

METODIKA ODBĚRU A ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ MAKROFYT STOJATÝCH VOD



V.Gulich, A.Vydrová

Listopad 2006



1. ÚVOD

Makrofyta jsou důležitou součástí vodních ekosystémů a jsou proto významná pro hodnocení jejich ekologického stavu. Současně jsou jednou ze závazně sledovaných biologických složek kvality vod stanovených Směrnicí 2000/60/EC Evropského parlamentu a rady (Water Framework Directive – směrnice ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky, WFD) a měla by být využita pro ekologickou klasifikaci všech stojatých vod.

Využití makrofyt jako indikátorů ekologického stavu stojatých vod je kromě jejich důležité ekologické role založeno také na skutečnosti, že určité druhy či skupiny druhů jsou indikátory specifických typů stojatých vod a antropogenní zatížení ovlivňuje druhové složení společenstev těchto stojatých vod. Nejen přítomnost, ale také absence makrofyt na stanovišti má indikační hodnotu. Nepřítomnost makrofyt nebo jejich sporadický výskyt je charakteristický pro určité typy biotopů stojatých vod, například pro oligotrofní horská jezera, pro rašelinné (dystrofní) vody s vysokým obsahem huminových látek, pro silně zastíněné vody aj.

Tato metodika slouží pro odběr makrofyt v přirozených i umělých sladkovodních stojatých vodách a hodnocení jejich ekologického stavu, a současně stavu vegetace samotných makrofyt. Výsledná informace při použití této metodiky zahrnuje druhové složení a početnost vodních makrofyt. Hlavními kritérii sledování je kvalitativní (druhové) složení makrofyt a semikvantitativní zastoupení (pokryvnost). Metodika může být použita také jako podklad pro průzkumný monitoring jakosti vod nebo jiné účely.

Termíny a jejich definice:

Amfifyt – obojživelné rostliny vyskytující se jak na souši (břehu), tak ve vodě.

Emerzní makrofyta – viz helofyt

Helofyt – životní forma rostlin kořenujících v půdě (často pod vodou) s vynořenými stonky nad vodou (mokřadem), rostoucí v litorální (pobřežní) zóně stojatých vod, nebo na mokřadech (rašelinistích apod.), např. druhy rodů orobinec (*Typha*), ostřice (*Carex*), rákos (*Phragmites*), skřípínek (*Schoenoplectus*), zevar (*Sparganium*) aj.

Hydrofyt – životní forma rostlin kořenujících obvykle pod vodou s listy vzplývajícími ve vodním sloupci nebo plovoucími na hladině, nebo rostliny volně plovoucí, např. druhy rodů leknín (*Nymphaea*), okřehek (*Lemna*), plavín (*Nymphoides*), rdest (*Potamogeton*), stolístek (*Myriophyllum*) aj.

Hygrofyt – na vodu nejnáročnější suchozemské rostliny, rostoucí na mokřácích bažinatých půdách, kde hladina podzemní vody za normální situace nevystupuje nad povrch půdy. Hygrofyty mohou být krátkodobě zaplaveny; v takových případech nabývají charakter amfifytů.

Litorál – pobřežní (litorální) část stojaté vody (jezera, rybníku apod.) s charakteristickou pásmovitostí (zonací) makrofyt. Podle plošného rozsahu, sklonu pobřeží a hloubky vody v rybníce rozlišujeme několik pásem. Čím je sklon pobřeží pozvolnější, tím je počet pásem četnější (5-6) a jsou lépe vyvinuta. Nádrže s extrémně strmými břehy nemají charakteristická pásma vyvinuta, nebo nejvýše 1-3. Jednotlivá pásma jsou složena z rostlin určitých růstových a životních forem (Hejný 1957) a vytvářejí rostlinná společenstva určitého druhového složení.

Makrofyta – vytvářejí u stojatých (nebo mírně tekoucích) vod litorální vegetaci převážně za vertikálně kolísavého režimu hladiny vody. Pro tuto národní metodiku jsou mezi makrofyta řazeny makroskopicky pozorovatelné vyšší cévnaté rostliny, mechorosty (*Bryophyta*) a parožnatky (*Charophyta*). Součástí makrofyt nejsou nárosty makroskopických řas, které jsou přiřazeny k fytoentosu. Makrofyta proti mikrofytům mají vedle snadnější determinace také tu výhodu, že jsou indikátorem dlouhodobějšího stavu prostředí.

Natantní makrofyta – rostliny vzplývající na vodní hladině. V některých případech jde o druhy kořenující ve dně, např. leknín bílý (*Nymphaea alba*), jindy může jít o nezakořeněné, plovoucí rostliny, např. okřehek menší (*Lemna minor*). Některé druhy vytvářejí morfologicky odlišné submerzní a natantní listy, např. rdest alpský (*Potamogeton alpinus*).

Otevřená voda – termín pro vnitřní část povrchové stojaté vody, oddělenou litorální (pobřežní) vegetací, většinou pouze se submerzní a natantní vegetací anebo bez makrofyt.

Submerzní makrofyta – vegetativní (v některých případech i generativní) části rostliny jsou zcela ponořeny pod vodou. Jde o rostliny rostoucí na dně, např. pobřežnice jednokvětá (*Littorella uniflora*), rostliny kořenující ve dně, ale vznášející se ve vodním sloupci, např. lakušník nitolistý (*Batrachium trichophyllum*), nebo nezakořeněné rostliny volně vznášející ve vodním sloupci, např. bublinatka jižní (*Utricularia australis*). Některé druhy vodních makrofyt mají vegetativní části submerzní, ale kvetou nad hladinou, např. některé druhy rdestů (*Potamogeton* spp.), jiné vytvářejí morfologicky odlišné typy listů submerzních a natantních, např. lakušník vodní (*Batrachium aquatile*).

Terestrická makrofyta – pozemní forma některých druhů vodních makrofyt, někdy morfologicky odlišná od formy vodní. Např. rdesno obojživelné (*Persicaria amphibia*) ve výrazně odlišné terestrické formě nekvete a množí se jen vegetativně.

Transekt – linie proložená napříč vrstevnicemi nádrže (povrchové stojaté vody) ze souše (okraje nádrže) směrem do otevřené vody, po poslední pásmo se submerzními (natantními), nebo ve dně kořenujícími makrofyty (např. šídlatky v jezerech na Šumavě).

2. VYBAVENÍ

Vybavení společné pro všechny druhy záznamů či sběru rostlinného materiálu:
(viz též obrazová příloha)

- **Mapy zkoumané oblasti s dostatečně velkým rozlišením** (nejčastěji 1:10 000), nejlépe laminované.
- **Plastické sáčky**, sloužící pro dočasné uložení makrofyt, včetně mechorostů, vyžadujících identifikaci v laboratoři.
- **Vodovzdorné štítky a nesmazatelné tužky a pera.**
- **Plastové zkumavky** pro vzorky drobných rostlin (např. okřešky, trhutky aj.).
- **Desky formátu A3 se savými papíry.**
- **Potřeby k zaznamenávání dat**, spínací desky v průhledném obalu s listy papíru, příp. diktafon.
- **Klíče k určování rostlin**
- **Údaje (výsledky) předchozích výzkumů** sledované lokality.
- **Rybářské holínky** (nejlépe kalhotové).
- **GPS přístroj.**
- **Secchiho deska pro měření průhlednosti vody.**
- **Přenosné terénní přístroje (pH, konduktivita, kyslík, teplota vody).**
- **Fotoaparát s polarizačním filtrem.**
- **Dalekohled.**
- **Lupy se zvětšením 10x, resp. 20x.**
- **Bílé plastové misky.**
- **Zařízení na měření hloubky vody**, např. tyč nebo motouz, opatřené značkami ve vzdálenosti 1 až 2 cm; pro hluboké, méně vegetací zarostlé plochy přenosný ozvěnový hloubkoměr.

Doplňující vybavení pro odběry vzorků prováděné z lodi:

- **Lod'**, vyhovující místním podmínkám s patřičným bezpečnostním vybavením.
- **Víceramenná kotvička**, připevněná k lanu přiměřené délky.

POZNÁMKA: Lano by mělo být dostatečně dlouhé, aby umožnilo umístění a návrat kotvičky. Mělo by být dostatečně pevné, aby vydrželo napnutí při zaháknutí, ale ne příliš silné, aby bylo skladné. Méně náchylné k zauzlování je lano vyrobené ze sisalu. Do hloubek přibližně 3,5 m může být místo lana použita rozkládací rukojeť.

- **Záchranná vesta.**

3. VZORKOVÁNÍ

3.1. Postup při odběru makrofyt

Monitoring vodních makrofyt se provádí na trvale vytyčených transektech. Na transektech se v odběrových místech zapisuje standardní semikvantitativní fytoocenologickou metodou fytoocenologických snímků.

3.2 Časové rozvržení výzkumu makrofyt

Záznam (odběr) makrofyt ve stojatých vodách se provádí v letním období (od června do konce září), kdy je růst makrofyt a jejich výskyt optimální.

Terénní odběr makrofyt by měl nejlépe následovat po období minimálních dešťů, kdy čistota vody je maximální a hladina stojaté vody je blízká normálu, čímž se zvyšuje viditelnost a dovoluje to lepší posouzení, které rostliny jsou skutečně vodní, které helofyty a které jsou obojživelnými druhy. Pokud je průhlednost vody zhoršená, záznam přítomnosti i početnosti menších druhů (zejména submerzních) může být nepřesný, což snižuje spolehlivost dat. Ze stejného důvodu by záznam (odběr) neměl být prováděn za nepříznivého počasí. V předstihu před terénním šetřením je také vhodné znát termín kosení pobřežní vegetace, pokud je prováděno v rámci managementu daného území.

POZNÁMKA: Optimální termín druhové analýzy makrofyt se liší podle nadmořské výšky. Např. horské a podhorské stojaté vody je vhodné analyzovat teprve v srpnu až v září, kdy je zachytíme v optimálním rozvoji.

V následujících letech by měl být odběr vzorků prováděn ve stejném čase. To by mělo zajistit minimalizaci změn daných odlišným sezónním růstem. Rozvoj makrofyt na jaře se ovšem může v jednotlivých letech měnit v závislosti na hloubce vody, fyzikální distorbanci, slunečním záření a teplotě vody. Všechny tyto faktory se mohou významně měnit i v průběhu let. Z těchto důvodů jsou doporučeny kontrolní návštěvy sledovaných míst za účelem zhodnocení jejich stavu. Pokud je stojatá voda regulovaná, s velkým kolísáním vodní hladiny, analýza by měla být prováděna při výšce hladiny srovnatelné s výškou hladiny při předcházejících odběrech.

3.3 Vytyčení transektu

Při vytyčování transektu je třeba prozkoumat delší úsek břehu, aby bylo ověřeno rozložení fyzikálních a biologických ukazatelů. Na tomto úseku jsou potom vybrány reprezentativní odběrové transekty. Reprezentativním odběrovým transektem se rozumí linie, která nejlépe charakterizuje kvalitativní i kvantitativní rozložení vegetace v zkoumané vodní nádrži. Tyto linie zásadně vedou napříč užší osou nádrže (v případě rybníků je zcela nevhodné vedení transektu od hráze směrem k přítokové části). Výchozí bod transektu se zaměří přístrojem GPS (při záznamu koordinát se zásadně uvádí i zjištěná přesnost měření). Tento výchozí bod se rovněž podrobně slovně popíše do terénního protokolu (s využitím nápadných stabilních terénních bodů, např. cesta, hranice lesa) a zakreslí do situačního náčrtku. Vzhledem k praktickým problémům s označováním trvalých ploch nejsou vhodné jiné typy označování. Dále se zapíše směr vedení transektu (v stupních).

Na transektu se vytyčují odběrová místa, kde se zaznamenávají fytoocenologické snímky, ve vzdálenosti 5 m (jde o vzdálenost mezi středy zapisovaných snímků). Odběrová místa se na transektu umisťují až do takové vzdálenosti od břehu, kde se již žádná makrofyta nevyskytují. V případě přerušení transektu je třeba stejným postupem pokračovat na protilehlém břehu.

Transekty se značí číslicemi a každé odběrové místo na nich velkými písmeny („A“ u břehu a dále dle abecedy bez diakritiky). V případě přerušení porostu makrofyt se odběrová místa na protilehlé straně transektu značí malými písmeny („a“ u břehu a dále dle abecedy bez diakritiky). Každé odběrové místo tak má svůj jedinečný dvoumístný kód (např. 1A nebo 1a).

Provede se fotodokumentace celé lokality (1-3 snímky). Fotograficky se také dokumentuje výchozí bod každého transektu, z tohoto bodu se rovněž pořídí záběr ve směru vytyčeného transektu. Pokud je na břehu porost vysoké litorální vegetace (např. rákosu), fotodokumentace transektu se provádí až za linií litorálu. Analogicky se pořizuje fotodokumentace na opačném břehu téhož transektu.

Počet transektů je dán velikostí monitorované vodní plochy:

| | |
|----------|-----------------|
| <0,5 ha | 1 transekt |
| 0,5-2 ha | 2 transekty |
| >2 ha | 3(-5) transekty |

Transekty na větších nádržích se zakládají alespoň 50 m od sebe, při jejich vymezení se bere v úvahu především celková diverzita společenstev vodních makrofyt na lokalitě.

Do situačního náčrtku se zaznamená celkový výskyt vodních makrofyt ve zkoumané nádrži a odhadne jejich pokryvnost (v % plochy nádrže).

3.4. Postup při vlastním odběru

Na transektu se provádí šetření makrofyt (zapisování fytoocenologických snímků) v standardních odběrových plochách.

Fytoocenologický snímek je standardní metodou, využívanou při studiu vegetace vyšších rostlin. Na přesně definované ploše (v tomto případě 4 × 4 m) se zaznamenají kvalitativní a semikvantitativní vlastnosti vegetace.

Po vymezení odběrové plochy se:

1. Odhadne celková pokryvnost makrofyt. Celková pokryvnost je určena průmětem plochy, kterou zaujímají všechny zastoupené druhy; nehledí se na zastoupení jednotlivých životních forem.

2. Zapíše všechny přítomné druhy a odhadne pokryvnost každého z nich. Zásadně se zapisují jen druhy zjištěné ve vymezené ploše (pokud se něco vyskytuje v její těsné blízkosti, je možno uvést do poznámky).

Při zaznamenávání pokryvnosti makrofyt se používá standardní Braun-Blanquetova 7členná stupnice (cf. Moravec et al. 1994); kvantifikace výskytu se provádí odhadem jejich pokryvnosti v dané ploše. Do terénního protokolu se zaznamenávají jednak odhadované stupně pokryvnosti (viz Tab. 1), tak přímý procentický odhad. Zaznamenává se celková pokryvnost vegetace a pokryvnost jednotlivých druhů. U druhů se nerozlišuje zastoupení typů submerzních, natantních a emerzních. Součet pokryvností všech zaznamenaných druhů v odběrovém místě tedy může tedy činit i více než 100%.

3. Zaznamená se hloubka vody a charakter dna (písek, kameny, bahno). Pomocí Secchiho desky se zjišťuje průhlednost vody.

Pro každý transekt se pomocí terénních přístrojů změří u obou břehů základní fyzikálně-chemické parametry (pH, konduktivita, množství rozpuštěného kyslíku a nasycení a teplota vody). V transektech s nepřerušným porostem vodních makrofyt se další měření provede ještě uprostřed, v transektech s přerušným porostem se měření provede ještě na konci porostu makrofyt, a to pro obě strany transektu.

Prvním odběrovým místem transektu je plocha litorálu bezprostředně sousedící s břehovou linií. Posledním odběrovým místem je plocha, kde se již žádná makrofyta nevyskytují; tuto skutečnost je třeba prověřit na minimálně dalších 2 potenciálních odběrových místech následujících v transektu.

V mělkých vodách s pevným dnem se odběr provádí broděním. V hlubších vodách a v místech s vyšší vrstvou bahna provádí z lodi. Pro identifikaci hlouběji ponořených makrofyt z lodi je možné použít kotvičku. Odebírat některé druhy pomocí kotvičky je velmi obtížné, např. úpory (*Elatine* spp.), zevar nejmenší (*Sparganium natans*) atd. Odběr makrofyt kotvičkou je destruktivní, a proto nemůže být použit na lokalitách s výskytem vzácných nebo chráněných druhů.

Tab. 1. – Stupnice hodnocení pokryvnosti makrofyt

| Stupeň | Modifikovaná stupnice | Pokryvnost |
|--------|-----------------------|--|
| r | 1 | ojedinelý výskyt ne zcela vitálních nebo mladých jedinců |
| + | 2 | méně než 1/100 analyzované plochy (>1%) |
| 1 | 3 | menší než 1/20 analyzované plochy (1-5%) |
| 2 | 4 | 1/20 až 1/4 analyzované plochy (5-25%) |
| 3 | 5 | 1/4 až 1/2 analyzované plochy (25-50%) |
| 4 | 6 | 1/2 až 3/4 analyzované plochy (50-75%) |
| 5 | 7 | více než 3/4 analyzované plochy (75-100%) |

3.5. Postup při opakování odběru

S pomocí přístroje GPS a situačního náčrtku se identifikuje výchozí bod transektu a zaměří se směr vedení odběrové linie. Při zápisu snímků na odběrových místech se postupuje analogickým způsobem, jako v bodě 3.4.

Do terénního protokolu se rovněž zaznamená situační náčrtek s celkovým výskytem makrofyt v nádrži a odhadne se celková pokryvnost makrofyt vztažená k ploše nádrže (v %).

Stejně jako při prvním odběru se i při opakovaném šetření provádí fotodokumentace.

4. IDENTIFIKACE VODNÍCH MAKROFYT

Odborník musí být schopen identifikovat většinu makrofyt do úrovně druhů v terénu za použití patřičných klíčů a určovacích pomůcek. Pokud nemůže být spolehlivě zjištěna identita druhu v terénu, je třeba vzorky determinovat v laboratoři, popř. za pomoci specialistů. Sbírá se pouze takový materiál, který umožní přesnou determinaci. Obtížně určitelné lakušníky (*Batrachium*, syn. *Ranunculus* subg. *Batrachium*), hvězdoše (*Callitriche*), úzkolisté druhy rdestů (*Potamogeton*) a další druhy, s jejichž determinací si nejsme jisti, je třeba sbírat a dokladovat pro pozdější ověření determinace. Vzorky by měly být uloženy v dokladových sbírkách. Kde je to vhodné (např. v případě nálezu vzácných nebo taxonomicky kritických druhů), dokladování jedinci by měli být uloženi v národních nebo regionálních veřejných herbářích (muzea, vysoké školy, pracoviště AV ČR) poté, co byla ověřena jejich identifikace.

Do determinačního protokolu se vyznačí míra jistoty analýzy vodních makrofyt (nepříznivé počasí – déšť, silný vítr, zakalená voda atd.):

A - získaná data nejsou ovlivněna nepříznivými okolnostmi, nebo tyto ovlivňují méně než 25 % hodnoceného útvaru povrchové stojaté vody,,

B - ve 25 – 50 % hodnoceného útvaru povrchové stojaté vody mohou působit faktory ovlivňující přesnost výsledků,

C - ve více než 50 % hodnoceného útvaru povrchové stojaté vody mohou působit faktory ovlivňující přesnost výsledků (analýza by za těchto okolností měla být odložena!).

Národní a evropská legislativa chrání vzácné a ohrožené druhy vodních makrofyt. Terénní pracovníci by měli být plně obeznámeni s touto legislativou a způsobem identifikace těchto druhů; odběr druhů, chráněných legislativou, není v rutinním monitoringu přípustný. V případě nejistoty může pro identifikaci takových druhů velmi dobře posloužit detailní fotodokumentace rostlin provedená přímo na lokalitě.

Fixace a konzervace makrofyt

Vzorky makrofyt jsou nejlépe uchovány zakládáním jedinců nebo jejich částí mezi novinový nebo savý papír. Pokud je možné, jako doklady jsou odebírány přednostně fertillní rostliny (kvetoucí, plodné, příp. obojí). Nasbíraný materiál, opatřený etiketou se základními identifikačními údaji (lokalita, datum sběru, sběratel), je nutné každodenně překládat do suchých papírů až do úplného vyschnutí. Dále se materiál uchovává v papírových složkách (provizorně např. i v novinách) v deskách; nejvhodnější formát je A3, u malých druhů lze používat formát A4. Konzervace v etanolu je využitelná jen u velmi malých druhů z čeledi *Lemnaceae*. Mechorosty se suší volně na vzduchu a po usušení se vkládají do označených obálek.

Pozornost by také měla být věnována udržování herbářů dezinfekcí, aby bylo vyloučeno napadení suchého rostlinného materiálu (např. pisivkami).

5. ODBĚROVÝ A DETERMINAČNÍ PROTOKOL

Viz přílohy.

6. ARCHIVACE

Z primárních záznamů je nezbytné archivovat originální terénní a laboratorní protokol se zaznamenaným složením společenstva vodních makrofyt a situační mapku s vyznačenými transektu. Před archivací je nutno zkontrolovat úplnost jejich vyplnění.

Archivují se také fotografie břehu, pořízené při opakovaných odběrech ze stejných označených míst a ukazující emerzní a natantní vegetaci.

7. BEZPEČNOST PRÁCE

Práce ve vodě nebo v její blízkosti může být nebezpečná. Je odpovědností uživatele stanovit náležitá bezpečnostní a i zdravotní opatření a zajistit shodu se všemi podmínkami národních i případných interních předpisů.

8. LITERATURA

8.1. Určovací klíče

Sládeček V. et Sládečková A. (1996): Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod. Díl I. Destruenti a producenti. ČVTVS a Min. zeměd. ČR, Praha.

Hejný S. et al. (2000): Rostliny vod a pobřeží. Střed. rybářská škola, Vodňany.

Casper S. J. et Krausch W. D. (1980, 1981): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 23. Teil 1. *Lycopodiaceae* bis *Orchidaceae*. Teil 2. *Saururaceae* bis *Asteraceae*. G. Fischer, Jena.

Podubský V. et Štědroňský E. (1954): Vodní, bažinné a pobřežní rostliny. SZN, Praha.

Kubát K. et al. (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.

8.2. Citace

Hejný S. (1957): Ein Beitrag zur ökologischen Gliederung der Makrophyten der tsechoslowakischen Niedrigungsgewässer. Preslia 29: 349-368.

Moravec J. et al. (1994): Fytocenologie. Academia, Praha.

METODIKA ODBĚRU A ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ MAKROFYT STOJATÝCH VOD

PROTOKOL O ODBĚRU BIOTY STOJATÝCH VOD - MAKROFYTA

| | | | |
|-------------|------------|-------|----------|
| vodní útvar | kód odběru | datum | vzorkaři |
|-------------|------------|-------|----------|

| |
|----------------|
| srážky |
| ne |
| ano - mrholení |
| ano - déšť |
| ano - mrznoucí |
| ano - sněhové |

| |
|------------------|
| oblačnost |
| < 20% |
| 20 - 40 % |
| 40 - 60% |
| 60 - 80% |
| > 80% |

| | | |
|----------------------------|-----|----|
| vodní květ | ano | ne |
| výška vodní hladiny | | |
| zvýšená | | |
| normální | | |
| snížená | | |
| silně snížená | | |

| |
|----------------------|
| zbarvení vody |
| bezbarvá |
| zelená |
| hnědá |
| šedá |
| žlutá |
| červená |

| |
|--------------------|
| pach |
| žádný |
| slabý |
| intenzivní |
| popis pachu |

| |
|------------------------|
| fotodokumentace |
| provedl: |
| popis: |
| teplota vzduchu |

| |
|-----------------|
| poznámky |
|-----------------|

| |
|--|
| celková % pokryvnost makrofyty ve vodním útvaru |
|--|

| | |
|------------------|---------------------|
| Transekt: | počet odb. míst: |
| | souvislý porost: |
| | přerušovaný porost: |

| | |
|---------------------|-------------------------|
| zaměření GPS | přesnost GPS (m) |
| GPS zem. délka N | GPS - zem. šířka E |

| |
|------------------------------|
| směr vedení transektu |
|------------------------------|

| |
|------------------------|
| fotodokumentace |
| zač. vedení trans. |
| kon. vedení trans. |

| fyz-chem. ukazatele | začátek transektu (běh) | konec transektu (běh) | střed transektu | konec porostu makrofyt | konec porostu makrofyt |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------|------------------------|------------------------|
| kód nejbližšího odb. místa | | | | | |
| hloubka pro měření | m | | | | |
| t vody | °C | | | | |
| pH | | | | | |
| vodivost | µS/cm | | | | |
| rozpuštěný kyslík | mg/l | | | | |
| nasyčení kyslíkem | % | | | | |

| |
|------------------------|
| popis transektu |
|------------------------|

| | | |
|-------------------------|-------------|------|
| Odběrové místo: | kód: | |
| hloubka: | cm | |
| průhlednost: | cm | |
| substrát dna | mm | % |
| skalnaté podloží | | |
| balvany | nad 256 | |
| kameny | 64 - 256 | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | |
| štěrč | 2 - 16 | |
| písek | 0,1 - 2 | |
| bahno | pod 0,1 | |
| jíl | | |
| antropogenní úprava dna | | |
| | Σ | 100% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------|
| Odběrové místo: | kód: | |
| hloubka: | cm | |
| průhlednost: | cm | |
| substrát dna | mm | % |
| skalnaté podloží | | |
| balvany | nad 256 | |
| kameny | 64 - 256 | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | |
| štěrč | 2 - 16 | |
| písek | 0,1 - 2 | |
| bahno | pod 0,1 | |
| jíl | | |
| antropogenní úprava dna | | |
| | Σ | 100% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------|
| Odběrové místo: | kód: | |
| hloubka: | cm | |
| průhlednost: | cm | |
| substrát dna | mm | % |
| skalnaté podloží | | |
| balvany | nad 256 | |
| kameny | 64 - 256 | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | |
| štěrč | 2 - 16 | |
| písek | 0,1 - 2 | |
| bahno | pod 0,1 | |
| jíl | | |
| antropogenní úprava dna | | |
| | Σ | 100% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------|
| Odběrové místo: | kód: | |
| hloubka: | cm | |
| průhlednost: | cm | |
| substrát dna | mm | % |
| skalnaté podloží | | |
| balvany | nad 256 | |
| kameny | 64 - 256 | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | |
| štěrč | 2 - 16 | |
| písek | 0,1 - 2 | |
| bahno | pod 0,1 | |
| jíl | | |
| antropogenní úprava dna | | |
| | Σ | 100% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------|
| Odběrové místo: | kód: | |
| hloubka: | cm | |
| průhlednost: | cm | |
| substrát dna | mm | % |
| skalnaté podloží | | |
| balvany | nad 256 | |
| kameny | 64 - 256 | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | |
| štěrč | 2 - 16 | |
| písek | 0,1 - 2 | |
| bahno | pod 0,1 | |
| jíl | | |
| antropogenní úprava dna | | |
| | Σ | 100% |

| | | |
|-------------------------|-------------|------|
| Odběrové místo: | kód: | |
| hloubka: | cm | |
| průhlednost: | cm | |
| substrát dna | mm | % |
| skalnaté podloží | | |
| balvany | nad 256 | |
| kameny | 64 - 256 | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | |
| štěrč | 2 - 16 | |
| písek | 0,1 - 2 | |
| bahno | pod 0,1 | |
| jíl | | |
| antropogenní úprava dna | | |
| | Σ | 100% |

METODIKA ODBĚRU A ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ MAKROFYT STOJATÝCH VOD

| | | | | | |
|-------------------------|----------|----|--|------|---------------|
| Odběrové místo: | | | | kód: | |
| | | | | | |
| hloubka: | cm | | | | |
| průhlednost: | cm | | | | |
| | | | | | |
| substrát dna | | mm | | | % |
| skalnaté podloží | | | | | |
| balvany | nad 256 | | | | |
| kameny | 64 - 256 | | | | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | | | | |
| štěrč | 2 - 16 | | | | |
| písek | 0,1 - 2 | | | | |
| bahno | pod 0,1 | | | | |
| jíl | | | | | |
| antropogenní úprava dna | | | | | |
| | | | | | Σ 100% |

| | | | | | |
|-------------------------|----------|----|--|------|---------------|
| Odběrové místo: | | | | kód: | |
| | | | | | |
| hloubka: | cm | | | | |
| průhlednost: | cm | | | | |
| | | | | | |
| substrát dna | | mm | | | % |
| skalnaté podloží | | | | | |
| balvany | nad 256 | | | | |
| kameny | 64 - 256 | | | | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | | | | |
| štěrč | 2 - 16 | | | | |
| písek | 0,1 - 2 | | | | |
| bahno | pod 0,1 | | | | |
| jíl | | | | | |
| antropogenní úprava dna | | | | | |
| | | | | | Σ 100% |

| | | | | | |
|-------------------------|----------|----|--|------|---------------|
| Odběrové místo: | | | | kód: | |
| | | | | | |
| hloubka: | cm | | | | |
| průhlednost: | cm | | | | |
| | | | | | |
| substrát dna | | mm | | | % |
| skalnaté podloží | | | | | |
| balvany | nad 256 | | | | |
| kameny | 64 - 256 | | | | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | | | | |
| štěrč | 2 - 16 | | | | |
| písek | 0,1 - 2 | | | | |
| bahno | pod 0,1 | | | | |
| jíl | | | | | |
| antropogenní úprava dna | | | | | |
| | | | | | Σ 100% |

| | | | | | |
|-------------------------|----------|----|--|------|---------------|
| Odběrové místo: | | | | kód: | |
| | | | | | |
| hloubka: | cm | | | | |
| průhlednost: | cm | | | | |
| | | | | | |
| substrát dna | | mm | | | % |
| skalnaté podloží | | | | | |
| balvany | nad 256 | | | | |
| kameny | 64 - 256 | | | | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | | | | |
| štěrč | 2 - 16 | | | | |
| písek | 0,1 - 2 | | | | |
| bahno | pod 0,1 | | | | |
| jíl | | | | | |
| antropogenní úprava dna | | | | | |
| | | | | | Σ 100% |

| | | | | | |
|-------------------------|----------|----|--|------|---------------|
| Odběrové místo: | | | | kód: | |
| | | | | | |
| hloubka: | cm | | | | |
| průhlednost: | cm | | | | |
| | | | | | |
| substrát dna | | mm | | | % |
| skalnaté podloží | | | | | |
| balvany | nad 256 | | | | |
| kameny | 64 - 256 | | | | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | | | | |
| štěrč | 2 - 16 | | | | |
| písek | 0,1 - 2 | | | | |
| bahno | pod 0,1 | | | | |
| jíl | | | | | |
| antropogenní úprava dna | | | | | |
| | | | | | Σ 100% |

| | | | | | |
|-------------------------|----------|----|--|------|---------------|
| Odběrové místo: | | | | kód: | |
| | | | | | |
| hloubka: | cm | | | | |
| průhlednost: | cm | | | | |
| | | | | | |
| substrát dna | | mm | | | % |
| skalnaté podloží | | | | | |
| balvany | nad 256 | | | | |
| kameny | 64 - 256 | | | | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | | | | |
| štěrč | 2 - 16 | | | | |
| písek | 0,1 - 2 | | | | |
| bahno | pod 0,1 | | | | |
| jíl | | | | | |
| antropogenní úprava dna | | | | | |
| | | | | | Σ 100% |

| | | | | | |
|-------------------------|----------|----|--|------|---------------|
| Odběrové místo: | | | | kód: | |
| | | | | | |
| hloubka: | cm | | | | |
| průhlednost: | cm | | | | |
| | | | | | |
| substrát dna | | mm | | | % |
| skalnaté podloží | | | | | |
| balvany | nad 256 | | | | |
| kameny | 64 - 256 | | | | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | | | | |
| štěrč | 2 - 16 | | | | |
| písek | 0,1 - 2 | | | | |
| bahno | pod 0,1 | | | | |
| jíl | | | | | |
| antropogenní úprava dna | | | | | |
| | | | | | Σ 100% |

| | | | | | |
|-------------------------|----------|----|--|------|---------------|
| Odběrové místo: | | | | kód: | |
| | | | | | |
| hloubka: | cm | | | | |
| průhlednost: | cm | | | | |
| | | | | | |
| substrát dna | | mm | | | % |
| skalnaté podloží | | | | | |
| balvany | nad 256 | | | | |
| kameny | 64 - 256 | | | | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | | | | |
| štěrč | 2 - 16 | | | | |
| písek | 0,1 - 2 | | | | |
| bahno | pod 0,1 | | | | |
| jíl | | | | | |
| antropogenní úprava dna | | | | | |
| | | | | | Σ 100% |

| | | | | | |
|-------------------------|----------|----|--|------|---------------|
| Odběrové místo: | | | | kód: | |
| | | | | | |
| hloubka: | cm | | | | |
| průhlednost: | cm | | | | |
| | | | | | |
| substrát dna | | mm | | | % |
| skalnaté podloží | | | | | |
| balvany | nad 256 | | | | |
| kameny | 64 - 256 | | | | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | | | | |
| štěrč | 2 - 16 | | | | |
| písek | 0,1 - 2 | | | | |
| bahno | pod 0,1 | | | | |
| jíl | | | | | |
| antropogenní úprava dna | | | | | |
| | | | | | Σ 100% |

| | | | | | |
|-------------------------|----------|----|--|------|---------------|
| Odběrové místo: | | | | kód: | |
| | | | | | |
| hloubka: | cm | | | | |
| průhlednost: | cm | | | | |
| | | | | | |
| substrát dna | | mm | | | % |
| skalnaté podloží | | | | | |
| balvany | nad 256 | | | | |
| kameny | 64 - 256 | | | | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | | | | |
| štěrč | 2 - 16 | | | | |
| písek | 0,1 - 2 | | | | |
| bahno | pod 0,1 | | | | |
| jíl | | | | | |
| antropogenní úprava dna | | | | | |
| | | | | | Σ 100% |

| | | | | | |
|-------------------------|----------|----|--|------|---------------|
| Odběrové místo: | | | | kód: | |
| | | | | | |
| hloubka: | cm | | | | |
| průhlednost: | cm | | | | |
| | | | | | |
| substrát dna | | mm | | | % |
| skalnaté podloží | | | | | |
| balvany | nad 256 | | | | |
| kameny | 64 - 256 | | | | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | | | | |
| štěrč | 2 - 16 | | | | |
| písek | 0,1 - 2 | | | | |
| bahno | pod 0,1 | | | | |
| jíl | | | | | |
| antropogenní úprava dna | | | | | |
| | | | | | Σ 100% |

| | | | | | |
|-------------------------|----------|----|--|------|---------------|
| Odběrové místo: | | | | kód: | |
| | | | | | |
| hloubka: | cm | | | | |
| průhlednost: | cm | | | | |
| | | | | | |
| substrát dna | | mm | | | % |
| skalnaté podloží | | | | | |
| balvany | nad 256 | | | | |
| kameny | 64 - 256 | | | | |
| hrubý štěrč | 16 - 64 | | | | |
| štěrč | 2 - 16 | | | | |
| písek | 0,1 - 2 | | | | |
| bahno | pod 0,1 | | | | |
| jíl | | | | | |
| antropogenní úprava dna | | | | | |
| | | | | | Σ 100% |

METODIKA ODBĚRU A ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ MAKROFYT STOJATÝCH VOD

Situační náčrtek vodního útvaru (s vyznačením transektů a výskytu makrofyt)

