

METODIKA ODBĚRU A ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ FYTOBENTOSU STOJATÝCH VOD



P. Marvan, M. Kozáková

Říjen 2006



1. ÚVOD

1.1 Princip metody

V útvaru stojaté povrchové vody se provede výběr odběrových úseků, které charakterizují daný vodní útvar, a z vhodného podkladu (preference kameny) se odebere řasový nárost (epiliton). Odebírá se rovněž vzorek mikrofyt spontánně uvolněných (nebo odtržených) od podložky a volně plovoucích při hladině (pleuston). Vzorky se umístí do vzorkovnic a v chladu a temnu se transportují do laboratoře. Poté se provede mikroskopický rozbor, tj. determinace a kvantifikace stanovením kvantitativního zastoupení jednotlivých druhů řas pomocí odhadní stupnice, která druhy zařazuje do určitých intervalů na základě odhadu jejich abundance v mikroskopickém preparátu analyzovaného vzorku (Sládečková & Marvan 1978). Rozsivky se dodatečně determinují na základě zhotovení trvalých preparátů. Vzorky se konzervují roztokem formaldehydu do konečné 2-4% koncentrace (pokud tak nebylo učiněno hned po odběru) a archivují.

1.2 Terminologie

1.2.1 Terminologická poznámka

V souladu s WFD se termín **fytobentos** používá pro označení souboru fototrofních mikrofyt osidlujících dno. V tomto pojetí se do pojmu nezahrnují vyšší vodní rostliny (makrofyta), které se podle některých jiných koncepcí rovněž pokládají za součást fytobentosu. Sporné postavení mezi oběma fototrofními složkami bentosu mají mechrosty a parožnatky. V této národní metodice se řadí k makrofytům. Naproti tomu se zde k mikrofytům počítají i velké (makroskopické) řasy (jako např. *Cladophora*, *Spirogyra*, *Enteromorpha* nebo *Vaucheria*), které někteří jiní autoři řadí k makrofytům.

Bentického původu jsou i při hladině se volně vznášející sinice a řasy, původně přirostlé k pevnému substrátu (v podobě epilitonu nebo epifytonu) nebo tvořící povlak na povrchu sedimentu (epipelon). Ve starší literatuře se pokládají za součást **pleuston** (z řeckého πλεω = plout, πλευστικός = schopný plout). V novější literatuře se pro ně používá termín **metafyton**, který však není korektní. (Podle etymologie by mělo jít o soubor organismů žijících mezi (vyššími) rostlinami.)

1.2.2 Další odborné termíny:

Epiliton: nárost na kamenech; vedle fototrofních organismů (sinic a řas) obsahuje i heterotrofní složku (např. bezbarvé bičíkovce, nálevníky, bakterie atd.). Není to tedy společenstvo ve fytoecologickém slova smyslu, ale biocenóza.

Epifyton: nárost na jiném rostlinném organismu. V dalším textu se pod tímto termínem bude rozumět jen soubor organismů na vodních makrofytech, a to rostoucích buď submerzně nebo emerzně.

Epipelon: nerost na povrchu jemných sedimentů

Epipsamon: nerost na povrchu písčitých sedimentů

Pleuston: viz výše

Neuston: soubor organismů osidlujících povrchovou blanku vody. U větších vodních těles vystavených vlivu větru se vyskytuje velmi vzácně, naproti tomu v malých mělkých vodách za bezvětří může být neuston vytvořen jako okem patrná barevná blanka na hladině vody. V monitoringu ekologického stavu vody není zatím využití neustonu uvažováno.

2. ZÁKLADNÍ POMŮCKY

2.1 Terénní pomůcky

- fotoaparát,
- GPS přístroj,
- gumové rukavice, nejlépe veterinární nebo chemické, které chrání ruku po loket a do kterých je možno použít textilní či kožené rukavice k ochraně proti chladu,
- vodostálé fixy, grafitová tužka, propiska, psací podložka,
- odběrové protokoly,
- Hloubková měřicí sonda pro měření teploty vody a kyslíku
- Secchiho deska se značenými hloubkami,
- rybářské holinky,
- zubní kartáček, nůž, zabroušená lžice nebo skalpel, pinzeta k odběru vzorků různých typů řasových nárostů,
- mělká síťka (případně cedník) upevněná na tyči k odběru vzorků pleustonů,
- plastová miska,
- plastová lahvička (optimálně 100 ml) se šroubovacím uzávěrem,
- hloubkoměr,
- terénní přístroje pro analýzu vody (pH, O₂, teplota, vodivost),
- chladicí box,
- přepravky na vybavení.

2.2 Laboratorní pomůcky

- mikroskop se zvětšením až 50-1000x,
- pasteuova pipeta,
- konzervační činidlo: formaldehyd,
- oxidační činidlo (např. peroxid vodíku 30%),
- mikroskopická podložní a krycí sklíčka,
- zalévací médium např. Pleurax nebo Naphrax,
- laboratorní kahan nebo elektrický vaříč,
- široké zkumavky,
- determinační literatura.

3. VZORKOVÁNÍ

3.1 Vzorkovací období – termíny odběrů

Vzhledem k poměrně vysoké sezónní proměnlivosti se odběr vzorků provádí čtvrtletně, bez zimního odběru. Odběry vzorků se provádějí:

- v jarním období (duben – polovina května)
- v letním období (červenec – polovina srpna)
- v podzimním období (říjen – polovina listopadu)

3.2 Postup při výběru odběrových úseků a podkladů k odběru vzorků

Vzorky fyto­bentosu se odebírají jednak z pevného substrátu (nárost) a jednak jako vzorky plovoucích řasových a sinicových společenstev (pleustonů ve výše zmíněném slova smyslu).

Vzorky jsou odebírány v rámci odběrových úseků. Je na zkušenosti odebírajícího, aby v rámci daného vodního útvaru stojaté povrchové vody vybral vhodný odběrový úsek či úseky. Tyto úseky se volí v blízkosti hráze a tak aby byly chráněny proti vlnobití. Vzorky se

neodebírají v blízkosti přítoku. Při výběru odběrových úseků je vhodné brát ohled rovněž na výskyt vhodného substrátu pro odběr vzorků.

Odběrové úseky se jasně definují tak aby mohly být snadno nalezeny při dalších odběrech vzorků. Úseky je třeba řádně označit a jejich polohu zaměřit pomocí GPS. Poloha se vyznačí do mapy a popis odběrových úseků se zaznamená do odběrového protokolu. Pořizuje se fotodokumentace.

Odběrová místa jsou konkrétní podklady, ze kterých jsou odebírány vzorky fytoENTOSU. Z odběru je nutné vyloučit místa s přílišnou hloubkou či s velkým zastíněním a místa příliš blízko břehu nebo hladiny. Konkrétní odběrová místa se volí tak, aby se zajistilo, že substrát se nacházel v eufotické zóně a že podklady byly ponořeny ve vodě tak dlouho, aby nárostové společenstvo na nich vytvořené dosáhlo konečného stadia sukcese (doporučeno je minimálně 4 až 6 týdnů v závislosti na podmínkách prostředí).

Epiliton se odebírá ideálně z povrchu přirozeně se vyskytujících kamenů, které lze vyjmout z vody ale i z jiných pevných ponořených substrátů jako jsou skály, kamenné mostní pilíře, betonové stěny (nikoli dřevěné). Je vhodné odebrat vzorek jako směsný nejméně z 5 kamenů v rámci jednoho odběrového úseku.

Pokud nelze v celém sledovaném úseku pevný substrát pro odběr epilitonu nalézt a na hladině se nevyskytují ani plovoucí řasy nebo sinice (pleuston), mohou se odebrat vzorky **epifytonu**, případně **epipelonu** nebo **epipsamonu**. Vzorek se odebírá jako směsný nejméně z 5 míst odběrového úseku. Vzorek epipelonu se přednostně odebírá na místech, kde se projevuje rozvoj sinic, rozsivek nebo jiných jednobuněčných fototrofních organismů zbarvením povrchové vrstvy sedimentu.

Nikdy se nesměšují jednotlivé typy dohromady (např. epiliton s epifytonem a podobně).

Pleuston představuje společenstvo, které je v bezprostředním kontaktu s volnou vodou a odebírá se vždy, když je jeho přítomnost na lokalitě zjištěna. Podle původu se rozlišují:

- společenstva epipelonu uvolněného ode dna a budovaného vláknitými sinicemi (přednostně rodů *Phormidium* a *Oscillatoria*) s doprovodem epipelických rozsivek (tzv. Oscillatorieta)
- společenstva, jejichž edifikátory jsou vláknité řasy (zej. rodů *Cladophora*, *Oedogonium*, *Enteromorpha*, *Rhizoclonium*, *Vaucheria*, ale i *Spirogyra* a jiné spájkivé vláknité řasy). Jejich iniciální vývojová stadia žijí v podobě nárostu na kamenech nebo na rákosinách (zejména na jejich starších částech, přetrvávajících i přes zimu – tedy na odumřelých lodyhách a listových pochvách *Typha*, *Phragmites* atd.) a po uvolnění (odtržení) se dostávají daleko na volnou hladinu.

Do odběrového protokolu je nutné zaznamenat, z jakého podkladu byl řasový nárost odebrán a zda byl na lokalitě odebrán také vzorek pleuston. Na odběrovém úseku se měří základní fyzikálně - chemické parametry vody (teplota vody, koncentrace rozpuštěného O₂, pH a měrná elektrická vodivost). Měření se provádí zhruba v hloubce, ze které jsou odebírány vzorky nárostových společenstev.

3.3 Vlastní odběr vzorku

Epiliton se odebírá z povrchu kamenů, skal nebo jiných objektů dlouhodobě ponořených ve vodě, jako jsou například hráze, mola či mostní pilíře. Nesmí se ovšem jednat o objekty dřevěné. Obecně se pro odběr preferují kameny o velikosti 10 – 20 cm, protože stabilita tohoto podkladu umožňuje rozvoj společenstva řas a zároveň se s tímto podkladem dobře manipuluje. Z kamenů vybraných k odběru se odstraní případné znečištění (např. organický detrit) rychlým omytím ve vodě a kámen se potom umístí v misce s asi 50 ml vody. Odběr se provádí tvrdým zubním kartáčkem, který se omyje ve vodě z lokality a očistí na čistém povrchu tak, aby se minimalizovalo znečištění rozsivkami či jinými organismy z předchozího vzorku. Silným přitlačením kartáčku se z horního povrchu kamene odstraní řasový nárost. Kartáček se opakovaně oplachuje ve vodě v misce, aby se tam tímto způsobem přenesly odebírané řasy. Viditelná vlákna řas je možné do odběrové lahvičky

přenést pinzetou, aby se předešlo jejich poškození. K odběru řasového nárostu se může také použít nůž, skalpel nebo jiný ostrý nástroj, zvláště pokud jsou řasy pevně přichyceny rhizoidy. Také tento nástroj se musí omýt vodou z lokality a očistit. Nárost se případně nemusí z kamene odebírat v misce, ale může se přenést kartáčkem nebo nožem přímo do odběrové lahvičky naplněné vodou z lokality. Epiliton z podkladů, které nelze vyzvednout z vody (skály, hráze, pilíře), je možné odebrat pomocí nože (kompaktní nárost) nebo pomocí kartáčku a odsávačky – kartáčkem se nárost uvolňuje a zároveň se nasává odsávačkou.

Epifyton z emerzní litorální vegetace (porosty ostřic, orobince, rákosu) se odebírá přiměřeně ostrým předmětem, vhodný je k těmto účelům příborový nůž, či lžice s přiosřtenou hranou. Očištěným odběrovým nástrojem se nárost z rostlin seškrabuje a přenáší do vody v misce či přímo do vzorkovnice. Epifyton ze submerzních porostů měkké vodní flóry (*Utricularia*, úzkolistých druhů r. *Potamogeton*, *Zanichellia*, *Lemna*, *Chara*, příp. mechorostů) se odebírá vyjmutím trsu těchto rostlin a vymačkáním do trochy vody v misce. Vzorky **epipelonu** či **epipsamonu** se odebírají větší pipetou. Při odběru se nasává horní oživená vrstva bahna či písku do hloubky asi 10 mm.

Pleuston se odebírá mělkou sítkou (případně cedníkem) umístěnou na tyči, z níž se pak řasy nebo sinice přenesou do odběrové lahvičky.

Odběrová lahvička se nikdy neplní vzorkem až po hrdlo. Suspense se vzorkem by neměla přesahovat asi ¼ objemu lahvičky, jinak hrozí nebezpečí, že v důsledku vyčerpání kyslíku ve vodě dojde k úhynu jemnějších organismů.

3.4. Značení a další nakládání se vzorky

Každou vzorkovnici je nutné na povrchu popsat kódem vzorku, typem vzorku, názvem vodního útvaru a datem odběru a doložit k ní odběrový protokol. Do vzorkovnice se nevrací papírek s označením vzorku, mohl by způsobit úhyn citlivějších druhů a ovlivnit výsledek stanovení.

Vzorky se transportují do laboratoře v chladicím boxu bez přístupu světla a až do zpracování jsou přechovávány v chladničce.

Pokud nelze vzorky zpracovat do 48 hodin po odběru, je nutné je ihned po odběru zakonzervovat konzervačními činidly. Nejvhodnější je konzervace formaldehydem na výslednou koncentraci 2-3 %. V konzervovaném vzorku se mění zbarvení chloroplastů a dochází k deformaci buněk (u organismů bez pevných buněčných stěn často k nepoznání), takže se ztíží nebo zcela znemožní identifikace. Proto se přistupuje ke konzervaci jen ve výjimečných případech, kdy skutečně nelze splnit podmínku časového intervalu mezi odběrem a rozbořením vzorku.

4. ZPRACOVÁNÍ VZORKU

Odebrané vzorky fyto-bentosu je nutné nejprve krátce analyzovat v čerstvém stavu, a to co nejdříve po odběru (nejpozději do 48 hodin). Při zpracování v laboratoři se:

- do laboratorního protokolu zaznamenají základní údaje o vzorku a jeho stavu,
- provádí determinace řas a sinic alespoň do taxonomické úrovně vyznačené v taxalitech jako závazná determinační úroveň,
- stanoví a zaznamená do laboratorního protokolu údaj o abundanci (viz dále),
- registruje stav organismů - údaje o pohyblivosti, přítomnosti deformovaných buněk, tvarových abnormalit, buněk s poškozeným buněčným obsahem, zastoupení prázdných schránek (frustulí) rozsivek, resp. mrtvých zbytků těl jiných organismů (rozsivky se pak dále determinují na základě zhotovení trvalých preparátů, viz. Zhotovení trvalých preparátů),

- pořizuje kreslená nebo fotografická dokumentace druhů, které se nepodařilo určit a jejichž taxonomické postavení je potřeba později konzultovat s odborníky na jednotlivé taxonomické skupiny,
- u neurčených druhů podle potřeby zaznamenávají údaje o velikosti, tvarové proměnlivosti apod.; zejména je nutno připojit poznámky o morfologických znacích rozsivek, jejichž určení bude možné až v trvalém preparátu,
- do laboratorního protokolu zaznamenají odkazy na pořízenou dokumentaci,
- výsledky rozboru fototrofní složky podle možností doplní i o údaje o výskytu jiných organismů než řas a sinic.

Podrobný mikroskopický rozbor řasového společenstva se provádí ve světelném mikroskopu, a to nejprve při slabším zvětšení (cca 100 násobném), poté i při silnějším zvětšení, umožňujícím lepší poznání diakritických znaků.

Kvantitativní zastoupení jednotlivých druhů se provádí při slabším zvětšení, a to pomocí odhadní stupnice, která druhy zařazuje do určitých intervalů na základě odhadu jejich abundance v mikroskopickém preparátu analyzovaného vzorku (Sládečková & Marvan 1978). Nejčastěji se používá stupnice:

abundance	základní stupnice	modifikovaná stupnice
druh masově zastoupený, s pokryvností 90 - 100%	6	7
druh velmi hojný, s pokryvností 50 - 90%	5	6
druh hojný, s pokryvností 20 - 50%	4	5
druh dost hojný, s pokryvností 5 - 20%	3	4
druh zřídka, s pokryvností 1 - 5%	2	3
druh velmi zřídka, s pokryvností 0,1 - 1%	1	2
druh ojediněle zastoupený, s pokryvností do 0,1%	+	1

Zpracování vzorku rozsivek

Pro přesné druhové určení rozsivek je nutné z rozsivkových schránek odstranit buněčný obsah a poté připravit mikroskopický preparát pomocí uzavíracího média. Buněčný obsah je možné odstranit za použití silného oxidačního činidla. Nejčastěji používané oxidační činidlo je peroxid vodíku, který se také doporučuje v ČSN. Část vzorku se ve zkumavce zalije peroxidem vodíku. Je vhodné použít širší zkumavku, ve vzorku zpravidla dochází k tvorbě pěny a v úzké zkumavce se může část vzorku vylít. Vzorek se pak nechá 24 hodin stát. Je-li suspenze usazená na dně, je možno supernatant slít a vyměnit za destilovanou vodu. To se pak ještě alespoň 2x opakuje. Vzorky pocházející z vápencových oblastí se doporučuje před oxidačním procesem přelit zředěnou kyselinou chlorovodíkovou, v níž se rozpustí vysrážený CaCO_3 . Existuje však i řada dalších metod, které je možné využít.

Pro přípravu trvalého preparátu se vyčištěná suspenze rozsivkových schránek naředí do vhodné koncentrace. Pokud je suspenze mléčně bílá nebo zakalená, zředí se destilovanou nebo demineralizovanou vodou. Hustota schránek rozsivek se může také ověřit odpařením kapky suspenze na podložním sklíčku a prohlédnutím pod mikroskopem při středním zvětšení (400 ×). Pokud je suspenze hodně řídká, je nutné vzorek centrifugovat a tento postup opakovat až do dosažení vhodné koncentrace, při níž se rozsivky v preparátu vzájemně nepřekrývají.

Zkumavka obsahující suspenzi rozsivek se protřepe a čistou Pasteurovou pipetou se odpipetuje část suspenze ze střední části zkumavky. Kapka suspenze se pak umístí na čisté krycí sklíčko a nechá odpařit umístěním v suchém bezprašném prostředí (např. v exsikátoru)

nebo opatrným zahříváním nad plamenem nebo na teplé plotně. Výsledkem by měl být jemný šedý film pokrývající asi dvě třetiny krycího sklíčka.

Při všech uvedených operacích je nutné až úzkostlivě dbát na to, aby nedocházelo k přenosu rozsivek z jiného vzorku. Měla by se proto používat pipeta s velmi širokým hrdlem, která jde dobře promýt. Zejména při sériové přípravě preparátů, při níž se používá centrifugace k zahuštění příliš řídké suspenze, je nutné věnovat velkou péči promytí centrifugačních zkumavek, příp. raději se vyhnout centrifugaci a místo ní vzorek zahustit prostou sedimentací, a to i za cenu, že příprava preparátu se prodlouží.

Po odpaření se s použitím zalévacího média zhotoví preparát. Čisté podložní sklíčko se na chvíli podrží nad plamenem nebo horkou plotnou, aby bylo dokonale suché, a kápne se na něj médium s vyšším indexem lomu světla (Pleurax nebo Naphrax). Na kapku se položí krycí sklíčko s vrstvičkou přichycených rozsivek. I toto krycí sklíčko by se mělo předtím podržet nad plamenem, aby se odstranily zbytky vody, které by se mohly držet v nedokonale vysušených rozsivkových schránkách. Celý preparát se pak v pinzetě přidržuje nad plamenem, příp. nad horkou elektrickou plotnou, a to tak dlouho, až se pod krycím sklíčkem začnou tvořit bubliny a médium se rozteče pod celou jeho plochu. Pak se může ještě horký preparát položit někam na místo, které nemůže poškodit zvýšenou teplotou, a jemně přitlačit, příp. upravit polohu krycího sklíčka, které v tomto stavu lze ještě po podložním sklíčku posouvat. Bublinky rozpuštěné pod krycím sklíčkem po chvíli samy zmizí. Po zchladnutí se může preparát zkontrolovat pod mikroskopem. V ideálním případě je v preparátu 10–20 schránek rozsivek v jednom zorném poli při zvětšení 1000 x).

Hotový preparát se označí kódem vzorku, místem a datem odběru. Podobně se i označí zásobní suspenze pro případ zhotovení dalších preparátů.

V trvalém preparátu se opětovně provede determinace rozsivek se záznamy o abundanci jednotlivých taxonů. Ty je pak nutno převést na původní vzorek.

Poznámka:

Kromě citované ČSN 75 7715 je k hodnocení ekologického stavu vody v ČR k dispozici ČSN EN 13946 (75 7707) Jakost vod - Návod pro rutinní odběr a úpravu vzorků bentických rozsivek z řek (účinnost od 1.11.2003); a dále ČSN EN 14407 (75 7722) Jakost vod - Návod pro identifikaci a kvantifikaci bentických rozsivek z vodních toků a pro interpretaci dat. Oproti výše uvedenému postupu, založenému na hodnocení celého komplexu fyto-bentosu, má hodnocení omezené jen na rozsivkovou komponentu bentického společenstva nižší výpovědní hodnotu a postup, předepisující kvantifikaci rozsivek počítáním buněk/valv v trvalých preparátech, je pro potřeby hodnocení ekologického stavu zbytečně pracný.

5. DETERMINACE

Při determinaci se používá základní taxonomická literatura. Dnes jsou pro členské státy EU všeobecně přijímaným standardem svazky ediční řady Süsswasserflora von Mitteleuropa. Podle nich by se měla volit jména a koncepce jednotlivých taxonů. Toto však nelze brát jako závazný předpis. Jejich univerzální používání je omezeno tím, že nejsou na všech pracovištích k dispozici, a jednak i tím, že náplně jmen pro mnohé taxony byly od doby vydání příslušného svazku změněny (a to nezřídka i samotnými autory svazku; týká se to zejména povýšení určitého infraspecifického taxonu, např. variety, do ranku samostatného druhu, ale i rozpadu velkých rodů až i na desítky úžeji vymezených rodů). Kromě toho některé taxonomické skupiny nebyly pro toto určovací kompendium zpracovány. Je tedy nutno připustit i používání jiných určovacích pomůcek. Je však vždy velmi žádoucí v laboratorním protokolu o tom vést příslušný záznam.

6. ODBĚROVÝ A DETERMINAČNÍ PROTOKOL

Viz přílohy.

7. ARCHIVACE

Z primárních záznamů je nezbytné archivovat odběrový a originální determinační protokol. Před archivací je nutno zkontrolovat úplnost jejich vyplnění. Dobu, po kterou je nutno archivovat vzorky, stanovuje zadavatel odběrů dle typu monitoringu.

8. 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.

9. LITERATURA

ČSN 75 7715 (757715) Jakost vod - Biologický rozbor - Stanovení nárostů (účinnost 1.8.1998).

ČSN EN 13946 (75 7707) Jakost vod - Návod pro rutinní odběr a úpravu vzorků bentických rozsivek z řek.

ČSN EN 14407 (75 7722) Jakost vod - Návod pro identifikaci a kvantifikaci bentických rozsivek z vodních toků a pro interpretaci dat.

SLÁDEČKOVÁ, A. & MARVAN, P., 1978: Fytobentos. - In: Hindák, F. et al.: Sladkovodné riasy. - Slov. pedagog. naklad., Bratislava, p. 62-104.

METODIKA ODBĚRU A ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ FYTOBENTOSU STOJATÝCH VOD

PROTOKOL O ODBĚRU BIOTY STOJATÝCH VOD - FYTOBENTOS

vodní útvar	kód odběru	datum	vzorkaři

srážky ne <input type="checkbox"/> ano - mrholení <input type="checkbox"/> ano - déšť <input type="checkbox"/> ano - mrznoucí <input type="checkbox"/> ano - sněhové <input type="checkbox"/>	oblačnost < 20% <input type="checkbox"/> 20 - 40 % <input type="checkbox"/> 40 - 60% <input type="checkbox"/> 60 - 80% <input type="checkbox"/> > 80% <input type="checkbox"/>	vodní květ ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> výška vodní hladiny zvýšená <input type="checkbox"/> normální <input type="checkbox"/> snížená <input type="checkbox"/> silně snížená <input type="checkbox"/>	zbarvení vody bezbarvá <input type="checkbox"/> zelená <input type="checkbox"/> hnědá <input type="checkbox"/> šedá <input type="checkbox"/> žlutá <input type="checkbox"/> červená <input type="checkbox"/>	pach žádný <input type="checkbox"/> slabý <input type="checkbox"/> intenzivní <input type="checkbox"/> popis pachu _____ _____	fotodokumentace provedl: _____ popis: _____ _____ průhlednost _____ m
---	--	---	---	--	---

teplota vzduchu _____ °C

poznámky

odběrový úsek	KÓD VZORKU NÁROSTU	pleuston odebrán ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>	KÓD VZORKU PLEUSTONU
čas odběru			
fyz-chem. ukazatele hloubka měření m _____ t vody °C _____ pH _____ vodivost μS/cm _____ rozp. O ₂ mg/l _____ nasyc. O ₂ % _____		zaměření GPS - pravý kraj odběrového úseku GPS zem. délka N GPS - zem. šířka E přesnost GPS (m) ° ' " ° ' " m	
typ nárostu epilíton <input type="checkbox"/> epifyton emerz. makrofyta <input type="checkbox"/> epifyton subm. makrofyta <input type="checkbox"/> epipelon <input type="checkbox"/> epipsamon <input type="checkbox"/>		zaměření GPS - levý kraj odběrového úseku GPS zem. délka N GPS - zem. šířka E přesnost GPS (m) ° ' " ° ' " m	
zastínění odběrového úseku %	průměrná hloubka v místech odběru nárostu m		
pokryv hladiny vegetací %			