



Společnost pro rozvoj Českého krasu, o.s.

Karlštejn 85, 267 18 Karlštejn

T 728 899 224 F 311 681 023

E srck@srck.cz | www.srck.cz

Číslo registrace u MV ČR: VS/1-1/44 148/00-R

IČ: 70 84 49 68 DIČ: 026-70 84 49 68

bank. spoj: GE Capital Bank, Beroun, č.ú. 161367305/0600

AKČNÍ PLÁN „VODA“

Strategického plánu udržitelného rozvoje širšího regionu Českého krasu

I.verze

PLÁN OCHRANY VODNÍCH A MOKŘADNÍCH EKOSYSTÉMŮ ČESKÉHO KRASU

Zpracoval:

RNDr. Štěpán Hřebík

Karlštejn, červen 2005

OBSAH

<u>1.</u>	<u>ÚVOD</u>	3
<u>2.</u>	<u>CHARAKTERISTIKA VODNÍCH EKOSYSTÉMŮ ČESKÉHO KRASU</u>	5
<u>2.1</u>	<u>Přírodní poměry Českého krasu</u>	5
<u>2.1.1</u>	<u>Obecná specifika vodních a mokřadních ekosystémů Českého krasu</u>	6
<u>2.1.2</u>	<u>Charakter řeky Berounky na území Českého krasu</u>	9
<u>2.1.3</u>	<u>Charakteristika ekosystému řeky Loděnice</u>	12
<u>2.1.4</u>	<u>Charakteristika ekosystému Radotínského potoka</u>	17
<u>2.1.5</u>	<u>Charakteristika ekosystému Karlického potoka</u>	19
<u>2.1.6</u>	<u>Charakteristika ekosystému Stříbrného potoka</u>	22
<u>2.1.7</u>	<u>Ostatní vodní biotopy Českého krasu</u>	24
<u>2.2</u>	<u>Společenstvo vodního hmyzu jako významný bioindikátor kvality lotických ekosystémů Českého krasu</u>	25
<u>2.3</u>	<u>Zvláštní ochrana vodních a mokřadních ekosystémů Českého krasu a na ně vázaných druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů</u>	31
<u>2.3.1</u>	<u>Zvláště chráněná území a zvláště chráněné druhy planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů podle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny</u> ..	32
<u>2.3.2</u>	<u>Chráněná území podle evropských a dalších mezinárodních standardů: Soustava chráněných území evropského významu Natura 2000</u>	34
<u>2.4</u>	<u>Vodní ekosystémy Českého krasu v souvislosti k vodním útvarům podle Směrnice č. 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky</u>	37
<u>2.4.1</u>	<u>Charakteristika útvarů povrchových tekoucích vod v rámci území Českého krasu</u>	38
<u>2.4.2</u>	<u>Charakteristika útvaru podzemních vod Českého krasu</u>	45
<u>3.</u>	<u>PROBLÉMOVÉ OKRUHY: TLAKY A DOPADY NA VODNÍ A MOKŘADNÍ EKOSYSTÉMY ČESKÉHO KRASU</u>	48
<u>4.</u>	<u>PRIORITY A CÍLE AKČNÍHO PLÁNU DO ROKU 2015</u>	51
<u>5.</u>	<u>SADA INDIKÁTORŮ PRO SLEDOVÁNÍ EKOLOGICKÝCH ZMĚN</u>	60
<u>6.</u>	<u>RÁMCOVÉ DOKUMENTY PRO VODNÍ POLITIKU</u>	62
<u>7.</u>	<u>LITERATURA</u>	63
<u>8.</u>	<u>PŘÍLOHY</u>	67

1. ÚVOD

Akční plán „Voda“ kontinuálně navazuje na Strategický plán udržitelného rozvoje širšího regionu Českého krasu zpracovaný v listopadu roku 2003 a stává se tak pokladem pro jeho aktualizaci. Dotýká se především kapitol II.4 Ochrana kvality a zásob vodních zdrojů, ochrana před povodněmi a II.5 Ochrana přírodního bohatství, rostlinných a živočišných druhů.

Rámcovým dokumentem pro přípravu tohoto textu je na národní úrovni Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky resp. kapitola Vodní a mokřadní ekosystémy, která byla schválena vládou ČR dne 25. 5. 2005. Z hlediska Evropské unie se Akční plán „Voda“ snaží respektovat přístup a cíle dané Směrnicí 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (WFD), která je do určité míry a v různé kvalitě transponována v novele zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon). Koncepce WFD je převratná komplexním a strukturálním přístupem k vodním ekosystémům, který bere v úvahu jak jednotlivé složky, tak i výslednou funkčnost vodních ekosystémů. Cílem je podle WFD dosažení co nejlepšího ekologického stavu akvatických ekosystémů. Na rozdíl od předcházejícího přístupu našich „vodohospodářů“ k ochraně vod se ve strategii tohoto dokumentu neomezuje pohled pouze na hodnocení hydrologických a fyzikálně-chemických aspektů, ale i na další abiotické faktory určující kvalitu společenstev vodních ekosystémů, geomorfologii a kontinuitu toků. Především stav biologických složek je reprezentativní a má mít určující roli při stanovení ekologického stavu vodního ekosystému (Hřebík 2003 b).

Zpracování Akčního plánu „Voda“ pro region Českého krasu má za cíl prostřednictvím stanovení současného ekologického stavu vodních a mokřadních ekosystémů a zjištěných trendů vývoje jejich jednotlivých složek definovat základní strategické cíle a konkrétní opatření jejich ochrany a managementu, které povedou v horizontu nejbližších 10 let ke zlepšení stavu „vodní“ biodiverzity Českého krasu. Za účelem sledování naplňování stanovených cílů a hodnocení intenzity změn je snahou vytvořit jednoduchou sadu indikátorů.

Akční plán „Voda“ vychází z existujících materiálů, většinou dílčích studií, průzkumů a výzkumů týkajících se dané problematiky, které jsou v různé formě publikované nebo jsou dostupné alespoň jako rukopisy. Pro účely zpracování Akčního plánu „Voda“ nedošlo z důvodu nedostatku finančních prostředků k žádným komplexním průzkumům zájmového území. Dalším významným zdrojem informací jsou data poskytnutá Povodím Vltavy, s.p., Českým hydrometeorologickým ústavem, Českým statistickým ústavem a Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka.

Akční plán „Voda“ se zaměřuje především na ochranu biodiverzity resp. stav vodních biocenóz (fytoplankton, zooplankton, fytobentos, vodní makrofyta, zoobentos a ichtyocenóza), které jsou výsledkem působení všech přirozených a antropogenních disturbancí/vlivů a stavu všech dílčích složek vodních a mokřadních ekosystémů.

Akční plán „Voda“ tvoří prakticky dvě části:

- 1) Analytická, která je charakteristikou a rešerší dostupných informací a dat složek fyzikálně-chemické kvality, hydromorfologické kvality a biologické kvality a problémových okruhů resp. tlaků a dopadů na vodní a mokřadní ekosystémy Českého krasu.
- 2) Návrhová, která je definicí strategických cílů a opatření ochrany a managementu vodních a mokřadních ekosystémů Českého krasu pro horizont roku 2015 a sady indikátorů pro hodnocení ekologických změn.

Akční plán „Voda“ je otevřeným dokumentem, který by měl být jednou za 5 let aktualizován podle aktuálních potřeb, podle změn priorit a průběžně bude doplňován o nové poznatky, data a informace.

2. CHARAKTERISTIKA VODNÍCH EKOSYSTÉMŮ ČESKÉHO KRASU

2.1 Přírodní poměry Českého krasu

Rozloha zájmové oblasti Českého krasu je 128 km² (12 838 ha). Český kras je jedna z nejsušších a nejteplejších oblastí v České republice. Průměrná roční teplota je 8 °C a průměrný roční úhrn srážek cca 530 mm. Vodní deficit charakteristický pro Český kras tak zvyšuje ekologický význam všech vodních toků a nádrží území. Specifický odtok všech povrchových toků na území Českého krasu se pohybuje v rozmezí 1,4–2,2 l/s/km² a objemový součinitel celkového ročního odtoku je 9–12 % ročních ovzdušných srážek. Velikost ztrát je tedy 88–91 %. Část srážkové vody je infiltrována a odtéká do nespojitě puklinové krasové zvodně, která je odvodňována řekou Berounkou. Mezi Berounem a Dobřichovicemi přitéká do Berounky průměrně 2,05 l/s/km². Celkový odtok z území Českého krasu činí cca 3,9 l/s/km² a výpar činí 77 % ročních srážek. Vydatnost podzemních vod se pohybuje okolo 1–2 l/s/km². Převládá zde západní, jihozápadní a lokálně i severozápadní proudění vzduchu. Díky pestrosti terénu a charakteru rostlinného typu se zde výrazně uplatňují mikroklimatické vlivy. Nadmořská výška pahorkatiny Českého krasu se pohybuje od 199 do 499 m n.m.

Aktuální geomorfologie byla vytvořena z paleogenní pahorkatiny za výrazného přispění erozní činnosti řeky Berounky a jejích přítoků. Podíl na dnešním vzhledu mělo také střídání glaciálů a interglaciálů v kvartéru. Český kras se nachází na území Karlštejnské pahorkatiny, která je součástí Brdské vrchoviny a v menší míře do ní zasahuje Chotečská plošina. Toto území je charakteristické svojí různorodostí terénu. Geologické podloží tvoří zejména vápencové, ale i břidlicové horniny silurského a devonského stáří. Objevují se zde i bazalty, bazaltové tufy a řeku Berouнку lemují několika úrovně štěrkopískové terasy. Významným kolektorem jsou aluviální a terasovité sedimenty vytvářející kolektor průlinového typu. V paleozoických podložních horninách vzniká kolektor puklinového, puklinokrasového a krasového typu. Objevují se zde četné krasové jevy, a to jak povrchové, mezi něž patří kaňonovitá údolí, škrapová pole, závrtý a krasové vývěry, tak podzemní jako jeskynní systémy, krasové komíny i drobné podzemní toky. Krasové procesy zde byly ovlivněny pestrostí ve složení hornin a existencí velkého toku, který území ovlivnil korozním způsobem.

Půdy na území Českého krasu jsou velmi rozmanité. Vyskytují se zde fosilní (terra rosa) a primitivní nevyvinuté humusokarbonátové půdy, rendziny na vápencových vrcholech a prudších svazích, na úpatích zahliněné sutě, až vápencové hnědozemě. Na říčních terasách jsou podzoly a na zalesněných kyselých horninách se objevují rankery.

Území Českého krasu spadá do Karlštejnského bioregionu Hercynské subprovincie (Culek 1996). Český kras je samostatnou fyto geografickou oblastí termofytikum,

fytogeografický obvod České termofytikum – VIII. Český kras (Skalický 1997). Jsou zde zastoupeny především xerothermní fytoocenózy. Z hlediska zoografického je Český kras součástí V. faunistického okresu – povodí Berounky (Landa a Soldán 1989). Biotu Českého krasu výrazně ovlivňuje říční/údolní (působení řeky Berounky a jejich přítoků) a krasový (fyzikálně-chemické vlastnosti horninového podloží) fenomén. Zájmové území z hlediska „land use“ tvoří z 38 % lesy, z 8 % travnaté porosty, z 50 % zemědělská půda a ze 4 % ostatní plochy (lomy, vodní a zastavěné plochy).

2.1.1 Obecná specifika vodních a mokřadních ekosystémů Českého krasu

Vodní biotopy tvoří cca 0,6 % rozlohy území Českého krasu. Zájmovým územím protékají dva významné vodní toky - řeka Berounka v délce 12 km, která je hlavní osou Českého krasu, a Loděnice (Kačák) v délce 8,5 km. Jejich vodní plocha je asi 60 ha. Dále se zde nacházejí malé vodní toky. Levostrannými přítoky Berounky jsou: Bubovický potok, Budňanský potok, Karlický potok, Kluček, Švarcava a Radotínský potok (včetně Kosořského /Šachetského/ a Mlýnského potoka). Pravostrannými přítoky jsou pouze prameny z NPR Koda. Na území se dále vyskytují Suchomastský potok, který se vlévá mimo zájmovou oblast do řeky Litavky a dále do Berounky, a Stříbrný potok, který se vlévá mimo zájmové území do Svinařského potoka a dále do Berounky. Na území se vyskytuje celá řada drobných periodických toků, podzemních krasových toků a dalších astatických (dočasných) vodních biotopů. Říční síť je velmi jednoduchá/redukovaná a nevytváří složité struktury. Obecně lze konstatovat, že na území krasové oblasti dochází k intenzivnímu pohlcování povrchových a srážkových vod. Dochází relativně k velkému kolísání průtoků v závislosti jak na dlouhodobých sezónních aspektech, tak i na epizodických jevech (přivalové deště). Řada malých vodních toků v období srážkového minima vysychá. Snižování průtoků, rychlosti proudění i jejich značná rozkolísanost jsou typické pro aridní a krasové oblasti a vyvolávají podstatné změny genofondu, diverzity a produkce bioty.

Na území Českého krasu se nachází 84 vodních nádrží o celkové rozloze cca 20 ha (0,16 % rozlohy území). Jedna vodní nádrž připadá průměrně na 1,5 km² rozlohy. Největší vodní nádrž je rybník Obora u obce Liteň o výměře 4,3 ha. Převážná část nádrží je menších než 0,5 ha. Charakteristickými biotopy stojaté vody jsou zatopené lomy po povrchové těžbě vápence. Jejich počet je cca 10. Největší z nich je zatopený lom Velká Amerika o výměře 2 ha.

Podmínky jako jsou existence rozpustné horniny (vápenců), prostoupení hornin puklinami umožňujícími oběh vody a rozpouštěcí schopnost přítomné vody výrazně ovlivňují hydrologii podzemních vod. Charakteristické je relativně vysoké zvodnění zkrasovatělých hornin ležících pod úrovní hladiny podzemních vod a krajně nerovnoměrná propustnost

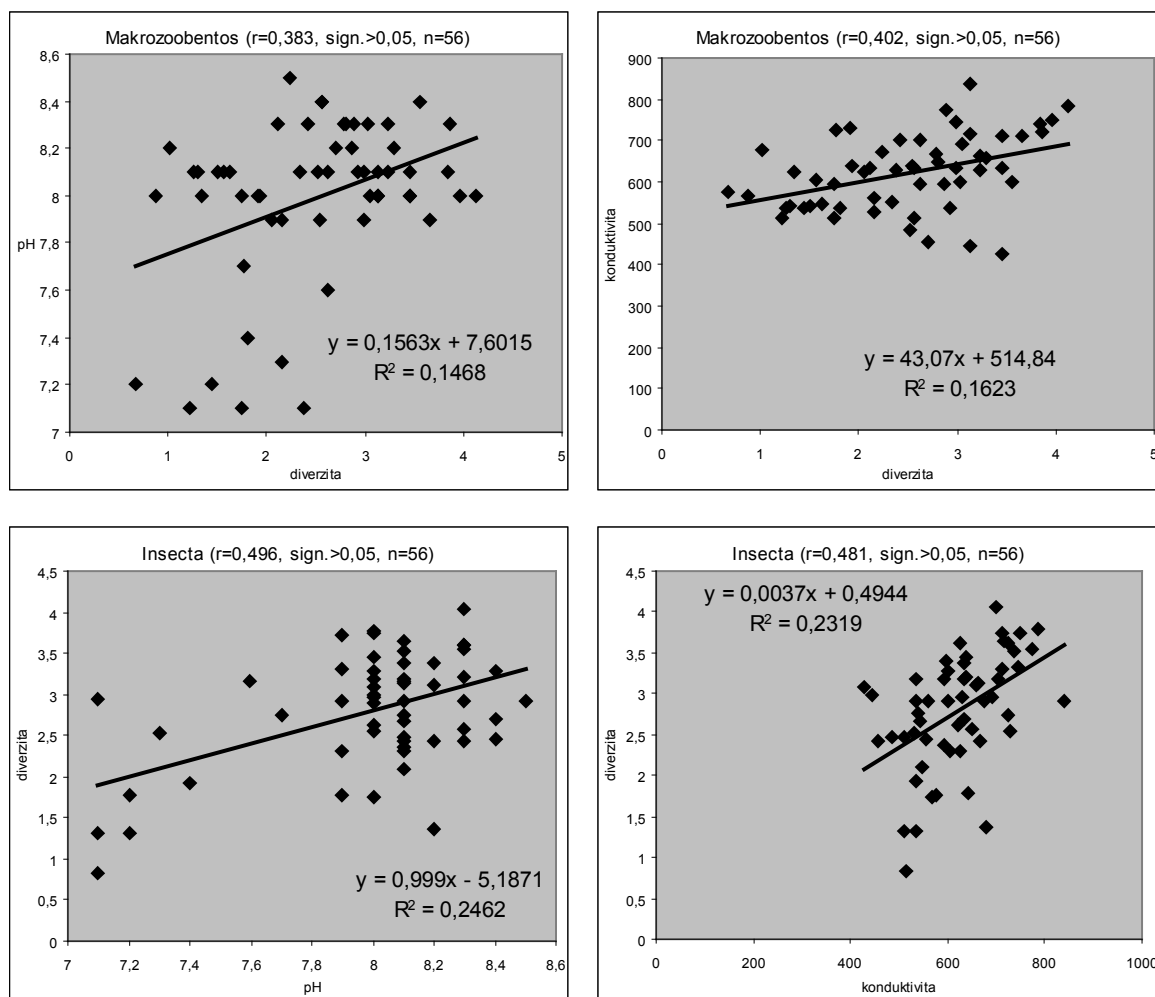
hornin v horizontálním i vertikálním směru. Podzemní vody Českého krasu jsou stále velkou neznámou a jejich systém ještě není dostatečně zmapován. Často jsou využívány jako zdroj pitné vody. Nejčistší pramenou vodou na celém území Českého krasu je podle fyzikálně-chemických analýz voda Královské studánky v NPR Karlštejn. Ekosystémy podzemních vod jsou specifickým stanovištěm Českého krasu, které obývá řada troglobiontů, např. korýš rodu *Niphargus* sp. (*Amphipoda*) nebo *Bathynella natans* (*Bathynellaceae*). Podzemní vody se na povrch dostávají prostřednictvím četných krasových vývěřů a pramenů, kde se často ukládají holocénní vápence a dochází k akumulaci pěnovců (chladno-sladkovodních vápenců). Tyto horniny se srážejí i za spolupůsobení rostlin z nasycených krasových vod. Koncentrace vápníku (Ca) v těchto vodách dosahuje v průměru hodnot kolem 130–150 mg.l⁻¹. Vegetaci pěnovcových prameništ Českého krasu tvoří zejména mechy a ostřice, jejichž poměr se mění v souvislosti, zda se jedná o prameniště luční či lesní. Typickými řády mechů jsou *Bryales* a *Hypnales* s druhy *Cratoneuron communitum* a *Eucladium verticillatum* často inkrustovanými uhličitany. Bylinné patro zastupují nízké ostřice, zejména druhy *Carex flacca*, *C. flava*, *C. lepidocarpa*, *C. panicea*, suchopýry *Eriophorum angustifolium* a *E. latifolium*. Z bylin se zde dále vyskytují podběl lékařský (*Tussilago farfara*), mokřýš střídavolistý (*Chrysosplenium artemifolium*), kakost smrdutý (*Geranium robertianum*) a vstavačovitě (*Dactylorhiza incarnata*, *D. majalis*, *Epipactis palustris*).

Hodnoty pH a celková mineralizace vody jsou důležitým parametrem ovlivňujícím vodní druhy organismů. Alkalifilie je uváděna ve všech limnotypologických příručkách a některá Diptera např. *Pericoma* sp. (Psychodidae) nebo *Oxycera* sp. (Stratiomyidae), která mají inkrustace vápníku na ochlupení či chitinovém skeletu, jsou charakteristická pro vody bohaté na vápník. Zájmová oblast je tvořena převážně karbonátovými horninami s vysokým obsahem CaCO₃, které snadno podléhají karbonizaci, jejíž produktem je uvolněný vápník nebo rozpustný hydrogenuhličitán vápenatý. Hodnoty pH vody se pohybují ve slabě alkalické oblasti, v rozmezí pH = 7,1–8,5.

Většina malých vodních toků Českého krasu má dobré přírodní podmínky pro schopnost samočistění. Samočisticí procesy v různé intenzitě jsou u většiny z těchto toků na základě fyzikálně-chemických analýz potvrzeny.

Pomocí jednoduchých statistických metod - lineární regrese a korelačního koeficientu - byl zjišťován vztah mezi diverzitou makrozoobentosu a společenstva vodního hmyzu s hodnotami pH a konduktivity. Vztah byl ve všech případech signifikantní. Pozitivní korelace dokládá závislost diverzity společenstev na hodnotách pH a konduktivity vody v prostředí, kde se vyskytují. V tocích Českého krasu je společenstvo vodního hmyzu i celého makrozoobentosu adaptované na vyšší hodnoty pH a vyšší hodnoty konduktivity a čím jsou tyto parametry vyšší, tím společenstvo vykazuje vyšší diverzitu (Hřebík 2003 c).

Obr. 1. Vztahy mezi vybranými biologickými a chemickými parametry v malých vodních tocích Českého krasu (Hřebík 2003)



Tab. 1. Průměrné hodnoty fyzikálně-chemických parametrů vybraných lotických ekosystémů Českého krasu (teplota ve °C, konduktivita v mS.m⁻¹, ostatní v mg.l⁻¹) (Hřebík 2003)

	Teplota	pH	Konduktivita	CHSK _{Mn}	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	Fe ³⁺
Radotínský potok při vstupu na území Českého krasu	13,1	7,87	72,4	5,36	1,37	0,39	36,3	1,44	0,13
Radotínský potok na území PR Radotínské údolí	13,4	8,27	63,8	5,36	1,04	0,19	36,7	0,72	0,13
Radotínský potok – ústí	14,4	8,30	63,6	3,64	0,64	0,07	34,6	0,28	0,16
Karlický potok na území PR Karlické údolí	12,4	8,07	54,0	3,63	1,59	0,10	53,7	0,17	0,16
Loděnice po vstupu na území Českého krasu	12,6	8,09	67,4	5,44	1,05	0,15	18,3	0,77	0,13
Loděnice na území NPR Karlštejn	13,1	8,09	63,2	4,88	0,94	0,13	20,1	0,84	0,19
pramenná část Stříbrného potoka	9,2	7,20	54,7	1,76	1,71	0,01	48,6	0,06	0,02
Stříbrný potok před opuštěním území Českého krasu	14,0	8,04	58,6	4,43	0,99	0,07	25,2	0,09	0,11

2.1.2 Charakter řeky Berounky na území Českého krasu

Řeka Berounka, která je tokem 7. řádu geomorfologické koncepce podle Strahlera (Strahler 1957), pod Berounem prořezává Karlštejnskou pahorkatinu (vápenci a vyvřelými diabasy), kde charakter říčního údolí i vlastního koryta je ještě odlišný od nejspodnější části a některé úseky mají charakter kaňonu. Údolí i koryto je užší, se strmými břehy, jejichž konfigurace odpovídá jednotlivým meandrům. Pod soutokem s Loděnicí až Budňanským potokem se říční údolí postupně rozšiřuje a vyskytují se plošší příčné profily koryta. Řečiště je zahlobeno v písčito-hlinitých náplavech a nestačí odvádět velkou vodu, která vytváří rozsáhlé náplavy. Niva Berounky je tvořena mocnou vrstvou štěrkopísků. V řece Berounce se vyskytují četné geomorfologické útvary, jako jsou například výplavové kužely, štěrkové lavice – jesepy, u Císařské rokle je do nivy vysunuto ložisko pěnovců (sympkých travertínů), atd. Převažuje poměr fluviatilních úseků nad torrentilními. Řeka Berounka je považována za jednu z posledních velkých relativně přirozených řek České republiky, která není silně regulována systémem vodních děl a zpevněným kanalizovaným korytem. Nejvýznamnější regulace řeky proběhla v letech 1906 – 1913, kdy vzorový příčný profil koryta měl v koruně šířku 77 m, hloubku 2,5 m a sklon svahů 1:3. Jeho projektová kapacita byla $560-600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což umožňovalo zachytit středně velké povodně (Švihla 2004). Řeka jako dynamický systém ovšem od té doby přirozenými procesy změnila svůj charakter koryta, a regulace není tak patrná. Na trase mezi Berounem a ústím do Vltavy se ale nachází 6 jezů, které výrazným způsobem ovlivňují charakter proudění a kontinuitu toku. V řadě úseků jsou položeny těsně za sebou, takže vzduť jednoho zasahuje téměř až pod jez předchozí. Na říční proudění působí jezy dvojitým způsobem. Nad vzduť zpomalují proudění, čímž dochází jednak ke snížení unášecí síly toku a ke zvýšené sedimentaci, jednak ke snížení reaerace a tím i zpomalení odbourávání organického znečištění. Pod hrází naopak dochází k urychlení proudění a prokysličení, zároveň však díky zvržení dnových sedimentů i ke zvýšení zákalu toku a tím i zhoršení podmínek pro propouštění světla. Příčné stavby na toku/jezy narušují říční kontinuum a znemožňují migraci a aktivní či pasivní drift vodních organismů a ovlivňují tak jejich disperzi v lotickém ekosystému.

Tab. 2. Seznam příčných staveb na řece Berouce v zájmovém území

km	Název	Výška	Délka	Popis
24,3	jez Klučice - Karlštejn	1,1	137	po rekonstrukci
21,6	jez Zadní Třebaň	1,3	160	po rekonstrukci
19,5	jez Řevnice	1,0	180	
16,0	jez Dobřichovice	1,4	120	nebezpečné vývařiště pod jezem
11,8	jez Dolní Mokropsy	0,9	260	pod tratí, za vyššího stavu vody nebezpečné vývařiště pod jezem
8,2	jez Černošice	2,5	103	kameny a betonové bloky pod jezem

Dlouhodobý průměrný průtok Berounky v profilu Beroun je $36 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a v profilu Dobřichovice $37 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Častým a přirozeným jevem na řece Berouce jsou povodně. Od roku 1272 do roku 1892 proběhlo na řece 23 velkých povodní. Zvláštním případem je velká povodeň v srpnu 2002, kdy maximální průtok dosahoval $2200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Povodně jsou nejvýznamnějším hydromorfologickým činitelem a zásadně určují charakter řeky a významně předurčují výskyt charakteristických druhů organismů, které v nově vytvořeném korytě naleznou vhodné životní prostředí. Dá se konstatovat, že povodeň jako většina disturbancí zpravidla zvyšuje vodní a mokřadní diverzitu a udržuje charakteristická společenstva. V zimních měsících jsou na řece Berouce časté ledochody, které výjimečně vyúsťují až v ledové povodně.

Hydrologické poměry (ČHMÚ) a hodnoty vybraných fyzikálně-chemických parametrů (Povodí Vltavy, s.p.) řeky Berounky jsou podrobně uvedeny v přílohách této publikace. Jedná se o oficiální data získaná ze státní monitorovací sítě České republiky. Je důležité zmínit, že jakékoli poměry a jakákoli opatření prováděná v zájmovém území budou mít na jakost vody řeky Berounky zanedbatelný vliv a hydrologická situace a aktuální fyzikálně-chemický stav je dán přírodními aspekty a antropogenními vlivy působícími v jejím celém povodí, tedy zpravidla mimo zájmovou oblast.

V nivách a na mírných nejižních svazích rostou ovsíkové louky, které jsou na vlhčích místech střídány degradovanými psárkovými loukami. Vlhkomilná a vodní společenstva jsou vázána prakticky na tok Berounky, její břehy porůstají říční rákosiny, výše rostou vrbové křoviny náplavů a v neudržovaných úzkých částech nivy se ojediněle šíří iniciální měkké luhy se stromovitými vrbami. Přímou v korytu řeky se periodicky po povodních utvářejí říční štěrkové a bahnitě náplavy s jednoletou vegetací obnažených dnů a štěrkové náplavy bez vegetace. Povodní 2002 byl odnesen ve významné míře vegetační pokryv koryta a břehů řeky Berounky. Povodní nově vymodelované stanoviště začínají osidlovat pionýrské druhy rostlin a začíná se uplatňovat sekundární sukcese. Charakteristickým společenstvem břehů před povodní 2002 bylo *Galio-Urticetea* s hojnou a dominující kopřivou a s hustým lemem

leskníkových porostů as. *Rorippo-Phalaridetum*. Toto společenstvo lze do budoucna opět očekávat. Po povodni se objevuje společenstvo svazu *Bidention*, zejména tříd *Chanopodietea* a *Galio-Urticetea*. Některé písčivé lavice obývá společenstvo as. *Arrhenatheretum elatioris* (Blažková 2003).

Tab. 3. Významné druhy rostlin uvedené v Červeném seznamu ohrožených a vzácných druhů rostlin ČR (Špryňar 2003).

Český název	Vědecký název	Kategorie (Červená kniha)
Rozpuk jízlivý	<i>Cicuta virosa</i>	silně ohrožený
Skřípina kořenující	<i>Scirpus radicans</i>	silně ohrožený
Šmel okoličnatý	<i>Butomus umbellatus</i>	ohrožený
Šáchor hnmědý	<i>Cyperus fuscus</i>	ohrožený
Tajnička rýžovitá	<i>Leersia oryzoides</i>	ohrožený
Krtičník stinný	<i>Scrophularia umbrosa</i>	ohrožený

Potenciální přirozený vegetační doprovod řeky Berounky je lužní les (*Alnion incanae*) jilmová doubrava *Querco-Ulmetum* (Neuhäuslová 1998).

V zájmovém úseku řeky Berounky se vyskytuje řada druhů vodních makrofyt. Jsou zde rozšířena společenstva *Myriophylletum spicati*, *Acoretum calami*, *Sparganietum ramosi*, *Glycerietum aquatcae*, spol. se *Solanum dulcamara* a s *Rorippa amphibia* (Rydlo 1994).

Zástupci malakofauny jsou významným bioindikátorem kvality vodních ekosystémů. Průzkumem provedeným v roce 2003 zjištěné druhy (Beran 2003) dokumentují relativně přirozených charakter řeky Berounky s písčivým až štěrkovým dnem.

Tab. 4. Ochranařsky významné druhy vodní malakofauny řeky Berounky

Český název	Vědecký název
Terčovník kýlnatý	<i>Planorbis carinatus</i>
Velevrub malířský	<i>Unio pictorum</i>
Velevrub nadmutý	<i>Unio tumidus</i>
Velevrub tupý	<i>Unio crassus</i>
Škeble plochá	<i>Pseudanodonta complanata</i>

Tok řeky Berounky patří k parmovému rybímu pásmu s typickým společenstvem ryb. Běžně se zde vyskytují druhy jako kapr obecný (*Cyprinus Carpio*), lín obecný (*Tinca tinca*), cejn velký (*Abramis brama*), jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*), okoun říční (*Perca fluviatilis*),

parma obecná (*Barbus barbus*), štika obecná (*Esox lucius*) nebo úhoř říční (*Anguilla anguilla*).

Tab. 5. Vybrané významné druhy obratlovců vázaných na řeku Berounku

Český název	Vědecký název	Statut ochrany (zákon č. 114/1992 Sb.)
Ropucha obecná	<i>Bufo bufo</i>	ohrožený
Skokan skřehotavý	<i>Rana ridibunda</i>	kriticky ohrožený
Užovka podplamatá	<i>Natrix tessellata</i>	silně ohrožený
Užovka obojková	<i>Natrix natrix</i>	ohrožený
Potápka malá	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	ohrožený
Kormorán velký	<i>Phalacrocorax carbo</i>	ohrožený
Volavka popelavá	<i>Ardea cinerea</i>	ohrožený
Pisík obecný	<i>Actilis hypoleucos</i>	silně ohrožený
Kulík říční	<i>Charadrius dubius</i>	
Vydra říční	<i>Lutra lutra</i>	silně ohrožený

Řeka Berounka tvoří významný nadregionální biokoridor (K 56) v centru Českého krasu, který spojuje zejména nadregionální biocentrum Karlštejn – Koda západním směrem s nadregionálním biocentrem Týřov – Křivoklát v CHKO Křivoklátsko a východním směrem s regionálními biocentry a navazuje na nadregionální biokoridor Vltavy, kde se nejbližší proti proudu nachází nadregionální biocentrum Štěchovice.

2.1.3 Charakteristika ekosystému řeky Loděnice

V zájmovém území se nachází rozsáhlá denudační plošina, která je ve výšce okolo 400 m.n.m. a tok Loděnice se do ní zařezává a vytváří kaňonovitá údolí, zvláště v posledních 8,5 km před ústím. Loděnice je tokem 4. řádu geomorfologické koncepce podle Strahlera (Strahler 1957). Nejnižším bodem povodí je zaústění toku mezi obcemi Tetín a Srbsko 211,62 m.n.m. a tok pramení ve výšce 478 m.n.m. Loděnice je druhým největším levostranným přítokem řeky Berounky. Povodí má rozlohu 271,1 km² a délka toku je 63,6 km. Plocha povodí v Českém krasu je 10,2 km² a délka toku je 8,5 km. Průměrný spád toku činí 4,10 ‰ s převýšením 266 m, v některých částech povodí zvláště v dolní části přesahuje spád 10 ‰, a Loděnice tak má bystřinný charakter. Spád je po celé délce regulován 23 zděnými jezy. Celkově má Loděnice sedm pravostranných a pět levostranných přítoků a v horní části je zbudován systém dvanácti rybníků o celkové ploše 141,5 ha. Celková plocha vod v povodí je 599 ha.

Tab. 6. Přehled vybraných hydrologických parametrů Loděnice

Parametr	Hodnota
Průměrný roční úhrn srážek	547-557 mm
Rozdíl průměrných ročních srážek a odtoků	475 mm.r ⁻¹
Průměrný průtok (NPR Karlštejn)	652 l.s ⁻¹
Průměrný průtok (ústí)	660 l.s ⁻¹
Součinitel odtoku	13,82 %.

Podloží ve spodní části povodí je budováno horninami proterozoika a staršího paleozoika barrandienu. V Českém krasu převládají silurské a devonské vápence a na četných místech se usadily kvartérní sladkovodní vápence, tzv. pěnovce. V okolí Svatého Jana pod Skalou se nachází tzv. svatojánské vulkanické centrum, kde došlo k hromadění vulkanitů. U Hostimi a Srbska se nachází středně-devonské usazeniny. V oblasti nápadného rozšíření před ústím za Hostimí se nachází břidličnaté horniny srbského souvrství a v oblasti ústí slivenecký vápenec. Loděnice je charakterizována jako meandrovitý tok v některých místech rozvětvený napříč geologickými strukturami, což je vysvětlitelné epigenezí, pomalým zahlubováním v měkkých, zřejmě křídových nadložních sedimentech, které byly následně erodovány. Morfologie koryta je jen málo ovlivněna lidskou činností. Na několika místech je příčnými stavbami přerušena kontinuita toku. V toku se přirozeně střídají různé frakce substrátů (od holého skalního masivu až po jemné sedimenty) a v některých místech je koryto přirozeně zpevněno/stabilizováno kořenovým systémem pobřežní vegetace. V toku se nachází široké spektrum habitatů.

Dolní část povodí na území Českého krasu spadá do termofytika, oblasti extrazonální teplomilné vegetace. Celková lesnatost povodí je kolem 30 %. Podél Loděnice rostou jasanovo-olšové luhy s převažujícím jasanem, místy s olší a vrbami. V nivách a na mírných nejjižních svazích rostou ovsíkové louky, které jsou na vlhčích místech střídány degradovanými psárkovými loukami. V břehových porostech v zájmové oblasti rostou *Alnus glutinosa*, *Fraxinus* sp., *Tilia cordata*, *Acer pseudoplatanus* a *Acer campestre*, *Ulmus minor* a *Carpinus* sp. Druhotně vysázené jsou akát a *Pinus sylvestris*. Keřové patro tvoří *Corylus* sp., *Swida sanguinea* a *Sambucus nigra*.

Tab. 7. Přehled vybraných druhů břehové a nivní vegetace Loděnice (Piskáčková 2004 b)

Český název	Vědecký název
Psárka luční	<i>Alopecurus pratensis</i>
Ostřice štíhlá	<i>Carex acuta</i>
Ostřice ostrá	<i>Carex acutiformis</i>
Ostřice dvouřadá	<i>Carex disticha</i>
Ostřice Otrubova	<i>Carex otrubae</i>
Tužebník jilmový	<i>Filipendula ulmaria</i>
Křivatec žlutý	<i>Gagea lutea</i>
Svízel bahenní	<i>Galium palustre</i>
Zblochan vzplývavý	<i>Glyceria fluitans</i>
Krablice chlupatá	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>
Karbinec evropský	<i>Lycopus europaeus</i>
Sítina rozkladitá	<i>Juncus effusus</i>
Okřehek menší	<i>Lemna minor</i>
Vrbina penízková	<i>Lysimachia nummularia</i>
Kyprej vrbice	<i>Lythrum salicaria</i>
Křehkýš vodní	<i>Myosoton aquaticum</i>
Chrastice rákosovitá	<i>Phalaris arundinacea</i>
Rákos obecný	<i>Phragmites australis</i>
Vrby	<i>Salix</i> sp.

Potenciální přirozený vegetační doprovod Loděnice v nejspodnější části toku je lužní les (*Alnion incanae*) jilmová doubrava *Quercus-Ulmetum* (Neuhäuslová 1998).

Z vodních makrofyt se v zájmové oblasti v Loděnici vyskytují mezi Loděnicí a Hostimí ojedinělé trsy *Fontinalis antipyretica* a od Hostimi k ústí do Berounky jsou místy větší porosty společenstva *Fontinaletum antipyreticae*, hlavně na kamenech a na kořenech břehových dřevin. Nad jezem u osady V cihelně u mostu roste *Iris pseudacorus* a u Svatého Jana pod Skalou roste *Potamogeton crispus* (Rydlo 2000).

Spodní zájmový úsek Loděnice spadá mezi pstruhové vody v délce cca 16 km o ploše cca 5 ha. Byl zde reintrodukován kriticky ohrožený rak kamenáč (*Astacus torrentium*). Nachází se zde druhotné rybí společenstvo, jehož struktura je významně ovlivněna nasazováním druhů nepůvodních lososovitých ryb: pstruh obecný (*Salmo trutta morpha fario*) a duhový (*Salmo gairdneri*), siven americký (*Salvelinus fontinalis*) a lipan podhorní (*Thymallus thymallus*), dále z hospodářských důvodů vysazováním druhů jako jsou kapr obecný (*Cyprinus carpio carpio*), lín obecný (*Tinca tinca*), sumec (*Silurus* sp.) a amur bílý

(*Ctenopharyngodon idella*). Bývá vysazován i sekavec písečný (*Cobitis taenia*) (Poupě 1993). K reprodukci lososovitých ryb prakticky nedochází, ale významná je omezená reprodukce pstruha (cca 10 %). Přirozeně se v toku reprodukuje zejména jelec tloušť a proudník, vranka, hrouzek a mřenka. Diverzita ichtyocenózy charakterizovaná indexem diverzity (Shannon and Weaver) dosáhla hodnot 1,741 (přirozený logaritmus) a 2,511 (dvojkový logaritmus) a dá se klasifikovat jako nízká. Ekvitabilita/vyrovnanost společenstva je 0,84 (Vlach a Fišer 2003).

Tab. 8. Přehled druhů ryb zaznamenaných při ichtyologickém průzkumu Loděnice v roce 2003 (Vlach a Fišer 2003).

Český název	Vědecký název	Statut ochrany (zákon č. 114/1992 Sb.)
Jelec tloušť	<i>Leuciscus cephalus</i>	
Jelec proudník	<i>Leuciscus leuciscus</i>	
Vranka obecná	<i>Cottus gobio</i>	ohrožený
Pstruh obecný	<i>Salmo trutta morpha fario</i>	
Hrouzek obecný	<i>Gobio gobio</i>	
Plotice obecná	<i>Rutilus rutilus</i>	
Mřenka mramorovaná	<i>Noemacheilus barbatulus</i>	
Okoun říční	<i>Perca fluviatilis</i>	

Tab. 9. Přehled zjištěných druhů obratlovců vázaných na Loděnici (Piskáčková 2004 b)

Skupina	Český název	Vědecký název	
obojživelníci	Mlok skvrnitý	<i>Salamandra salamandra</i>	
	Čolek obecný	<i>Triturus vulgaris</i>	
	Ropucha obecná	<i>Bufo bufo</i>	
	Ropucha zelená	<i>Bufo viridis</i>	
	Skokan skřehotavý	<i>Rana ridibunda</i>	
	Skokan hnědý	<i>Rana temporaria</i>	
	Skokan štíhlý	<i>Rana dalmatina</i>	
plazi	Užovka obojková	<i>Natrix natrix</i>	
	Užovka podplamatá	<i>Natrix tessellata</i>	
ptáci	Volavka popelavá	<i>Ardea cinerea</i>	
	Kachna divoká	<i>Anas platyrhynchos</i>	
	Čáp bílý	<i>Ciconia ciconia</i>	
	Čáp černý	<i>Ciconia nigra</i>	
	Moták pochop	<i>Circus aeruginosus</i>	
	Ledňáček říční	<i>Alcedo atthis</i>	
	Skorec vodní	<i>Cinclus cinclus</i>	
	Konipas horský	<i>Motacilla flava</i>	
	Cvrčilka zelená	<i>Locustella naevia</i>	
	Cvrčilka říční	<i>Locustella fluviatilis</i>	
	Rákosník obecný	<i>Acrocephalus scirpaeus</i>	
	savci	Hryzec vodní	<i>Arvicola terrestris</i>
		Hraboš mokřadní	<i>Microtus agrestis</i>
		Ondatra	<i>Ondatra zibethicus</i>
Rejsec vodní		<i>Neomys fodiens</i>	
Myška drobná		<i>Micromys minutus</i>	
Norek americký		<i>Lutreola vison</i>	

Povodí Loděnice v rámci ÚSES slouží jako spojnice dvou nadregionálních biocenter Pochvalovská stráž a Karlštejn – Koda u ústí toku. Osa tohoto nadregionálního biokoridoru ve své jižní části odstupuje mírně západním směrem od toku, u obce Loděnice se k němu vrací a takto pokračuje až k Turyňskému rybníku, kde směrem severním opouští povodí. V horní a na začátku střední části povodí se nachází značný počet regionálních biocenter a biokoridorů.

2.1.4 Charakteristika ekosystému Radotínského potoka

Délka toku je přes 22 km, plocha povodí 68,5 km² a délka toku na území Českého krasu je 5 km s plochou povodí 13,9 km². Potok je tokem 3. řádu geomorfologické koncepce podle Strahlera (Strahler 1957). Tok pramení v nadmořské výšce 405 m.n.m. a ústí do Berounky jako její levostranný přítok ve směru JV-SZ, ve výšce 192 m.n.m.

Tab. 10. Přehled vybraných hydrologických parametrů Radotínského potoka

Parametr	Hodnota
Průměrný roční úhrn srážek	540 – 550 mm
Územní výpar	484 mm.r ⁻¹
Průměrný průtok (PR Radotínské údolí)	95 l.s ⁻¹
Průměrný průtok (ústí)	135 l.s ⁻¹
Koeficient odtoku	0,11
Specifický odtok	1,88 l/km ²
Průměrný odtok (roční)	3 878 928 m ³ .r ⁻¹

Levostranným přítokem Radotínského potoka je Mlýnský potok a pravostranným přítokem je Šachetský potok. Geomorfologie toku je značně změněna od přirozeného stavu. Tok v zájmové oblasti má většinou upravené koryto. V úseku nad Chýnicí je upraveno zhruba v úseku 9,2 km. V dolní části je koryto upraveno pro potřeby bývalých mlýnů, jsou zde průtočné rybníky s náhony. Díky infrastruktuře je tok na několika místech zatrubněn. Pod cementárnou Lochkov pak teče upraveným betonovým korytem až po soutok s Beroukou.

Podloží je tvořeno chotečskými, lochkovskými a zlíčovskými vápencovými souvrstvími. Z kvartérních sedimentů jsou zastoupeny hlinité a hlinito-písčité svahoviny, aluviální náplavy, kvartérní sladkovodní vápence – pěnovce (pod Zadní Kopaninou), spraše a sprašové hlíny, které mají nízkou propustnost a často obsahují kapilární vodu.

Lesnatost povodí v zájmovém území je okolo 20 %. Zastoupeny jsou vegetační lesní stupně dubový a bukodubový. V povodí převládají dubo-habrové háje, subxerofilní doubravy, ostrůvky tvoří acidofilní doubravy a suťové lesy. Vegetaci podél Radotínského potoka v zájmové oblasti zastupují zejména údolní louky a lesní společenstva. V nivě se vyskytují mokré louky, které lze řadit k sušší eutrofní subsociaci *Angelico-Cirsietum oleracei heracleetosum* s některými druhy svazu *Arrhenatheretum elatioris*. Vyskytují se zde nitrofilní druhy jako krablice zápašná, svízel přítula, pcháč oset. V údolní nivě louky rychle zarůstají ruderalními druhy jako je kopřiva (*Urtica dioica*). Část nivy byla dříve kultivována na kosené louky, ale ty již několik let nebyly koseny. Porosty na ploše se stagnující vodou a nepochybně zaplavované tvoří zejména dominantní druhy skřípina, tužebník a chrastice

rákosovitá. Z lesních společenstev vyskytujících se v přímém kontaktu s tokem lze jmenovat asociace *Pruno-Fraxinetum*, *Aceri-Carpinetum* a *Melampyro nemorosi-Carpinetum* (Kubíková et al. 1997).

Vodní makrofyta se objevují na trase toku v zájmové oblasti v rybníčku pod skálou severovýchodně od Chotče a to *Glycerietum aquaticae*, v horním rybníce u Měchurovského mlýna, a to *Glycerietum aquaticae* a *Typhetum latifoliae*, a ve strouze pod mlýnem *Lemnetum minoris*, v rybníku mezi Cvrčkovým a Kalinovým mlýnem *Lemnetum minoris*, *Glycerietum aquaticae* a *Phragmitetum communis*. V rybníce nad Maškovým mlýnem v PR Radotínské údolí se vyskytuje pouze *Lemnetum minoris*. V toku se vyskytují vodní makrofyta pouze mezi Chýnicí a Chotčí, a to *Sparganium emersum* (Rydlo 2000).

Radotínský potok je zčásti pstruhovým tokem s plochou cca 2 ha. Druhotná ichtyocenóza je tvořena převážně uměle nasazovanými druhy především lososovitých ryb, jejichž přirozená reprodukce v biotopu neprobíhá. Dále zde přežívá a reprodukuje se celá řada běžných druhů ryb (Poupě 1993).

Tab. 11. Přehled druhů ichtyofauny v Radotínském potoce

Český název	Vědecký název	Přirozená reprodukce
pstruh obecný	<i>Salmo trutta morpha fario</i>	neprobíhá
pstruh duhový	<i>Salmo gairdneri</i>	neprobíhá
siven americký	<i>Salvelinus fontinalis</i>	neprobíhá
lipan podhorský	<i>Thymallus thymallus</i>	neprobíhá
jelec tloušť	<i>Leuciscus cephalus</i>	probíhá
jelec proudník	<i>Leuciscus leuciscus</i>	probíhá
hrouzek obecný	<i>Gobio gobio</i>	probíhá
mřenka mramorovaná	<i>Noemacheilus barbatulus</i>	probíhá
střevle potoční	<i>Phoxinus phoxinus</i>	probíhá
štika obecná	<i>Esox lucius</i>	?
kapr obecný	<i>Cyprinus carpio carpio</i>	?
lín obecný	<i>Tinca tinca</i>	?
okoun říční	<i>Perca fluviatilis</i>	probíhá
karas obecný	<i>Carassius carassius</i>	?

Radotínský potok je vymezen jako regionální biokoridor RBK 1187 a je veden z regionálního biocentra Radotínské údolí RCB 1414 přes lokální biocentrum LBC 117 Mlýn Choteč, k.ú. obcí Choteč a Chýnice do regionálního biocentra Škrábek RBC 1531. Pobřežní pás vegetace, i když se nevyskytuje kontinuálně, má velký ekologický význam v regulaci

odtoku, protierozních a protipovodňových funkcích a pro migraci organismů. Do povodí dále zasahuje část regionálního biocentra 1410 Velký háj a spojení mezi ním a Radotínským údolím obstarává nadregionální biokoridor NRBK 56 přes PP Hvízdalka a ze zájmového území vychází za PP Zmrzlík.

2.1.5 Charakteristika ekosystému Karlického potoka

Plocha povodí Karlického potoka je 20,9 km² a délka toku 10,5 km, plocha povodí v zájmovém území je 8,1 km² a délka toku 4 km. Nejnižším místem povodí je ústí do Berounky v 205 m.n.m. Na toku se nachází čtyři malé rybníky. Střední část povodí je tvořena různorodým členitým terénem Českého krasu, tok zde přirozeně meandruje ve směru SZ-JZ.

Tab. 12. Přehled vybraných hydrologických parametrů Karlického potoka

Parametr	Hodnota
Průměrný roční úhrn srážek	540 mm
Průměrný odtok	69 mm.r ⁻¹
Průměrná ztráta	471 mm.r ⁻¹
Průměrný průtok (PR Karlické údolí)	32 l.s ⁻¹
Průměrný průtok (ústí)	45,77 l.s ⁻¹
Specifický odtok	2,19 l.s.km ²

Geologický podklad tvoří uloženiny ordoviku, siluru a devonu. Z menší části sem zasahují bazalty a místy se vyskytují vrstvy diabasů, nejstaršími horninami jsou břidlice královodvorského souvrství, dále se zde objevují břidlice srbské a nejrozšířenější jsou vápence devonského stáří se složitým systémem puklin, místy zkrasovatělé. V nivě potoka se nacházejí mocné kvartérní překryvy. V toku se místy objevují kvartérní sladkovodní vápence – pěnovce. Horní část toku protéká zemědělskou krajinou a je ovlivněna smyvem a plošnou erozí. V úsecích s mírnějším spádem dochází k zanášení toku zvýšenou sedimentací materiálu. Tok na několika místech mění svůj spád, což je způsobeno petrografickou variabilitou hornin, tektonickými poměry a kvartérními sedimenty, které vytvářejí překážky. Tyto překážky a kaskády v korytě toku způsobují provzdušnění vody, které podporuje samočistění. Naopak díky občasným velmi nízkým průtokům dochází při ústí toku v dejekčním kuželu k vsakování do sedimentů, a tok se ztrácí.

Lesnatost střední zájmové části povodí stoupá, dosahuje 55 %. Celková lesnatost povodí je 30 %. V hlubokém zářezu Karlického údolí s bočním potůčkem jsou tzv. Stydlé vody, jedna z mála dosud živých travertinových kaskád lesních pěnovcových pramenišť v Českém krasu. Z přirozených společenstev se ve spodních partiích strmých svahů

vyskytují javořiny s *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata* a *Fraxinus excelsior*. Tok je z jedné strany zastíněn porostem, kde se vyskytuje *Alnus glutinosa*, *Salix* sp., *Fraxinus* sp., *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides* a *Carpinus* sp., z keřů *Swida sanguinea*, *Euonymus* sp. a *Corylus* sp. Na levé straně toku, na místě původních olšin, jsou v nivě založené louky, které jsou zanedbané a lokálně devastované. Přímo v potoce se potom jako součást travertinových kaskád hojně vyskytují mechorosty hrubožebrec proměnlivý (*Palustriella commutata*), pobřežnice fabbroniova (*Pellia endiviifolia*), prutník hvězdovitý (*Bryum pseudotriquetrum*) nebo krasatka přeslenitá (*Eucladium verticillatum*).

Tab. 13. Přehled vybraných druhů břehové a nivní vegetace Karlického potoka (Piskáčková 2004 a)

Český název	Vědecký název
Blatouch bahenní	<i>Caltha palustris</i>
Hvězdoš mnohotvarý	<i>Callitriche cophocarpa</i>
Řeřišnice hořká	<i>Cardamine amara</i>
Rákos obecný	<i>Phragmites australis</i>
Orobinec širokolistý	<i>Typha latifolia</i>
Vrby	<i>Salix</i> sp.

Vodní makrofyta se objevují pouze v rybníku na severním okraji Karlíka, který je zastíněný olšemi a zarostlý druhem *Lemnetum minoris* spolu s druhem *Callitriche cophocarpa* (Rydlo 2000).

Ve vlhčích inverzních polohách a v okolí pěnovcových pramenišť se daří lesním druhům měkkýšů, jakými jsou třeba *Ena montana*, *Acicula polita* a *Sphyradium doliolum*. Druhy lučních nivních společenstev jsou v současnosti v území silně na ústupu.

Karlický potok je pstruhovým tokem. V dvouletém cyklu se nasazuje plůdek 1-2 cm velký, po dvou letech je násada elektrickým agregátem slovována a přesazena do pstruhových revírů. V posledních letech vlivem podnormálních srážek došlo k snížení průtoku, což se projevilo v úseku toku s tůněmi, jejichž hloubka se výrazně snížila. Dále dochází k promrzání toku v některých místech až na dno. K tomu přispívá ještě silné zabahnění koryta splavovaným materiálem. Výjimečně do toku vytahuje z Berounky a reprodukuje se pstruh (*Salmo* sp.) a může se objevit i jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*) (Poupě 1993). V současné době je vlivem výše uvedených faktorů tok bez ryb.

Tab. 14. Přehled zjištěných druhů obratlovců vázaných na biotopy Karlického potoka (Piskáčková 2004 a)

Skupina	Český název	Vědecký název
obojživelníci	Mlok skvrnitý	<i>Salamandra salamandra</i>
	Ropucha obecná	<i>Bufo bufo</i>
	Ropucha zelená	<i>Bufo viridis</i>
	Skokan hnědý	<i>Rana temporaria</i>
	Skokan štíhlý	<i>Rana dalmatina</i>
	Rosnička zelená	<i>Hyla arborea</i>
plazi	Užovka obojková	<i>Natrix natrix</i>
ptáci	Volavka popelavá	<i>Ardea cinerea</i>
	Kachna divoká	<i>Anas platyrhynchos</i>
	Čáp černý	<i>Ciconia nigra</i>
	Moták pochop	<i>Circus aeruginosus</i>
	Chřástal polní	<i>Crex crex</i>
	Skorec vodní	<i>Cinclus cinclus</i>
	Konipas horský	<i>Motacilla flava</i>
	Konipas bílý	<i>Motacilla alba</i>
	Cvrčilka zelená	<i>Locustella naevia</i>
	Cvrčilka říční	<i>Locustella fluviatilis</i>
	Rákosník obecný	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
	Rákosník zpěvný	<i>Acrocephalus palustris</i>
	Sýkora lužní	<i>Parus montanus</i>
	savci	Hryzec vodní
Hraboš mokřadní		<i>Microtus agrestis</i>
Ondatra		<i>Ondatra zibethicus</i>
Rejsec vodní		<i>Neomys fodiens</i>
Myška drobná		<i>Micromys minutus</i>

V zájmové střední části povodí tok protéká PR Karlické údolí (214,11 ha), která je současně regionálním biocentrem RBC-1430. Toto biocentrum je západním směrem spojeno s NPR Karlštejn, nebo také nadregionálním biocentrem Karlštejn NRBC-22 regionálním biokoridorem RBK-56 a také severněji se táhnoucím lokálním biokoridorem LBK-211. Karlické údolí je dále v jižní části napojeno na regionální biokoridor RBK-110, táhnoucí se východním směrem podél hranice CHKO Český kras. Dále z Karlického údolí vybíhají

severozápadním směrem dva lokální biokoridory, první potoční LBK-212 zahrnující hydrofilní stanoviště podél trasy Karlického potoka a druhý mezofilní LBK-213.

2.1.6 Charakteristika ekosystému Stříbrného potoka

Povodí po geomorfologické stránce patří do dvou oblastí, do Českého krasu (severozápadní část od obce Liteň) a ke kotlině Zdícké (jihovýchodní část). Nejnižším bodem je zaústění do Svinařského potoka v obci Zadní Třebaň cca 210 m.n.m. a nejvyšším bodem je vrchol Bacín ve výšce 499 m.n.m. Terén povodí je značně členitý, zvlněný, ve východní části plošší a v západní a jižní části je povodí lemováno řadou vrcholů okolo 470 m.n.m. Od obce Běleč v severovýchodní části tvoří povodí strmě padající svahy do údolí Berounky. Číslo hydrologického pořadí Stříbrného potoka, jako pravostranného přítoku řeky Berounky, je 1-11-05-036. Povodí má rozlohu 19,368 km², délka toku je cca 7,5 km, délka toku v Českém krasu je 6,7 km a plocha povodí v Českém krasu je 14,9 km². Průměrný průtok v pramenné části je Q_{a31-80} je 4 l.s⁻¹ a v místech, kde opouští Český kras, je 36,6 l.s⁻¹. Průměrný roční úhrn srážek je 500 – 550 mm. Pro samočištění má Stříbrný potok dobré spádové podmínky, na délku 7,5 km převýšení 150 m, a několik hrazených rybníků způsobuje zrychlení proudění vody. Ke zlepšení by měla přispívat i pestrost geologického podloží společně se zlomovou tektonikou. Ovšem četnost lesních a břehových porostů po celé délce toku je velmi nízká a tok je melioračně významně upraven. Stříbrný potok je charakteristický homogenitou habitatů, Nachází se zde uniformní koryto bez prvků členitosti, peřejí, tůní atd., které neposkytuje životní prostor více druhům organismů. Dlouhé úseky toku jsou bez pobřežní vegetace.

Paleozoické horniny tvoří podklad povodí. Převládají vápence, snadno větratelné břidlice, dále pískovcová souvrství prostoupená břidlicemi a paleozoické diabasy. Kvartérními pokryvnými útvary těchto hornin jsou štěrkopískové terasy, spraše, nevápnité a vápnité nivní uloženiny, místy s výskytem rašeliny a svahoviny karbonátového nebo kyselého materiálu. Místy se vyskytují i terciérní písčité sedimenty. Půdy jsou náchylné k produkci povrchového odtoku a následně k erozi. V toku vznikají silné povlaky uhličitánu vápenatého.

Přirozených fytoocenóz, které by mohly příznivě ovlivnit kvalitu vody v toku, je velmi málo, chybí i břehový porost, který je na některých místech nahrazen topolem (*Populus* sp.). Podél toku lze rekonstrukčně očekávat potoční luh podsvazu *Alnenion glutinoso-incanae* (Pivnička et al. 1992). Jinak se v povodí objevují dubo-habřiny a na jižní expozici teplomilné doubravy. Pramenná část je zcela zastíněna porostem, který tvoří *Acer campestre*, *Prunus spinosa*, *Corylus avellana*, *Crataegus* sp., *Euonymus europaea*, *Salix caprea* a *Cornus sanguinea*.

Vodní makrofyta se vyskytují na trase toku v rybníčku západně od Měňan, a to dominantní *Mentha aquatica* a místy *Sparganietum ramosi*, *Phragmitetum communis* a *Caricetum acutiformis*, ojediněle *Equisetum fluviatile*, *Potamogeton natans* a *Sparganium emersum*. Rybníček v obci Měňany obsahuje pouze při březích porosty *Beruletum angustifoliae*, *Zannichellia palustris*, *Elodea canadensis* a *Chara vulgaris*. Rybník Obora je celý zarostlý porosty *Veronica catenata*. V přítokové části převládají rdesna, širokolisté orobíní a rákosí *Phragmitetum communis* a *Typhetum latifoliae*, u hráze *Riccietum rhenanae*, *Rumex maritimus*, *Schoenoplectus lacustris* a *Ceratophyllum demersum*. Dolní rybník pod Dolními Vlenci je vypuštěný, ale je zde ještě hojná *Typha latifolia*. Ostatní rybníky jsou bez vodních makrofyt. Přímo v korytě toku se objevuje pod rybníkem v Měňanech pouze *Berula erecta* jinak je koryto bez vodních makrofyt (Rydlo 2000).

Tab. 15. Přehled druhů společenstva fyto bentosu Stříbrného potoka (Rosendorf 1999)

Taxonomická skupina	Vědecký název
Cyanophyta	<i>Homeothrix varians</i>
	<i>Pseudanabaena</i> sp.
	<i>Tolypothrix</i> sf. <i>penicillata</i>
Bacillariophyceae	<i>Achnanthes clevei</i>
	<i>Cocconeis placentula</i>
	<i>Gomphonema</i> sp.
	<i>Gyrosigma</i> sp.
	<i>Navicula</i> sp. div.
	<i>Nitschia</i> sp.
	<i>Pinnularia</i> cf. <i>viridis</i>
	<i>Roicosphaenia curvata</i>
<i>Surirella tenera</i>	
Chlorophyta	<i>Cladophora glomerata</i>
	<i>Chaetophora</i> sp.
	<i>Oocystis</i> sp.
	<i>Scenedesmus</i> sp.

Ojedinělý a významný je nález zástupce skupiny Diptera druhu *Atrichops crassipes* (Athericidae). Jedná se o první nález tohoto druhu v Čechách (Hřebík 2004). Rybník Obora, který leží na střední části toku, je významným celoročním stanovištěm a pravděpodobně i hnízdištěm volavky popelavé (*Ardea cinerea*).

Povodí, až do obce Běleč, náleží do CHKO Český kras. Do povodí zasahuje regionální biocentrum Zlatý kůň a lokální biocentra Mlýn Měňany, Rybník Obora, Rybník Běleč, Bacín (doubrava) a Mramor (habrová doubrava). Lokální potoční biokoridor Stříbrný potok spojuje v ose regionální biocentrum Zlatý kůň s lokálními biocentry Mlýn Měňany, Rybník Obora a Rybník Běleč a dále vystupuje z CHKO a pokračuje do Svinařského potoka. Tento biokoridor zahrnuje hydrofilní stanoviště podél potoka, nivní louky a břehové porosty. Povodím prochází tři mezofilní lokální biokoridory, první spojuje regionální biocentrum Zlatý kůň a dále po trase lokality Plešivec a Skalka, lokální biocentra Bacín, Mramor a lokalitu Na Rovinách a opouští CHKO jižně od Litně, druhý spojuje lokální biocentrum Bacín, po hřebeni masivu s lokálním biocentrem Háj u Vinařic, které je již mimo zájmové území, a třetí spojuje lokální biocentrum Mramor a Telín s obcí Vinařice, mimo zájmové území. V nejvyšších partiích do povodí zasahuje PP Lom na Kobyle (6,44 ha), která je součástí regionálního biocentra Zlatý kůň.

2.1.7 Ostatní vodní biotopy Českého krasu

O ostatních vodních biotopech Českého krasu neexistují zatím podrobnější studie, které by charakterizovaly jejich ekologický stav či biodiverzitu. Dá se předpokládat, že blíže necharakterizované ekosystémy levostranných přítoků Berounky - Budňanský a Bubovický potok, Kluček a Švarcava - budou mít do značné míry podobné oživení jako Karlický potok. Dá se předpokládat, že stejně jako v Karlickém potoce i v těchto tocích vzhledem k velikosti průtoků bude absentovat společenstvo ichtyofauny.

Povodí Bubovického potoka má rozlohu 4,469 km² a velká část se nachází v NPR Karlštejn. Tok má velmi zajímavou hydrogeologii a geomorfologii (Bubovické vodopády). Horní část tvoří geologické podloží břidličnatého devonsko srbského souvrství – givetu. Ve směru na Loděnici se objevují kvartérní překryvy deluviální či eolickodeluviální a v terénních depresích deluviofluviální. Standardně se vyskytují především devonské vápence. Na toku místy vystupují mocné vrstvy pěnvců. Devonské vápence obsahují systém puklin s krasovými jevy – jeskynními ekosystémy. Tyto pukliny a dutiny akumulují velké množství vod, které se pohybují ve směru holyňsko-hostimské synklinály až ke svatojánským pramenům, kde vyvěrají. Doba zdražení těchto vod je odhadována na 20 let. Voda, která prochází korytem potoka, se často ztrácí a opět místy vyvěrá. V dolní části jsou vápence překryty kvartérem – říčními terasami tvořenými fluviálními písčitymi štěrky. Průměrný roční průtok je 9 l.s⁻¹ a jeví značnou rozkolísanost. Průměrný specifický odtok je 2,01 l.s⁻¹. Na Bubovickém potoce se vyskytují velmi cenná společenstva pěnvců s porosty mechů *Cratoneurion*. Budovický, potok se nachází v ochranném pásmu nadregionálního biokoridoru NRBK 54, který vystupuje z NPR Karlštejn, resp. nadregionálního biocentra Karlštejn –

Koda, a směrem přes lokalitu Branžovy opouští zájmovou oblast. Z lokálních biokoridorů se zde uplatňuje pouze biokoridor spojující lokální biocentra Kamenný vrch a Branžovy.

Povodí Švarcavy má celkem rozlohu 17,78 km² a v zájmové oblasti 15,9 km². Dominantním podložím jsou devonské vápence, které jsou doprovázeny vrstvami vápničných břidlic srbského souvrství, silurských bazaltických vyvěřelých hornin a usazeninami křídových peruckých pískovců. Podél toku a na dnech údolnic a roklí se nacházejí úzké pásy kvartérních deluviofluviálních sedimentů, na kterých se vytvářejí nivní půdy. Část odtoku probíhá hlubinnými podzemními vodami. Průměrný roční průtok je 33 l.s⁻¹. Průměrný specifický odtok je 2,19 l.s⁻¹. Na toku se nachází několik vodních nádrží, z nichž jsou pro vodní organizmy nejvýznamnější Tůmův rybník a rybník Pekárek s bohatou litorální vegetací. Na levém břehu Švarcavy se nachází Přírodní rezervace Kulivá hora.

Jihozápadní částí, po hranici Českého krasu, protéká Suchomastský potok, který má zpravidla charakter ekosystému Stříbrného potoka. Suchomastský potok se dotýká na pravém břehu Národní přírodní památky Klouk a NPP Kotýz.

2.2 Společenstvo vodního hmyzu jako významný bioindikátor kvality lotických ekosystémů Českého krasu

Každý organismus, populace i společenstvo je výslednicí dlouhodobého působení jednotlivých faktorů životního prostředí i s jejich kvantitativní proměnlivostí. Jednotlivé druhy organismů se díky ekologické valenci, tedy rozmezí existenčních podmínek, adaptují na určitý typ životního prostředí a změna podmínek se může projevit například fyziologickými, morfologickými změnami organismu, změnou natality a mortality populací, kvalitativní či kvantitativní změnou ve struktuře společenstva. Organismus i celé společenstvo reaguje na jakékoli změny prostředí/disturbance, ať už přirozené, nebo antropogenní.

Společenstvo vodního hmyzu může poskytnout informace o současném ekologickém stavu ekosystému a odebraný vzorek zároveň reprezentuje i určitý časový úsek a vývoj společenstva v minulosti. Vodní hmyz díky své druhové rozmanitosti, různě dlouhému vývoji skupin a druhů a rozdílné citlivosti na celou škálu chemických, fyzikálních i biologických vlivů je ideální skupinou pro posuzování faktorů prostředí a antropogenního působení na vodní biotopy. Významným pozitivem tohoto společenstva je skutečnost, že většina druhů v larválním, některé i v dospělém stádiu, jsou málo pohyblivé v rámci dané lokality, takže dobře ilustrují místní podmínky, ale zároveň řada druhů v dospělém stádiu není na vodní biotop přímo vázaná a může tedy osidlovat vhodné biotopy téměř okamžitě, pokud je objeví. Druhové složení ovšem nemusí odrážet jen změny fyzikálně-chemických složek, ale samozřejmě také hydrogeomorfologických složek, například změny průtoků, změny

související s morfologií koryta/kvalitou habitatů, a také ilustruje stav a situaci ostatních biologických složek.

K poznání biodiverzity vodního hmyzu Českého krasu přispěl výzkum prováděný pracovníky Ústavu pro životní prostředí UK. Jedná se o práci zabývající se komplexním studiem lotických ekosystému (Pivnička et al. 1991, 1992, 1993). Hrubý (1994) pak navazuje sledováním ekologie makrozoobentosu a Růžičková a Benešová (1996) a Růžičková (1998b) studiem biodiverzity a struktury společenstva vodního hmyzu. Zájmové oblasti se dotýkají práce Landa a Soldán (1989) a Soldán et al. (1981, 1998), kteří při zoogeografickém průzkumu taxonů skupin Ephemeroptera a Plecoptera zvolili odběrové lokality i na Radotínském a Karlickém potoce a na Loděnici. Rosendorf (1999) provedl v podzimním aspektu jednorázový odběr makrozoobentosu na Stříbrném potoce. Zatím nejkomplexněji byla ekologie společenstva vodního hmyzu a celého makrozoobentosu malých vodních toků Českého krasu zdokumentována v práci Hřebík 2001, 2003.

Společenstvo vodního hmyzu, resp. celý makrozoobentos, bylo sledováno ve vybraných lotických ekosystémech, které reprezentují pestrou škálu typů vodních stanovišť Českého krasu s různým typem a s různou intenzitou antropogenních vlivů.

R1 – Radotínský potok při vstupu na území Českého krasu
R2 – Radotínský potok na území PR Radotínského údolí
R3 – Radotínský potok – ústí
K – Karlický potok na území PR Karlického údolí
L1 – Loděnice po vstupu na území Českého krasu
L2 – Loděnice na území NPR Karlštejn
S1 – pramenná část Stříbrného potoka
S2 – Stříbrný potok před opuštěním území Českého krasu

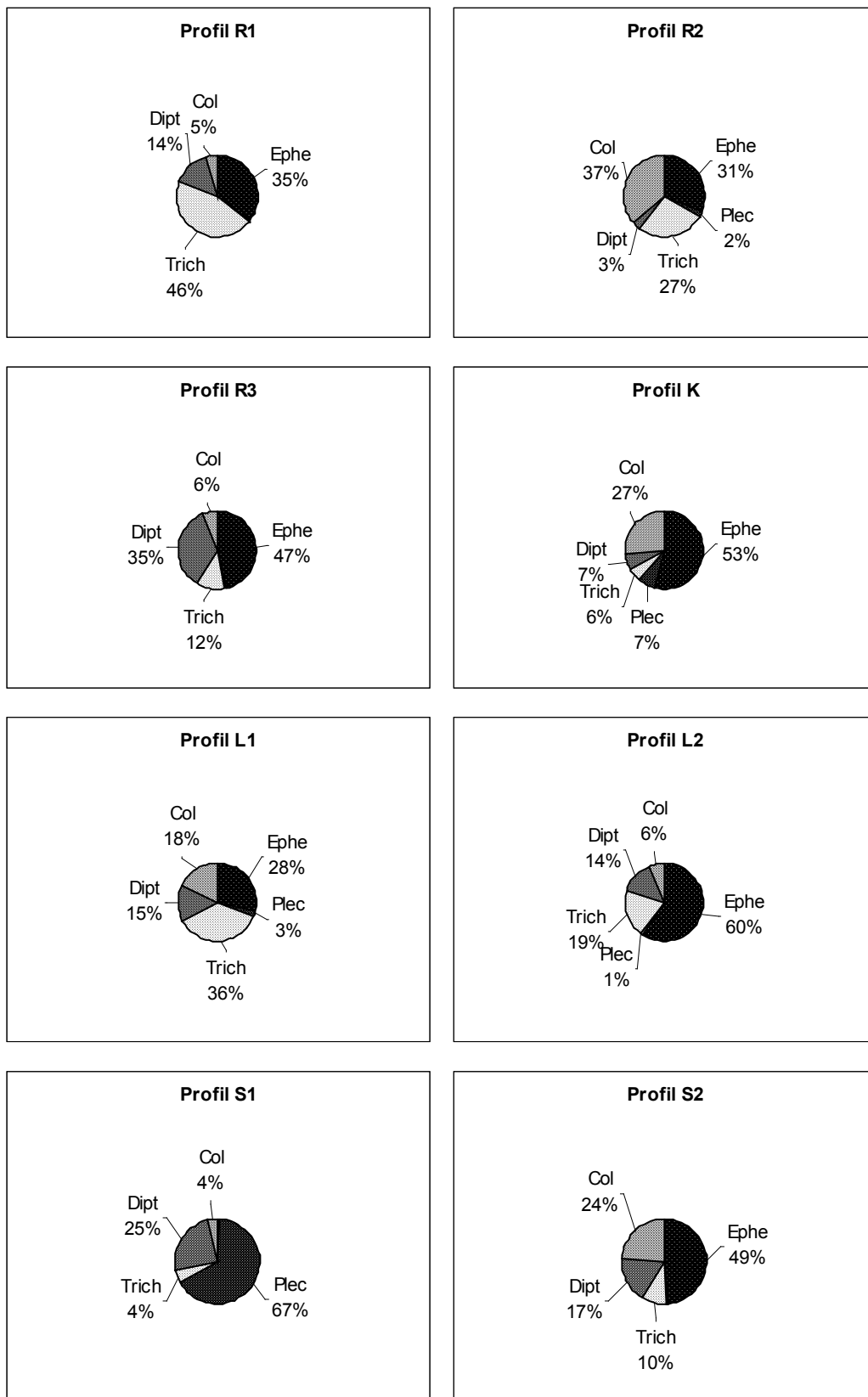
Celkem bylo nalezeno a determinováno 73 taxonů makrozoobentosu, z toho 58 taxonů vodního hmyzu (79 %).

Tab. 16. Taxonomický přehled zástupců entomofauny a celého makrozoobentosu v tocích Českého krasu (Hřebík 2003)

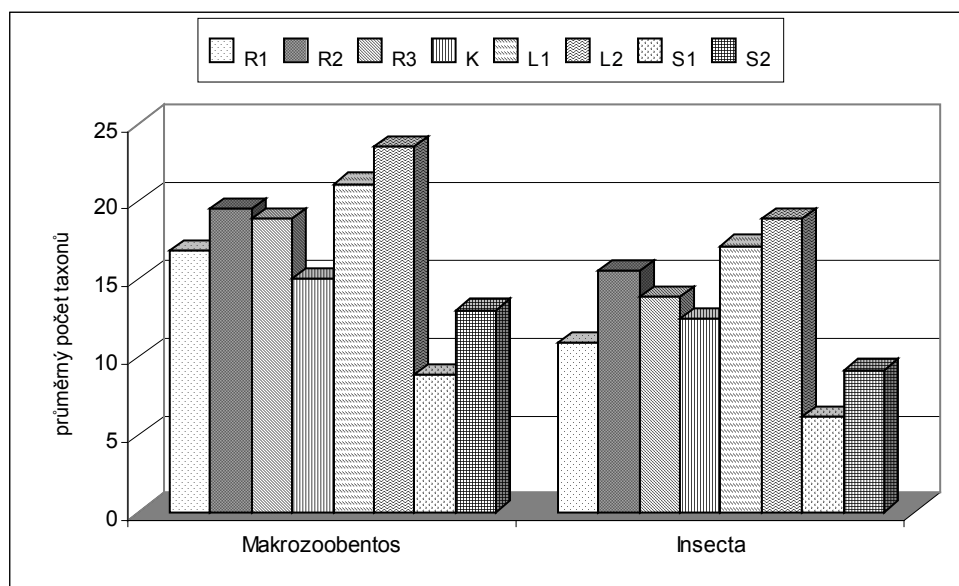
Taxon	R1	R2	R3	K	L1	L2	S1	S2
Turbellaria	1	2	1	2	0	0	1	2
<i>Dugesia gonocephala</i>		+	+	+			+	+
<i>Dendrocoelum lacteum</i>	+	+		+				+
Oligochaeta	1	1	1	1	1	1	0	1
Hirudinea	4	1	4	1	4	4	0	4
<i>Glossiphonia complanata</i>	+	+	+		+	+		+
<i>Helobdella stagnalis</i>	+		+		+	+		+
<i>Erpobdella octoculata</i>	+		+		+	+		+
<i>Dina lineata</i>	+		+	+	+	+		+
Gastropoda	4	2	0	0	2	1	2	2
<i>Valvata cristata</i>					+			
<i>Lymnaea auricularia</i>	+				+		+	
<i>Lymnaea ovata</i>	+							+
<i>Lymnaea truncatula</i>	+	+				+	+	+
<i>Segmentina nitida</i>	+	+						
Bivalvia	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Pisidium</i> sp.	+	+	+		+	+	+	+
Crustacea	2	2	2	1	2	2	1	1
<i>Asellus aquaticus</i>	+	+	+		+	+		
<i>Gammarus fossarum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
Ephemeroptera	3	10	8	10	7	10	1	5
<i>Baetis rhodani</i>	+	+	+	+	+	+		+
<i>Baetis muticus</i>		+	+	+	+			
<i>Baetis vernus</i>	+				+	+		
<i>Baetis</i> sp. juv.	+	+	+	+	+	+		+
<i>Centroptilum luteolum</i>		+						
<i>Heptagenia fuscogrisea</i>		+		+	+	+	+	+
<i>Heptagenia lateralis</i>				+				
<i>Ephemerella major</i>		+	+	+		+		
<i>Ephemerella ignita</i>		+	+		+	+		
<i>Caenis horaria</i>			+			+		+
<i>Habrophlebia lauta</i>		+		+				
<i>Habrophlebia fusca</i>		+	+	+		+		
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>				+		+		
<i>Ephemera danica</i>		+	+	+	+	+		+
Odonata	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Calopteryx virgo</i>						+		
Plecoptera	1	1	2	3	1	1	2	1
<i>Amphinemura</i> sp.				+			+	
<i>Nemoura</i> sp.			+	+			+	+
<i>Leuctra</i> sp.	+	+	+	+	+	+		
Trichoptera	6	12	9	6	10	14	3	4
<i>Rhyacophila vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+		+
<i>Hydropsyche contubernalis</i>		+	+		+	+	+	
<i>Hydropsyche angustipennis</i>	+	+	+	+	+	+		
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	+	+	+		+	+		
<i>Hydropsyche saxonica</i>	+	+	+			+		
<i>Hydropsyche siltalai</i>					+	+		

<i>Hydropsyche instabilis</i>						+		
<i>Hydropsyche</i> sp. juv.	+	+	+		+	+		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		+	+	+	+	+		
<i>Tinodes unicolor</i>				+		+		
<i>Parachiona picicornis</i>		+				+		
<i>Stenophylax</i> sp.		+			+			+
<i>Micropterna</i> sp.	+	+			+	+	+	
<i>Lepidostoma hirtum</i>		+	+		+	+		
<i>Sericostoma</i> sp.		+	+	+		+		+
<i>Notidobia ciliaris</i>				+			+	+
Diptera	9	5	11	7	10	12	7	8
<i>Tipula lateralis</i>			+	+	+			
<i>Tipula montium</i>						+		
<i>Tipula fulvipennis</i>			+	+	+	+	+	
<i>Antocha</i> sp.	+		+	+	+	+		
<i>Dicranota</i> sp.	+	+	+		+	+	+	+
<i>Pedicia</i> sp.		+	+	+		+		
<i>Crunobia</i> sp.			+				+	
<i>Hexatoma</i> sp.	+					+	+	+
<i>Limnophila maculata</i>	+					+		
<i>Ptychoptera</i> sp.							+	+
<i>Pneumia</i> sp.	+	+	+	+	+	+		+
<i>Culicoides</i> sp.	+		+		+	+		+
Chironomidae	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Eusimulium</i> sp.	+	+	+	+	+	+		+
<i>Odagmia</i> sp.	+		+		+	+		
<i>Oxycera</i> sp.							+	
<i>Atrichops crassipes</i>								+
<i>Atherix</i> sp.					+			
<i>Wiedemannia</i> sp.			+					
Coleoptera	4	3	4	5	4	3	2	3
<i>Platambus maculatus</i>	+		+	+			+	+
<i>Orectochilus villosus</i>					+			
<i>Helodes</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Elmis</i> sp.	+	+	+	+	+	+		+
<i>Riolus</i> sp.	+	+	+	+	+	+		
Celkem taxonů makrozoobentosu	36	40	44	35	42	50	20	33
Celkem taxonů entomofauny	23	31	35	30	32	41	15	22

Obr. 2. Procentuální zastoupení jednotlivých řádů vodního hmyzu v lotických ekosystémech Českého krasu (Hřebík 2003)



Obr. 3. Průměrný počet taxonů makrozoobentosu a vodního hmyzu ve sledovaných lotických ekosystémech (Hřebík 2003)



Tab. 17. Průměrné hodnoty indexů druhové pestrosti, druhové diverzity, saprobity, ekvitability a dominance ve sledovaných lotických ekosystémech pro makrozoobentos a vodní hmyz (Hřebík 2003)

		R1	R2	R3	K	L1	L2	S1	S2
Druhová pestrost	Makrozoobentos	3,50	3,75	3,88	2,75	4,38	4,39	1,98	2,48
	Insecta	2,56	3,30	3,73	2,88	3,67	3,94	1,70	2,20
Druhová diverzita	Makrozoobentos	2,57	2,95	2,27	2,09	3,71	3,09	1,63	1,63
	Insecta	2,78	3,33	2,56	2,83	3,43	3,33	1,81	2,30
Saprobity	Makrozoobentos	1,70	1,27	1,65	1,12	2,02	1,48	1,12	1,25
	Insecta	2,23	1,67	2,30	1,70	1,98	1,84	1,52	2,02
Ekvitabilita	Makrozoobentos	0,63	0,66	0,63	0,61	0,65	0,69	0,52	0,45
	Insecta	0,82	0,83	0,70	0,79	0,84	0,80	0,69	0,73
Dominance	Makrozoobentos	0,31	0,24	0,38	0,42	0,11	0,22	0,50	0,53
	Insecta	0,20	0,14	0,30	0,20	0,13	0,16	0,41	0,28

Faunistická podobnost vybraných lotických ekosystémů hodnocená indexem similarity se velmi lišila. U makrozoobentosu se pohybovala v rozmezí 24 – 79 %, u vodního hmyzu 29 – 76%. Nejvíce faunisticky podobná si byla společenstva Radotínského potoka a Loděnice a nejvíce se od všech lišily profily na Stříbrném potoce, zejména jeho pramenná část. Indexy similarity, které se používají k zachycení rozdílů mezi společenstvy a jsou vhodné pro porovnání společenstev, naznačovaly, že je faunistická podobnost ovlivněna nejspíše velikostí toku, vzdáleností od pramene a charakterem substrátu. Významným aspektem je zřejmě vzdálenost od pramene, morfologie toků a velikost průtoků, což je charakterizováno geomorfologickou koncepcí řádů toků podle Strahlera (1957).

Tab. 18. Indexy similarity (%) pro makrozoobentos a vodní hmyz v roce 2000 (Hřebík 2001)

R1								Makrozoobentos
	R2							R1
		R3						R2
			K					R3
				L1				K
					L2			L1
						S1		L2
							S2	S1
								S2
R1								INSECTA
	R2							R1
		R3						R2
			K					R3
				L1				K
					L2			L1
						S1		L2
							S2	S1
								S2

2.3 Zvláštní ochrana vodních a mokřadních ekosystémů Českého krasu a na ně vázaných druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů

CHKO Český kras byla vyhlášena výnosem MK ČSR čj. 4947/1972 ze dne 12. 4.1972. Na území CKO Český kras se nalézá 18 maloplošných chráněných území o celkové rozloze 2 842 ha. Na území Českého krasu bylo vyhlášeno 8 lokalit soustavy Natura 2000, které zaujímají celkem plochu 3 500,92 ha, tj. 27,3 % CHKO. Na území nedošlo k vyhlášení žádného Ptačího území podle Směrnice č. 79/409/EHS o ochraně volně žijících ptáků ani „Ramsarské lokality“ podle Úmluvy o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva. Tato kapitola se dále zabývá pouze vybranými chráněnými územími, která zahrnují vodní a mokřadní ekosystémy.

2.3.1 Zvláště chráněná území a zvláště chráněné druhy planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů podle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

V zájmovém území se nalézají 7 zvláště chráněných území, která obsahují vodní a mokřadní ekosystémy. V území se vyskytuje 26 zvláště chráněných druhů živočichů vázaných na vodní a mokřadní ekosystémy, z toho 5 v kategorii kriticky ohrožených, 11 v kategorii silně ohrožených a 10 v kategorii ohrožených.

Tab. 19. Přehled maloplošných zvláště chráněných území Českého krasu podle zákona 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny, obsahující akvatické a semiakvatické biotopy.

Kategorie ZCHÚ	Název	Tekoucí/stojatá voda	Celkem rozloha ZCHÚ
NPR	Karlštejn	Loděnice (Kačák), Bubovický a Budňanský potok, Malá Amerika + další drobné zatopené lomy, drobné astatické toky a pramenné vývěry.	15,93 km ²
NPR	Koda	pramenné vývěry, drobné astatické toky (např. Císařská rokle) + drobné vodní nádrže	5 km ²
PR	Karlické údolí	Karlický potok	2,14 km ²
PR	Kulivá Hora	vodní nádrž (rybník)	0,21 km ²
PR	Radotínské údolí	Radotínský potok + přilehlé vodní nádrže	130,24 ha
NPP	Černá rokle	Kosořský (Šachetský) potok	0,25 km ²
PP	Zmrzlík	Mlýnský potok	16,35 ha

Tab. 20. Přehled zvláště chráněných druhů Českého krasu podle zákona 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny, resp. vyhlášky č. 395/1992 Sb. vázaných na akvatické a semiakvatické biotopy.

Skupina	Český název	Vědecký název	Statut ochrany	
měkkýši	Velevrub malířský	<i>Unio pictorum</i>	kriticky ohrožený	
	Škeble rybničná	<i>Anodonta cygnea</i>	silně ohrožený	
korýši	Rak říční	<i>Astacus fluviatilis</i>	kriticky ohrožený	
	Rak kamenáč	<i>Astacus torrentium</i>	kriticky ohrožený	
ryby	Vranka obecná	<i>Cottus gobio</i>	ohrožený	
	Střevle obecná	<i>Phoxinus phoxinus</i>	ohrožený	
obojživelníci	Čolek velký	<i>Triturus cristatus</i>	kriticky ohrožený	
	Skokan skřehotavý	<i>Rana ridibunda</i>	kriticky ohrožený	
	Čolek obecný	<i>Triturus vulgaris</i>	silně ohrožený	
	Mlok skvrnitý	<i>Salamandra salamandra</i>	silně ohrožený	
	Skokan štíhlý	<i>Rana dalmatina</i>	silně ohrožený	
	Rosnička obecná	<i>Hyla arborea</i>	silně ohrožený	
	Ropucha zelená	<i>Bufo viridis</i>	ohrožený	
	Ropucha obecná	<i>Bufo bufo</i>	ohrožený	
	plazi	Užovka podplamatá	<i>Natrix tessellata</i>	silně ohrožený
		Užovka obojková	<i>Natrix natrix</i>	ohrožený
ptáci	Ledňáček říční	<i>Alcedo atthis</i>	silně ohrožený	
	Pisík obecný	<i>Actilis hypoleucos</i>	silně ohrožený	
	Čáp černý	<i>Ciconia nigra</i>	silně ohrožený	
	Chřástal polní	<i>Crex crex</i>	silně ohrožený	
	Břehule říční	<i>Riparia riparia</i>	ohrožený	
	Čáp bílý	<i>Ciconia ciconia</i>	ohrožený	
	Moták pochop	<i>Circus aeruginosus</i>	ohrožený	
	Potápka malá	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	ohrožený	
	Kormorán velký	<i>Phalacrocorax carbo</i>	ohrožený	
	savci	Vydra říční	<i>Lutra lutra</i>	silně ohrožený

Tab. 21. Přehled některých vzácných a ohrožených druhů živočichů Českého krasu pouze podle Červené knihy, právně nechráněných, vázaných na akvatické a semiakvatické biotopy.

Skupina	Český název	Vědecký název	Kategorie
měkkýši	Škeble plochá	<i>Pseudanodonta complanata</i>	kriticky ohrožený
	Údolníček rýhovaný	<i>Vallonia enniensis</i>	kriticky ohrožený
	Hrachovka čárkovaná	<i>Pisidium tenuilineatum</i>	kriticky ohrožený
obojživelníci	Skokan krátkonohý	<i>Rana lessonae</i>	silně ohrožený
ptáci	Labuť velká	<i>Cygnus olor</i>	ohrožený
	Orlovec říční	<i>Pandion haliaetus</i>	ohrožený
savci	Netopýr vodní	<i>Myotis daubentoni</i>	ohrožený

2.3.2 Chráněná území podle evropských a dalších mezinárodních standardů: Soustava chráněných území evropského významu Natura 2000

Natura 2000 je celoevropský projekt ochrany přírody, který vychází z evropských směrnic: Směrnice 79/409/EHS o ochraně volně žijících ptáků a Směrnice 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Cílem soustavy Natura 2000 je zachování a zlepšení stavu biodiverzity vytvořením soustavy chráněných území evropského významu.

Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť, známá pod pojmem "Bernská úmluva", byla sjednána v roce 1979 v Bernu. V současné době má úmluva 45 smluvních stran. Česká republika ratifikovala úmluvu v roce 1998. Cílem úmluvy je ochrana volně žijících živočichů, planě rostoucích rostlin a jejich stanovišť, se zvláštním důrazem na ohrožené a zranitelné druhy, včetně zranitelných a ohrožených druhů stěhovavých.

V zájmovém území se vyskytuje 5 typů akvatických a semiakvatických přírodních stanovišť/habitatů uvedených v Příloze I. Směrnice 92/43/EHS a 7 druhů živočichů vázaných na vodní a mokřadní ekosystémy uvedených v Příloze II., IV. a V. Směrnice 92/43/EHS. V Českém krasu pouze čtyři z vyhlášených lokalit Natura 2000 obsahují vodní a mokřadní biotopy.

Tab. 22. Přehled akvatických a semiakvatických habitatů (typů přírodních stanovišť) Českého krasu v souvislosti s Přílohou I. Směrnice 92/43/EHS a v rámci vyhlášených lokalit Natura 2000.

Prioritní stanoviště	Kód	Název	Rozloha (ha)
	3150	Přírodní eutrofní jezera s vegetačními typy <i>Magnopotamion</i> nebo <i>Hydrocharition</i>	21,90
	3270	Bahnité říční břehy s vegetačními typy <i>Chenopodion rubri</i> p.p. a <i>Bidention</i> p.p.	0,65
	6430	Vlhkomilná vysokobylinná lemová společenstva nížin a horského až alpínského výškového stupně	7,9
*	7220	Prameniště s tvorbou pěnovců (<i>Cratoneurion</i>)	0,56
*	91E0	Smíšené jasanovo-olšové lužní lesy temperátní a boreální Evropy (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	28,67

Tab. 23. Přehled rostlinných a živočišných druhů Českého krasu vázaných na vodní a mokřadní ekosystémy v souvislosti s Přílohou II., IV. a V. Směrnice 92/43/EHS.

Příloha směrnice 92/43/EHS	Prioritní druh*/ Bernská úmluva	Vědecký název	Český název
II.	/II.	<i>Triturus cristatus</i>	čolek velký
II., IV.	/II.	<i>Bombina bombina</i>	kuňka obecná
II.	/II.	<i>Maculinea nausithous</i>	modrásek bahenní
IV.	/II.	<i>Bufo viridis</i>	ropucha zelená
IV.	/II.	<i>Natrix tessellata</i>	užovka podplamatá
V.		<i>Rana ridibunda</i>	skokan skřehotavý
IV.	/II.	<i>Rana dalmatina</i>	skokan štíhlý

Tab. 24. Přehled druhů ptáků vázaných na vodní a mokřadní ekosystémy Českého krasu v souvislosti s Přílohou I., II. a III. směrnice 79/409/EHS o ochraně volně žijících ptáků

Příloha směrnice 79/409/EHS	Prioritní druh*/ Bernská úmluva	Vědecký název	Český název
I.	/II.	<i>Alcedo atthis</i>	ledňáček říční
II/1, III/2		<i>Fulica atra</i>	lyska černá
II/2		<i>Galinula chloropus</i>	slípka zelenonohá
I.		<i>Ciconia ciconia</i>	čáp bílý
I.		<i>Ciconia nigra</i>	čáp černý
II/1, III/1		<i>Anas platyrhynchos</i>	kachna divoká

Tab. 25. Přehled lokalit obsahujících vodní a mokřadní biotopy soustavy Natura 2000 v Českém krasu

Název lokality	Kód lokality	Rozloha lokality (ha)	Katastr (kód katastru)
Radotínské údolí	CZ0114001	109,44 ha	Kosoř (669971), Ořech (712604), Radotín (738620), Zadní Kopanina (745278)
Kulivá hora	CZ0210409	37,74 ha	Třebotov (770396)
Karlické údolí	CZ0214002	524,94 ha	Dobřichovice (627810), Karlík (627828), Lety u Dobřichovic (680761), Mořina (699306), Mořinka (699322), Roblín (740195), Trněný Újezd (768324), Vonoklasy (784982)
Karlštejn – Koda	CZ0214017	2.658,02 ha	Beroun (602868), Bubovice (615137), Hlásná Třebaň (638901), Hostim u Berouna (645737), Budňany (663719), Poučnick (663743), Koněprusy (669032), Kozolupy (671967), Loděnice u Berouna (686328), Korno (693006), Tobolka (693022), Mořina (699306), Srbsko u Karlštejna (752983), Svatý Jan pod Skalou (760269), Tetín u Berouna (766917), Vráž u Berouna (785717)

2.4 Vodní ekosystémy Českého krasu v souvislosti k vodním útvarům podle Směrnice č. 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky

Cílem Směrnice č. 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (WFD) je dosažení co nejlepšího ekologického stavu akvatických ekosystémů při rozumném využívání vody jako zdroje a nejvyšší možné eliminaci antropogenních vlivů. Podle směrnice je požadována důsledná ochrana, jejíž účinky budou průkazně zlepšujícím se trendem, v některých případech alespoň neměnným ekologickým stavem. Minimálně má být do roku 2015 dosaženo „dobrého ekologického stavu“. Ten je normativně definován: „Hodnoty biologických kvalitativních složek daného typu útvaru povrchové vody vykazují mírnou úroveň narušení vzniklého lidskou činností, avšak odlišují se pouze málo od těch, které se obvykle vyskytují u útvaru v nenarušených podmínkách tohoto typu vodního útvaru.“

Pro zajištění ochrany, managementu, správy i pro vlastní posuzování a monitoring ekologického stavu došlo k rozdělení celé říční sítě a stojatých vod ČR podle určitých kritérií a vytvoření sítě samostatných celků, „vodních útvarů“ (celkem v ČR = 1 103 vodních útvarů). Vodní útvar je tak základní, lokální pracovní jednotkou. Systém vodních útvarů je standardně používán od května roku 2004 a byl vypracován Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka v Praze. Interaktivní mapy, data a podrobné informace jsou k dispozici v rámci Hydroekologického informačního systému VÚV T.G.M. (<http://heis.vuv.cz/>).

Tab. 26. Podle charakteru může být vodní útvar stanoven jako (WFD):

Typ	Definice
Útvar povrchové vody	Vymežitelný a významný prvek povrchových vod, jako jezero, nádrž, tok, řeka nebo kanál, část toku, řeky nebo kanálu, brakická voda, nebo úsek pobřežních vod“. A bude stanoven jako vodní útvar tekoucí (řeka) nebo stojaté vody (jezero).
Útvar podzemních vod	Příslušný objem podzemní vody v kolektoru nebo kolektorech.
Umělý vodní útvar	Útvar povrchové vody vytvořený lidskou činností.
Silně ovlivněný vodní útvar	Útvar povrchové vody, který v důsledku fyzických změn způsobených lidskou činností má podstatně změněný charakter.

Území Českého krasu spadá do tří útvarů povrchových tekoucích vod a jednoho útvaru podzemních vod, které spadají do mezinárodní Oblasti povodí Labe a podle Vodního zákona do zpracovatelské a koordinační oblasti Berounka. V zájmovém území se nevyskytuje žádný útvar povrchových stojatých vod.

2.4.1 Charakteristika útvarů povrchových tekoucích vod v rámci území Českého krasu

Každý vodní útvar obsahuje uzávěrový profil pro monitorování a hodnocení ekologického stavu. Ekologický stav je vyjádřením kvality struktury vodních ekosystémů spojených s povrchovými vodami. Kvalitativními složkami ekologického stavu je složka biologická, hydromorfologická a chemická a fyzikálně-chemická. Standardizovaný a reprezentativní monitoring by měl být odstartován nejpozději v roce 2006.

Zájmové území se nachází ve vodních útvarech povrchových vod: vodní útvar ID 13749070 název Berounka po ústí do toku Vltava, vodní útvar ID 13733000 název Loděnice po ústí do toku Berounka a vodní útvar ID 13743000 název Svinařský potok po ústí do toku Berounka.

Tab. 27. Vodní útvar: ID 13749070, Název: Berounka po ústí do toku Vltava

Vymezení útvaru	
Délka páteřního toku	30,317 km
Plocha dílčího povodí:	230,5 km ²
Typ útvaru	
Kód typu:	41137
Ekoregion:	Centrální vysočina
Typ podle nadmořské výšky:	<200 m n.m.
Geologický typ:	křemitý
Typ podle plochy povodí:	1000-10000 km ²
Strahler:	7
Hodnocení rizikovosti a předběžné určení silně ovlivněných a umělých útvarů	
Rizikovost - ekologický stav:	rizikový
Rizikovost - chemický stav:	nerizikový
Celková rizikovost:	rizikový
Umělý / silně ovlivněný útvar:	silně ovlivněný
Významné antropogenní vlivy v dílčím povodí / mezipovodí útvaru	
Vypouštění do povrchových vod:	ano
Vypouštění nebezpečných látek:	ne
Plošné vlivy:	ano
Odběry z povrchových vod:	ne
Regulace odtoku:	ne
Morfologické vlivy:	ano
Užívání území v dílčím povodí / mezipovodí útvaru	
Uměle přetvořené povrchy:	10,7 %
Orná půda:	52,4 %
Trvalé plodiny:	0,2 %
Travní porosty:	0,2 %
Smíšené zemědělské oblasti:	6,8 %
Lesy a polopřírodní vegetace:	29,6 %
Mokřady:	0 %
Vody:	0,1 %
Plošné vlivy	
Vstupy celkového dusíku do půdy:	41,014 kg/ha/rok
Vstupy dusíku ze zemědělství do půdy:	21,657 kg/ha/rok
Vstupy dusíku z atm.dep. do půdy:	19,357 kg/ha/rok
Vstupy síry do půdy:	16,387 kg/ha/rok
Vstupy atrazinu do půdy:	0,008 kg/ha/rok
Vstupy sumy pesticidů do půdy:	0,276 kg/ha/rok
Vstupy fosforu z eroze do vodotečí:	1,19 kg/ha/rok
Eroze půdy do vodotečí:	0,704 t/ha/rok
Morfologické vlivy	
Morfol. vlivy - druh užívání:	zemědělství a lesnictví, urbanizace, ochrana proti povodním, rekreace
Typ morfologického vlivu:	napřimování toku
Míra morfologického vlivu:	vysoká

(VÚV T.G.M)

Tab. 28. Bodové zdroje znečištění – vypouštění odpadních vod v rámci vodního útvaru ID 13749070, Berounka po ústí do toku Vltava

	Vodní tok vypouštění	ID vypouštění	Název místa vypouštění	Účel vypouštění – odvětví	Účel vypouštění – ekonom. činnost	Počet ekvivalentních obyvatel	Vypouštění podléhá IPPC	Čištění odpadních vod na ČOV	Způsob čištění odp. vod	Vypouštění s tepelnou zátěží
I.	Radotínský potok	141202	VHS Roztoky Nučice KČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	290	ne	ano	jiný	ne
II.	Radotínský potok	141205	PVK Lochkov ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	200	ne	ano	jiný	ne
III.	Radotínský potok	141209	VHS Roztoky Nučice ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	190	ne	ano	jiný	ne
IV.	Berounka	140202	VaK Beroun Beroun ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	22 627	ne	ano	mechanický – biologický	ne
V.	Radotínský potok	141204	Technické služby Rudná ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	3 000	ne	ano	mechanický – biologický	ne
VI.	Berounka	143217	AQUACONSULT Dobřichovice ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	2 300	ne	ano	mechanický – biologický	ne
VII.	Berounka	141201	VHS Benešov Řevnice ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	890	ne	ano	jiný	ne
VIII.	Berounka	141203	VHS Roztoky Praha-Lipence ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	1 186	ne	ano	mechanický – biologický	ne
IX.	Radotínský potok	143133	ČMC cementárna Radotín	průmysl	Výroba cementu	0		ne	jiný	
X.	Berounka	143210	JANKA Radotín	průmysl	Výroba chladicího, větracího a klimatizačního zařízení	700		ne	jiný	

(VÚV T.G.M)

Tab. 29. Vodní útvar: ID 13733000, Název: Loděnice po ústí do toku Berounka

Vymezení útvaru	
Délka páteřního toku	62,235 km
Plocha dílčího povodí:	270,21 km ²
Typ útvaru	
Kód typu:	42124
Ekoregion:	Centrální vysočina
Typ podle nadmořské výšky:	200-500 m n.m.
Geologický typ:	křemitý
Typ podle plochy povodí:	100-1000 km ²
Strahler:	4
Hodnocení rizikovosti a předběžné určení silně ovlivněných a umělých útvarů	
Rizikovost - ekologický stav:	rizikový
Rizikovost - chemický stav:	nejistý
Celková rizikovost:	rizikový
Umělý / silně ovlivněný útvar:	přirozený
Významné antropogenní vlivy v dílčím povodí / mezipovodí útvaru	
Vypouštění do povrchových vod:	ano
Vypouštění nebezpečných látek:	ne
Plošné vlivy:	ano
Odběry z povrchových vod:	ne
Regulace odtoku:	ne
Morfologické vlivy:	ano
Užívání území v dílčím povodí / mezipovodí útvaru	
Uměle přetvořené povrchy:	8,2 %
Orná půda:	49,5 %
Trvalé plodiny:	0,8 %
Travní porosty:	1 %
Smíšené zemědělské oblasti:	6,8 %
Lesy a polopřirodní vegetace:	33 %
Mokřady:	0 %
Vody:	0,7 %
Plošné vlivy	
Vstupy celkového dusíku do půdy:	43,619 kg/ha/rok
Vstupy dusíku ze zemědělství do půdy:	23,745 kg/ha/rok
Vstupy dusíku z atm.dep. do půdy:	19,874 kg/ha/rok
Vstupy síry do půdy:	13,042 kg/ha/rok
Vstupy atrazinu do půdy:	0,01 kg/ha/rok
Vstupy sumy pesticidů do půdy:	0,617 kg/ha/rok
Vstupy fosforu z eroze do vodotečí:	0,905 kg/ha/rok
Eroze půdy do vodotečí:	0,445 t/ha/rok
Morfologické vlivy	
Morfol. vlivy - druh užívání:	zemědělství a lesnictví, urbanizace, ochrana proti povodním, rekreace
Typ morfologického vlivu:	napřimování toku
Míra morfologického vlivu:	střední

(VÚV T.G.M)

Tab. 30. Bodové zdroje znečištění – vypouštění odpadních vod v rámci vodního útvaru ID 13733000, Loděnice po ústí do toku Berounka

	Vodní tok vypouštění	ID vypouštění	Název místa vypouštění	Účel vypouštění – odvětví	Účel vypouštění – ekonom. činnost	Počet ekvivalentních obyvatel	Vypouštění podléhá IPPC	Čištění odpadních vod na ČOV	Způsob čištění odp. vod	Vypouštění s tepelnou zátěží
I.	Loděnice	140237	GZ Digital Media Loděnice	průmysl	Rozmnožování nahraných nosičů záznamu zvuku	1 000		ne	jiný	
II.	Loděnice	143113	ČMD důl Tuchlovice	průmysl	Dobývání černého uhlí včetně výroby černouhelných briket			ne	bez čištění	
III.	Tuchlovický potok	143114	VKM Stochov ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	4 500	ne	ano	mechanický – biologický	ne
IV.	Strašecký potok	143138	VKM Nové Strašecí ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	4 500	ne	ano	mechanický – biologický	ne
V.	Loděnice	141006	VKM Kamenné Žehrovice ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	1 300	ne	ano	mechanický – biologický	ne
VI.	Tuchlovický potok	141105	VKM Tuchlovice ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	1 728	ne	ano	mechanický – biologický – chemický	ne
VII.	Černý potok	141106	VKM Braškov ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	320	ne	ano	jiný	ne
VIII.	Chyňavský potok	143235	VaK Beroun Chyňava ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	1 110	ne	ano	mechanický – biologický	ne
IX.	Loděnice	141107	VKM Tuchlovice Srby ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	330	ne	ano	jiný	ne
X.	Zámecký potok	143238	VKM Lány ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	1 420	ne	ano	mechanický – biologický	ne
XI.	Loděnice	141108	VKM Tuchlovice Dřevěnkov ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	81	ne	ano	jiný	ne
XII.	Loděnice	141102	VKM Kačice ČOV	komunální	Odstraňování odpadních vod	878	ne	ano	mechanický – biologický	ne

(VÚV T.G.M)

Tab. 31. Vodní útvar: ID 13743000, Název: Svinařský potok po ústí do toku Berounka

Vymezení útvaru	
Délka páteřního toku	12,165 km
Plocha dílčího povodí:	70,57 km ²
Typ útvaru	
Kód typu:	42114
Ekoregion:	Centrální vysočina
Typ podle nadmořské výšky:	200-500 m n.m.
Geologický typ:	křemitý
Typ podle plochy povodí:	<100 km ²
Strahler:	4
Hodnocení rizikovosti a předběžné určení silně ovlivněných a umělých útvarů	
Rizikovost - ekologický stav:	rizikový
Rizikovost - chemický stav:	rizikový
Celková rizikovost:	rizikový
Umělý / silně ovlivněný útvar:	přirozený
Významné antropogenní vlivy v dílčím povodí / mezipovodí útvaru	
Vypouštění do povrchových vod:	ne
Vypouštění nebezpečných látek:	ne
Plošné vlivy:	ano
Odběry z povrchových vod:	ne
Regulace odtoku:	ne
Morfologické vlivy:	ano
Užívání území v dílčím povodí / mezipovodí útvaru	
Uměle přetvořené povrchy:	3,2 %
Orná půda:	49,2 %
Trvalé plodiny:	0 %
Travní porosty:	0 %
Smíšené zemědělské oblasti:	12,3 %
Lesy a polopřírodní vegetace:	35,3 %
Mokřady:	0 %
Vody:	0 %
Plošné vlivy	
Vstupy celkového dusíku do půdy:	52,28 kg/ha/rok
Vstupy dusíku ze zemědělství do půdy:	30,327 kg/ha/rok
Vstupy dusíku z atm.dep. do půdy:	21,953 kg/ha/rok
Vstupy síry do půdy:	14,887 kg/ha/rok
Vstupy atrazinu do půdy:	0,015 kg/ha/rok
Vstupy sumy pesticidů do půdy:	0,191 kg/ha/rok
Vstupy fosforu z eroze do vodotečí:	1,724 kg/ha/rok
Eroze půdy do vodotečí:	0,931 t/ha/rok
Morfologické vlivy	
Morfol. vlivy - druh užívání:	zemědělství a lesnictví, urbanizace, ochrana proti povodním
Typ morfologického vlivu:	napřimování toku
Míra morfologického vlivu:	střední

(VÚV T.G.M)

2.4.2 Charakteristika útvaru podzemních vod Českého krasu

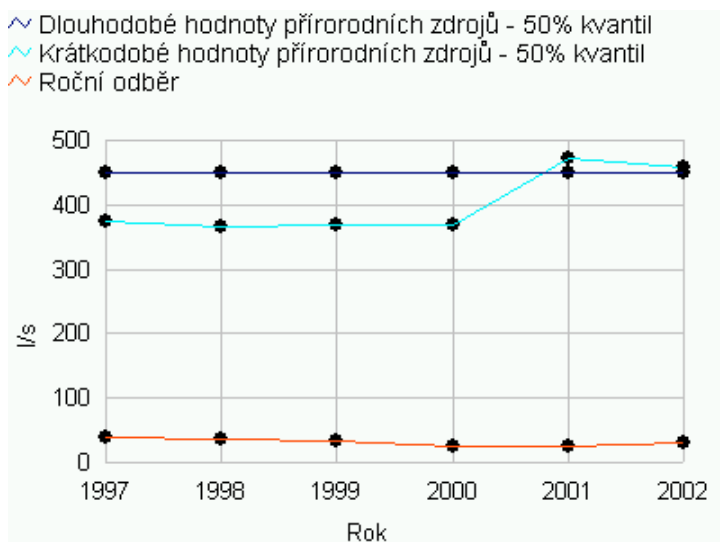
Území Českého krasu je vzhledem ke geologické a hydrogeologické specifičnosti vůči svému okolí součástí jednoho útvaru podzemní vody, který hranice zájmové oblasti zpravidla kopíruje.

Tab. 32. Vodní útvar: ID 6240, Název útvaru: Svrchní silur a devon Barrandienu

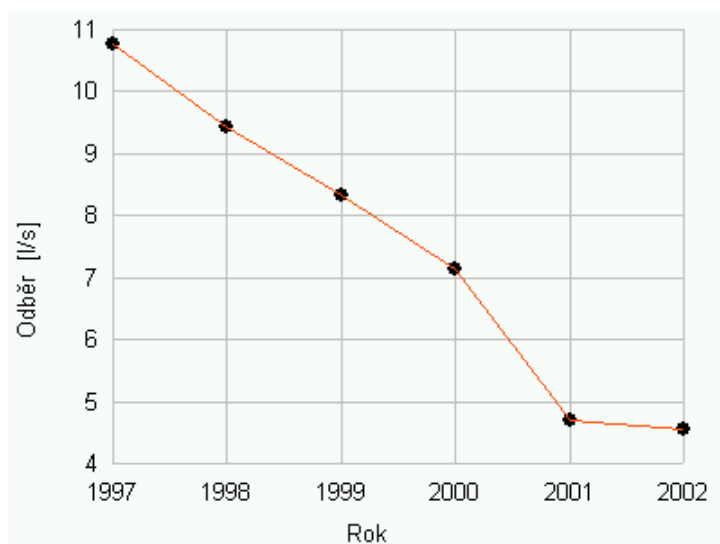
Vymezení útvaru				
Plocha útvaru:		267 km ²		
Horizont:		hlavní		
Geologický typ:		proterozoikum, paleozoikum a krystalinikum		
Rizikovost z hlediska kvantitativního stavu				
Rizikovost - kvantitativní stav:		nerizikový		
Spolehlivost hodnocení - kvantitativní stav:		vysoká		
Nižší cíle - kvantitativní stav :		ne		
Rizikovost z hlediska chemického stavu				
Rizikovost - chemický stav:		nerizikový		
Spolehlivost hodnocení - chemický stav:		vysoká		
Nižší cíle - chemický stav:		ne		
Přírodní zdroje				
Přírodní zdroje - začátek hodnoceného období:		1997		
Přírodní zdroje - konec hodnoceného období:		2002		
Přír. zdroje dlouhodobé - 50% kvantil		450 l/s		
Přír. zdroje krátkodobé - roční minimum - 50% kvantil:		365 l/s		
Poměr odběru a přírodních zdrojů (ukazatel pro hodnocení rizikovosti z hlediska kvantitativního stavu)				
Poměr max. odběru a dlouhodobých zdrojů - 50% kvantil :		0,09 %		
Odběry				
Odběry - začátek hodnoceného období:		1997		
Odběry - konec hodnoceného období:		2002		
Max.roční specifický odběr:		0,15 l/s/km ²		
Max.roční odběr na útvar:		39,24 l/s		
Prům.roční odběr na útvar:		31,72 l/s		
Min.roční odběr na útvar:		25,28 l/s		
Trend:		klesající		
Místa odběrů > 10 l/s				
ID odběru	Název odběru	ID hydrogeologického rajónu	Referenční rok	Roční odběr [l/s]
141021	Královodvorské železářny Králův Dvůr	624	2002	4,56
141208	SVAK Praha Západ, Dobřichovice	624	2002	13,02
Bodové zdroje znečištění				
Bodový zdroj znečištění – ID lokality:		12702023		
Bodový zdroj znečištění – název lokality:		Pražské pivovary a.s.		
Význam vlivu:		výskyt prioritních a nebezpečných látek		
Plošné zdroje znečištění				
Vstupy celkového dusíku do půdy na plochu útvaru:		46,15 kg/ha/rok		
Vstupy dusíku ze zemědělství do půdy na plochu útvaru:		24,96 kg/ha/rok		
Vstupy dusíku z atm. depoz. do půdy na plochu útvaru:		21,19 kg/ha/rok		
Vstupy síry do půdy na plochu útvaru:		15,24 kg/ha/rok		
Vstupy pesticidů (suma) do půdy na plochu útvaru		0,22 kg/ha/rok		
Vstupy atrazinu do půdy na plochu útvaru:		0,01 kg/ha/rok		

(VÚV T.G.M)

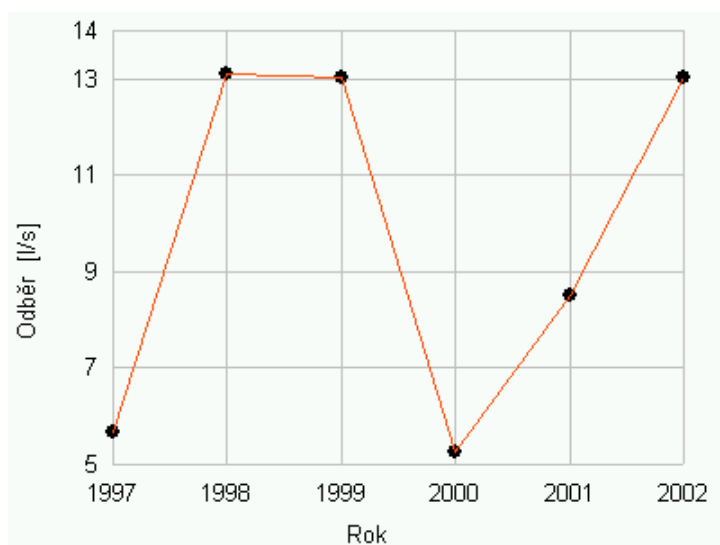
Obr. 4. Odběry útvaru podzemních vod: ID 6240, Svrchní silur a devon Barrandienu (VÚV T.G.M)



Obr. 5. Vývoj odběrů Královodvorských železáren, Králův Dvůr (VÚV T.G.M)



Obr. 6. Vývoj odběrů SVAK Praha Západ, Dobříchovice (VÚV T.G.M)



3. PROBLÉMOVÉ OKRUHY: TLAKY A DOPADY NA VODNÍ A MOKŘADNÍ EKOSYSTÉMY ČESKÉHO KRASU

Na území Českého krasu se výrazně uplatňuje antropogenní ovlivnění lotických a lenitických ekosystémů a mokřadů, zejména zemědělskou činností a nízkou vybaveností sídel ve vztahu k životnímu prostředí. Dochází ke znečišťování vod z plošných (N, P) a bodových (splaškové odpadní vody) zdrojů, které má za následek především eutrofizaci vodních a mokřadních ekosystémů. Uplatňováním eroze dochází k zanášení toků sedimentujícím materiálem a zazemňování vodních nádrží. Na některých tocích či jejich částech došlo k melioračním úpravám, regulaci a absentují břehové porosty. Vodní nádrže jsou často silně modifikované nebo umělé. V povodích je nevhodně využíváno území („land-use“).

Změna morfologie toků a průtoků, zanášení erodovaným materiálem spojené s homogenizací habitatů/stanovišť i relativně vyšší znečištění (eutrofizace, organické znečištění) tak negativně ovlivňují biodiverzitu a taxonomické složení společenstva vodních a mokřadních organismů. Společenstva vodních a mokřadních organismů mají často nepřirozenou strukturu, kdy dominují euryvalentní druhy a často úplně absentují přirození predátoři. Šíří se invazní, geograficky nepůvodní druhy, které vytlačují původní organizmy. Zejména ichtyocenózy jsou silně ovlivněné.

A) Špatný ekologický stav vodních a mokřadních ekosystémů způsobený oslabením hydroekologických funkcí krajiny Českého krasu

Rozsáhlá exploatace krajiny zejména JZ a SV části Českého krasu vedla k plošné a prostorové redukci mokřadů, prostřednictvím rozsáhlých meliorací a velkoplošné povrchové těžby vápence dochází k velkoplošnému odvodnění, což vede k poklesu hladiny podzemní vody a narušení vodního režimu.

Vlivem nevhodných vodohospodářských úprav v krajině často chybí ripariální vegetace a břehové porosty.

Z důvodů deficitu vody v krajině dochází ke zvyšování úživnosti malých mokřadů a zrychlení jejich sukcese směrem k terestrickým biotopům.

Nevhodným obhospodařováním a nevhodnou strukturou „land-use“ v povodí dochází k degradaci půdy a jejímu odvodňování, častější výskyt povrchového plošného a soustředěného odtoku způsobuje zvýšenou erozní činnost a následně vede k zanášení koryt a nádrží a destrukci vodních stanovišť. Typy půdních substrátů, které se vyskytují na území Českého krasu, jsou snadno náchylné k erozi.

B) Nedůsledný management ochrany vodních a mokřadních organismů

Šíření invazních a geograficky nepůvodních druhů živočichů a rostlin, které vytlačují původní druhy.
Absence přirozených predátorů, parazitů a chorob má za následek přemnožení oportunních druhů vedoucí k nepřirozené struktuře společenstev.
Živelný cestovní ruch a nevhodně situované enklávy rekreačních objektů mají vliv na přirozenou disperzi a životní cykly vodních a mokřadních organismů, nejvýznamnějším dopadem je rušení vodních ptáků v hnízdním období.
Nedostatečné prosazování ochrany hydromorfologických složek vodních a mokřadních ekosystémů.
Není proveden komplexní systematický hydrobiologický průzkum oblasti spojený s inventarizací vodních a mokřadních organismů, což má za následek nedostatek odborných dat a informací. Ani samotná řeka Berounka nebyla předmětem takto zaměřeného průzkumu.
Nízká kvalita a technokratický přístup zpracovaných revitalizačních studií pro malé vodní toky Českého krasu. Nevycházejí z potřeb společenstev vodních a mokřadních organismů, jejichž stav je klíčový a reprezentativní.
Nedostatečná spolupráce mezi relevantními organizacemi v získávání a předávání dat a informací a zejména při vlastním managementu vodních a mokřadních ekosystémů.

C) Znečištění a změna kvality fyzikálně-chemických složek vodních a mokřadních ekosystémů Českého krasu

Vyplavováním zásob živin z minulosti a dalším intenzivním hospodařením spojeným s nadměrným používáním umělých hnojiv a pesticidů dochází ke znečištění povrchových a podzemních vod a přispívání k procesu eutrofizace.
Nedokončený proces výstavby čistíren odpadních vod, ve většině stávajících čistíren odpadních vod stále absentuje III. stupeň čištění. Dochází k vypouštění splaškových odpadních vod přímo do prostředí.
V řece Berounce a Loděnici se objevují zvýšené koncentrace některých těžce odbouratelných, syntetických, toxických organických látek a těžkých kovů, které jsou často z minulosti neustále přítomné ve vodním prostředí, i když se jejich obsah neustále snižuje, a pohybují se vlivem bioakumulace v tkáních vodních organismů v potravních řetězcích.

D) Fyzické úpravy a destrukce stanovišť vodních a mokřadních druhů organismů

Regulací, kanalizací, zatrubňováním, napřimováním vodních toků a dalšími technickými zásahy do vodních a mokřadních ekosystémů dochází k destrukci přirozených habitatů zejména zničením přirozených okrajů vodních toků a nádrží jako biologicky aktivních zón pro samočisticí procesy a rozmanitých hydromorfologických útvarů, míst pro rozvoj vzácných společenstev.

Napřimováním toků v minulosti došlo k rychlejšímu odtoku vody z krajiny, prostorové redukci koryt, tůní a ramen a destrukci meandrů.

Nevhodná manipulace s průtoky a nadměrné odběry vody mají negativní vliv na ekologický stav vodních a mokřadních ekosystémů a míru biodiverzity vodních organismů.

Výstavba jezů na Berounce a Loděnici vedla k přerušení kontinuity toku a došlo k ovlivnění splaveninového režimu, fyzikálně-chemickým změnám a zabránění genetické výměny, aktivního a pasivního driftu, migraci a přirozené disperzi vodních organismů.

E) Nevhodné rybářské hospodaření

Intenzivní chov ryb a preference maximálního výtěžku hospodářsky významných druhů. Jednostranné rybochovné využívání některých vodních nádrží a rybníků.

Ovlivňování struktury a ochuzování druhové rozmanitosti společenstev i umělým vysazováním nepůvodních populací ryb.

4. PRIORITY A CÍLE AKČNÍHO PLÁNU DO ROKU 2015

Vize pro rok 2015: „Vodní a mokřadní ekosystémy Českého krasu dosáhly přinejmenším dobrého ekologického stavu, a byly tak naplněny standardy a environmentální cíle v souladu se Směrnicí č. 2000/60/ES ustanovující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky“.

Garant: Správa ochrany přírody České republiky zastoupená Správou Chráněné krajinné oblasti Český kras

Kód	Priorita		
A	Zlepšení ekologického stavu vodních a mokřadních ekosystémů a přirozených hydroekologických funkcí krajiny Českého krasu		
	Strategické cíle	Opatření	Partneři
A1	Udržitelně využívat vodní zdroje v kontextu ekonomických tlaků a ochrany přírody a krajiny.	<ul style="list-style-type: none">• Stanovit maximální limity odběrů vod z podzemních a povrchových zdrojů;• Monitorovat dodržování stanovených limitů odběrů a hodnotit dlouhodobý vliv odběrů na vodní a mokřadní ekosystémy;• Zcela vyloučit odběry při riziku ohrožení ekologického stavu cenných vodních a mokřadních ekosystémů.	uživatelé vodních zdrojů, ČIŽP

A2	Iniciovat a realizovat revitalizace vedoucí k transformaci vodních a mokřadních ekosystémů k přírodě blízkému stavu.	<ul style="list-style-type: none"> • Využívat finančních zdrojů z domácích mimorozpočtových fondů (Program revitalizace říčních systémů, Program péče o krajinu a Program drobných vodohospodářských akcí) a strukturálních fondů EU (LIFE-Nature apod.); • Doplnit stávající a zpracovat nové kvalitní revitalizační studie, která budou vycházet zejména z potřeb biologických složek vodních a mokřadních ekosystémů; • Projednat revitalizační dokumentace s majiteli dotčených pozemků a v případě nutnosti vykoupit nebo dlouhodobě pronajmout potřebné pozemky pro realizaci revitalizací. 	správci toků, majitelé pozemků, NNO, AOPK ČR
A3	Zlepšit retenční funkci krajiny diverzifikací „land-use“ a krajinných prvků a odstraněním melioračních úprav v zemědělsky neperspektivních částech krajiny.	<ul style="list-style-type: none"> • Definovat pro pěstování zemědělských plodin neperspektivní pozemky a na těchto pozemcích odstranit meliorační úpravy; • V kontextu povolených limitů těžby omezovat území ovlivněné povrchovou těžbou vápence jejich kontinuální rekultivací; • V zemědělských částech Českého krasu diverzifikovat krajinnou mozaiku vytvořením krajinných stabilizačních prvků – remízy, meze, pásy trvalých travních porostů. 	zemědělci, těžbařské společnosti
A4	Nebránit přirozeným procesům vedoucím k samovolné obnově vodních a mokřadních ekosystémů.	<ul style="list-style-type: none"> • Nákladně neopravovat meliorace, bezúčelná vodohospodářská díla (regulace, jezy, apod.) a neprovádět vodohospodářské zásahy a úpravy na úsecích vodních toků a nádržích (odstraňování břehových porostů, náplav), kde to není nezbytné. 	správci toků, zemědělci, rybářské organizace

A5	Prosadit v kulturní krajině účinná protipovodňová opatření s využitím jejich přirozených hydroekologických funkcí.	<ul style="list-style-type: none"> • Zabránit realizaci jakýkoli nevhodných, nekoncepčních a neúčinných protipovodňových opatření, které degradují vodní a mokřadní ekosystémy; • Zpracovat povodňovou mapu Českého krasu, která bude řešit potenciální zóny rozlivů a trasy záplavových vod; • Řešit problematiku povodní systematicky v rámci celých povodí i v souvislosti k „land-use“; • Informovat veřejnost o účelnosti protipovodňových opatření. 	správci toků, majitelé pozemků, veřejnost	SCHKO Český kras
----	--	---	---	------------------

Kód	Priorita		
B	Ochrana a management vodních a mokřadních ekosystémů		
	Strategické cíle 2010	Opatření	Partneři
B1	Uplatňovat plošnou ochranu a zachovat stávající přírodě blízké vodní a mokřadní ekosystémy Českého krasu a zastavit jejich devastaci.	<ul style="list-style-type: none"> • Pokud to bude nezbytně nutné vyhlásit cenné vodní a mokřadní ekosystémy jako zvláště chráněné území; • Pravidelně monitorovat stav vodních a mokřadních ekosystémů a definovat potenciální rizika; • Nekompromisně využívat všechny nástroje ochrany přírody a krajiny včetně finančních postihů; • Pro zvláště chráněná území nepřipustit žádné výjimky z ochranného režimu; • Zajistit kontinuální péči a provádět adaptivní management vodních a mokřadních ekosystémů. 	MŽP, ČIŽP, stráž ochrany přírody, NNO

B2	Uplatnit meziresortní koordinaci managementu vodních a mokřadních ekosystémů.	<ul style="list-style-type: none"> • Vytvořit platformu pro řešení problematiky související s ochranou vodních a mokřadních ekosystémů; • Vytvořit expertní skupinu tvořenou různými odborníky a zástupci relevantních organizací, která bude poradním orgánem SCHKO Český kras. 	zástupci správců toků, ochrany přírody a krajiny, odborných institucí, NNO
B3	Realizovat záchranné programy a reintrodukcí vodních a mokřadních organismů do volné přírody;	<ul style="list-style-type: none"> • Vytipovat druhy vodních a mokřadních organismů, které je žádoucí reintrodukovat do přírody Českého krasu (mihule potoční, rak kamenáč, vydra říční apod.); • Ve spolupráci s místními NNO najít vhodné biotopy a provést reintrodukcí a následně monitorovat stav těchto populací. 	AOPK ČR, NNO
B4	Zabránit dalšímu šíření invazních druhů a geograficky nepůvodních organismů a přijmout opatření k omezení stávajících populací těchto druhů.	<ul style="list-style-type: none"> • Vytvořit seznam druhů vázaných na vodu, jejichž introdukcí v Českém krasu lze považovat za nebezpečnou; • Omezovat a kontrolovat vysazování nových invazních nebo geograficky nepůvodních druhů do volné přírody – princip předběžné opatrnosti; • Realizovat managementové opatření za účelem likvidace invazních rostlin podél vodních toků. 	AOPK ČR, ČIŽP, NNO, rybářské organizace

B5	Vytvořit program monitoringu fyzikálně-chemických, hydromorfologických a biologických složek vodních a mokřadních ekosystémů.	<ul style="list-style-type: none"> • Pomocí navržené sady indikátorů vytvořit a realizovat monitorovací program, který umožní hodnotit ekologický stav vodních a mokřadních ekosystémů a doplní standardní státní monitorovací síť či sady aktuálně sledovaných ukazatelů; • Zajisti soulad monitoringu s potřebami hodnocení ekologického stavu podle Směrnice č. 2000/60/ES ustanovující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky. 	Povodí Vltavy, s.p., ČHMÚ, VÚV T.G.M., organizace akreditované ke sběru dat, experti
----	---	---	--

Kód	Priorita		
C	Omezení znečištění a zlepšení kvality fyzikálně-chemických složek vodních a mokřadních ekosystémů		
	Strategické cíle 2010	Opatření	Partneři
C1	Dokončit systém účinného čištění odpadních vod na území Českého krasu.	<ul style="list-style-type: none"> • Informovat obce o nových a levných technologiích čištění odpadních vod; • Vytipovat místa a realizovat výstavby kořenových čistíren odpadních vod s následným dočištěním vody ve vodních nádržích; • Vždy preferovat výstavbu standardních čistíren odpadních vod se III. stupněm čištění pro odstranění dusíku a fosforu; • V případě ohrožení vzácných vodních a mokřadních ekosystémů nalézt vhodnější recipient pro odpadní vody; • Pravidelně kontrolovat účinnost systémů čištění odpadních vod. 	obce, ČIŽP, NNO, provozovatelé ČOV

C2	Snižovat aplikaci hnojiv a pesticidů a tím podpořit pokles intenzity znečištění z plošných zdrojů do vodního prostředí	<ul style="list-style-type: none"> • Hospodařit v krajině s použitím zásad správné zemědělské praxe; • Podporovat rozvoj ekologického zemědělství; • Realizovat opatření proti zabránění procesů eutrofizace ve formě ochranný pásem kolem vodních toků a nádrží a stanovením citlivých míst, kde bude použití těchto prostředků z důvodů ochrany životního prostředí vyloučeno. 	zemědělci, správci toků, NNO
C3	Snížit rizika znečištění podzemních a povrchových vod ze starých ekologických zátěží.	<ul style="list-style-type: none"> • Neodkladně dokončit sanaci nebo odstranění všech starých ekologických zátěží z území; • Sanovaná místa dlouhodobě monitorovat, zda nedochází ke kontaminaci vodního prostředí. 	původci starých ekologických zátěží, MŽP, organizace akreditované k provádění sanací a sběru dat
C4	Striktně dodržovat a kontrolovat zákonem stanovené emisní limity.	<ul style="list-style-type: none"> • Pravidelně se informovat s hlavními původci odpadních vod; • Dávat podněty nebo přímo provádět pravidelné kontroly kvality vypouštěných čištěných odpadních vod; • V případě překročení limitů stanovených zákonem udělovat pokuty. 	původci odpadních vod, ČIŽP, organizace akreditované ke sběru dat

Kód	Priorita		
D	Diverzifikace hydromorfologických složek vodních a mokřadních ekosystémů		
	Strategické cíle 2010	Opatření	Partneři

D1	V místech, kde to není bezpodmínečně nutné, odstranit regulace, revitalizovat říční koryta do původního stavu s použitím levných technologií	<ul style="list-style-type: none"> • Preferovat levnější netechnokratické postupy revitalizací i za cenu dlouhodobějších efektů; • Napomáhat přirozeným procesům vedoucím k renaturalizaci vodních a mokřadních ekosystémů („povodňová“ revitalizace, eroze břehů, apod.). 	správci toků, majitelé dotčených pozemků
D2	V kulturní krajině zavést systém opatření proti zabránění procesů eroze, nadměrnému transportu sedimentů a zazemňování vodních toků a nádrží	<ul style="list-style-type: none"> • Realizovat opatření vybudováním teras nebo bočních mezí a zabráněním dlouhodobějšího odkrytí půdního profilu změnou osevních postupů; • Realizovat opatření ve formě ochranných pásem kolem vodních toků a nádrží. 	zemědělci, správci toků
D3	Zachovat ve vodních ekosystémech pestré hydromorfologické útvary, umožnit jejich vznik, existenci a ošetřit jejich ochranu	<ul style="list-style-type: none"> • Nepřipouštět homogenizaci habitatů ve vodních a mokřadních ekosystémech, která jednoznačně vede ke snížení biodiverzity; • Na ochranu pestrých hydromorfologických útvarů aplikovat všechny zákonné nástroje. 	správci toků
D4	Obnovit kontinuitu říční sítě	<ul style="list-style-type: none"> • Odstranit nevyužívané a nefunkční příčné vodních stavby; • Zprůchodnit funkční a potřebné vodohospodářské stavby pomocí rybích přechodů, propustí, apod. 	správci toků

D5	Tam, kde je to možné, umožnit kontakt povrchových a podzemních vod a kontakt mezi vodním a terestrickým prostředím	<ul style="list-style-type: none"> • Neovlivňovat pro krasovou oblast charakteristický hydrologický režim dynamické výměny vody mezi povrchem a podzemními systémy; • Dokončit hydrogeologický průzkum Českého krasu za účelem zmapování pohybu vod; • Odstraněním vodohospodářských úprav propojit všechny nivy s toky a umožnit tak všechny přirozené procesy související s pravidelným zaplavováním. 	uživatelé/odběratelé podzemních vod, správci toků, majitelé pozemků, odborné organizace
D6	Manipulací s vodou vodních nádrží na malých tocích neovlivňovat přirozené průtoky a hodnoty rozmezí kolísání	<ul style="list-style-type: none"> • Stanovit pro manipulaci s průtoky prostřednictvím vodních nádrží jasná pravidla, která neohrozí biodiverzitu vodních a mokřadních ekosystémů. 	majitelé a správci vodních nádrží

Kód	Priorita		
E	Omezení negativních vlivů rybářství na vodní a mokřadní ekosystémy		
	Strategické cíle 2010	Opatření	Partneři

E1	Respektovat v rámci selektivního lovu a vysazování hospodářsky významných druhů ryb zájmy ochrany vodních společenstev a ekonomicky nevýznamných druhů vodních organismů	<ul style="list-style-type: none"> • Realizovat chov ryb na udržitelných principech extenzivního hospodaření; • Vysazovat pouze geograficky původní druhy ryb; • Neohrožovat výskyt původních druhů organismů nebo druhotná rybí společenstva; • Využívat státní a evropské fondy a systém finančního ohodnocení pro ekonomickou kompenzaci ušlé produkce hospodářům v souvislosti s podporou mimoprodukčních funkcí vodních a mokřadních ekosystémů. 	rybářské organizace
----	--	---	---------------------

5. SADA INDIKÁTORŮ PRO SLEDOVÁNÍ EKOLOGICKÝCH ZMĚN

Sada specifických indikátorů vodních a mokřadních ekosystémů

Název	Popis	Jednotka	Periodicita	Garant
Hydrologický režim	Průměrný průtok (Q_a), maximální průtok (Q_{max}), minimální průtok (Q_{min})	$m^3 \cdot s^{-1}$	měsíčně	ČHMÚ
Hydromorfologický stav	Hydromorfologické hodnocení podle metodiky VÚV T.G.M. (morfologie a kontinuita)	bodový systém	1 x 5 let	SCHKO Český kras, VÚV T.G.M.
Organické znečištění	Chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$)	$mg \cdot l^{-1}$	měsíčně	Povodí Vltavy, s.p.
Biologicky rozložitelné látky	Biologická spotřeba kyslíku BSK_5	$mg \cdot l^{-1}$	měsíčně	Povodí Vltavy, s.p.
Eutrofizace	celkový dusík (N_{celk}), celkový fosfor (P_{celk})	$mg \cdot l^{-1}$	měsíčně	Povodí Vltavy, s.p.
Bakteriální znečištění	bakterie koliformní termotolerantní (FKOLI), počet taxonů/index diverzity	KTJ/ml	měsíčně	Povodí Vltavy, s.p.
výskyt řas a sinic	chlorofyl-a	$mg \cdot l^{-1}$	měsíčně	Povodí Vltavy, s.p.
Plankton	počet taxonů/index diverzity		sezónní aspekt	Povodí Vltavy, s.p.
Fytobentos	počet taxonů/index diverzity		sezónní aspekt	Povodí Vltavy, s.p.
Vodní makrofyta	pokryvnost, index diverzity (Shannon-Wiener),	(%)	ročně	Botanický ústav AV, Katedra botaniky PřF UK, expertní pracoviště

Makrozoobentos/entomofauna	system HOBENT (PERLA)/počet taxonů, abundance, index diverzity (Shannon-Wiener)		sezónní aspekt	VÚV T.G.M., expertní pracoviště
Ichtyofauna	počet taxonů, abundance, index diverzity (Shannon-Wiener), věková struktura, migrační potenciál		ročně	VÚV T.G.M., Katedra zoologie PřF UK, expertní pracoviště
Stabilita vodních a mokřadních společenstev	Poměr populací r a K strategií. Poměr počtu druhů predátorů k počtu druhů kořisti.		ročně	Katedra zoologie a botaniky PřF UK, expertní pracoviště

Titulkové indikátory vodních a mokřadních ekosystémů

Název	Popis	Jednotka	Periodicita	Garant
Zvláště chráněné druhy vázané na vodu	Celkový počet zvláště chráněných vodních a mokřadních druhů organismů Českého krasu		1x ročně	SCHKO Český kras
Zvláště chráněné vodní a mokřadní ekosystémy	Podíl vodních a mokřadních ekosystémů v maloplošných zvláště chráněných územích Českého krasu	(%)	1x 5 let	SCHKO Český kras
Invazní druhy	Celkový počet vodních a mokřadních invazních druhů		1x ročně	SCHKO Český kras
Vrcholoví predátoři	Počet druhů zástupců funkční/ekologické skupiny predátorů vodních a mokřadních ekosystémů.		1x ročně	SCHKO Český kras
Silně modifikované toky	Podíl silně modifikovaných toků z celkové délky říční sítě Českého krasu	(%)	1x 5 let	SCHKO Český kras

6. RÁMCOVÉ DOKUMENTY PRO VODNÍ POLITIKU

Národní právní předpisy:

- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách;
- zákon č. 102/1963 Sb., o rybářství.

Evropské direktivy:

- Směrnice č. 79/409/EHS o ochraně volně žijících ptáků;
- Směrnice č. 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin;
- Směrnice č. 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky;
- Směrnice č. 79/659/EHS o kvalitě sladkých povrchových vod vyžadujících ochranu nebo zlepšení za účelem podpory života ryb;
- Směrnice č. 78/569/EHS o jakosti sladkých vod vyžadujících ochranu;
- Směrnice č. 91/676/EHS o ochraně vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů (nitratová směrnice);
- Směrnice č. 91/271/EHS o čistění městských odpadních vod.

Mezinárodní úmluvy, strategie, programy a dohody:

- Celoevropská strategie biologické a krajinné rozmanitosti;
- Úmluva o biologické rozmanitosti;
- Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva (Ramsarská úmluva);
- Bernská úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť;
- Dohoda o Mezinárodní komisi pro ochranu Labe.

Státní koncepční dokumenty a programy:

- Státní program ochrany přírody a krajiny České republiky;
- Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky;
- Státní politika životního prostředí;
- Program revitalizace říčních systémů;
- Program péče o krajinu;
- Program drobných vodohospodářských akcí.

Regionální koncepční dokumenty a programy:

- Strategický plán udržitelného rozvoje širšího regionu Českého krasu
- Plány péče.

7. LITERATURA

- Beran, L. (2004) Příspěvek k poznání vodních měkkýšů dolního toku Berounky. Bohemia Centralis, AOPK ČR, Středisko Praha a Střední Čechy, Vol. 26. s. 45-51.
- Blažková, D. (2004): Pobřežní vegetace řeky Berounky dva měsíce po povodni v srpnu 2002. Bohemia Centralis, AOPK ČR, Středisko Praha a Střední Čechy, Vol. 26. s. 35-44.
- Culek, M. (eds.) (1996): Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha, 347 s.
- Čtyroká, I. (2001): Studie hodnocení hydrologických poměrů toku Loděnice za účelem stanovení velikosti odběru závlahových vod pro golfový areál Vysoký Újezd. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha, 12 s.
- Hnízdil, D. (1998): Vybrané ekologické charakteristiky povodí Loděnice. bakalářská práce, ÚŽP PřF UK, Praha.
- Hnízdil, D. (2001): Vývoj kvality vody v povodí Loděnice v letech 1967 až 2000. diplomová práce, ÚŽP PřF UK, Praha.
- Hrubý, D. (1994): Makrozoobentos a saprobiologická charakteristika malých vodních toků v CHKO Český kras. diplomová práce, ÚŽP PřF UK, Praha, pp. 1-70.
- Hřebík, Š. (2001): Ekologie makrozoobentosu malých vodních toků v CHKO Český kras. diplomová práce ÚŽP PřF UK, Praha, pp. 1-86.
- Hřebík, Š. (2003 a): Implementace „Rámcové směrnice pro vodní politiku“ v ČR. Evropský environmentální občasník, STUŽ a COŽP UK, č. 1-2, s. 7-9.
- Hřebík, Š., (2003 b): Rámcová směrnice pro vodní politiku a ochrana vodních ekosystémů v ČR. Ochrana přírody, AOPK ČR, Environs, č. 58 (4), 127 s.
- Hřebík, Š. (2003 c): Ekologie makrozoobentosu malých vodních toků v CHKO Český kras, [Ecology of macroinvertebrates in small streams of Protected Landscape Area of the Bohemian Karst]. Bohemia Centralis, AOPK ČR, Středisko Praha a Střední Čechy, Vol. 26. s. 53-72.
- Hřebík, Š. (2004 a): Faunistic records: Athericidae. *Atrichops crassipes*. Dipterologica Bohemoslovaca. Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun., Biol. Vol. 11., (In press).
- Hřebík, Š. et al. (2004 b): Vodní a mokřadní ekosystémy. In: Brožová, J. (eds.): Biologická rozmanitost v České republice, Současný stav a trendy. MŽP, s. 36-38.
- Hřebík, Š. et al. (2005 a): Vodní a mokřadní ekosystémy. In: Brožová, J., Staňková, J., Vačkář, D. (eds.): Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky, MŽP, s.72-77.
- Hřebík, Š. (2005 b): Ochrana „vodní“ biodiverzity. Limnologické noviny, Česká limnologická společnost, č. 2. (květen), s. 1-3.

- Husák, Š. (1982): Typy makrovegetace našich vod. IV. Limnologická konference – Vodní ekosystémy, vývoj, ochrana, 27.9 – 1.10.1982, Blansko, (rukopis).
- Chytil, J., Hakrová, P., Hudec, K., Husák, Š., Jandová, J., Pellantová, J. (eds.) (1999): Mokřady České republiky – přehled vodních a mokřadních lokalit ČR. Český ramsarský výbor, Mikulov, 327 s.
- Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M. (eds.) (2001): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 304 s.
- Kolektiv (1997): Plán Péče o CHKO Český kras. Správa CHKO Český kras, Karlštejn.
- Kubíček, F. (1991): Vliv panelování koryta na bentos. Sborník IX. konference ČSLS ČSAV, Znojmo, pp. 96-97.
- Kubíček, F. (1994): Ekologicky nízké průtoky a jejich vliv na říční biotu. Zborník X. Limnologické konference, Stará Turá, pp. 102-106.
- Kubíková, J. et al. (1997): Vegetace a flóra chráněných území v povodí Radotínského potoka. Katedra botaniky PŘF UK, Praha, 66 s.
- Michěk, R. (1992 a): Hydrogeologické poměry areálu Státní přírodní rezervace Radotínského údolí a jeho blízkého okolí. diplomová práce, PŘF UK, Praha.
- Michěk, R. (1992 b): Inventarizační průzkum Přírodní rezervace Radotínského údolí a Přírodní památky Zmrzlík – hydrologie a hydrogeologie. ČÚOP.
- Neuhäuslová, Z. et al. (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Academia, Praha, 341 s.
- Němec, J., Ložek, V. et al. (1996): Chráněná území ČR 1. Střední Čechy. Consult, Praha.
- Piskáčková, L. (2004a): Biologické hodnocení Karlického potoka. ČSOP, ZO 03-04 Karlův Týn, 6 s.
- Piskáčková, L. (2004b): Biologické hodnocení závěrečného úseku Loděnického potoka. ČSOP, ZO 03-04 Karlův Týn, 20 s.
- Pivnička, K. et al. (1991): Kvalita vody a využití vybraných vodních toků v CHKO Český kras. studie, ÚŽP PŘF UK, Praha, pp. 1-25.
- Pivnička, K. et al. (1992): Studium vybraných malých vodních toků v CHKO Český kras. studie, ÚŽP PŘF UK, Praha, pp.1-15.
- Pivnička, K. et al. (1993): Předběžná ekologická studie malých vodních toků v CHKO Český kras a Křivoklátsko. Bohemia centralis, 22: 185-204.
- Procházka, F. et al. (2001): Černý a červený seznam cevnatých rostlin České republiky. Příroda, Praha, 18: 1-166.
- Příbaňová, V. (1980): Znečištění a eutrofizace dolního toku Loděnice. diplomová práce, VŠCHT KTVP, Praha.
- Rosendorf, P. (1999): Revitalizace říčního systému Stříbrného potoka – dílčí studie bentosu. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha, pp. 1-24

- Růžičková, J., Benešová, L. (1996): Benthic macroinvertebrates as indicators of biological integrity in lotic freshwater ecosystems of large-scale protected areas in the Czech Republic : preliminary results. *Silva Gabreta* 1: 165-168.
- Růžičková, J. (1998): Structure of aquatic insects community and biodiversity in relation to water pollution in lotic ecosystems of protected landscape areas Křivoklátsko and Bohemian karst. *Acta Universitatis Carolinae Environmentalica* 12: 99-116
- Rydlo, J. (1986): Vodní flóra a vegetace Berounky. *Muzeum a současnost, Roztoky, ser. natur.*, 1: 49-77.
- Rydlo, J. (1994): Vodní makrofyta Berounky v letech 1982 a 1992. *Muzeum a současnost, Roztoky, ser. natur.*, 8: 67-77
- Rydlo, J. (2000): Vodní makrofyta v Českém krasu. *Muzeum a současnost, Roztoky, ser. natur.*, 14: 116-136.
- Skalický, V. (1997): Regionálně fytogeografické členění. In: Hejný, S., Slavík, B. (eds): *Květena ČR 1*. Academia, Praha, pp. 103-121.
- Sládeček, V., Sládečková, A. (1998): Natural communities in running waters of the Czech Republic, *Acta Universitatis Carolinae Environmentalica*, 12: 61-98.
- Soldán, T., Zahradková, S., Helešic, J., Dušek, L., Landa, V. (1998b): Distributional and quantitative patterns of Ephemeroptera and Plecoptera in the Czech Republic: A possibility of detection of long – term environmental changes of aquatic biotopes. *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masarykianae Brun.*, *Biologia* 98, Brno.
- Strahler, A., N. (1957): Quantitative analysis of watershed geomorphology. *American Geophysical Union*, 38 (6): 913-920.
- Špryňar, P. (2004): Poznámky k rostlinstvu říčních štěrkových nánosů řeky Berounky. rukopis, SCHKO Český kras, Karlštejn, 3 s.
- Švihla, V. (2004): Povodeň v Českém krasu v srpnu 2004. *Bohemia Centralis, AOPK ČR, Středisko Praha a Střední Čechy*, Vol. 26. s. 25-34.
- Švihla, V. (eds.) (2004): Povodně a ochrana přírody řeky Berounky v Českém krasu. Sborník ze semináře, CHKO Český kras a Mallorn, o.s., 59 s.
- Tichý, T., Hřebík, Š. (2004): Zpráva o soustavě chráněných územích evropského významu Natura 2000 v regionu Českého krasu. Společnost pro rozvoj Českého krasu, o.s., Karlštejn, s. 45.
- Vlach, P., Fischer, D. (2003): Ichtyologický průzkum potoka Kačák na území NPR Karlštejn. závěrečná zpráva, Praha, 8 s.
- Voženílek, A. et al. (1999): Revitalizace říčního systému Stříbrného potoka – podkladová studie. AVOZ,
- Voženílek, A., Švihla, V., Šimunek, O., Dostál, T. (1998): Revitalizace v povodí Švarcavy. studie, AVOZ, Černošice, 106 s.

- Voženílek, A., Švihla, V., Šimunek, O., Dostál, T. (1999): Revitalizace v povodí Bubovického potoka. studie, AVOZ, Černošice, 104 s.
- Voženílek, A. et al. (2000): Revitalizace v povodí Radotínského potoka – I. etapa, studie, AVOZ, Černošice, 19 s.
- Vrána, K., Dostál, T., Vejvalková, M. (1999): Revitalizace říčního systému Stříbrného potoka: Erozní a transportní procesy v povodí. studie, KV AQUA, Praha.

8. PŘÍLOHY

Příloha 1. Průměrné, maximální a minimální průtoky v profilech státní monitorovací sítě provozované ČHMÚ ovlivňujících území Českého krasu: Trendy 1994 – 2004.

Příloha 2. Přehled vybraných fyzikálně-chemických parametrů v profilech státní monitorovací sítě provozované Povodím Vltavy, s.p. na území Českého krasu: Trendy 1994 – 2004.