

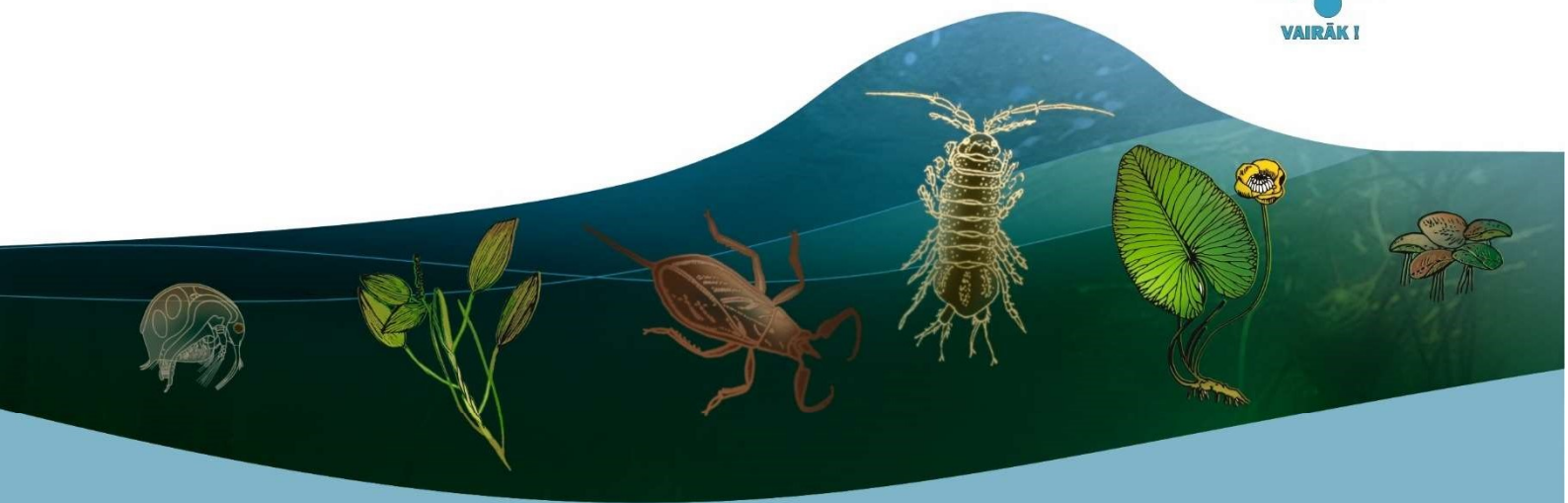


Vai gribi par  
norisēm ezerā  
uzzināt ko vairāk?

# Iepazīsim ezeru!

Metodiskais  
materiāls par  
ezera izpēti

UZZIN  
UZZIN  
UZZIN  
VAIRĀK!



«Kurzemes un Ziemeļlietuvas ezeru pārvaldības un apsaimniekošanas uzlabošana» (LIVE LAKE)

## Ieteikumi metodiskā materiāla lietošanai

- Metodiskais materiāls *"Iepazīsim ezeru!"* ir sagatavots, lai atvieglotu ezera iepazīšanas procesu, izprastu, kā pēc ūdensaugu sugu sastāva (bioindikācija) un citiem rādītājiem var novērtēt ezera stāvokli un, izprotot ezerā notiekošo, veidotu sapratni par ezera saglabāšanas un pareizas apsaimniekošanas nepieciešamību.
- Metodisko materiālu kopumā vai atsevišķas tā daļas var izmantot gan mācību satura apguves procesam, gan Dabas aizsardzības pārvaldes dabas centru nodarbībām vai arī kā palīgmateriālu Dabas aizsardzības pārvaldes ceļojošajai izstādei *"Dzīvība ezerā"*, lai, iepazīstot ezera ūdensaugus un to bioindikatīvo nozīmi, veicinātu skolēnu un plašākas sabiedrības izpratni par nedzīvās un dzīvās dabas saistību, par cilvēka un dabas mijiedarbību, kas balstīta uz savas rīcības, darbības, un interešu apzināšanu, kā arī attīstītu uztveri, aktivizētu prāta darbību, rosinātu iztēli un radošo darbību, tādejādi veidojot vidi saudzējošas uzvedības un darbības prasmes.
- Metodiku iespējams izmantot pa daļām, kā arī modificēt un sasaistīt ar citiem mācību priekšmetiem – matemātiku, vizuālo mākslu, valodām, sociālajām zinībām, jo, to izstrādājot, ir izmantota kompetencēs balstītas izglītības pieeja – pētniecība, kas vērsta uz skolēnu aktīvu iesaistīšanos un sadarbību.
- Metodika palīdz skolēniem apzināties klases nodarbībā apgūtās teorijas saistību ar praksi un labāku apkārtējās pasaules uztveri, tā veicinot mācīšanās motivāciju.
- Metodika, izmantojot mācību organizācijas formu daudzveidību, ir izveidota vidusskolas vecumposmam, bet atbilstoši skolēnu interesēm un aktualitātēm konkrētajā vecumposmā ir izmantojama arī citiem vecumposmiem.
- Pirms metodikas īstenošanas jāizvērtē, vai to īsteno vienā nodarbībā vai sadalīt vairākās secīgās nodarbībās, papildinot un nostiprinot iepriekš apgūto.

## Kā lietot šo materiālu

Materiāls ir izstrādāts nodarbībai dabā, bet atsevišķas tā daļas atbilstoši konkrētajai situācijai un apgūstamajam mācību saturam var izmantot arī telpās.

Lai vieglāk būtu vadīt nodarbību un nodrošināt tai nepieciešamos materiālus, metodiskais apraksts ir veidots pēc formas, kur nodefinēts:

- **Sasniedzamais rezultāts** – pamatojums, ko skolēni iegūs, realizējot nodarbību.
- **Mērķgrupa** – nodarbību apraksti veidoti, ņemot vērā vecumposmus.
- **Metode** – kompetenču pieeja – sadarbība un līdzdalība; kritiskā domāšana un problēmu risināšana; mācīšanās domāt un radīt; skolēnu sadarbība un mācīšanās mācīties.
- **Nodarbības ilgums** – minot minimālo nepieciešamo laiku, kuru var palielināt, ja nodarbība tiek dalīta. Aprakstos ietverts tikai pašai norisei nepieciešamais laiks, nerēķinot, piemēram, ceļam nepieciešamo laiku līdz āra nodarbības norises vietai.
- **Nepieciešamais aprīkojums un materiāli** – viss, kas vajadzīgs, lai sekmīgi realizētu nodarbību, tai skaitā jomas speciālista izstrādāts materiāls *"Ūdensaugu noteikšanas atslēga"*.
- **Darba gaita** – secīgs nodarbības izklāsts.
- **Darba lapas un izdales materiāli** – paredzēti skolēniem, lai viņi varētu apgūt ūdensaugu noteikšanu, ezera stāvokļa novērtēšanu un ērti varētu pierakstīt darba rezultātus.
- **Pareizo atbilžu varianti un papildu informācija** – jomas speciālista sagatavota informācija un fakti par darba lapās un no tām izrietošajās diskusijās apskatāmajiem tematiem, lai nodarbības vadītājam atvieglotu sagatavošanās procesu un darbu nodarbībā.

## Nodarbība vieta

Ezera iepazīšanai dabā ir sezonāls raksturs, jo ūdensaugus, kurus šajā nodarbībā izmanto ezera stāvokļa novērtēšanai, dabā var atrast no maija beigām (vēsākā pavasarī – no jūnija vidus) līdz septembra beigām (siltākā rudenī – līdz oktobra vidum). Lai nodarbību labāk varētu integrēt mācību procesā, kā arī, lai samazinātu dabā novadītās nodarbības laiku, ūdensaugu sugu noteikšanas atslēgas darbību principu var apgūt, izmantojot iepriekš savāktu un herbarizētu ūdensaugu materiālu (skat. 10. pielikumu), kas dod iespēju strādāt arī rudens un ziemas periodā. Kad ūdensaugu noteikšanai nepieciešamās iemaņas ir apgūtas, nodarbību var vadīt dabā, nosakot zaļo augu sugas un pēc sugu sastāva novērtējot konkrētā ezera stāvokli.

! Ieteikums.

Pirms nodarbības vadītajam obligāti ir jāiepazīstas ar ezeru, kura izpēte tiks veikta un jānovērtē:

- kādas ūdensaugu sugas tajā būs iespējams atrast;
- vai ezerā ir pārstāvētas visas no ūdensaugu joslām (skat. 5B punktu);
- cik dziļi atrodas iegremdētie un peldlapu augi, vai tos varēs ievākt, izmantojot grābekli.

! Ja iegremdētie un peldlapu augi atrodas tādā dziļumā, ka tos nevar ievākt ar grābekli, ir jāizvērtē iespēja augu ievākšanai izmantot laivu vai šos augus ievākt pašam jau iepriekš. Ja ir plānots izmantot laivu, ir jābūt sagādātām glābšanas vestēm. Nodarbībā ir jāpiedalās vēl kādam pieaugušajam, kurš palīdzēs ievākt ūdensaugus un rūpēsies par drošību.

## Sasniedzamie rezultāti

Skolēni:

- prot patstāvīgi lietot ūdensaugu noteikšanas atslēgu;
- prot atšķirt un pamanīt sugu noteikšanai izmantotās ūdensaugu raksturojošās pazīmes;
- zina, ka, izmantojot ūdensaugus par bioindikatoriem, var novērtēt ezera stāvokli;
- saprot, ka sugu noteikšanai ir praktiska nozīme;
- prot izdarīt secinājumus par ezerā noritošajiem procesiem.

## Mērķgrupa

- 10.–12. klases vecuma grupas apmeklētāji, kas ieradušies uz nodarbību DAP dabas centrā;
- Visusskola, vienas klases visi skolēni.

## Metode

Kompetenču pieeja, apvienojot vienā nodarbībā vairākus mācību priekšmetus.

## Nodarbības ilgums

- A:** Darbam tikai telpās, ja nodarbību daļa divās daļās – 70 minūtes.
- B:** Darbam dabā pie ezera, ja nodarbību daļa divās daļās – 85 min.  
Darbam dabā pie ezera, ja nodarbību nedala – 100 min. (ja nebrauc ezerā ar laivu).  
Darbam dabā pie ezera, ja nodarbību nedala – 120 min. (ja brauc ezerā ar laivu).

## Nepieciešamais aprīkojums, materiāli

### A: Darbam telpās

- Ievads par bioindikācijas metodi – uzskates materiāls (1. pielikums).
- Ievads par ūdensaugu noteikšanas atslēgas darbības principu – skolēna materiāls (2. pielikums).
- Ievads par ūdensaugu noteikšanas atslēgas darbības principu – skolotāja materiāls (3. pielikums).
- Laminēts materiāls “*Ūdensaugu noteikšanas atslēga*” (4. pielikums).
- Laminēts materiāls “*Palīgs ūdensaugu noteikšanai*” – skaidrojums par sugu raksturojošajām pazīmēm (5. pielikums).
- DARBA LAPA 1A: Ūdensaugu izmantošana un nozīme (6. pielikums).
- DARBA LAPA 2A: Kopsavilkums par ūdensaugu izmantošanu un nozīmi (7. pielikums).
- Divi spaiņi, divas bļodas un materiāls, ar ko demonstrēt, kā ezerā no sateces baseina nonāk augu barības vielas un organisks materiāls.
- Video materiāls par ezera attīstību.
- Ierīce video materiāla demonstrēšanai.
- Līmlapiņas.

### B: Darbam dabā pie ezera:

- Laminēts materiāls “*Ūdensaugu noteikšanas atslēga*” (4. pielikums).
- Laminēts materiāls “*Palīgs ūdensaugu noteikšanai*” – skaidrojums par sugu raksturojošajām pazīmēm (5. pielikums).
- DARBA LAPA 1B–1: Ūdensaugu daudzveidība virsūdens augu joslā.
- DARBA LAPA 1B–2: Ūdensaugu daudzveidība iegremdēto augu joslā.
- DARBA LAPA 1B–3: Ūdensaugu daudzveidība peldlapu augu joslā.
- DARBA LAPA 1B–4 : Ūdensaugu daudzveidība brīvi peldošo augu joslā (8. pielikums).
- DARBA LAPA 2B: Ezera stāvokļa vērtējums (9. pielikums).
- Akvaskops – ezera gultnes novērtēšanai.
- Grābeklis ar garu kātu – ūdensaugu ievākšanai.
- Metāla siets ar garu kātu – ūdensaugu ievākšanai.
- Spainis – ievākto ūdensaugu īslaicīgai uzglabāšanai un transportēšanai.
- Gaišas krāsas plastmasas vanniņa – iegremdēto ūdensaugu aplūkošanai.
- Pincete – augu pārvietošanai.
- Palielināmais stikls – ūdensaugu daļu tuvākai aplūkošanai.
- Divi spaiņi, divas bļodas un materiāls, ar ko demonstrēt, kā ezerā no sateces baseina nonāk augu barības vielas un organisks materiāls.
- Video materiāls par ezera attīstību.
- Ierīce video materiāla demonstrēšanai.
- Līmlapiņas.

## Papildu materiāli

- Pamacība uzskates materiālu sagatavošanai (10. pielikums).
- Papildu informācija nodarbības vadītājam (11. pielikums).

## Atslēgas vārdi

Ezera ekosistēma, ezers kā dzīvesvieta, ūdensaugi, ūdensaugu josla, ezera stāvoklis.

## Darba gaita

### A daļa

Ja nodarbība tiek dalīta, telpās izpilda uzdevumus **1A līdz 6A**, lai iemācītos lietot ūdensaugu noteikšanas atslēgu, pamanīt sugu raksturojošās pazīmes un sagatavotos nodarbībai dabā.

#### 1A. Nodarbības sākums (5 min.).

- Pastāstiet, ka šodien sāksiet iepazīt vienu no ezerā sastopamajām organismu grupām – ūdensaugus un iemācīsieties lietot to sugu noteikšanas atslēgu.

#### 2A. Darbs visiem dalībniekiem kopā, lai ievadītu tēmu par ezera attīstību un stāvokli (10 min.).

- Uzdodiet jautājumu “Ar ko ezers atšķiras no upes?”
- 2 minūtes uzklausiet dalībnieku idejas par ezera un upes atšķirībām.
- Pastāstiet, ka:
  - gan upe, gan ezers savāc ūdeņus no to sateces baseina;
  - upes galvenā funkcija ir vielu un enerģijas transports;
  - ezera galvenā funkcija ir vielu un enerģijas uzkrāšana;
  - no Zemes ģeoloģiskās uzbūves viedokļa ezers ir īslaicīgs dabas objekts un, ka ikviens ezers ilgstošā (daudzu tūkstošu) laika periodā pārvēršas par purvu.
- Ar vienkāršu uzskates līdzekļu palīdzību nodemonstrējiet, kā laika gaitā aizpildās ezerdobe:
  - paņemiet divas tukšas bļodas, kas ilustrēs divus atšķirīgus ezerus un divus spaiņus, kas ilustrēs no sateces baseina savāktos ūdeni. Ja strādājat telpās, demonstrācijai var izmantot tukšu spaini;
  - demonstrējot, ka kopā ar virszemes ūdens noteci, ietekošo upju un grāvju ūdeni ezerā nonāk arī (1) augsnes daļiņas no apkārtējām (a) lauksaimniecības zemēm, (b) meža zemēm; (2) rudenī atmirušie augi (a) ezerā atmirušo augu veidā, (b) piekrastē augošo krūmu un koku lapu veidā; (3) notekūdeņi; (4) slāpekļis gaisa pārnese veidā (ir zinātniski pierādīts, ka gaisa pārnese veidā katru gadu uz 1 ha zemes platības nonāk 14 kg slāpekļa savienojumu), spainī ieberiet materiālu, kas demonstrē katru no iepriekš uzskaitītajiem augu barības vielu un organiskā materiāla ieneses veidiem;
  - skaidrojot, ka dabiskā veidā ezerā nonāk mazāks augu barības vielu un sanešu materiālu daudzums, vienā spainī beriet mazāku demonstrācijas materiāla daudzumu;
  - skaidrojot, ka no intensīvi apsaimniekotām teritorijām ezerā nonāk daudz lielāks augu barības vielu un sanešu materiālu daudzums, otrā spainī beriet lielāku demonstrācijas materiāla daudzumu;
  - vienā spainī esošo iedomāto ūdeni kopā ar tajā sabērto demonstrācijas materiālu ielejiet bļodā, skaidrojot, ka tādā veidā ezerā no sateces baseina nonāk ne tikai savāktais ūdens, bet arī tajā esošās augu barības vielas un organiskais materiāls. Tādā pašā veidā otra spaiņa saturu ielejiet otrā bļodā.
- Lai nostiprinātu zināšanas par tikko demonstrēto ezera attīstības procesu, nodemonstrējiet video materiālu par ezera attīstību (<https://youtu.be/7ELWylvhZFU?list=PLnuFzum4bgUloApe9ruNaGluYHdjWld5v>).

! Ieteikums.

Lai uzskatāmi demonstrētu veidu, kā ezerā kopā ar sateces baseinā savāktajiem ūdeņiem nonāk augu barības vielas un organiskais materiāls, var izmantot plastmasas vai stikla lodītes. Šim nolūkam var izmantot arī dabisku materiālu – dažādas krāsas pupiņas, zirņus u.c.

**3A.** Darbs visiem dalībniekiem kopā, lai ievadītu tēmu par ūdensaugu izmantošanu ezera stāvokļa novērtēšanā – bioindikācijas metodi – un tās praktisko nozīmi (10 min.).

- Uzdodiet jautājumu “*Kā var uzzināt, kāds ir ezera gultnes stāvoklis un kāds ir ezera grunts sastāvs?*”
- 5 minūtes uzklusiet dalībnieku idejas par to, kā varētu apskatīt ezera gultni.
- Pastāstiet, ka:
  - ir vēl viens un vienkāršāks paņēmieni, kā uzzināt par ezera grunts sastāvu – pēc ezerā augošajiem ūdensaugiem, jo vienas sugas ūdensaugi aug tikai noteikta veida gruntī. Tāpēc, zinot, kāda veida gruntī aug ezerā atrastais ūdensaugis, var noskaidrot arī ezera grunts veidu. Piemēram, dzeltenās lēpes aug smilšainās un viegli dūņainās vietās, bet ūdensrozēs – tajās ezera vietās, kur ir uzkrājušies bieza dūņu kārtas (ilustrācijai var izmantot 1. pielikumā dotos augu attēlus);
  - metodi, kad vides stāvokli vērtē pēc ezerā atrastajiem organismiem, sauc par bioindikācijas metodi, ka bioindikācijai izmanto dažādus ezerā mītošos organismus un, ka šodien iepazīsim vienu no tiem – ūdensaugus;
  - bioindikāciju visbiežāk izmanto, lai novērtētu augu barības vielu (dažādi slāpekļa un fosfora savienojumi) daudzumu ūdenī. Piemēram, ūdensziedi ir sastopami ar augu barības vielām bagātos ezeros un liecina par nesenu piesārņojuma ieplūdi, bet daudzlapes – ezerā ar caurredzamu ūdeni un mazu līdz vidēju augu barības vielu saturu (ilustrācijai var izmantot 1. pielikumā dotos augu attēlus);
  - lai izmantotu bioindikācijas metodi, ir jāprot noteikt ūdensaugu sugu.

**4A.** Darbs pāros – lai saprastu, kāds ir ūdensaugu noteikšanas atslēgas darbības princips (10 min.).

- Sadaliet dalībniekus pāros.
- Izstāstiet, ka ezerā var atrast dažādus augus, bet iesākumā katrs pāris mēģinās uzzināt divu līdzīgu ūdensaugu nosaukumus. Tad katram pārim iedodiet divu ūdensaugu attēlu un divu sugu aprakstu komplektu (2. pielikums) un līmlapiņas. Aiciniet, izmantojot ūdensaugu aprakstus, pēc attēla noteikt sugu un to uzrakstīt uz līmlapiņas.
- Pēc 5 minūšu darba pajautājiet, kā veicās ar uzdevuma izpildi un kas, strādājot pēc aprakstiem, sagādāja grūtības.
- Parādiet “*Ūdensaugu noteikšanas atslēgu*” un izstāstiet, ka tajā ir parādīts “ceļš”, kā soli pa solim, skatoties uz **vienu pazīmi nevis visām kopā** ir daudz vieglāk uzzināt ūdensauga nosaukumu (sugu).
- Katram pārim iedodiet “*Ūdensaugu noteikšanas atslēgu*” un aiciniet pašiem pārbaudīt, vai ūdensaugu suga ir noteikta pareizi. Pēc 5 minūšu darba pārbaudiet, vai ūdensaugu sugas ir noteiktas pareizi.

**5A.** Darbs grupās, lai praktizētos ūdensaugu sugu noteikšanā, izmantojot ielaminētus ūdensaugus (20 min.).

- Sadaliet dalībniekus vairākās grupās tā, lai katrā no tām būtu 4–6 skolēni.
- Katrai grupai iedodiet laminētās “*Ūdensaugu noteikšanas atslēgas*” (ar aprēķinu, lai katram dalībniekam (vai vienam pārim) būtu sava atslēga) un uzskates materiālu “*Palīgs ūdensaugu noteikšanai*” (3., 4. pielikums), kā arī iepriekš sagatavotos ielaminētos ūdensaugus (pamācība, to sagatavošanai ir dota šīs metodikas 10. pielikumā).
- Izstāstiet, ka ūdensaugu noteikšanas gaitā ir jāskatās uz sugu raksturojošām pazīmēm – stumbra vai lapu formu, lapu piestiprinājuma veidu u.c. un, ka to atpazīšanai var izmantot uzskates materiālu “*Palīgs ūdensaugu noteikšanai*” (4. pielikums).
- Pēc 5 minūšu darba pārbaudiet, vai ūdensaugi ir noteikti pareizi un, ja tie noteikti kļūdaini, izrunājiet, kur ir bijusi kļūda.
- Aiciniet grupas apmainīties ar laminētajiem ūdensaugiem, lai būtu iespēja praktizēties ar vairāku ūdensaugu noteikšanu.

## Iepazīsim ezeru ! Metodiskais materiāls par ezera izpēti

- Pēc 5 minūšu darba pārbaudiet, vai ūdensaugi ir noteikti pareizi un, ja noteikšana ir bijusi kļūdaina, izrunājiet, kur ir bijusi kļūda.
- Kad grupas ir strādājušas pie visu sagatavoto ūdensaugu noteikšanas, izrunājiet ūdensaugu noteikšanas gaitu un noskaidrojiet, kura no pazīmēm sagādāja grūtības.

**6A.** Darbs pāros, lai uzsāktu nodarbības noslēguma aktivitātes un diskutētu, kā vēl bez tikko uzzinātās bioindikācijas var izmantot ūdensaugus (10 min.).

- Aiciniet grupu dalībniekus sadalīties pāros un aizpildīt DARBA LAPU 1A (6. pielikums) par ūdensaugu izmantošanu un to saimniecisko nozīmi.
- Kopīgi ar visiem dalībniekiem iepazīstieties ar pareizajām atbildēm (darba lapas 1. punkts).
- Kopīgi ar visiem dalībniekiem diskutējiet par ūdensaugu nozīmi (darba lapas 2. punktā ierakstītie ūdensaugu izmantošanas veidi)
- Uz tāfeles vai, izmantojot DARBA LAPU 2A (7. pielikums), apkopojiet rezultātus.

**6A.** Noslēgums (5 min.).

- Apkopojot nodarbības laikā darīto, vēlreiz izrunājiet, ka ūdensaugu sugas noteikšana ir svarīga, lai varētu novērtēt ezera stāvokli un tajā noritošos procesus.
- Nodarbības beigās uzdodiet jautājumu: Vai dalībnieki ir gatavi veikt kāda ezera iepazīšanu dabā?

### B daļa

Ja nodarbība **nav** dalīta un nav apgūts, kā lietot ūdensaugu noteikšanas atslēgu un pamanīt sugu raksturojošās pazīmes, atkarībā no situācijas, iespējas un laika limita visu nodarbību var novadīt dabā vai arī nodarbības **1B–4B** uzdevumu var veikt telpās, bet sākot ar **6B** uzdevumu strādāt dabā.

Ezera iepazīšana dabā. Ja nodarbība **ir** dalīta un, strādājot telpās, iepriekš ir apgūts, kā lietot ūdensaugu noteikšanas atslēgu un pamanīt sugu raksturojošās pazīmes, nodarbību sāk ar **5B** uzdevuma izpildi.

**1B.** Nodarbības sākums (5 min.)

- Pastāstiet, ka šodien tiks iepazīta vienu no ezerā sastopamajām organismu grupām – ūdensaugi – iemācīsieties lietot ūdensaugu sugu noteikšanas atslēgu, lai pēc ezerā atrastajām ūdensaugu sugām un citiem parametriem noskaidrotu, kāds ir ezera stāvoklis.

**2B.** Darbs visiem dalībniekiem kopā, lai ievadītu tēmu par ezera attīstību un stāvokli (10 min.).

- Uzdodiet jautājumu: Ar ko ezers atšķiras no upes?
- 2 minūtes uzklausiet dalībnieku idejas par ezera un upes atšķirībām.
- Pastāstiet, ka:
  - gan upe, gan ezers savāc ūdeņus no to sateces baseina;
  - upes galvenā funkcija ir vielu un enerģijas transports;
  - ezera galvenā funkcija ir vielu un enerģijas uzkrāšana;
  - no Zemes ģeoloģiskās uzbūves viedokļa ezers ir īslaicīgs dabas objekts un, ka ikviens ezers ilgstošā (daudzu tūkstošu) laika periodā pārvēršas par purvu.
- Ar vienkāršu uzskates līdzekļu palīdzību nodemonstrējiet, kā laika gaitā aizpildās ezerdobe:
  - paņemiet divas tukšas blodas, kas ilustrēs divus atšķirīgus ezerus un divus spaiņus, kas ilustrēs no sateces baseina savākto ūdeni. Lai labāk nodemonstrētu sateces baseina darbības principu, spainī ielej ūdeni;

## Iepazīsim ezeru ! Metodiskais materiāls par ezera izpēti

- demonstrējot, ka kopā ar virszemes ūdens noteci, ietekošo upju un grāvju ūdeni ezerā nonāk arī:
  - (1) augsnes daļiņas no apkārtējām (a) lauksaimniecības zemēm, (b) meža zemēm;
  - (2) rudenī atmirušie augi (a) ezerā atmirušo augu veidā, (b) piekrastē augošo krūmu un koku lapu veidā;
  - (3) notekūdeņi;
  - (4) slāpekļis gaisa pārnese veidā (ir zinātniski pierādīts, ka gaisa pārnese veidā katru gadu uz 1 ha zemes platības nonāk 14 kg slāpekļa savienojumu), spainī ieberiet materiālu, kas demonstrē katru no iepriekš uzskaitītajiem augu barības vielu un organiskā materiāla ieneses veidiem;
- skaidrojot, ka dabiskā veidā ezerā nonāk mazāks augu barības vielu un sanešu materiālu daudzums, vienā spainī beriet mazāku demonstrācijas materiāla daudzumu;
- skaidrojot, ka no intensīvi apsaimniekotām teritorijām ezerā nonāk daudz lielāks augu barības vielu un sanešu materiālu daudzums, otrā spainī beriet lielāku demonstrācijas materiāla daudzumu;
- vienā spainī esošo ūdeni kopā ar tajā sabērto demonstrācijas materiālu ielejiet bļodā, skaidrojot, ka tādā veidā ezerā no sateces baseina nonāk ne tikai savāktais ūdens, bet arī tajā esošās augu barības vielas un organiskais materiāls. Tādā pašā veidā otra spaiņa saturu ielejiet otrā bļodā.
- Lai nostiprinātu zināšanas par tikko demonstrēto ezera attīstības procesu, planšetē vai datorā parādiet video materiālu par ezera attīstību (<https://youtu.be/7ELwylvhZFU?list=PLnuFzum4bgUloApe9ruNaGluYHdjWLd5v>). Šo aktivitāti dabā var neveikt, bet padomāt, kā parādīt telpās, izrunājot āra nodarbībā darīto.

! Ieteikums.

Lai uzskatāmi demonstrētu veidu, kā ezerā kopā ar sateces baseinā savāktajiem ūdeņiem nonāk augu barības vielas un organiskais materiāls, var izmantot plastmasas vai stikla lodītes. Šin nolūkam var izmantot arī dabisku materiālu – dažādas krāsas pupiņas, zirņus u.c.

**3B.** Darbs visiem dalībniekiem kopā, lai ievadītu tēmu par ūdensaugu izmantošanu ezera stāvokļa novērtēšanā – bioindikācijas metodi – un tās praktisko nozīmi (10 min.).

- Uzdodiet jautājumu: Kā var uzzināt kāds ir ezera gultnes stāvoklis un kāds ir ezera grunts sastāvs?
- 5 minūtes uzklusiet dalībnieku idejas par to, kā varētu apskatīt ezera gultni.
- Pastāstiet, ka:
  - ir vēl viens un vienkāršāks paņēmieni, kā uzzināt par ezera grunts sastāvu – pēc ezerā augošajiem ūdensaugiem, jo vienas sugas ūdensaugi aug tikai noteikta veida gruntī. Tāpēc, zinot, kāda veida gruntī aug ezerā atrastais ūdensaugis, var noskaidrot arī ezera grunts veidu. Piemēram, dzeltenās lēpes aug smilšainās un viegli dūņainās vietās, bet ūdensrozēs – tajās ezera vietās, kur ir uzkrājušies bieza dūņu kārtas (ilustrācijai var izmantot 1. pielikumā dotos augu attēlus);
  - metodi, kad vides stāvokli vērtē pēc ezerā atrastajiem organismiem, sauc par bioindikācijas metodi un ka šodien iepazīstamie organismi ir ūdensaugi;
  - bioindikāciju visbiežāk izmanto, lai novērtētu augu barības vielu (dažādi slāpekļa un fosfora savienojumi) daudzumu ūdenī. Piemēram, ūdensziedi ir sastopami ar augu barības vielām bagātos ezeros un liecina par nesenu piesārņojuma ieplūdi, bet daudzlapas – ezerā ar caurredzamu ūdeni un mazu līdz vidēju augu barības vielu saturu (ilustrācijai var izmantot 1. pielikumā dotos augu attēlus);
  - lai izmantotu bioindikācijas metodi, ir jāprot noteikt ūdensaugu sugu.



**4B.** Darbs pāros – lai saprastu, kāds ir ūdensaugu noteikšanas atslēgas darbības princips (10 min.).

- Sadaliet dalībniekus pāros.
- Izstāstiet, ka ezerā var atrast dažādus augus, bet iesākumā katrs pāris mēģinās uzzināt divu līdzīgu ūdensaugu nosaukumus. Tad katram pārim iedodiet divu ūdensaugu attēlu un divu sugu aprakstu komplektu (2. pielikums) un līmlapiņas. Aiciniet, izmantojot ūdensaugu aprakstus, pēc attēla noteikt sugu un to uzrakstīt uz līmlapiņas.
- Pēc 5 minūšu darba pajautājiet, kā veicās ar uzdevuma izpildi un kas, strādājot pēc aprakstiem, sagādāja grūtības.
- Parādiet “*Ūdensaugu noteikšanas atslēgu*” un izstāstiet, ka tajā ir parādīts “ceļš”, kā soli pa solim, skatoties uz **vienu pazīmi nevis visām kopā**, ir daudz vieglāk uzzināt ūdensauga nosaukumu (sugu).
- Katram pārim iedodiet “*Ūdensaugu noteikšanas atslēgu*” un aiciniet pašiem pārbaudīt, vai ūdensaugu sugas ir noteiktas pareizi. Pēc 5 minūšu darba pārbaudiet, vai ūdensaugu sugas ir noteiktas pareizi.

**5B.** Āra nodarbības sākums (5 min.).

- Pastāstiet, ka šodienas uzdevums būs iepazīt ezeru un, izmantojot iepriekš apgūtās zināšanas par ūdensaugu noteikšanas atslēgas lietošanu, noteikt dzīvus ūdensaugus un noskaidrot, kāds ir ezera stāvoklis.

**6B.** Darbs grupās, lai ievāktu ūdensaugus (10 min., ja ievāc bez laivas, 30 min., ja ievāc ar laivu).

- Sadaliet dalībniekus vairākās grupās, tā, lai katrā no tām būtu 4–6 skolēni.
- Parādiet, ka ūdensaugu ievākšanai būs nepieciešams grābeklis ar garu kātu, metāla siets ar garu kātu, spainis, plastmasas vanniņa un pincete.
- Izstāstiet, ka ir 4 veidu ūdensaugi:
  - viršūdens augi, kuru saknes ir ūdenī, bet augs zaļā daļa – virs ūdens;
  - iegremdētie augi, kuri pilnībā atrodas zem ūdens;
  - peldlapu augi, kuru stumbrs un lapu kāti atrodas ūdenī, bet lapas – uz ūdens virsmas;
  - brīvi peldoši augi, kuri nav saistīti ar gultni, bet vēja dzīti brīvi tiek pārvietoti pa ezeru.
- Izstāstiet, kā ievāc katras ūdensaugu grupas augus:
  - viršūdens augus ievāc no krasta, izraujot tos no grunts ar visām saknēm;
  - iegremdētos augus un peldlapu augus ievāc ar grābekli, cenšoties tos izcelt no ūdens ar visu sakni vai sakneni;
  - brīvi peldošos augus ievāc ar sietu
- Izstāstiet, ka ezerā pēc tur augošo ūdensaugu veida izšķir 4 ūdensaugu joslas:
  - viršūdens augu joslā aug augi, kuru saknes ir ūdenī, bet augs zaļā daļa – virs ūdens;
  - iegremdēto augu joslā ir atrodami tie ūdensaugi, kuriem viss augs atrodas zem ūdens;
  - peldlapu augu joslā ir atrodami tie ūdensaugi, kuriem augs atrodas ūdenī, bet tā lapas – uz ūdens virsmas;
  - brīvi peldošo augu joslā ir atrodami tie ūdensaugi, kuri nav saistīti ar gultni, bet vēja dzīti brīvi tiek pārvietoti pa ezeru.

## Iepazīsim ezeru ! Metodiskais materiāls par ezera izpēti

- Norādiet, kurā vietā strādās katra no grupām, un kuru no ūdensaugu joslām tā apsekos. Grupu darbības vietas izvēlieties tā, lai apsekotu visas ūdensaugu joslas, ja tās ir sastopamas konkrētajā ezerā, t.i.:
  - viršūdens augu joslu, kura atrodas ezera piekrastes seklūdens daļā;
  - peldlapu augu joslu, kura atrodas krastam tuvāk esošajā seklūdens zonā aiz viršūdens augu joslas, bet seklākos ezeros – arī ezera vidū;
  - iegremdēto augu joslu, kura atrodas no krasta tālāk esošajā seklūdens zonā, bet seklākos ezeros – arī ezera vidū;
  - brīvi peldošo augu joslu, kuras atrašanās ezerā ir mainīga un atkarīga no vēja virziena, un ka šai joslai piederošos augus ir jāmeklē no vēja pasargātos ieličos starp viršūdens augiem.

**7B.** Darbs pāros iepriekš izveidotajās grupās, lai uzzinātu ievāktu ūdensaugu nosaukumu (noteiktu to sugu) (20 min.).

- Aiciniet grupu starp tās dalībnieku pāriem sadalīt ievāktos ūdensaugus un, strādājot pāri, tos noteikt.
- Atgādiniet iepriekš apgūto noteikšanas atslēgas darbības principu – (1) ka atslēgā ir parādīts “ceļš”, kā soli pa solim, skatoties uz **vienu pazīmi nevis visām kopā**, ir daudz vieglāk uzzināt ūdensauga nosaukumu (sugu); (2) ka ūdensaugu noteikšanas gaitā ir jāskatās uz sugu raksturojošām pazīmēm – stumbra vai lapu formu, lapu piestiprinājuma veidu u.c. un, ka to atpazīšanai var izmantot materiālu “*Palīgs ūdensaugu noteikšanai*” (4. pielikums).
- Izstāstiet, ka ūdenī iegremdētos augus vieglāk ir apskatīt, ja tie ir ielikti vanniņā ar ūdeni, kas ir to dabiskā vide.
- Izstāstiet, ka sīko ūdensziedu aplūkošanai var izmantot palielināmo stiklu.
- Pēc 5 minūšu darba pārbaudiet, vai ūdensaugi ir noteikti pareizi. Ja tie noteikti kļūdaini, izrunājiet, kur bijusi kļūda.
- Aiciniet ūdensaugu joslai atbilstošās DARBA LAPAS 1B (viršūdens augu josla (1B-1), iegremdēto augu josla (1B-2), peldlapu augu josla (1B-3) vai brīvi peldošo augu josla (1B-4)) 1. uzdevuma tabulās atzīmēt noteiktās ūdensaugu sugas.
- Ja savāktu ūdensaugu sugu skaits nav liels, aiciniet grupas apmainīties ar savāktajiem ūdensaugiem, lai būtu iespēja praktizēties ar vairāku ūdensaugu noteikšanu, neaizpildot DARBA LAPU 1B.
- Pēc 5 minūšu darba pārbaudiet, vai ūdensaugi ir noteikti pareizi un, ja tie noteikti kļūdaini, izrunājiet, kur bijusi kļūda.
- Kad visi savāktie ūdensaugi ir noteikti un atzīmēti atbilstošajās DARBA LAPĀS 1B (viršūdens augu josla (1B-1), iegremdēto augu josla (1B-2), peldlapu augu josla (1B-3) vai brīvi peldošo augu josla (1B-4)), izrunājiet ūdensaugu noteikšanas gaitu, noskaidrojiet, kura no pazīmēm sagādāja grūtības un saskaitiet, cik sugu ūdensaugi tika atrasti ezerā.

**8B.** Darbs iepriekš izveidotajās grupās, lai noskaidrotu ūdensaugu joslu raksturlielumus (10 min.).

- Izstāstiet, ka ezera stāvokli var novērtēt ne tikai pēc tur augošo ūdensaugu sugām, bet arī pēc to sastopamības biežuma. Paskaidrojiet, kas ir:
  - (1) dominējošā suga (suga, kurai piederošo augu skaits ir lielāks nekā pārējām sugām. Parasti ezerā ir 2 vai 3 šādas sugas);
  - (2) pavadošā suga (suga, kurai piederošie ūdensaugi ezerā ir sastopami nelielā skaitā).
- Izstāstiet, ka ezera stāvokli var novērtēt arī pēc grunts rakstura, ūdensaugu joslas lieluma un citiem tās raksturojošiem rādītājiem.
- Parādiet akvaskopu un izstāstiet tā darbības principu. Paskaidrojiet, ka akvaskopu vajadzēs izmantot, lai novērtētu grunts raksturu.
- Aiciniet grupas doties uz viņu iepriekšējām darbības vietām un, izmantojot akvaskopu, novērtēt, kāda ir ezera grunts apsekotajā ūdensaugu joslā, kā arī citus ūdensaugu joslas raksturlielumus. Ja nav pieejams rūpnieciski ražots akvaskops, to var izgatavot paši. Šim nolūkam būs nepieciešama plastmasas pudele, bieza polietilēna plēve un līmlenta. Pudelei nogriež abus galus, lai iegūtu cauruli

ar gludiem galiem. Vienā tās galā nostiepj un ar līmlentas palīdzību piestiprina plēvi. Lai labāk varētu apskatīt zem ūdens notiekošo, ar plēvi aizsegto caurules galu ieliek ūdenī un skatās caur šo pašu izveidoto akvaskopu. Tā labāk var novērtēt gultnes stāvokli un apskatīt ezerā notiekošo, jo skatās nevis caur ūdeni, bet cauruli vai akvaskopu, kurā ir gaiss.

- Paskaidrojiet, ka ūdensaugu joslu raksturojošos parametrus ir jāzīmē pie atbilstošajiem DARBA LAPAS 1B (virsūdens augu josla (1B-1), iegremdēto augu josla (1B-2), peldlapu augu josla (1B-3) vai brīvi peldošo augu josla (1B-4)) uzdevumiem, t.i.:
  - 2.uzdevumā – noteikto ūdensaugu sastopamības biežumu;
  - 3.uzdevumā – grunts raksturu;
  - 4.uzdevumā – ūdensaugu joslas platumu vai ūdensaugu joslas raksturu (brīvi peldošo augu joslai);
  - 5.uzdevumā – ūdensaugu joslas raksturu (citām ūdensaugu joslām).

! Ja kāda grupa ievāc augus ezerā ar laivu, atsevišķi tai izstāstiet par **8B** punkta uzdevumiem, ka, esot ezerā, tai ir jānoskaidro arī grunts raksturs, bet, airējoties atpakaļ, jāaizpilda arī DARBA LAPAS 1B uzdevumus no 3. līdz 5., bet 2.uzdevumu tie aizpildīs pēc atmiņas, kad būs noteikuši ūdensaugu sugas.

Kamēr kāda grupa ar laivu apseko peldlapu augu joslu, pārējās grupas (kuras ir strādājušas krastā) sāk pildīt **7B** un **8B** punktu. Kamēr augus nosaka grupa, kura brauca ar laivu, ar pārējiem, izmantojot DARBA LAPU 1B, variet sākt veikt kopsavilkumu – aizpildīt DARBA LAPA 2B. Kad darbu ir beigušas visas grupas, variet izrunāt noteikšanas gaitu un izdarīt kopsavilkumu par atrasto ūdensaugu sugu skaitu.

**9B.** Darbs iepriekš izveidotajās grupās, lai, izmantojot noteikto ūdensaugu sugas, novērtētu ezera stāvokli (10 min.):

- Aiciniet grupas kopīgi aizpildīt DARBA LAPAS 2B 1. uzdevuma tabulu "*Kopsavilkums par ūdensaugu daudzveidību*", t.i. grupas pārstāvis, izmantojot DARBA LAPAS 1B 1. un 2. uzdevumā veiktos ierakstus, atbilstošajā tabulas kolonnā apvelk ezerā atrastās ūdensaugu sugas.
- Kad 1.uzdevuma tabula ir aizpildīta, variet aizpildīt 2. uzdevuma tabulu "*Ūdensaugu daudzveidības vērtējums*". Aiciniet katru no grupām aizpildīt tabulu šādā veidā:
  - izmantojot aizpildīto 1. uzdevuma tabulu, saskaitīt, cik dominējošās ūdensaugu sugas ir atzīmētas konkrētajā ūdensaugu joslā un to skaitu ierakstīt atbilstošajā ailē;
  - izmantojot aizpildīto 1. uzdevuma tabulu, saskaitīt, cik pavadošās ūdensaugu sugas ir atzīmētas konkrētajā ūdensaugu joslā un to skaitu ierakstīt atbilstošajā ailē;
  - saskaitīt kopā, cik no atrastajām dominējošajām ūdensaugu sugām aug attiecīgā stāvokļa ezerā un to skaitu ierakstīt ailē "*Dominējošo sugu skaits kopā*"
  - saskaitīt kopā, cik no atrastajām pavadošajām ūdensaugu sugām aug attiecīgā stāvokļa ezerā un to skaitu ierakstīt ailē "*Pavadošo sugu skaits kopā*".
- Kad 2. uzdevuma tabula ir aizpildīta, variet aizpildīt 3. uzdevuma tabulu "*Ezera stāvokļa vērtējums pēc ūdensaugiem*". Visiem dalībniekiem strādājot kopā, vienojieties par ezera stāvokļa vērtējumu pēc ūdensaugiem.

**10B.** Darbs iepriekš izveidotajās grupās, lai, izmantojot grunts un ūdensaugu joslu raksturlielumus, novērtētu ezera stāvokli (10 min.):

- Aiciniet grupas kopīgi aizpildīt DARBA LAPAS 2B 4.uzdevuma tabulu "*Kopsavilkums par ezera grunts un ūdensaugu joslu raksturlielumiem*", t.i. grupas pārstāvis, izmantojot DARBA LAPAS 1B 3. līdz 5. uzdevumā veiktos ierakstus, atbilstošajā tabulas kolonnā apvelk ezerā konstatētos grunts un ūdensaugu joslu raksturlielumus.

- Kad 4. uzdevuma tabula ir aizpildīta, variet aizpildīt 5. uzdevuma tabulu “Ezera stāvokļa vērtējums pēc grunts un ūdensaugu joslu raksturlielumiem”. Visiem dalībniekiem strādājot kopā, vienojieties par ezera stāvokļa vērtējumu pēc grunts un ūdensaugu joslu raksturlielumiem.

### 11B. Diskusija par pētītā ezera stāvokli (15 min.):

- Izmantojot 3. uzdevuma rezultātus un visiem dalībniekiem strādājot kopā, sāciet diskusiju par apsekotā ezera stāvokļa vērtējumu.
- Aiciniet dalībniekus diskutēt par iemesliem, kāpēc ezerā aug ūdensaugu sugas, kas atbilst atšķirīgiem ezera stāvokļiem.
- Pastāstiet, ka:
  - ūdensaugi, kurus kā indikatorus izmantoja ezera stāvokļa novērtēšanai, ir dzīvi organismi, kas aug tiem atbilstošās dzīvotnēs;
  - mainoties apstākļiem (laika gaitā dabiskā veidā ezerā ir palielinājies augu barības vielu daudzums, cilvēku nepārdomātas saimnieciskās darbības rezultātā ezers ir piesārņots, ir bijusi ekstrēmi silta vasara u.c.) vienas sugas ezerā izmirst, bet parādās citas;
  - tāpēc ir jānovērtē dominējošās un pavadošās sugas;
  - izmainoties ezera stāvoklim, kamēr ezerā ir vēl saglabājušies vairākiem stāvokļiem atbilstošās ūdensaugu sugas, ir jāvērtē, par kādu stāvokli liecina dominējošās ūdensaugu sugas. Papildinformācija par diskusijas tematu ir dota 11. pielikumā.
- Izmantojot 5. uzdevuma rezultātus un visiem dalībniekiem strādājot kopā, sāciet diskusiju par apsekotā ezera stāvokļa vērtējumu.
- Aiciniet dalībniekus diskutēt par iemesliem, kāpēc viņi, vērtējot ezeru pēc ūdensaugu sugām, ieguva atšķirīgu (vai tādu pašu) ezera stāvokļa vērtējumu.
- Pastāstiet, ka:
  - dažādās ūdensaugu joslās esošie ūdensaugi aug atšķirīgos apstākļos. Piemēram, iegremdētie ūdensaugi aug caurredzamos, ar barības vielām nabadzīgos ūdeņos. Tāpēc pēc ūdensaugu joslu platuma var spriest par stāvokli ezerā;
  - ezers ir atklāta sistēma, kuru ietekmē tā sateces baseinā notiekošais;
  - ezerā laika gaitā uzkrājas augu barības vielas un no to daudzuma ir atkarīgs, kādas augu un dzīvnieku sugas tajā ir sastopamas;
  - augu barības vielu uzkrāšanās ātrums ir atkarīgs gan no ezera dabiskajiem parametriem (dziļuma, lieluma, cik daudz upes ietek tajā un iztek no tā u.c.), gan no cilvēka saimnieciskās darbības intensitātes. Papildinformācija par diskusijas tematu ir dota 11. pielikumā.

### 12B. Noslēgums (5 min.)

- Apkopojot nodarbības laikā darīto, vēlreiz izrunājiet par ezerā konstatēto.
- Uzdodiet jautājumu: Kurā ezera daļā bija lielāka ūdensaugu daudzveidība?
- Atbilstoši konkrētajai situācijai, vai ezerā bija iegremdētie ūdensaugi, uzdodiet jautājumu: Kāpēc ezerā bija daudz (vai maz) ūdenī pilnībā iegremdēto augu?
- Palūdziet katram dalībniekam padomāt: Ko mēs uz sauszemes dzīvojošie varam darīt, lai ezers ilgāk varētu saglabāties stāvoklī, kad tā ūdens ir dzidrs, caurredzams un tajā ir maz augu barības vielu? Kopīgi izrunājiet dalībnieku priekšlikumus.

## Metodiskā materiāla autori

**Izstrādātājs:** biedrība “Ūdensaina”.

**Teksts un darba lapas:** L. Urtāne.

**Ūdensaugu noteikšanas atslēga:** A.V. Urtāns.

**Zīmējumi:** Z. Rubene, L. Urtāne.

**Vāka dizains:** L. Urtāne

**Sānpelža tēls:** K. Rudzītis.

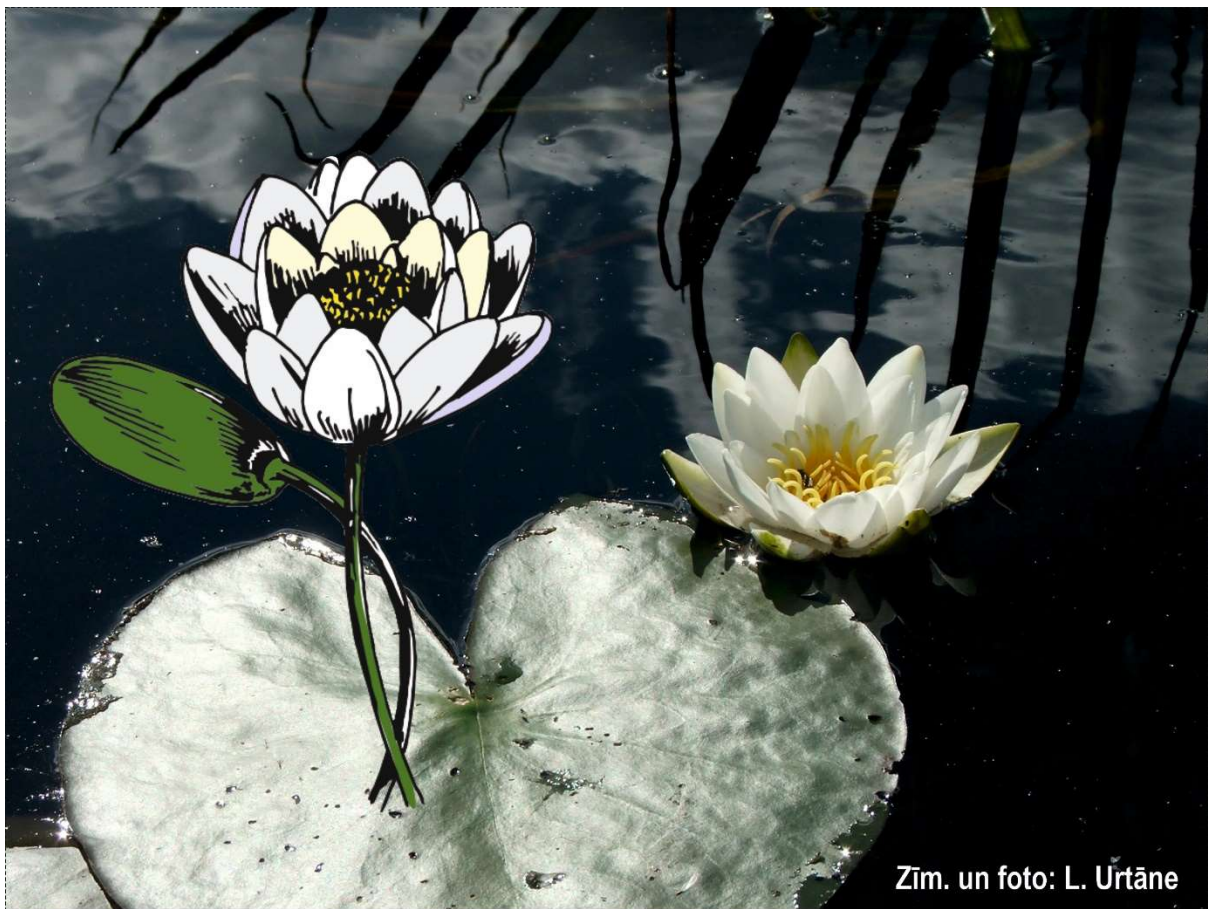
**Datorgrafika:** S. Kreidere-Krīgere.

© biedrība “Ūdensaina”.

© Z. Rubene, L. Urtāne, A.V. Urtāns, fotogrāfiju autori, K. Rudzītis, S. Kreidere-Krīgere.

## 1. pielikums: levads par bioindikācijas metodi – uzskates materiāls

Izdrukāt, izgriezt un ielaminēt!



### **ŪDENSROZE** ***Nymphaea sp.***

Sastopama ezerā, kura grunts ir klāta ar pabiezu dūņu slāni.

## 1. pielikums: levads par bioindikācijas metodi – uzskates materiāls

Izdrukāt, izgriezt un ielaminēt!



### **DZELTENĀ LĒPE** *Nuphar lutea*

Sastopama ezerā ar smilšainu gultni, kuru klāj neliels dūņu slānis.

## 1. pielikums: levads par bioindikācijas metodi – uzskates materiāls

Izdrukāt, izgriezt un ielaminēt!

### PARASTĀ SPIRODELA

*Spirodela  
polyrhiza*

### MAZAIS ŪDENSZIEDS

*Lemna  
minor*

### TREJDAIVU ŪDENSZIEDS

*Lemna  
trisulca*



Zīm. un foto: L. Urtāne

Aug ar barības vielām bagātā ezerā. To klātbūtne ezerā liecina par nesenu organiskas izcelsmes piesārņojuma ieplūdi. Tā kā tie nav saistīti ar gultni, vējš tos dzenā pa ezeru. Vislielākais ūdensziedu daudzums ir no vēja pasargātos ezera līčos un pie virsūdens augiem.

## 1. pielikums: levads par bioindikācijas metodi – uzskates materiāls

Izdrukāt, izgriezt un ielaminēt!



# VĀRPAINĀ DAUDZLAPE

## *Myriophyllum spicatum*

Aug pilnībā iegremdēta ūdenī. Ziedēšanas laikā tikai ziedi paceļas virs ūdens. Ezerā ar nelielu un vidēji lielu augu barības vielu daudzumu un caurredzamu ūdeni ir sastopama piekrastes seklūdens daļā.



## 2. pielikums: Ievads ūdensaugu noteikšanā – skolēna materiāls

### 1. komplekts

Izdrukāt, izgriezt un ielaminēt!



## 2. pielikums: Ievads ūdensaugu noteikšanā – skolēna materiāls

### 1. komplekts

Izdrukāt, izgriezt un ielaminēt!

#### **PARASTĀ BULTENE**

*Sagittaria sagittifolia*

Daudzgadīgs, vidēja lieluma vai liels ūdensaugš. Tā garums ir 20 līdz 80 cm. Sakneņš ir resns un spēcīgs. Lapas ir sakārtotas rozetē. Augam atkarībā no augšanas vietas var būt triju veidu lapas. Piekrastē augošam augam ir virsūdens lapas. Tās ir stāvas, ar garu kātu. Lapas plātne ir bultveida – 5 līdz 15 cm gara un 4 līdz 12 cm plata. Ūdenī augošam augam ir zemūdens un peldošās lapas. Zemūdens lapas ir lineāras, lentveida. To garums ir 10 līdz 60 cm, platums – 1 līdz 2,5 cm. Peldošās lapas ir ar garu kātu. Lapas plātne ir olveidīga vai trīsstūrīga. To garums ir 4 līdz 10 cm, platums – 2 līdz 6 cm.

Bezlapaina stublāja (ziedneša) galā ir zaraina ķekarveida ziedkopa. Ziedi ir sakārtoti mieturos pa 3. Vīrišķie ziedi, kuriem ir putekšņlapas, atrodas ķekara augšdaļā, sievišķie, kuriem ir augļlapas – apakšdaļā. Ziedam ir 3 kauslapas un 3 vainaglapas. Kauslapas ir zaļas, olveidīgas. Vainaglapas ieapaļas, baltas vai sārtas ar sarkanu naziņu pie pamata. Zied no jūnija vidus līdz augustam.

Auglis ir plati olveidīgu un plakānu riekstiņu kopauglis.

#### **PARASTĀ CIRVENE**

*Alisma plantago-aquatica*

Daudzgadīgs, vidēja lieluma ūdensaugš. Tā garums ir 20 līdz 80 cm. Sakneņš ir pāresnāts. Stāvas un sulīgās lapas ir sakārtotas rozetē. To plātne ir olveidīga vai eliptiska – 3 līdz 15 cm gara un 2 līdz 10 cm plata. Plātnes mala ir gluda. Tās pamats ir ieapaļš vai sekli sirdsveidīgs, gals smails. Lapas kāts ir garš. Tas vairākkārt pārsniedz plātnes garumu. Dažkārt augam ir peldošas, pēc formas plati lineāras zemūdens lapas.

Stublājs ir stāvs. Tā galotnē atrodas salikta, zaraina un piramidāla ziedkopa, ko veido 5 līdz 10 mieturi. Zieda vainaglapas ir baltas vai iesārtas, ieapaļas, aptuveni 0,6 cm garas, ar zobainu malu. Tās ir aptuveni divreiz garākas nekā zaļās un šaurās kauslapas. Irbulis taisns, garāks nekā sēklotne. Zied no jūnija līdz augustam.

Auglis ir riekstiņu kopauglis.

## 2. pielikums: levads ūdensaugu noteikšanā – skolēna materiāls

### 2. komplekts

Izdrukāt, izgriezt un ielaminēt!



## 2. pielikums: Ievads ūdensaugu noteikšanā – skolēna materiāls

### 2. komplekts

Izdrukāt, izgriezt un ielaminēt!

#### **IEGRIMUSĪ RAGLAPE**

*Ceratophyllum demersum*

Daudzgadīgs, vidēja lieluma vai liels ūdensaugs. Tā garums ir 20 līdz 100 cm. Stublājs ir zarains un lokans, ūdenī pilnībā iegrimis un peldošs. Lapas ir 0.1 līdz 0.5 cm platas. Tās ir sakārtotas mieturī pa 4 līdz 12. Lapu plātne ir 1 vai 2 reizes dakšveidīgi (dihotomi) dalīta lineārās plūksnās, plūksnu mala ir zobaina.

Zied zem ūdens, ziedi sīki, neuzkrītoši, atrodas pa vienam lapu žāklē. Zied jūlijā.

Auglis ir 0.4 cm garš riekstiņš ar 3 ragveida izaugumiem – 2 apakšējie ir apmēram augļa garumā un noliecas uz leju, bet augšējais ir vairāk vai mazāk stāvs, apmēram divas reizes garāks par augli.

#### **VĀRPAINĀ DAUDZLAPE**

*Myriophyllum spicatum*

Daudzgadīgs liela izmēra ūdensaugs. Tā stublājs ir 0.5 līdz 3 m garš. Stublāja garums variē atkarībā no augšanas vietas dziļuma un ir pilnībā iegrimis ūdenī. Lapas ir 2 līdz 5 cm garas un 1.5 līdz 2.5 cm platas. Tās ir sakārtotas mieturī pa 4. Lapu plātne ir dalīta spalvveidīgās pavedienuveida plūksnās.

Ziedi ziedēšanas laikā paceļas virs ūdens. Tie ir sakārtoti 3 līdz 8 cm garā vārpā. Pie katra zieda ir 3 sīkas seglapas. Vidējā seglapa ir līdzīga stublāja lapai – aptuveni zieda garumā, malējās seglapas ir veselas, manāmi īsākas nekā zieds. Kauss ir zvanveidīgs. Vainaglapas ir baltas vai sārtas. Tās ātri nobirst. Ziedu vārpas augšdaļā ir vīrišķie ziedi, bet apakšdaļā – sievišķie. Zied jūlijā, augustā.

Auglis ir četru riekstiņu skaldauglis.

## 2. pielikums: Ievads ūdensaugu noteikšanā – skolēna materiāls

### 3. komplekts

Izdrukāt, izgriezt un ielaminēt!



## 2. pielikums: Ievads ūdensaugu noteikšanā – skolēna materiāls

### 3. komplekts

Izdrukāt, izgriezt un ielaminēt!

#### **PELDOŠĀ GLĪVENE**

*Potamogeton natans*

Daudzgadīgs, liela izmēra ūdensaugš. Tā peldošais stublājs ir līdz 2 m garš. Stublāja garums ir atkarīgs no augšanas vietas dziļuma. Augam ir zem ūdens esošas iegrimušās lapas, kuras ātri atmirst, un uz ūdens virsmas esošas peldošas lapas. Iegrimušo lapu plātne ir puscilindriskas formas. Peldošās lapas ir olveidīgi garenas – 5 līdz 12 cm garas un 3 līdz 6 cm platas. Tās ir spīdīgas, ādainas, ar gludu malu, sirdsveidīgu pamatu un strupu vai īsi smailu galu. Lapas kāta garums bieži ir lielāks par plātnes garumu. Lapai ir labi saskatāms lokveida dzīslējums, bez centrālās ass.

Ziedu vārpa ir blīva, cilindriska ar daudziem ziediem. Tās garums ir 3 līdz 6 cm. Zieda kāts ir resns. Zied jūnijā, jūlijā.

Auglis ir izliekts riekstiņš ar strupu šķautni un īsu, taisnu knābi.

#### **ABINIEKU SŪRENE**

*Polygonum amphibium*

Daudzgadīgs, vidēja vai liela izmēra ūdensaugš. Tā garums ir 25 līdz 80 cm. Stublāja garums ir atkarīgs no augšanas vietas dziļuma. Dziļos ezeros tas var būt arī 2–3 m garš. Piekrastē augošo augu stublājs ir masīvs, pacils vai gulošs, bet ūdenī augošajiem – peldošs. Nereti stublājs visā garumā sakņojas gruntī. Lapas uz stublāja ir sakārtotas pamīšus. Lapas plātne ir iegarena vai lancetiska, 5 līdz 20 cm gara un 1–4 cm gara. Tās mala ir gluda, pamats ieapaļš vai sekli sirdsveidīgs, gals smails. Lapas kāts uz sauszemes augošajiem augiem ir īss, piestiprinājuma vietā nolaidens, bet bez spārna. Ūdenī augošajiem augiem ir lapas ar garu kātu, kurš nereti ir garāks par lapas plātņi. Lapas dzīslējumam ir centrālā ass.

Ziedi ir sakārtoti blīvā, neīstā 2–5 cm garā vārpā. Uz sauszemes augošajiem augiem tā atrodas stublāja galotnē. Ūdenī augošajiem augiem zieds ar garu ziednesi paceļas virs ūdens. Apziednis ir vienkāršs, aptuveni 0,5 cm garš, vainagveida, tumši vai gaiši sārts. Zied no jūnija līdz oktobrim.

### 3. pielikums: levads ūdensaugu noteikšanā – skolotāja materiāls



VĀRPAINĀ DAUDZLAPE  
*Myriophyllum spicatum*



IEGRIMUSĪ RAGLAPE  
*Ceratophyllum demersum*



PARASTĀ BULTENE  
*Sagittaria sagittifolia*



PARASTĀ CIRVENE  
*Alisma plantago-aquatica*



PELDOŠĀ GLĪVENE  
*Potamogeton natans*



ABINIEKU SŪRENE  
*Polygonum amphibium*

### 3. pielikums: levads ūdensaugu noteikšanā – skolotāja materiāls

#### **PELDOŠĀ GLĪVENE**

*Potamogeton natans*



Foto: simonapavan/ Depositphotos

Daudzgadīgs, liela izmēra ūdensaugs. Tā peldošais stublājs ir līdz 2 m garš. Stublāja garums ir atkarīgs no augšanas vietas dziļuma. Augam ir zem ūdens esošas iegrimušās lapas, kuras ātri atmirst, un uz ūdens virsmas esošas peldošas lapas. Iegrimušo lapu plātne ir puscilindriskas formas. Peldošās lapas ir olveidīgi garenas – 5 līdz 12 cm garas un 3 līdz 6 cm platas. Tās ir spīdīgas, ādainas, ar gludu malu, sirdsveidīgu pamatu un strupu vai īsi smailu galu. Lapas kāta garums bieži ir lielāks par plātnes garumu. Lapai ir labi saskatāms lokveida dzīslējums, bez centrālās ass.

Ziedu vārpa ir blīva, cilindriska ar daudziem ziediem. Tās garums ir 3 līdz 6 cm. Zieda kāts ir resns. Zied jūnijā, jūlijā.

Auglis ir izliekts riekstiņš ar strupu šķautni un tsu, taisnu knābi.



### 3. pielikums: levads ūdensaugu noteikšanā – skolotāja materiāls

#### **ABINIEKU SŪRENE**

*Polygonum amphibium*



Foto: blkkcbs@gmail.com/ Depositphotos

Daudzgadīgs, vidēja vai liela izmēra ūdensaugš. Tā garums ir 25 līdz 80 cm. Stublāja garums ir atkarīgs no augšanas vietas dziļuma. Dziļos ezeros tas var būt arī 2–3 m garš. Piekrastē augošo augu stublājs ir masīvs, pacils vai gulošs, bet ūdenī augošajiem – peldošs. Nereti stublājs visā garumā sakņojas gruntī. Lapas uz stublāja ir sakārtotas pamīšus. Lapas plātne ir iegarena vai lancetiska, 5 līdz 20 cm gara un 1–4 cm gara. Tās mala ir gluda, pamats ieapaļš vai sekli sirdsveidīgs, gals smails. Lapas kāts uz sauszemes augošajiem augiem ir īss, piestiprinājuma vietā nolaidens, bet bez spārna. Ūdenī augošajiem augiem ir lapas ar garu kātu, kurš nereti ir garāks par lapas plātņi. Lapas dzīslajumam ir centrālā ass.

Ziedi ir sakārtoti blīvā, neīstā 2–5 cm garā vārpā. Uz sauszemes augošajiem augiem tā atrodas stublāja galotnē. Ūdenī augošajiem augiem zieds ar garu ziednesi paceļas virs ūdens. Apziednis ir vienkāršs, aptuveni 0,5 cm garš, vainagveida, tumši vai gaiši sārts. Zied no jūnija līdz oktobrim.

Auglis ir brūns, lēcveidīgs riekstiņš.

### PARASTĀ BULTENE

*Sagittaria sagittifolia*



Foto: L. Urtāne

Daudzgadīgs, vidēja lieluma vai liels ūdensaugs. Tā garums ir 20 līdz 80 cm. Sakneņi ir resni un spēcīgi. Lapas ir sakārtotas rozetēs. Augam atkarībā no augšanas vietas var būt triju veidu lapas. Piekrastē augošam augam ir virsūdens lapas. Tās ir stāvas, ar garu kātu. Lapas plātne ir bultveida – 5 līdz 15 cm gara un 4 līdz 12 cm plata. Ūdenī augošam augam ir zemūdens un peldošās lapas. Zemūdens lapas ir lineāras, lentveida. To garums ir 10 līdz 60 cm, platums – 1 līdz 2,5 cm. Peldošās lapas ir ar garu kātu. Lapas plātne ir olveidīga vai trīsstūrīga. To garums ir 4 līdz 10 cm, platums – 2 līdz 6 cm.

Bezlapaina stublāja (ziedneša) galā ir zaraina ķekarveida ziedkopa. Ziedi ir sakārtoti mieturos pa 3. Vīrišķie ziedi, kuriem ir putekšņlapas, atrodas ķekara augšdaļā, sievišķie, kuriem ir augļlapas – apakšdaļā. Ziedam ir 3 kauslapas un 3 vainaglapas. Kauslapas ir zaļas, olveidīgas. Vainaglapas ieapaļas, baltas vai sārtas ar sarkanu naziņu pie pamata. Zied no jūnija vidus līdz augustam.

Auglis ir plati olveidīgu un plakānu riekstiņu kopauglis.

### 3. pielikums: levads ūdensaugu noteikšanā – skolotāja materiāls

#### **PARASTĀ CIRVENE**

*Alisma plantago-aquatica*



Foto: L. Urtāne

Daudzgadīgs, vidēj a lieluma ūdensaugs. Tā garums ir 20 līdz 80 cm. Sakneis ir pasesnināts. Stāvās un sulīgās lapas ir sakārtotas rozetē. To plātne ir olveidīga vai eliptiska – 3 līdz 15 cm gara un 2 līdz 10 cm plata. Plātnes mala ir gluda. Tās pamats ir ieapaļš vai sekli sirdsveidīgs, gals smails. Lapas kāts ir garš. Tas vairākkārt pārsniedz plātnes garumu. Dažkārt augam ir peldošas, pēc formas plati lineāras zemūdens lapas.

Stublājs ir stāvs. Tā galotnē atrodas salikta, zaraina un piramidāla ziedkopa, ko veido 5 līdz 10 mieturi. Zieda vainaglapas ir baltas vai iesārtas, ieapaļas, aptuveni 0,6 cm garas, ar zobainu malu. Tās ir aptuveni divreiz garākas nekā zaļās un šaurās kauslapas. Irbulis taisns, garāks nekā sēklotne. Zied no jūnija līdz augustam.

Auglis ir riekstiņu kopauglis.

### VĀRPAINĀ DAUDZLAPE

*Myriophyllum spicatum*



Foto: Yakov\_Oskanov/ Depositphotos

Daudzgadīgs liela izmēra ūdensaugš. Tā stublājs ir 0.5 līdz 3 m garš. Stublāja garums variē atkarībā no augšanas vietas dziļuma un ir pilnībā iegrimis ūdenī. Lapas ir 2 līdz 5 cm garas un 1.5 līdz 2.5 cm platas. Tās ir sakārtotas mieturī pa 4. Lapu plātne ir dalīta spalvveidīgās pavedienuveida plūksnās.

Ziedi ziedēšanas laikā paceļas virs ūdens. Tie ir sakārtoti 3 līdz 8 cm garā vārpā. Pie katra zieda ir 3 sīkas seglapas. Vidējā seglapa ir līdzīga stublāja lapai – aptuveni zieda garumā, malējās seglapas ir veselas, manāmi tsākas nekā zieds. Kausis ir zvanveidīgs. Vainaglapas ir baltas vai sārtas. Tās ātri nobirst. Ziedu vārpas augšdaļā ir vīrišķie ziedi, bet apakšdaļā – sievišķie. Zied jūlijā, augustā.

Auglis ir četrus riekstiņu skaldauglis.

### 3. pielikums: levads ūdensaugu noteikšanā – skolotāja materiāls

#### **IEGRIMUSĪ RAGLAPE**

*Ceratophyllum demersum*



Foto: Juancajuarez/ Depositphotos

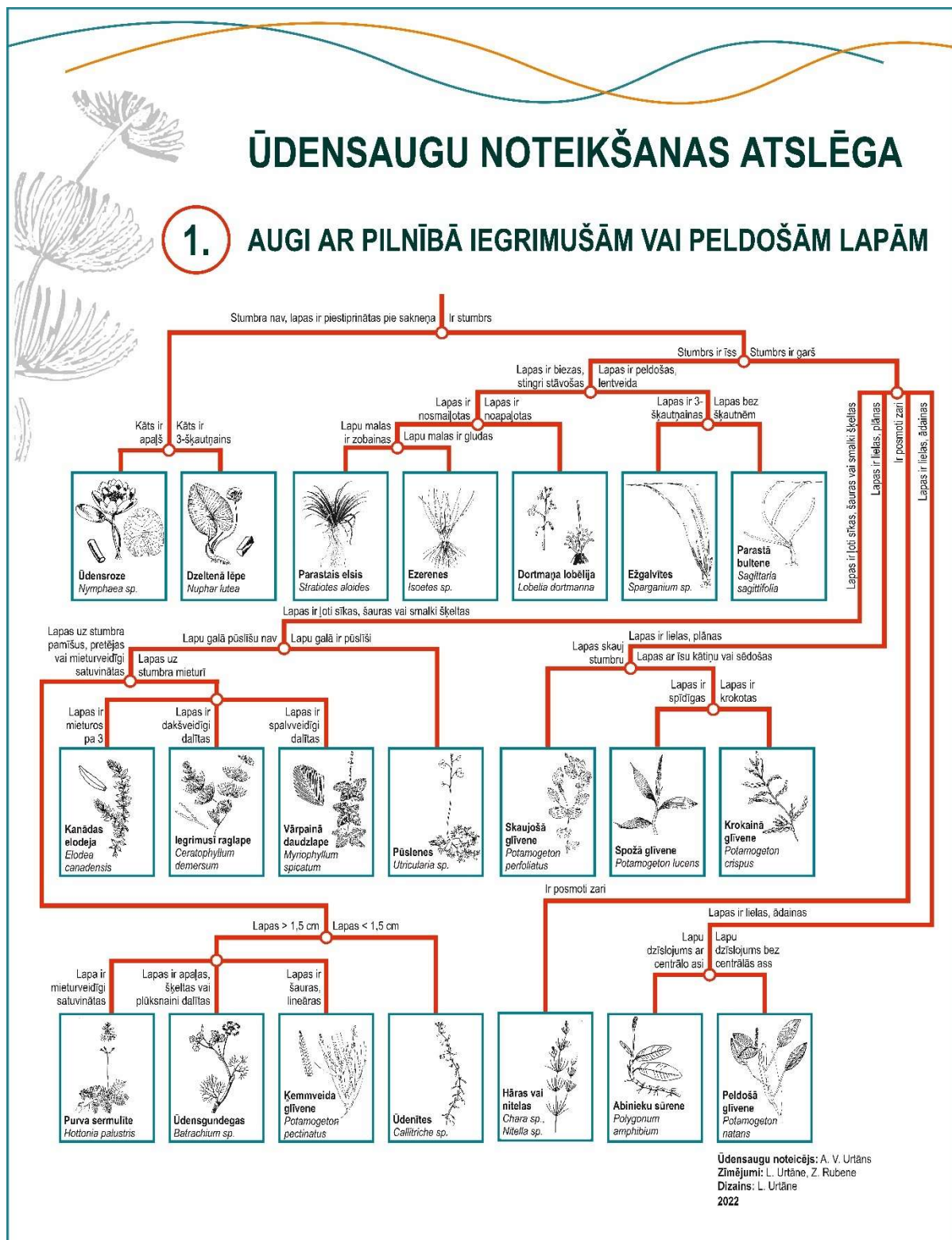
Daudzgadīgs, vidēja lieluma vai liels ūdensaugs. Tā garums ir 20 līdz 100 cm. Stublājs ir zarains un lokans, ūdenī pilnībā iegrimis un peldošs. Lapas ir 0.1 līdz 0.5 cm platas. Tās ir sakārtotas mieturī pa 4 līdz 12. Lapu plātne ir 1 vai 2 reizes dakšveidīgi (dihotomi) dalīta lineārās plūksnās, plūksnu mala ir zobaina.

Zied zem ūdens, ziedi sīki, neuzkrītoši, atrodas pa vienam lapu žāklē. Zied jūlijā.

Auglis ir 0.4 cm garš riekstiņš ar 3 ragveida izaugumiem – 2 apakšējie ir apmēram augļa garumā un noliecas uz leju, bet augšējais ir vairāk vai mazāk stāvs, apmēram divas reizes garāks par augli.

## 4. pielikums: Ūdensaugu noteikšanas atslēga

Izdrukāt, izgriezt un ielaminēt!



## 4. pielikums: Ūdensaugu noteikšanas atslēgas

Izdrukāt, izgriezt un ielaminēt!

2.

### AUGU LAPAS UN STUMBRI PACĒLAS VIRS ŪDENS

**Group 1: Leaves on the stem**

- Ir ovālas, bultveida vai dalītas lapas → Ir lineāras vai stobrveidīgas lapas vai lapu makstis
  - Lapas ir veselas → Ir ovālas lapas → **Parastā bultene** (*Sagittaria sagittifolia*)
  - Lapas ir plūksnaini dalītas → Ir ovālas lapas → **Parastā cirvene** (*Alisma plantago-aquatica*)
  - Ir ovālas, bultveida vai dalītas lapas → Ir lineāras vai stobrveidīgas lapas vai lapu makstis → Uz stumbra ir viengabalainas lapas → **Platlapu cemere** (*Sium latifolium*)
  - Ir lineāras vai stobrveidīgas lapas vai lapu makstis → Uz stumbra ir viengabalainas lapas → **Smaržīgā kalme** (*Acorus calamus*)
  - Stumbra nav → Stumbrs ir → Uz stumbra ir viengabalainas lapas → **Parastā nledre** (*Phragmites australis*)
  - Stumbrs ir → Uz stumbra ir viengabalainas lapas → Stumbrs ir posmots → **Upes kosa** (*Equisetum fluviatile*)
  - Stumbrs ir → Uz stumbra ir viengabalainas lapas → Stumbrs ir posmots → Stumbrs nav posmots → Uz stumbra ir posmaini zari vai zaru nav → **Upes kosa** (*Equisetum fluviatile*)

**Group 2: Leaves at the stem base**

- Lapas vai lapu makstis ir pie stumbra pamata → Pie stumbra pamata ir lapas → Lapas ir 3-šķautņainas → **Cēmurainais puķumeldrs** (*Bulmus umbellatus*)
- Lapas vai lapu makstis ir pie stumbra pamata → Pie stumbra pamata ir lapas → Pie stumbra pamata ir lapu makstis → Lapas bez šķautnes, lineāras → Stumbrs ir 3-šķautņains → **Grišļi** (*Carex sp.*)
- Lapas vai lapu makstis ir pie stumbra pamata → Pie stumbra pamata ir lapu makstis → Lapas bez šķautnes, lineāras → Stumbrs ir apašs vai plakans → **Šaurlapu vilkvāīte** (*Typha angustifolia*)
- Lapas vai lapu makstis ir pie stumbra pamata → Pie stumbra pamata ir lapu makstis → Lapas bez šķautnes, lineāras → Stumbrs ir apašs vai plakans → Stumbra galā ir brūna vāle → **Platlapu vilkvāīte** (*Typha latifolia*)
- Lapas vai lapu makstis ir pie stumbra pamata → Pie stumbra pamata ir lapu makstis → Lapas bez šķautnes, lineāras → Stumbrs ir apašs vai plakans → Stumbra galā ir brūna vāle → Stumbra galā nav brūnas vāles → **Doņi** (*Juncus sp.*)
- Lapas vai lapu makstis ir pie stumbra pamata → Pie stumbra pamata ir lapu makstis → Lapas bez šķautnes, lineāras → Stumbrs ir apašs vai plakans → Stumbrs ir apašs vai plakans → Stumbrs liels, tā galā ir liela, skraja ziedkopa, > 5 cm → **Ezera meldrs** (*Schoenoglectus lacustris*)
- Lapas vai lapu makstis ir pie stumbra pamata → Pie stumbra pamata ir lapu makstis → Lapas bez šķautnes, lineāras → Stumbrs ir apašs vai plakans → Stumbrs ir apašs vai plakans → Stumbrs neliels, kompakta ziedkopa, < 5 cm → **Ežgalvītes** (*Sparganium sp.*)

3.

### BRĪVI PELDOŠIE AUGI

**Group 1: Stems or leaves up to 1 cm wide**

- Ir stumbrs ar lapām → **Parastā mazlepe** (*Hydrocharis morsus-ranae*)
- Stumbrs un lapas veido 1 plātņi → **Trejdaļu ūdenszieds** (*Lemna trisulca*)

**Group 2: Leaves in a fan shape**

- Plātnei ir izstieptas lapas forma → **Parastā spirodela** (*Spirodela polyrrhiza*)
- Plātnei ir apājas lapas forma → **Mazais ūdenszieds** (*Lemna minor*)

Ūdensaugu noteicējs: A. V. Urtāns  
 Zīmējumi: L. Urtāne, Z. Rubene  
 Dizains: L. Urtāne  
 2022


Dabas aizsardzības  
ielauboz

Interreg  
Latvija-Lietuva

LIVE LAKE jeb «Kurzemes un Ziemeļlietuvu ezeru pārvaldības un apsaimniekošanas uzlabošana»

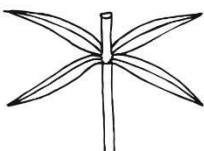
## 5. pielikums: Palīgs ūdensaugu noteikšanai – sugu raksturojošo pazīmju skaidrojums

Izdrukāt, izgriezt un ielaminēt!




# Esmu palīgs ūdensaugu noteikšanai

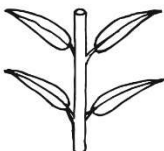
### Lapu sakārtojums



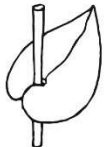
Mieturis




Pamīšus



Pretēji




Skaujoša




Ar kātu

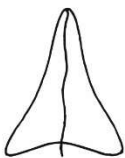
### Lapas piestiprinājuma veids




Lineāra




Ovāla




Bultveida




Lokveida dzīslējums bez centrālās ass



Dzīslējums ar centrālo asi

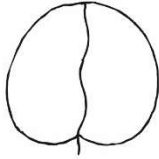


Trīšķautnains kāts




Apaļš kāts

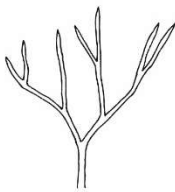
### Lapas plātnes forma




Vesela




Dalīta



Dakšveidīgi dalīta




Pavedienvēidīgi plūksnaini dalīta



Spalvveidīgi dalīta

LIVE LAKE jeb «Kurzesmes un Ziemeļlietuvas ezera pārvaldības un apsaimniekošanas uzlabošana».

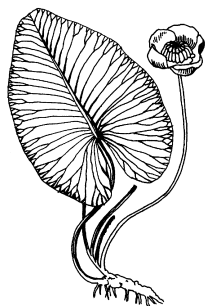
 Interreg Latvija-Lietuva

Zīmējumi: L. Urtāne.

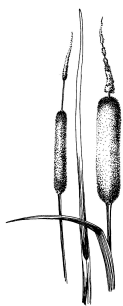


## 6. pielikums: DARBA LAPA 1A: Ūdensaugu izmantošana un nozīme

1. uzdevums. Ierakstiet ūdensauga numuru pie atbilstošā apgalvojuma.



1.dzeltenā lēpe



2.vilkvāļīte



3.kalme



4.ezermeldrs



5.spirodela

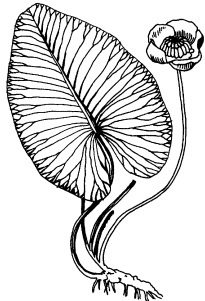
|  |   |
|--|---|
|  | Sakneņus izmanto medicīnā un zobu pastas ražošanai.                           |
|  | No sakneņiem senāk ieguva rūgtus miltus. Mūsdienās sakneņus izmanto medicīnā. |
|  | Kurzemes hercogistes laikā izmantoja par šaujampulvera sastāvdaļu.            |
|  | Senāk izmantoja laivu būvei. Mūsdienās – grozu un mēbeļu pīšanai              |
|  | Izmanto kā zaļbarību mājputnu barošanai.                                      |

2. uzdevums. Uzrakstiet vēl citus ūdensaugu izmantošanas veidus

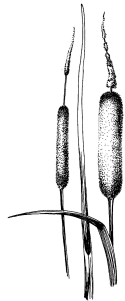
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_

## 6. pielikums: DARBA LAPA 1A: Ūdensaugu izmantošana un nozīme ATBILDES

**1. uzdevums.** Ierakstiet ūdensauga numuru pie atbilstošā apgalvojuma.



1.dzeltenā lēpe



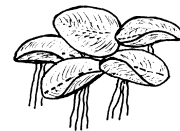
2.vilkvāļīte



3.kalme



4.ezermeldrs



5.spirodela

|    |   |
|----|---|
| 3. | Sakneņus izmanto medicīnā un zobu pastas ražošanai.                           |
| 1. | No sakneņiem senāk ieguva rūgtus miltus. Mūsdienās sakneņus izmanto medicīnā. |
| 2. | Kurzemes hercogistes laikā izmantoja par šaujampulvera sastāvdaļu.            |
| 4. | Senāk izmantoja laivu būvei. Mūsdienās – grozu un mēbeļu pīšanai              |
| 5. | Izmanto kā zaļbarību mājputnu barošanai.                                      |

**2. uzdevums.** Uzrakstiet kādus citus ūdensaugu izmantošanas veidus ziniet

Iespējamos atbilžu variantus skat. 7.pielikumā

7. pielikums: DARBA LAPA 2A: Kopsavilkums par ūdensaugu  
izmantošanu un nozīmi

**Nozīme ezerā**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

**Mājsaimniecībā**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

**Tautsaimniecībā**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

## 7. pielikums: DARBA LAPA 2A: Kopsavilkums par ūdensaugu izmantošanu un nozīmi – ATBILDES

### Nozīme ezerā

- Ražo skābekli.
- Ir mājvieta vai paslēptuve zivīm un dažādiem ūdensdzīvniekiem.
- Ir barība zivīm, putniem un dažādiem ūdensdzīvniekiem (lēpju un ūdensrožu sakneņus ēd bebri, ondatras).
- Samazina ūdenī izšķīdušo augu barības vielu (slāpekļa un fosfora savienojumi) daudzumu, jo tos izmanto savas zaļās masas radīšanai. Ja barības vielu ir daudz efekts kļūst negatīvs, jo ezers strauji aizaug.

### Mājsaimniecībā

- Ārstniecisku tēju pagatavošanai (kalnes sakneņi, krastkaņepju laksti).
- Ikdienas tēju pagatavošanai (upes mētras lapas) un sīrupam (ezermeldru saknes).
- Kompresēm un matu sakņu stiprināšanai (kalnes sakneņi, upes mētras laksti, dzeltenās lēpes lapas).
- Dzijas un audumu krāsošanai (abinieku sūrene).
- Dārza ieziemošanai (niedres un ezermeldri).
- Kā dīķu dekoratīvos augus (ūdensroze, kalme, puķumeldrs, vilkvāļīte, donis u.c).
- Zaļbarība pīlēm un vistām (ūdensziedi).

### Tautsaimniecībā

- Ūdeņu pētnieki ūdensaugus izmanto par bioindikatoriem, lai novērtētu ezera stāvokli.
- Mēbeļu un grozu pīšanai (ezermeldri).
- Kurināmais (sausās niedres).
- Būvniecībai – jumti un ēku siltināšana (sausās niedres).
- Notekūdeņu attīrīšanai – mākslīgie mitrāji individuālajām mājām un nelielām apdzīvotām vietās (niedres).
- Medicīnā – homeopātisko zāļu ražošanai (kalme) un ārstniecisko tēju ražošanai (upes mētra).
- Parfimērijas ražošanai – zobu pastas ražošanai (kalme), hidrolātu un ēterisko eļļu pagatavošanai (upes mētra)
- Videi draudzīgu mājsaimniecības preču ražošanai (kokteiļu salmiņi no niedrēm, iepakojuma materiāli)

## 8. pielikums: DARBA LAPA 1B–1 : Ūdensaugu daudzveidība virsūdens augu joslā

### Norādījumi darba lapas aizpildīšanai:

- Kad ūdensaugi ir noteikti, 1. punktā pret atrastā ūdensauga nosaukuma ievielciat "X"!
- Kad ūdensaugu josla ir novērtēta, ar "X"! Atzīmējiet, vai suga ir dominējoša vai pavadoša (skat. paskaidrojumus zemāk!).

### VIRSŪDENS AUGU JOSLA

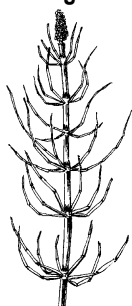
#### Paskaidrojumi:

(1) Ūdensaugi, kuru saknes ir ūdenī, bet stumbri un lapas paceļas virs ūdens. Visbiežāk ir sastopami ezera piekrastē, bet var augt arī dziļāk ūdenī. Ezera meldri un niedres var būt sastopamas līdz pat 2 m dziļumam.

(\*) Dominējošās ir tās sugas, kurām piederošo augu skaits ir lielāks nekā pārējām sugām. Parasti tās ir 2 vai 3 sugas.

(\*\*) Pavadošās ir tās sugas, kurām piederošie augi ir sastopami nelielā skaitā.

#### 1.uzd.: Ūdensauga nosaukums



Upes kosa  
*Equisetum  
fluviatile*



Platlapu cemere  
*Sium  
latifolium*



Ezera meldrs  
*Schoenoplectus  
lacustris*



Čemurainais puķumeldrs  
*Butomus umbellatus*

#### 2.uzd.: Sastopamība

Dominējošā suga \*

Dominējošā suga

Dominējošā suga

Dominējošā suga

Pavadošā suga \*\*

Pavadošā suga

Pavadošā suga

Pavadošā suga

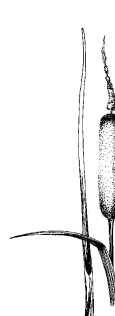
#### 1. uzd.: Ūdensauga nosaukums



Smaržīgā kalme  
*Acorus  
calamus*



Šaurlapu vilkvāļīte  
*Typha  
angustifolia*



Platlapu vilkvāļīte  
*Typha  
latifolia*



Parastā cirvene  
*Alisma plantago-aquatica*

#### 2.uzd.: Sastopamība

Dominējošā suga \*

Dominējošā suga

Dominējošā suga

Dominējošā suga


Pavadošā suga \*\*

Pavadošā suga

Pavadošā suga

Pavadošā suga

## 8. pielikums: DARBA LAPA 1B-1 : Ūdensaugu daudzveidība virsūdens augu joslā

|   |                          |                 |                          |
|---|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>1. uzd.: Ūdensauga nosaukums</b>   |                          |                 |                          |
|  |                          |                 |                          |
| Parastā niedre<br><i>Phragmites australis</i>                                     |                          |                 |                          |
| <b>2. uzd.: Sastopamība</b>   |                          |                 |                          |
| Dominējošā suga *   | <input type="checkbox"/> | Dominējošā suga | <input type="checkbox"/> |
| Pavadošā suga **  | <input type="checkbox"/> | Pavadošā suga   | <input type="checkbox"/> |

**3. uzd.: Grunts raksturs**

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Smilšaina grunts                       | <input type="checkbox"/> |
| Smilšaina grunts ar nelielu dūņu slāni | <input type="checkbox"/> |
| Dūņaina grunts                         | <input type="checkbox"/> |
| Grunts ar nelielu atmirušo augu slāni  | <input type="checkbox"/> |
| Grunts ar biezu atmirušo augu slāni    | <input type="checkbox"/> |

**4. uzd.: Ūdensaugu joslas platums**

|               |                          |
|---------------|--------------------------|
| < 1 m         | <input type="checkbox"/> |
| 1 līdz 2 m    | <input type="checkbox"/> |
| 2,1 līdz 10 m | <input type="checkbox"/> |
| > 10 m        | <input type="checkbox"/> |

**5. uzd.: Ūdensaugu joslas raksturs**

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Atsevišķi augi mijas ar ūdensaugiem neapaugušu piekrasti | <input type="checkbox"/> |
| Vienlaidus augājs < 1 m platā joslā                      | <input type="checkbox"/> |
| Vienlaidus augājs 1 līdz 2 m platā joslā                 | <input type="checkbox"/> |
| Vienlaidus augājs 2,1 līdz 10 m platā joslā              | <input type="checkbox"/> |
| Vienlaidus augājs > 10 m platā joslā                     | <input type="checkbox"/> |

## 8. pielikums: DARBA LAPA 1B–2 : Ūdensaugu daudzveidība iegremdēto augu joslā

Norādījumi darba lapas aizpildīšanai:

- Kad ūdensaugi ir noteikti, 1. punktā pret atrastā ūdensauga nosaukuma ievielciēt "X"!
- Kad ūdensaugu josla ir novērtēta, ar "X"! Atzīmējiet vai suga ir dominējoša vai pavadoša (skat. paskaidrojumus zemāk)!

### IEGREMDĒTO AUGU JOSLA

Paskaidrojumi:

(1) Tajā atrodas ūdensaugi ar ūdenī pilnībā iegrimušām lapām. Tos var atrast ezera seklūdens zonā tālāk no krasta, aiz peldlapu augu joslām.

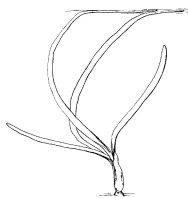
(\*) Dominējošās ir tās sugas, kurām piederošo augu skaits ir lielāks nekā pārējām sugām. Parasti tās ir 2 vai 3 sugas.

(\*\*) Pavadošās ir tās sugas, kurām piederošie augi ir sastopami nelielā skaitā.

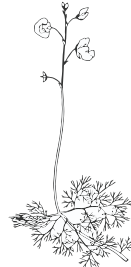
#### 1. Ūdensauga nosaukums



Parastā bultene  
*Sagittaria sagittifolia*  
(ūdenī iegremdētā forma)



Ežgalvītes  
*Sparganium spp.*



Pūslenes  
*Utricularia spp.*



Kanādas elodeja  
*Elodea canadensis*

#### 2.uzd.: Sastopamība

Dominējošā suga \*

Dominējošā suga

Dominējošā suga

Dominējošā suga

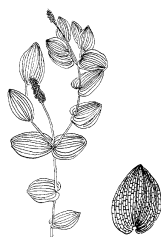
Pavadošā suga \*\*

Pavadošā suga

Pavadošā suga

Pavadošā suga

#### 1. Ūdensauga nosaukums



Skaujošā glīvene  
*Potamogeton perfoliatus*



Krokainā glīvene  
*Potamogeton crispus*



Ķemmveida glīvene  
*Potamogeton pectinatus*



Spožā glīvene  
*Potamogeton lucens*

#### 2.uzd.: Sastopamība

Dominējošā suga \*

Dominējošā suga

Dominējošā suga

Dominējošā suga

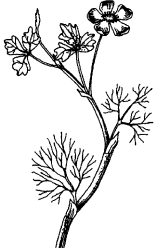



Pavadošā suga \*\*





Pavadošā suga


Pavadošā suga

Pavadošā suga

## 8. pielikums: DARBA LAPA 1B–2 : Ūdensaugu daudzveidība iegremdēto augu joslā

| 1. Ūdensauga nosaukums  |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <input type="checkbox"/><br> | <input type="checkbox"/><br> | <input type="checkbox"/><br> | <input type="checkbox"/><br> |
| Ūdensgundegas<br><i>Batrachium spp.</i>   | Iegrimusī raglape<br><i>Ceratophyllum demersum</i>  | Vārpainā daudzlape<br><i>Myriophyllum spicatum</i>   | Ezerenes<br><i>Isoetes spp.</i>   |
| 2.uzd.: Sastopamība   |   |  |   |
| Dominējošā suga * <input type="checkbox"/>  | Dominējošā suga <input type="checkbox"/>  | Dominējošā suga <input type="checkbox"/>   | Dominējošā suga <input type="checkbox"/>  |
| Pavadošā suga ** <input type="checkbox"/>   | Pavadošā suga <input type="checkbox"/>  | Pavadošā suga <input type="checkbox"/>   | Pavadošā suga <input type="checkbox"/>  |

| 1. Ūdensauga nosaukums   |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <input type="checkbox"/><br> | <input type="checkbox"/><br> | <input type="checkbox"/><br> | <input type="checkbox"/><br> |
| Parastais elsis<br><i>Stratiotes aloides</i>   | Ūdenītes<br><i>Callitriche spp.</i>  | Purva sermulīte<br><i>Hottonia palustris</i>  | Dortmaņa lobēlija<br><i>Lobelia dortmanna</i>  |
| 2.uzd.: Sastopamība  |  |   |  |
| Dominējošā suga * <input type="checkbox"/>   | Dominējošā suga <input type="checkbox"/>   | Dominējošā suga <input type="checkbox"/>  | Dominējošā suga <input type="checkbox"/>   |
| Pavadošā suga ** <input type="checkbox"/>  | Pavadošā suga <input type="checkbox"/>   | Pavadošā suga <input type="checkbox"/>  | Pavadošā suga <input type="checkbox"/>   |

| 1. Ūdensauga nosaukums  |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/><br> | <input type="checkbox"/><br><div style="border: 1px solid black; height: 135px; width: 100%;"></div> | <input type="checkbox"/><br><div style="border: 1px solid black; height: 135px; width: 100%;"></div> | <input type="checkbox"/><br><div style="border: 1px solid black; height: 135px; width: 100%;"></div> |
| Hāras vai nitelas<br><i>Chara spp.</i> vai <i>Nitella spp.</i>  |  |  |  |
| 2.uzd.: Sastopamība   |  |  |  |
| Dominējošā suga * <input type="checkbox"/>  | Dominējošā suga <input type="checkbox"/>   | Dominējošā suga <input type="checkbox"/>   | Dominējošā suga <input type="checkbox"/>   |
| Pavadošā suga ** <input type="checkbox"/>   | Pavadošā suga <input type="checkbox"/>   | Pavadošā suga <input type="checkbox"/>   | Pavadošā suga <input type="checkbox"/>   |



## 8. pielikums: DARBA LAPA 1B–2 : Ūdensaugu daudzveidība iegremdēto augu joslā

| 1. Ūdensauga nosaukums     |                          |                 |                          |
|----------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
|                            |                          |                 |                          |
| <b>2.uzd.: Sastopamība</b> |                          |                 |                          |
| Dominējošā suga *          | <input type="checkbox"/> | Dominējošā suga | <input type="checkbox"/> |
| Pavadošā suga **           | <input type="checkbox"/> | Pavadošā suga   | <input type="checkbox"/> |
|                            |                          | Dominējošā suga | <input type="checkbox"/> |
|                            |                          | Pavadošā suga   | <input type="checkbox"/> |
|                            |                          | Dominējošā suga | <input type="checkbox"/> |
|                            |                          | Pavadošā suga   | <input type="checkbox"/> |

### 3. Grunts raksturs

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Smilšaina grunts                       | <input type="checkbox"/> |
| Smilšaina grunts ar nelielu dūņu slāni | <input type="checkbox"/> |
| Dūņaina grunts                         | <input type="checkbox"/> |
| Grunts ar nelielu atmirušo augu slāni  | <input type="checkbox"/> |
| Grunts ar biezu atmirušo augu slāni    | <input type="checkbox"/> |

### 4. Ūdensaugu joslas platums

|               |                          |
|---------------|--------------------------|
| < 1 m         | <input type="checkbox"/> |
| 1 līdz 2 m    | <input type="checkbox"/> |
| 2,1 līdz 10 m | <input type="checkbox"/> |
| > 10 m        | <input type="checkbox"/> |

### 5. Ūdensaugu joslas raksturs

|                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Atsevišķi augi                       | <input type="checkbox"/> |
| Daudz augu < 1 m platā joslā         | <input type="checkbox"/> |
| Daudz augu 1 līdz 2 m platā joslā    | <input type="checkbox"/> |
| Daudz augu 2,1 līdz 10 m platā joslā | <input type="checkbox"/> |
| Daudz augu > 10 m platā joslā        | <input type="checkbox"/> |

## 8. pielikums: DARBA LAPA 1B–3 : Ūdensaugu daudzveidība peldlapu augu joslā

### Norādījumi darba lapas aizpildīšanai:

- Kad ūdensaugi ir noteikti, 1.punktā pret atrastā ūdensauga nosaukuma ievielciet "X"!
- Kad ūdensaugu josla ir novērtēta, ar "X"! Atzīmējiet vai suga ir dominējoša vai pavadoša (skat. paskaidrojumus zemāk)!

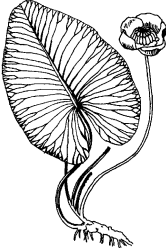
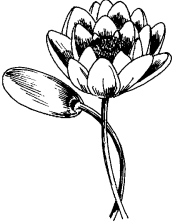

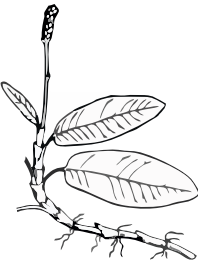
### PELDSLAPU AUGU JOSLA

#### Paskaidrojumi:

(1) Tajā atrodas ūdensaugi, kuru lapas atrodas uz ūdens virsmas. Tos var atrast ezera seklūdens zonā tālāk no krasta, tūlīt aiz iegremdēto augu joslas.

(\*) Dominējošās ir tās sugas, kurām piederošo augu skaits ir lielāks nekā pārējām sugām. Parasti tās ir 2 vai 3 sugas.

(\*\*) Pavadošās ir tās sugas, kurām piederošie augi ir sastopami nelielā skaitā.

| 1. Ūdensauga nosaukums  |   |  |  |                 |   |                 |   |
|---|---|--|--|-----------------|---|-----------------|---|
| <input style="width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="checkbox"/><br><br>Dzeltenā lēpe<br><i>Nuphar lutea</i> | <input style="width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="checkbox"/><br><br>Baltā vai sniegbaltā ūdensroze<br><i>Nymphaea spp.</i> | <input style="width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="checkbox"/><br><br>Peldošā glīvene<br><i>Potamogeton natans</i> | <input style="width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="checkbox"/><br><br>Abinieku sūrene<br><i>Polygonum amphibium</i> |                 |   |                 |   |
| <b>2.uzd.: Sastopamība</b>  |   |  |  |                 |   |                 |   |
| Dominējošā suga *   | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>   | Dominējošā suga  | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>  | Dominējošā suga | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> | Dominējošā suga | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |
| Pavadošā suga **  | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>   | Pavadošā suga  | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>  | Pavadošā suga   | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> | Pavadošā suga   | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |

| 1. Ūdensauga nosaukums  |   |   |   |                 |   |                 |   |
|---|---|---|---|-----------------|---|-----------------|---|
| <input style="width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="checkbox"/> | <input style="width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="checkbox"/> | <input style="width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="checkbox"/> | <input style="width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 5px;" type="checkbox"/> |                 |   |                 |   |
| <b>2.uzd.: Sastopamība</b>  |   |   |   |                 |   |                 |   |
| Dominējošā suga *   | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>                     | Dominējošā suga   | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>                     | Dominējošā suga | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> | Dominējošā suga | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |
| Pavadošā suga **  | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>                     | Pavadošā suga   | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/>                     | Pavadošā suga   | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> | Pavadošā suga   | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |

### 3. Grunts raksturs

|  |   |
|--|---|
| Smilšaina grunts                       | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |
| Smilšaina grunts ar nelielu dūņu slāni | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |
| Dūņaina grunts                         | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |
| Grunts ar nelielu atmirušo augu slāni  | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |
| Grunts ar biezu atmirušo augu slāni    | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |

### 4. Ūdensaugu joslas platums

|               |   |
|---------------|---|
| < 1 m         | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |
| 1 līdz 2 m    | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |
| 2,1 līdz 10 m | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |
| > 10 m        | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |

### 5. Ūdensaugu joslas raksturs

|  |   |
|--|---|
| Atsevišķi augi starp kuriem var būt arī virsūdens augi | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |
| Blīvs augājs < 1 m platā joslā                         | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |
| Blīvs augājs 1 līdz 2 m platā joslā                    | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |
| Blīvs augājs 2,1 līdz 10 m platā joslā                 | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |
| Blīvs augājs > 10 m platā joslā                        | <input style="width: 20px; height: 20px;" type="checkbox"/> |

## 8. pielikums: DARBA LAPA 1B-4: Ūdensaugu daudzveidība brīvi peldošo augu joslā

Norādījumi darba lapas aizpildīšanai:

- Kad ūdensaugi ir noteikti, 1.punktā pret atrastā ūdensauga nosaukuma ievielciet "X"!
- Kad ūdensaugu josla ir novērtēta, ar "X"! Atzīmējiet vai suga ir dominējoša vai pavadoša (skat. paskaidrojumus zemāk)!

### BRĪVI PELDOŠO ŪDENSAUGU JOSLA

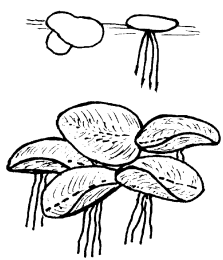
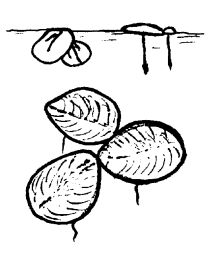


Paskaidrojumi:

(1) Brīvi peldošie ūdensaugi nesakņojas ezera gultnē, bet brīvi peld uz ūdens virsmas. Ezerā tie var veidot blīvus sakopojumus vai arī atsevišķu augu veidā ir sastopami starp citiem ūdensaugiem.

(\*) Dominējošās ir tās sugas, kurām piederošo augu skaits ir lielāks nekā pārējām sugām. Parasti tās ir 2 vai 3 sugas.

(\*\*) Pavadošās ir tās sugas, kurām piederošie augi ir sastopami nelielā skaitā.

#### 1. Ūdensauga nosaukums

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <input type="checkbox"/><br> | <input type="checkbox"/><br> | <input type="checkbox"/><br> | <input type="checkbox"/><br> |
| Parastā spirodela<br><i>Spirodela polyrrhiza</i>  | Mazie ūdensziedi<br><i>Lemna minor</i>  | Trejdaivu ūdenszieds<br><i>Lemna trisulca</i>  | Parastā mazlēpe<br><i>Hydrocharis morsus-ranae</i>  |

#### 2.uzd.: Sastopamība

|                   |                          |                 |                          |
|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| Dominējošā suga * | <input type="checkbox"/> | Dominējošā suga | <input type="checkbox"/> |
| Pavadošā suga **  | <input type="checkbox"/> | Pavadošā suga   | <input type="checkbox"/> |

#### 1. Ūdensauga nosaukums

|                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

#### 2.uzd.: Sastopamība

|                   |                          |                 |                          |
|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| Dominējošā suga * | <input type="checkbox"/> | Dominējošā suga | <input type="checkbox"/> |
| Pavadošā suga **  | <input type="checkbox"/> | Pavadošā suga   | <input type="checkbox"/> |

### 3. Grunts raksturs

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Smilšaina grunts                       | <input type="checkbox"/> |
| Smilšaina grunts ar nelielu dūņu slāni | <input type="checkbox"/> |
| Dūņaina grunts                         | <input type="checkbox"/> |
| Grunts ar nelielu atmirušo augu slāni  | <input type="checkbox"/> |
| Grunts ar biezu atmirušo augu slāni    | <input type="checkbox"/> |

### 4. Ūdensaugu joslas raksturs

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Atsevišķi augi sastopami citās ūdensaugu joslās | <input type="checkbox"/> |
| Blīvs augājs < 1 m <sup>2</sup> platībā         | <input type="checkbox"/> |
| Blīvs augājs > 1 m <sup>2</sup> platībā         | <input type="checkbox"/> |

## 9. pielikums: DARBA LAPA 2B: Ezera stāvokļa vērtējums

### 1.uzd.: Ūdensaugu daudzveidības kopsavilkums

Norādījumi uzdevuma izpildei:

- Kopsavilkumam izmanto DARBA LAPAS 1B rezultātus!
- Tabulā apvelciet visu ezerā atrasto dominējošo sugu nosaukumus!
- Tabulā apvelciet visu ezerā atrasto pavadošo sugu nosaukumus!

| Ūdensaugu grupas   | Ūdensaugu sugas, kuras aug ezerā ar   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | maz augu barības vielām   | vidēji daudz augu barības vielām   | daudz augu barības vielām  |
| <b>VIRSŪDENS AUGU JOSLA</b>                              |   |  |  |
| Dominējošās sugas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Šaurlapu vilkvāļīte</li> <li>• Upes kosa</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Šaurlapu vilkvāļīte</li> <li>• Ezera meldrs</li> <li>• Parastā niedre</li> <li>• Smaržīgā kalme</li> <li>• Upes kosa</li> <li>• Parastā cirvene</li> <li>• Platlapu cemere</li> <li>• Parastā bultene</li> <li>• Ezera meldrs</li> <li>• Grīšļi</li> <li>• Čemurainais puķu meldrs</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Platlapu vilkvāļīte</li> <li>• Parastā niedre</li> <li>• Ežgalvītes</li> <li>• Bultene</li> <li>• Grīšļi</li> </ul> |
| Pavadītājsugas   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parastā niedre</li> <li>• Doņi</li> <li>• Grīšļi</li> </ul>                                      |  |  |
| <b>IEGREMDĒTO AUGU JOSLA</b>                             |   |  |  |
| Dominējošās sugas<br>(sastopamas vairāk nekā<br>pārējās) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lobēlija</li> <li>• Ezerene</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ūdensgundega</li> <li>• Skaujošā glīvene</li> <li>• Spožā glīvene</li> <li>• Hāra vai nitella</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vārpainā daudzlape</li> <li>• legrimusī raglape</li> <li>• Kanādas elodeja</li> </ul>                               |
| Pavadītājsugas<br>(sastopamas nelielā<br>skaitā)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ūdensgundega</li> <li>• Spožā glīvene</li> <li>• Pūslenes</li> <li>• Skaujošā glīvene</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanādas elodeja</li> <li>• legrimusī raglape</li> <li>• Parastais elsis</li> <li>• Vārpainā daudzlape</li> <li>• Ķemmveida glīvene</li> <li>• Ūdenītes</li> <li>• Purva sermulīte</li> <li>• Krokainā glīvene</li> <li>• Parastā bultene (iegremdētā forma)</li> <li>• Ežgalvītes (iegremdētā forma)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ķemmveida glīvene</li> <li>• Krokainā glīvene</li> </ul>  |
| <b>PELDLAPU AUGU JOSLA</b>                               |   |  |  |
| Dominējošās sugas  | NAV   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dzeltenā lēpe</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ūdensrozes</li> </ul>   |
| Pavadītājsugas<br>(sastopamas nelielā<br>skaitā)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dzeltenā lēpe</li> <li>• Peldošā glīvene</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peldošā glīvene</li> <li>• Abinieku sūrene</li> <li>• Ūdensrozes</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dzeltenā lēpe</li> </ul>  |
| <b>BRĪVI PELDOŠO ŪDENSaugu JOSLA</b>                     |   |  |  |
| Dominējošās sugas  | NAV   | NAV  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mazie ūdensziēdi</li> <li>• Parastā spirodela</li> </ul>  |
| Pavadītājsugas   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trejdaivu ūdensziēds</li> <li>• Parastā mazlēpe</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trejdaivu ūdensziēds</li> <li>• Mazie ūdensziēdi</li> <li>• Parastā mazlēpe</li> <li>• Parastā spirodela</li> </ul>   |  |

## 9. pielikums: DARBA LAPA 2B: Ezera stāvokļa vērtējums

### 2.uzd.: Ūdensaugu daudzveidības vērtējums

Norādījumi uzdevuma izpildei:

- **1.solis:** izmantojot aizpildīto 1.uzdevuma tabulu, saskaitiet, cik dominējošās ūdensaugu sugas ir atzīmētas katrā no ūdensaugu joslām, un to skaitu ierakstiet atbilstošajā ailē;
- **2.solis:** izmantojot aizpildīto 1.uzdevuma tabulu, saskaitiet, cik pavadošās ūdensaugu sugas ir atzīmētas katrā no ūdensaugu joslām, un to skaitu ierakstiet atbilstošajā ailē;
- **3.solis:** Saskaitiet kopā, cik no atrastajām dominējošajām ūdensaugu sugām aug attiecīga stāvokļa ezerā, un to skaitu ierakstiet ailē "Dominējošo sugu skaits kopā"
- **4.solis:** Saskaitiet kopā, cik no atrastajām pavadošajām ūdensaugu sugām aug attiecīga stāvokļa ezerā, un to skaitu ierakstiet ailē "Pavadošo sugu skaits kopā".

| Ūdensaugu sugu skaits                | Ūdensaugu sugas, kuras aug ezerā ar |                                  |                           |
|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
|                                      | maz augu barības vielām             | vidēji daudz augu barības vielām | daudz augu barības vielām |
| <b>VIRSŪDENS AUGU JOSLA</b>          |                                     |                                  |                           |
| Dominējošo sugu skaits               |                                     |                                  |                           |
| Pavadītājsugu skaits                 |                                     |                                  |                           |
| <b>IEGREMDĒTO AUGU JOSLA</b>         |                                     |                                  |                           |
| Dominējošo sugu skaits               |                                     |                                  |                           |
| Pavadītājsugu skaits                 |                                     |                                  |                           |
| <b>PELTLAPU AUGU JOSLA</b>           |                                     |                                  |                           |
| Dominējošo sugu skaits               |                                     |                                  |                           |
| Pavadītājsugu skaits                 |                                     |                                  |                           |
| <b>BRĪVI PELDOŠO ŪDENSaugu JOSLA</b> |                                     |                                  |                           |
| Dominējošo sugu skaits               |                                     |                                  |                           |
| Pavadītājsugu skaits                 |                                     |                                  |                           |
| <b>Dominējošo sugu skaits kopā</b>   |                                     |                                  |                           |
| <b>Pavadošo sugu skaits kopā</b>     |                                     |                                  |                           |

### 3.uzd.: Ezera stāvokļa vērtējums pēc ūdensaugiem

Norādījumi uzdevuma izpildei:

- *Izvērtējiet, cik daudz no 2. punkta tabulā atzīmētajām ūdensaugu sugām aug atbilstoša stāvokļa ezerā!*
- *To ezera stāvokli, kuram atbilst vairāk atrasto ūdensaugu sugu atzīmējiet ar "X"!*

Ezera stāvokļa vērtējums pēc atrastajām ūdensaugu sugām

- Ezerā ir maz augu barības vielu  
 Ezerā ir vidēji daudz augu barības vielu  
 Ezerā ir daudz augu barības vielu

## 9. pielikums: DARBA LAPA 2B: Ezera stāvokļa vērtējums

### 4.uzd.: Kopsavilkums par ezera grunts un ūdensaugu joslu raksturlielumiem

*Norādījumi tabulas aizpildīšanai:*

- Kopsavilkumu izdara, izmantojot DARBA LAPU 1B-1, 1B-2, 1B-3, 1B-4 rezultātus.
- Atrodiet tabulā atbilstošo ūdensaugu joslas raksturlielumu un to apvelciet!

| Ūdensaugu joslas raksturojums        | Ūdensaugu joslas ezerā ar                                  |  |   |
|--------------------------------------|--|--|---|
|                                      | maz augu barības vielām                                    | vidēji daudz augu barības vielām           | daudz augu barības vielām                     |
| <b>VIRSŪDENS AUGU JOSLA</b>          |  |  |   |
| Grunts raksturs                      | • Smilšaina grunts   | • Smilšaina grunts ar nelielu dūņu slāni   | • Dūņaina grunts                              |
|                                      | • Grunts ar nelielu atmirušo augu slāni                    | • Grunts ar nelielu atmirušo augu slāni    | • Grunts ar biezu atmirušo augu slāni         |
| Ūdensaugu joslas platums             | • < 1 m  | • 1 līdz 2 m                               | • 2,1 līdz 10 m<br>• > 10 m                   |
|                                      |  |  |   |
| Ūdensaugu joslas raksturs            | • Atsevišķi augi mijas ar ūdensaugiem neapaugušu piekrasti | • Vienlaidus augājs < 1 m platā joslā      | • Vienlaidus augājs 2,1 līdz 10 m platā joslā |
|                                      |  | • Vienlaidus augājs 1 līdz 2 m platā joslā | • Vienlaidus augājs > 10 m platā joslā        |
| <b>IEGREMDĒTO AUGU JOSLA</b>         |  |  |   |
| Grunts raksturs                      | • Smilšaina grunts   | • Smilšaina grunts ar nelielu dūņu slāni   | • Dūņaina grunts                              |
|                                      | • Grunts ar nelielu atmirušo augu slāni                    | • Grunts ar nelielu atmirušo augu slāni    | • Grunts ar biezu atmirušo augu slāni         |
| Ūdensaugu joslas platums             | • > 10 m<br>• 2,1 līdz 10 m                                | • 1 līdz 2 m                               | • < 1 m                                       |
|                                      |  |  |   |
| Ūdensaugu joslas raksturs            | • Daudz augu > 10 m platā joslā                            | • Daudz augu 1 līdz 2 m platā joslā        | • Atsevišķi augi                              |
|                                      | • Daudz augu 2,1 līdz 10 m platā joslā                     | • Daudz augu < 1 m platā joslā             |   |
| <b>PELTLAPU AUGU JOSLA</b>           |  |  |   |
| Grunts raksturs                      | • Smilšaina grunts   | • Smilšaina grunts ar nelielu dūņu slāni   | • Dūņaina grunts                              |
|                                      | • Grunts ar nelielu atmirušo augu slāni                    | • Grunts ar nelielu atmirušo augu slāni    | • Grunts ar biezu atmirušo augu slāni         |
| Ūdensaugu joslas platums             | • < 1 m  | • 1 līdz 2 m<br>• 2,1 līdz 10 m            | • > 10 m                                      |
|                                      |  |  |   |
| Ūdensaugu joslas raksturs            | • Atsevišķi augi starp kuriem var būt arī virsūdens augi   | • Blīvs augājs < 1 m platā joslā           | • Blīvs augājs > 10 m platā joslā             |
|                                      |  | • Blīvs augājs 1 līdz 2 m platā joslā      | • Blīvs augājs 2,1 līdz 10 m platā joslā      |
| <b>BRĪVI PELDOŠO ŪDENSaugu JOSLA</b> |  |  |   |
| Grunts raksturs                      | • Smilšaina grunts   | • Smilšaina grunts ar nelielu dūņu slāni   | • Dūņaina grunts                              |
|                                      | • Grunts ar nelielu atmirušo augu slāni                    | • Grunts ar nelielu atmirušo augu slāni    | • Grunts ar biezu atmirušo augu slāni         |
| Ūdensaugu joslas raksturs            | • Atsevišķi augi sastopami citās ūdensaugu joslās          | • Blīvs augājs < 1 m <sup>2</sup> platībā  | • Blīvs augājs > 1 m <sup>2</sup> platībā     |

## 9. pielikums: DARBA LAPA 2B: Ezera stāvokļa vērtējums

### 5.uzd.: Ezera stāvokļa vērtējums pēc grunts un ūdensaugu joslu raksturlielumiem

Norādījumi tabulas aizpildīšanai:

- *Izvērtējiet, cik daudz no 4. punkta tabulā atzīmētajiem grunts un ūdensaugu joslu raksturlielumiem atbilst konkrēta stāvokļa ezeram!*
- *To ezera stāvokli, kuram atbilst vairāk raksturlielumu atzīmējiet ar "X"!*

Ezera stāvokļa vērtējums pēc grunts un ūdensaugu joslu rakstura

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Ezerā ir maz augu barības vielu          |
| <input type="checkbox"/> | Ezerā ir vidēji daudz augu barības vielu |
| <input type="checkbox"/> | Ezerā ir daudz augu barības vielu        |

## 10. pielikums: Pamācība uzskates materiālu sagatavošanai

### ŪDENĪ IEGREMDĒTIE UN MAZA IZMĒRA PELDLAPU AUGI



#### Herbarizēšana

- Herbarizējot ūdensaugus, ir jāatceras, ka sākotnēji to mitruma līmenis ir lielāks nekā uz sauszemes ievāktajiem augiem. Tāpēc to herbarizēšanai izmantoto papīru maina biežāk.
- Lai iegūtu dabisku ūdensauga izklājumu, ūdenī iegremdētos un peldlapu augus:
  - izkārt ar ūdeni pildītā vanniņā;
  - zem tiem paliek papīra lapu un izceļ no ūdens;
  - nosusina ar filtrpapīru vai papīra virtuves dvieli;
  - novieto zem preses;
  - regulāri pārbauda, vai papīrs ir uzsūcis visu mitrumu un vai tas nav jānomaina.
- Ūdensaugiem, kuru lapas ir sakārtotas rozetē (piemēram, ezerenei), lapas atdala un herbarizē atsevišķi, bet pirms laminēšanas tās sakārto rozetei līdzīgi.
- Tā kā laminētājiem ir biezuma ierobežojums, herbarizē jaunu augu eksemplārus, kuri ir plānāki.



#### Laminēšana

- Kad ūdensaugi ir herbarizēti, t.i., tie ir izžuvuši un sapresēti, tos ievieto starp laminēšanai paredzētajām plēvēm.
- Laminēšanai paredzēto aparātu uzstāda uz biezāko iespējamo režīmu (vairumam ierīču tas ir foto režīms).



#### Laminētā materiāla sagatavošana darbam

- Uz ielaminētā auga lapas uzlīmē norādi, kurā ūdensauga joslā tas aug.
- Sava darba atvieglošanai uz ielaminētā auga lapas var uzlīmēt arī citu indikatīvu norādi, piemēram, numuru.



## 10. pielikums: Pamācība uzskates materiālu sagatavošanai

### LIELA IZMĒRA PELDLAPU AUGI

- Peldlapu augus ar lielu kātu diametru ir grūti herbarizēt un tos nevar ielaminēt. Tādi ir dzeltenā lēpe, abu sugu ūdensrozes u.c.
- Šos augus var uzglabāt glicerīnā un no tā izņemt pirms nodarbības

### VIRSŪDENS AUGI



- Mazāka izmēra virsūdens augus herbarizē tāpat kā uz sauszemes augošos augus.
- Tos laminē tāpat kā ūdenī iegremdētos augus.
- Virsūdens augus ar lielāka diametra stumbru izžāvē gaisa vidē un strādāšanai uzglabā stikla traukos vai cilindros.

### BRĪVI PELDOŠIE AUGI



- Brīvi peldošos augus var ievākt vasarā un turpināt audzēt akvārijā vai traukā ar ūdeni

## 11. pielikums: Papildu informācija nodarbības vadītājam



Augu un ezeru attīstības mijiedarbībā ir izveidojušās 4 ezeru ūdensaugu grupas:

- ❖ virsūdens augi,
- ❖ iegremdētie augi,
- ❖ peldlapu augi,
- ❖ brīvi peldošie augi.

Ar vienai grupai piederošiem augiem aizņemto ezera daļu sauc par augāja joslu.

### Profesors Sānpeldis stāsta par ūdensaugiem:

#### Iegremdēto augu josla

Ezera piekrastes seklūdens daļā augošo ūdensaugu stumbrs un lapas atrodas ūdenī. Ziedēšanas laikā virs ūdens virsmas parādās tikai to ziedi. Ūdenī iegremdētie augi visbiežāk ir sastopami 0,5 līdz 2 m dziļumā.

Ja ežgalvīte aug iegremdēto augu joslā, tās lapas ir plānas. Tās ūdenī izlokās līdzīgi kā mākslas vingrotāju lentas. Daudz ūdenī iegremdēto augu ir seklos, ar barības vielām nabadzīgos un saules labi izgaismotos ezeros. Šādos ezeros augošās raglapes un daudzlapas ēd pīles un augēdājzivis – ruduļi, raudas, karpas. Ar jaunajiem ūdensaugu dzinumiem mēlojas arī plauži.



IEGRIMUSĪ RAGLAPE  
*Ceratophyllum demersum*



VĀRPAINĀ DAUDZLAPE  
*Myriophyllum spicatum*

#### Viršūdens augu josla

Ezera piekrastes seklajos ūdeņos aug ūdensaugi, kuri ar saknēm ir iestiprinājušies ūdenī, bet to stumbrs un lapas atrodas virs ūdens. Tie ir ezermeldri, niedres, vikvālītes, puķumeldri, kalmes, ežgalvītes u.c. Viršūdens augiem ir šauras lapas un stāvi stumbrs. Ar šādu augu uzbūvi tie ir labāk aizsargāti pret ūdens viļņošanu un vēja darbību.

Lai vieglāk būtu iesakņoties un noturēties viļņu darbības zonā, viršūdens augu sarnes ir resnas ar daudziem bārkstīm līdzīgiem izaugumiem.



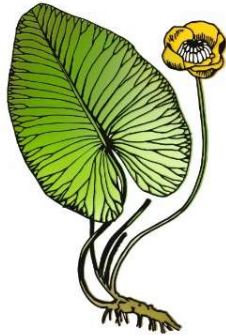
VIENKĀRŠĀ EŽGALVĪTE  
*Sparganium emersum*

EZERMELDRS  
*Scirpus lacustris*



### Peldlapu augu josla

Ezera vidusdaļā augošie ūdensaugi ar saknēm ir iestiprinājušies gultnē, bet to garkātainās lapas un ziedi atrodas uz ūdens virsmas. Lai auga lapas noturētos uz viļņojošās ūdens virsmas, tām ir lielas ar gaisu pildītas šūnas. Savukārt, mehānisko izturību tām dod biezā vaskainā kārtiņa. Krāšņākie peldlapu joslas augi ir dzeltenās lēpes, baltās un sniegbaltās ūdensrozes.



DZELTENĀ LĒPE  
*Nuphar lutea*

Dzeltenajām lēpēm ir gari sakneņi, ar kuriem tās var nostiprināties smilšainās gultnēs un starp akmeņiem. Auga sakneņos ir daudz cietes. Tādēļ tos ir iecienījuši bebrī. Senos laikos lēpju sakneņus pārtikai izmantoja arī cilvēki. Speciāli apstrādājot, no sakneņiem varēja iegūt rūgtus miltus. Mūsdienās lēpju sakneņus izmanto medicīnā. Vietās, kur ir sastopamas lēpes bieži vien aug arī peldošās glīvenes.



PELDOŠĀ GLĪVENE  
*Potamogeton natans*

Lai nekļūtu par putnu un lielāko zivju barību, starp peldlapu augiem slēpjas ūdensdzīvnieki un sīkās zivjis.

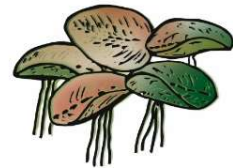
### Brīvi peldošo augu josla

Meklējot vairāk gaismas un brīvu ūdens virsmu, vairāki no ūdensaugiem ir kļuvuši par brīvi peldošiem. Tie ar saknēm nav saistīti ar gultni. Ar gultni nav saistītas arī iegremdēto augu joslā augošās iegrimušās raglapes. Taču atšķirībā no tām, brīvi peldošie augi atrodas uz ūdens virsmas. Tāpēc vējš tos pārvieto pa ezeru.



PARASTĀ MAZLĒPE  
*Hydrocharis morsus-ranae*

Lielākais no brīvi peldošajiem augiem ir mazlēpe. Ziedēšanas laikā tā atgādina nelielu ziedu pušķīti. Savukārt, vismazākie ūdensaugi ir mazie ūdensziedi un spirodeles. Šie ūdensaugi ir tikai nepilnu centimetru lieli. To stumbri ir tik sīki, ka labi saskatāmas ir tikai apaļās lapiņas un sīkās auga saknītes.



PARASTĀ SPIRODELA  
*Spirodela polyrhiza*

Spirodeles un mazie ūdensziedi strauji savairojas, ja ūdenī ir daudz augu barības vielu. No vēja pasargātos ezeru līčos un dīķos ūdens virsma var būt noklāta pat ar vairākus centimetrus biezu augu slāni.



Vai zini, ka arī  
ezeri piedzimst un  
nomirst?

## Profesors Sānpeldis stāsta par ezeru attīstību:

Visi ezeri laika gaitā mainās. Sākumā tajos ir daudz skābekļa, bet maz barības vielu. Kopā ar ūdeņiem no apkārtējām sauszemes teritorijām un upēm ezeros nonāk arī ūdenī esošās augu barības vielas – slāpekļa un fosfora savienojumi.

Tādā veidā ezeri ar laiku kļūst bagātāki ar barības vielām, bet nabadzīgāki ar skābekli, jo tas tiek izmantots barības vielu sadalīšanai. Šo procesu sauc par ezeru attīstību jeb eitrofikāciju. Tas ir dabisks process, kuram izšķir četras stadijas. Ezeru attīstības gaitā tās secīgi nomaina viena otru.

Ezeru attīstības gaitu zinātnieki salīdzina ar cilvēka mūžu.

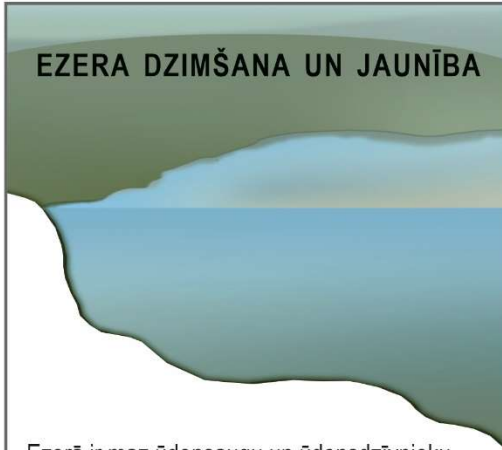
- ❖ **Ezera dzimšana un jaunība.** Periods, kad ezers ir nabadzīgs ar barības vielām jeb oligotrofs.
- ❖ **Ezera briedums.** Periods, kad ezers ir vidēji bagāts ar barības vielām jeb mezotrofs.
- ❖ **Ezera vecums.** Periods, kad ezers ir bagāts ar barības vielām jeb eitrofs.
- ❖ **Ezera vecuma panīkums.** Periods, kad ezerā ir maz organismiem izmantojamu barības vielu un ezers ir panīcis jeb distrofs.

Ikviens ezers savas attīstības beigās kļūst par purvu. Šo ezeru attīstības stadiju sauc par **ezeru atmiršanu**.

Laika posms, kurā ezers no barības vielām nabadzīga ezeru pārveidojas par purvu, ir ļoti garš. Vidēji tas ilgst ap 12 tūkstošiem gadu, bet var būt arī īsāks vai daudz garāks.

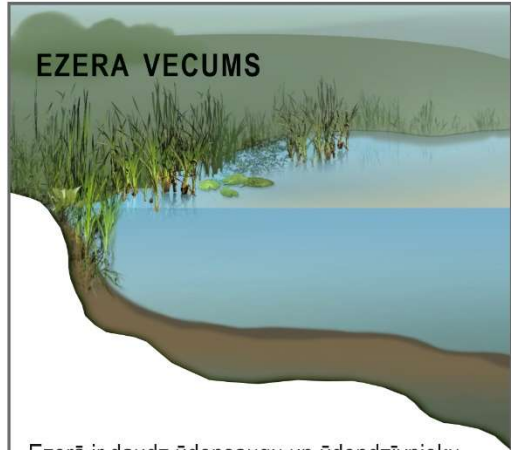


### EZERA DZIMŠANA UN JAUNĪBA



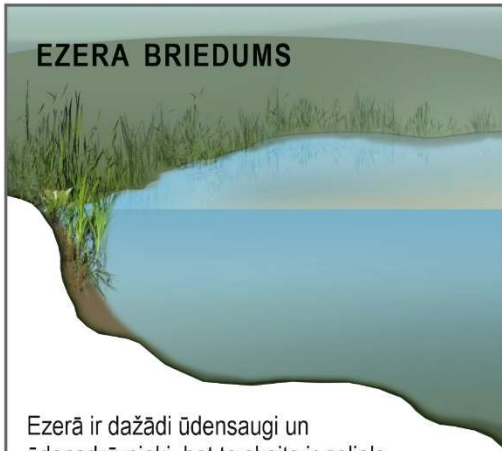
Ezerā ir maz ūdensaugu un ūdensdzīvnieku. Visas ezerā esošās aļģes apēd planktona dzīvnieki. Piekrastē augu nav vai to ir maz. Ezerā nogulsņējas tikai minerālvielas – smilšu daļiņas un māls. Kā ūdenī, tā arī pie grunts ir daudz skābekļa.

### EZERA VECUMS



Ezerā ir daudz ūdensaugu un ūdensdzīvnieku. Atmirušo augu un dzīvnieku pārpalikumi sāk veidot biezu nogulumu slāni. Piekrastē daudz virsūdens augu. Ūdenī iegremdēto augu skaits samazinās, bet savairojas peldlapu augi. Ūdenī skābekļa pietiek, pie grunts – sāk pietrūkt.

### EZERA BRIEDUMS



Ezerā ir dažādi ūdensaugi un ūdensdzīvnieki, bet to skaits ir neliels. Vairumu aļģu apēd planktona dzīvnieki. Piekrastē izveidojušās retas virsūdens augu audzes. Ūdenī ir daudz iegremdēto augu. Ezerā sāk nogulsnēties barības vielas. Ūdenī skābekļa daudz, pie grunts – pietiekami.

### EZERA VECUMA PANĪKUMS



Atmirušie augi un dzīvnieki ir izveidojuši biezu nogulumu slāni. Ezerā ir maz organismiem izmantojamu barības vielu. Tās ir saistītas ķīmiskos savienojumos, kuri rada brūno ūdens krāsu. Ezerā ir tikai dažu sugu ūdensaugi un dažu sugu zivis.

## Ieteicamā literatūra:

Urtāne L. (red.), Urtāns A. V. (2022). Ezera ūdensaugu noteicējs. Dabas aizsardzības pārvalde, Rīga, 166 lpp.

Urtāns A. V. (red.), Urtāne L. (2017). Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. II Upes un ezeri. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda, 205 lpp.

Urtāne L. (2014). Ezeri nākotnei. Vadlīnijas ezeru un to vides ilgtspējīgai apsaimniekošanai. Kurzemes plānošanas reģions, Rīga, 111 lpp.

Urtāne L., Urtāns A. (1997) Ūdensaugu un ūdens dzīvnieku noteicējs. Bērnu Vides skola, 52 lpp.