)          |   |                |              | 1              |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   | 3              | 2            | 2              |
| <i>Drepanocladus aduncus</i>       | P (Subm.)          |   |                |              | 1              |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | P (Subm.)          |   |                |              | 1              |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                |              |                |
| Helofitai (emersiniai)             | x (šalinta)        |   |                |              |                |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           |                    |   |                |              |                |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                |              |                |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | x                  |   |                |              |                |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xx                 |   |                |              |                |



|                                       |                    |   |                |              |                |
|---------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| <b>ŠTIRNIAI</b>                       | <b>7 transekta</b> | <b>2010 09 02</b>                         | <b>V dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                           | X 600720           | Y 6126315                                 |                |              |                |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| Smėlis                                |                    | 3   | 3              | 1            |                |
| Dumblas                               |                    |   |                | 2            | 3              |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   |                |              |                |
| vidutinis                             |                    |   |                | x            | x              |
| status                                |                    |   | x              |              |                |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                |              |                |
| Dalinai apšviesta                     | 3                  |   |                |              |                |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                |              |                |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                |              |                |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                |              |                |
| Natūralus                             | x                  |   |                |              |                |
| Žmogaus pakeistas                     |                    |   |                |              |                |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                |              |                |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                  |   |                |              |                |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                |              |                |
| Poilsiavietės su pastatais            | x                  |   |                |              |                |

| <b>STIRNIAI</b>                    | <b>8 transekta</b> | <b>2010 09 02</b>                         | <b>V dalis</b> |              |
|------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|
| Koordinatės                        | X 600572           | Y 6126471                                 |                |              |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                |              |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>7</b>           |   |                |              |
| Helofitai (Em.)                    | 5                  | 1   |                |              |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 1                  | 3   |                |              |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 1                  | 2   |                |              |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>7</b>           |   |                |              |
| Magnolijūnai                       | 7                  | 4   |                |              |
| Samos                              | 0                  |   |                |              |
| Maurabragūnai                      | 0                  |   |                |              |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | <b>0</b>           |   |                |              |
| Rūšys                              | Grupė              | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                |              |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> |
| <i>Carex sp.</i>                   | H (Em.)            | 1   |                |              |
| <i>Eleocharis palustris</i>        | H (Em.)            | 2   |                |              |
| <i>Equisetum fluviatile</i>        | H (Em.)            | 3   |                |              |
| <i>Lysimachia thyrsoiflora</i>     | H (Em.)            | 2   |                |              |
| <i>Mentha verticillata</i>         | H (Em.)            | 1   |                |              |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            | 2   | 3              | 1            |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | P (Subm.)          | 2   | 2              |              |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                |              |
| Helofitai (emersiniai)             | xx                 |   |                |              |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           | xx                 |   |                |              |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                |              |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | x                  |   |                |              |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) |                    |   |                |              |

|                                       |                     |   |                              |              |                |
|---------------------------------------|---------------------|---|------------------------------|--------------|----------------|
| <b>STIRNIAI</b>                       | <b>8 transekta</b>  | <b>2010 09 02</b>                         | <b>V įlankos<br/>P dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                           | X 600572            | Y 6126471                                 |                              |              |                |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                     | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                              |              |                |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>                 | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| Gargždas                              |                     | 3   |                              |              |                |
| Smėlis                                |                     |   | 3                            | 3            |                |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                     | <b>Gylio zonose</b>                       |                              |              |                |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>                 | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| tolygus                               |                     | x   |                              |              |                |
| vidutinis                             |                     |   |                              |              |                |
| status                                |                     |   | x                            | x            |                |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | <b>Balais (1-5)</b> |   |                              |              |                |
| Pusiau užpavėsinta                    | 4                   |   |                              |              |                |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                     |   |                              |              |                |
| Pakrantės medžių juosta               | x                   |   |                              |              |                |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                     |   |                              |              |                |
| Natūralus                             | x                   |   |                              |              |                |
| Žmogaus pakeistas                     |                     |   |                              |              |                |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                     |   |                              |              |                |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                   |   |                              |              |                |
| Retai gyvenama teritorija             | x                   |   |                              |              |                |
| Poilsiavietės su pastatais            | x                   |   |                              |              |                |

2.3.. >9 M VIDUTINIO GYLIO EŽERŲ TYRIMŲ DUOMENYS

LŪŠIŲ ežeras

| LŪŠIAI                             | 1 transekta      | 2010 09 10                                | P. dalis     |              |                |
|------------------------------------|------------------|---|--------------|--------------|----------------|
| Koordinatės                        | X 632236         | Y 6134454                                 |              |              |                |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b> | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |              |              |                |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>11</b>        |   |              |              |                |
| Helofitai (Em.)                    | 1                | 2,2                                       |              |              |                |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 1                | 4   |              |              |                |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 9                | 7   |              |              |                |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>11</b>        |   |              |              |                |
| Magnolijūnai                       | 6                | 6   |              |              |                |
| Samanos                            | 3                | 7   |              |              |                |
| Maurabragūnai                      | 2                | 7   |              |              |                |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | 0                | -   |              |              |                |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>     | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |              |              |                |
|                                    |                  | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b> | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)          |   | 4            | 1            |                |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)          | 2   | 1            | 1            |                |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)        |   |              | 4            |                |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | P (Subm.)        | 2   |              |              |                |
| <i>Utricularia vulgaris</i>        | P (Subm.)        |   |              | 1            |                |
| <i>Lemna trisulca</i>              | P (Subm.)        |   |              |              | 2              |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | P (Subm.)        |   |              | 3            | 4              |
| <i>Drepanocladus</i>               | P (Subm.)        |   |              | 3            | 4              |
| <i>Rhynchosstegium</i>             | P (Subm.)        |   |              | 2            | 2              |
| <i>Chara filiformis</i>            | P (Subm.)        |   |              | 2            |                |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)        |   |              | 1            | 1              |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                  |   |              |              |                |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx              |   |              |              |                |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           |                  |   |              |              |                |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                  |   |              |              |                |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | xxx              |   |              |              |                |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xxx              |   |              |              |                |

|                                       |                    |   |                 |              |                |
|---------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|----------------|
| <b>LŪŠIAI</b>                         | <b>1 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>P. dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                           | X 632236           | Y 6134454                                 |                 |              |                |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                 |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| Akmenys                               |                    | 1   |                 |              |                |
| Smėlis                                |                    | 2   | 1               |              |                |
| Dumblas                               |                    |   | 2               | 3            | 3              |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                 |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   | x               |              |                |
| vidutinis                             |                    |   |                 | x            | x              |
| status                                |                    |   |                 |              |                |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                 |              |                |
| Dalinai apšviesta                     | 3                  |   |                 |              |                |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                 |              |                |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                 |              |                |
| Pievos ir ganyklos (ekstensyvios)     | x                  |   |                 |              |                |
| Dirbamos žemės                        | x                  |   |                 |              |                |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                 |              |                |
| Natūralus                             | x                  |   |                 |              |                |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                 |              |                |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                  |   |                 |              |                |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                 |              |                |

| <b>LŪŠIAI</b>                      | <b>2 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>P. dalis</b> |       |      |
|------------------------------------|--------------------|---|-----------------|-------|------|
| Koordinatės                        | X 631194           | Y 6134627                                 |                 |       |      |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                 |       |      |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>14</b>          |   |                 |       |      |
| Helofitai (Em.)                    | 3                  | 2   |                 |       |      |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 1                  | 1   |                 |       |      |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 13                 | 6   |                 |       |      |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>14</b>          |   |                 |       |      |
| Magnolijūnai                       | 7                  | 5   |                 |       |      |
| Samanos                            | 3                  | 6   |                 |       |      |
| Maurabragūnai                      | 4                  | 5   |                 |       |      |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | <b>1</b>           | <b>6</b>                                  |                 |       |      |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                 |       |      |
|                                    |                    | 0-1 m                                     | 1-2 m           | 2-4 m | >4 m |
| <i>Carex acutiformis</i>           | H (Em.)            | 2   |                 |       |      |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            |   | 1               |       |      |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            |   | 1               |       |      |
| <i>Potamogeton natans</i>          | N (Fl.)            | 1   |                 |       |      |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>      | P (Subm.)          |   |                 |       | 2    |
| <i>Elodea canadensis</i>           | P (Subm.)          |   |                 |       | 2    |
| <i>Utricularia vulgaris</i>        | P (Subm.)          |   |                 | 1     |      |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | P (Subm.)          |   |                 | 3     | 3    |
| <i>Drepanocladus sendtneri</i>     | P (Subm.)          | 1   |                 | 4     |      |
| <i>Drepanocladus aduncus</i>       | P (Subm.)          |   |                 |       | 2    |
| <i>Rhynchosstegium riparioides</i> | P (Subm.)          |   |                 |       | 1    |
| <i>Chara aspera</i>                | P (Subm.)          | 5   | 3               |       |      |
| <i>Chara tomentosa</i>             | P (Subm.)          | 1   | 3               |       |      |
| <i>Chara filiformis</i>            | P (Subm.)          |   | 2               | 4     | 3    |
| <i>Chara globularis</i>            | P (Subm.)          |   |                 | 1     | 1    |
| <i>Chara hispida</i>               | P (Subm.)          |   |                 | 2     |      |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   |                 | 1     | 1    |
| <i>Cladophora aegagrophila</i>     | P (Subm.)          |   |                 |       | 1    |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                 |       |      |
| Helofitai (emersiniai)             | pašalinta          |   |                 |       |      |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           |                    |   |                 |       |      |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                 |       |      |
| Potameidai (pasinėrusieji)         |                    |   |                 |       |      |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xxx                |   |                 |       |      |

|                                       |                    |   |                 |       |      |
|---------------------------------------|--------------------|---|-----------------|-------|------|
| <b>LŪŠIAI</b>                         | <b>2 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>P. dalis</b> |       |      |
| Koordinatės                           | X 631194           | Y 6134627                                 |                 |       |      |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                 |       |      |
|                                       |                    | 0-1 m                                     | 1-2 m           | 2-4 m | >4 m |
| Žvirgždas                             |                    | 1   |                 |       |      |
| Smėlis                                |                    | 2   | 2               |       |      |
| Dumblas                               |                    |   | 1               | 3     | 3    |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                 |       |      |
|                                       |                    | 0-1 m                                     | 1-2 m           | 2-4 m | >4 m |
| tolygus                               |                    | x   |                 |       |      |
| vidutinis                             |                    |   |                 | x     | x    |
| status                                |                    |   | x               |       |      |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                 |       |      |
| Dalinai apšviesta                     | 3                  |   |                 |       |      |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                 |       |      |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                 |       |      |
| Pievos ir ganyklos (ekstensyvios)     | x                  |   |                 |       |      |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                 |       |      |
| Natūralus                             | x                  |   |                 |       |      |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                 |       |      |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                  |   |                 |       |      |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                 |       |      |

|                                    |                    |   |                 |       |      |
|------------------------------------|--------------------|---|-----------------|-------|------|
| <b>LŪŠIAI</b>                      | <b>3 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>P. dalis</b> |       |      |
| Koordinatės                        | X 630382           | Y 6134720                                 |                 |       |      |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                 |       |      |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>8</b>           |   |                 |       |      |
| Helofitai (Em.)                    | 2                  | 2   |                 |       |      |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 1                  | 3   |                 |       |      |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 5                  | 5   |                 |       |      |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>8</b>           |   |                 |       |      |
| Magnolijūnai                       | 6                  | 3   |                 |       |      |
| Samanos                            | 1                  | 5   |                 |       |      |
| Maurabragūnai                      | 1                  | 3   |                 |       |      |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | <b>0</b>           |   |                 |       |      |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                 |       |      |
|                                    |                    | 0-1 m                                     | 1-2 m           | 2-4 m | >4 m |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 4   | 4               |       |      |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            | 1   | 1               |       |      |
| <i>Nuphar luteum</i>               | N (Fl.)            |   |                 | 1     |      |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)          |   |                 | 3     |      |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | P (Subm.)          |   |                 | 2     |      |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>       | P (Subm.)          |   |                 | 2     |      |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   |                 | 1     |      |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | P (Subm.)          |   |                 |       | 3    |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                 |       |      |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx                |   |                 |       |      |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           |                    |   |                 |       |      |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                 |       |      |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | xx                 |   |                 |       |      |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xx                 |   |                 |       |      |



|                                       |                     |   |                 |              |                |
|---------------------------------------|---------------------|---|-----------------|--------------|----------------|
| <b>LŪŠIAI</b>                         | <b>3 transekta</b>  | <b>2010 09 10</b>                         | <b>P. dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                           | X 630382            | Y 6134720                                 |                 |              |                |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                     | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                 |              |                |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| Rieduliai                             |                     |   |                 |              |                |
| Akmenys                               |                     |   |                 |              |                |
| Gargždas                              |                     |   |                 |              |                |
| Žvirgždas                             |                     |   |                 |              |                |
| Smėlis                                |                     | 2   |                 |              |                |
| Mergelis                              |                     |   |                 |              |                |
| Dumblas                               |                     | 1   | 3               | 3            | 3              |
| Sapropelis                            |                     |   |                 |              |                |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                     | <b>Gylio zonose</b>                       |                 |              |                |
|                                       |                     | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| tolygus                               |                     | x   | x               |              |                |
| vidutinis                             |                     |   |                 | x            |                |
| status                                |                     |   |                 |              | x              |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | <b>Balais (1-5)</b> |   |                 |              |                |
| Dalinai apšviesta                     | 3                   |   |                 |              |                |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                     |   |                 |              |                |
| Pakrantės medžių juosta               | x                   |   |                 |              |                |
| Pievos ir ganyklos (ekstensyvios)     | x                   |   |                 |              |                |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                     |   |                 |              |                |
| Natūralus                             | x                   |   |                 |              |                |
| Žmogaus pakeistas                     |                     |   |                 |              |                |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                     |   |                 |              |                |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                   |   |                 |              |                |
| Retai gyvenama teritorija             | x                   |   |                 |              |                |

|                                    |                    |   |                 |              |                |
|------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|----------------|
| <b>LŪŠIAI</b>                      | <b>4 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>ŠV dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                        | X 629591           | Y 6135614                                 |                 |              |                |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                 |              |                |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>11</b>          |   |                 |              |                |
| Helofitai (Em.)                    | 2                  | 2   |                 |              |                |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 1                  | 1   |                 |              |                |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 8                  | 7   |                 |              |                |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>11</b>          |   |                 |              |                |
| Magnolijūnai                       | 5                  | 7   |                 |              |                |
| Samos                              | 1                  | 7   |                 |              |                |
| Maurabragūnai                      | 5                  | 6   |                 |              |                |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | 0                  | -   |                 |              |                |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                 |              |                |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 5   | 2               |              |                |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            | 2   | 1               |              |                |
| <i>Nymphaea</i> sp.                | N (Fl.)            | 1   |                 |              |                |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)          |   | 2               | 2            |                |
| <i>Elodea canadensis</i>           | P (Subm.)          |   |                 |              | 1              |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | P (Subm.)          |   |                 |              | 3              |
| <i>Drepanocladus aduncus</i>       | P (Subm.)          |   |                 |              | 2              |
| <i>Chara hispida</i>               | P (Subm.)          | 3   | 4               | 4            |                |
| <i>Chara tomentosa</i>             | P (Subm.)          | 2   | 1               |              |                |
| <i>Chara filiformis</i>            | P (Subm.)          | 1   | 3               | 4            |                |
| <i>Chara globularis</i>            | P (Subm.)          |   |                 | 1            | 1              |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   |                 | 2            | 4              |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                 |              |                |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx                |   |                 |              |                |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           |                    |   |                 |              |                |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                 |              |                |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | x                  |   |                 |              |                |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xxx                |   |                 |              |                |

|                                       |                    |   |                 |              |                |
|---------------------------------------|--------------------|---|-----------------|--------------|----------------|
| <b>LŪŠIAI</b>                         | <b>4 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>ŠV dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                           | X 629591           | Y 6135614                                 |                 |              |                |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                 |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| Dumblas                               |                    | 3   | 3               | 3            | 3              |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                 |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>    | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   | x               |              |                |
| vidutinis                             |                    |   |                 |              | x              |
| status                                |                    |   |                 | x            |                |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                 |              |                |
| Visiškai apšviesta                    | 1                  |   |                 |              |                |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                 |              |                |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                 |              |                |
| Helofitų (nendrių, viksvų ) sąžalynai | x                  |   |                 |              |                |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                 |              |                |
| Natūralus                             | x                  |   |                 |              |                |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                 |              |                |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                  |   |                 |              |                |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                 |              |                |

| <b>LŪŠIAI</b>                      | <b>5 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |                |
|------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| Koordinatės                        | X 630480           | Y 6135689                                 |                |              |                |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                |              |                |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>10</b>          |   |                |              |                |
| Helofitai (Em.)                    | 2                  | 2   |                |              |                |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 1                  | 2   |                |              |                |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 7                  | 7   |                |              |                |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>10</b>          |   |                |              |                |
| Magnolijūnai                       | 5                  | 4   |                |              |                |
| Samos                              | 1                  | 7   |                |              |                |
| Maurabragūnai                      | 4                  | 6   |                |              |                |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | 0                  | -   |                |              |                |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 4   | 1              |              |                |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            | 2   | 3              |              |                |
| <i>Nymphaea alba</i>               | N (Fl.)            |   | 1              |              |                |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | P (Subm.)          |   | 2              | 3            |                |
| <i>Utricularia vulgaris</i>        | P (Subm.)          |   |                | 1            |                |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | P (Subm.)          |   |                |              | 2              |
| <i>Chara hispida</i>               | P (Subm.)          |   | 3              | 4            |                |
| <i>Chara filiformis</i>            | P (Subm.)          |   |                | 2            |                |
| <i>Chara globularis</i>            | P (Subm.)          |   |                | 1            |                |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | P (Subm.)          |   |                |              | 5              |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                |              |                |
| Helofitai (emersiniai)             | xxx                |   |                |              |                |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           |                    |   |                |              |                |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                |              |                |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | x                  |   |                |              |                |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xxx                |   |                |              |                |

|                                       |                    |   |                |              |                |
|---------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| <b>LŪŠIAI</b>                         | <b>5 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |                |
| Koordinatēs                           | X 630480           | Y 6135689                                 |                |              |                |
| <b>Dugno nuosēdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gyljo zonose</b> |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| Dumblas                               |                    | 3   | 3              | 3            | 3              |
| Sapropelis                            |                    |   |                |              |                |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gyljo zonose</b>                       |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   | x              |              |                |
| vidutinis                             |                    |   |                | x            | x              |
| status                                |                    |   |                |              |                |
| <b>Užpavēsīnīmas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                |              |                |
| Visiškai apšviesta                    | 1                  |   |                |              |                |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                |              |                |
| Miškās                                | x                  |   |                |              |                |
| Pelkē                                 | x                  |   |                |              |                |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                |              |                |
| Natūralus                             | x                  |   |                |              |                |
| <b>Žemēnauda ties transekta</b>       |                    |   |                |              |                |
| Miškās                                | x                  |   |                |              |                |

| <b>LŪŠIAI</b>                      | <b>6 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |                |
|------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| Koordinatės                        | X 631011           | Y 6135469                                 |                |              |                |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                |              |                |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>9</b>           |   |                |              |                |
| Helofitai (Em.)                    | 2                  | 2,1                                       |                |              |                |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 0                  | -   |                |              |                |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 7                  | 6   |                |              |                |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>9</b>           |   |                |              |                |
| Magnolijūnai                       | 4                  | 5   |                |              |                |
| Samanos                            | 2                  | 6   |                |              |                |
| Maurabragūnai                      | 3                  | 2,1                                       |                |              |                |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | <b>0</b>           | <b>-</b>                                  |                |              |                |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 3   | 2              | 1            |                |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            |   | 2              |              |                |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | P (Subm.)          |   |                | 1            | 1              |
| <i>Utricularia vulgaris</i>        | P (Subm.)          |   |                |              |                |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | P (Subm.)          |   |                |              | 1              |
| <i>Scorpidium scorpioides</i>      | P (Subm.)          |   | 1              |              |                |
| <i>Chara aspera</i>                | P (Subm.)          | 2   | 4              |              |                |
| <i>Chara hispida</i>               | P (Subm.)          | 1   | 1              |              |                |
| <i>Chara filiformis</i>            | P (Subm.)          | 1   | 2              |              |                |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                |              |                |
| Helofitai (emersiniai)             | xx                 |   |                |              |                |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           |                    |   |                |              |                |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                |              |                |
| Potameidai (pasinėrusieji)         | x                  |   |                |              |                |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xx                 |   |                |              |                |

|                                       |                    |   |                |              |                |
|---------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| <b>LŪŠIAI</b>                         | <b>6 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                           | X 631011           | Y 6135469                                 |                |              |                |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| Žvirgždas                             |                    | 1   |                |              |                |
| Smėlis                                |                    | 2   | 1              |              |                |
| Mergelis                              |                    |   | 2              |              |                |
| Dumblas                               |                    |   |                | 3            | 3              |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   | x              |              |                |
| vidutinis                             |                    |   |                | x            | x              |
| status                                |                    |   |                |              |                |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                |              |                |
| Visiškai apšviesta                    | 1                  |   |                |              |                |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                |              |                |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                |              |                |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                |              |                |
| Natūralus                             | x                  |   |                |              |                |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                |              |                |
| Negyvenama teritorija                 | x                  |   |                |              |                |

| <b>LŪŠIAI</b>                      | <b>7 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |                |
|------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| Koordinatės                        | X 631869           | Y 6135224                                 |                |              |                |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                |              |                |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>12</b>          |   |                |              |                |
| Helofitai (Em.)                    | 0                  | -   |                |              |                |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 0                  | -   |                |              |                |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 12                 | 6   |                |              |                |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>12</b>          |   |                |              |                |
| Magnolijūnai                       | 6                  | 4   |                |              |                |
| Samanos                            | 3                  | 6   |                |              |                |
| Maurabragūnai                      | 3                  | 4   |                |              |                |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | <b>0</b>           | <b>-</b>                                  |                |              |                |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>      | P (Subm.)          |   |                | 1            |                |
| <i>Elodea canadensis</i>           | P (Subm.)          |   |                | 3            |                |
| <i>Lemna trisulca</i>              | P (Subm.)          |   |                | 2            |                |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | P (Subm.)          |   |                | 1            |                |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>      | P (Subm.)          |   |                | 2            |                |
| <i>Utricularia vulgaris</i>        | P (Subm.)          |   |                | 1            |                |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | P (Subm.)          |   |                | 2            | 1              |
| <i>Rhynchosstegium riparioides</i> | P (Subm.)          |   |                |              | 2              |
| <i>Drepanocladus aduncus</i>       | P (Subm.)          |   |                |              | 1              |
| <i>Chara globularis</i>            | P (Subm.)          |   |                | 2            |                |
| <i>Chara hispida</i>               | P (Subm.)          |   |                | 3            |                |
| <i>Chara filiformis</i>            | P (Subm.)          |   |                | 2            |                |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                |              |                |
| Helofitai (emersiniai)             | pašalinta          |   |                |              |                |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           |                    |   |                |              |                |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                |              |                |
| Potameidai (pasinėrusieji)         |                    |   |                |              |                |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xx                 |   |                |              |                |



|                                       |                    |   |                |              |                |
|---------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| <b>LŪŠIAI</b>                         | <b>7 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                           | X 631869           | Y 6135224                                 |                |              |                |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| Žvirgždas                             |                    | 3   |                |              |                |
| Smėlis                                |                    |   | 3              |              |                |
| Dumblas                               |                    |   |                | 3            | 3              |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   | x              |              |                |
| vidutinis                             |                    |   |                | x            | x              |
| status                                |                    |   |                |              |                |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                |              |                |
| Visiškai apšviesta                    | 1                  |   |                |              |                |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                |              |                |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                |              |                |
| Natūralus                             | x                  |   |                |              |                |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                |              |                |
| Žemdirbystė ekstensyvi                | x                  |   |                |              |                |
| Tankiai gyvenama teritorija           | x                  |   |                |              |                |

| <b>LŪŠIAI</b>                      | <b>8 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |                |
|------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| Koordinatės                        | X 632827           | Y 61351424                                |                |              |                |
| <b>Makrofitai</b>                  | <b>Rūšių sk.</b>   | <b>Didžiausias augimo gylis m</b>         |                |              |                |
| <b>Ekologinės grupės</b>           | <b>7</b>           |   |                |              |                |
| Helofitai (Em.)                    | 2                  | 2   |                |              |                |
| Nimfeidai (Fl.) + lemnidai         | 0                  | -   |                |              |                |
| Pasinėrusieji (Subm.)              | 5                  | 6   |                |              |                |
| <b>Sisteminės grupės</b>           | <b>7</b>           |   |                |              |                |
| Magnolijūnai                       | 5                  | 4   |                |              |                |
| Samos                              | 1                  | 6   |                |              |                |
| Maurabragūnai                      | 1                  | 4   |                |              |                |
| <b>Siūliniai dumbliai</b>          | <b>0</b>           | <b>-</b>                                  |                |              |                |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Grupė</b>       | <b>Gausumas balais (1-5) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                    |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| <i>Phragmites australis</i>        | H (Em.)            | 3   | 3              |              |                |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | H (Em.)            |   | 1              |              |                |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | P (Subm.)          |   |                | 1            |                |
| <i>Elodea canadensis</i>           | P (Subm.)          |   |                | 1            |                |
| <i>Utricularia vulgaris</i>        | P (Subm.)          |   |                | 1            |                |
| <i>Chara hispida</i>               | P (Subm.)          |   |                | 1            |                |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | P (Subm.)          |   |                | 1            | 1              |
| <b>Vandens augalijos juostos</b>   |                    |   |                |              |                |
| Helofitai (emersiniai)             | xx                 |   |                |              |                |
| Nimfeidai (plūdurlapiai)           |                    |   |                |              |                |
| Lemnidai (laisvai plūduriuojantys) |                    |   |                |              |                |
| Potameidai (pasinėrusieji)         |                    |   |                |              |                |
| Limneidai (visiškai pasinėrusieji) | xx                 |   |                |              |                |

|                                       |                    |   |                |              |                |
|---------------------------------------|--------------------|---|----------------|--------------|----------------|
| <b>LŪŠIAI</b>                         | <b>8 transekta</b> | <b>2010 09 10</b>                         | <b>Š dalis</b> |              |                |
| Koordinatės                           | X 632827           | Y 61351424                                |                |              |                |
| <b>Dugno nuosėdos/substratas</b>      |                    | <b>Gausumas balais (1-3) gylio zonose</b> |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| Žvirgždas                             |                    | 2   |                |              |                |
| Smėlis                                |                    |   | 3              |              |                |
| Dumblas                               |                    |   |                | 3            | 3              |
| <b>Šlaito nuolydis</b>                |                    | <b>Gylio zonose</b>                       |                |              |                |
|                                       |                    | <b>0-1 m</b>                              | <b>1-2 m</b>   | <b>2-4 m</b> | <b>&gt;4 m</b> |
| tolygus                               |                    | x   | x              |              |                |
| vidutinis                             |                    |   |                | x            |                |
| status                                |                    |   |                |              | x              |
| <b>Užpavėsinimas</b>                  | Balais (1-5)       |   |                |              |                |
| Apšviesta                             | 2                  |   |                |              |                |
| <b>Kranto augalija ties transekta</b> |                    |   |                |              |                |
| Pakrantės medžių juosta               | x                  |   |                |              |                |
| <b>Kranto tipas</b>                   |                    |   |                |              |                |
| Natūralus                             | x                  |   |                |              |                |
| <b>Žemėnauda ties transekta</b>       |                    |   |                |              |                |
| Miškas                                | x                  |   |                |              |                |
| Retai gyvenama teritorija             | x                  |   |                |              |                |

### 3. EŽERŲ TIPAMS BŪDINGŲ RŪŠIŲ SĄRAŠAS

2010 m. makrofitų tyrimai atlikti tik 3-juose ežeruose, todėl rūšių sąrašas beveik nepasikeitė. Pagal hidrocheminius rodiklius tirtieji ežerai priklauso **kalkingo vandens** ežerų tipui, kurie pagal natūralią augaliją yra **maurabraginio** tipo. Lietuvos ežerų tipologijoje pagal gylį išskiriama trijų tipų kalkingi ežerai (<3, 3–9, >9 m vidutinio gylio). Pagal augaliją visų šių tipų ežeruose oligomezotrofinėje būklėje (pradinėse užaugimo stadijose arba nežymimos žmogaus veiklos sąlygomis) dominuoja maurabragūnų (*Charophyta*) rūšys. Natūralios raidos ir eutrofikacijos procese arba antropogeninio poveikio ir eutrofikacijos sąlygomis, šios svarbiausios povandeninių augalų grupės atstovus keičia kitų ekologinių grupių augalai. Sekliuose (<3 m vidutinio gylio) ežeruose eutrofikacijos ir augalijos kaitos procesas vyksta žymiai greičiau negu gilesniuose ežeruose, todėl net ir natūraliomis sąlygomis yra šiek tiek eutrofikacijai tolerantiškų rūšių, todėl jiems sudarytas atskiras indikacinių rūšių sąrašas. 3-9, >9 m vidutinio gylio ežerai pagal augaliją jungiami į bendrą >3 m gylio ežerų tipą ir jiems sudarytas bendras indikacinių rūšių sąrašas.

Lietuvos ežerų, kurių vidutinis gylis <3 m ir >3 m maurabraginių ežerų indikacinių rūšių sąrašas sudarytas, remiantis ežerų makrofitų monitoringo duomenimis ir papildytas herbariumų duomenimis paremtais literatūros šaltiniais. Indikacinėms grupėms rūšims su nedidelėmis išimtimis priskyrėme, remiantis interkalibracijai pateiktu Vokietijos indikacinių rūšių sąrašu (REPORT, 2007), neištrauktas į šį sąrašą Lietuvoje aptiktas rūšis priskyrėme kuriai nors indikacinei grupei ekspertiškai ir remiantis ankstesnių tyrėjų duomenimis (lentelė). Į sąrašą įtrauktos tirtuose ežeruose rastos, bet retos visos šalies mastu rūšys (pažymėta **reta**), todėl jų indikacinė vertė nenustatyta, panašiai, kaip ir labai retai aptiktoms tirtuose ežeruose rūšims (pažymėta +).

**1 lentelė.** >3 m ir <3 m vidutinio gylio ežerų tipams būdingų makrofitų rūšių sąrašas (jautrios – A, tolerantiškos – C ir indiferentiškos – B rūšys) ( + – rasta tipo ežeruose, **reta** — Lietuvoje retos rūšys, kurių indikacinė vertė nenustatyta, “–”, - nerastos tipo ežeruose)

| Rūšys                              | Ežerai               |                      |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                    | >3 m vidutinio gylio | <3 m vidutinio gylio |
| <i>Alisma gramineum</i>            | <b>B</b>             | –                    |
| <i>Batrachium circinatum</i>       | <b>C</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Butomus umbellatus</i>          | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Callitriche hermaphroditica</i> | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>      | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Ceratophyllum submersum</i>     | <b>B</b>             | –                    |
| <i>Chara aspera</i>                | <b>A</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Chara contraria</i>             | <b>B</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Chara delicatula (virgata)</i>  | <b>B</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Chara filiformis</i>            | <b>A</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Chara globularis</i>            | <b>B</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Chara hispida</i>               | <b>A</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Chara intermedia</i>            | <b>A</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Chara rudis</i>                 | <b>A</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Chara strigosa</i>              | <b>A</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Chara tomentosa</i>             | <b>A</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Drepanocladus aduncus</i>       | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Drepanocladus sendtneri</i>     | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Eleocharis acicularis</i>       | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Elodea canadensis</i>           | <b>C</b>             | <b>C</b>             |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Hippuris vulgaris</i>           | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Hydrilla verticillata</i>       | <b>B</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>    | <b>C</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Lemna minor</i>                 | <b>C</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Lemna trisulca</i>              | <b>C</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>       | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i>  | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Najas intermedia</i>            | <b>B</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Najas marina</i>                | <b>C</b>             | <b>C</b>             |
| <i>Nitella flexilis</i>            | <b>B</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Nitella mucronata</i>           | <b>B</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Nitella opaca</i>               | <b>A</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Nitellopsis obtusa</i>          | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Nuphar lutea</i>                | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Nymphaea alba</i>               | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Nymphaea candida</i>            | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Persicaria amphibia</i>         | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Potamogeton acutifolius</i>     | <b>B</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Potamogeton alpinus</i>         | <b>A</b>             | <b>A</b>             |
| <i>Potamogeton berchtoldii</i>     | <b>B</b>             | <b>B</b>             |
| <i>Potamogeton compressus</i>      | <b>B</b>             | <b>A</b>             |

|  |             |             |
|--|-------------|-------------|
| <i>Potamogeton crispus</i>                                 | <b>C</b>    | <b>B</b>    |
| <i>Potamogeton filiformis</i>                              | <b>A</b>    | <b>A</b>    |
| <i>Potamogeton friesii</i>                                 | <b>B</b>    | <b>B</b>    |
| <i>Potamogeton gramineus</i>                               | <b>A</b>    | <b>A</b>    |
| <i>Potamogeton lucens</i>                                  | <b>B</b>    | <b>A</b>    |
| <i>Potamogeton natans</i>                                  | <b>C</b>    | <b>B</b>    |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>                              | <b>B</b>    | <b>B</b>    |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>                             | <b>B</b>    | <b>B</b>    |
| <i>Potamogeton praelongus</i>                              | <b>A</b>    | <b>A</b>    |
| <i>Potamogeton pusillus</i>                                | <b>B</b>    | <b>B</b>    |
| <i>Potamogeton rutilus</i>                                 | <b>A</b>    | <b>A</b>    |
| <i>Potamogeton</i> × <i>nitens</i>                         | <b>B</b>    | <b>A</b>    |
| <i>Potamogeton</i> × <i>salicifolius</i>                   | <b>B</b>    | <b>A</b>    |
| <i>Potamogeton</i> × <i>zizii</i> ( <i>angustifolius</i> ) | <b>A</b>    | –           |
| <i>Ranunculus reptans</i>                                  | +           | +           |
| <i>Rhynchostegium riparioides</i>                          | <b>B</b>    | <b>B</b>    |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>                             | <b>C</b>    | <b>B</b>    |
| <i>Scorpidium scorpioides</i>                              | <b>B</b>    | <b>B</b>    |
| <i>Sparganium emersum</i>                                  | <b>C</b>    | <b>B</b>    |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>                                 | <b>C</b>    | <b>B</b>    |
| <i>Stratiotes aloides</i>                                  | <b>B</b>    | <b>A</b>    |
| <i>Utricularia vulgaris</i>                                | <b>B</b>    | <b>A</b>    |
| <i>Zannichellia palustris</i>                              | <b>C</b>    | <b>B</b>    |
| <i>Fontinalis hypnoides</i>                                | <b>reta</b> | <b>reta</b> |
| <i>Najas flexilis</i>                                      | <b>reta</b> | <b>reta</b> |
| <i>Najas minor</i>   | <b>reta</b> | <b>reta</b> |
| <i>Nitella gracilis</i>                                    | –           | <b>reta</b> |
| <i>Nitella syncarpa</i>                                    | –           | <b>reta</b> |
| <i>Myriophyllum sibiricum</i>                              | +           | +           |
| <i>Potamogeton obtusifolius</i>                            | <b>reta</b> | <b>reta</b> |
| <i>Potamogeton trichoides</i>                              | <b>reta</b> | <b>reta</b> |
| <i>Tolypella prolifera</i>                                 | –           | <b>reta</b> |
| <i>Utricularia minor</i>                                   | –           | +           |

#### 4. 2010 M. TIRTŲ EŽERŲ EKOLOGINĖS BŪKLĖS VERTINIMAS PAGAL MAKROFITŲ ETALONINĮ INDEKSĄ LRI

##### 4.1. RŪŽO EŽERAS(<3 M VIDUTINIS GYLIS)

**2 lentelė.** Lūšių ežero ekologinė būklė pagal makrofitų indeksą LRI

| Ežeras          | Vieta       | Tyrimo metai | Didžiausias augalų augimo gylis m | LRI         | Koregavimas | LRI Koreg.  | Būklė       |
|-----------------|-------------|--------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| RŪŽAS           | 1 transekta | 2010         | 3                                 | 3,8         |             | 3,8         | gera        |
| RŪŽAS           | 2 transekta | 2010         | 3,2                               | 57,5        |             | 57,5        | l.gera      |
| RŪŽAS           | 3 transekta | 2010         | 3,1                               | 77,5        |             | 77,5        | l.gera      |
| RŪŽAS           | 4 transekta | 2010         | 3,5                               | 63,8        |             | 63,8        | l.gera      |
| RŪŽAS           | 5 transekta | 2010         | 3                                 | neapsk.     |             | neapsk.     | –           |
| RŪŽAS           | 6 transekta | 2010         | 3                                 | 16,2        |             | 16,2        | gera        |
| RŪŽAS           | 7 transekta | 2010         | 3                                 | 1,6         |             | 1,6         | gera        |
| RŪŽAS           | 8 transekta | 2010         | 3                                 | 20,5        |             | 20,5        | gera        |
| RŪŽAS           | 9 transekta | 2010         | 1,7                               | -33,9       | -50         | -83,9       | Bloga       |
| <b>Vidurkis</b> |             |              | <b>2,9</b>                        | <b>25,9</b> |             | <b>19,6</b> | <b>gera</b> |

Rūžo ežeras buvo vienintelis šiais metais tirtas <3 m vidutinio gylio ežeras. Bendra ežero būklė įvertinta kaip gera. Labai gera pagal makrofitus ežero būklė nustatyta rytinėje ežero dalyje (2-3 transektos), kur dar paplitę vešlūs maurabraginių dumblių sąžalynai. Bendrą gerą būklę pagal makrofitus patvirtina ir labai gerą būklę atitinkantys bendrojo fosforo (0,0145 mg/l) ir azoto (1,003 mg/l) kiekiai. Bloga ekologinė būklė pagal makrofitus nustatyta sekloje šiaurinėje ežero įlankoje (9 transekta), tačiau ši įlanka yra svarbiausia Europos mastu svarbios rūšies pūslėtosios aldrūnės (*Aldrovanda vesiculosa*) buveinė. Tokiu būdu Vandens direktyvos požiūriu blogos būklės buveinės gali būti labai svarbios labai specifinių buveinių ir retų rūšių apsaugai.

#### 4.2 LŪŠIŲ IR STIRNIŲ IR EŽERAI (>9 M VIDUTINIS GYLIS)

**3 lentelė.** Lūšių ežero ekologinė būklė pagal makrofitų indeksą LRI

| Ežeras          | Vieta        | Tyrimo metai | Didžiausias augalų augimo gylis m | LRI         | Būklė       |
|-----------------|--------------|--------------|-----------------------------------|-------------|-------------|
| LŪŠIAI          | 1 transekta  | 2010         | 7                                 | 0           | gera        |
| LŪŠIAI          | 2 transekta  | 2010         | 6                                 | 64          | gera        |
| LŪŠIAI          | 3 transekta. | 2010         | 5                                 | 0           | gera        |
| LŪŠIAI          | 4 transekta  | 2010         | 7                                 | 40          | gera        |
| LŪŠIAI          | 5 transekta. | 2010         | 7                                 | 37          | gera        |
| LŪŠIAI          | 6 transekta  | 2010         | 6                                 | 95          | l.gera      |
| LŪŠIAI          | 7 transekta  | 2010         | 6                                 | 0           | gera        |
| LŪŠIAI          | 8 transekta  | 2010         | 6                                 | Neapskaič.  | ?           |
| <b>Vidurkis</b> |              |              | <b>6,25</b>                       | <b>33,7</b> | <b>gera</b> |

Lūšių ežere pagal makrofitus nustatyta bendra gera būklė. Kadangi didžiausias augalų augimo gylis visose transektose buvo ne mažesnis kaip 5 m, apskaičiuotas indeksas nekoreguotas. 8 transekte nustatytas labai mažas pasinėrusių augalų gausumas, dėl ko makrofitų indeksas yra neapskaičiuojamas. Manome, kad augalų mažas gausumas ir padengimas šioje vietoje nėra labai blogos ekologinės būklės požymis, bet daugiau priklauso nuo gamtinių sąlygų (status dugno šlaitas), negu nuo taršos ar kitokio antropogeninio poveikio. Todėl ekologinė būklė nebuvo vertinama kaip labai bloga, juo labiau, kad didžiausias augalų augimo gylis buvo artimas vidurkiui ir net didesnis negu 3 transekte, kur antropogeninis poveikis buvo ženklėsnis.

**4 lentelė.** Stirnių ežero ekologinė būklė pagal makrofitų indeksą LRI

| Ežeras          | Vieta       | Tyrimo metai | Didžiausias augalų augimo gylis m | LRI         | Būklė       |
|-----------------|-------------|--------------|-----------------------------------|-------------|-------------|
| STIRNIAI        | 1 transekta |              | 2,5                               | neapsk.     | nevertinta  |
| STIRNIAI        | 2 transekta | 2010         | 3                                 | 0           | nevertinta  |
| STIRNIAI        | 8 transekta | 2010         | 3                                 | 0           | nevertinta  |
| STIRNIAI        | 3 transekta | 2010         | 6                                 | 19,2        | gera        |
| STIRNIAI        | 4 transekta | 2010         | 6                                 | 32          | gera        |
| STIRNIAI        | 5 transekta | 2010         | 6,5                               | 10,3        | gera        |
| STIRNIAI        | 6 transekta | 2010         | 5                                 | neapsk.     | –           |
| STIRNIAI        | 7 transekta | 2010         | 6,5                               | 0           | gera        |
| <b>Vidurkis</b> |             |              | <b>6</b>                          | <b>15,4</b> | <b>gera</b> |



**Stirnių** ežere pagal makrofitus (3-7 transektos duomenimis) nustatyta bendra gera būklė. 1, 2 ir 8 transektų duomenys nenaudoti ekologinės būklės vertinimui, paaiškėjus, kad ši ežero įlanka gali priklausyti kitam gylio tipui. Stirniai apskritai yra labai sudėtingo dubens ežeras, kurio atskiros dalys gali priklausyti skirtingiems pagal gylį vandens telkiniams. Makrofitų tyrimai buvo atlikti giliausioje ŠR ežero dalyje į rytus nuo Purvėnų, kur yra atliekami ir hidrocheminiai tyrimai. Nors bendrai Stirniai priskiriami 3-9 m vidutinio gylio ežerams, ši dalis neabejotinai priskirtina >9 m gylio vandens telkiniams. Tačiau makrofitų tyrimai parodė, kad ir šioje tirtyje dalyje pagal gylį gali būti 2 vandens telkiniai: pagrindinė dalis >9 m vidutinio gylio, kurioje augalai auga iki 6-6,5 m gylio ir ŠR įlanka, kurioje augalai auga tik iki 2,5-3 m gylio. Jeigu pastarosios įlankos vidutinis gylis yra >3 m, tai jos ekologinė būklė pagal makrofitus būtų žymiai blogesnė, negu pagrindinėje dalyje ir pagal augalų itin mažą gausumą netgi labai bloga. Kadangi vidutinis gylis čia nėra žinomas, 1, 2 ir 8 transektų duomenys nenaudoti ekologinės būklės vertinimui.

## 5. >9 M VIDUTINIO GYLIO EŽERŲ ETALONINĖS SĄLYGOS IR VANDENS KOKYBĖS KLASĖS PAGAL MAKROFITUS

Kalkingiems šarmingo vandens ežerams, kokie vyrauja Lietuvos teritorijoje, etalonišomis sąlygomis, nepriklausomai nuo jų gylio, būdinga vyraujanti povandeninė maurabragūnų (*Charophyta*) augalija. Šiuo klausimu ežerų interkalibracijos grupėse yra prieita gana vieningos nuomonės. Tačiau indikacinių rūšių klausimu vieningos nuomonės nėra ir įvairiose šalyse jos įvairiai traktuojamos. Ne visos maurabragūnų rūšys yra randamos tik etalonišomis arba labai geros būklės vandenyse, o ir kitų sistematinių grupių rūšys gali būti labai gerų ekologinių sąlygų indikatoriai (aptarta 3 skyriuje), o etalonišoms sąlygoms būdingos rūšys indikacinių rūšių sąraše priskirtos A (jautrių rūšių) grupei. Teoriškai etalonišomis sąlygomis makrofitų indeksas yra lygus 100 ir kinta nuo +100 iki -100. LRI vertės, pervestos į EQR kinta nuo 0 iki 1.

### Etaloniško indekso RI/EQR reikšmės, atitinkančios ežerų ekologinės būklės kategorijas:

**RI>50/EQR>0,75** LABAI GERA – Būklė artima etalonišoms sąlygoms

**RI = 0–50/ 0,5=EQR<0,75** GERA – A grupės rūšių vis dar daugiau negu C grupės

**-50 = RI <0/0,25=EQR<0,5** VIDUTINĖ – C grupės rūšių yra tiek pat arba daugiau kaip A grupės

**-100 = RI <-50/0,0=EQR<0,25** BLOGA – A grupės rūšis pakeičia C grupės rūšys

**RI neapskaičiuojamas/EQR=0,0** – LABAI BLOGA(augalų gausumas labai mažas)

2005-2010 m. laikotarpyje makrofitų tyrimai atlikti 8 >9 m vidutinio gylio ežeruose: Baluošo, Dusios, Lūšių, Platelių, Spindžiaus, Stirnių, Šlavanto ir Vievio. Šių ir 2001 m. tirtu Tauragnų ežero ekologinės būklės pagal makrofitų indeksą LRI ir EQR duomenys pateikiami 5 lentelėje. Makrofitų indeksas minimiems ežerams buvo perskaičiuotas pagal šių metų Lietuvos indikacinių rūšių sąrašą, būklė vertinama pagal Vokietijos ekologinės būklės klases.

Labai gera būklė nustatyta tik kai kuriose Dusios, Lūšių, Tauragno, Platelių ežero transektose, tačiau nė viename ežere pagal makrofitus **nenustatyta labai gera bendra** ežero ekologinė būklė. Tai nėra visai netikėta, nes visi šie didelio ploto ežerai yra daugiau ar mažiau patyrę arba patiria didesnę ar mažesnę antropogeninį poveikį.

Bendra **gera** būklė nustatyta Dusios, Lūšių, Platelių, Stirnių, Šlavanto P dalies, Tauragno ežeruose, tačiau atskirose jų transektose būklė buvo gana įvairi. Labiausiai makrofitų indeksas ir ekologinės būklės vertinimas įvairavo Tauragno ežere – nuo labai geros iki vidutinės.

5 lentelė. >9 m vidutinio gylio ežerų būklė pagal makrofitų indeksą LRI

| Ežeras           | Vieta        | Tyrimo metai | Didžiausias augalų a. gylis m | LRI         | Koregavimas | LRI koreg.  | EQR         | Būklė           |
|------------------|--------------|--------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| BALUOŠAS         | 1 transekta  | 2008         | 4                             | 32          | -50         | -18         | 0,41        | vidutinė        |
| BALUOŠAS         | 2 transekta  | 2008         | 4                             | 19          | -50         | -31         | 0,35        | vidutinė        |
| BALUOŠAS         | 3 transekta  | 2008         | 4                             | 43          | -50         | -7          | 0,47        | vidutinė        |
| BALUOŠAS         | 4 transekta  | 2008         | 3                             | 76          | -50         | 26          | 0,63        | gera            |
| BALUOŠAS         | 5 transekta  | 2008         | 4                             | 49          | -50         | -1          | 0,495       | vidutinė        |
| <b>BALUOŠAS</b>  | vidurkis     | <b>2008</b>  | <b>3,8</b>                    | <b>43,8</b> |             | <b>-6,2</b> | <b>0,47</b> | <b>vidutinė</b> |
| DUSIA            | 1 transekta  | 2006         | 6                             | 60          |             |             | 0,8         | l.gera          |
| DUSIA            | 2 transekta  | 2006         | 7                             | 44          |             |             | 0,72        | gera            |
| DUSIA            | 3 transekta  | 2006         | 6                             | 4,7         |             |             | 0,52        | gera            |
| <b>DUSIA</b>     | vidurkis     | <b>2006</b>  | <b>6,3</b>                    | <b>36</b>   |             |             | <b>0,68</b> | <b>gera</b>     |
| LŪŠIAI           | 1 transekta  | 2010         | 7                             | 0           |             |             | 0,5         | gera            |
| LŪŠIAI           | 2 transekta  | 2010         | 6                             | 64          |             |             | 0,82        | gera            |
| LŪŠIAI           | 3 transekta. | 2010         | 5                             | 0           |             |             | 0,5         | gera            |
| LŪŠIAI           | 4 transekta  | 2010         | 7                             | 40          |             |             | 0,7         | gera            |
| LŪŠIAI           | 5 transekta. | 2010         | 7                             | 37          |             |             | 0,69        | gera            |
| LŪŠIAI           | 6 transekta  | 2010         | 6                             | 95          |             |             | 0,98        | l.gera          |
| LŪŠIAI           | 7 transekta  | 2010         | 6                             | 0           |             |             | 0,5         | gera            |
| LŪŠIAI           | 8 transekta  | 2010         | 6                             | neapsk.     |             |             | 0,0         | l. bloga ?      |
| <b>LŪŠIAI</b>    | vidurkis     | 2010         | <b>6,25</b>                   | <b>33,7</b> |             |             | <b>0,59</b> | <b>gera</b>     |
| PLATELIAI        | 1 transekta  | 2005         | 6                             | -3,2        |             |             | 0,48        | vidutinė        |
| PLATELIAI        | 2 transekta  | 2005         | 6                             | 65          |             |             | 0,83        | l.gera          |
| <b>PLATELIAI</b> | vidurkis     | <b>2005</b>  | <b>6</b>                      | <b>30,9</b> |             |             | <b>0,66</b> | <b>gera</b>     |
| SPINDŽIUS        | 1 transekta  | 2006         | 6                             | neapsk.     |             |             | 0,0         | l. bloga ?      |
| SPINDŽIUS        | 2 transekta  | 2006         | 5                             | neapsk.     |             |             | 0,0         | l. bloga ?      |
| SPINDŽIUS        | 3 transekta  | 2006         | 5                             | 8,8         |             |             | 0,54        | gera            |
| SPINDŽIUS        | 4 transekta  | 2006         | 5                             | neapsk.     |             |             | 0,0         | l. bloga ?      |
| SPINDŽIUS        | 5 transekta  | 2006         | 6                             | neapsk.     |             |             | 0,0         | l. bloga ?      |
| <b>SPINDŽIUS</b> | vidurkis     | <b>2006</b>  | <b>5,4</b>                    |             |             |             | <b>0,12</b> | <b>bloga ?</b>  |
| STIRNIAI         | 3 transekta. | 2010         | 6                             | 19,2        |             |             | 0,6         | gera            |
| STIRNIAI         | 4 transekta  | 2010         | 6                             | 32          |             |             | 0,66        | gera            |
| STIRNIAI         | 5 transekta. | 2010         | 6,5                           | 10,3        |             |             |             | gera            |
| STIRNIAI         | 6 transekta  | 2010         | 5                             | neapsk.     |             |             |             | -               |
| STIRNIAI         | 7 transekta  | 2010         | 6,5                           | 0           |             |             |             | gera            |
| <b>STIRNIAI</b>  | vidurkis     | 2010         | <b>6</b>                      | <b>15,4</b> |             |             |             | <b>gera</b>     |
| ŠLAVANTAS        | 1 transekta  | 2008         | 7                             | 2,3         |             |             |             | gera            |
| ŠLAVANTAS        | 2 transekta  | 2008         | 7                             | 39,9        |             |             |             | gera            |
| ŠLAVANTAS        | 3 transekta  | 2008         | 5                             | 0           |             |             | 0,5         | gera            |
| ŠLAVANTAS        | 4 transekta  | 2008         | 7                             | 38,4        |             |             |             | gera            |
| ŠLAVANTAS        | 5 transekta  | 2008         | 7                             | 55,6        |             |             |             | gera            |
| <b>ŠLAVANTAS</b> | vidurkis     | <b>2008</b>  | <b>6,6</b>                    | <b>27,2</b> |             |             |             | <b>gera</b>     |
| TAURAGNAS        | 1 transekta  | 2001         | 9                             | 25,5        |             |             |             | gera            |
| TAURAGNAS        | 2 transekta  | 2001         | 5                             | 64          |             |             |             | l.gera          |
| TAURAGNAS        | 3 transekta  | 2001         | 5                             | -25         |             |             |             | vidutinė        |
| TAURAGNAS        | 4 transekta  | 2001         | 8                             | -30,1       |             |             |             | vidutinė        |
| TAURAGNAS        | 5 transekta  | 2001         | 6                             | 85,9        |             |             |             | l.gera          |
| <b>TAURAGNAS</b> | vidurkis     |              | <b>6,6</b>                    | <b>24</b>   |             |             |             | <b>gera</b>     |
| VIEVIS           | 1 transekta  | 2006         | 4                             | -39,6       | -50         | -89,6       |             | bloga           |
| VIEVIS           | 2 transekta  | 2006         | 4                             | -13,6       | -50         | -63,6       |             | bloga           |
| VIEVIS           | 3 transekta  | 2006         | 2                             | -15,7       | -50         | -65,7       |             | bloga           |
| VIEVIS           | 4 transekta  | 2006         | 4                             | -33,8       | -50         | -83,8       |             | bloga           |
| <b>VIEVIS</b>    | vidurkis     | 2006         | <b>3,5</b>                    | <b>-26</b>  |             | <b>-76</b>  |             | <b>bloga</b>    |

Baluošo ežere pagal makrofitus apskaičiuotas pradinis LRI atitiko labai gerą ir gerą būklę, tačiau dėl mažo augalų augimo gylio koreguotas (viena klase pažemintas) indeksas atitiko tik vidutinę ir gerą būklę ir bendra ežero būklė įvertinta kaip **vidutinė**.

Bendra **bloga** būklė pagal makrofitus nustatyta Vievio ežere. Jau pradinės neigiamos indekso reikšmės atitiko vidutinę būklę. Dėl mažo augalų augimo gylio (<5 m) koreguotas indeksas atitiko tik blogą būklę. Vizualiai prastą ežero būklę rodė siūlinių žaliadumblių gausa, kurių buvimas nėra naudojamas indekso skaičiavimui, bet akivaizdžiai įtakoja pasinėrusių augalų gausumą, kuris lemia makrofitų indekso reikšmę.

Iš visų tirtųjų ežerų ypač išsiskiria Spindžiaus ežeras, kurio povandeninė augalija daugelyje transektų yra degradavusi taip, kad makrofitų indeksas neapskaičiuojamas ir jo bendra būklė pagal makrofitų indeksą perskaičiuotą į EQR būtų **bloga**. Ar to priežastys gamtinės, ar antropogeninės kilmės, nustatyti yra sudėtinga. Viena iš augalų mažo gausumo priežasčių vietomis gali būti dugno morfologija (statūs dugno šlaitai), tačiau tolygesnio nuolydžio vietose povandeniniai augalai auga iki 5-6 m gylio, bet jų gausumas ir ten yra labai mažas. Pakraščiuose besivystanti plūdurlapių augalų (lūgnių ir lelijų) rodytų ilgalaikį mažą vandens skaidrumą (iš visų tirtų ežerų jis yra mažiausias – 3,7 m). Pastebėta, kad ties poilsivietėmis krantų žolinė danga degradavusi ir po lietaus dėl nuplovos litoralėje vanduo ilgą laiką išlieka drumstas ir tai gali būti dar viena povandeninės augalijos degradavimo priežastis. Taigi mažo augalijos gausumo priežastys gali būti ir antropogeninės ir gamtinės kilmės.

**6 lentelė.** >9 m gylio ežerų makrofitų ir fizikiniai – cheminiai parametrai

| Ežeras      | Tyrimo metai | Didžiausias a. augimo gylis m | LRI  | EQR  | TP mg/l | TN Mg/l | Skaidrumas m |
|-------------|--------------|-------------------------------|------|------|---------|---------|--------------|
| Dusia       | 2006         | 6,3                           | 36   | 0,68 | 0,04    | 1,024   | 6,1          |
| Lūšiai      | 2010         | 6,25                          | 33,7 | 0,67 | 0,0136  | 0,71    | 4,95         |
| Plateliai   | 2005         | 6                             | 30,9 | 0,65 | 0,021   | 0,608   | 7,2          |
| Stirniai    | 2010         | 6                             | 15,4 | 0,58 | 0,0115  | 0,76    | 5,0          |
| Spindžius   | 2006         |                               | –    | 0,12 | 0,018   | 0,490   | 3,7          |
| Šlavantas P | 2008         | 6,6                           | 27,2 | 0,64 | 0,054   | 1,58    | 3,8          |
| Tauragnas   | 2001         | 6,6                           | 24   | 0,62 | 0,02    | 1,023   | 6,1          |
| Baluošas    | 2008         | 3,8                           | -6,2 | 0,47 | 0,016   | 0,48    | 5,9          |
| Vievis      | 2006         | 3,5                           | -76  | 0,12 | 0,013   | 1,08    | 4,4          |

Atlikus statistinę analizę (Spearmano koreliacija) >9 m vidutinio gylio ežerų makrofitų indekso LRI ir EQR vidutinės reikšmės (6 lentelė) nerodė patikimo statistinio ryšio su vandens skaidrumu, bendro fosforo ar bendro azoto kiekiais. Tik viename Dusios ežere ekologinė būklė pagal makrofitus ir hidrocheminius rodiklius visiškai sutapo. Ypač ryškus neatitikimas tarp kokybės klasės pagal makrofitus ir hidrocheminių rodiklių (bendras P, bendras N) nustatytas Spindžiaus, Vievio ir Baluošo ežeruose.

**6. MAKROFITŲ INDEKSO PRIKLAUSOMYBĖ NUO FIZIKINIŲ–CHEMINIŲ VANDENS  
KOKYBĖS ELEMENTŲ**

**7 lentelė.** Ežerai, kuriuose makrofitai tirti 2005-2010 metais

| <b>EŽERAS</b> | <b>Baseinas</b> | <b>Savivaldybė</b> | <b>Plotas<br/>km<sup>2</sup></b> | <b>Vidutinis<br/>gylis, m</b> | <b>Tipas</b> | <b>Makrofitų<br/>tyrimo<br/>metai</b> |
|---------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------|---------------------------------------|
| ALKSNAS       | Dauguvos int.   | Ignalinos r.       | 1,781                            | <b>2,56</b>                   | <3           | 2006                                  |
| DYSNYKŠTIS    | Dauguvos int.   | Ignalinos r.       | 5,381                            | <b>2,7</b>                    | <3           | 2006                                  |
| GERMANTAS     | Ventos          | Telšių r.          | 1,569                            | <b>2,4</b>                    | <3           | 2007                                  |
| IMBRADAS      | Dauguvos int.   | Zarasų r.          | 0,617                            | <b>2,12</b>                   | <3           | 2009                                  |
| KEMĖŠYS       | Žeimenos        | Utenos r.          | 0,531                            | <b>1,92</b>                   | <3           | 2007                                  |
| MASTIS        | Ventos          | Telšių r.          | 2,741                            | <b>2,6</b>                    | <3           | 2009                                  |
| PAEŽERIŲ      | Ventos          | Šiaulių r.         | 1,75                             | <b>2,8</b>                    | <3           | 2009                                  |
| PARŠEŽERIS    | Ventos          | Šilalės r.         | 1,939                            | <b>2,6</b>                    | <3           | 2009                                  |
| RIEŠĖ         | Neries m. int.  | Vilniaus r.        | 0,881                            | <b>2,5</b>                    | <3           | 2007                                  |
| RŪŽAS         | Dauguvos int.   | Ignalinos r.       | 2,29                             | <b>2,47</b>                   | <3           | 2010                                  |
| STERVAS       | Ventos          | Telšių r.          | 1,309                            | <b>1,38</b>                   | <3           | 2008                                  |
| VIEŠINTAS     | Mūšos           | Anykščių r.        | 1,962                            | <b>2,85</b>                   | <3           | 2009                                  |
| VILKAS        | Nemuno m. int.  | Druskininkų        | 0,925                            | <b>2,97</b>                   | <3           | 2007                                  |
| ALNIS         | Žeimenos        | Molėtų r.          | 1,064                            | <b>5,94</b>                   | 3-9          | 2005                                  |
| ANTAKMENIŲ    | Nemuno m. int.  | Trakų r.           | 0,781                            | <b>5,85</b>                   | 3-9          | 2006                                  |
| BIJOTE        | Ventos          | Šiaulių r.         | 0,607                            | <b>4,3</b>                    | 3-9          | 2009                                  |
| DRŪKŠIAI      | Dauguvos int.   | Zarasų r.          | 44,8                             | <b>8,21</b>                   | 3-9          | 2008                                  |
| GUDELIŲ       | Mūšos           | Šiaulių r.         | 2,33                             | <b>4</b>                      | 3-9          | 2009                                  |
| KAUKNORIS J.  | Nemuno m. int.  | Lazdijų r.         | 0,581                            | <b>4,33</b>                   | 3-9          | 2008                                  |
| LIELUKAS      | Merkio          | Varėnos r.         | 0,884                            | <b>4,2</b>                    | 3-9          | 2009                                  |
| LUKSTAS       | Ventos          | Telšių r.          | 10,18                            | <b>3,6</b>                    | 3-9          | 2005                                  |
| NEDINGIS      | Merkio          | Varėnos r.         | 3,163                            | <b>3,4</b>                    | 3-9          | 2009                                  |
| PLINKŠIŲ      | Ventos          | Mažeikių r.        | 3,463                            | <b>3,61</b>                   | 3-9          | 2009                                  |
| RUBIKIŲ       | Šventosios      | Anykščių r.        | 9,44                             | <b>5,7</b>                    | 3-9          | 2005                                  |
| SKAISTĖ       | Nemunėlio       | Rokiškio r.        | 0,599                            | <b>4,94</b>                   | 3-9          | 2009                                  |
| STIRNIAI      | Žeimenos        | Molėtų r.          | 8,624                            | <b>6,3</b>                    | 3-9          | 2010                                  |
| ŠVENTAS       | Šventosios      | Zarasų r.          | 4,42                             | <b>6,38</b>                   | 3-9          | 2005                                  |
| BALUOŠAS      | Žeimenos        | Ignalinos r.       | 4,273                            | <b>10,7</b>                   | >9           | 2008                                  |
| DUSIA         | Šešupės         | Lazdijų r.         | 23,34                            | <b>15,4</b>                   | >9           | 2005                                  |
| LŪŠIAI        | Žeimenos        | Ignalinos r.       | 3,914                            | <b>13,9</b>                   | >9           | 2010                                  |
| PLATELIŲ      | Minijos         | Plungės r.         | 12,163                           | <b>11,4</b>                   | >9           | 2005                                  |
| SPINDŽIUS     | Nemuno m. int.  | Trakų r.           | 1,186                            | <b>10</b>                     | >9           | 2006                                  |
| ŠLAVANTAS     | Nemuno m. int.  | Lazdijų r.         | 1,885                            | <b>11,3</b>                   | >9           | 2008                                  |
| VIEVIS        | Neries m. int.  | Elektrėnų          | 2,918                            | <b>12,9</b>                   | >9           | 2006                                  |

Siekiant nustatyti ryšius tarp makrofitų indekso LRI ir fizikinių-cheminių vandens kokybės elementų, buvo analizuojamos dvi ežerų grupės. Sekant Vokietijos metodika, atskirai vertinami <3 m vidutinio gylio persimaišantys ir >3 m vidutinio gylio stratifikuoti ežerai. Pirmajai priskyrimė seklius persimaišančius ežerus, iš kurių 13 yra < 3 m vidutinio gylio (7 lentelė) ir 2 ežerai, kurių vidutinis gylis nežymiai >3 m (8 lentelė patamsinti), bet jų didžiausias gylis neviršija 7 m, todėl manome, kad jie gali būti persimaišantys. Antrajai grupei priskyrimė visus likusius tirtus > 3 m vidutinio gylio ežerus (9 lentelė), nes neturime tikslių duomenų apie jų stratifikaciją.

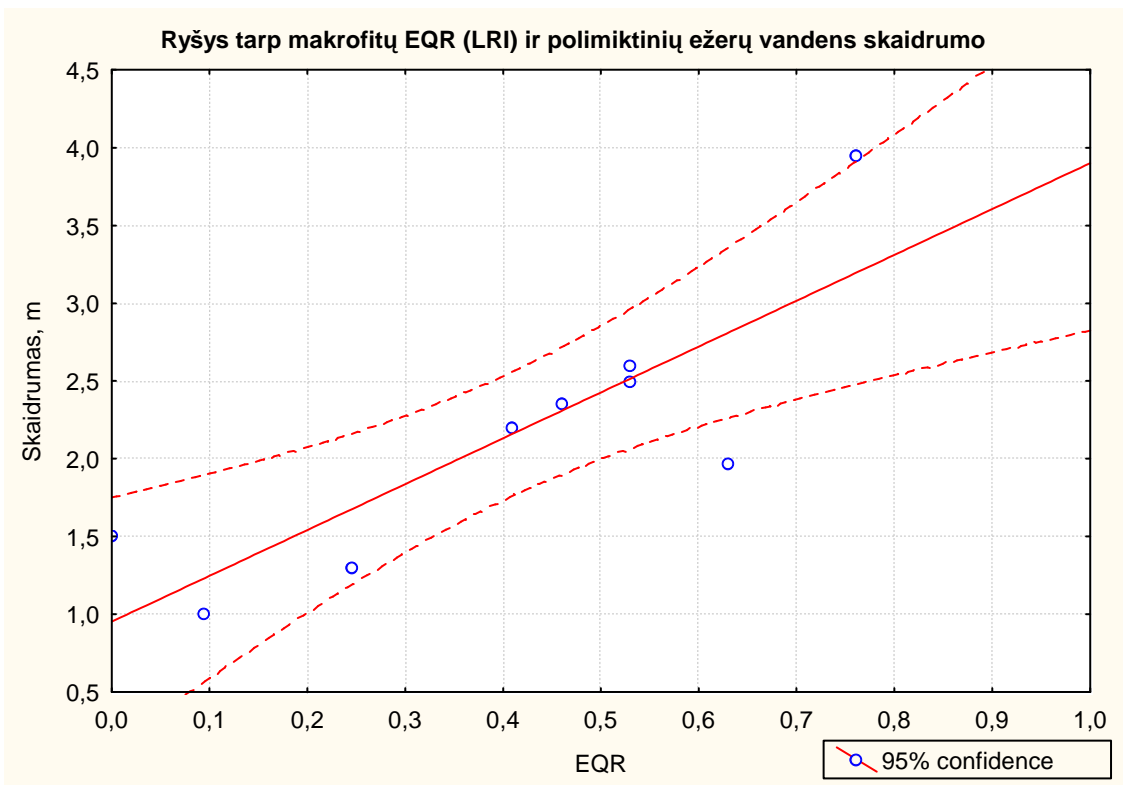
### 6.1. SEKLŪS PERSIMAIŠANTYS (< 3 M VIDUTINIO GYLIO) EŽERAI

Statistinei analizei makrofitų indeksas LRI buvo perskaičiuotas į EQR, nes tuo atveju kai makrofitų indeksas neapskaičiuojamas, jis neturi skaitmeninės reikšmės, o EQR tokiu atveju yra lygus 0,0 ir yra panaudojamas analizėje, kas yra svarbu, turint palyginti mažą tirtų ežerų skaičių. Nors buvo analizuojama 15 ežerų, kuriuose atlikti makrofitų tyrimai, 13 iš jų turėjo duomenis apie bendrą N ir P kiekį, tik 9 – vandens skaidrumo matavimus (8 lentelė). Kadangi analizuojamų atvejų yra mažai, naudojome Spirmano koreliaciją.

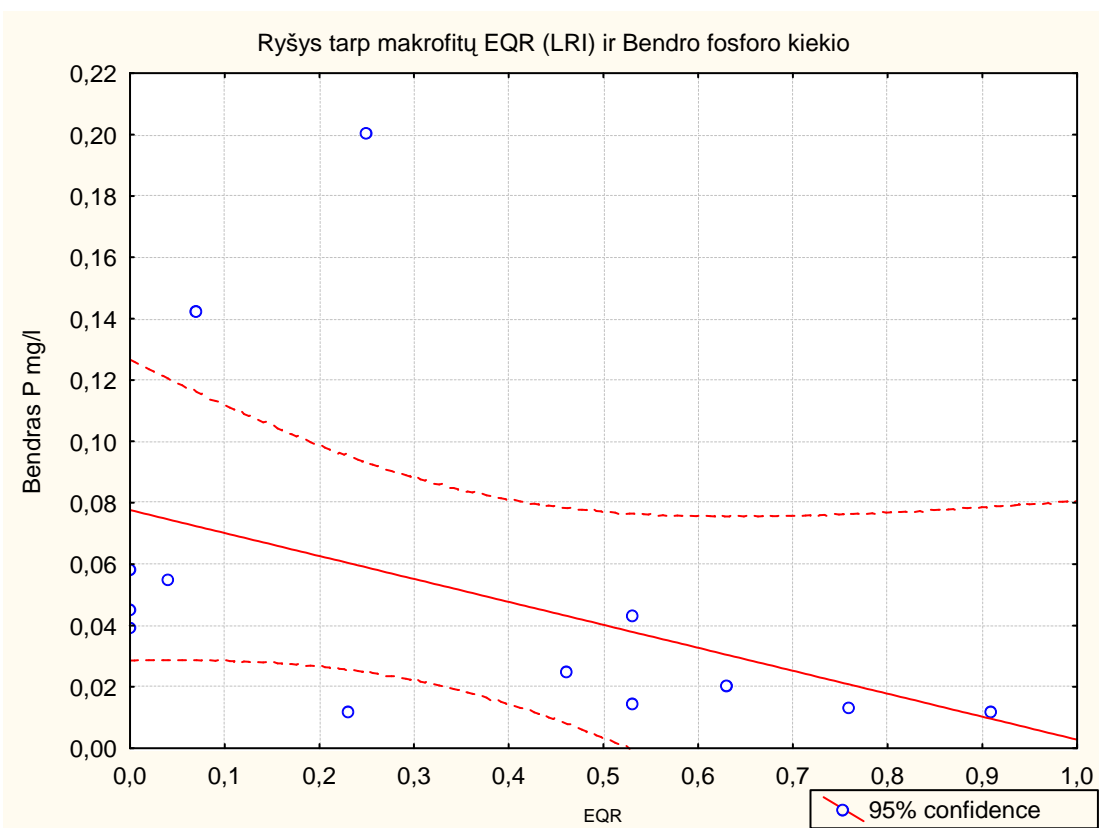
**8 lentelė.** Seklių persimaišančių ežerų, tirtų 2005-2010 m. duomenys.

Būklė pagal makrofitų rodiklį EQR: (mėlyna – labai gera, žalia – gera, geltona – vidutinė, ruda – bloga, raudona – labai bloga)

| Ežerai<br>polimiktiniai | Tyrimo<br>metai | Ežero<br>didžiausias<br>gylis m | Ežero<br>vid.gylis<br>m | Didžiausias<br>augalų<br>augimo gylis<br>m | EQR  | BN<br>mg/l | BP<br>mg/l | Skaid<br>rumas<br>m |
|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------|--|------|------------|------------|---------------------|
| Alksnas                 | 2006            | 4,6                             | 2,56                    | 2,45                                       | 0,5  | –          | –          | –                   |
| Dysnykštis              | 2006            | 5                               | 2,7                     | 2,2  | 0,29 | –          | –          | –                   |
| Germantas               | 2007            | 5,8                             | 2,4                     | 3,2  | 0,91 | 0,685      | 0,012      | –                   |
| Imbradas                | 2009            | 3,3                             | 2,12                    | 2,4  | 0,46 | 1,1        | 0,025      | 2,35                |
| Kemėšys                 | 2007            | 4,1                             | 1,92                    | 1,8  | 0,41 | 0,685      | 0,012      | 2,2                 |
| Lūkstas                 | 2005            | 7                               | 3,6                     | 1,1  | 0,25 | 1,347      | 0,201      | 1,3                 |
| Mastis                  | 2009            | 4,8                             | 2,6                     | 1,25                                       | 0,1  | 1,34       | 0,142      | 1,0                 |
| Nedzingis               | 2009            | 6,9                             | 3,4                     | 2,95                                       | 0,63 | 1,45       | 0,02       | 1,962               |
| Paežerių                | 2009            | 6,6                             | 2,8                     | 1,0  | 0    | 1,535      | 0,058      |                     |
| Paršežeris              | 2009            | 4                               | 2,6                     | 1,2  | 0    | 1,675      | 0,045      | 1,5                 |
| Riešė                   | 2007            | 6                               | 2,5                     | 1,5  | 0,04 | 1,373      | 0,055      |                     |
| Rūžas                   | 2009            | 4,32                            | 2,47                    | 2,9  | 0,53 | 1,003      | 0,0145     | 2,6                 |
| Stervas                 | 2008            | 2,6                             | 1,38                    | 1,75                                       | 0    | 0,763      | 0,039      |                     |
| Viešintas               | 2009            | 7,65                            | 2,85                    | 2,4  | 0,76 | 1,45       | 0,013      | 3,95                |
| Vilkas                  | 2007            | 5,9                             | 2,97                    | 3,3  | 0,53 | 1,144      | 0,043      | 2,5                 |



**1. pav.**



**2 pav.**



9 analizuotuose sekliuose persimaišančiuose ežeruose nustatyta patikima stipri teigiama koreliacija tarp makrofitų rodiklio EQR (RI atitiktens) ir vandens skaidrumo ( $R = 0,77884$ ,  $p < 0,005$ ) (1 pav.). 13 tirtų ežerų nustatyta vidutinio stiprumo neigiama koreliacija tarp makrofitų rodiklio ir bendrojo fosforo kiekio ( $R = -0,675$ ,  $P < 0,05$ ) – 2 pav.

## 6.2. STRATIFIKUOTI (> 3 M VIDUTINIO GYLIO) EŽERAI

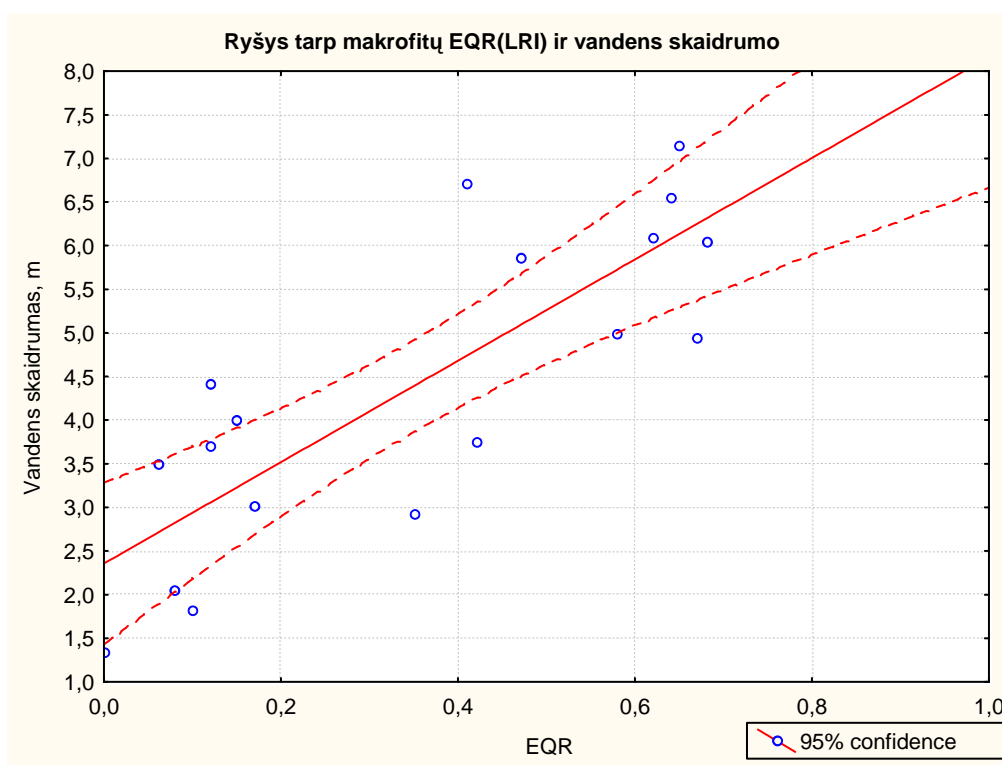
Statistinei analizei naudota 19 ežerų, kurių vidutinis gylis >3 m ir kurie turėtų būti stratifikuoti. Visuose ežeruose makrofitų indeksas LRI buvo perskaičiuotas pagal patikslintą indikacinių rūšių sąrašą ir perskaičiuotas į EQR, kad kuo daugiau ištirtų ežerų būtų galima panaudoti analizei

**9 lentelė.** Stratifikuotų ežerų (vidutinis gylis >3 m), tirtų 2005-2010 m. duomenys. Būklė pagal makrofitų rodiklį EQR: **žalia** – gera, **geltona** – vidutinė, **ruda** – bloga, **raudona** – labai bloga

| Ežerai             | Tyrimo metai | Didžiausias gylis m | Vidut. gylis m | Didžiausias augalų augimo gylis m | LRI   | EQR  | BN mg/l | BP mg/l | skaidrumas m |
|--------------------|--------------|---------------------|----------------|-----------------------------------|-------|------|---------|---------|--------------|
| Alnis V.           | 2002         | 22,05               | 5,94           | 4,9                               | 27,8  | 0,64 | 0,951   | 0,007   | 6,55         |
| Antakmenių         | 2006         | 12,5                | 5,85           | 2,7                               |       | 0,08 | 1,570   | 0,035   | 2,06         |
| Baluošas           | 2008         | 33,1                | 10,7           | 3,8                               | -6,2  | 0,47 | 0,469   | 0,014   | 5,86         |
| Bijotė             | 2009         | 10,66               | 4,3            | 3,1                               |       | 0,06 | 0,81    | 0,018   | 3,5          |
| Drūkšiai           | 2008         | 33,3                | 8,21           | 5                                 | -17,8 | 0,41 | 0,887   | 0,053   | 6,7          |
| Dusia              | 2006         | 32,6                | 15,4           | 6,3                               | 36    | 0,68 | 0,850   | 0,036   | 6,05         |
| Gudelių            | 2009         | 15                  | 4              | 3,75                              | -61,6 | 0,22 | 0,832   | 0,028   |              |
| Kauknoris Juodasis | 2008         | 13,88               | 4,33           | 4,6                               | 29,7  | 0,35 | 0,778   | 0,026   | 2,92         |
| Lielukas           | 2009         | 9,8                 | 4,2            | 2,7                               |       | 0    | 2,1     | 0,049   | 1,34         |
| Lūšiai             | 2010         | 37                  | 13,9           | 6,25                              | 33,7  | 0,67 | 0,71    | 0,014   | 4,95         |
| Plateliai          | 2005         | 46                  | 11,4           | 6                                 | 30,9  | 0,65 | 0,608   | 0,021   | 7,15         |
| Plinkšių           | 2009         | 11,75               | 3,61           | 3,2                               |       | 0,1  | 0,034   | 0,006   | 1,83         |
| Rubikiai           | 2004         | 16,1                | 5,7            | 3,46                              |       | 0,15 | 1,480   | 0,026   | 4,0          |
| Skaistė            | 2009         | 13,08               | 4,94           | 2,9                               |       | 0,17 | 1,3     | 0,021   | 3,03         |
| Spindžius          | 2006         | 24,5                | 10             | 5,4                               |       | 0,12 | 0,49    | 0,018   | 3,7          |
| Stirniai           | 2010         | 35,1                | 6,3            | 6                                 | 15,4  | 0,58 | 0,76    | 0,012   | 5            |
| Šlavantas          | 2008         | 28,8                | 11,3           | 5,1                               |       | 0,42 | 1,511   | 0,053   | 3,8          |
| Tauragnas          | 2001         | 60,5                | 18,7           | 6,6                               | 24    | 0,62 | 0,657   | 0,017   | 6,1          |
| Vievis             | 2006         | 33                  | 12,9           | 3,5                               | -76   | 0,12 | 0,855   | 0,025   | 4,4          |

Nė viename iš analizuotų ežerų nenustatyta bendra labai gera būklė. Atskirose kai kurių ežerų transektose tokia būklė buvo nustatyta, tačiau analizei naudojama visų ežero transektų verčių vidurkiai tokios būklės nerodė. Kadangi dauguma tirtų ežerų yra palyginti didelio ploto, bent atskiros ežerų dalys neišvengiamai patiria antropogeninį poveikį ir tose ežerų dalyse paprastai augalijos kaita prastėjimo kryptimi gana pastebima ir pagal makrofitus nustatoma blogesnė ekologinė būklė, negu pagal hidrocheminius rodiklius. Be to, nemažai ežerų nustatytas mažas augalų augimo gylis ir tuo atveju, kai jis yra <5 m, o LRI >0, ekologinė būklė žeminama visa klase.

Patikima stipri koreliacija nustatyta tik tarp makrofitų EQR (LRI) ir vandens skaidrumo ( $R = 0,774$ ,  $p < 0,05$ ) – 3 pav. Tarp makrofitų rodiklių (LRI ir jo atitiktens EQR) ir bendrojo azoto (BN) ir bendrojo fosforo (BF) kiekio nustatyta tik neigiama statistiškai nereikšminga koreliacija.



**3 pav.**

Taigi ir <3 m, ir >3 m vidutinio gylio ežeruose, makrofitų rodiklis (LRI/EQR) yra glaudžiai susijęs su vandens skaidrumu, kuris iš vienos pusės labai priklauso nuo maisto medžiagų ir planktono kiekio, o taip pat yra svarbus faktorius, įtakojantis povandeninių makrofitų augimo gylį. Sekliuose persimaišančiuose ežeruose makrofitų rodiklis ((LRI/EQR) sudijęs su bendrojo fosforo kiekiu, tačiau didėjant ežerų vidutiniam gyliui, ryšys tarp makrofitų rodiklių ir cheminių vandens kokybės elementų (BP kiekio) mažėja.

## APIBENDRINIMAS IR IŠVADOS

2010 m. makrofitų tyrimai inventorizuojant rūšis transektose, nustatant rūšių gausumą ir didžiausią augimo gylį, atlikti 3 ežeruose: Rūžo ežere (vidutinis gylis <3 m), Stirnių (vidutinis gylis 3-9 m) ir Lūšių (vidutinis gylis >9 m) ežeruose.

Tirtų ežerų ekologinė būklė įvertinta pagal Vokietijos etaloninį indeksą RI, kuris apskaičiuojamas pagal papildytą pastarųjų metų duomenimis Lietuvos ežerams indikacinių rūšių sąrašą ir vadinamu LRI. Indekso reikšmė apskaičiuojama kiekvienai transektai, bendra ežero būklė vertinama pagal indekso vidurkį.

Visiems trims (RŪŽO, STIRNIŲ ir LŪŠIŲ) ežerams nustatyta bendra **GERA** ekologinė būklė, tačiau:

**LŪŠIŲ** ežero vienoje (8 transekte) nustatytas labai mažas povandeninių augalų gausumas, kuris gali būti vertinamas kaip labai blogos ekologinės būklės požymis, buvo susietas su nepalankiomis augalijai sąlygomis – dideliu šlaito nuolydžiu ir bendram vertinimui įtakos neturėjo.

**STIRNIŲ** ežero tirtoji dalis pagal augalų rūšių gausumą ir didžiausią augimo gylį išsiskyrė į dvi skirtingas dalis, kurių viena priskirtina >9 m vidutinio gylio vandens telkiniams, antroji – seklesniems. Todėl labai sudėtingo dubens ežerai pirmiausia turėtų būti suskirstyti į vandens telkinius bent pagal vidutinį gylį ir tik tada vykdomas hidrocheminių ir biologinių parametru monitoringas, nes atskirose tokio sudėtingo vandens telkinio dalyse eutrofikacijos, užaugimo ir kiti procesai vyksta skirtingai.

**RŪŽO** ežero šiaurinėje ežero įlankoje (9 transekte) nustatyta bloga ekologinė būklė, tačiau tokios sąlygos yra palankios Europos mastu svarbios rūšies pūslėtosios aldrūnės (*Aldrovanda vesiculosa*) gyvavimui. Tokiu būdu Vandens direktyvos reikalavimai ne visada sutampa su kitų gamtosauginių direktyvų reikalavimais.

Peržiūrėjus makrofitų tyrimų duomenis ir atlikus 9 gilių (vidutinis gylis >9 m) 2005-2010 m. laikotarpyje tirtų ežerų statistinę analizę makrofitų indekso LRI ir EQR vidutinės reikšmės nerodė patikimo statistinio ryšio su vandens skaidrumu, bendro fosforo ar bendro azoto kiekiais. Viena iš to priežasčių gali būti ir palyginti mažas tirtų ežerų skaičius, nepakankamas sudėtingo dubens ežerų suskirstymas į vandens telkinius pagal Vandens Direktyvos reikalavimus.

2005-2010 metais makrofitų tyrimai atlikti 34 ežeruose, kuriuose makrofitų etaloninis indeksas buvo perskaičiuotas, remiantis pastarųjų metų patikslintu Lietuvos indikacinių rūšių sąrašu. Siekiant nustatyti ryšius tarp makrofitų indekso LRI ir fizikinių-cheminių vandens kokybės elementų, buvo analizuojami 32 ežerai, apie kuriuos yra ir makrofitų, ir fizikinių-cheminių tyrimų duomenys. Atskirai vertintii <3 m vidutinio gylio persimaišantys ir >3 m vidutinio gylio stratifikuoti ežerai.

Analizuojant 13 seklių persimaišančių (dauguma <3 m vidutinio gylio) ežerų ekologinės būklės priklausomybę nuo hidrocheminių kokybės elementų, nustatyta vidutinio stiprumo neigiama koreliacija tarp makrofitų rodiklio ir bendrojo fosforo kiekio ( $R = -0,675$ ,  $P < 0,05$ ). Taip pat šio tipo ežeruose nustatyta patikima stipri teigiama koreliacija tarp makrofitų rodiklio EQR (RI atitiktens) ir vandens skaidrumo ( $N = 9$ ,  $R = 0,77884$ ,  $p < 0,005$ ).

Stratifikuotiems ežerams (vidutinis gylis >3 m) tarp makrofitų rodiklių (LRI ir jo atitiktens EQR) ir bendrojo azoto (BN), bendrojo fosforo (BF) kiekio nustatyta tik neigiama statistiškai nereikšminga koreliacija. Patikima stipri koreliacija nustatyta tarp makrofitų EQR (LRI) ir vandens skaidrumo ( $R = 0,774$ ,  $p < 0,05$ ).

Visų tipų ežeruose makrofitų rodiklis (LRI/EQR) yra glaudžiai susijęs su vandens skaidrumu. Sekliuose persimaišančiuose ežeruose makrofitų rodiklis ((LRI/EQR) sudijęs su bendrojo fosforo kiekiu, tačiau didėjant ežerų vidutiniam gyliui, ryšys tarp makrofitų rodiklių ir cheminių vandens kokybės elementų (BP kiekio) mažėja.

Ežerų ekologinės būklės vertinimo metodas pagal makrofitų etaloninį indeksą LRI geriausiai tinka tinka sekliems persimaišantiems (daugiausia <3 m ir 3–9 m vidutinio gylio) ežerams. Jis gali būti naudojamas ir gilių stratifikuotų ežerų ekologinės būklės vertinimui, tačiau turi būti sukaupta daugiau duomenų galimam makrofitų indikacinių rūšių ar papildomų kriterijų koregavimui. Be to, labai sudėtingo dubens ežerai pirmiausia turėtų būti suskirstyti į vandens telkinius pagal vidutinį gylį ir hidrocheminiai tyrimai atliekami kiekvieno iš jų giliausioje dalyje – tokiu būdu neatitiktis tarp ekologinės būklės vertinimo pagal hidrocheminius ir makrofitų rodiklius turėtų būti žymiai mažesnis.

## **UPIŲ MAKROFITŲ MONITORINGAS**

## IVADAS

Lietuvos upių makrofitų tyrimai, siekiant parengti jų ekologinės būklės vertinimo sistemą pagal Europos Vandens Politikos Direktyvos reikalavimus, pradėti 2005 m. 2005-2010 m. laikotarpyje makrofitų tyrimai atlikti 49 mažųjų (baseino plotas <100 km<sup>2</sup>), 103 vidutinių (baseino plotas 100-1000 km<sup>2</sup>) ir 41 didelių upių (baseino plotas 1000-10000 km<sup>2</sup>) atkarpose. Makrofitų upėse lauko tyrimai ir ekologinės būklės vertinimas atliktas vadovaujantis Vokietijoje sukurta ir publikuota metodika (MEILINGER, SCHNEIDER., MELZER, 2005, SCHAUMBURG ET AL., 2006).

### 2010 metų užduotys:

1. Atlikti makrofitų rūšių inventorizaciją 13 upių atkarpu, nustatant jų rūšių įvairovę (vnt.) ir gausumą (balais).
2. Aprašyti makrofitų tyrimų vietas, įvertinant substratą, antropogeninės veiklos pobūdį.
3. Remiantis naujais duomenimis, papildyti vidutinių upių tipui jautrių ir tolerantiškų antropogeniniam poveikiui makrofitų rūšių sąrašą.
5. Remiantis naujais duomenimis įvertinti priklausomybę upėse tarp ekologinę būklę pagal makrofitus apibūdinančių rodiklių reikšmių ir hidromorfologinių bei cheminių vandens kokybės elementų.
6. Pateikti išvadas ir rekomendacijas dėl Lietuvos sąlygomis tinkamų makrofitų rodiklių (indeksų ar kt.) naudojimo mažų ir vidutinių upių ekologiškai būklei pagal makrofitus vertinti bei pateikti siūlymus dėl vertinimo kriterijų pagal šiuos rodiklius.

# 1. METODIKA

## 1.1 LAUKO TYRIMAI

### Makrofitų inventorizacija

Makrofitų (helofitų ir hidrofītų, 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 ekologiškai 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“: gausumas<sup>3</sup> = 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  $\geq 25$  % 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

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

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

$n_g$  – Bendras taksonų skaičius

“Augalų kiekis” = rūšies gausumas<sup>3</sup>

### 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”

S – bendras biocenozės augalų skaičius

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

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 (nuo -100 iki +100) perskaičiavimo į EQR reikšmes (nuo 0 iki 1) 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

## 2. MAKROFITŲ TYRIMŲ VIETOS LIETUVOS UPĖSE 2010 M.

2010 m. makrofitų tyrimai vykdyti 13 upių atkarpose (1 lentelė): 2 – mažųjų upių (baseino plotas < 100 km<sup>2</sup>); 9 – vidutinių upių (baseino plotas 100-1000 km<sup>2</sup>); 2 – didelių upių (baseino plotas 1000-10 000 km<sup>2</sup>).

**1 lentelė.** Makrofitų tyrimo vietos upėse 2010 m.

| Upė          | Tyrimo vieta                           | Tipas pagal baseino plotą km <sup>2</sup> |
|--------------|--|---|
| Ringuva      | žemiau Užringuvio                      | <100                                      |
| Saria        | žiotyse                                | <100                                      |
| Armona       | žemiau santakos su Pavarkla            | 100-1000                                  |
| Dotnuvėlė    | žemiau Dotnuvos                        | 100-1000                                  |
| Jūra         | ties Kvėdarna                          | 100-1000                                  |
| Kražantė     | ties Piliukais                         | 100-1000                                  |
| Merkys       | aukščiau Valkininkų                    | 100-1000                                  |
| Mūša-Lielupė | aukščiau Kulpės, ties keliu Nr. A12/77 | 100-1000                                  |
| Nevėžis      | žemiau Velžio                          | 100-1000                                  |
| Šaltuona     | aukščiau Šauklių                       | 100-1000                                  |
| Venta        | aukščiau Kuršėnų                       | 100-1000                                  |
| Šventoji     | ties Šventupiu, ties keliu Nr. 118     | 1000-10 000                               |
| Šventoji     | ties keliu Nr. 1502                    | 1000-10 000                               |

### 3. UPIŲ MAKROFITŲ TYRIMŲ 2010 M. DUOMENYS

#### 3.1 MAŽOSIOS UPĖS (BASEINO PLOTAS < 100 KM<sup>2</sup>)

| <b>RINGUVA</b>                     | <b>ž. Užringuvio (ž. geležinkelio. tilto)</b> | <b>2010 08 11</b> |
|------------------------------------|---|-------------------|
| Koordinatės                        | 435276  | 6212786           |
| <b>Makrofitai</b>                  |   |                   |
| Bendras vagos padengimas %         | 80  |                   |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Gausumas (balais)</b>                      |                   |
| <b>Iškylantys (Em.)</b>            |   |                   |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>    | 1   |                   |
| <i>Butomus umbellatus</i>          | 1   |                   |
| <i>Mentha aquatica</i>             | 2   |                   |
| <i>Phragmites australis</i>        | 3   |                   |
| <i>Rorippa amphibium</i>           | 1   |                   |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>     | 1   |                   |
| <i>Sium latifolium</i>             | 1   |                   |
| <i>Sparganium erectum</i>          | 3   |                   |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> | 1   |                   |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> | 1   |                   |
| <b>Plūduriuojantys (Fl.)</b>       |   |                   |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>    | 1   |                   |
| <i>Lemna minor</i>                 | 2   |                   |
| <i>Nuphar luteum</i>               | 2   |                   |
| <b>Povandeniniai (Subm.)</b>       |   |                   |
| <i>Nuphar luteum</i>               | 2   |                   |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | 2   |                   |

| <b>RINGUVA</b>     | <b>ž. Užringuvio (ž. geležinkelio tilto)</b> | <b>2010 08 11</b> |
|--------------------|--|-------------------|
| Koordinatės        | 435276                                       | 6212786           |
| VIDUTINIS PLOTIS M | 8  |                   |
| VIDUTINIS GYLIS M  | 0,6  |                   |
| SUBSTRATAS %       | smėlis                                       | 60                |
|                    | dumblas                                      | 40                |
| VANDENS SPALVA     | gelsva                                       |                   |
| VANDENS KVAPAS     | nėra   |                   |
| VANDENS DRUMSTUMAS | nėra   |                   |
| VANDENS LYGIS      | vidutinis                                    |                   |
| VANDENS TĖKMĖ      | lėta   | 3                 |
| DUGNAS             | matomas                                      |                   |
| VINGIUOTUMAS       | silpnai vingiuota                            | 1                 |
| PROFILIS           | pusiau natūrali                              | 1                 |
| UŽPAVĖSINIMAS      | apšviesta                                    | 2                 |
| PAKRANČIŲ AUGALIJA | natūrali pieva                               | K/D               |
|                    | krūmų juosta                                 | D/K               |
| ŽMOGAUS VEIKLA     | Ganyklos                                     | K/D               |

|                                    |                              |                   |
|------------------------------------|------------------------------|-------------------|
| <b>SARIA</b>                       | <b>žiotyse (a. tiltelio)</b> | <b>2010 07 29</b> |
| Koordinatės                        | 619764                       | 6103464           |
| <b>Makrofitai</b>                  |                              |                   |
| Bendras vagos padengimas %         | 70                           |                   |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Gausumas (balais)</b>     |                   |
| <b>Iškylantys (Em.)</b>            |                              |                   |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>    | 1                            |                   |
| <i>Berula erecta</i>               | 1                            |                   |
| <i>Caltha palustris</i>            | 1                            |                   |
| <i>Carex rostrata</i>              | 1                            |                   |
| <i>Equisetum fluviatile</i>        | 1                            |                   |
| <i>Mentha aquatica</i>             | 1                            |                   |
| <i>Rorippa amphibium</i>           | 1                            |                   |
| <i>Sparganium erectum</i>          | 3                            |                   |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> | 1                            |                   |
| <b>Plūduriuojantys (Fl.)</b>       |                              |                   |
| <b>Povandeniniai (Subm.)</b>       |                              |                   |
| <i>Batrachium sp.</i>              | 2                            |                   |
| <i>Berula erecta</i>               | 2                            |                   |
| <i>Elodea canadensis</i>           | 1                            |                   |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | 1                            |                   |
| <i>Lemna trisulca</i>              | 2                            |                   |
| <i>Potamogeton x fennicus</i>      | 2                            |                   |
| <i>Sparganium erectum</i>          | 2                            |                   |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> | 3                            |                   |

|                    |                                       |                   |
|--------------------|---------------------------------------|-------------------|
| <b>SARIA</b>       | <b>žiotyse</b>                        | <b>2010 08 11</b> |
| Koordinatės        | 619764                                | 6103464           |
| VIDUTINIS PLOTIS M | 6,5                                   |                   |
| VIDUTINIS GYLIS M  | 0,21                                  |                   |
| SUBSTRATAS %       | smėlis                                | 60                |
|                    | dumblingas smėlis                     | 38                |
|                    | rieduliai                             | 2                 |
| VANDENS SPALVA     | gelsva                                |                   |
| VANDENS KVAPAS     | nėra                                  |                   |
| VANDENS DRUMSTUMAS | nėra                                  |                   |
| VANDENS LYGIS      | vidutinis                             |                   |
| VANDENS TĖKMĖ      | greita, vidutiniškai<br>turbulentiška | 4                 |
| DUGNAS             | matomas                               |                   |
| VINGIUOTUMAS       | Silpnai vingiuota                     | 1                 |
| PROFILIS           | natūrali                              | 3                 |
| UŽPAVĖSINIMAS      | pusiau užpavėsinta                    | 4                 |
| PAKRANČIŲ AUGALIJA | spygliuočių miškas                    | K                 |
|                    | pieva šienaujama                      | D                 |
| ŽMOGAUS VEIKLA     | sodyba                                | D                 |

### 3.2 VIDUTINĖS UPĖS (BASEINO PLOTAS 100-1000 KM<sup>2</sup>)

| <b>ARMONA</b>                  | <b>ž. Pavarklos</b>      | <b>2010 08 14</b> |
|--------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Koordinatės                    | 543863                   | 6117714           |
| <b>Makrofitai</b>              |                          |                   |
| Bendras vagos padengimas %     | 10                       |                   |
| <b>Rūšys</b>                   | <b>Gausumas (balais)</b> |                   |
| <b>Iškylantys (Em.)</b>        |                          |                   |
| <i>Glyceria nemoralis</i>      | 3                        |                   |
| <i>Mentha verticillata</i>     | 2                        |                   |
| <i>Phalaroides arundinacea</i> | 3                        |                   |
| <i>Sium latifolium</i>         | 1                        |                   |
| <i>Veronica beccabunga</i>     | 1                        |                   |
| <b>Plūduriuojantys (Fl.)</b>   |                          |                   |
| <b>Povandeniniai (Subm.)</b>   |                          |                   |
| <i>Agrostis stolonifera</i>    | 1                        |                   |
| <i>Amblystegium riparium</i>   | 1                        |                   |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> | 2                        |                   |

| <b>ARMONA</b>      | <b>ž. Pavarklos</b>   | <b>2010 08 14</b> |
|--------------------|---|-------------------|
| Koordinatės        | 543863  | 6117714           |
| VIDUTINIS PLOTIS M | 5   |                   |
| VIDUTINIS GYLIS M  | 0,5   |                   |
| SUBSTRATAS %       | stambūs rieduliai   | 20                |
|                    | gargždas  | 70                |
|                    | smėlis  | 5                 |
|                    | dumblas   | 5                 |
| VANDENS SPALVA     | ruda  |                   |
| VANDENS KVAPAS     | nėra  |                   |
| VANDENS DRUMSTUMAS | nėra  |                   |
| VANDENS LYGIS      | vidutinis   |                   |
| VANDENS TĖKMĖ      | labai greita, turbulentinė  | 5                 |
| DUGNAS             | matomas   |                   |
| VINGIUOTUMAS       | Silpnai vingiuota   | 1                 |
| PROFILIS           | natūrali  | 3                 |
| UŽPAVĖSINIMAS      | dalinai apšviesta   | 3                 |
| PAKRANČIŲ AUGALIJA | spygliuočių miškas  | K                 |
|                    | lapuočių miškas, iškirstas  | D                 |
| ŽMOGAUS VEIKLA     | aukščiau patvenkta, maišosi šiltas Armonos ir šaltas Pavarklos vanduo |                   |

| <b>DOTNUVĖLĖ</b>                | <b>ž. Dotnuvos</b>       | <b>2010 08 14</b> |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Koordinatės                     | 493136                   | 6136057           |
| <b>Makrofitai</b>               |                          |                   |
| Bendras vagos padengimas %      | 40                       |                   |
| <b>Rūšys</b>                    | <b>Gausumas (balais)</b> |                   |
| <b>Iškylantys (Em.)</b>         |                          |                   |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> | 1                        |                   |
| <i>Phalaroides arundinacea</i>  | 2                        |                   |
| <i>Sparganium erectum</i>       | 2                        |                   |
| <b>Plūduriuojantys (Fl.)</b>    |                          |                   |
| <i>Nuphar luteum</i>            | 3                        |                   |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>      | 2                        |                   |
| <b>Povandeniniai (Subm.)</b>    |                          |                   |
| <i>Elodea canadensis</i>        | 1                        |                   |

| <b>DOTNUVĖLĖ</b>   | <b>ž. Dotnuvos</b> | <b>2010 08 14</b> |
|--------------------|--------------------|-------------------|
| Koordinatės        | 493136             | 6136057           |
| VIDUTINIS PLOTIS M | 3,5                |                   |
| VIDUTINIS GYLIS M  | 0,67               |                   |
| SUBSTRATAS %       | smėlis             | 90                |
|                    | dumblas            | 10                |
| VANDENS SPALVA     | rusva              |                   |
| VANDENS KVAPAS     | nėra               |                   |
| VANDENS DRUMSTUMAS | vidutinis          |                   |
| VANDENS LYGIS      | vidutinis          |                   |
| VANDENS TĖKMĖ      | lėta               | 3                 |
| DUGNAS             | nematomas          |                   |
| VINGIUOTUMAS       | vingiuota          | 2                 |
| PROFILIS           | natūrali           | 3                 |
| UŽPAVĖSINIMAS      | dalinai apšviesta  | 3                 |
| PAKRANČIŲ AUGALIJA | krūmai             | K                 |
|                    | ganykla            | D                 |
| ŽMOGAUS VEIKLA     | ž. gyvenvietės     |                   |
|                    | ganymas            | K                 |



| <b>JŪRA</b>                      | <b>ties Kvėdarna</b>     | <b>2010 08 13</b> |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Koordinatės                      | 371769                   | 6159098           |
| <b>Makrofitai</b>                |                          |                   |
| Bendras vagos padengimas %       | 30                       |                   |
| <b>Rūšys</b>                     | <b>Gausumas (balais)</b> |                   |
| <b>Iškylantys (Em.)</b>          |                          |                   |
| <i>Caltha palustris</i>          | 1                        |                   |
| <i>Myosotis scorpioides</i>      | 1                        |                   |
| <i>Phalaroides arundinacea</i>   | 1                        |                   |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>   | 2                        |                   |
| <i>Sium latifolium</i>           | 2                        |                   |
| <i>Sparganium erectum</i>        | 2                        |                   |
| <b>Plūduriuojantys (Fl.)</b>     |                          |                   |
| <i>Lemna minor</i>               | 1                        |                   |
| <i>Lemna trisulca</i>            | 2                        |                   |
| <i>Nuphar luteum</i>             | 1                        |                   |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>       | 1                        |                   |
| <b>Povandeniniai (Subm.)</b>     |                          |                   |
| <i>Agrostis stolonifera</i>      | 1                        |                   |
| <i>Butomus umbellatus</i>        | 1                        |                   |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>   | 3                        |                   |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>     | 1                        |                   |
| <i>Nuphar luteum</i>             | 1                        |                   |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>    | 1                        |                   |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>   | 2                        |                   |
| <i>Rhynchosyrium riparioides</i> | 1                        |                   |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>   | 1                        |                   |

| <b>JŪRA</b>        | <b>ties Kvėdarna</b>  | <b>2010 08 12</b> |
|--------------------|-----------------------|-------------------|
| Koordinatės        | 371769                | 6159098           |
| VIDUTINIS PLOTIS M | 11                    |                   |
| VIDUTINIS GYLIS M  | 0,68                  |                   |
| SUBSTRATAS %       | rieduliai (ø 0,5-1 m) | 20                |
|                    | gargždai              | 70                |
|                    | smėlis                | 10                |
| VANDENS SPALVA     | ruda                  |                   |
| VANDENS KVAPAS     | nėra                  |                   |
| VANDENS DRUMSTUMAS | vidutinis             |                   |
| VANDENS LYGIS      | vidutinis >           |                   |
| VANDENS TĖKMĖ      | greita                | 4                 |
| DUGNAS             | nematomas             |                   |
| VINGIUOTUMAS       | silpnai vingiuota     | 1                 |
| PROFILIS           | natūrali              | 3                 |
| UŽPAVĖSINIMAS      | apšviesta             | 2                 |
| PAKRANČIŲ AUGALIJA | lapuočių miškas       | K/D               |
| ŽMOGAUS VEIKLA     | pavienės sodybos      |                   |

| <b>KRAŽANTĖ</b>                | <b>ties Pilukais (ž. kabančio tilto)</b> | <b>2010 08 12</b> |
|--------------------------------|--|-------------------|
| Koordinatės                    | 439487                                   | 6170446           |
| <b>Makrofitai</b>              |  |                   |
| Bendras vagos padengimas %     | 60                                       |                   |
| <b>Rūšys</b>                   | <b>Gausumas (balais)</b>                 |                   |
| <b>Iškylantys (Em.)</b>        |  |                   |
| <i>Agrostis stolonifera</i>    | 1  |                   |
| <i>Butomus umbellatus</i>      | 1  |                   |
| <i>Epilobium hirsutum</i>      | 1  |                   |
| <i>Mentha verticillata</i>     | 1  |                   |
| <i>Phalaroides arundinacea</i> | 2  |                   |
| <i>Phragmites australis</i>    | 3  |                   |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i> | 1  |                   |
| <i>Sparganium erectum</i>      | 2  |                   |
| <b>Plūduriuojantys (Fl.)</b>   |  |                   |
| <i>Lemna minor</i>             | 1  |                   |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>     | 2  |                   |
| <b>Povandeniniai (Subm.)</b>   |  |                   |
| <i>Butomus umbellatus</i>      | 1  |                   |
| <i>Fontinalis antipyretica</i> | 2  |                   |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>   | 1  |                   |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>  | 3  |                   |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i> | 2  |                   |

| <b>KRAŽANTĖ</b>    | <b>ties Pilukais (ž. kabančio tilto)</b> | <b>2010 08 12</b> |
|--------------------|--|-------------------|
| Koordinatės        | 439487                                   | 6170446           |
| Vidutinis plotis m | 8  |                   |
| Vidutinis gylis m  | 0,55                                     |                   |
| Substratas %       | rieduliai                                | 20                |
|                    | gargždas                                 | 60                |
|                    | dumblingas smėlis                        | 20                |
| Vandens spalva     | gelsva                                   |                   |
| Vandens kvapas     | nėra                                     |                   |
| Vandens drumstumas | nėra                                     |                   |
| Vandens lygis      | vidutinis                                |                   |
| Vandens tėkmė      | l. greita                                | 5                 |
| Dugnas             | matomas                                  |                   |
| Vingiuotumas       | silpnai vingiuota                        | 1                 |
| Profilis           | natūrali                                 | 3                 |
| Užpavėsinimas      | apšviesta                                | 2                 |
| Pakrančių augalija | krūmai                                   | K                 |
|                    | ganykla                                  | D                 |
| Žmogaus veikla     | slėnyje nėra                             |                   |

|                                    |                                       |                   |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| <b>MERKYS</b>                      | <b>a. Valkininkų (ties Čižiūnais)</b> | <b>2010 08 23</b> |
| Koordinatės                        | 555091                                | 6025007           |
| <b>Makrofitai</b>                  |                                       |                   |
| Bendras vagos padengimas %         | 60                                    |                   |
| <b>Rūšys</b>                       | <b>Gausumas (balais)</b>              |                   |
| <b>Iškylantys (Em.)</b>            |                                       |                   |
| <i>Phalaroides arundinacea</i>     | 3                                     |                   |
| <i>Agrostis stolonifera</i>        | 1                                     |                   |
| <i>Carex acuta</i>                 | 2                                     |                   |
| <i>Cicuta virosa</i>               | 1                                     |                   |
| <i>Galium palustre</i>             | 2                                     |                   |
| <i>Glyceria fluitans</i>           | 1                                     |                   |
| <i>Glyceria maxima</i>             | 2                                     |                   |
| <i>Iris pseudacorus</i>            | 1                                     |                   |
| <i>Mentha aquatica</i>             | 2                                     |                   |
| <i>Mentha verticillata</i>         | 3                                     |                   |
| <i>Rorippa amphibium</i>           | 3                                     |                   |
| <i>Sparganium erectum</i>          | 2                                     |                   |
| <b>Plūduriuojantys (Fl.)</b>       |                                       |                   |
| <i>Lemna gibba</i>                 | 2                                     |                   |
| <i>Lemna minor</i>                 | 2                                     |                   |
| <i>Lemna trisulca</i>              | 3                                     |                   |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>         | 2                                     |                   |
| <b>Povandeniniai (Subm.)</b>       |                                       |                   |
| <i>Batrachium</i> sp.              | 3                                     |                   |
| <i>Berula erecta</i>               | 2                                     |                   |
| <i>Butomus umbellatus</i>          | 1                                     |                   |
| <i>Elodea canadensis</i>           | 3                                     |                   |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>       | 1                                     |                   |
| <i>Potamogeton crispus</i>         | 2                                     |                   |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | 2                                     |                   |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>     | 2                                     |                   |
| <i>Sparganium emersum</i>          | 2                                     |                   |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> | 1                                     |                   |

|                    |                                       |                   |
|--------------------|---------------------------------------|-------------------|
| <b>MERKYS</b>      | <b>a. Valkininkų (ties Čižiūnais)</b> | <b>2010 08 23</b> |
| Koordinatės        | 555091                                | 6025007           |
| VIDUTINIS PLOTIS M | 13                                    |                   |
| VIDUTINIS GYLIS M  | 1,1                                   |                   |
| SUBSTRATAS %       | smėlis                                | 90                |
|                    | dumblas                               | 10                |
| VANDENS SPALVA     | gelsva                                |                   |
| VANDENS KVAPAS     | nėra                                  |                   |
| VANDENS DRUMSTUMAS | nėra                                  |                   |
| VANDENS LYGIS      | >vidutinis                            |                   |
| VANDENS TĖKMĖ      | lėta                                  | 3                 |
| DUGNAS             | matomas                               |                   |
| VINGIUOTUMAS       | vingiuota                             | 2                 |
| PROFILIS           | natūrali                              | 3                 |
| UŽPAVĖSINIMAS      | apšviesta                             | 2                 |
| PAKRANČIŲ AUGALIJA | reta medžių juosta                    | K                 |
|                    | reta medžių juosta                    | D                 |
| ŽMOGAUS VEIKLA     | ganykla intensyvi                     | K                 |
|                    | ganykla intensyvi                     | D                 |
|                    | žemiau gyvenvietė                     |                   |

| <b>MŪŠA</b>                     | <b>a. Kulpės</b>         | <b>2010 08 11</b> |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------|
| Koordinatės                     | 468311                   | 6221679           |
| <b>Makrofitai</b>               |                          |                   |
| Bendras vagos padengimas %      | 10                       |                   |
| <b>Rūšys</b>                    | <b>Gausumas (balais)</b> |                   |
| <b>Iškylantys (Em.)</b>         |                          |                   |
| <i>Carex rostrata</i>           | 1                        |                   |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>  | 1                        |                   |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> | 1                        |                   |
| <i>Sparganium erectum</i>       | 3                        |                   |
| <b>Plūduriuojantys (Fl.)</b>    |                          |                   |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>      | 1                        |                   |
| <b>Povandeniniai (Subm.)</b>    |                          |                   |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> | 1                        |                   |
| <i>Nuphar luteum</i>            | 1                        |                   |

| <b>MŪŠA</b>        | <b>a. Kulpės</b>              | <b>2010 08 11</b> |
|--------------------|-------------------------------|-------------------|
| Koordinatės        | 468311                        | 6221679           |
| VIDUTINIS PLOTIS M | 7,5                           |                   |
| VIDUTINIS GYLIS M  | 0,73                          |                   |
| SUBSTRATAS %       | rieduliai                     | 20                |
|                    | žvirgždas padengtas priemoliu | 70                |
|                    | dumblas                       | 10                |
| VANDENS SPALVA     | gelsva                        |                   |
| VANDENS KVAPAS     | nėra                          |                   |
| VANDENS DRUMSTUMAS | nėra                          |                   |
| VANDENS LYGIS      | vidutinis                     |                   |
| VANDENS TĖKMĖ      | lėta                          | 3                 |
| DUGNAS             | matomas                       |                   |
| VINGIUOTUMAS       | tiesi                         | 1                 |
| PROFILIS           | ištiesinta                    | 0                 |
| UŽPAVĒSINIMAS      | pusiau užpavėsinta            | 4                 |
| PAKRANČIŲ AUGALIJA | Lapuočių miškas               | D                 |
|                    | apaugęs karjeras              | K                 |
| ŽMOGAUS VEIKLA     | grioviai iš dirbamų laukų     | K                 |

|                                 |                             |                   |
|---------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| <b>NEVĖŽIS</b>                  | <b>ž. Velžio (ž. tilto)</b> | <b>2010 08 14</b> |
| Koordinatės                     | 527256                      | 6174110           |
| <b>Makrofitai</b>               |                             |                   |
| Bendras vagos padengimas %      | 80                          |                   |
| <b>Rūšys</b>                    | <b>Gausumas (balais)</b>    |                   |
| <b>Iškylantys (Em.)</b>         |                             |                   |
| <i>Agrostis stolonifera</i>     | 1                           |                   |
| <i>Glyceria maxima</i>          | 2                           |                   |
| <i>Leersia oryzoides</i>        | 1                           |                   |
| <i>Lythrum salicaria</i>        | 1                           |                   |
| <i>Mentha verticillata</i>      | 3                           |                   |
| <i>Phalaroides arundinacea</i>  | 2                           |                   |
| <i>Phragmites australis</i>     | 2                           |                   |
| <i>Rorippa amphibium</i>        | 1                           |                   |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>  | 2                           |                   |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> | 2                           |                   |
| <i>Sium latifolium</i>          | 2                           |                   |
| <i>Sparganium erectum</i>       | 3                           |                   |
| <b>Plūduriuojantys (Fl.)</b>    |                             |                   |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> | 2                           |                   |
| <i>Lemna minor</i>              | 2                           |                   |
| <i>Nymphaea alba</i>            | 3                           |                   |
| <i>Nuphar luteum</i>            | 2                           |                   |
| <i>Potamogeton natans</i>       | 3                           |                   |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>      | 2                           |                   |
| <b>Povandeniniai (Subm.)</b>    |                             |                   |
| <i>Potamogeton lucens</i>       | 2                           |                   |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>  | 2                           |                   |
| <i>Sium latifolium</i>          | 2                           |                   |

|                    |                             |                   |
|--------------------|-----------------------------|-------------------|
| <b>NEVĖŽIS</b>     | <b>ž. Velžio (ž. tilto)</b> | <b>2010 08 14</b> |
| Koordinatės        | 527256                      | 6174110           |
| VIDUTINIS PLOTIS M | 25                          |                   |
| VIDUTINIS GYLIS M  | 1,5                         |                   |
| SUBSTRATAS %       | smėlis                      | 50                |
|                    | dumblas                     | 50                |
| VANDENS SPALVA     | rusva                       |                   |
| VANDENS KVAPAS     | nėra                        |                   |
| VANDENS DRUMSTUMAS | vidutinis                   |                   |
| VANDENS LYGIS      | aukštas                     |                   |
| VANDENS TĖKMĖ      | nepastebima                 | 1                 |
| DUGNAS             | nematomas                   |                   |
| VINGIUOTUMAS       | silpnai vingiuota           | 1                 |
| PROFILIS           | natūrali                    | 3                 |
| UŽPAVĖSINIMAS      | dalinei apšviesta           | 3                 |
| PAKRANČIŲ AUGALIJA | medžių, krūmų juosta        | K                 |
|                    | medžių, krūmų juosta        | D                 |
| ŽMOGAUS VEIKLA     | patvanka                    |                   |
|                    | gyvenvietė                  | D ir aukščiau     |

| <b>ŠALTUONA</b>                | <b>a. Šauklių</b><br>(a. Pašaltuonių tilto) | <b>2010 08 12</b> |
|--------------------------------|---|-------------------|
| Koordinatės                    | 437734                                      | 6130163           |
| <b>Makrofitai</b>              |   |                   |
| Bendras vagos padengimas %     | 40  |                   |
| <b>Rūšys</b>                   | <b>Gausumas (balais)</b>                    |                   |
| <b>Iškylantys (Em.)</b>        |   |                   |
| <i>Phalaroides arundinacea</i> | 1   |                   |
| <i>Rorippa amphibium</i>       | 1   |                   |
| <i>Sium latifolium</i>         | 2   |                   |
| <i>Sparganium erectum</i>      | 3   |                   |
| <b>Plūduriuojantys (Fl.)</b>   |   |                   |
| <b>Povandeniniai (Subm.)</b>   |   |                   |
| <i>Nuphar luteum</i>           | 1   |                   |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i> | 1   |                   |
| <i>Sparganium erectum</i>      | 2   |                   |

| <b>ŠALTUONA</b>    | <b>a. Šauklių</b>            | <b>2010 08 12</b> |
|--------------------|------------------------------|-------------------|
| Koordinatės        | 437734                       | 6130163           |
| VIDUTINIS PLOTIS M | 7,5                          |                   |
| VIDUTINIS GYLIS M  | 0,6                          |                   |
| SUBSTRATAS %       | žvirgždas                    | 30                |
|                    | smėlis                       | 60                |
|                    | dumblas                      | 10                |
| VANDENS SPALVA     | gelsva                       |                   |
| VANDENS KVAPAS     | nėra                         |                   |
| VANDENS DRUMSTUMAS | vidutinis                    |                   |
| VANDENS LYGIS      | > vidutinis                  |                   |
| VANDENS TĖKMĖ      | greita                       | 4                 |
| DUGNAS             | nematomas                    |                   |
| VINGIUOTUMAS       | silpnai vingiuota            | 1                 |
| PROFILIS           | natūrali                     | 3                 |
| UŽPAVĖSINIMAS      | pusiau užpavėsinta           | 4                 |
| PAKRANČIŲ AUGALIJA | šlaitas apaugęs medžiais     | K                 |
|                    | medžių juosta                | D                 |
|                    | pieva su pavieniais medžiais | D                 |
| ŽMOGAUS VEIKLA     | gyvenvietė                   | K                 |



| <b>VENTA</b>                    | <b>aukščiau Kuršėnų</b><br>(a. Pavenčių medinio tilto) | <b>2010 08 14</b> |
|---------------------------------|--|-------------------|
| Koordinatės                     | 433398   | 6206264           |
| Makrofitai                      |  |                   |
| Bendras vagos padengimas %      | 60   |                   |
| <b>Rūšys</b>                    | <b>Gausumas (balais)</b>                               |                   |
| <b>Iškylantys (Em.)</b>         |  |                   |
| <i>Acorus calamus</i>           | 2  |                   |
| <i>Butomus umbellatus</i>       | 2  |                   |
| <i>Mentha aquatica</i>          | 3  |                   |
| <i>Phragmites australis</i>     | 2  |                   |
| <i>Rorippa amphibia</i>         | 1  |                   |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> | 1  |                   |
| <i>Sparganium erectum</i>       | 3  |                   |
| <b>Plūduriuojantys (Fl.)</b>    |  |                   |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> | 2  |                   |
| <i>Nymphaea sp.</i>             | 2  |                   |
| <i>Nuphar luteum</i>            | 1  |                   |
| <i>Potamogeton natans</i>       | 3  |                   |
| <b>Povandeniniai (Subm.)</b>    |  |                   |
| <i>Potamogeton lucens</i>       | 3  |                   |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>  | 3  |                   |
| <i>Sparganium erectum</i>       | 1  |                   |

| <b>VENTA</b>       | <b>aukščiau Kuršėnų</b><br>(a. Pavenčių medinio tilto) | <b>2010 08 14</b> |
|--------------------|--|-------------------|
| Koordinatės        | 433398   | 6206264           |
| VIDUTINIS PLOTIS M | 23,5   |                   |
| VIDUTINIS GYLIS M  | 1,3  |                   |
| SUBSTRATAS %       | smėlis   | 80                |
|                    | dumblas  | 20                |
| VANDENS SPALVA     | rusvai gelsva  |                   |
| VANDENS KVAPAS     | nėra   |                   |
| VANDENS DRUMSTUMAS | vidutinis  |                   |
| VANDENS LYGIS      | vidutinis  |                   |
| VANDENS TĖKMĖ      | lėta   | 3                 |
| DUGNAS             | nematomas  |                   |
| VINGIUOTUMAS       | silpnai vingiuota                                      | 1                 |
| PROFILIS           | natūrali   | 3                 |
| UŽPAVĖSINIMAS      | visiškai apšviesta                                     | 1                 |
| PAKRANČIŲ AUGALIJA | medžių, krūmų juosta                                   | D/K               |
| ŽMOGAUS VEIKLA     | gamykla  | K                 |
|                    | sodybos  | K                 |

### 3.3 DIDELĖS UPĖS (BASEINO PLOTAS 1000-10 000 KM<sup>2</sup>)

| ŠVENTOJI                        | ties Šventupiais (a. tilto) | 2010 08 14 |
|---------------------------------|-----------------------------|------------|
| Koordinatės                     | 590352                      | 6166064    |
| <b>Makrofitai</b>               |                             |            |
| Bendras vagos padengimas %      | 50                          |            |
| <b>Rūšys</b>                    | <b>Gausumas (balais)</b>    |            |
| <b>Iškylantys (Em.)</b>         |                             |            |
| <i>Glyceria maxima</i>          | 1                           |            |
| <i>Phragmites australis</i>     | 2                           |            |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>  | 1                           |            |
| <i>Sparganium erectum</i>       | 1                           |            |
| <b>Plūduriuojantys (Fl.)</b>    |                             |            |
| <b>Povandeniniai (Subm.)</b>    |                             |            |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>   | 2                           |            |
| <i>Nuphar luteum</i>            | 2                           |            |
| <i>Potamogeton lucens</i>       | 3                           |            |
| <i>Potamogeton natans</i>       | 3                           |            |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>   | 2                           |            |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>  | 2                           |            |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>  | 2                           |            |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i> | 2                           |            |

| ŠVENTOJI           | ties Šventupiais (a. tilto) | 2010 08 14 |
|--------------------|-----------------------------|------------|
| Koordinatės        | 590352                      | 6166064    |
| VIDUTINIS PLOTIS M | 25                          |            |
| VIDUTINIS GYLIS M  | 1,3                         |            |
| SUBSTRATAS %       | smėlis                      | 95         |
|                    | dumblas                     | 5          |
| VANDENS SPALVA     | gelsva                      |            |
| VANDENS KVAPAS     | nėra                        |            |
| VANDENS DRUMSTUMAS | vidutinis                   |            |
| VANDENS LYGIS      | > vidutinis                 |            |
| VANDENS TĖKMĖ      | greita                      | 4          |
| DUGNAS             | nematomas                   |            |
| VINGIUOTUMAS       | silpnai vingiuota           | 1          |
| PROFILIS           | natūrali                    | 3          |
| UŽPAVĖSINIMAS      | apšviesta                   | 2          |
| PAKRANČIŲ AUGALIJA | šlaitas apaugęs medžiais    | D          |
|                    | miškas                      | D          |
|                    | medžių juosta               | K          |
| ŽMOGAUS VEIKLA     | sodyba                      | K          |
|                    | maudyklė                    | K          |
|                    | vandens turizmas            |            |

|                              |  |                   |
|------------------------------|--|-------------------|
| <b>ŠVENTOJI</b>              | <b>ties keliu Nr. 1502</b><br>ties Upninkais | <b>2010 08 14</b> |
| Koordinatės                  | 533845                                       | 6106547           |
| <b>Makrofitai</b>            |  |                   |
| <b>Tyrimai neatlikti dėl</b> |  |                   |
| <b>aukšto vandens lygio</b>  |  |                   |
| <b>poplūdžio metu</b>        |  |                   |

## 4. MAŽŲ UPIŲ (BASEINO PLOTAS <100 KM<sup>2</sup>) EKOLOGINĖS BŪKLĖS PAGAL MAKROFITUS VERTINIMAS

### 4.1. MAŽŲ UPIŲ, TIRTŲ 2005-2010 METAIS, SĄRAŠAS

**2 lentelė.** Makrofitų tyrimų vietos 2005-2010 metais mažosiose upėse (baseino plotas <100 km<sup>2</sup>)

| Upės                      | Tyrimo vieta                       | Tyrimo metai |
|---------------------------|------------------------------------|--------------|
| Agluona                   | ties Gaure                         | 2007         |
| Aitra                     | t. Labardžiais, keliu Nr 197       | 2009         |
| Alkupas                   | ž. Gustonių                        | 2009         |
| Aluona                    | ties Šklėriais                     | 2007         |
| Apšė                      | žemiau Gėsalų                      | 2007         |
| Ašva                      | žemiau Urvikių                     | 2009         |
| Beržupis                  | žiotyse                            | 2009         |
| Bevardis Kriaunos intakas | ties Pakriauniais                  | 2007         |
| Bražuolė                  | žemiau Strazdiškių                 | 2005         |
| Bubinas                   | ties Laiviais                      | 2009         |
| Derežna                   | ties Mergežeriu                    | 2007         |
| Geluža                    | a. Valkininkų                      | 2005         |
| Graumena                  | ties Pakalniškiais*                | 2005         |
| Jiesia                    | ties Jiestrakiu*                   | 2006         |
| Josvainis                 | ties Oreliais (netoli žiočių)*     | 2006         |
| Kamatis                   | ties Žadeikoniais                  | 2009         |
| Kasikas                   | ties Viltakiu (ties keliu Nr.141)  | 2007         |
| Kena                      | ties Rukainiais, ties keliu Nr.A3* | 2005         |
| Kena                      | ties Rukainiais, ties keliu Nr.A3* | 2006         |
| Kirnė                     | ties Malūnu                        | 2008         |
| Kiršinas                  | ž. Vainiūnų                        | 2009         |
| Lūšis                     | ties Pikeliais                     | 2005         |
| Mažupė                    | žiotyse                            | 2007         |
| Nevėža                    | a. Kurklių II                      | 2007         |
| Notė                      | ž. Notėnų                          | 2009         |
| Peteša                    | ties Kelmytės k.                   | 2009         |
| Platonis                  | pasienyje                          | 2006         |
| Ringuva                   | ž. Užringuvio                      | 2010         |
| Salantas                  | ž. Gintališkių                     | 2009         |
| Saria                     | žiotyse                            | 2010         |
| Sidabra                   | pasienyje*                         | 2006         |
| Skroblus                  | ties Dubininkais                   | 2005         |
| Skroblus                  | ž. Rudnios                         | 2008         |
| Strauja                   | ties Zakavoliais                   | 2006         |
| Striūna                   | ž. Karalgirio                      | 2007         |
| Suraiža                   | ties Melnikais                     | 2009         |
| Šalčia                    | ž. Šalčininkų                      | 2007         |
| Šalčykšia                 | ties Senosiomis Rakliškėmis        | 2008         |
| Šeškinė                   | ties Neverėnais                    | 2009         |
| Šventoji (Smalininkų)     | ties Antšvenčiais (ties k. Nr.147) | 2007         |
| Švogina                   | a. Vainiūnų (ties Mikaline)        | 2008         |
| Tenenys                   | ties Juškaičiais                   | 2007         |
| Viešinta                  | ties Bražiškiais I                 | 2007         |
| Viešvilė                  | ties Leipgiriais                   | 2008         |
| Vilka                     | ties Gudais*                       | 2007         |
| Vokė                      | santaka su Asdre                   | 2007         |
| Žemoji Gervė              | ties Lapakritom                    | 2009         |
| Žiežmara                  | ties Paparčiais*                   | 2005         |
| Žvirgždė                  | ties Žvėrynu                       | 2007         |

#### 4.2. MAŽŲ UPIŲ INDIKACINIŲ RŪŠIŲ SĄRAŠAS

2005-2010 m. laikotarpyje makrofitų tyrimai buvo atlikti 50 mažų upių atkarpų (2 lentelė). Visų atkarpų makrofitų tyrimų pagrindu sudarytas tipui būdingų indikacinių makrofitų rūšių sąrašas (3 lentelė).

**3 lentelė.** Mažų upių (baseino plotas <100 km<sup>2</sup>) jautrios (A), tolerantiškos (C) ir indiferentiškos(B) makrofitų rūšys

| Rūšys                              | Rūšių grupė |
|------------------------------------|-------------|
| <i>Batrachium cf. fluitans</i>     | B           |
| <i>Batrachium cf. penicillatum</i> | B           |
| <i>Batrachium circinatum</i>       | B           |
| <i>Batrachium trichophyllum</i>    | B           |
| <i>Berula erecta</i>               | A           |
| <i>Butomus umbellatus</i>          | B           |
| <i>Callitriche cophocarpa</i>      | B           |
| <i>Chara globularis</i>            | A           |
| <i>Elodea canadensis</i>           | B           |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | B           |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>    | B           |
| <i>Lemna gibba</i>                 | C           |
| <i>Lemna minor</i>                 | B           |
| <i>Lemna trisulca</i>              | B           |
| <i>Mentha aquatica</i>             | B           |
| <i>Nuphar luteum</i>               | B           |
| <i>Potamogeton alpinus</i>         | A           |
| <i>Potamogeton berchtoldii</i>     | C           |
| <i>Potamogeton crispus</i>         | C           |
| <i>Potamogeton friesii</i>         | C           |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | A           |
| <i>Potamogeton natans</i>          | B           |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>      | C           |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | A           |
| <i>Potamogeton x fennicus</i>      | B           |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>     | B           |
| <i>Sparganium emersum</i>          | B           |
| <i>Sparganium erectum</i>          | B           |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>         | C           |
| <i>Veronica anagalis-aquatica</i>  | B           |

#### 4.3. MAŽŲ UPIŲ EKOLOGINĖ BŪKLĖ PAGAL MAKROFITŲ ETALONINĮ INDEKSĄ RI

Etaloninis makrofitų indeksas buvo skaičiuojamas 25 mažų upių atkarpos. Likusios 24 upių atkarpos iš karto buvo atmestos, kadangi jose neinventorizuota nė viena povandeninių augalų rūšis arba tik po vieną rūšį, kurių gausumas buvo labai mažas.

Iš 25 vertintų mažų upių atkarpų, 9-niose etaloninis makrofitų indeksas buvo neapskaičiuojamas, nes bendras povandeninių rūšių gausumas buvo <26 (4 lentelė). Visose 9 atkarpose, kuriose etaloninis makrofitų indeksas buvo neapskaičiuojamas, svarbi mažo rūšių gausumo priežastis buvo didelis vagų užpavėsinimo laipsnis, kuris dažniausiai buvo įvertintas 4 arba 5 balais ir tik vienu atveju – 3 balais. Kamatyje ties Žadeikonimis ir Platonyje pasienio atkarpoje povandeninė augalija negali vystytis ištiesintose upių vagose, kuriose yra labai mažai vandens ir jų vagos užpavėsintos pakrantėse augančių medžių arba pavagyje ar pačioje vagoje augančių aukštaūgių augalų.

**Labai gera** būklė nustatyta 4 upių atkarpose – tai pietryčių Lietuvos upėse Skrobluje ties Rudnia ir Dubinyku, Derežnoje ties Mergežeriu, ir Ringuvoje žemiau Užringuvio. Ringuvoje labai gera būklė pagal makrofitus nesiderino su vidutine būkle pagal bendrojo fosforo kiekį ir siūlinių dumblių gausą.

**Gera** būklė pagal makrofitus nustatyta Beržupio ir Sarios žemupiuose, Gelužoje ties Valkininkais sutapo arba ne daugiau kaip viena klase skyrėsi nuo būklės pagal hidrocheminius rodiklius.

**Vidutinė** būklė pagal makrofitus nustatyta Aluonoje ties Šklėriais, Šalčykščioje ties Senosiomis Rakliškėmis, Šeškinėje ties Nevarėnais ir Vilkoje ties Gudais. Išskyrus Šalčykščią, tai ištiesintos upių atkarpos, kurių būklė pagal hidrocheminius rodiklius visais atvejais buvo geresnė (labai gera arba gera).

**Bloga** būklė pagal makrofitų indeksą nustatyta 5 upių atkarpose: Ašvoje ties Urvikiais, Kiršine ties Vainiūnais, Petešoje ties Kelmyte, Šalčioje žemiau Šalčininkų ir Sidabroje. Išskyrus Šalčią ir Petešą – tai ištiesintos upių vagos. Ašvoje, Šalčioje ir Sidabroje bloga būklė pagal makrofitus atitinka labai blogą būklę pagal bendrojo azoto ir labai blogą arba blogą būklę pagal bendrojo fosforo kiekius.

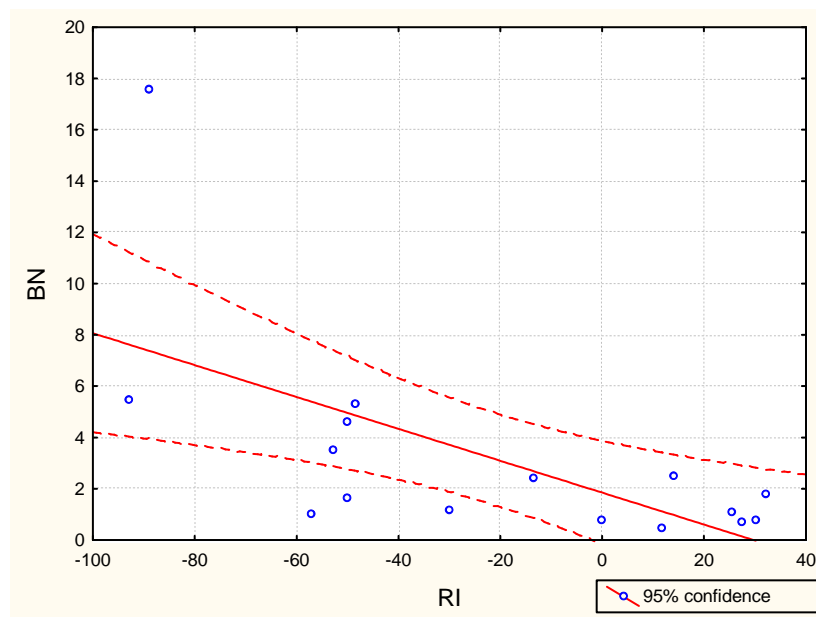
Labai bloga būklė pagal makrofitus yra neapskaičiuojama, bet nustatoma pagal povandeninės augalijos neišsivystymą, sunykimą. Tačiau turi būti įrodyta, kad tose atkarpose, kur augalija labai sunykusi arba makrofitų indeksas pagal esamą augalų gausumą yra neapskaičiuojamas, kad augalų degradacijos priežastys yra ne natūralios – vagų modifikavimas, trofinis ar saprobinis stresas, herbicidų įtaka, šienavimo ar žolėdžių žuvų įtaka.

**4 lentelė.** 2005-2010 m. tirtų mažų upių ekologinė būklė pagal etaloninį makrofitų indeksą RI (ir jo atitikmenį EQR).

| Tyrimo metai | Upė        | Vieta              | Vidutinis plotis m | Vidutinis gylis m | Greičio klasė | Natūralumas (balais) | Užpavėsimas (balais) | BN     | BP    | RI koreguotas | EQR     | Būklė    |
|--------------|------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------|----------------------|----------------------|--------|-------|---------------|---------|----------|
| 2009         | Aitra      | Labardžiai         | 7                  | 0,24              | 3             | 3                    | 4                    | 2,670  | 0,066 | Neapsk.       | Neapsk. | –        |
| 2007         | Aluona     | Šklėriai           | 3,5                | 1,00              | 3             | 0                    | 1                    | 1,660  | 0,026 | -50,0         | 0,25    | vidutinė |
| 2009         | Ašva       | Urvikiai           | 5,5                | 0,50              | 1             | 1                    | 4                    | 5,340  | 0,066 | -48,6         | 0,23    | bloga    |
| 2009         | Beržupis   | žemupys            | 2,5                | 0,30              | 4             | 3                    | 4                    | 0,750  | 0,094 | 0,0           | 0,50    | gera     |
| 2005         | Bražuolė   | Strazdiškės        | 2,5                | 0,5               | 3             | 3                    | 3                    | 0,340  | 0,045 | Neapsk.       | Neapsk. | –        |
| 2007         | Derežna    | Mergežeris         | 8,0                | 0,70              | 4             | 3                    | 3                    | 1,100  | 0,081 | 25,5          | 0,63    | 1. gera  |
| 2005         | Geluža     | Valkininkai        | 4,5                | 0,80              | 4             | 0                    | 1                    | 2,500  | 0,190 | 14,0          | 0,57    | gera     |
| 2009         | Kamatis    | Žadeikonys         | 0,75               | 0,27              | 1             | 0                    | 5                    | 7,100  | 0,054 | Neapsk.       | Neapsk. | –        |
| 2005         | Kėna       | Rūkainiai-1        | 2,5                | 0,5               | 3             | 3                    | 4                    | 1,708  | 0,072 | Neapsk.       | Neapsk. | –        |
| 2006         | Kėna       | Rūkainiai-2        | 3                  | 0,5               | 3             | 3                    | 4                    | 1,374  | 0,056 | Neapsk.       | Neapsk. | –        |
| 2009         | Kiršinas   | Vainiūnai          | 2,5                | 0,32              | 1             | 0                    | 1                    | 3,525  | 0,390 | -52,9         | 0,24    | bloga    |
| 2007         | Mažupė     | žiotys             | 7                  | 0,3               | 2             | 3                    | 5                    | 8,470  | 0,057 | Neapsk.       | Neapsk. | –        |
| 2009         | Peteša     | Kelmytė            | 3,0                | 0,90              | 2             | 3                    | 2                    | 1,022  | 0,076 | -57,1         | 0,21    | bloga    |
| 2006         | Platonis   | pasienyje          | 5                  | 0,5               | 1             | 0                    | 2                    | 5,002  | 0,059 | Neapsk.       | Neapsk. | –        |
| 2010         | Ringuva    | Užringuvis         | 8,0                | 0,60              | 3             | 1                    | 2                    | 1,800  | 0,130 | 32,0          | 0,66    | 1. gera  |
| 2009         | Salantas   | Gintališkės        | 5,5                | 0,15              | 1             | 3                    | 5                    | 2,136  | 0,090 | Neapsk.       | Neapsk. | –        |
| 2010         | Saria      | žemupys            | 6,5                | 0,21              | 4             | 3                    | 4                    | 0,456  | 0,040 | 11,6          | 0,56    | gera     |
| 2006         | Sidabra    | pasienyje          | 10,0               | 0,60              | 2             | 0                    | 1                    | 17,590 | 2,199 | -89,0         | 0,06    | bloga    |
| 2005         | Skroblus   | Dubininkas         | 4,5                | 0,60              | 3             | 3                    | 3                    | 0,700  | 0,120 | 27,6          | 0,64    | 1. gera  |
| 2008         | Skroblus   | Rudnia             | 6,0                | 0,50              | 3             | 3                    | 4                    | 0,783  | 0,094 | 30,0          | 0,65    | 1. gera  |
| 2009         | Suraiža    | Melnikai           | 1,5                | 0,2               | 4             | 3                    | 4                    | 5,525  | 0,030 | Neapsk.       | Neapsk. | –        |
| 2007         | Šalčia     | Šalčininkai        | 4,0                | 1,00              | 3             | 3                    | 3                    | 5,505  | 0,563 | -93,1         | 0,03    | bloga    |
| 2008         | Šalčykščia | Senosios Rakliškės | 5,0                | 0,50              | 2             | 3                    | 2                    | 1,151  | 0,063 | -30,0         | 0,35    | vidutinė |
| 2009         | Šeškinė    | Nevarėnai          | 1,0                | 0,14              | 1             | 0                    | 2                    | 4,650  | 0,041 | -50,0         | 0,25    | vidutinė |
| 2007         | Vilka      | Gudai              | 10,0               | 1,10              | 3             | 0                    | 2                    | 2,385  | 0,106 | -13,6         | 0,43    | vidutinė |

#### 4.4. PRIKLAUSOMYBĖ TARP MAKROFITŲ ETALONINIO INDEKSO RI IR HIDROMORFOLOGINIŲ BEI CHEMINIŲ VANDENS KOKYBĖS ELEMENTŲ MAŽOSE UPĖSE

Analizuota priklausomybė tarp makrofitų indekso RI ir tirtų upės vietų hidromorfologinių (pločio, gylio, srovės greičio klasės) bei hidrocheminių parametrų (bendrojo azoto ir bendrojo fosforo kiekio). Kadangi analizuota tik 16 tyrimo atvejų (<20), buvo naudojama Spirmano koreliacija. Nustatytas statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ) vidutinio stiprumo neigiamas ryšys tarp RI indekso ir bendrojo azoto (BN) kiekio ( $r_s = -0,598$ ). Tarp etaloninio indekso RI ir bendrojo fosforo kiekio patikimos koreliacijos nenustatyta.



**1 pav.** Ryšys tarp makrofitų etaloninio indekso (RI) ir bendrojo azoto (BN) kiekio mažose upėse.

Taip pat vidutinio stiprumo teigiama koreliacija nustatyta tarp makrofitų indekso RI ir srovės greičio klasės ( $R = 0,57$ ). Reiškia, greitesnės tėkmės upių vietose buvo nustatyta geresnė būklė pagal makrofitus. Taip pat nustatyta stipri teigiama koreliacija tarp vagos natūralumo ir užpavėsinimo laipsnio ( $r_s = 0,78 -$ ), tai yra tirtos natūralios upių vagos buvo labiau užpavėsintos negu ištiesintos.

Kadangi iš 49 tirtų mažųjų upių atkarpų, apskaičiuoti makrofitų etaloninį indeksą buvo įmanoma nustatyti tik 16 (33 %) atkarpų, ekologinės būklės pagal makrofitus vertinimas šiuo metodu mažose upėse yra ribotas. Būklės pagal makrofitus neįmanoma įvertinti tose atkarpose, kur povandeninė augalija yra neišsivysčiusi. Ne retai svarbiausia augalijos neišsivystymo priežastimi mažų upių vagose yra jų užpavėsinimas, todėl jų būklės vertinimui turėtų būti naudojami kiti biologiniai kokybės elementai, pvz., fitobentosas arba kombinuoti makrofitų ir fitobentosos metodai.



## 5. VIDUTINIŲ UPIŲ (BASEINO PLOTAS 100–1000 KM<sup>2</sup>) EKOLOGINĖS BŪKLĖS VERTINIMAS

2005-2010 m. laikotarpyje makrofitų tyrimai atlikti 103 vidutinių upių (baseino plotas 100-1000 km<sup>2</sup>) atkarpose. Etaloninis makrofitų indeksas skaičiuotas toms upių atkarpoms, kurioms yra ir hidrocheminių tyrimų duomenyse. Be vidutinių upių (baseino plotas 100-1000 km<sup>2</sup>), šiam tipui priskirtos ir kartu analizuojamos tos didelių upių atkarpos, kuriose vagų plotis nesiekė 20 m arba šiek tiek didesnis. Iš viso analizuojama 86 vidutinėms priskirtų upių atkarpos.

### 5.1. VIDUTINIŲ UPIŲ INDIKACINIŲ RŪŠIŲ SĄRAŠAS

Remiantis 2005-2010 m. atliktų vidutinių upių atkarpų makrofitų tyrimų duomenimis sudarytas tipui būdingų indikacinių makrofitų rūšių sąrašas (5 lentelė).

**5 lentelė.** Vidutinių upių (baseino plotas 100–1000 km<sup>2</sup>) jautrios (A), tolerantiškos (C) ir indiferentiškos (B) makrofitų rūšys

| Rūšys                              | Rūšių grupė |
|------------------------------------|-------------|
| <i>Acorus calamus</i>              |             |
| <i>Agrostis stolonifera</i>        | B           |
| <i>Alisma lanceolatum</i>          | B           |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>    | B           |
| <i>Amblystegium riparium</i>       | C           |
| <i>Batrachium cf. fluitans</i>     | B           |
| <i>Batrachium cf. penicillatum</i> | B           |
| <i>Batrachium circinatum</i>       | B           |
| <i>Batrachium sp.</i>              | B           |
| <i>Berula erecta</i>               | A           |
| <i>Butomus umbellatus</i>          | B           |
| <i>Callitriche sp.</i>             | B           |
| <i>Cardamine amara</i>             | B           |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>      | C           |
| <i>Chara globularis</i>            | A           |
| <i>Elodea canadensis</i>           | B           |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | B           |
| <i>Glyceria fluitans</i>           | B           |
| <i>Hippuris vulgaris</i>           | A           |
| <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>    | B           |
| <i>Lemna gibba</i>                 | C           |
| <i>Lemna minor</i>                 | B           |
| <i>Lemna trisulca</i>              | B           |
| <i>Mentha aquatica</i>             | B           |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <i>Myosotis scorpioides</i>           | B |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>          | B |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i>     | B |
| <i>Nuphar luteum</i>                  | B |
| <i>Nymphaea alba</i>                  | B |
| <i>Nymphaea candida</i>               | B |
| <i>Potamogeton alpinus</i>            | A |
| <i>Potamogeton berchtoldii</i>        | C |
| <i>Potamogeton crispus</i>            | C |
| <i>Potamogeton lucens</i>             | A |
| <i>Potamogeton natans</i>             | B |
| <i>Potamogeton nodosus</i>            | B |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>         | C |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>        | A |
| <i>Potamogeton × angustifolius</i>    | A |
| <i>Potamogeton × fennicus</i>         | B |
| <i>Potamogeton × fluitans</i>         | B |
| <i>Potamogeton × nitens</i>           | A |
| <i>Potamogeton × salicifolius</i>     | B |
| <i>Potamogeton × sparganiiifolius</i> | B |
| <i>Rhynchosytem riparioides</i>       | B |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i>        | B |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>       | B |
| <i>Sium latifolium</i>                | B |
| <i>Sparganium emersum</i>             | B |
| <i>Sparganium erectum</i>             | B |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>            | C |
| <i>Utricularia vulgaris</i>           | A |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i>    | B |

Lyginant su 2009 m. pateiktu vidutinių upių indikacinių rūšių sąrašu, jis pasipildytas tokiomis rūšimis kaip *Lemna gibba*, *Nymphaea alba*, *Rhynchosytem riparioides*. Be to, nustatyta indikacinė vertė hibridinės kilmės plūdžių rūšių (*Potamogeton × fluitans*, *Potamogeton × fennicus*, *Potamogeton × nitens*, *Potamogeton × salicifolius*, *Potamogeton × sparganiiifolius*), kurių dauguma yra dažnos ir gausios vidutinio dydžio upėse, todėl etaloninio indekso skaičiavimas be šių rūšių daugeliu atvejų būtų neįmanomas arba nepatikimas.

## 5.2. VIDUTINIŲ UPIŲ EKOLOGINĖ BŪKLĖ PAGAL MAKROFITŲ ETALONINĮ INDEKSĄ RI

Etaloninis makrofitų indeksas skaičiuotas 86 vidutinių upių ir didesnių upių atkarpoms, kuriose vagų plotis nesiekė 20 m arba šiek tiek didesnis ir kurioms yra hidrocheminių tyrimų duomenys.

**Labai gera** būklė pagal makrofitus nustatyta 11 upių atkarpu (6 lentelė). Visose šiose vietose upių vagos natūralios, tik Grūdoje ties Puvočiais ir Versekoje žemiau Paversekio pusiau užpavėsintos (4 užpavėsavimo laipsnis). Tik Lakajoje ties Argirdiške ir Visinčioje ties Gumbo k. Labai gera būklė pagal makrofitus atitiko labai gerą būklę pagal bendrojo azoto ir bendrojo fosforo kiekius. Visais kitais atvejais ekologinė būklė pagal makrofitus buvo viena arba dviem klasėm geresnė. Labai gera būklė pagal makrofitus nustatyta Kražantėje aukščiau Kelmės, Nemunėlyje ties Rimšiais ir Kvetkais, kurios pagal bendrojo azoto kiekį, o Nemunėlyje ties Kvetkais ir pagal bendrą fosforo kiekį, atitiko tik vidutinę būklę. Šios, agrarizuotomis teritorijomis tekančių y upių atkarpos pasižymėjo didele rūšių įvairove (14 rūšių), kuri prilygo arba viršijo miškingomis teritorijomis tekančių pietrytinės dalies upių (Lakaja – 14 rūšių, Žeimena – 13 rūšių) augalų įvairovę. Iš tiesų Vidurio Lietuvoje net ir agrarizuotų teritorijų upės pasižymi vešlia povandenine augalija, tačiau jos išsiskiria siūlinių žaliadumблиų ir kitų dumблиų gausa, kurie aktyviau negu makrofitai reaguoja į padidintą maisto medžiagų kiekį vandenyje. Todėl kombinuotas ekologinės būklės vertinimas pagal makrofitus ir fitobentosą būtų jautresnis ir tikslesnis.

**Gera** būklė pagal makrofitų etaloninį indeksą nustatyta 41 vidutinių upių atkarpoje (7 lentelė). Išskyrus Apaščią ties Tauniūnais, Nikajų ties Giršiais ir Šešupę aukščiau Kalvarijos – tai natūralios, silpai arba vidutiniškai užpavėsintos upių vagos. Ketvirtadalyje tirtų vietų (Apačioje ties Tauniūnais, Dubysoje ties Kaulakiais, Jūroje ties Gražjūriu, Meroje ties Pažeimene, Merkyje ties Turgeliais, Spengtoje žemiau Pučkarnių, Šalčioje ties Daržininkais ir Valkininkų mišku, Širvintoje ties Vindeikiais, Ūloje aukščiau Kašėtų, Versekoje aukščiau Mielupių) gera būklė pagal makrofitus sutapo su gera būkle pagal hidrocheminius rodiklius (BN ir BP). Kitais atvejais ekologinė būklė pagal hidrocheminius rodiklius buvo arba viena klase aukštesnė, arba (rečiau) žemesnė negu pagal makrofitus. Pagal BN kiekį viena klase blogesnė būklė (vidutinė), negu pagal makrofitus nustatyta Apaščios žiotyse, Birvėtoje pasienyje (žemiau žuvininkystės tvenkinių), Daugyvėnės žiotyse, Nevėžyje ties Naujamiesčiu, dviem klasėm blogesnė – Lėvenyje aukščiau Stirniškio, Nevėžyje ties Tautkūnais ir Smiltyne. Šios Vidurio Lietuvos upių atarpas taip pat išsiskyrė siūlinių dumблиų gausa.

**6 lentelė.** Labai geros ekologinės būklės vidutinės upės pagal etaloninį makrofitų indeksą RI (ir jo atitikmenį EQR)

| Tyrimo metai | Upės vieta                       | Vidutinis plotis m | Vidutinis gylis m | Greičio klasė | Natūralumas | Užpavėsinimas | Rūšių skaičius | Bendras gausumas | BN    | BP    | RI    | EQR   | Būklė   |
|--------------|----------------------------------|--------------------|-------------------|---------------|-------------|---------------|----------------|------------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 2008         | Grūda ties Puvočiais             | 10                 | 0,5               | 4             | 3           | 4             | 5              | 45               | 1,500 | 0,090 | 17,7  | 0,588 | 1. gera |
| 2006         | Kražantė a. Kelmės               | 16                 | 0,4               | 4             | 3           | 3             | 13             | 189              | 3,080 | 0,079 | 33,9  | 0,67  | 1. gera |
| 2006         | Kražantė ž. Kelmės               | 13                 | 0,5               | 3             | 3           | 3             | 8              | 92               | 2,200 | 0,075 | 38,4  | 0,692 | 1. gera |
| 2008         | Lakaja ties Argirdiške           | 13                 | 0,75              | 3             | 3           | 2             | 14             | 161              | 0,490 | 0,026 | 78,8  | 0,89  | 1. gera |
| 2007         | Nemunėlis ties Rimšiais          | 20                 | 0,6               | 3             | 3           | 2             | 14             | 133              | 2,484 | 0,035 | 25,5  | 0,627 | 1. gera |
| 2007         | Nemunėlis ž.Kvetkų               | 15                 | 0,7               | 3             | 3           | 1             | 14             | 249              | 2,551 | 0,198 | 20,48 | 0,6   | 1. gera |
| 2007         | Salanta tarp Nasrėnų ir Kulupėnų | 4                  | 0,7               | 3             | 3           | 2             | 9              | 35               | 1,735 | 0,064 | 44,2  | 0,72  | 1. gera |
| 2008         | Verknė ties Paverkniais          | 18                 | 0,8               | 3             | 3           | 2             | 8              | 83               | 2,130 | 0,082 | 45,9  | 0,73  | 1. gera |
| 2009         | Verseka Paversekys               | 8,3                | 0,5               | 3             | 3           | 4             | 10             | 38               | 1,950 | 0,065 | 39,4  | 0,697 | 1. gera |
| 2009         | Visinčia Gumbas                  | 4,3                | 1,5               | 4             | 3           | 1             | 7              | 35               | 1,190 | 0,056 | 20    | 0,6   | 1. gera |
| 2006         | Žeimena Kaltanėnai               | 23                 | 0,8               | 3             | 3           | 3             | 13             | 252              | 2,169 | 0,052 | 34    | 0,67  | 1. gera |

**7 lentelė.** Geros ekologinės būklės vidutinių upių atkarpos pagal etaloninį makrofitų indeksą RI (ir jo atitikmenį EQR)

| Tyrimo metai | Upės vieta                    | Vidutinis plotis m | Vidutinis gylis m | Greičio klasė | Natūralumas | Užpavėsinimas | Rūšių skaičius | Bendras gausumas | BN    | BP    | RI    | EQR   | Būklė |
|--------------|-------------------------------|--------------------|-------------------|---------------|-------------|---------------|----------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2007         | Apaščia ties Tauniūnais       | 5                  | 1,25              | 1             | 0           | 1             | 8              | 163              | 1,503 | 0,091 | -16,6 | 0,417 | gera  |
| 2009         | Apaščia žiotys                | 12                 | 0,3               | 4             | 3           | 2             | 12             | 85               | 3,200 | 0,054 | 11,1  | 0,555 | gera  |
| 2006         | Birveta pasienyje             | 20                 | 1,5               | 2             | 3           | 1             | 9              | 152              | 2,338 | 0,070 | 0,66  | 0,5   | gera  |
| 2005         | Bražuolė žemupyje             | 4,5                | 0,4               | 4             | 3           | 3             | 6              | 34               | 0,447 | 0,025 | 20,5  | 0,6   | gera  |
| 2005         | Būka a Baluošo                | 7                  | 1,3               | 3             | 3           | 3             | 12             | 78               | 1,520 | 0,033 | -1,3  | 0,49  | gera  |
| 2006         | Daugyvenė žiotys              | 3,5                | 0,3               | 1             | 3           | 1             | 7              | 42               | 3,674 | 0,097 | 0     | 0,5   | gera  |
| 2009         | Dysna Mieliatiltis            | 9                  | 1,4               | 3             | 3           | 2             | 5              | 71               | 1,825 | 0,034 | 1,4   | 0,507 | gera  |
| 2005         | Dubysa-Kaulakiai              | 15                 | 1,1               | 4             | 3           |               | 9              | 142              | 2,335 | 0,101 | -0,7  | 0,496 | gera  |
| 2009         | Gauja Girdžiūnai              | 7                  | 0,6               | 4             | 3           | 4             | 5              | 64               | 0,951 | 0,062 | -1,6  | 0,492 | gera  |
| 2009         | Jara Jurkupiai                | 10                 | 1,1               | 3             | 3           | 3             | 7              | 54               | 2,065 | 0,041 | -14,6 | 0,427 | gera  |
| 2008         | Jara-Šetekšna ties Pauriškais | 8                  | 0,9               | 3             | 3           | 4             | 9              | 62               | 1,500 | 0,043 | -1,6  | 0,492 | gera  |
| 2007         | Jūra ties Gražjūriu           | 20                 |                   | 3             | 3           | 3             | 4              | 37               | 0,890 | 0,077 | -2,7  | 0,486 | gera  |
| 2006         | Jūra ties Pajūriu             | 22                 | 0,9               | 3             | 3           | 1             | 13             | 83               | 0,920 | 0,025 | -1,2  | 0,494 | gera  |
| 2007         | Kriauna ties Antkriauniu      | 8                  | 0,7               | 2             | 3           | 3             | 8              | 78               | 1,000 | 0,019 | -1,2  | 0,494 | gera  |
| 2007         | Lakaja ties Lakaja            | 7                  | 0,5               | 4             | 3           | 3             | 6              | 27               | 0,620 | 0,000 | 3,7   | 0,519 | gera  |
| 2008         | Lėvuo a. Stirniškio           | 10                 | 2                 | 2             | 3           | 3             | 7              | 106              | 3,890 | 0,173 | -0,79 | 0,496 | gera  |
| 2005         | Mera-Kūna ties Pažeimene      | 8                  | 1                 | 3             | 3           | 3             | 6              | 53               | 2,698 | 0,108 | -1,8  | 0,49  | gera  |
| 2008         | Merkys ties Rūdininkais       | 13                 | 0,7               | 3             | 3           | 2             | 8              | 81               | 1,470 | 0,063 | -9,9  | 0,451 | gera  |
| 2007         | Merkys ties Sližiūnais        | 11                 | 1,2               | 3             | 3           | 3             | 7              | 59               | 0,770 | 0,048 | -1,7  | 0,492 | gera  |
| 2009         | Merkys Turgeliai              | 10                 | 0,4               | 4             | 3           | 4             | 7              | 66               | 1,425 | 0,088 | -12,3 | 0,438 | gera  |
| 2006         | Minija a. Plungės Stalgėnai   | 16                 | 0,4               | 3             | 3           | 3             | 10             | 52               | 0,910 | 0,190 | -15,3 | 0,423 | gera  |
| 2008         | Mituva a Barzdžių             | 4                  | 0,2               | 2             | 3           | 4             | 7              | 47               | 2,050 | 0,098 | -2,1  | 0,489 | gera  |
| 2008         | Nevežis ties Tautkūnais       | 11                 | 0,5               | 2             | 3           | 4             | 10             | 112              | 4,750 | 0,054 | -0,9  | 0,495 | gera  |

## 7 lentelės tęsinys

|      |                                    |     |     |   |   |   |    |     |       |       |       |       |      |
|------|------------------------------------|-----|-----|---|---|---|----|-----|-------|-------|-------|-------|------|
| 2008 | Nevėžis-Naujamiestis               | 20  | 1,2 | 3 | 3 | 3 | 9  | 30  | 3,711 | 0,074 | -13,3 | 0,433 | gera |
| 2008 | Nevėžis-Smiltynė                   | 17  | 0,7 | 3 | 3 | 4 | 9  | 44  | 4,335 | 0,073 | -17,7 | 0,415 | gera |
| 2009 | Nikajus Girsiai                    | 3,5 | 0,2 | 3 | 0 | 3 | 11 | 91  | 1,720 | 0,020 | -8,8  | 0,456 | gera |
| 2005 | Pyvesa tarp Žadeikių ir Geivitonių | 10  | 1,4 | 3 | 3 | 3 | 12 | 129 | 2,362 | 0,031 | 0,77  | 0,496 | gera |
| 2007 | Siesartis žemiau Rutiškių          | 10  | 0,5 | 4 | 3 | 4 | 17 | 45  | 0,850 | 0,054 | -17,7 | 0,411 | gera |
| 2007 | Spengla ž. Pučkornių               | 10  | 0,9 | 3 | 3 | 3 | 10 | 134 | 2,200 | 0,180 | -5,9  | 0,471 | gera |
| 2008 | Šalčia a Daržininkų                | 13  | 0,7 | 4 | 3 | 3 | 13 | 152 | 2,200 | 0,088 | -0,8  | 0,496 | gera |
| 2009 | Šalčia Valkininkų miškas           | 7   | 0,6 | 3 | 3 | 3 | 12 | 103 | 1,825 | 0,086 | -6,8  | 0,466 | gera |
| 2008 | Šešupė a. Kalvarijos               | 12  | 1,2 | 3 | 0 | 1 | 11 | 228 | 1,200 | 0,062 | 0     | 0,5   | gera |
| 2007 | Širvinta ties Vindeikiais          | 12  | 0,5 | 3 | 3 | 2 | 5  | 64  | 1,970 | 0,075 | 12    | 0,56  | gera |
| 2009 | Šventoji-Užpaliai                  | 18  | 2,3 | 3 | 3 |   | 10 | 116 | 1,360 | 0,028 | 5,9   | 0,529 | gera |
| 2006 | Ūla a. Kašėtų                      | 12  | 0,7 | 3 | 3 | 3 | 7  | 55  | 1,858 | 0,104 | -3,6  | 0,482 | gera |
| 2009 | Varduva Ruzgai                     | 24  | 1,6 | 1 | 1 | 2 | 8  | 29  | 1,420 | 0,059 | -3,6  | 0,482 | gera |
| 2008 | Verseka a. Mielupių                | 10  | 0,5 | 4 | 3 | 3 | 11 | 123 | 2,080 | 0,082 | 15,4  | 0,577 | gera |
| 2009 | Virinta Šileliai                   | 5,5 | 0,9 | 3 | 3 | 4 | 7  | 73  | 0,965 | 0,016 | 7     | 0,535 | gera |
| 2008 | Virinta ž. Klabinių                | 14  | 0,5 | 3 | 3 | 4 | 11 | 39  | 1,770 | 0,038 | 0     | 0,5   | gera |
| 2005 | Virvyčia ties Janapole             | 6   |     | 3 | 3 | 3 | 10 | 198 | 2,558 | 0,049 | 13,1  | 0,566 | gera |
| 2008 | Žeimena-Pažeimenė                  | 23  | 0,5 | 4 | 3 |   | 12 | 113 | 0,531 | 0,041 | 7,1   | 0,535 | gera |

**8 lentelė.** Vidutinės ekologinės būklės vidutinių upių atkarpos pagal etaloninį makrofitų indeksą RI (ir jo atitikmenį EQR)

| Tyrimo metai | Upės vieta                    | Vidutinis plotis m | Vidutinis gylis m | Greičio klasė | Natūralumas | Užpavėsinimas | Rūšių skaičius | Bendras gausumas | BN    | BP    | RI    | EQR   | Būklė    |
|--------------|-------------------------------|--------------------|-------------------|---------------|-------------|---------------|----------------|------------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 2006         | Ašva pasienyje                | 13                 | 0,5               | 2             | 3           | 5             | 7              | 66               | 3,875 | 0,034 | -30   | 0,35  | vidutinė |
| 2009         | B. Ančia žiotys               | 16                 | 0,9               | 4             | 3           | 3             | 8              | 92               | 0,850 | 0,035 | -28,9 | 0,355 | vidutinė |
| 2006         | Dysna ties Kačergiške         | 9                  | 0,7               | 2             | 3           | 2             | 13             | 119              | 2,050 | 0,044 | -23,5 | 0,38  | vidutinė |
| 2008         | Kiauna ties Kūriniais         | 8                  | 0,8               | 3             | 3           | 3             | 11             | 65               | 0,923 | 0,025 | -28,5 | 0,357 | vidutinė |
| 2005         | Lėvuo a Kupiškio              | 9                  | 0,6               | 2             | 0           | 1             | 6              | 46               | 2,373 | 0,086 | -30   | 0,35  | vidutinė |
| 2009         | Lokysta                       | 4,8                | 0,46              | 4             | 3           | 4             | 3              | 36               | 2,850 | 0,131 | -50   | 0,25  | vidutinė |
| 2008         | Merkys ties S. Maceliais      | 5                  | 1                 | 2             | 0           | 2             | 7              | 73               | 1,250 | 0,061 | -30   | 0,35  | vidutinė |
| 2007         | Minija ž. Plungės             | 15                 | 1                 | 3             | 3           | 2             | 4              | 63               | 1,868 | 0,411 | -20   | 0,4   | vidutinė |
| 2008         | Nevėžis-Varpučiai             | 20                 | 0,5               | 3             | 3           | 3             | 8              | 74               | 3,653 | 0,077 | -27   | 0,365 | vidutinė |
| 2009         | Rudamina Parudaminys          | 5,5                | 1,2               | 3             | 3           | 1             | 5              | 38               | 1,732 | 0,117 | -27,4 | 0,363 | vidutinė |
| 2007         | Šešupė Kaliningrado pasienyje |                    |                   | 3             | 3           | 2             | 6              | 135              | 4,458 | 0,181 | -25,9 | 0,371 | vidutinė |
| 2006         | Šešupė Lenkijos pas.          | 6                  | 0,7               |               | 0           | 3             | 9              | 139              | 1,282 | 0,066 | -20,1 | 0,399 | vidutinė |
| 2006         | Šešuvis-Skirkailiai-1         | 19                 | 0,8               | 4             | 3           |               |                | 47               | 1,152 | 0,075 | -55,3 | 0,223 | vidutinė |
| 2005         | Šešuvis-Skirkailiai-2         | 18                 | 0,9               | 4             | 3           |               | 11             | 109              | 1,100 | 0,060 | -58,7 | 0,206 | vidutinė |
| 2006         | Širvinta ties Motiejūnais     | 16                 | 0,8               | 2             | 1           | 3             | 3              | 72               | 2,960 | 0,074 | -30   | 0,35  | vidutinė |
| 2008         | Ūla - Pelesa ž. Trakiškių     | 20                 | 0,5               | 3             | 3           | 4             | 7              | 28               | 2,180 | 0,078 | -32   | 0,34  | vidutinė |
| 2008         | Verknė ties Gripiškėm         | 7                  | 0,8               | 3             | 3           | 3             | 9              | 75               | 2,200 | 0,087 | -42   | 0,29  | vidutinė |
| 2005         | Višakis a. Pilviškių          | 13                 | 0,7               | 2             | 3           | 3             | 4              | 29               | 2,567 | 0,090 | -50   | 0,25  | vidutinė |
| 2007         | Vyžuona ž. Utenos             | 7,5                | 1,5               | 3             | 0           | 2             | 4              | 56               | 2,000 | 0,170 | -50   | 0,25  | vidutinė |
| 2006         | Žeimena-Družilai              | 20                 | 0,8               | 4             | 3           |               | 18             | 168              | 1,180 | 0,101 | -34,1 | 0,329 | vidutinė |
| 2005         | Žeimena-Švenčionėliai         | 23                 | 0,5               | 4             | 3           |               | 20             | 215              | 1,080 | 0,050 | -34,2 | 0,329 | vidutinė |

**9 lentelė.** Blogos ir nenustatomos pagal etaloninį makrofitų indeksą RI (ir jo atitikmenį EQR) ekologinės būklės vidutinių upių atkarpos

| Tyrimo metai | Upės vieta                   | Vidutinis plotis m | Vidutinis gylis m | Greičio klasė | Natūralumas | Užpavėsinimas | Rūšių skaičius | Bendras gausumas | BN    | BP    | RI      | EQR     | Būklė     |
|--------------|------------------------------|--------------------|-------------------|---------------|-------------|---------------|----------------|------------------|-------|-------|---------|---------|-----------|
| 2005         | Laukesa-Nikaja ž. Zarasų     | 7                  | 0,7               | 2             | 1           | 1             | 9              | 89               | 1,667 | 0,113 | -80     | 0,1     | bloga     |
| 2007         | Lukna ž. Paluknio            | 5,5                | 0,8               | 3             | 0           | 1             | 10             | 94               | 1,480 | 0,042 | -74     | 0,13    | bloga     |
| 2008         | Nevežis ties Raguva          | 6                  | 0,7               | 2             | 0           | 1             | 5              | 26               | 3,530 | 0,062 | -80     | 0,1     | bloga     |
| 2005         | Jiesia ties Kliokiške        | 5                  | 1                 | 2             | 0           | 1             | 3              | 10               | 3,300 | 0,200 | neapsk. | neapsk. | l.bloga ? |
| 2009         | Kiršinas Sidabravas          | 5                  | 0,34              | 1             | 3           | 2             | 3              | 10               | 3,278 | 0,228 | neapsk. | neapsk. | –         |
| 2009         | Laukesa Zarasai              | 11                 | 0,2               | 3             | 3           | 4             | 2              | 2                | 1,150 | 0,020 | neapsk. | neapsk. | –         |
| 2008         | Mituva ties Žindaičiais      | 10                 | 0,2               | 2             | 3           | 3             | 4              | 11               | 2,460 | 0,062 | neapsk. | neapsk. | –         |
| 2007         | Nova ties Kirmiškiais        | 9                  | 0,5               | 3             | 3           | 5             | 1              | 8                | 1,500 | 0,140 | neapsk. | neapsk. | –         |
| 2009         | Pelyša žemupys               | 5                  | 0,3               | 3             | 3           | 4             | 1              | 1                | 2,575 | 0,031 | neapsk. | neapsk. | –         |
| 2006         | Rausvė ties Nadrausve        | 9                  | 0,4               | 3             | 3           | 5             | 5              | 5                | 4,179 | 0,154 | neapsk. | neapsk. | –         |
| 2007         | Šešuvis ties Taibučiais      | 3,5                | 0,5               |               | 3           | 3             | 3              | 3                | 3,809 | 0,128 | neapsk. | neapsk. | –         |
| 2007         | Šventoji ties Senaja Įpiltim |                    |                   | 2             | 3           | 2             | 2              | 16               | 1,482 | 0,052 | neapsk. | neapsk. | –         |
| 2005         | Varėnė ties Glūku            | 20                 | 0,5               | 3             | 3           | 4             | 3              | 10               | 1,800 | 0,082 | neapsk. | neapsk. | –         |



**Vidutinė** būklė pagal makrofitus nustatyta 21 vidutinių upių atkarpoje (8 lentelė). Tik Lokystoje vidutinė būklė pagal makrofitus ir BN ir BP visiškai sutapo. Pagal makrofitus ir bendrą azoto kiekį būklė buvo tokia pati Nevėžyje ties Varpučiais ir Višakyje ties Pilviškiais, pagal makrofitus ir bendrą fosforo kiekį – Rudaminoje ties Parudaminiu, Šešupėje Kaliningrado pasienyje, Vyžuonoje žemiau Utenos. Daugeliu atvejų ekologinė būklė pagal BN ir BP buvo klase arba dviem aukštesnė. Blogesnė būklė pagal BN kiekį negu pagal makrofitus nustatyta Ašvoje pasienyje ir Šešupėje Kaliningrado pasienyje, pagal BP kiekį – Minijoje žemiau Plungės.

**Bloga** būklė pagal makrofitus nustatyta Laukesoje-Nikajoje žemiau Zarasų, Luknoje žemiau Paluknio, Nevėžyje ties Raguva (9 lentelė). Šios atkarpos yra ištiesintos arba kitaip modifikuotos, tačiau buvo visiškai apšviestos ir neužpavėsintos. Nustatyta ekologinė būklė pagal makrofitus yra blogesnė negu pagal hidrocheminius rodiklius. Laukesoje ir Nevėžyje apskaičiuotas makrofitų indeksas buvo koreguotas (sumažintas 80) pagal helofitų dominavimą, Luknoje vyravo tolerantiškam antropogeniniam poveikiui rūšys. Ištiesintoje Luknos vagoje bloga būklė pagal makrofitus neatitinka labai geros būklės pagal bendrojo fosforo ir geros pagal bendrojo azoto kiekį. Tačiau augalijos degradacija gali būti susijusi su vagos modifikacija ir maisto medžiagų apkrovomis, kurios buvo čia anksčiau, intensyviai naudojant kultūrinės pievas. Be to, atkarpa yra žemiau gyvenvietės, todėl maisto medžiagų kiekiai turėtų būti ne visada tokie maži.

Makrofitų etaloninis indeksas RI **neapskaičiuojamas** buvo 10 vidutinių upių atkarpų (9 lentelė). Povandeninės ir kitokios augalijos neišsivystymas daugeliu atvejų susiję su žymiu upių užpavėsinimu (Laukesos ties Zarasais, Novos, Pelyšos, Rausvės, Varėnės atvejais). Visiškai neužpavėsintoje Jiesioje ties Kliokiške tai gali būti susiję su vagos modifikacija ir biogenų prietaka iš besiribojančių su vaga dirbamų laukų ir gali būti vertinama kaip labai bloga. Šventojoje ties Senaja Įpiltimi augalų rūšys galėjo būti inventorizuotos netiksliai dėl aukšto vandens lygio.

### **5.3. PRIKLAUSOMYBĖ TARP ETALONINIO MAKROFITŲ INDEKSO RI IR HIDROMORFOLOGINIŲ BEI CHEMINIŲ VANDENS KOKYBĖS ELEMENTŲ VIDUTINĖSE UPĖSE**

Analizuojant ryšius tarp makrofitų etaloninio indekso RI ir cheminių vandens kokybės elementų – bendrojo azoto ir fosforo kiekių vidutinėse upėse, statistiškai reikšmingo ryšio nenustatyta. Silpna neigiama koreliacija (Spearman  $R = -0,26$ ,  $p = 0,01$ ,  $N=84$ ) nustatyta tarp makrofitų etaloninio indekso RI (EQR) ir vidutinio gylio ir silpna teigiama koreliacija (Spearman  $R = 0,29$ ,  $p = 0,005$ ,  $N=89$ ) – tarp RI (EQR) ir vagos natūralumo laipsnio.

**6. DIDELIŲ UPIŲ (BASEINO PLOTAS 1000-10000 KM<sup>2</sup>) EKOLOGINĖS BŪKLĖS  
PAGAL MAKROFITUS VERTINIMAS**

(neįeina į techninę užduotį, parengta asmeniniu susitarimu)

**6.1 DIDELIŲ UPIŲ, TIRTŲ 2005-2010 METAIS, SĄRAŠAS**

**10 lentelė.**

| Upės             | Vieta                                 | Tyrimo metai |             | Vidutinis plotis          |
|------------------|---------------------------------------|--------------|-------------|---------------------------|
|                  |                                       |              |             |                           |
| <b>Dubysa</b>    | <b>ž. Pakalniškių</b>                 |              | <b>2008</b> | <b>30</b>                 |
| Dubysa           | Kaulakiai                             |              | 2005        | 15                        |
| <b>Dubysa</b>    | <b>a. Seredžiaus</b>                  |              | <b>2005</b> | <b>31,5</b>               |
| <b>Jura</b>      | <b>ties Mociškiais*</b>               |              | <b>2007</b> | <b>57,5</b>               |
| <b>Merkys</b>    | <b>ties Perloja, keliu Nr. A4</b>     |              | <b>2008</b> | <b>25</b>                 |
| <b>Merkys</b>    | <b>ž. Puvočių</b>                     |              | <b>2006</b> | <b>30</b>                 |
| <b>Merkys</b>    | <b>ties Moliais</b>                   |              | <b>2009</b> | <b>35</b>                 |
| Minija           | ties Suvernais                        |              | 2008        |                           |
| <b>Minija</b>    | <b>ž. Gargždų</b>                     |              | <b>2006</b> | <b>37,5</b>               |
| <b>Minija</b>    | <b>ž. Gargždų</b>                     | <b>2005</b>  |             | <b>32</b>                 |
| <b>Minija</b>    | <b>ties Pikteikiais</b>               |              | <b>2006</b> | <b>28</b>                 |
| <b>Minija</b>    | <b>ties Pikteikiais</b>               | <b>2005</b>  |             | <b>26</b>                 |
| <b>Mūša</b>      | <b>ž. Saločių</b>                     |              | <b>2006</b> | <b>66</b>                 |
| <b>Nemunėlis</b> | <b>ties Germaniškiu</b>               |              | <b>2009</b> | <b>40</b>                 |
| <b>Nemunėlis</b> | <b>ties Tabokine</b>                  |              | <b>2006</b> | <b>30</b>                 |
| Nevėžis          | ties Varpučiais                       |              | 2008        | 20                        |
| Nevėžis          | ties Naujamiesčiu                     |              | 2008        | 20                        |
| Nevėžis          | ties Smiltyne                         |              | 2008        | 17                        |
| <b>Nevėžis .</b> | <b>ties Raudondvariu</b>              |              | <b>2005</b> | <b>55</b>                 |
| <b>Nevėžis</b>   | <b>a. Raudondvario</b>                | <b>2006</b>  |             | <b>50</b>                 |
| Šešuvis          | ties Skirgailiais                     | 2006         |             | 19                        |
| Šešuvis          | ties Skirgailiais                     |              | 2005        | 18                        |
| <b>Šušvė</b>     | <b>žiotyse</b>                        |              | <b>2006</b> | <b>32</b>                 |
| <b>Šventoji</b>  | <b>a. Anykščių.</b>                   |              | <b>2005</b> | <b>55</b>                 |
| Šventoji         | ž. Asavo ež.*                         |              | 2005        |                           |
| <b>Šventoji</b>  | <b>ties Mikieriais</b>                |              | <b>2009</b> | <b>27</b>                 |
| Šventoji         | ž. Užpalių                            |              | 2009        | 18                        |
| Šventoji         | ties Upninkais, k. Nr. 1502           |              | 2010        | Nenustatytas dėl potvynio |
| <b>Šventoji</b>  | <b>ties Šventupiu, k. Nr. 118</b>     | <b>2008</b>  |             | <b>25</b>                 |
| <b>Šventoji</b>  | <b>ties Šventupiu, k. Nr. 118</b>     |              | <b>2010</b> | <b>25</b>                 |
| <b>Šventoji</b>  | <b>ties Traidžiūnais</b>              |              | <b>2008</b> | <b>50</b>                 |
| <b>Šventoji</b>  | <b>ties Sabaliūnais</b>               |              | <b>2006</b> | <b>33</b>                 |
| <b>Šventoji</b>  | <b>Santakoje</b>                      |              | <b>2006</b> | <b>50</b>                 |
| Šventoji         | ties Bindzeliškiais                   |              | 2005        |                           |
| <b>Venta</b>     | <b>ž. Šerkšnės, ties geležinkeliu</b> |              | <b>2009</b> | <b>48</b>                 |
| <b>Venta</b>     | <b>ž. Mažeikių (ž. Leckavos)</b>      |              | <b>2006</b> | <b>30</b>                 |
| <b>Žeimena</b>   | <b>ties Jaunadariais</b>              |              | <b>2009</b> | <b>29</b>                 |
| Žeimena          | ties Pažeimene                        |              | 2008        | 23                        |
| Žeimena          | a. Družilų                            |              | 2006        | 20                        |
| Žeimena          | ž. Švenčionėlių                       |              | 2005        | 23                        |
| <b>Žeimena</b>   | <b>ž. Pabradės</b>                    |              | <b>2005</b> | <b>30</b>                 |

Lietuvos upių tipologijoje didelėmis laikomos upės, kurių baseino plotas nuo 1000 iki 10 000 km<sup>2</sup>. 2005-2010 m. laikotarpyje makrofitų tyrimai buvo atlikti 41 tokių upių atkarpoje, tačiau toliau bus analizuojama rezultatai tyrimų 26 atkarpose (10 lentelė, **patamsinta**), kurių vidutinis plotis ne mažesnis kaip 25 metrai. Minijoje žemiau Gargždų, Nevėžyje ties Raudondvariu, Šešuvyje ties Skirgailiais ir Šventojoje ties Šventupiais makrofitų tyrimai buvo atlikti pakartotinai, įtarus, kad ankstesniais metais potvynio sąlygomis atliktas makrofitų vertinimas yra netikslus.

## 6.2. DIDELIŲ UPIŲ INDIKACINIŲ RŪŠIŲ SĄRAŠAS

Tirtų upių atkarpų makrofitų tyrimų pagrindu sudarytas tipui būdingų ir indikacinių makrofitų rūšių sąrašas (11 lentelė).

**11 lentelė.** Didelių upių (baseino plotas 1000-10000 km<sup>2</sup>) jautrios (A), tolerantiškos (C) ir indiferentiškos(B) makrofitų rūšys

| Augalų rūšys                       | Rūšių grupė |
|------------------------------------|-------------|
| <i>Agrostis stolonifera</i>        | B           |
| <i>Alisma lanceolatum</i>          | B           |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i>    | B           |
| <i>Amblystegium riparium</i>       | B           |
| <i>Batrachium cf. fluitans</i>     | B           |
| <i>Batrachium circinatum</i>       | B           |
| <i>Berula erecta</i>               | A           |
| <i>Butomus umbellatus</i>          | B           |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>      | C           |
| <i>Chara contraria</i>             | A           |
| <i>Chara globularis</i>            | A           |
| <i>Elodea canadensis</i>           | B           |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>     | B           |
| <i>Glyceria fluitans</i>           | B           |
| <i>Hydrocharis morsus ranae</i>    | B           |
| <i>Lemna minor</i>                 | B           |
| <i>Lemna trisulca</i>              | B           |
| <i>Myosotis scorpioides</i>        | B           |
| <i>Myriophyllum spicatum</i>       | B           |
| <i>Nymphaea alba</i>               | B           |
| <i>Nymphaea candida</i>            | B           |
| <i>Nuphar luteum</i>               | B           |
| <i>Persicaria amphibia</i>         | B           |
| <i>Potamogeton berchtoldii</i>     | C           |
| <i>Potamogeton crispus</i>         | C           |
| <i>Potamogeton friesii</i>         | C           |
| <i>Potamogeton lucens</i>          | A?          |
| <i>Potamogeton natans</i>          | B           |
| <i>Potamogeton pectinatus</i>      | C           |
| <i>Potamogeton perfoliatus</i>     | A           |
| <i>Potamogeton x angustifolius</i> | A           |
| <i>Potamogeton x fennicus</i>      | B           |
| <i>Potamogeton x fluitans</i>      | B           |
| <i>Potamogeton x nitens</i>        | A           |
| <i>Potamogeton x salicifolius</i>  | B?          |
| <i>Sagittaria sagitifolia</i>      | B           |
| <i>Schoenoplectus lacustris</i>    | B           |
| <i>Sium latifolium</i>             | B           |
| <i>Sparganium emersum</i>          | B           |
| <i>Sparganium erectum</i>          | B           |
| <i>Spirodela polyrhiza</i>         | C           |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> | B           |

Sąrašė rūšys priskirtos minėtoms metodinėje dalyje A, B, C grupėms, kurių gausumo pagrindu skaičiuojamas etaloninis indeksas RI. Sudarytas sąrašas derintas su Vokietijos rūšių sąrašu, tačiau jis papildytas 10 rūšių, kurių indikacinę vertę, nustatėme remiantis turimais tyrimų rezultatais, tačiau pasipildžius duomenų jis galėtų būti koreguojamas.

### 6.3. DIDELIŲ UPIŲ EKOLOGINĖ BŪKLĖ PAGAL MAKROFITŲ ETALONINĮ INDEKSĄ RI

Vertinant upių ekologinę būklę pasirinktuju Vokietijoje sukurtu metodu, būtina tirtas atkarpas priskirti tam tikram tipui, ne tiek atsižvelgiant į baseino plotą, kiek į kitas – vidutinio pločio, vidutinio gylio, srovės greičio klasės, gylio klasės – charakteristikas. Vienas iš pirmųjų kriterijų yra didesnis, ar bent ne mažesnis negu 30 m vidutinis upės plotis (SCHAUMBURG ET AL., 2006). Vykdam atkarpų atranką, pirmiausia buvo atmestos upių atkarpos, kuriose jaučiama patvanka, vagos neturi aiškių ribų (10 lentelėje nenurodomas vidutinis plotis). Taip pat buvo atmestos visos upės, kurių vidutinis plotis nesiekė 25 m (pastarosios priskirtinos vidutinių upių tipui). 25 metrų pločio buvo paimtos tos atkarpos, kur aukščiau arba žemiau tyrimo vietos plotis buvo didesnis, todėl tikėtina, kad platesniu mastu upės plotis siekia 30 m. Tokiu būdu, ekologinė būklė pagal makrofitus buvo vertinama 26 atkarpose (10 lentelėje pajuodinta, 12 lentelė).

**Labai gera** būklė nustatyta 6 upių atkarpose (Dubysoje ties Pakalniškiais ir Seredžiumi, Merkyje ties Moliais, Nemunėlyje ties Germaniškiu, Šventojoje ties Šventupiais ir Žeimenoje žemiau Pabradės). Labai gera būklė pagal makrofitus buvo nustatyta daugiausia tose upių atkarpose, kurios buvo labai geros arba geros būklės pagal bendrojo azoto ir bendrojo fosforo kiekius. Labiausiai labai gera būklė nederėjo Dubysoje ties Seredžiumi ir Nemunėlyje ties Germaniškiu, kur pagal bendrojo azoto kiekį būklė buvo vidutinė. Didelis azoto kiekis matyt, buvo siūlinių dumblių gausumo šiose atkarpose priežastis. Būklės vertinimas ir pagal makrofitus, ir pagal fitobentosą, padėtų geriau įvertinti upių būklę, nes siūliniai dumbliai greičiau reaguoja į padidėjusį maisto medžiagų kiekį, o makrofitai tik per ilgalaikį pastovų poveikį.

**Gera** būklė nustatyta 12 upių atkarpų (12 lentelė) – Merkyje ties Puvočiais ir Perloja, Nemunėlyje ties Tabokine gera būklė visiškai sutapo su gera būkle pagal bendrą azoto ir fosforo kiekius. Žeimenoje ties Jaunadariais būklė pagal hidrocheminius rodiklius buvo klase geresnė negu pagal makrofitus. Mūšoje ties Saločiais gera būklė pagal makrofitus labiausiai nederėjo su laba bloga būkle pagal bendrą azoto kiekį. Daugeliu atvejų gera būklė pagal makrofitus skyrėsi nuo būklės pagal hidrocheminius rodiklius 1 klase.

**12 lentelė.** 2005-2010 m. tirtų didelių upių ekologinės būklė pagal makrofitus (etaloninį indeksą RI ir jo atitikmenį EQR)

| Tyrimo metai | Upė/vieta              | Vidutinis plotis m | Vidutinis gylis m | BN    | BP    | RI      | EQR     | Būklė        |
|--------------|------------------------|--------------------|-------------------|-------|-------|---------|---------|--------------|
| 2008         | Dubysa-Pakalniškiai    | 30                 | 0,4               | 2,225 | 0,073 | 16,5    | 0,58    | 1. gera      |
| 2005         | Dubysa-Seredžius       | 31,5               | 0,6               | 2,549 | 0,096 | 23,3    | 0,62    | 1. gera      |
| 2007         | Jūra-Mociškiai         | 57,5               | 1,25              | 1,782 | 0,083 | neapsk. | neapsk. | neįvertinama |
| 2009         | Merkys-Moliai          | 25                 | 0,8               | 1,825 | 0,076 | 1,7     | 0,51    | 1. gera      |
| 2008         | Merkys-Perloja         | 30                 | 1,1               | 2,300 | 0,087 | -35,1   | 0,32    | gera         |
| 2006         | Merkys-Puvočiai        | 35                 | 0,9               | 1,808 | 0,094 | -38,9   | 0,31    | gera         |
| 2005         | Minija-Gargždai-1      | 37,5               | 1,4               | 1,100 | 0,099 | 0,0     | 0,50    | gera         |
| 2006         | Minija-Gargždai-2      | 32                 | 0,6               | 1,150 | 0,110 | -68,6   | 0,13    | bloga        |
| 2005         | Minija-Piktekiai-1     | 28                 | 1,3               | 0,670 | 0,057 | neapsk. | neapsk. | neįvertinama |
| 2006         | Minija-Piktekiai-2     | 26                 | 0,8               | 0,840 | 0,110 | neapsk. | neapsk. | neįvertinama |
| 2006         | Mūša-Saločiai          | 66                 | 1,2               | 6,024 | 0,097 | -22,7   | 0,39    | gera         |
| 2009         | Nemunėlis-Germaniškis  | 40                 | 0,8               | 2,993 | 0,051 | 0,8     | 0,51    | 1. gera      |
| 2006         | Nemunėlis-Tabokinė     | 30                 | 0,8               | 1,737 | 0,113 | 0,5     | 0,50    | gera         |
| 2005         | Nevėžis-Raudondvaris-1 | 50                 | 3                 | 5,317 | 0,436 | -68,0   | 0,18    | vidutinė     |
| 2006         | Nevėžis-Raudondvaris-2 | 55                 | 3,4               | 5,117 | 0,491 | -64,6   | 0,18    | vidutinė     |
| 2006         | Šušvė-žiotys           | 32                 | 0,7               | 3,592 | 0,081 | -79,0   | 0,11    | bloga        |
| 2005         | Šventoji-Anyškščiai    | 55                 | 1,1               | 1,528 | 0,049 | -4,1    | 0,48    | gera         |
| 2009         | Šventoji-Mikieriai     | 27                 | 1,2               | 1,425 | 0,039 | -0,9    | 0,50    | gera         |
| 2006         | Šventoji-Sabaliūnai    | 33                 | 1,5               | 1,345 | 0,046 | -0,5    | 0,50    | gera         |
| 2006         | Šventoji-Santaka       | 50                 | 1,1               | 2,680 | 0,101 | -46,7   | 0,27    | vidutinė     |
| 2008         | Šventoji-Šventupiai-1  | 25                 | 1,5               | 1,305 | 0,051 | -0,6    | 0,50    | gera         |
| 2010         | Šventoji-Šventupiai-2  | 25                 | 1,3               | 1,966 | 0,039 | 18,6    | 0,59    | 1. gera      |
| 2009         | Venta-Šerkšnė          | 48                 | 1,2               | 0,925 | 0,128 | -3,8    | 0,48    | gera         |
| 2006         | Venta-Leckava          | 30                 | 1,1               | 2,781 | 0,114 | -26,7   | 0,37    | gera         |
| 2009         | Žeimena-Jaunadarai     | 29                 | 0,8               | 0,432 | 0,031 | 9,3     | 0,45    | gera         |
| 2005         | Žeimena-Pabradė        | 30                 | 1,1               | 1,358 | 0,053 | 11,6    | 0,56    | 1. gera      |

**Vidutinė** būklė nustatyta Nevėžyje ties Raudondvariu (2005 ir 2006 m.) ir Šventosios (Ukmergės raj.) žemupyje. Nevėžyje pagal hidrocheminius rodiklius tuo metu buvo labai bloga būklė.

**Bloga** būklė nustatyta 2 atkarpose – Minijoje ties Gargždais (2006 m.) ir Šušvės žiotyse.

Jūroje ties Mociškiais ir Minijoje ties Piktekiais būklės pagal makrofitus nustatyti buvo neįmanoma, nes negalima apskaičiuoti etaloninio indekso dėl povandeninės augalijos vagoje

stokos arba, todėl, kad bendras augalų gausumas per mažas ( $<26$ ) pagal skaičiavimo patikimumo reikalavimus). Kadangi pagal hidrocheminius rodiklius upių būklė yra labai gera arba gera, augalų sunykimo ar neišsivystymo priežastis yra neaiški ir gali būti natūrali, todėl atkarpos būklė pagal makrofitus nevertinama kaip labai bloga ir turėtų būti vertinama pagal kitus kokybės rodiklius.

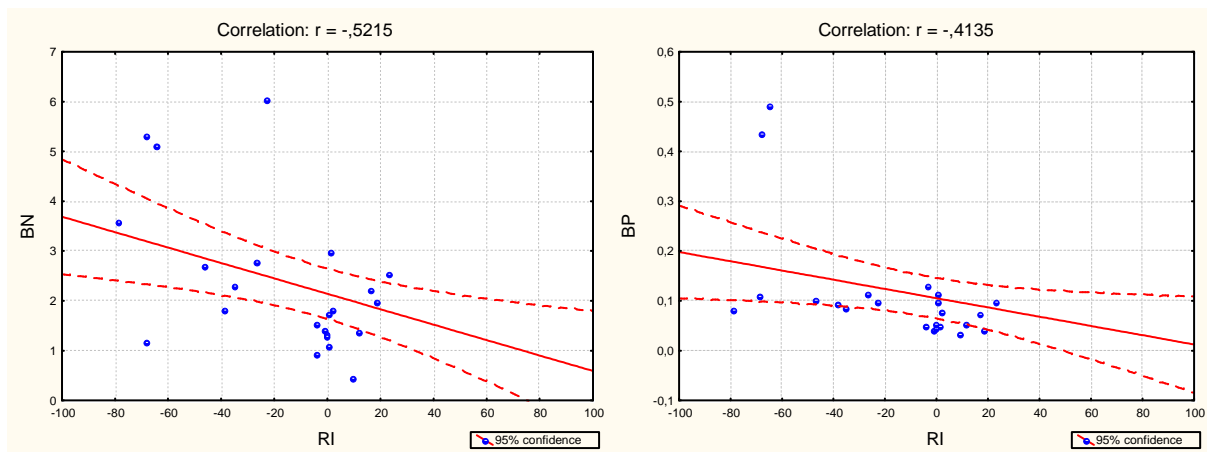
Lyginant ekologinės būklės vertinimo pakartotinius rezultatus toje pat vagos vietoje, paaiškėjo, kad klimato sąlygos sąlygoja augalų gausumą vagoje ir vertinimo rezultatus. Pvz., Minijoje žemiau Gargždų 2005 m. aukšto vandens lygio metu buvo nustatyta **gera** būklė, nes ten augančios prastą būklę indikuojančios rūšies gausumas buvo mažas, nes augalai buvo sunaikinti potvynio. Kitais metais toje pat vietoje nustatyta **bloga** būklė pagal makrofitus, nors ji ir neatitinka būklės pagal hidrocheminius rodiklius. Tačiau apskritai vertinimai pagal makrofitus, ir pagal hidrocheminius rodiklius yra artimi ir retai skiriasi daugiau kaip viena klase.

#### **6.4. PRIKLAUSOMYBĖ TARP ETALONINIO MAKROFITŲ INDEKSO RI IR HIDROMORFOLOGINIŲ BEI CHEMINIŲ VANDENS KOKYBĖS ELEMENTŲ DIDELĖSE UPĖSE**

Analizuota priklausomybė tarp makrofitų indekso RI ir tirtų upės vietų hidromorfologinių (pločio, gylio, srovės greičio klasės) bei hidrocheminių parametrų (bendrojo azoto ir bendrojo fosforo kiekio). Kadangi tyrimo vietų buvo  $> 20$ , ryšių tarp makrofitų ir cheminių kokybės elementų nustymui naudota Pirsono koreliacija.

Statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ) vidutinio stiprumo neigiamas ryšys nustatytas tarp RI ir bendrojo azoto bei bendrojo fosforo kiekių (2 pav.). Pirsono koreliacijos koeficientas  $r = -0,52$  RI/BN,  $r = -0,41$  RI/BP). Tokiu būdu, makrofitų rodiklis RI didelėse upėse gana tampriai susijęs su svarbiausių maisto medžiagų kiekiu, nors indikacinės rūšys buvo parenkamos ne tiek pagal jų toleranciją eutrofikacijai, bet pagal jų gausumą ir paplitimą žmogaus veiklos minimaliai trikdomose arba žmogaus veikiamose ar pertvarkytose upių vagų vietose.

Taip pat statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ) vidutinio stiprumo neigiamas ryšys (Spirmeno koeficientas  $R = -0,43$ ) nustatytas tik tarp makrofitų etaloninio indekso RI ir upės pločio. Tikriausiai tai nėra tikras priežastinis ryšys, tiesiog pagal turimus duomenis plačiausios tirtos upių atkarpos (Mūša ties Saločiais, Nevėžis ties Raudondvariu ir t. t.) labiausiai išsiskyrė dideliais bendrojo azoto ir fosforo kiekiais.



**2 pav.** Ryšys tarp makrofitų etaloninio indekso (RI) ir bendrojo azoto (BN) ir bendrojo fosforo (BP) kiekio.

Be to, reikia pažymėti, kad ir didelėse (ir labai didelėse) upėse vertinimas pagal makrofitus yra ribotas. Jis taikytinas tik tuo atveju, kai makrofitai yra pasiskirstę daugiau ar mažiau visoje vagoje. Kada plačiose ir giliose upėse augalai išsidėsto siauromis juostomis vagos pakraščiuose, jų gausumas negali būti tiksliai įvertintas visos vagos ploto atžvilgiu. Taip pat pagal makrofitus neįmanoma įvertinti upių vagų, kuriose povandeninė augalija arba neišsivysčiusi dėl natūralių priežasčių, arba sunykusi dėl intensyvios žmogaus veiklos. Tą priežastį ne visada įmanoma nustatyti.



## APIBENDRINIMAS IR IŠVADOS

2010 m. makrofitų tyrimai pagal makrofitų monitoringo programą atlikti 13 upių atkarpu, iš jų 2 – mažosiose (baseino plotas  $< 100 \text{ km}^2$ ), 9 – vidutinėse (baseino plotas  $100\text{-}1000 \text{ km}^2$ ) ir 2 – didelėse (baseino plotas  $1000\text{-}10\,000 \text{ km}^2$ ) upėse.

Lietuvos upių makrofitų tyrimai, siekiant parengti jų ekologinės būklės vertinimo sistemą pagal Europos Vandens Politikos Direktyvos reikalavimus, pradėti 2005 m. ir 2005-2010 m. laikotarpyje atlikti 49 mažųjų (baseino plotas  $<100 \text{ km}^2$ ), 103 vidutinių (baseino plotas  $100\text{-}1000 \text{ km}^2$ ) ir 41 didelių upių (baseino plotas  $1000\text{-}10000 \text{ km}^2$ ) atkarpose.

Ataskaitoje analizuojamos galimybės taikyti Vokietijos makrofitų etaloninį indeksą Lietuvos upių ekologiškai būklei vertinti. Etaloninis indeksas skaičiuotas pagal Lietuvos upėse inventorizuotų tipams būdingų indikacinių rūšių sąrašus toms upių atkarpos, kuriose buvo atlikti ir hidrocheminiai tyrimai.

Iš tirtų 49 mažųjų upių atkarpu, daugiau kaip pusėje povandeninė augalija, kuri pagal pasirinktą metodą naudojama ekologinės būklės vertinimui, buvo neišsivysčiusi arba rūšių gausumas buvo nepakankamas korektiškam vertinimui dėl didelio upių vagų užpavėsinimo laipsnio arba upių vagų modifikavimo.

Analizuojant 16 tyrimo atvejų, mažose upėse nustatytas statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ) vidutinio stiprumo neigiamas ryšys tarp RI indekso ir bendrojo azoto (BN) kiekio ( $R = -0,598$ ). Taip pat vidutinio stiprumo teigiama koreliacija nustatyta tarp makrofitų indekso RI ir srovės greičio ( $R = 0,57$ ).

Kadangi dėl dažno mažų upių vagų užpavėsinimo ir modifikacijos, ekologinės būklės vertinimas pagal makrofitus yra ribotas ir įmanomas apie 30 % tyrimų vietų, jų būklės vertinimui turėtų būti naudojami kiti biologiniai kokybės elementai, pvz., fitobentosas arba kombinuoti makrofitų ir fitobentosos metodai.

Vertinant vidutinių upių ekologinę būklę pagal makrofitų etaloninį indeksą 86 atkarpose, nustatyta būklės įvairovė nuo labai geros iki blogos: labai gera – 11, gera – 41, vidutinė – 21, bloga – 3 upių atkarpose, nenustatoma pagal etaloninį indeksą – 10 atkarpu. Nors užpavėsinimo įtaka pasitaiko vidutinio dydžio upėse, ji neriboja metodo taikymo.

Būklės klasė pagal makrofitus dažnai nesutapo su būkle pagal hidrocheminius rodiklius, bet retai skyrėsi daugiau kaip per vieną klasę. Didžiasusias neatitikimas pastebėtas Vidurio Lietuvos upėse, kuriose ekologinė būklė pagal hidrocheminius rodiklius dažnai buvo prastesnė negu pagal makrofitus. Analizuojant ryšius tarp makrofitų etaloninio indekso RI ir cheminių vandens kokybės elementų – bendrojo azoto ir fosforo kiekių vidutinėse upėse, statistiškai reikšmingo ryšio nenustatyta.

Didelių upių ekologinė būklė pagal makrofitus buvo vertinama 26 atkarpose iš 41. Šio metodo taikymas didelėse upėse yra ribotas ir įmanomas tik tokiose upių atkarpose, kur augalija nėra išsivysčiusi tik siauroje priekrantės juostoje.

Nors didelėse upėse ekologinės būklės vertinimai pagal makrofitus ir pagal hidrocheminius rodiklius retai sutampa, bet yra artimi ir retai skiriasi daugiau kaip viena klase. Statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ) vidutinio stiprumo neigiamas ryšys nustatytas tarp RI ir bendrojo azoto bei bendrojo fosforo kiekių (Pirsono koreliacijos koeficientas  $r = -0,52$  RI/BN,  $r = -0,41$  RI/BP) rodo, kad makrofitų etaloninis indeksas didelėse gana tampriai susijęs su svarbiausių maisto medžiagų kiekiu

Makrofitų etaloninis indeksas RI gali būti taikomas visų tipų upėse, tačiau mažose ir didelėse upėse jo taikymą riboja povandeninės augalijos nebuvimas arba menkas išsivystymas dėl natūralių ir žmogaus veiklos sąlygotų priežasčių.

Povandeninė augalija geriausiai išsivysčiusi vidutinio dydžio upėse, todėl ekologinės būklės vertinimas pagal makrofitus geriausiai tinka šio tipo upėms. Atotrūkiui tarp upių ekologinės būklės pagal hidrocheminius kokybės elementus ir makrofitus mažinti, vertėtų taikyti kombinuotą makrofitų ir fitobentos vertinimo sistemą, kuri yra naudojama Vokietijoje, o čia išbandytas makrofitų indekso taikymas yra tik tos sistemos dalis.

## LITERATŪRA

- BIRK S., WILBY N., 2008: Development of a macrophyte intercalibration Common metric (mICM). Intercalibration of CB GIG rivers' macrophyte assessment methods.
- MEILINGER P., SCHNEIDER S., MELZER A., 2005: The Reference Index Method for the macrophyte-based assessment of rivers – a contribution to the implementation of the Water Framework Directive in Germany. – Intern. Rev. Hydrobiol., **90(3)**: 322-342.
- PENNING W. E. & al., 2008a: Classifying aquatic macrophytes as indicators of eutrofication in European lakes. – Aquatic Ecol. **42**: 257–251.
- PENNING W. E. & al., 2008b: Using aquatic macrophyte community indices to define the ecological status of European lakes. – Aquat Ecol (2008) 42:253–264.
- SCHAUMBURG, J., C. SCHRANZ, D. STELZER, G. HOFMANN, A. GUTOWSKI & J. FOERSTER, 2006. Instruction Protocol for the ecological Assessment of Running Waters for Implementation of the EC Water Framework Directive: Macrophytes and Phytobenthos. – Bavarian Water Management Agency, Munich.
- SCHAUMBURG J., SCHRANZ CH., STELZER. D., HOFMANN G., 2007: Action Instructions for the ecological Evaluation of Lakes for Implementation of the EU Water Framework Directive: Makrophytes and Phytobenthos. – Bavarian Water Management Agency, Munich.
- STELZER D., SCHNEIDER S., MELZER A., 2005: Macrophyte-based assessment of lakes – a contribution to the implementation of the Water Framework Directive in Germany. – Intern. Rev. Hydrobiol., **90(2)**: 223-237.
- Report on the Central Baltic River GIG, Macrophyte Intercalibration Exercise, *June 2007*.  
ANNEX: *NATIONAL MACROPHYTE METHODS* – FR | DE | PL | BE (WL) | UK | BE (FL)  
[http://circa.europa.eu/Public/irc/jrc/jrc\\_eewai\\_library/1/\\_milestone\\_reports\\_milestone\\_reports\\_2007\\_rivers\\_cb\\_gig\\_june-07-v2\\_annexes\\_cb\\_rivgig\\_june-07-v2pdf\\_\\_EN\\_1.pdf](http://circa.europa.eu/Public/irc/jrc/jrc_eewai_library/1/_milestone_reports_milestone_reports_2007_rivers_cb_gig_june-07-v2_annexes_cb_rivgig_june-07-v2pdf__EN_1.pdf)

## SANTRAUKA

Ataskaitos pagal sutartį Nr. 4F10–93 su Aplinkos apsaugos agentūra

### MAKROFITŲ TYRIMAI UPĖSE, EŽERUOSE IR EKOLOGINĖS BŪKLĖS KOKYBĖS KLASIŲ PAGAL MAKROFITUS PARENGIMAS

#### 1. Ežerų makrofitų tyrimai ir rezultatai 2010 m.

2010 m. makrofitų tyrimai inventorizuojant rūšis transektose, nustatant rūšių gausumą ir didžiausią augimo gylį, atlikti 3 ežeruose: Rūžo ežere (vidutinis gylis <3 m), Stirnių (vidutinis gylis 3-9 m) ir Lūšių (vidutinis gylis >9 m) ežeruose.

Tirtų ežerų ekologinė būklė įvertinta pagal Vokietijos etaloninį indeksą RI, kuris apskaičiuojamas pagal papildytą pastarųjų metų duomenimis Lietuvos ežerams indikacinių rūšių sąrašą ir vadinamu LRI. Indekso reikšmė apskaičiuojama kiekvienai transektai, bendra ežero būklė vertinama pagal indekso vidurkį. Visiems trimis (RŪŽO, STIRNIŲ ir LŪŠIŲ) ežerams nustatyta bendra **GERA** ekologinė būklė.

**1 lentelė.** Lūšių ežero ekologinė būklė pagal makrofitų indeksą LRI

| Ežeras          | Vieta       | Tyrimo metai | Didžiausias augalų augimo gylis m | LRI         | Korega vimas | LRI Koreg.  | Būklė       |
|-----------------|-------------|--------------|-----------------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| RŪŽAS           | 1 transekta | 2010         | 3                                 | 3,8         |              | 3,8         | gera        |
| RŪŽAS           | 2 transekta | 2010         | 3,2                               | 57,5        |              | 57,5        | l.gera      |
| RŪŽAS           | 3 transekta | 2010         | 3,1                               | 77,5        |              | 77,5        | l.gera      |
| RŪŽAS           | 4 transekta | 2010         | 3,5                               | 63,8        |              | 63,8        | l.gera      |
| RŪŽAS           | 5 transekta | 2010         | 3                                 | neapsk.     |              | neapsk.     | –           |
| RŪŽAS           | 6 transekta | 2010         | 3                                 | 16,2        |              | 16,2        | gera        |
| RŪŽAS           | 7 transekta | 2010         | 3                                 | 1,6         |              | 1,6         | gera        |
| RŪŽAS           | 8 transekta | 2010         | 3                                 | 20,5        |              | 20,5        | gera        |
| RŪŽAS           | 9 transekta | 2010         | 1,7                               | -33,9       | -50          | -83,9       | Bloga       |
| <b>Vidurkis</b> |             |              | <b>2,9</b>                        | <b>25,9</b> |              | <b>19,6</b> | <b>gera</b> |

**2 lentelė.** Lūšių ežero ekologinė būklė pagal makrofitų indeksą LRI

| Ežeras          | Vieta        | Tyrimo metai | Didžiausias augalų augimo gylis m | LRI         | Būklė       |
|-----------------|--------------|--------------|-----------------------------------|-------------|-------------|
| LŪŠIAI          | 1 transekta  | 2010         | 7                                 | 0           | gera        |
| LŪŠIAI          | 2 transekta  | 2010         | 6                                 | 64          | gera        |
| LŪŠIAI          | 3 transekta. | 2010         | 5                                 | 0           | gera        |
| LŪŠIAI          | 4 transekta  | 2010         | 7                                 | 40          | gera        |
| LŪŠIAI          | 5 transekta. | 2010         | 7                                 | 37          | gera        |
| LŪŠIAI          | 6 transekta  | 2010         | 6                                 | 95          | l.gera      |
| LŪŠIAI          | 7 transekta  | 2010         | 6                                 | 0           | gera        |
| LŪŠIAI          | 8 transekta  | 2010         | 6                                 | Neapskaič.  | –           |
| <b>Vidurkis</b> |              |              | <b>6,25</b>                       | <b>33,7</b> | <b>gera</b> |

**3 lentelė.** Stirnių ežero ekologinė būklė pagal makrofitų indeksą LRI

| Ežeras          | Vieta       | Tyrimo metai | Didžiausias augalų augimo gylis m | LRI         | Būklė       |
|-----------------|-------------|--------------|-----------------------------------|-------------|-------------|
| STIRNIAI        | 1 transekta |              | 2,5                               | neapsk.     | nevertinta  |
| STIRNIAI        | 2 transekta | 2010         | 3                                 | 0           | nevertinta  |
| STIRNIAI        | 8 transekta | 2010         | 3                                 | 0           | nevertinta  |
| STIRNIAI        | 3 transekta | 2010         | 6                                 | 19,2        | gera        |
| STIRNIAI        | 4 transekta | 2010         | 6                                 | 32          | gera        |
| STIRNIAI        | 5 transekta | 2010         | 6,5                               | 10,3        | gera        |
| STIRNIAI        | 6 transekta | 2010         | 5                                 | neapsk.     | –           |
| STIRNIAI        | 7 transekta | 2010         | 6,5                               | 0           | gera        |
| <b>Vidurkis</b> |             |              | <b>6</b>                          | <b>15,4</b> | <b>gera</b> |

Peržiūrėjus makrofitų tyrimų duomenis atlikus 9 gilių (vidutinis gylis >9 m) 2005-2010 m. laikotarpyje tirtų ežerų statistinę analizę makrofitų indekso LRI ir EQR vidutinės reikšmės nerodė patikimo statistinio ryšio su vandens skaidrumu, bendro fosforo ar bendro azoto kiekiais. Viena iš to priežasčių gali būti ir palyginti mažas tirtų ežerų skaičius, nepakankamas sudėtingo dubens ežerų suskirstymas į vandens telkinius pagal Vandens Direktyvos reikalavimus.

34 ežerams, kuriuose makrofitų tyrimai atlikti 2005-2010 metais, makrofitų etaloninis indeksas buvo perskaičiuotas, remiantis pastarųjų metų patikslintu Lietuvos indikacinių rūšių sąrašu. Siekiant nustatyti ryšius tarp makrofitų indekso LRI ir fizikinių-cheminių vandens kokybės elementų, buvo analizuojami 32 ežerai, apie kuriuos yra ir makrofitų, ir fizikinių-cheminių tyrimų duomenys. Atskirai vertinti <3 m vidutinio gylio persimaišantys ir >3 m vidutinio gylio stratifikuoti ežerai.

Analizuojant 13 seklių persimaišančių (dauguma <3 m vidutinio gylio) ežerų ekologinės būklės priklausomybę nuo hidrocheminių kokybės elementų, nustatyta vidutinio stiprumo neigiama koreliacija tarp makrofitų rodiklio ir bendrojo fosforo kiekio ( $R = -0,675$ ,  $P < 0,05$ ). Taip pat šio tipo ežeruose nustatyta patikima stipri teigiama koreliacija tarp makrofitų rodiklio EQR (RI atitiktens) ir vandens skaidrumo ( $N = 9$ ,  $R = 0,77884$ ,  $p < 0,005$ ).

Stratifikuotiems ežerams (vidutinis gylis >3 m) tarp makrofitų rodiklių (LRI ir jo atitiktens EQR) ir bendrojo azoto (BN), bendrojo fosforo (BF) kiekio nustatyta tik neigiama statistiškai nereikšminga koreliacija. Patikima stipri koreliacija nustatyta tarp makrofitų EQR (LRI) ir vandens skaidrumo ( $R = 0,774$ ,  $p < 0,05$ ).

Visų tipų ežeruose makrofitų rodiklis (LRI/EQR) yra glaudžiai susijęs su vandens skaidrumu. Sekliuose persimaišančiuose ežeruose makrofitų rodiklis ((LRI/EQR) sudijęs su bendrojo fosforo kiekiu, tačiau didėjant ežerų vidutiniam gyliui, ryšys tarp makrofitų rodiklių ir cheminių vandens kokybės elementų (BP kiekio) mažėja.

Ežerų ekologinės būklės vertinimo metodas pagal makrofitų etaloninį indeksą LRI geriausiai tinka tinka sekliems persimaišantiems (daugiausia <3 m ir 3–9 m vidutinio gylio) ežerams. Jis gali būti naudojamas ir gilių stratifikuotų ežerų ekologinės būklės vertinimui, tačiau turi būti sukaupta daugiau duomenų galimam makrofitų indikacinių rūšių ar papildomų kriterijų koregavimui. Be to, labai sudėtingo dubens ežerai pirmiausia turėtų būti suskirstyti į vandens telkinius pagal vidutinį gylį ir hidrocheminiai tyrimai atliekami kiekvieno iš jų giliausioje dalyje – tokiu būdu neatitikimas tarp ekologinės būklės vertinimo pagal hidrocheminius ir makrofitų rodiklius turėtų būti žymiai mažesnis.

## 2. Upių makrofitų tyrimai ir rezultatai 2010

2010 m. makrofitų tyrimai pagal makrofitų monitoringo programą atlikti 13 upių atkarpu, iš jų 2 – mažosiose (baseino plotas < 100 km<sup>2</sup>), 9 – vidutinėse (baseino plotas 100-1000 km<sup>2</sup>) ir 2 – didelėse (baseino plotas 1000-10 000 km<sup>2</sup>) upėse. Ekologinė būklė pagal makrofitus nevertinta ir neanalizuojama nesant hidrocheminių tyrimų duomenų.

Lietuvos upių makrofitų tyrimai, siekiant parengti jų ekologinės būklės vertinimo sistemą pagal Europos Vandens Politikos Direktyvos reikalavimus, pradėti 2005 m. ir 2005-2010 m. laikotarpyje atlikti 49 mažųjų (baseino plotas <100 km<sup>2</sup>), 103 vidutinių (baseino plotas 100-1000 km<sup>2</sup>) ir 41 didelių upių (baseino plotas 1000-10000 km<sup>2</sup>) atkarpose.

Ataskaitoje analizuojamos galimybės taikyti Vokietijos makrofitų etaloninį indeksą Lietuvos upių ekologinei būklei vertinti. Etaloninis indeksas skaičiuotas pagal Lietuvos upėse inventorizuotų tipams būdingų indikacinių rūšių sąrašus toms upių atkarpoms, kuriose buvo atlikti ir hidrocheminiai tyrimai.

Iš tirtų 49 mažųjų upių atkarpu, daugiau kaip pusėje povandeninė augalija, kuri pagal pasirinktą metodą naudojama ekologinės būklės vertinimui, buvo neišsivysčiusi arba rūšių gausumas buvo nepakankamas korektiškam vertinimui dėl didelio upių vagų užpavėsinimo laipsnio arba upių vagų modifikavimo.

Analizuojant 16 tyrimo atvejų, mažose upėse nustatytas statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ) vidutinio stiprumo neigiamas ryšys tarp RI indekso ir bendrojo azoto (BN) kiekio ( $R = -0,598$ ). Taip pat vidutinio stiprumo teigiama koreliacija nustatyta tarp makrofitų indekso RI ir srovės greičio ( $R = 0,57$ ).

Kadangi dėl dažno mažų upių vagų užpavėsinimo ir modifikacijos, ekologinės būklės vertinimas pagal makrofitus yra ribotas ir įmanomas apie 30 % tyrimų vietų, jų būklės vertinimui turėtų būti naudojami kiti biologiniai kokybės elementai, pvz., fitobentosas arba kombinuoti makrofitų ir fitobentosos metodai.

Vertinant vidutinių upių ekologinę būklę pagal makrofitų etaloninį indeksą 86 atkarpose, nustatyta būklės įvairovė nuo labai geros iki blogos: labai gera – 11, gera – 41, vidutinė – 21, bloga – 3 upių atkarpose, nenustatoma pagal etaloninį indeksą – 10 atkarpų. Nors užpavėsinimo įtaka pasitaiko vidutinio dydžio upėse, ji neriboja metodo taikymo.

Būklės klasė pagal makrofitus dažnai nesutapo su būkle pagal hidrocheminius rodiklius, bet retai skyrėsi daugiau kaip per vieną klasę. Didžiausias neatitikimas pastebėtas Vidurio Lietuvos upėse, kuriose ekologinė būklė pagal hidrocheminius rodiklius dažnai buvo prastesnė negu pagal makrofitus. Analizuojant ryšius tarp makrofitų etaloninio indekso RI ir cheminių vandens kokybės elementų – bendrojo azoto ir fosforo kiekių vidutinėse upėse, statistiškai reikšmingo ryšio nenustatyta.

Didelių upių ekologinė būklė pagal makrofitus buvo vertinama 26 atkarpose iš 41. Šio metodo taikymas didelėse upėse yra ribotas ir įmanomas tik tokiose upių atkarpose, kur augalija nėra išsivysčiusi tik siauroje priekrantės juostoje.

Nors didelėse upėse ekologinės būklės vertinimai pagal makrofitus ir pagal hidrocheminius rodiklius retai sutampa, bet yra artimi ir retai skiriasi daugiau kaip viena klase. Statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ) vidutinio stiprumo neigiamas ryšys nustatytas tarp RI ir bendrojo azoto bei bendrojo fosforo kiekių (Pirsono koreliacijos koeficientas  $r = -0,52$  RI/BN,  $r = -0,41$  RI/BP) rodo, kad makrofitų etaloninis indeksas didelėse gana tampriai susijęs su svarbiausių maisto medžiagų kiekiu.

Makrofitų etaloninis indeksas RI gali būti taikomas visų tipų upėse, tačiau mažose ir didelėse upėse jo taikymą riboja povandeninės augalijos nebuvimas arba menkas išsivystymas dėl natūralių ir žmogaus veiklos sąlygotų priežasčių. Povandeninė augalija geriausiai išsivysčiusi vidutinio dydžio upėse, todėl ekologinės būklės vertinimas pagal makrofitus geriausiai tinka šio tipo upėms. Atotrūkiui tarp upių ekologinės būklės pagal hidrocheminius kokybės elementus ir makrofitus mažinti, vertėtų taikyti kombinuotą makrofitų ir fitobentosos vertinimo sistemą, kuri yra naudojama Vokietijoje, o čia išbandytas makrofitų indekso taikymas yra tik tos sistemos dalis.