

Vegetace a chemismus tekoucích vod horního Pootaví jako indikátory antropogenního zatížení

Vegetation and chemism of running waters in the upper part of the Otava catchment as indicators of anthropogenic impact

Jiří Mánek

Správa Národního parku Šumava, 1. máje 260, CZ–385 01 Vimperk, Česká republika

Abstract

The aquatic macrophytes and riverbank vegetation of small streams in the Šumava National Park were investigated in 1995 and 1996. The list of vascular plants was enlarged by bryophytes and tentatively also by algae. Biological parameters were supplemented by some physical and chemical analyses of running waters. These were used as information, related to intensity of human impact. In total, 211 species of vascular plants, 47 aquatic mosses and those of wet sites and 39 taxa of aquatic algae were noted at 24 sampling sites. Some of these plants are red list species indicating the cleanest water. Indigenous floral diversity is threatened by synanthropic vegetation, especially nearby human settlements, such as Rejštejn, Řetenice, Modrava, Prášíly and Horská Kvilda. The vegetation in the upper parts of small streams is characterized by low diversity and by species typical for soils poor in nutrients. These areas are only slightly influenced by human activities and require strict protection. High diversity of the lowstream riverbank vegetation is due to anthropogenic eutrophication (see correlations between diversity and water chemism, graphs 4–9). Changes in autochthonous structure of riverbank vegetation and disappearing of endangered species is probably due to growing concentration of nutrients. Zlatý potok is the most polluted stream in the investigated area. It is characterized by nitrogenous vegetation and by high levels of probed ions (conductivity up to 150 ms.cm^{-1} , while the mean conductivity elsewhere is $16\text{--}70 \mu\text{S.cm}^{-1}$). The upstream of Zlatý potok is polluted by the Řetenice village water waste and štola Naděje („The Hope Drift“) mine water contaminants. The lower stream is polluted by the Kašperské Hory town waste waters. Here some bacteria were detected in waters passed through the biological water treatment plant.

Key words: running waters, Otava river, macrophytes, bioindicators, water quality, diversity, eutrophication, pollution.

Úvod

Komplexy rašelinišť, ledovcová jezera, podmáčené smrčiny a celá říční síť předurčily Šumavu pro její vyhlášení Chráněnou oblastí přirozené akumulace vod. Šumava je obvykle spojována pouze s Vltavou a Otavou, ale většinu vodního bohatství tekoucích vod zde tvoří především drobné potoky. Tato práce, která byla zpracována v rámci grantu GEF (ROUDNÁ & PRCHALOVÁ, 1997) během vegetačních sezón 1995 a 1996, je věnována výzkumu vodní a pobřežní vegetace malých vodních toků v povodí řeky Otavy. Cílem byla dokumentace druhové skladby vodních a pobřežních fytoocenóz vybraných šumavských toků v povodí řeky Otavy. Hlavní důraz byl přitom kladen na postižení ekologických vazeb a zákonitostí biologické diverzity sledovaných fytoocenóz. Součástí práce je také kvalitativní charakteristika sledovaných vod pomocí vybraných chemických parametrů. Výsledkem syntézy floristických dat a chemických rozbo-

Tabulka 1. – Charakteristika sledovaných toků.**Table 1.** – Characteristics of streams studied.

název toku	plocha povodí (km ²)	délka (km)	pramen (m n.m.)	ústí (m n.m.)	průtok při ústí (m ³ . s ⁻¹)	lesnatost (%)
Vydra	146,2	21,2	1041	620	3,18	90
Filipohutský p.	10,2	4,4	1120	990	0,12	30
Hamerský p.	20,5	9,4	1110	895	0,35	80
Losenice	54,4	15,9	1110	568	0,65	60
Zlatý p.	15,4	7,1	810	610	0,29	50
Roklanský p.	47,7	14,5	1190	989	1,66	80
Javoří p.	16,9	5,6	1100	1002	0,30	80
Křemelná	171,6	28,4	1020	620	4,43	70
Prášílský p.	45,1	11,6	1056	805	1,43	80
Jezerní p.	12,2	7,3	1079	816	0,22	90
Drozdí p.	13,3	5,6	1125	860	0,18	90
Slatinný p.	31,1	11,5	878	840	0,29	80

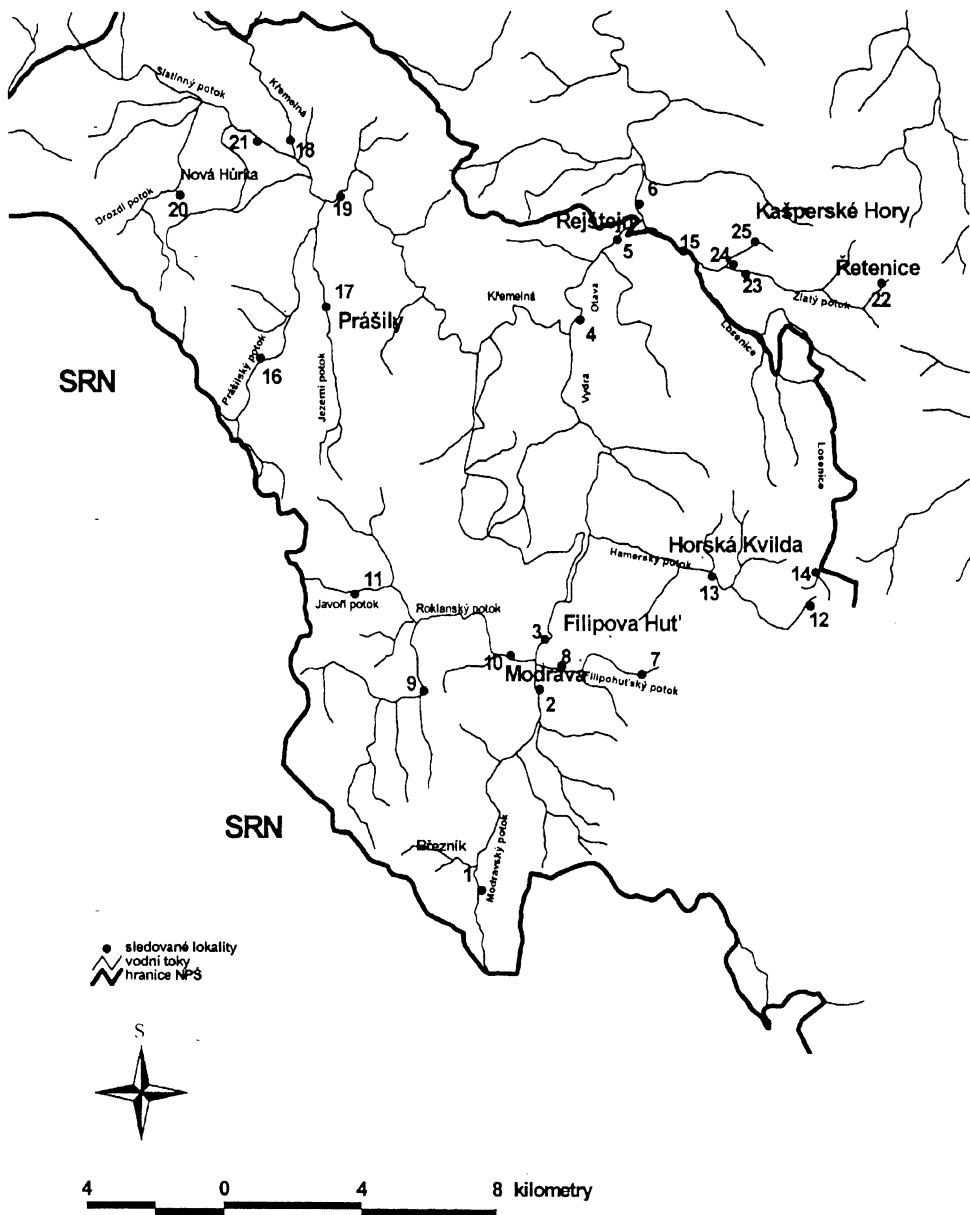
rů vod je zhodnocení antropogenního ovlivnění tekoucích vod a jejich pobřežních a přilehlých fytocenóz v západní části Šumava.

Vymezení území

Studované území se nachází v Národním parku Šumava. Osou je pramenná část řeky Otavy (od Březníku po Rejštejn). Mezi zájmové přítoky Otavy patří: Filipohutský potok, Hamerský potok, řeka Losenice spolu se Zlatým potokem a stokou s odpadní vodou města Kašperské Hory. Dále pak Roklanský potok (tvoří spolu s Modravským potokem zdrojnice řeky Vydry), Javoří potok, řeka Křemelná s Prášílským, Jezerním, Slatinným a Drozdím potokem. Na těchto tocích bylo vytyčeno 24 lokalit pro odběr vody a analýzu vegetace (Obr. 1). Rozloha území je přibližně 350 km². Nadmořská výška sledovaného území se pohybuje od 568 m (Rejštejn) po 1140 m (Březník). Průměrná nadmořská výška popisovaných lokalit je 850 m. n. m.

Metodika fyzikálních a chemických stanovení

Mezi sledované fyzikální a chemické parametry vod patří teplota, pH, vodivost, koncentrace NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, Ca²⁺, huminových látek a CHSK. Všechna měření byla provedena několikrát během vegetačních sezón 1995 a 1996. Teplota, pH, a vodivost byly měřeny jedenkrát za měsíc (květen–září 1995 a květen–srpen 1996) na odběrových místech přímo v terénu rtuťovým teploměrem a přenosným elektronickým pH-metrem GRYF. V první sezóně byla čtyřikrát opakována stanovení NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, ve druhé sezóně, vzhledem k relativně konstantní koncentraci těchto iontů, pouze dvakrát. Koncentrace iontů NO₃⁻, NO₂⁻, PO₄³⁻ a NH₄⁺ byly analyzovány v laboratoři BÚ-AVČR v Třeboni, pomocí kolorimetrického automatického analyzátoru FIASTAR, tecator (Švédsko). Koncentrace Ca²⁺, huminových látek a CHSK byly měřeny pouze třikrát. Pro stanovení CHSK jsem použil Kubelovu metodu (HORÁKOVÁ, LISCHKE, GRÜNWARD, 1986). Huminové látky byly stanoveny extrakčně kolorimetrickým stanovením – extrakce do amylalkoholu (KALAVSKÁ, HOLOUBEK, 1987). Vápenaté ionty byly stanoveny chelatometrickou titrací Chelatonem 3 (HORÁKOVÁ, LISCHKE, GRÜNWARD, 1986).



Obr. 1. – Mapa sledovaných toků s vyznačením zkoumaných lokalit.
 Fig. 1. – Map of streams and localities studied.

Metodika botanické části

Vodní a pobřežní vegetace zájmových toků byla analyzována formou fytoocenologických snímků, které byly vytyčeny v plošném rozsahu od 10 do 30 m². Na těchto plochách byla odhadována celková pokryvnost vegetačního krytu. Pokryvnost jednotlivých druhů byla odhadována pomocí sedmičlenné odhadové stupnice, podle metody středoevropské fytoocenologické školy (Braun-Blanquetova sedmičlenná stupnice abundance a dominance). Lokalizace jednotlivých analyzovaných ploch byla volena především tak, aby bylo možno zaznamenat stav vegetace a chemismu vod v neovlivněné části toku (horní partie toků) a následně v partiích do jisté míry ovlivněných lidskou činností. Tedy pod zdroji znečištění – obce. V místě fytoocenologického snímku byl vždy vytyčen příčný transekt tokem, v jehož rámci byla zaznamenána všechna vodní makrofyta a mechorosty. Tam, kde bylo možno od terestrických porostů oddělit i striktně vodní společenstvo (Tabulka 6), jsou sledované lokality popsány dvěma fytoocenologickými snímky. Soupisy druhů vyšších rostlin, které tvoří základ biologické charakteristiky sledovaných toků a měly by být za dvě vegetační sezóny víceméně úplné, jsou doplněny o mechorosty toku i přilehlého břehového pásma v místě fytoocenologického snímku. U většiny profilů byly orientačně analyzovány epilimnické nárosty řas a sinic.

Výsledky

Fyzikálně chemická charakteristika vod

Teplota vody všech sledovaných toků, které se díky malé vodnatosti vyznačují nízkou tepelnou akumulací, je značně ovlivňována cirkadiánním a cirkaanuálním kolísáním atmosférické teploty. Teplota vody je rovněž ovlivněna rychlostí proudu horských potoků, která nedovoluje jejich prohrátí. Teploty mělkých a nezastíněných částí toků vykazovaly v letním období za jasného počasí denní oscilace v rozsahu až 6 °C. Pokud byly sledovány dvě lokality na jednom toku, pak byla voda dolní části (o 2–15 km níže) v přibližně stejný čas o 0,5 až 1,5 °C (podle počasí a denní doby) teplejší. Během vegetačních sezón se teplota vody pohybovala v rozmezí 7–12 °C, ve větších tocích jako je Otava a Křemelná pak 10–14,5 °C. Při měření pH byly nejnižší hodnoty naměřeny v oblastech, které těsně souvisí s rašeliništi, kde se pH pohybuje v rozmezí 4,9–5,3. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny v Slatinném potoce (6,9–7,3), Zlatém potoce (6,9–7,4) a stoce od Kašperských Hor (7,2–7,6). U ostatních stanovišť se tyto hodnoty pohybuje v rozmezí 6,4–6,8.

Vodivost se u šumavských toků pohybuje na velmi nízkých hodnotách. Nejnižší hodnoty vodivosti byly naměřeny opět v pramenných (nejméně ovlivněných) částech sledovaných toků. Pohybuje se v rozmezí 20–40 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Nejvyšší hodnoty vodivosti, indukující největší míru antropogenního ovlivnění, byly naměřeny na Zlatém potoce, dolní části Losenice (80 až 130 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) a samozřejmě ve stoce od Kašperských Hor (300 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$). Koncentrace nitrátů se ve všech tocích pohybuje na velmi nízké úrovni. Nejnižší hodnoty byly zaznamenány na Hamerském a Filipohutském potoce a začátku Losenice na Zlaté Studni (0,11 až 0,30 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$). U ostatních toků je to 0,3–0,7 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Nejvyšší hodnoty byly zaznamenány na dolním toku Losenice, Zlatém potoce a stoce od Kašperských Hor: 1,1–2,4 resp. 5,7 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Nitrity jsou ve všech sledovaných vodách v sotva zaznamatelných koncentracích. (0,000–0,008 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$). V odpadní vodě Kašperských Hor dosahuje koncentrace NO_2^- až 2,56 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Koncentrace fosfátů je rovněž na velmi nízké úrovni, pohybuje se v rozmezí 0,008–0,02 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$, stoka od Kašperských Hor pak obsahuje i pod ČOV více než 0,3 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Nejvyšší koncentrace amonných iontů, byla naměřena ve vodách těsně pod rašeliništi. Koncentrace NH_4^+ se zde pohybuje v rozsahu 0,2–1,3 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. V západní části území jsou koncentrace NH_4^+

nižší (0,03–0,09 mg · l⁻¹). Tmavě hnědá barva většiny toků, která postupně přechází ve světlejší odstíny, zřetelně odráží koncentrace huminových látek. Velmi vysoké koncentrace byly naměřeny na horních částech Modravského, Hamerského, Filipohutského, Roklanského potoka a Losenice (120–137 mg·l⁻¹). Nízké koncentrace huminových látek, související s menším množstvím rašeliníšť, byly naměřeny v západní části území (10–40 mg·l⁻¹). CHSK, která odráží množství organických látek ve vodě, byla nejvyšší na horních tocích bohatých na huminové látky (5,5–7,3 mg O₂ · l⁻¹). Vody západní části sledovaného území jsou charakterizovány nižší chemickou spotřebou kyslíku a to 2,3–4,9 mg O₂ · l⁻¹. Koncentrace vápenatých iontů jsou ve všech tocích velmi nízké (1,6–7,0 mg·l⁻¹).

Vegetace šumavských toků v povodí řeky Otavy

Na 24 lokalitách, které jsou charakterizovány 28 fytoocenologickými snímky o průměrné velikosti 18 m², bylo zaznamenáno celkem 211 druhů cévnatých rostlin. Mezi silně ohrožené druhy cévnatých rostlin patří *Carex paupercula*, *Drosera rotundifolia*, *Swertia perennis*, mezi

Tabulka 2. – Přehled průměrných hodnot sledovaných fyzikálních a chemických parametrů, které charakterizují toky v povodí Otavy na území NP Šumava, zaznamenaných během vegetačních sezón 1995 a 1996.

Table 2. – Average physical-chemical data of the Otava catchment streams, Šumava National Park, records from vegetation season 1995 and 1996.

LOKALITA	NO ₃ ⁻ (mg·l ⁻¹)	NO ₂ ⁻ (mg·l ⁻¹)	PO ₄ ³⁻ (mg·l ⁻¹)	NH ₄ ⁺ (mg·l ⁻¹)	CHSK _{Mn} (mgO ₂ ·l ⁻¹)	humin.l (mg·l ⁻¹)	Ca ²⁺ (mg·l ⁻¹)	Teplota vody (°C)	pH	vodivost (μS·cm ⁻¹)
Modravský potok (Březník)	0,791	0,001	0,012	0,357	6,99	122,4	2,85	9,32	5,87	18,71
Modravský potok (Modrava)	0,51	0,004	0,016	0,194	5,88	60,4	4,00	9,69	6,35	19,28
Vydra (Modrava)	0,471	0,005	0,012	0,52	6,40	60,0	4,22	9,88	6,32	22,83
Otava (začátek)	0,436	0,004	0,028	0,353	3,97	34,6	4,59	10,40	6,53	28,90
Otava (Rejštejn)	0,466	0,002	0,014	0,35	4,04	28,05	9,53	10,94	6,57	31,52
Otava (pod Rejštejnem)	0,497	0,004	0,020	0,231	3,86	21,5	6,61	11,47	6,71	37,48
Filipohutský potok (horní část)	0,211	0,002	0,018	0,15	7,20	134,85	2,51	8,42	5,42	16,93
Filipohutský potok (Modrava)	0,493	0,014	0,023	0,311	5,50	88,3	3,91	9,03	6,21	23,14
Roklanský potok (horní část)	0,466	0,002	0,015	0,230	5,49	75,7	1,79	9,59	6,07	23,41
Roklanský potok (Modrava)	0,516	0,008	0,012	0,150	4,63	53,25	4,02	10,14	6,37	23,07
Javoří potok	0,507	0,009	0,020	0,11	3,30	38,35	5,04	10,56	6,66	28,04
Hamerský p. (nad H. Kvildou)	0,263	0,005	0,016	0,271	6,28	133,0	1,92	8,4	5,72	23,85
Hamerský p. (pod H. Kvildou)	0,162	0,004	0,018	0,271	5,60	85,95	4,19	9,3	6,09	24,73
Losenice (Zlatá Studna)	0,187	0,019	0,021	0,240	3,50	131,2	1,61	7,85	5,28	24,44
Losenice (sout. se Zlatým p.)	1,296	0,006	0,038	0,267	6,04	18,6	8,33	11,58	6,96	86,00
Prášílský potok (horní část)	0,864	0,008	0,011	0,146	1,78	9,8	3,90	10,17	6,50	23,70
Jezerní potok (z Prášil. jezera)	0,731	0,006	0,020	0,060	3,61	9,3	5,90	11,76	6,84	40,18
Křemelná (horní tok)	0,496	0,010	0,016	0,142	3,30	46,5	6,23	11,19	6,64	46,10
Křemelná (pod sout. s Práš. p.)	0,497	0,010	0,013	0,033	3,21	42,5	7,78	11,40	6,69	40,60
Drozdí potok (Nová Hůrka)	0,965	0,004	0,033	0,033	2,61	28,5	6,975	11,74	6,85	40,34
Slatinný potok	0,799	0,005	0,029	0,025	4,79	67,9	6,34	11,84	7,14	48,20
Zlatý potok (pramen)	0,401	0,005	0,021	0,030	2,30	5,1	3,17	6,30	4,85	73,30
Zlatý p. nad stokou od K.Hor	2,58	0,007	0,020	0,046	4,10	6,35	12,66	11,43	7,16	122,46
Stoka s OV K. Hor (pod ČOV)	4,95	0,092	0,28	0,065	6,60	2,65	28,69	12,68	7,41	292,00
odpadní voda Kašper.ských Hor	56,6	2,60	3,46	12,82	13,65	-	41,00	12,5	6,84	488,65

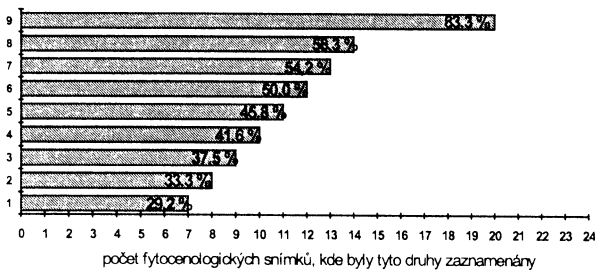
ohrožené pak *Aconitum callibotryon*, *Dactylorhiza majalis* ssp. *turfosa*, *Epilobium nutans*, *Comarum palustre*, *Arnica montana*, *Doronicum austriacum*, *Soldanella montana*, *Moneses uniflora*. Vedle těchto rostlinných druhů jsem našel v břehu Filipohuťského potoka pro Šumavu nový druh houby, ohrožený pazouček zelený (*Microglossum viride*), a to v nadmořské výšce 1095 m, což je nejvyšší udávaná poloha v ČR (HOLEC J., 1997).

Vodní makrofyty, tedy submerzní a natantní rostliny, se ve sledovaném území téměř nevyskytují, nebo jen ve velmi omezené míře. Mezi rozhodující faktory, které způsobují absenci makrofyt v šumavských tocích patří přílišná turbulence vody, vysoká rychlost proudu horských potoků, balvanité dno, studená často dystrofní voda s nedostatkem živin a zastíněnost lesními porosty. Z typických makrofyt se ve vodách sledované oblasti vyskytují pouze *Callitriche hamulata* a *Glyceria fluitans*. Mezi rostliny, které ve sledovaném území kolonizují říční dna nebo vstupují do vody pouze v litorálním pásmu patří *Cardamine amara*, *Carex rostrata*, *Caltha palustris* a *Phalaris arundinacea*. Zajímavostí sledované oblasti může být i výskyt rodu *Potamogeton*, který zde vystupuje do nadmořských výšek nad 800 m. Byl zaznamenán na dvou místech. Jednak *Potamogeton natans* ssp. *natans* v tůňce u soutoku Křemelné s Prášilským potokem (815 m) a *Potamogeton natans* ssp. *prolixus* (det. Š. Husák) na soutoku Křemelné se Slatinným potokem (822 m).

Dominantou břehových porostů je *Deschampsia cespitosa*, která bohatě lemuje nezastíněné části nejhornějších šumavských toků. Často ji doprovází *Polygonum bistorta* a *Anthoxanthum odoratum*. Bohatě jsou také zastoupeny *Rumex acetosa* a *Ranunculus acris*. Přehled nejběžnějších druhů rostlin, které byly zaznamenány, ukazuje Obr. 2.

Mechorosty šumavských toků

Nejběžnějšími mechorosty šumavských toků jsou zejména – játrovka *Scapania undulata* a reobiontní mechy *Fontinalis squamosa* a *Fontinalis antipyretica*. Ekologická valence obou zdrojovek se liší v náročnosti na živiny. Méně úživné vody osidluje vzácnější *F. squamosa*, která může sloužit jako bioindikátor nejčistších vod (SLADEČEK & SLADEČKOVÁ, 1996). Zajímavostí šumavských toků (zejm. Roklanského potoka) je to, že se tyto dva druhy vzájemně doplňují na stejných stanovištích, v některých případech dokonce společně kolonizují jeden kámen. Raritou sledovaných toků je také relativně hojný výskyt velice vzácných mechů rodu



(číslo pod kterými uvádím jednotlivé druhy koreluje s čísly na ose Y)

1 – *Aegopodium podagraria*, *Agrostis canina*, *Alnus incana*, *Equisetum arvense*, *Picea abies*, *Ranunculus repens*, *Stellaria alsine*, *Viola palustris*, *Glyceria fluitans* a *Galium palustre*

2 – *Salix aurita*, *Urtica dioica* a *Myosotis caespitosa*

3 – *Cardamine amara*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Carex brizoides* a *Juncus effusus*

4 – *Achillea millefolium*, *Anemone nemorosa*, *Carex nigra* a *Veronica chamaedrys*

5 – *Calamagrostis villosa*, *Caltha palustris* a *Rubus idaeus*

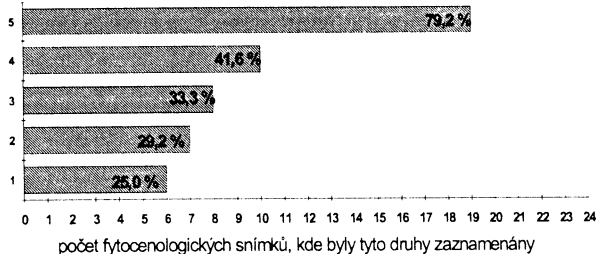
6 – *Polygonum bistorta*

7 – *Anthoxanthum odoratum*

8 – *Ranunculus acris* a *Rumex acetosa*

9 – *Deschampsia cespitosa*

Obr. 2. – Percentuální zastoupení nejfrekventovanějších druhů pobřežní vegetace sledovaných toků.
Fig. 2. – Percent distribution of the most common stream-bank vegetation species.



(čísla pod kterými uvádím jednotlivé druhy korelují s čísly na ose Y)
 1 – *Racomitrium aciculare*
 2 – *Fontinalis antipyretica*, *Hygrohypnum molle*, *Mnium hornum*
 3 – *Atrichum undulatum*, *Pellia neesiana*, *Platyhypnidium riparioides*
 4 – *Fontinalis squamosa*, *Polytrichum commune* a rod *Sphagnum*
 5 – *Scapania undulata*

Obr. 3. – Percentuální zastoupení nejběžnějších vodních i terestrických mechorostů v rámci 24 sledovaných profilů.

Fig. 3. – Percent distribution of the most common aquatic and terrestrial bryophytes along 24 sections studied.

Hygrohypnum (*Hygrohypnum molle* a *Hygrohypnum smithii*), které byly zaznamenány na šesti, resp. třech stanovištích (viz Tabulka 12). Častým druhem sledovaných vod je i *Platyhypnidium riparioides*. Oblasti litorálů pak dominuje *Polytrichum commune* a druhy rodu *Sphagnum*. Zastoupení nejběžnějších vodních i terestrických (do 0,5 m od břehu) mechorostů ukazují Obr. 3. (Přehled všech zaznamenaných mechorostů viz Tabulka 12).

Řasy šumavských potoků

Algologických prací, které se věnují drobným šumavským tokům zatím není mnoho a ani tato práce k podrobnému poznání druhové rozmanitosti řas Šumavy příliš nepřispívá. Výzkum řas v této práci je pouze doplňkovou informací, která nemá významnější vypovídací hodnotu (většina nálezů je určena pouze do rodu). Přesto své nálezy zde uvádím, protože mohou přispět k zevrubnému přehledu o výskytu někdy i vzácných druhů řas a tak iniciovat jejich důkladnější průzkum.

Na 16ti odběrových lokalitách bylo zaznamenáno 39 rodů vodních řas a sinic. Většina těchto druhů jsou indikátory nejčistších (oligotrofních až katarobních) vod. Za všechny uvádím jen sinici *Phormidium amoenum*, zlativku *Hydrurus foetidus*, rozsivku *Hannea arcus*, ruduchy *Batrachospermum moniliforme*, *Lemanea fluviatilis* a zelené řasy *Olothrix zonata* a *Tetraspora gelatinosa*. Kromě těchto indikátorů nejčistších vod jsem ve stoce s odpadní vodou Kašperských Hor a zaznamenal výskyt zelené vláknité řasy *Cladophora glomerata*, která indikuje významné znečištění této vody. V této vodě byl zaznamenaných dokonce i výskyt bakterií a to svědčí o nedokonalém odstranění živin z odpadní vody biologickou čistírnou odpadních vod, které chybí třetí stupeň čištění. Nejvýraznější nárosty řas a sinic jsem ve sledovaných tocích pozoroval zejména koncem léta a v prvních podzimních měsících (srpen – září). (Celkový přehled zaznamenaných řas viz Tabulka 11).

Biodiverzita

Počet druhů na jednotku plochy je důležitým kritériem při hodnocení kvality biotopu. Počet druhů ve společenstvu se mění v zásadě podle podmínek stanoviště. Přirozená nízká biodiverzita, daná masovým rozvojem několika málo druhů, které vítězí v konkurenci nad ostatními, je jev známý z extrémních přírodních podmínek (termální prameny, pouště, polární oblasti, hypersalinní biotopy). Druhová diverzita může být ale snížena také nepřirozeným způsobem díky lidské činnosti (nadměrná eutrofizace, ruderalizace ap.). Ve většině případů vyšší počet druhů na stanovišti koreluje s kvalitnějším biotopem. V případě Šumavy tomu tak nemusí být vždy, neboť zde jsou nejkvalitnější biotopy právě na víceméně extrémních stanovištích (kyse-lá rašelinná půda, vysoká nadm. výška, dlouhodobě trvajících sněhová pokrývka a krátké vege-

tační období). A tak více druhů na stanovišti spíše indikuje antropogenní vliv na zdejší přírodu (sekundární přísun živin), než by se jednalo o skutečně kvalitnější biotop. (Ale záleží na úhlu pohledu: více druhů na stanovišti je veskrze jev pozitivní, na Šumavě však vidím zvýšení druhové rozmanitosti zejména jako odraz antropogenního vlivu – tedy jako jev negativní). Počty druhů cévnatých rostlin na sledovaných stanovištích se pohybují v rozmezí od 13 do 49.

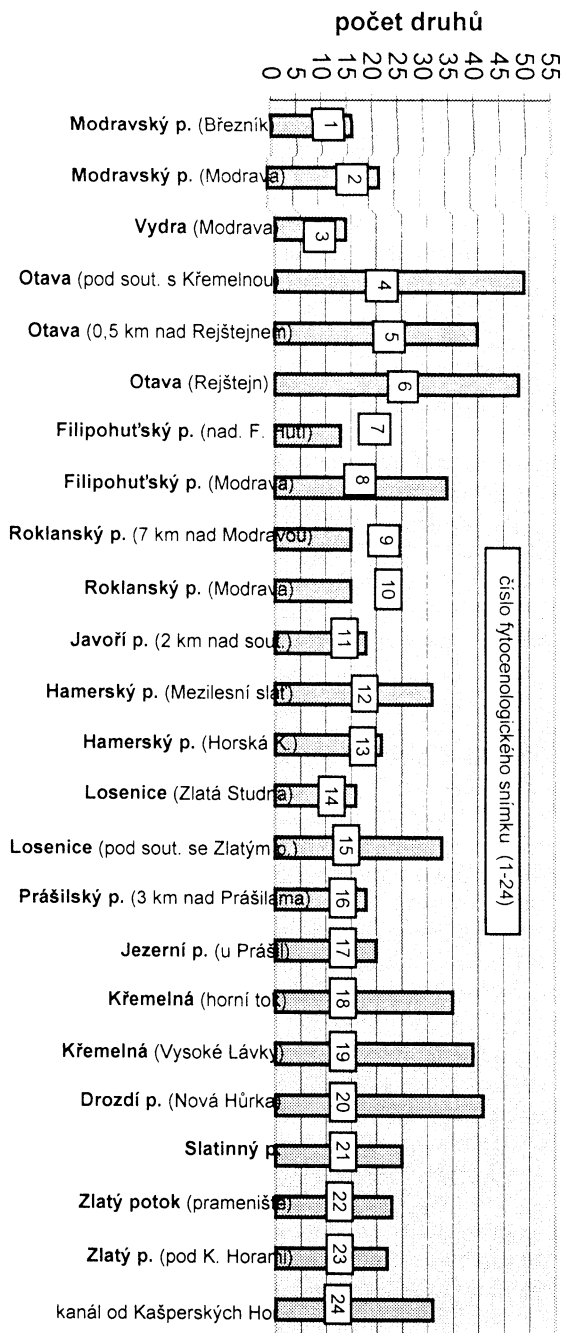
Druhově chudá rostlinná společenstva (13–18 druhů cévnatých rostlin na ploše fytoecologického snímku) jsou charakteristická pro břehy těchto šumavských toků, které jsou dosud bez ovlivnění antropogenní činností. Tedy tam, kde je přirozeně relativní nedostatek živin: tj. horní část Losenice – Zlatá Studna (Tabulka 10, fytoecologický snímek č. 14a), Modravského potoka (Tabulka 4, fytoecologický snímek č. 1) a Roklanského potoka (Tabulka 10, fytoecologický snímek č. 9). S přísunem živin do vodního prostředí také roste druhová rozmanitost sledovaných biotopů. Maximální počet druhů na stanovišti jsem tak mohl zaznamenat v dolních úsecích toků, zejména pak na Otavě v Rejstejně, Losenici (od Karliny pily níže) a podél celého Zlatého potoka, který je nejvíce eutrofizovaným tokem sledované oblasti – již od obce Řetenice. Přirozeně druhově nejbohatší rostlinná společenstva jsem zaznamenal na březích horního toku Křemelné, kde je na stanovišti až 35 druhů cévnatých rostlin. O počtu druhů na stanovištích fytoecologických snímků informuje Obr. 4.

Druhově méně pestrá jsou především rostlinná společenstva typická pro břehy horních částí šumavských potoků (např. fyt. snímky č. 1, 3, 7, 9, 14 – Vydra, Modravský, Filipohutský, Roklanský a Losenice). Antropogenní činnost (pastva, produkce odpadních vod, ruderalizace) přispívá ke změnám struktury rostlinných společenstev (horní vs. dolní partie toků) a k nárůstu druhové diverzity. (Porovnej druhové diverzity fyt. snímků 3 vs. 4, 7 vs. 8, 14 vs. 15 – pro lepší orientaci viz plánek lokalit).

Velmi zajímavé je porovnání fytoecologických snímků č. 3 vs. 10 (Tabulka 4 a 10). Obě lokality se nacházejí v intravilánu obce Modrava a jsou vzájemně vzdáleny cca 100 m. Zatímco lokalita charakterizovaná fyt. snímkem č. 3 (Tabulka 4) zůstala doposud neovlivněna ruderalní vegetací, je vegetace lokality č. 10 (Tabulka 10) značně modifikována. Podnět pro rozvoj druhů jako jsou *Chamerion angustifolium*, *Lupinus polyphyllus* a pomístně *Urtica dioica* na břehu Roklanského potoka v intravilánu Modravy shledávám v celkové ruderalizaci lokality umocněné výstavbou nových mostů a přípravou parkoviště. Rozhromování rozličného odpadu a celková, antropogenně indukovaná, ruderalizace tohoto území jsou primární příčinou masového šíření výše jmenovaných rostlin, které postupně zaplavují pobřeží Roklanského a Modravského potoka v intravilánu Modravy. Rozvoj těchto druhů je také příčinou ústupu koprníčku bezobalného (*Mutellina purpurea*), který v konkurenčním boji o prostor pravděpodobně neobstojí.

Rovněž porovnání fyt. snímků č. 14 a 15 (Tabulka 10 a 9), které charakterizují horní (neovlivněný) a dolní (ovlivněný) tok řeky Losenice, zřetelně dokládá vliv lidských aktivit na strukturu pobřežní vegetace. Celková obměna vegetace a změna chemismu vody (zejména nárůst konc. NO_3^- , Ca^{2+} , CHSK_{Mn} , a vodivosti – Tabulka 2), jsou data prokazující druhotný přísun živin do řeky Losenice. Podobná obměna vegetace, způsobená antropogenní činností (přísunem živin do vodního prostředí a pomístnou ruderalizací), je jasně patrná na Zlatém potoce. Je charakterizován bohatou nitrofilní vegetací s dominující kopřivou dvoudomou, bolševníkem obecným, bršlicí kozí nohou a bezem černým. (viz fytoecologické snímky č. 22 a 23 – Tabulka 10 a 9, resp. chemismus – Tabulka 2).

Antropogenně indukované snížení druhové diverzity, způsobené rozvojem několika druhů, které v konkurenčním boji o stanoviště vytlačují druhy méně úspěšné, jsem zaznamenal na Hamerském potoce. Zde na mnoha místech, až se 100% pokryvností, dominuje chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinaceae*), která je typická pro říční rákosiny a lužní lesy na živných humózních a neutrálních půdách, které bychom spíše hledali v jiných nadmořských výškách



Obr. 4. Počet druhů cévnatých rostlin na sledovaných lokalitách.
Fig. 4. – Number of vascular plants on investigated plots.

než je 1030 m. n. m. na Horské Kvildě. Z teplomilnějších a zde neočekávaných druhů bych ještě upozornil na *Carex hirta*, *Viola arvensis* nebo *Vicia sativa*.

Druhová diverzita ve vztahu k chemizmu vod

S nárůstem koncentrací některých iontů ve sledovaných tekoucích vodách Šumavy dochází k druhovému obohacení pobřežní vegetace. Mezi počtem druhů na stanovišti a koncentrací některých sledovaných iontů, huminových látek, hodnotou pH a samozřejmě i vodivosti (větší koncentrace iontů = větší vodivost), byly zjištěny některé korelace.

Trendy závislosti druhové diverzity B ($B=N/P$ – počet druhů cévnatých rostlin na jednotku plochy /SLAVÍKOVÁ, 1986/) na průměrných hodnotách vybraných parametrů chemické analýzy šumavských toků prezentují Obr. 5–10.

Positivní vliv na druhovou bohatost sledovaných porostů mají rostoucí hodnoty pH a koncentrace fosfátů, nitrátů a vápenatých iontů. Tedy ty veličiny, které jsou ve sledovaném území částečně ovlivňované činností člověka. Negativní vliv na množství rostlinných druhů na stanovišti má koncentrace huminových látek a amonných iontů. Tedy ty parametry, které jsou přirozenou součástí všech pramenných částí sledovaných toků, jejichž prameniště tvoří téměř výhradně rašeliniště. [Rašeliniště jsou přirozeným zdrojem huminových látek, vznikajících zde tzv. humifikačními procesy odumírající biomasy. Rovněž amoniakální dusík, přítomný ve všech typech vod, se do vodního prostředí šumavských toků dostává především rozkladem látek rostlinného původu (antropogenně indukované zvýšení koncentrace NH_4^+ nebylo ve sledované oblasti prokázáno). Poměr disociovaného NH_4^+ a nedisociovaného NH_3 závisí na hodnotě pH. Při pH nižším než 7 se vyskytuje prakticky pouze jako NH_4^+].

Diskuse

Malé vodní toky v pramenné oblasti řeky Otavy, podobně jako zaznamenal RYDLO (1994) na střední části Otavy a na horní Vltavě (1995), jsou téměř bez výskytu vodních makrofyt.

Rostlinná společenstva horních toků s nedostatkem živin jsou charakterizovaná nízkou druhovou diverzitou a druhy nenáročnými na živiny. Nízká druhová diverzita pobřežních společenstev je odrazem přirozené acidifikace způsobené množstvím rašelinišť, které jsou nevyčerpatelným rezervoárem huminových kyselin. Druhovou rozmanitost nepodporuje ani charakter geologického podloží, které tvoří převážně žula, silimanit a biotická, silně migmatizovaná pararula. Vliv těchto přírodních podmínek na druhovou bohatost je patrný zejména ve východní části sledovaného území. (oblast Modravy, Filipovy Hutě, dolní části Hamerského potoka a Vydry, až po soutok Vydry a Křemelné. V západní části území, (oblast Prášil, Vysokých lávek /tj. soutok Prášilského p. a Křemelné/, Nové Hůrky a Boru), je rostlinná skladba druhově bohatší. To může souviset s menším množstvím rašelinišť v tomto území (nižší koncentrace huminových kyselin, amonných iontů a celkově vyššími hodnotami pH vod – viz Obr. 7, 9 a 10), ale také s charakterem geologického podloží, které zde vyplňují hlinitopísčité sedimenty v mnohem větší míře než ve východní části sledovaného území. Rovněž celkově menší lesnatost a nižší nadmořská výška zde popisovaných lokalit vytváří niky pro světlomilnější druhy rostlin a tudíž pro zvýšení celkové biodiverzity pobřežních porostů. To je také příčinou, proč v tomto území mohl být zaznamenán výskyt rdestu plovoucího (*Potamogeton natans*) a dokonce v kombinaci s okřehkem trojbrázdým (*Lemna trisulca*) v nadmořské výšce nad 810 m. Ve sledovaném území (v Modravském a Roklanském potoce) se také kdysi vyskytoval *Potamogeton alpinus* jak uvádějí PROCHÁZKA & VANĚČEK (1969), ale podle mého výzkumu jeho výskyt již nemohu potvrdit.

Obr. 5.–10. – Závislosti druhové diverzity pobřežních cévnatých rostlin sledovaných lokalit na chemismu vod.
Fig. 5.–10. – Relationship between the stream-bank vascular plants diversity on investigated plots and water chemistry.

Fig. 5. – Biodiversity/concentration of NO_3^- ions

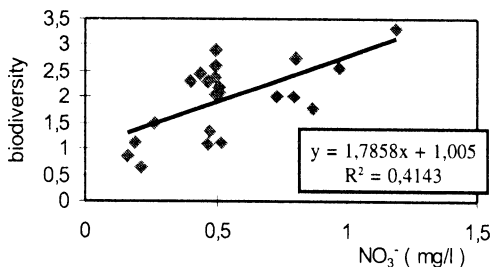


Fig. 6. – Biodiversity/concentration of Ca^{2+} ions.

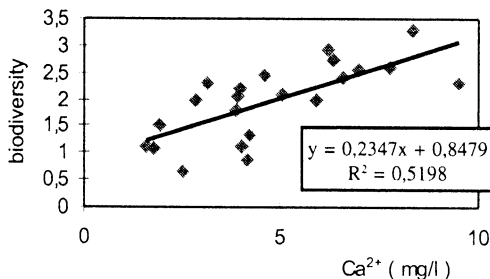


Fig. 7. – Biodiversity/water pH.

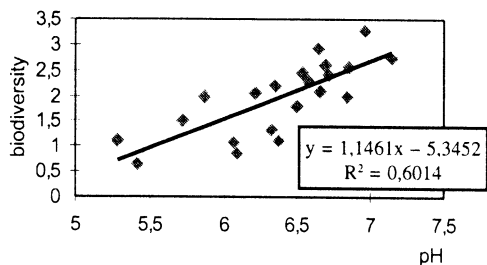


Fig. 8. – Biodiversity/conductivity.

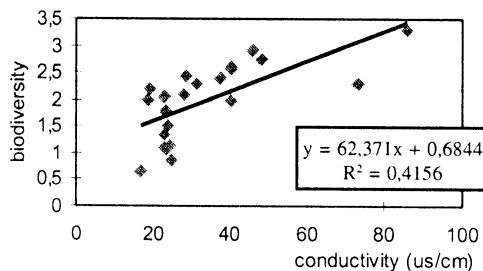


Fig. 9. – Biodiversity/concentration of humic ions.

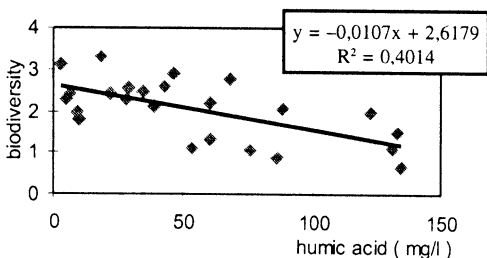
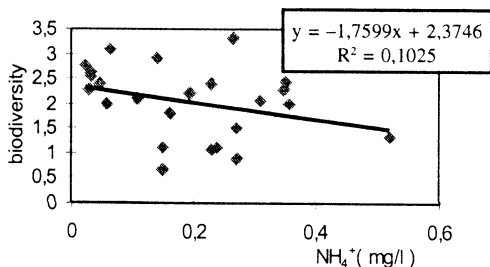


Fig. 10. – Biodiversity/concentration of NH_4^+ acids.



Zvýšení počtu druhů na stanovišti je indukováno zvýšeným přísunem živin do vodního prostředí – eutrofizací. Tento trend antropické eutrofizace je patrný zejména na Zlatém potoce a následně i Losenici. Zdrojem živin, které jsou splavovány do Zlatého potoka a následně do Losenice, jsou obec Řetenice, zlatonosná štolá Naděje (důlní vody a ruderalizace okolí štol), spodní voda ze skládky komunálního odpadu u města Kašperské Hory a nedostatečně čištěná voda biologickou čistírnou odpadních vod z Kašperských Hor. Dostatek živin v Hamerském potoce, původem ze splaškových vod některých domácností v bezprostřední blízkosti toku, vytváří dobré podmínky pro rozvoj chřastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*), která domínuje sublitorálnímu pásmu jeho nezastíněné střední části. Díky její vysoké schopnosti repro-

dukcce můžeme do budoucnosti očekávat, že se ještě rozšíří. Disturbance lidskou činností je příčinou změny pobřežních porostů také na Modravském a Roklanském potoce v intravilánu Modravy, kde se rychle šíří nepůvodní vlčí bob mnoholistý (*Lupinus polyphyllus*). Také křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), která byla nalezena na břehu Otavy, může v budoucích letech „obohatit“ její pobřeží.

Nejen cévnaté rostliny, ale také mechorosty a řasy jsou velmi dobrými bioindikátory kvality vod. Toky v obcích a pod nimi, tedy již znečištěné živinami, osidluje řada druhů, které toto znečištění indikují. Na rozdíl od čistých horních částí se zde objevují mechorosty, které vyžadují více živin – jako *Platyhypnidium riparioides* nebo *Marchantia polymorpha*. Díky stavebním činnostem se do vodního prostředí šumavských řek dostává vápenec a to je podle LEDERER & LUKAVSKÝ (1994) příčinou jeho osídlení sinicí *Leptolyngbya foveolarum*. Tento trend je možno potvrdit, protože tato nápadně modrozelená sinice byla nalezena všude, kde probíhaly stavební práce (Modrava, Prášily, Nová Hůrka). Podle GARDAVSKÉHO (1987) sec. HUSÁK (1994) je zelená vláknitá řasa *Cladophora glomerata* indikátorem zvýšeného obsahu NO_3^- , PO_4^{3-} a příp. i Ca^{2+} ve vodách. SLÁDEČEK & SLÁDEČKOVÁ (1994) připouštějí její výskyt i ve vodách xenosaprobních s rozpětím až do vod beta-mesosaprobních. To je možné potvrdit, protože byla nalezena ve vodě Slatinného potoka a to tam, kde ji vyhovuje mělká voda a nezastíněné koryto (kvalita vody podle dalších bioindikačních organismů se rovná oligosaprobité i když s poněkud vyššími koncentracemi sledovaných iontů: konc. $\text{NO}_3^- = 0,96 \text{ mg.l}^{-1}$, $\text{PO}_4^{3-} = 0,033 \text{ mg.l}^{-1}$, $\text{Ca}^{2+} = 6,9 \text{ mg.l}^{-1}$). Na druhou stranu byla zaznamenána také v α -mesosaprobni až polysaprobni vodě v kanálu s odpadní vodou Kašperských Hor (konc. $\text{NO}_3^- = 4,9 \text{ mg.l}^{-1}$, $\text{PO}_4^{3-} = 0,28 \text{ mg.l}^{-1}$, $\text{Ca}^{2+} = 28,7 \text{ mg.l}^{-1}$). Proto se zdá, že ekologická valence této řasy je mnohem plastičtější. Vysokou koncentraci fosfátů v odpadní vodě Kašperských Hor způsobuje absence třetího stupně čištění v biologické čistírně odpadních vod, kterou tato voda prochází.

Hodnoty pH, které byly zaznamenány v průběhu tohoto výzkumu, jsou o málo vyšší než ve skutečnosti, protože přenosný pHmetr GRYF, kterým byla tato stanovení prováděna, není nejspolehlivějším přístrojem. Rovněž připouštím, že koncentrace huminových látek zjištěné ve sledovaných vodách jsou diskutabilní, protože použitá metoda je jen omezeně přesná. (KALAVSKÁ, HOLOUBEK, 1987). Koncentrace NO_3^- , NO_2^- a PO_4^{3-} byly stanovovány pouze ve vegetačním období, kdy jsou v dostatečné míře odčerpávány vodní a litorální makrovegetací a řasovými nárosty. Proto při porovnání výsledků s jinými autory, kteří odebírali vzorky vod na jaře (RŮŽIČKOVÁ, 1997) a na podzim (RŮŽIČKOVÁ, 1996), jsou mnou zaznamenané koncentrace těchto iontů nižší. Paradoxně vysoké koncentrace nitrátů, (při porovnání s ostatními lokalitami), byly pravidelně zaznamenávány v Modravském potoce na Březníku (až $1,2 \text{ mg.l}^{-1}$, oproti průměru $0,5 \text{ mg.l}^{-1}$). K tomuto zvýšení mohlo s určitou pravděpodobností dojít v souvislosti s asanací kůrovcové kalamity během posledních dvou let. Tlak na půdu lesní mechanizací může v souvislosti s lokálním narušením půdního krytu urychlit erozní smyvy půdy a tak zvýšit koncentraci některých iontů ve vodách. Kontinuální sledování chemismu vody a studium senzitivních bentických organismů této oblasti by mnohé napovědělo, případně vyloučilo tuto domněnku.

Závěr

Druhová skladba pobřežní vegetace velice pružně odráží vliv člověka na vodní i přilehlé ekosystémy Šumavy. V neovlivněných částech toků jsou vody oligotrofní až katarobní a pobřežní společenstva jsou zde druhově chudá s druhy nenáročnými na živiny. Tam, kde jsou toky oživovány, dochází k druhovému obohacení a postupnému převládání synantropních druhů. Tento trend je zřetelný zejména v intravilánech obcí Horská Kvilda, Modrava, Prášily, Nová Hůrka, Rejstejn.

Nejvíce znečištěným tokem sledované oblasti je Zlatý potok a to již od samého počátku, kdy je zásoben odpadní vodou obce Řetenice. Znečištění všech sledovaných toků dalece předčí stoka s odpadní vodou Kašperských Hor a to i po vyčištění ČOV, které chybí třetí stupeň čištění. Vysoká koncentrace některých iontů, zejména fosfátů zde umožňuje přežívání bakterií. Navíc do spodní vody prosakuje voda z nedaleké skládky komunálního odpadu. A tak se tato část sledovaného území stává největším zdrojem znečištění, zasahující Zlatý potok a následně i Losenici. Nitrofilní vegetace Losenice pak ustupuje až pod Rejštejnem, resp. pod soutokem s čistou Otavou.

Z výsledků je patrné jak velmi citlivá je přirozená vegetace Šumavy charakterizující šumavské toky. Zejména jejich horní úseky jsou dosud minimálně ovlivněny člověkem a proto si zasluhují naši nejvyšší ochranu a ohleduplnost. Statut národního parku by měl být dostatečnou zárukou pro další uchování čistých proudících vod oživených oligotrofními organismy.

Hranici národního parku tvoří řeka Losenice. Bohužel je také hranicí mezi čistou a znečištěnou vodou. Proto doporučuji i nadále monitorovat kvalitu vody a doprovodnou makro i mikrovegetaci znečištěného Zlatého potoka a následně i Losenice. Výsledky dlouhodobého monitoringu pak mohou vyústit v konkrétní návrhy pro management oblasti. Jako vhodné považuji zařazení třetího stupně čištění odpadní vody v ČOV pod Kašperskými Horami, stejně jako možnost postavit ČOV pro obci Řetenice na Zlatém potoce. Velmi nešťastným krokem shledávám povolení průzkumných prací pro těžbu zlata ve štole Naděje, která je v těsné blízkosti Zlatého potoka a již dnes ovlivňuje kvalitu jeho vody a doprovodné vegetace.

Pro komplexní pohled na sledované lotické ekosystémy doporučuji práci doplnit o výzkum bentických organismů a rozbor půd na již vytyčených lokalitách. Pro posouzení vývoje pobřežních ekosystémů, zejména v intravilánech obcí, doporučuji opakování podobné práce s periodou pěti let tak, aby zachycený trend mohl sloužit managementu Národního parku Šumava.

Poděkování. Za pomoc při determinaci některých skupin cévnatých rostlin děkuji RNDr. Štěpánu Husákovi, CSc. za determinaci mechorestů RNDr. Naděždě Gutzerové a za determinaci řas Ing. Evě Zelenkové.

Literatura

- HINDAK F. & al., 1978: Sladkovodné riasy. 723 p., Bratislava.
- HOLEC J., 1997: New records of rare basidiomycetes in the Šumava mountains (Czech Republic). *Časopis Národního Muzea, Řada přírodovědná*, 166: 69–78
- HORÁKOVÁ M., LISCHKE P., GRÜNWARD A. & PEKÁRKOVÁ K., 1986: Metody chemické analýzy vod. Praha–271 pp.
- HUSÁK Š., 1994: Vegetace a některé chemické vlastnosti povrchových vod povodí řeky Senice v Pobečví. 37 p., BÚ AVČR, Třeboň.
- HUSÁK Š., SLÁDEČEK V. & SLÁDEČKOVÁ A., 1989: Freshwater macrophytes as indicators of organic pollution. *Acta hydrochim. hydrobiol.* 17: 693–697.
- KALAVSKÁ D. & HOLOUBEK I., 1987: Analýza vód. 262 p., Bratislava.
- KALINA T., 1994: Systém a vývoj sinic a řas. *Karolinum, Praha*, 165 pp.
- LEDERER F. & LUKAVSKÝ J., 1994: Řasy Šumavy. Ms., depon. in *Správa NP Šumava*, 10 p. + příl.
- MORAVEC & al., 1995: Rostlinná společenstva české republiky a jejich ohrožení. 2. vydání. *Litoměřice*. 206 p.
- PROCHÁZKA, F. & VANĚČEK, J., 1969: Nové druhy rostlin pro území Horního Pootaví. čas. nár. muzea. pp 81–90, 1969.
- ROUDNÁ M. & PRCHALOVÁ M., 1996: Biological diversity and a project of its conservation in the Šumava National Park. *Silva Gabreta 1*: 285–287.

- RŮŽIČKOVÁ J. & BENEŠOVÁ L., 1996: Benthic macroinvertebrates as indicators of biological integrity in lotic freshwater ecosystems of large-scaled protected areas in the Czech Republic: preliminary results. *Silva Gabreta 1*: 165–168.
- RŮŽIČKOVÁ J., 1997: Ochrana biologické diversity toků na území NP a BR Šumava. Závěrečná zpráva grantu GEF. 69 p., ÚŽP Praha.
- RYDLO J., 1994 : Vodní makrofyta Otavy. *Čas. Muzeum a souč.*, 8: 79–96, Roztoky.
- RYDLO J., 1995: Vodní makrofyta horní Vltavy. *Čas. Muzeum a souč.*, 9:115–128, Roztoky.
- SLÁDEČKOVÁ A. & SLÁDEČEK J., 1994: Bioindication Within the Aquatic Environment. *Acta Universitatis Carolinae Environmentalica*, 7: 3–69, Praha.
- SLÁDEČEK V. & SLÁDEČKOVÁ A., 1996: Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod. 1. díl: Destruenti a producenti. 351p. Praha.
- SLAVÍKOVÁ, J., (1986): Ekologie rostlin. 366 p., Praha.
- ZITTOVÁ J. & al., 1982: Mechorosty. Bryophytes. In. Neuhäslová, Z. & Kolbek (eds.), 1982: *Seznam vyšších rostlin, mechorostů a lišejníků střední Evropy užitých v bance geobotanických dat BÚ ČSAV. Průhonice.*

Tabulka 4. – Společenstva s třtinou chloupkatou (*Calamagrostis villosa*), svazu *Calamagrostion villosae* PAWLOWSKI, SOKOLOWSKI et WALISCH 1928, jako náhradní vegetace horských klimaxových smrčín podmáčených půd a společenstvo s ostřicí třeslicovitou (*Carex brizoides*) (17).

Table 4. – Communities containing *Calamagrostis villosa*, of the *Calamagrostion villosae* group PAWLOWSKI, SOKOLOWSKI et WALISCH 1928 substitute the vegetation of waterlogged climax mountain spruce stands and the *Carex brizoides* community (17).

Číslo fytoocenologického snímku	1	3	7	17
Plocha a rozměry snímku (m ² /mxm)	8 / 8x1	10,5/ 1,5x7	20 /10x2	10 / 2x5
Expozice:	Z	Z	JZ	SV
Nadmořská výška (m.n.m.):	1140	980	1095	890
Pokryvnost E ₁ : (%)	20	20	35	5
Pokryvnost E ₂ : (%)	95	80	100	100
Pokryvnost E ₃ : (%)	0	30	0	95
Pokryvnost dna: (%)	5	5	5	0
Počet druhů ve snímku:	16	14	13	20
<i>Calamagrostis villosa</i>	4	1	3	
<i>Potentilla erecta</i>	2	+	+	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2	+	1	
<i>Carex nigra</i>	1	2	2	
<i>Agrostis canina</i>	2		2	
<i>Anemone nemorosa</i>	2			+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1		+	
<i>Carex rostrata</i>	1		1	
<i>Polygonum bistorta</i>	1		+	
<i>Trientalis europea</i>	+		+	
<i>Viola palustris</i>	+		+	
<i>Nardus stricta</i>	1	+		
<i>Aconitum callibotryon</i>	+			
<i>Crepis paludosa</i>	+			
<i>Phalaris arundinacea</i>		+		
<i>Poa trivialis</i>		+		
<i>Carex brizoides</i>				4
<i>Angelica sylvestris</i>				1
<i>Phyteuma nigrum</i>				+
<i>Ranunculus acris</i>				+
<i>Vicia sepium</i>				+
<i>Salix purpurea</i>				+
<i>Chamerion angustifolium</i>				1
<i>Athyrium filix-femina</i>				+
<i>Chaerophyllum aureum</i>				+
<i>Cirsium palustre</i>				+
<i>Fragaria vesca</i>				+
<i>Myosotis palustris</i>				+
<i>Tussilago farfara</i>				+
<i>Prenanthes purpurea</i>				r
<i>Rubus idaeus</i>				+
<i>Salix caprea</i>				+
<i>Picea abies</i>		2		
<i>Salix purpurea</i>				+
<i>Sorbus aucuparia</i> juv		+		

Ve snímcích se dále vyskytují tyto druhy : *Festuca ovina* 2 (3), *Soldanella montana* 1 (1), *Vaccinium myrtillus* 1 (3), *Luzula albida* + (3), *Luzula sylvatica* + (3), *Carex canescens* + (7), *Juncus effusus* + (7), *Rumex acetosa* + (7), *Luzula campestris* + (1), *Senecio hercynicus* r (1)

Tabulka 5. – Společenstvo svazu *Phalaridion arundinaceae* KOPECKÝ 1961.

Table 5. – Community of the *Phalaridion arundinaceae* group KOPECKÝ 1961.

Číslo fytoecenologického snímku	19
Plocha a rozměry snímku (m ² /mxm)	15 / 1,5x10
Expozice:	JZ
Nadmořská výška (m n.m.):	812
Pokryvnost E _n : (%)	5
Pokryvnost E ₁ : (%)	80
Pokryvnost E ₂ : (%)	40
Pokryvnost dna: (%)	5
Počet druhů ve snímku:	39
<i>Phalaris arundinacea</i>	4
<i>Caltha palustris</i>	1
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	1
<i>Filipendula ulmaria</i>	1
<i>Glyceria fluitans</i>	1
<i>Aconitum callibotryon</i>	+
<i>Galium palustre</i>	+
<i>Geum rivale</i>	+
<i>Petasites hybridus</i>	+
<i>Tussilago farfara</i>	+
<i>Urtica dioica</i>	+
<i>Veronica decumbens</i>	+
<i>Doronicum austriacum</i>	r

Ve snímku se dále nachází tyto druhy : *Salix fragilis* 2, *Alnus incana* 1, *Polygonum bistorta* 1, *Thalictrum aquilegifolium* 1, *Valeriana sambucifolia* 1, *Carex brizoides* 1, *Achillea millefolium* +, *Alchemilla* sp.+, *Anthoxanthum odoratum* +, *Dactylis glomerata* +, *Deschampsia cespitosa* +, *Galium aparine* +, *Lathyrus pratensis* +, *Myosotis caespitosa* +, *Poa trivialis* +, *Ranunculus acris* +, *Ranunculus repens* +, *Rubus idaeus* +, *Rumex acetosa* +, *Stellaria alsine* +, *Vicia cracca* s.s.+, *Alopecurus pratensis* r, *Cirsium heterophyllum* r, *Cirsium palustre* r, *Phyteuma spicatum* r.

Tabulka 6. – *Caricetum rostratae* RÜBEL 1912 (inicialní stádium).

Table 6. – *Caricetum rostratae* RÜBEL 1912 (initial stage).

Číslo fytoecenologického snímku	12b	14b	21b
Plocha a rozměry snímku (m ² /mxm)	10/2,5x4	10/2x5	20/4x5
Expozice:	JZ	SZ	JZ
Nadmořská výška (m n.m.):	1060	1083	852
Pokryvnost dna: (%)	20	20	20
Počet druhů ve snímku:	8	4	7
Hloubka vody (cm)	15	22	24
<i>Carex rostrata</i>	2	2	2
<i>Glyceria fluitans</i>	+	1	+
<i>Caltha palustris</i>		+	1
<i>Cardamine amara</i>	+		1
<i>Agrostis canina</i>	1		
<i>Callitriche hamulata</i>	+		+
<i>Fontinalis antipyretica</i>	+		+
<i>Scapania undulata</i>	+	+	+
<i>Calliergon stramineum</i>	+		

Tabulka 7. – Petasito – Piceetum SAMEK 1961.
Table 7. – Petasito – Piceetum SAMEK 1961.

Číslo fytoecenologického snímku	16a	20
Plocha a rozměry snímku (m ² /mxm)	10/2x5	16/2x8
Expozice:	SV	SV
Nadmořská výška (m n.m.):	910	880
Pokryvnost E ₀ : (%)	60	10
Pokryvnost E ₁ : (%)	50	95
Pokryvnost E ₂ : (%)	60	20
Pokryvnost dna: (%)	5	10
Počet druhů ve snímku:	18	41
<i>Picea abies</i>	4	1
<i>Rubus idaeus</i>	r	1
<i>Alnus incana</i>		2
<i>Festuca ovina</i>	3	
<i>Petasites albus</i>	3	3
<i>Calamagrostis villosa</i>	2	3
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	1
<i>Doronicum austriacum</i>	1	1
<i>Anemone nemorosa</i>	+	+
<i>Glyceria fluitans</i>	+	+
<i>Mulgedium alpinum</i>	r	+
<i>Senecio hercynicus</i>	+	+
<i>Soldanella montana</i>	+	+
<i>Carex brizoides</i>	2	
<i>Ranunculus repens</i>		2
<i>Caltha palustris</i>		1
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>		1
<i>Lysimachia nemorum</i>		1
<i>Myosotis caespitosa</i>		1
<i>Aconitum callibotryon</i>		+
<i>Cardamine amara</i>		+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>		+
<i>Crepis paludosa</i>		+
<i>Equisetum sylvaticum</i>		+
<i>Senecio rivularis</i>		+
<i>Stellaria nemorum</i>		+
<i>Veronica beccabunga</i>		+
<i>Athyrium filix-femina</i>		+

Ve snímcích se dále vyskytují tyto druhy : *Luzula sylvatica* 1 (16a), *Impatiens noli-tangere* 1 (20), *Stellaria alsine* 1 (20), *Aegopodium podagraria* + (20), *Agrostis stolonifera* + (20), *Ajuga reptans*+ (20), *Alchemilla sp.*+ (20), *Carex canescens* + (16a), *Cirsium palustre* + (20), *Epilobium adenocaulon* + (20) a r (16a), *Hypericum maculatum* + (20), *Lamium galeobdolon* + (20), *Luzula multiflora* + (20), *Oxalis acetosella* + (20), *Poa annua* + (20), *Potentilla reptans* + (20), *Prenanthes purpurea* + (20), *Ranunculus acris* + (20), *Rumex acetosa* + (20), *Vaccinium myrtillus* + (16a), *Viola palustris* + (16a).

Tabulka 8. – Vysokobylinná společenstva na březích řek a potoků submontánního až montánního stupně řádu *Petasito – Chaerophylletalia* MORARIU 1967.

Table 8. – Submontane to montane stream-bank plant communities of the *Petasito – Chaerophylletalia* MORARIU 1967.

Číslo fytoocenologického snímku	4	5
Plocha a rozměry snímku (m ² /mxm)	20/10x2	20/10x2
Expozice:	JZ	SZ
Nadmořská výška (m.n.m.):	630	568
Pokryvnost E ₀ : (%)	10	5
Pokryvnost E ₁ : (%)	80	65
Pokryvnost E ₂ : (%)	30	20
Pokryvnost dna: (%)	5	15
Počet druhů ve snímku:	49	42
<i>Petasites hybridus</i>	3	2
<i>Stellaria nemorum</i>		1
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+	+
<i>Alnus incana</i>	1	3
<i>Acer platanoides</i>	2	+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	+
<i>Aruncus vulgaris</i>	3	+
<i>Calamagrostis villosa</i>	2	1
<i>Luzula albida</i>	2	+
<i>Aegopodium podagraria</i>	1	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	+
<i>Polygonum bistorta</i>	1	+
<i>Achillea millefolium</i>	+	+
<i>Alchemilla</i> sp.	+	+
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	+
<i>Ranunculus acris</i>	r	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+
<i>Doronicum austriacum</i>	r	r

Ve snímcích se dále vyskytují tyto druhy rostlin: *Anemone nemorosa* 2 (4), *Angelica sylvestris* + (4), *Betula pubescens* 1 (4), *Caltha palustris* + (5), *Cardamine amara* r (5), *Carex brizoides* 1 (4), *Chamerion angustifolium* r (4), *Chrysanthemum leucanthemum* r (4), *Chrysosplenium alternifolium* + (4), *Coryllus avellana* 1 (4), *Dactylis glomerata* 1 (4), *Doronicum austriacum* r (4), *Equisetum arvense* 1 (5), *Epilobium adenocaulon* + (5), *Fagus sylvatica* 2 (4), *Festuca ovina* + (4), *Fraxinus excelsior* + (4), *Galeopsis tetrahit* (5), *Galium palustre* + (5), *Geranium palustre* + (5), *Glechoma hederacea* + (4), *Heracleum sphondylium* r (4), *Hieracium lichenalii* + (4), *Hypericum maculatum* + (4), *Juncus effusus* + (5), *Lamium galeobdolon* + (5), *Luzula multiflora* + (5), *Lysimachia vulgaris* + (5), *Maianthemum bifolium* 1 (4), *Melandrium dioicum* + (5), *Muellina purpurea* + (4), *Myosotis caespitosa* + (5), *Myosotis palustris* s.l. + (4), *Oxalis acetosa* + (5), *Phyteuma spicatum* + (4), *Picea abies* + (4), *Poa annua* + (5), *Poa chaixii* + (4), *Poa palustris* + (5), *Poa trivialis* 1 (4), *Prenanthes purpurea* 3 (4), *Ranunculus aconitifolius* + (4), *Ranunculus flammula* r (5), *Ranunculus platanifolius* + (5), *Ranunculus repens* + (5), *Rosa* sp. 1 (4), *Rubus idaeus* + (5), *Rumex acetosa* + (5), *Sanguisorba officinalis* + (4), *Solidago virgaurea* + (4), *Stellaria alsina* + (5), *Taraxacum officinale* s.l. + (5), *Trifolium medium* 1 (4), *Veronica chamaedrys* + (4), *Veronica officinalis* + (4), *Vicia* sp. r (4), *Viola palustris* 1 (4).

Tabulka 9. – Společenstva třídy *Galio-Urticetea* PASSARGE EX KOPECKÝ 1969, přirozená a antropogenní vegetace víceletých bylin na březích řek a potoků submontánního až montánního stupně.

Table 9. – Community of *Galio-Urticetea* class PASSARGE EX KOPECKÝ 1969, natural and antropogenous stream-bank perennials of submontane to montane stage.

Číslo fytoecenologického snímku	6	15	23	24
Plocha a rozměry snímku (m ² /mxm)	20 / 10x2	10 / 2x5	9 / 1,5 x 6	15 / 2x5
Expozice:	SV	S	J	J
Nadmořská výška (m n.m.):	560	605	628	629
Pokryvnost E ₁ : (%)	5	15	20	15
Pokryvnost E ₂ : (%)	65	100	80	50
Pokryvnost E ₃ : (%)	30	40	50	20
Pokryvnost dna: (%)	5	5	40	10
Počet druhů ve snímku:	47	33	22	31
<i>Urtica dioica</i>	+	3	3	3
<i>Aegopodium podagraria</i>	2	1	2	1
<i>Ballota nigra</i>		+	1	+
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>		+	1	+
<i>Cruciata laevipes</i>			1	1
<i>Cardamine amara</i>		1	+	1
<i>Galium aparine</i>	1	1	+	1
<i>Rubus idaeus</i>	2	+	+	1
<i>Stellaria nemorum</i>	+		+	1
<i>Rumex obtusifolius</i>			r	+
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>		1	1	
<i>Petasites hybridus</i>		1	1	
<i>Heracleum sphondylium</i>	+	+	+	
<i>Poa nemoralis</i>		+	+	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	1	1		1
<i>Achillea millefolium</i>		+		+
<i>Alchemilla sp.</i>		+		+
<i>Artemisia vulgaris</i>		+		+
<i>Galium album</i>	1	+		+
<i>Vicia sepium</i>	+			+
<i>Ulmus glabra</i>	2		2	+
<i>Alnus incana</i>			2	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1		+	
<i>Populus tremula</i>				1
<i>Padus racemosa</i>			1	

Ve snímcích byly dále nalezeny tyto druhy rostlin : *Acer platanoides* 1 (6), *Achillea ptarmica* + (6), *Alopecurus pratensis* 1 (6), *Arrhenatherum elatius* + (6), *Caltha palustris* + (15), *Cardaminopsis halleri* + (6), *Chelidonium majus* + (24), *Cirsium oleraceum* r (23), *Daphne mezereum* + (6), *Epilobium adenocaulon* + (24), *Equisetum arvense* + (6), *Festuca rubra* + (6), *Filipendula ulmaria* + (6), *Fraxinus excelsior* 1 (6), *Geranium palustre* + (6), *Geum urbanum* + (23), *Glyceria fluitans* 2 (24), *Hieracium murorum* + (6), *Impatens noli-tangere* 3 (24), *Lysimachia vulgaris* + (6), *Melandrium dioicum* + (6), *Mentha aquatica* + (24), *Myosoton aquaticum* 1 (6), *Phyteuma spicatum* + (6), *Pimpinella major* + (6), *Pinus sylvestris* r (24), *Plantago major* + (24), *Poa trivialis* 1 (24), *Ranunculus repens* 1 (24), *Ribes nigrum* + (24), *Rosa sp.* + (6), + (24), *Rubus idaeus* 2 (6), *Salix caprea* + (24), *Salix fragilis* 1 (6), *Sambucus nigra* + (24), *Stellaria nemorum* + (6), *Tanacetum vulgare* + (6), *Taraxacum officinale* s.l. r (6), *Tilia cordata* + (6), *Tilia platyphyllos* 2 (6), *Ulmus glabra* 2 (6), *Veronica beccabunga* 1 (24), *Veronica chamaedrys* + (6).

Tabulka 10. – Travné porosty řádu *Molinietalia* KOCH 1926, převážně vlhkých stanovišť, nejčastěji svazu *Caltion* TX. 1937.

Table 10. – Grasses of the *Molinietalia* KOCH 1926, dominantly wet localities commonly of the *Caltion* TX. 1937.

Číslo fytoecologického snímku	2	8	9	10	11	12a	14a	16b	18	21a	22
Plocha a rozměry snímku (m²)	10	15	14	12	9	12	16	15	10	12	10
Expozice:	SZ	Z	SV	S	S	JZ	SZ	SZ	JJZ	JZ	JZ
Nadmořská výška (m n.n.):	987	978	1030	980	1038	1060	1083	910	845	852	820
Pokryvnost E₁: (%)	10	10	15	5	15	5	15	5	5	20	15
Pokryvnost E₂: (%)	90	90	90	95	90	100	95	100	100	100	95
Pokryvnost E₃: (%)	0	10	0	5	0	5	0	40	20	0	25
Pokryvnost dna: (%)	10	15	5	30	5	20	20	5	5	20	5
Počet druhů ve snímku:	22	34	15	15	18	31	18	17	35	29	23
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2	2	3	2	3	2	2		1	1	1
<i>Rumex acetosa</i>		1			1	+	1		1	+	+
<i>Polygonum bistorta</i>	2	3		3	1		3		2		
<i>Ranunculus acris</i>		+				2	1		+	+	+
<i>Caltha palustris</i>	r	1			1				+		
<i>Myosotis palustris</i> s.l.		2	+	1	+						
<i>Lychnis flos-cuculi</i>		+						+		+	
<i>Angelica sylvestris</i>						r			+		+
<i>Crepis paludosa</i>		1									
<i>Holcus lanatus</i>							4				1
<i>Cirsium rivulare</i>	r										
<i>Juncus filiformis</i>			+		+						
<i>Alopecurus pratensis</i>						2			r		
<i>Equisetum palustre</i>								4			
<i>Filipendula ulmaria</i>									3		
<i>Lathyrus pratensis</i>									2		
<i>Scirpus sylvaticus</i>									2		
<i>Geum rivale</i>									1		
<i>Lotus uliginosus</i>									+		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	+	2	+	+	+		1	+	
<i>Salix aurita</i>	r	r	r	2		r		+	1		
<i>Potentilla erecta</i>	2	1	+				2			+	+
<i>Carex nigra</i>	1	1			r	+	1			+	
<i>Achillea millefolium</i>		1				+			1	+	+
<i>Veronica chamaedrys</i>		1				+			1	+	+
<i>Juncus effusus</i>		1			1		1	2	1		
<i>Galium palustre</i>						+		+	+	1	+
<i>Anemone nemorosa</i>	1	1			+	1					
<i>Calamagrostis villosa</i>	1	1	2	1							
<i>Chamerion angustifolium</i>	1	+		2						+	
<i>Agrostis canina</i>			1		+		+			+	
<i>Cirsium heterophyllum</i>		1				r	+		2		
<i>Cirsium palustre</i>					+	+			+	+	
<i>Carex canescens</i>	+						+			1	+
<i>Carex brizoides</i>				2				2	2		
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>		+							+	+	
<i>Festuca ovina</i>	+	+		1							
<i>Luzula multiflora</i>						+	+			+	

<i>Mutellina purpurea</i>	1	1		2						
<i>Myosotis caespitosa</i>						2		3	1	
<i>Phyteuma spicatum</i>	+	r	r							
<i>Picea abies</i>				+				1		2
<i>Ranunculus repens</i>					2		1		+	
<i>Rubus idaeus</i>		r							+	1
<i>Senecio hercynicus</i>	r		l		l					
<i>Senecio rivulare</i>						r	l			+
<i>Stellaria alsine</i>	+				r			+		+
<i>Urtica dioica</i>			l	+	r					+
<i>Veronica beccabunga</i>		+		+					+	
<i>Viola palustris</i>		+			l					l
<i>Alchemilla sp.</i>		+				l	l			

Ve snímcích se dále vyskytují tyto druhy rostlin : *Acer pseudoplatanus* 1 (22), *Achillea ptarmica* + (8), 1 (18), *Aconitum callibotryon* + (11), *Agrostis stolonifera* 2 (2), *Ajuga reptans* + (18), *Alnus incana* 1 (18), *Anthriscus sylvestris* + (18), *Avenella flexuosa* 1 (22), *Cardamine amara* + (16b), *Cardamine pratensis* + (21), *Cardaminopsis halleri* 2 (12a), *Carex rostrata* 1 (18), *Chrasanthemum leucanthemum* r (18), *Dactylis glomerata* r (18), *Doronicum austriacum* r (8), + (16b), *Epilobium adenocaulon* r (16b), + (18), *Epilobium palustre* 1 (21a), *Equisetum sylvaticum* 1 (11), 1 (12a), *Galium uliginosum* + (12a), *Geranium pratense* + (10), *Geranium robertianum* r (22), *Geranium sylvaticum* r (8), *Hieracium laevigatum* r (2), *Holcus mollis* 1 (8), + (12a), *Lupinus polyphyllus* 2 (10), *Luzula campestris* s.l. + (2), + (8), *Luzula sylvatica* + (2), r (16b), *Medicago* sp. 1 (12a), *Melampyrum sylvaticum* r (12a), *Myosoton aquaticum* 1 (9), 2 (14), *Nardus stricta* 1 (9), *Petasites albus* 2 (16b), *Phyteuma nigrum* r (2), *Poa palustris* + (18), *Poa pratensis* 2 (22), *Salix fragilis* r (8), *Salix purpurea* 1 (18), *Soldanella montana* + (9), *Sorbus aucuparia* 1 (22), *Stellaria nemorum* 1 (11) , + (22), *Taraxacum officinale* s.l. 1 (12a), *Trientalis europaea* + (9), *Trifolium repens* + (22), *Tussilago farfara* + (16b), *Vaccinium myrtillus* + (10), r (12a), *Vicia sativa* + (12a).

Tabulka 11. – Přehled všech orientačně zaznamenaných sinic a řas, na 16 odběrových lokalitách. Čísla lokalit souhlasí s čísly jednotlivých fytoocenologických snímků a příčnými transektu tokem. Ostatní lokality nebyly z hlediska řas sledovány. (Nomenklatura podle Hindáka & al., 1978 a Kaliny, 1994).

Table 11. – Tentative list of algae sampled from 16 localities. The location numbers correspond with number of localities studied and stream transects. Other locations were not studied. Nomenclature after Hindák & al., 1978 and Kalina, 1994).

	číslo lokality															
	2	6	7	8	10	11	12	14	15	16	17	18	20	21	23	24
Cyanophyta																
<i>Anabaena</i>									*							*
<i>Chamaesiphon</i>		*		*	*	*	*		*			*	*	*	*	*
<i>Heteroleibleinia</i>		*				*					*	*				
<i>Leptolyngbya foveolarum</i>					*					*						
<i>Oscillatoria</i>		*												*		
<i>Phormidium</i>				*	*				*						*	*
<i>Phormidium amoenum</i>		*										*	*			
<i>Pseudanabaena</i>	*	*	*		*	*		*			*	*			*	*
<i>Xenococcus</i>						*	*	*			*	*			*	
Chromophyta																
<i>Achnanthes</i>																*
<i>Cocconeis placentula</i>																*
<i>Cymbella</i>		*							*							
<i>Diatoma</i>		*	*	*	*	*	*	*	*			*				
<i>Eunotia</i>				*		*	*	*		*		*				
<i>Fragilaria</i>	*					*			*		*					*
<i>Hannea arcus</i>		*							*			*	*	*		
<i>Hydrurus foetidus</i>										*			*	*	*	
<i>Meridion</i>	*								*	*		*				
<i>Navicula</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*			*	*
<i>Pinnularia</i>		*	*	*	*	*	*	*				*			*	
<i>Surirella</i>		*									*					
<i>Synedra</i>	*															
<i>Tabellaria</i>	*									*	*			*		
<i>Vaucheria</i>	*							*								*
Chlorophyta																
<i>Actinotaenium</i>		*														
<i>Cladophora glomerata</i>												*				*
<i>Closterium</i>		*									*			*		
<i>Draparnaldia</i>											*					
<i>Euglena mutabilis</i>								*	*		*					
<i>Microspora</i>				*		*	*	*	*	*	*					*
<i>Mougeotia</i>			*	*	*	*				*	*					
<i>Penium</i>		*			*											
<i>Spirogyra</i>												*				
<i>Staurastrum</i>				*		*				*						
<i>Stigeoclonium</i>				*		*										
<i>Tetraspora gelatinosa</i>								*								
<i>Ulothrix zonata</i>		*	*							*	*					
Rhodophyta																
<i>Audouinella</i>		*						*								*
<i>Batrachospermum moniliforme</i>				*				*		*						
<i>Lemanea fluviatilis</i>				*				*								

- značí, že druh byl zaznamenán
- recorded species

Tabulka 12. – Seznam všech vodních i terestrických mechorostů zaznamenaných během celého výzkumu. Čísla lokalit souhlasí s číslováním fytoecologických snímků. (nom. podle ZITTOVA & al., 1982).

Table 12. – Complete list of aquatic and terrestrial bryophytes recorded during the study. The location numbers correspond with number of localities studied (nom. after ZITTOVA & al., 1982).

	číslo lokality																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<i>Amblystegium serpens</i>																									
<i>Atrichum undulatum</i>		•		•	•					•						•	•	•	•	•					•
<i>Barbula</i> sp.																				•					
<i>Brachythecium rutabulum</i>																									
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>																				•					
<i>Calliergon cordifolium</i>																					•				
<i>Calliergon stramineum</i>											•	•													
<i>Calyptogeia muelleriana</i>														•						•					
<i>Cephalozia bicuspidata</i>													•												
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>							•																		•
<i>Cirriphyllum piliferum</i>																					•				
<i>Conocephalum conicum</i>																					•				
<i>Dicranella cerviculata</i>					•																				
<i>Dicranella heteromalla</i>		•																							
<i>Diplophyllum albicans</i>																		•							
<i>Drepanocladus exannulatus</i>											•											•			
<i>Drepanocladus fluitans</i>		•																							
<i>Fontinalis antipyretica</i>					•					•		•		•		•						•			
<i>Fontinalis squamosa</i>		•	•	•	•	•				•	•						•					•	•		
<i>Hygrohypnum dilatatum</i>							•																		
<i>Hygrohypnum molle</i>								•						•	•										
<i>Hygrohypnum ochraceum</i>					•	•	•																		
<i>Hygrohypnum smithii</i>				•	•	•																			
<i>Jungermannia sphaeroc.</i>																			•						
<i>Marchantia polymorpha</i>													•												•
<i>Marsipella emarginata</i>	•																								
<i>Mnium hornum</i>				•	•	•		•	•					•		•	•	•			•	•			
<i>Nardia scalaris</i>		•																				•			
<i>Pellia epiphylla</i>				•								•													
<i>Pellia neesiana</i>				•	•	•		•			•		•	•			•	•	•	•					
<i>Philonotis fontana</i>																			•						
<i>Plagiochila asplenioides</i>																						•			
<i>Plagiochila porelloides</i>																	•								
<i>Plagiommium cuspidatum</i>																									•
<i>Plagiothecium nemorale</i>																•									
<i>Platyhypnidium riparioid.</i>						•		•												•	•			•	•
<i>Pogonatum urnigerum</i>																									
<i>Polytrichum commune</i>		•		•	•	•		•	•		•	•	•				•					•	•		
<i>Racomitrium aciculare</i>		•								•							•					•			
<i>Racomitrium microcarp.</i>									•																
<i>Rhizomnium magnifolium</i>																									•
<i>Rhizomnium punctatum</i>																									
<i>Scapania undulata</i>	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Sphagnum</i> sp.	•							•		•	•	•	•										•		
<i>Sphagnum girgensohni</i>		•																							
<i>Sphagnum squarrosum</i>		•																							
<i>Sphagnum russowii</i>																	•					•			

• značí, že druh byl zaznamenan

• recorded species