

Biodiverzita a udržitelný rozvoj Šumavy

Jaroslav Boháč

Ústav ekologie krajiny AV ČR, Na sádkách 7, 370 05 České Budějovice

e-mail-jardabo@uek.cas.cz

1. Úvod

Význam Šumavy jak v regionálním tak i širším měřítku, zejména z hlediska hydrologického a klimatologického, byl znám odedávna. Například Antonín Fleischer (1875), který se zabýval kůrovcovou kalamitou na Šumavě v letech 1873-1874, přímo píše: „Zachování Šumavy nejen pro blaho obcí Šumavských, nýbrž i celých Čech a vůkolních zemí závisí – poněvadž Šumava hlavní naší nádržkou vody jest a tudíž na klimatické poměry velký vliv má.“ A. Fleischer, který byl lékař a amatérský entomolog, tedy přímo podmiňuje uchování sociálně kulturní diverzity (obce na Šumavě) zachováním šumavské biodiverzity (zejména lesních ekosystémů), jak by se dalo vyjádřit dnešní terminologií. V pracích Fleischera (1875) se také podrobně dozvídáme o jevu, který je dnes velmi aktuální, to je přemnožení lýkožrouta smrkového na Šumavě.

Termíny trvale udržitelný rozvoj a biodiverzita nejsou některými biology zcela jasně chápány a někdy je jejich exaktnost zpochybňována. Proto si dovoluji velmi stručně charakterizovat termíny biodiverzita a trvalá udržitelnost podle prací několika současných autorů, kteří se jimi podrobně zabývali.

2. Biodiverzita

Bez biodiverzity je život na Zemi nemyslitelný. Na základě ekonomických odhadů amerických autorů z konce devadesátých let (Pimentel et al., 1997) přináší biodiverzita lidstvu v průměru přímý zisk asi 33 miliard dolarů za rok (pěstování kulturních rostlin a živočichů, biologická likvidace odpadů, biologická kontrola škůdců, biotechnologie, opylování, rybářství, lov, ekoturistika, farmaceutika atd.). Nepřímý prospěch biodiverzity pro lidstvo (vliv na ovzduší, klima, biogeochemické cykly, atd.) se nedá ani odhadnout. Biodiverzita zahrnuje všechny druhy, potravní sítě a biologické články v environmentálním systému od mikrokosmů po celou krajinu (Wilson, 1997). Význam biodiverzity stoupá zejména v poslední době, kdy je ohrožována negativními vlivy člověka.

Relativně „nejjednodušším způsobem“ jak popsat biodiverzitu je kvantifikovat počet druhů, genů nebo jiných skupin v určené geografické oblasti. Popsat tímto způsobem biodiverzitu je však velmi obtížné, protože organismů existuje i v relativně jednoduchých ekosystémech velké množství (Boháč, 1995). Z tohoto důvodu mnozí autoři (Paoletti, 1999) vidí perspektivu ve sledování indikátorů biodiverzity. Indikátory jsou chápány jako měřitelné „náhražky“ pro sledování biodiverzity. Mohou to být různé skupiny organismů splňující určité předpoklady: citlivost a dostatečně rychlou reakci na změny vyvolané činností člověka, velký areál svého rozšíření, snadnost a ekonomickou dostupnost jejich sledování standardními metodami a relativní nezávislost zjištěných výsledků na velikosti vzorku. Jako příklad takových indikátorů biodiverzity mohou například sloužit některé skupiny bezobratlých živočichů (např. střevlíkovití brouci – viz dále). Takové indikátory je třeba sledovat na různých prostorových úrovních (Tabulka 1). Jsou to čtyři základní hierarchické úrovně (genetická úroveň, úroveň organismus a populace, úroveň společenstva a ekosystému a krajiny nebo biomu (viz tabulka 1). Můžeme také sledovat různé atributy biodiverzity (složení, strukturu a funkce). S ohledem na cíle sledování se používají pro různé skupiny organismů různé metody sledování a popsání biodiverzity. Některé metody však mohou být stejných hierarchických úrovních a při sledování stejného atributu podobné (např. u společenstev rostlin živočichů můžeme sledovat podobnými metodami druhovou diverzitu, relativní abundanci a podobnost společenstev). Mezi nejvíce přínosné studie patří právě ty, které se zabývají sledováním několika různých skupin organismů z hlediska hodnot jejich biodiverzity. Pro studium změn biodiverzity v krajině je nezbytné monitorovat také sociálně kulturní diverzitu, protože biologická diverzita a sociálně-kulturní diverzita jsou v kulturní krajině vzájemně se ovlivňující jevy.

Biota představuje významný přírodní zdroj pro rozvoj lidské společnosti. Mimo ekonomických a společenských funkcí plní také významné ekologické, biologické, genofondové a jiné funkce na Zemi (Izakovičová, Hrnčiarová, 1999). Ochrana biodiverzity a vhodný rozvoj hospodářských aktivit se navzájem nevylučují a to i v přechodu na nový společensko-ekonomický systém. K tomu jsou však potřeba demokratické postupy plánování využití území, především větší zapojení veřejnosti do rozhodovacího procesu.

3. Trvale udržitelný rozvoj

Termín trvale udržitelný rozvoj je chápán jako dlouhodobé udržování produktivity a potenciálu ekosystémů využívaných člověkem (Paoletti, 1999). Tato situace však v historii podle některých autorů (Carter, Dale, 1974, Altieri, 1995) prakticky nikdy nenastala. Existuje řada údajů o tom, že většina civilizací zkolabovala a zmizela právě v důsledku destrukce přírodních zdrojů, hlavně půdy. Jen v málo případech se civilizace dožily 800-2000 let a to jen v oblastech s dostatečnou dotací živin (např. údolí Nilu). Ztráta biodiverzity je pak prokázána ve většině dnešních zemědělských systémů (Tilman et al., 1996).

Atributy trvale udržitelného rozvoje jsou schematicky znázorněny na Tabulce 2. Určit jejich hodnoty pro konkrétní oblast je velmi obtížné, protože se zde navzájem propojují oblasti sociální, ekonomické a environmentální. Hodnoty udržitelnosti tedy musí být únosné z hledisek sociálních, ekonomických a environmentálních a měly by zajišťovat dlouhodobý efekt. Na určování regionální politiky směřující k trvale udržitelnému rozvoji (např. na Šumavě) by se měla významně podílet místní lidská populace. Jeden z axiomů trvale udržitelného rozvoje totiž požaduje, aby rozvoj lidských aktivit v jakémkoli území byl založen převážně na využívání místních zdrojů. Jestliže vezmeme tento požadavek v úvahu, lze dojít k závěru, že je to právě místní populace, která má mít rozhodující slovo při definování trvalé udržitelnosti rozvoje území.

Zabezpečení trvale udržitelného života má několik základních principů (Izakovičová, Hrnčiarová (1999):

- organizačně-prostorový zaměřený na ekologickou optimální využívání území, t.j. přírodních zdrojů zahrnující biodiverzitu,
- technologický, zaměřený na ekologizaci výrobních technologií v krajině a ochraňující jednotlivé přírodní zdroje před působením stresových faktorů,
- socioekonomický, zaměřený na ekonomickou stimulaci trvale udržitelné využívání přírodních zdrojů,
- politický, zaměřený především na institucionální zabezpečení implementace trvale udržitelného využívání přírodních zdrojů (výraznější prosazování).

4. Geografická poloha, vodní zdroje, půdní a klimatické poměry Šumavy jako přírodní zdroj a faktor určující biodiverzitu

Biodiverzita Šumavy byla historicky silně ovlivněna geografickou polohou pohoří a půdními, klimatickými a hydrologickými podmínkami. Hlavní faktory ovlivňující složení a variabilitu organismů na Šumavě podle různých autorů jsou znázorněny v Tabulce 5. Autoři sledující biodiverzitu se hlavně zabývají faktory v lokálním měřítku. Nejvíce údajů existuje o biodiverzitě organismů různých lesních a nelesních stanovišť. Mnohem méně údajů je známo o vlivu nadmořské výšky, půdních charakteristik, způsobu obhospodařování, chemismu vod a zněčitění ovzduší na organismy. Údaje o dlouhodobých časových změnách ve výskytu jsou známé jen u některých dlouhodobě sledovaných skupin (zejména vyšší rostliny). Naopak krátkodobé změny v biodiverzitě jsou zaznamenávány zejména u živočichů (hlavně sezónní změny). Velmi málo jsou studovány biotické vztahy ovlivňující biodiverzitu, přestože mohou mít zásadní význam pro zachování některých typů ekosystémů (např. jsem studie o napadení lýkožrouta smrkového v kalamitních plochách biologickými nepřáteli tohoto brouka).

Velmi málo studií se zabývá analýzou biodiverzity v širším než lokálním měřítku. Na úrovni regionálního (historického) nebo zonálního (makroklimatického) srovnání vývoje biodiverzity jsou významné především zoologické práce V. Ložka (1988) na měkkýších, Soldána a ost. (1998) na vodním hmyzu a Hůrky (1990) na střevlících. Na uvedených úrovních je studována problematika biodiverzity zejména u vegetace (Neuhäuslová Z., 2001, Neuhäuslová, Eltsova, 2001).

Další charakteristika geografických, hydrologických, pedologických a klimatických poměrů je obecně známa a byla převzata z monografií Chábery a kol. (1988) a Culka a kol. (1996).

4.1. Geografická poloha jako přírodní zdroj a faktor určující biodiverzitu

Šumava představuje tektonicky zdvižené zarovnané pohoří. Zbytky původního třetihorního zarovnaného povrchu jsou nejlépe zachovány ve střední části v oblasti Plání. Zde se nachází největší rozloha ve výšce nad 1000 m v celé ČR. Plochy reliéfu přečnávající vrchy z odolných hornin (Sokol, Luzný, v Bavorsku Roklan). Ve střední oblasti Plání se nachází největší rozloha ve výšce nad 1000 m v celé ČR. Jednotlivé horské hřbety s velkými výškovými rozdíly 300-600 m vyběhají z plání na severozápadě (Královský hvozď) a také na jihovýchodě, kde jednotlivé horské skupiny lemují Vltavickou brázdou – široký úval horní Vltavy mezi Lenorou a Lipnem. I ostatní údolí jsou většinou široká a úvalovitá. Malé, ostře lemované údolní zářezy 100-300 m hluboké, se vyvinuly v místech intenzivní zpětné eroze hlavních vodních toků (Vydra, Křemelná, Blanice a Vltava pod Lipnem). Vrcholové skalní útvary jsou nejzřetelněji vyvinuty v oblasti Knížecího Stolce. Charakteristickým rysem reliéfu je celkem osm hlubokých ledovcových karů s jezery.

Reliéf Šumavy má převážně charakter hornatiny s výškovou členitostí 300-600 m. Pouze na severním svahu Královského hvozdu a Bobíku má reliéf charakter velehornatiny s členitostí 600-720 m. Významně je přítomen

reliéf typu členité vrchoviny s členitostí 200 a 300 m a ploché vrchoviny až členité pahorkatiny s členitostí 70-200 m.

Z geologického hlediska je Šumava tvořena rozsáhlou hornatinou na krystalických břidlicích (Culek a kol., 1996). Významné jsou rozsáhlé plošiny (pláně) a jedinečné ledovcové kary. Šumava má převážně horské ekosystémy, zachované ve velkých plochách. Zastoupen je 5. jedlo-bukový až 7. smrkový vegetační stupeň. Potenciální vegetaci tvoří květnaté bučiny, ve vyšších plohách a na severozápadě acidofilní horské bučiny. Nejvyšší vrcholy hostí smrčiny, sníženiny podmáčené smrčiny a hlavně rašeliniště. Hercynský ráz bioty je výrazně ovlivněn alpskými druhy. Vyskytuje se zde řada exklávních a reliktních prvků, zejména na rašeliništích a v karech. Biota středních poloh vystupuje v bioregionu neobvykle vysoko. Nereprezentativní část tvoří okraje pohoří (přechodné území k Pošumaví) s nižším a plošším reliéfem, nezasahujícím svými vrcholy do pásma přirozených smrčin, pouze s malými ostrovy acidofilních horských bučin a podmáčených smrčin a bez přítomnosti typických oreofylů.

Z hlediska biodiverzity jsou cenné zachovalé horské smrčiny, rašeliniště, fragmenty subalpínských společenstev a smrkovo-bukové lesy s javorem. V těchto ekosystémech se nacházejí nejzachovalejší živočišná společenstva hercynských pohoří. Orná půda téměř chybí, hojně jsou rašelinné louky.

4.2. Podnebí jako přírodní zdroj a faktor určující biodiverzitu

Převládá chladná oblast CH 7 a CH 6 podle Quitta, v nejvyšších částech je pak přítomna nejchladnější oblast CH 4. Z toho vyplývá, že podnebí je ve větších výškách výrazně chladné, avšak velké rozdíly jsou v úhrnu srážek mezi návětrnou severozápadní částí a jihovýchodní částí, která leží ve srážkovém stínu. Jihovýchodní část Šumavy je navíc pod silným vlivem fohnů za Alpami a je tak klimaticky daleko příznivější než Pláně nebo Královský hvozd. Utváření reliéfu způsobuje časté teplotní inverze v kotlinách a úvalovitých údolích.

Pro obohacení biodiverzity jsou významné některé biotopy se specifickým mikroklimatem, zejména sutě (Růžička, 1996) a rašeliniště (Kůrka, 1996), ale i člověkem vytvořené objekty (štoly, bunkry a pod.) (Dvořák, 1998).

Znečištění ovzduší v posledních desetiletích výrazně přispělo k ohrožení biodiverzity. Jedná se zejména o negativní vliv znečištění na lesní ekosystémy (např. Zatloukal, 1998), způsobující jejich oslabení. Některé citlivé bioindikátory, např. lišejníky a dřevokazné houby citlivě reagují na znečištění ovzduší (Liška a kol., 1996, Baldrian a kol., 1996) vymizením citlivých a nástupem invazních tolerantních druhů.

4.3. Půdní poměry jako přírodní zdroj a faktor určující biodiverzitu

Zcela převažují kambizemní podzoly, které pouze místy v polohách pod 850 m přecházejí do dystrických kambizemí (Culek a kol., 1996). Ve výškách nad 1250 m jsou vyvinuty typické podzoly, na skalních výchozech a v ledovcových karech kamenité rankery a litozemě. V plochých sníženinách, na dnech úvalovitých údolí a na plošinách jsou vyvinuty neobyčejně rozsáhlé plochy organozemních glejů, předcházejících v údolních polohách do organozemí typu středně úživných slatin a rašelin.

4.4. Vodní zdroje jako přírodní zdroj a faktor určující biodiverzitu

Tekoucí vody patří do pásma pstruhového, Vltava do pstruhového až lipanového pásma. Na Blanici je lokální výskyt perlorodky říční, specifické druhy hostí i několik oligotrofních jezer, např. koryše hrbatku jezerní.

V posledních desetiletích jsme svědky významných změn chemismu zejména šumavských jezer směrem k jejich okyselení (Hejzlar et al., 1998, Kopáček, Helzlar, 1998, Vrba et al., 1998), což významně změnilo biodiverzitu vodních organismů (např. bakterie a prvoci, zoobentos a členovci). Také chemismus tekoucích vod se v minulosti výrazně měnil, i když zde exaktní data scházejí (Soldán et al., 1996). Vymizení některých citlivých vodních druhů hmyzu (např. jepic) však tyto změny potvrzují.

5. Rostlinné a živočišné zdroje biodiverzity

Šumava je začleněna do samostatného Šumavského bioregionu podle Culka a kol. (1996). Stav průzkumu hlavních skupin organismů (Tabulka 3) ukazuje na jeho nedostatečnost. Velké množství skupin nebylo zkoumáno (nenašel jsem v literatuře údaje). Přitom bohatost biodiverzity potvrzuje zejména srovnání počtu druhů známých ze Šumavy z celkovým počtem druhů známých z ČR. Tak např. u mechů zjistil Kučera (1996) výskyt 465 druhů, což představuje 55 % druhů známých z ČR. Barták zjistil na Šumavě 58 druhů much čeledi Chloropidae, přičemž tato většinou teplomilná skupina je na Pálavě reprezentována 90 druhy. Na Šumavě byly zjištěny nové druhy nebo poddruhy pro vědu (např. houby, pavouci, brouci, motýli). Řada zjištěných druhů má omezený výskyt (zejména druhy s boreoalpínním a boreomontánním rozšířením). Překvapující je absence prací zaměřených na faunu Šumavy u některých skupin obratlovců (např. jsem nenalezl žádnou práci zabývající se obojživelníky Šumavy).

5.1. Rostlinná biodiverzita

Šumava leží z větší části v oreofytiku a jen mírně ve svém předhůří zasahuje do mezofytika. Vegetační stupně podle Skalického jsou submontánní až supramontánní.

Plošně nejrozsáhlejší potenciální vegetační jednotkou jsou květnaté bučiny, v severozápadní části zaujímají podstatnou část i květnaté jedliny. Přechodný stupeň mezi květnatými bučinami a horskými smrčninami je tvořen acidofilními horskými bučinami. Přirozené smrčiny se objevují hlavně ve výškách nad 1200 m. V okolí rašelinišť a v doprovodných partiích podél vodních toků ve vyšších polohách jsou hojně vyvinuty podmáčené smrčiny. Řídce se vyskytují suťové lesy na primitivních skeletovitých půdách.

Primární bezlesí má několik typů: klečové porosty v karech a na kamenných mořích v nejvyšších polohách, travinná a keříčkovitá společenstva primitivních půd v karech, kapradinové nivy a vysokostébelné trávníky, společenstva šterbin na skalách, společenstva ponořených šídlatek v Plešném a Černém jezeře. Zejména je však významná rašeliništní vegetace, která se dělí do dvou typů: blatkové rašelinné bory (Vltavická brázda a oblast středního toku Křemelné) doprovázené rašelinnými březinami a vrbinami a podmáčenými smrčninami a vrchoviště (centrální část Šumavy) různými společenstvy přirozeného rašelinného bezlesí. Dalším význačným typem primárního bezlesí jsou horská prameniště

Pastvou vznikla mozaika smilkových pastvin, vřesovištních pastvin a lad. Z hlediska ochrany těchto biotopů a druhů na ně vázaných je podle některých autorů (Pavlíčko, Procházka, 1998) přejít od jejich pasivní ochrany, spočívající v zakonzervování současného stavu, vyloučení lokálních rušivých vlivů lidské činnosti, k ochraně aktivní, zejména k monitorování lokalit ohrožených druhů, v případě potřeby přikročit na části lokalit k rozsáhlejší technickým úpravám, jejímž výsledkem by bylo vytvoření iniciálních stádií vývoje vegetace, na které je řada druhů vázána a v rozumné míře nebránit ani v 1. zóně parku vzniku omezených ploch s narušenou vegetací.

Květena Šumavy je charakterizována především převahou středoevropských montánních a supramontánních druhů. Význačná je přítomnost celé řady mezních a exklávních prvků. Vyskytují se zde hojně středoevropské endemity zvonečník černý a oměj šalamounek. Na jihovýchodě se projevuje silný vliv alpského migrantu. Rostliny alpského původu je možno rozdělit do dvou skupin. Heliofilní typy přimigrovaly na Šumavu již v pozdním glaciálu a dnes jsou rozšířeny v celé oblasti, především však v nejvyšších polohách, na místech, kde mohly přežít zapojení lesa (kary, prameniště; např. psineček skalní, vrba velkolistá, hořec šumavský). Další migrace probíhaly později a druhy dostihly především jihovýchodní část pohoří (kýchavice bílá, kerblík lesklý, řeřišnice trojlístá). V severozápadní části Šumavy převládají z migrantů některé suboceánské druhy (např. mokryš střídavolistý). Další významnou skupinu představují druhy boreo-kontinentální, které se vyskytují zejména ve Vltavické brázdě (např. popelivka sibiřská, rojovník bahenní) a boreo-montánní (např. bříza zakrslá, ostřice chudá a chudokvětá).

5.2. Živočišná biodiverzita

Fauna Šumavy poskytuje nejzachovalejší obraz horských hercynských živočišných společenstev na vrchovištích, v přirozených horských lesích a na horských loukách. Výrazně se projevuje např. v avifauně (orel křiklavý, tetřev hlušec, datlík tříprstý, chřástal polní, hýl rudý, atd.). Některé rašeliništní druhy, zejména denní motýli – žluťásek borůvkavý a perleťovec rašelinný jsou chráněny mezinárodně. Ve fauně je celá řada reliktních boreoalpinního rozšíření (pavouci, brouci, motýli). Šumava je také významná pro reintrodukci některých druhů (např. rys ostrovid).

Pro bližší seznámení s charakteristikou fauny se zmíním o fauně epigeických (na půdním povrchu žijících brouků - střevlíci, drabčící, hrobařící), kteří jsou jednou z nejlépe prozkoumaných skupin bezobratlých na Šumavě, ale nejsou obecně tak často prezentováni jako např. motýli (Spitzer, 191974, 1976, Spitzer, Ebehöh, 1967).

Šumava patří ze zoogeografického hlediska k západní části českého masivu, tedy té části úseku podprovincie varijských pohoří, jejíž východní hranici tvoří ve směru od jihu na sever toky Vltavy a Labe. Je to pohoří relativně nízké, kde není vytvořeno alpské pásmo, což negativně ovlivňuje bohatství horských druhů, především druhů endemických. Podle striktních hledisek patří do této podprovincie z biogeografického hlediska jen území nad nadmořskou výškou 750 m. Ovšem přítomnost souvislých rozsáhlejších území nad touto nadmořskou výškou ovlivňuje i níže ležící lesní stanoviště provincie listnatých lesů. Druhy horských lesů sestupují na Šumavě pravidelně až do výšky 550 m, horské druhy na březích tekoucích vod ještě níže.

Lesní pásmo Šumavy můžeme ve vyšších polohách rozdělit do dvou částí, dobře charakterizovatelných kvalitativním složením, v našich podmínkách ale především kvantitativním zastoupením jednotlivých druhů. Nižší lesní pásmo či kolinní zóna zasahuje do výšky zhruba 1000-1100 m, vyšší lesní pásmo či subalpinní zóna k horní hranici souvislého lesa. Nižší lesní pásmo je na Šumavě dobře charakterizované druhy epigeických brouků (Hůrka, 1990). Vyšší lesní pásmo je na Šumavě zastoupeno především v klimaxových společenstvech acidofilních horských bučin a klimatických smrčín. Dosahují zde maxima svého výskytu druhy brouků známé

jen ze Šumavy a Novohradských hor (např. *Pterostichus pumilio*, *Quedius obscuripennis*) a zasahují sem druhy z východních Alp (např. *Trechus alpicola*, *Nebria castanea sumavica*, *Molops piceus austriacus*). Zajímavý výskyt je u drabčička *Olophrum transversicolle* známého jen z Alp, Šumavy a Altaje (Boháč, 1977). V původních lesních biotopech tohoto pásma se vyskytují některé druhy drabčičků označované jako pralesní relikty. Jsou to zejména druhy vázané na život pod kůrou padlých stromů a v plodnicích hub (např. *Olisthaerus substriatus*, *Atreucus longiceps*, *Lordithon bicolor*, *L. speciosus*). Některé z těchto druhů (např. *Olisthaerus striatus*) jsou v současné době známy z území ČR jen z těchto poloh Šumavy. Výrazný je úbytek nálezu některých druhů původních lesů zejména v poslední době (např. nápadný kovařík *Danosoma fasciata*).

Typické alpské pásmo není na Šumavě vytvořeno. Ve výškách nad 900 m n.m. se však vyskytují rozsáhlá sušší či vlhčí bezlesá stanoviště charakteru pastvin, luk či prameništ. Nezalesněné pláně se často vyskytují v návaznosti na vrchovištní rašeliniště. Vyskytují se zde některé druhy s rozděleným areálem rozšíření cirkumpolárně v severské tundře a ve vrcholových partiích evropských hor a Kavkazu (např. střevlík *Amara erratica*).

Velice charakteristickým stanovištěm Šumavy jsou rašeliniště, zvláště vrchoviště. Ve vytěžených sušších částech žije obdobná fauna jako na bezlesích pláních. Ve vlhké části se Sphagnum žijí tyrfobiontní a tyrfofilní druhy brouků (střevlíci *Agonum ericeti*, *Carabuse menetriesi pacholei*, drabčiči *Gymnusa variegata*, *G. brevicollis*, *Philhygra arctica*, *Schistoglossa aubeia* další). Především v tomto biotopu se vyskytují druhy s disjunktivním boreoalpinním rozšířením (např. střevlík *Patrobus assimilis* a drabčič *Boreophilia smolkai*).

Pobřežní fauna brouků ukazuje stejný obraz jako ostatní biotopy. Na březích tekoucích vod se vyskytují některé vzácné severoevropské druhy brouků, vyskytující se ve střední Evropě reliktně jen na studených, bažinných stanovištích, jako pozůstatek posledních chladných klimatických období (např. střevlík *Epaphius rivularis* na březích Vltavy od Soumarského mostu k začátku Lipenské přehrady).

Přítomnost druhů brouků s disjunktivním boreomontánním areálem, druhů východních Alp, z nichž některé vytvářejí endemické rasy (*Nebria castanea sumavica*, *Pterostichus sellmani roubali*) a druhů vyskytujících se na území ČR jen na Šumavě a Novohradských horách, dokumentuje, že fauna epigeických brouků Šumavy představuje typickou chladnomilnou horskou komunitu.

6. Lesy a problematika kůrovcové kalamity na Šumavě

Problematika ochrany lesních ekosystémů a kůrovcové kalamity na Šumavě je v současnosti jedním z nejvíce diskutovaných témat ochrany přírody. Abychom pochopili současnou situaci, musíme se podívat hlouběji do historie (Pfeffer, Skuhřavý, 1995, Zatloukal, 1998, Mrkva, 2000).

Šumava prochází třetím obdobím přemnožení lýkožrouta smrkového od roku 1880 (Pfeffer, Skuhřavý, 1995). První dvě kalamity (1870-1876 a 1945-1954) byly následkem větrných bouří, jejichž výsledkem byly rozsáhlé polomy. Po těchto kalamitách byla skoro celá Šumava znovu zalesněna geneticky problematickými smrky introdukovanými z celého území Rakouska-Uherska. Tyto lesy byly založeny jako monokultury pro ekonomické účely.

Třetí kalamita probíhá od roku 1980 do současné doby a má několik jak antropogenních tak i přirozených příčin. Mezi přirozené příčiny patří polomy po opakujících se silných větrných bouřích. Antropogenní činnost se projevuje poškozením smrku imisemi a zvýšením průměrné teploty během vegetační sezóny za posledních 30 let, které jsou příznivé pro vývoj lýkožrouta smrkového a příbuzných druhů (Zatloukal, 1998).

Lýkožrout smrkový napadá lesy v jednotlivých místech příznivých pro jeho vývoj a z nich proniká do okolních lesních stanovišť. Kalamitní výskyt kůrovce po roce 1984 nebyl kontrolován jak z geopolitických příčin („existence „železné opony“ do roku 1989) tak i po roce 1989, protože se spoléhalo na samoregulační schopnosti lesních ekosystémů. Kontrola kůrovce byla zahájena až v posledních letech, kdy jeho populační exploze dosáhla v některých územích (např. Modrava) měřítka skutečné kalamity. Zdá se, že byl také přeceněn význam feromonových lapačů pro kontrolu kůrovce. Management parku se proto vrátil k původní klasické a ověřené metodě pro kontrolu kůrovce – důslednému a rychlému kácení napadených stromů a odstranění kůry.

V současné době bylo přemnožení kůrovce zastaveno ve třetí a částečně druhé zóně parku. Vážná situace však vznikla v první zóně parku, kde kontrola kůrovce nebyla uplatněna. Vědecká rada parku rozhodla v roce 1999 kontrolovat kůrovce i v některých naléhavých případech v první zóně parku. To znamenalo pokácet napadené stromy a odstranit kůru. Pokácené stromy by přitom měly zůstat na místě a neměly by být transportovány mimo 1. zónu. Toto mrtvé dřevo může sloužit jako substrát pro jiné organismy (např. houby a xylofágní hmyz) a přirozenou obnovu lesa. Je známo, že ležící mrtvé dřevo v lese nezvyšuje početnost hmyzích škůdců (Kleinevoss, Topp, Bohac, 1996). Toto rozhodnutí bylo ostře kritizováno jak některými aktivisty NGO tak i některými entomology a botaniky, kteří spoléhají na samoregulační schopnosti lesních ekosystémů.

Nedostatkem provázejícím diskusi k otázkám ochrany lesních ekosystémů a kalamity kůrovců je zejména málo konkrétních výsledků ze sledování přímo na zasažených lokalitách. V posledních letech byly intenzivně sledovány choroby, paraziti a predátoři kůrovců. Aktivita predátorů a parazitů napadajících kůrovce byla na

sledovaných lokalitách druhé zóny nízká. Taková aktivita predátorů a parazitů nemůže stačit k omezení početnosti lýkožrouta na sledovaných lokalitách (Skuhrový, 2002).

Ochrana lesních ekosystémů a jejich obnova zejména ve směru k významnějšímu posunu ve změně dřevinné skladby v porostech obklopujících zvláště chráněné lesní ekosystémy první zóny parku je dlouhodobý a složitý ekologický proces, který může být vhodným managementem významně podpořen. Nastolení managementu tak zvaného režimu regulovaného rozpadu smrčín by mělo být zahájeno po celkovém snížení početnosti lýkožrouta pod množství, které mu umožňuje kolonizovat další lokality (Mrkva, 2000).

Z uvedených údajů vyplývá, že pro objektivní posouzení současného stavu lesních ekosystémů zejména v 1. zóně Šumavského parku a k fundovanému závěru shrnujícímu plán péče o tyto lesní ekosystémy z hlediska potlačení kůrovcové kalamity je třeba objektivního a odborného vyhodnocení současné situace. Tohoto vyhodnocení by se měla zúčastnit široká škála odborníků z vysokých škol, ústavů AV ČR, představitelů Správy ŠUNAP, široké obce ekologů, lesníků a orgánů státní správy (MŽP).

7. Vliv člověka na biodiverzitu

Biodiverzita Šumavy byla ovlivněna jak dlouhou historií vývoje osídlení tohoto pohoří, tak i dramatickým politickým vývojem během posledních 50 let. Šumava nebyla velmi dlouho prakticky vůbec osídlena a ještě ve středověku plnila úlohu hraničního pralesovitého hvozdu. Větší vliv lidských aktivit je datován až do 17 století, kdy začal velký rozmach sklářství. Značná část původních lesů ve stupni bučin byla tehdy převáděna na smrčkové monokultury. Dodnes jsou však zachovány porosty s přirozenou dřevinnou skladbou. V současnosti jsou především vrcholové partie značně poškozeny imisemi a polomy. Osídlení Šumavy nebylo nikdy příliš husté a navíc po roce 1945 řada osad zanikla. V náhradní vegetaci převažovaly louky a pastviny. Mnoho těchto luk bylo v posledních desetiletích zničeno melioracemi a sukcesí.

Po roce 1989 nastaly významné změny v sociálním vývoji Šumavy. Dochází mimo jiné k identifikaci hlavních „hráčů“ a hlavních rozvojových trendů v území (Těšitel a kol., 1997, Bartoš, Kušová, Těšitel, 1998, Těšitel, Kušová, Bartoš, 1999). Jako hlavní obecné rozvojové trendy Šumavy byly určeny:

- rekreační využívání území vč. Navazujících aktivit, které je vnímáno jako nejvhodnější strategie rozvoje území v krátkodobé perspektivě. Budování ozdravoven a zařízení lázeňského typu je považováno za „žádoucí budoucnost“ v dlouhodobé perspektivě.
- intenzivní zemědělství je na ústupu a očekává se spíše rozvoj jeho funkce krajinnotvorné, t.j. mělo by být rozvíjeno jako „služba“ udržující kulturní ráz šumavské krajiny. Uchování kulturního rázu krajiny je zároven hlavním předpokladem rozvoje rekreačních aktivit území.
- rozvoj místního zpracovatelského průmyslu se očekává jen na území obcí a jen v omezené míře.

V současnosti působí na území Šumavy čtyři hlavní zájmové skupiny. Každá z nich má svůj vlastní cíl a strategii k jeho dosažení (Těšitel a kol., 1997):

- Správa NP a CHKO představuje institucionalizovanou ochranu přírody.
- Obce představují obecní zájmy.
- Podnikatelé v zemědělství představují heterogenní skupinu zabývající se tradiční lidskou aktivitou v území.
- Podnikatelé v oblasti turistiky a rekreace představují heterogenní skupinu reprezentující perspektivní aktivitu v území.

Cíle, strategie a předpoklady jednotlivých jmenovaných zájmových skupin se liší:

- Správa NP a CHKO mají tři hlavní cíle: ochranu přírody, vědecký výzkum a vzdělávání a osvětu veřejnosti.
- Obce mají jako hlavní cíl rozvoj obce, t.j. zabezpečení přijatelného životního standardu pro obyvatele.
- Podnikatelé v zemědělství chtějí dlouhodobě prosperovat nebo se alespoň uživit, být hospodářem, t.j. vyznávat určitý životní styl do kterého patří práce s krajinou a zdravé životní prostředí.
- Podnikatelé v oblasti turistiky a rekreace mají za cíl prosperovat nebo se alespoň uživit. Jejich základní strategie směřuje k získání a udržení klientů.

Každá z těchto zájmových skupin má své předpoklady (např. legislativa, koncepce rozvoje obcí, majetkoprávní vztahy, určitou vyspělost obyvatel, vlastnické vztahy, infrastruktura, dokončení restitucí, dostatek vlastních „startovacích“ financí, pracovních sil, místních podnikatelských osobností, předpoklady území atd.) (Těšitel a kol., 1997), které jsou důležité pro dosažení strategických cílů. Rozbor těchto předpokladů je uveden v práci Těšitele a kol. (1997).

Metodou interview s klíčovými osobnostmi jednotlivých skupin byly identifikovány hlavní problémové okruhy, které jsou rozhodujícími překážkami trvale udržitelného rozvoje:

1. způsob komunikace NP a ostatních subjektů (existence/neexistence platformy, na které se mohou hráči dohadovat, vzájemná informovanost a možné oblasti spolupráce,
2. nedostatek finančních prostředků v území (nedostatečná infrastruktura vč. služeb a bytového fondu, možná účast parku na rozvoji služeb, platné předpisy státních příspěvků obcím, možné další zdroje financí – fondy, nadace, granty),
3. praktické uplatňování zákona č. 114/1992 Sb. (speciální zákon o NPS, velikost a zonace NP, zonace v bezprostředním okolí obcí),
4. nedořešená privatizace v NP (kdo bude vlastníkem ZPF, přijatelnost jednotlivých variant pro NP a zemědělce, privatizace podnikových rekreačních objektů, vojenského majetku, malých vodních elektráren atd.),
5. demografická a sociální struktura místní populace (kvalifikační struktura, existence „tradiční kultury“, občanská vyspělost, místní podnikatelské osobnosti, vztah k nově příchozím (např. Němci).

Z celkové analýzy plynou tyto závěry:

- schází společná vize budoucnosti a od ní odvozená strategie sdílená jednotlivými zájmovými skupinami (hlavní překážka rozvoje území),
- převládá sebestředný pohled na svět a k tomu odpovídající chování zájmových skupin (je to dáno historickými důvody – dříve direktivní způsob řízení a absence plurality, dnes oficiální podpora individualismu).

Analýza ukázala, že Správa NP je nejsilnějším hráčem v poli. Mohla by se tudíž zcela přirozeně stát nositelem nebo alespoň iniciátorem budování společné vize a od ní odvozené společné strategie území jako celku.

Analýza ukázala, že proces vytváření Plánu péče o NP (a CHKO) by se mohl stát přijatelným základem pro vytvoření společně sdílené strategie.

Správa NP a CHKO (jako nejsilnější hráč) by měla vyvinout aktivitu a najít vhodný způsob, jakým by diskutovala vznikající Plán péče s ostatními hráči (např. serie workshopů organizované nezávislou odbornou institucí).

Demografická a sociální struktura místní populace je dodnes poznamenána specifickými rysy vývoje, kterým prošlo území (historicky marginální a podhorské území).

8. Závěr

1. Biota Šumavy představuje v mnoha ohledech nejzachovalejší obraz horských hercynských společenstev zejména na vrchovištích, v přirozených horských lesích a na horských loukách. Výrazně se tento fakt projevuje např. v avifauně (orel křiklavý, tetřev hlušec, datlík tříprstý, chřástal polní, hýl rudý, atd.). Některé rašeliništní druhy rostlin a živočichů jsou chráněny mezinárodně. Ve flóře a fauně je celá řada reliktních boreoalpinního a boreomontánního rozšíření.
2. Biota Šumavy představuje významný přírodní zdroj pro rozvoj místní lidské společnosti. Mimo ekonomických a společenských funkcí plní také významné ekologické, biologické, genofondové a jiné funkce.
3. Biologická diverzita a sociálně-kulturní diverzita jsou v šumavské krajině vzájemně se ovlivňující jevy. Získání socioekonomických informací je zásadní jako podklad pro vypracování plánu péče pro NP a strategie trvale udržitelného rozvoje NP
4. Ochrana biodiverzity a vhodný rozvoj hospodářských aktivit v oblastech podle plánu péče pro NP se navzájem nevylučují a to i v přechodu na nový společensko-ekonomický systém. K tomu jsou však potřeba demokratické postupy plánování využití území, především větší zapojení veřejnosti do rozhodovacího procesu. Rozhodující úlohu v vytvoření vize rozvoje území může sehrát Správa NP a CHKO Šumava.
5. Vědecký výzkum biodiverzity na Šumavě je přes úspěchy v posledních 5 letech stále nedostatečný. Je třeba ho podpořit systémem grantů, dotací, mezinárodních projektů, atd. K vědeckému výzkumu biodiverzity významně přispěl vznik specializovaného časopisu *Silva Gabreta* (1996, 1998), zabývajícího se přírodou Šumavy.
6. K posouzení současného stavu lesních ekosystémů zejména v 1. zóně Šumavského parku a k fundovanému závěru shrnujícímu plán péče o tyto lesní ekosystémy z hlediska potlačení kůrovcové kalamity je třeba objektivního a odborného vyhodnocení současné situace. Tohoto vyhodnocení by se měla zúčastnit široká škála odborníků z vysokých škol, ústavů AV ČR, představitelů Správy ŠUNAP, široké obce ekologů, lesníků a orgánů státní správy (MŽP).

9. Seznam použité literatury

- Baldrian P., Gabriel J., Rychlovský P., Krenželok M., 1996: Obsahy těžkých kovů v dřevokazných houbách v Praze a na Šumavě, *Silva Gabreta*, 1:89-92.
- Barták M., 1998: Dipreta of the Bavarian Forest, *Silva Gabreta*, 2:239-258.
- Bartoš M., Kušová D., Těšitel J., 1998: Integrated endogenous regional development concept and the role of Šumava National Park, *Silva Gabreta*, 2:385-394.
- Beneš J., 1996: The synantropics landscape history of the Šumava Mountains (Czech side), *Silva Gabreta*, 1:237-242.
- Boháč J., 1995: Biologická diverzita a biomonitoring v zemědělské krajině. *Veronica*, 5: 14-16.
- Boháč J., 2001: Napadení smrku lýkožroutem smrkovým v okolí Modravy na Šumavě. Monitoring, výzkum a management ekosystémů NP Šumava. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha p. 67-69.
- Boháč J., 2001a: Drabčíkovití brouci (Coleoptera, Staphylinidae) jako predátoři kůrovcovitých brouků na Šumavě. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 108-109.
- Boháč, J.: Drabčíkovití brouci (Staphylinidae). In Skuhřavý V.: Lýkožrout smrkový (*Ips typographus* L.) a jeho kalamity. Agrostroj, Praha, 2002, 196 pp
- Boháč J., Matějček J., 2002: Historical and recent distribution of some staphylinid beetles (Coleoptera, Staphylinidae) in the Bohemian Forest. *Silva gabreta*, 8: 229-246.
- Břizová E., 1996: Palynological research in the Šumava Mountains, *Silva Gabreta*, 1:109-114.
- Bufka L., Kloubec B., 1998: The bird communities of the abandoned secondary grassland areas in the Šumava Mts., *Silva Gabreta*, 2:276-294.
- Bufka L., Kloubec B., 2001: Dosavadní výsledky reintrodukce puštíka bělavého (*Strix uralensis*) na Šumavě. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p.218.
- Bufková I., 2001: Vegetace horské říční nivy (Hornovltavský luh, NP Šumava). Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p.29.
- Culek M. a kol., 1996: Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha, 347 pp.
- Čihař M., 1996: Rekreačně-turistická exploatace centrální části Národního parku Šumava, *Silva Gabreta*, 1:271-280.
- Čihař M., Švátora M., 1998: Ichtyofauna vybraných částí toků v povodí Vydry, Křemelné a Otavy (Národní park a CHKO Šumava), *Silva Gabreta*, 2:267-276.
- Čurn V., Sáková L., 2001: Metody molekulární biologie ve studiu diverzity populací vybraných druhů rostlin. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p.35.
- Čurn V., Dolanská L., Haraštová M., 2001: Genetic variation in populations of *Gentiana pannonica* (L.) Scop. *Silva gabreta*, 7: 141-146.
- Dětinský R., 1996: Využití epifytických lišejníků pro bioindikaci znečištění ovzduší na Šumavě, *Silva Gabreta*, 1:51-70.
- Dvořák L., 1998: Některé aspekty zimování motýlů (Lepidoptera) v podzemních prostorách v oblasti Šumavy, *Silva Gabreta*, 2:259-266.
- Dvořák L., Hlaváč J. Č., 2001: Nástin rozšíření vybraných ruderálních a synantropních druhů plžů (Gastropoda) v oblasti Šumavy a Pošumaví. *Silva gabreta*, 6: 183-198.
- Fleischer A., 1875: Krátká rozprava o lýkožroutech čili kůrovcích a pohromě jimi na lesích našich způsobené. J. Otto, Praha, 39 pp.
- Fott J., Kohout L., Pražáková M., 2001: Zooplankton šumavských jezer: 130 let změn a perspektivy dalšího vývoje. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 58-59.
- Hejzlar J., Kopáček J., Vrba J., Čížková R., Komárková J., Šimek K., 1998: Limnological study of Plešné Lake in 1994-1995, *Silva Gabreta*, 2:155-174.

- Hladilin V., 1996: Péče o lesní ekosystémy Národního parku Šumava, *Silva Gabreta*, 1:227-230.
- Hlaváč J., 1998: Měkkýši (Mollusca) hradní zříceniny Pajrek u Nýrska a jeho okolí (Šumava), *Silva Gabreta*, 2:221-232.
- Hlaváč J. Č., 2001: Měkkýši přírodní rezervace Měštištské rokle na Šumavě (Česká republika) – I. Přirozená a polopřirozená lesní stanoviště. *Silva gabreta*, 6: 171-182.
- Holec J., 1998: Houby Šumavy chráněné zákonem nebo zahrnuté v Červené knize: shrnutí literatury a současný výskyt, *Silva Gabreta*, 2:35-52.
- Holec J., 2000: Mykoflóra Šumavy – základní prameny a shrnutí biodiverzity makromycetů v nejvýznamnějších biotopech. *Silva Gabreta*, 5: 69-82.
- Holec J., 2001: Vzácné houby z rodů *Cordyceps* a *Phaeocollybia* na Šumavě – rozbor taxonomie a ekologie nových nálezů z Povydíří a celkové shrnutí výskytu. *Silva Gabreta*, 6: 87-96.
- Holuša O., 2000: Výsledky faunistického průzkumu váleč (Odonata) na území Šumavy. *Silva Gabreta*, 5:149-166.
- Hruška J., Majer V., 1996: Retence antropogenní síry v půdách: faktor bránící okyselení šumavských povrchových vod, *Silva Gabreta*, 1:143-15.
- Husák Š., Vöge M., Weilner C., 2000: *Isoëtes echinospora* and *I. Lacustris* in the Bohemian Forest lakes in comparison with other european sites. *Silva Gabreta*, 4: 245-252.
- Hůrka K., 1990: Srovnání horské fauny Carabinae Šumavy, českého lesa a krušných hor. Zprav. Západočes. Poboč. Čs. Spol. Entomol., Plzeň
- Husáková J., 1996: Ruderal vegetation of the Šumava National Park: preliminary results, *Silva Gabreta*, 1:115-122.
- Hýsek J., Brožová J., 2001: The changes of soil microfungus spectrum during simultaneous agricultural and forestry cultivation. *Silva Gabreta*, 7: 185-190.
- Chábera a kolektiv, 1987: Příroda na Šumavě. Jihočeské nakladatelství, České Budějovice, 182 pp.
- Izakovičová Z., Hrnčiarová T., 1999: Sustainable utilization of natural resources. *Životn. Prostr.*, 33: 250-254.
- Jehlík V., 2000: Die neophytische Gesellschaft *Veronico beccabungae-Mimuletum guttati* (*Sparganio-Glycerion fluitantis*-Verband) auch im Böhmerwald. *Silva Gabreta*, 5: 93-102.
- Jeník J., Soukupová L., Váňa J., 1998: Vegetation diversity in the backwall of Arber Great Lake corrie, Bohemian Forest, *Silva Gabreta*, 2:105-116.
- Jeník J., 1996: Oronyms of a mountain massif shared by three countries, *Silva Gabreta*, 1:11-20.
- Jeník J., 2001: Biodiverzita, udržitelný rozvoj horských oblastí. K udržitelnému rozvoji České republiky: vytvoření podmínek. Svazek 1. Zdroje a prostředí. Univerzita Karlova v Praze, Praha, p. 242-259.
- Klaus S., 1996: Hazel Grouse in the Bohemian forest: results of a 24-year-long study, *Silva Gabreta*, 1: 209-220.
- Kleinevoss K., Topp W., Bohac J., 1996: Dead wood in commercial forest as the niche for xylobiont insects. *Z. Ökologie u. Naturschutz*, 5: 85-95.
- Klimes F., Květ J., 2001: Phytocenological relationships in extensive pastures. *Silva Gabreta*, 7: 137-140.
- Kopáček J., Hejzlar J., 1998: Water chemistry of surface tributaries to the acidified mountain lakes in Bohemian Forest. *Silva Gabreta*, 2: 175-198.
- Kozák P., Polícar T., 2001: Monitoring výskytu raka říčního v CHKO a NP Šumava. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 188-192.
- Kroupová V., Klimes F., Král M., 1996: Models of cattle breeding in Šumava National Park. *Silva Gabreta*, 1:249-256.
- Kroupová V., Klimes F., Šachová E., 1998: The significance of cattle in the balance of minerals in the agroecosystem of Bohemian Forest, *Silva Gabreta*, 2:359-368.
- Kubátová A., Váňová M., Prášil K., 1998: Contribution to the biodiversity of soil microfungi of Šumava Mts., Czech Republic, *Silva Gabreta*, 2: 23-34.

- Kubátová A., Váňová M., 2001: Present state of research on soil microfungi of the Bohemian Forest (Šumava Mts.). *Silva Gabreta*, 7: 165-176.
- Kubík Š., 1998: Chloropidae (Diptera) české strany Šumavy. *Silva Gabreta*, 2:233- 238.
- Kučera J., 1996: Bryofloristic characteristics of some notable vegetation types in Bohemian Forest, *Silva Gabreta*, 1: 83-88.
- Kučera M., 1998: Analýza ptačích společenstev v části NP a CHKO Šumava, *Silva Gabreta*, 2: 295-326.
- Kučera M., 2000: Ptačí společenstva horských smrčín postižených kůrovcovou kalamitou. *Silva Gabreta*, 5: 187-194.
- Kůrka A., 1996: Remarks on the peatbog spider fauna in the Šumava Mts.(Araneida), *Silva Gabreta*, 1: 195-196.
- Květ J., Mašková Z., Šimek M., Voženílková B., Kvítek T., Pižl V., 2001: Vliv rozdílného způsobu hospodaření na horské louky. *Aktuality šumavského výzkumu*, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p.26.
- Landa Z., Horňák P., Bursová E., 2001: Entomopatogenní houby asociované s lýkožroutem smrkovým *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae) v oblasti NP a CHKO Šumava. *Aktuality šumavského výzkumu*, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 124-128.
- Landa Z., Horňák P., Osborne L. S., Nováková A., Bursová E., 2001: Entomogenous fungi associated with spruce bark beetle *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae) in the Bohemian Forest. *Silva Gabreta*, 6:273-286.
- Lederer F., Lukavský J., 2001: Algae of the Bohemian Forest. 1. Species richness. *Silva Gabreta*, 6: 97-104.
- Lepšová A., 2001: Význam ektomykorhiz v přirozené obnově smrku na lokalitách s různým dopadem po žíru kůrovce. *Aktuality šumavského výzkumu*, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 138-142.
- Liška J., Dětinský R., Palice Z., 1996: Importance of the Šumava Mts. for the biodiversity of lichens in the Czech Republic, *Silva Gabreta*, 1: 71-82.
- Lozan A., 2002: Light traps' braconids (Hymenoptera, Braconidae) from the Mrtvý Luh bog (Central Europe, Bohemian Forest). *Silva Gabreta*, 8: 247-254.
- Ložek V., 1998: Šumava a Blanský les - srovnání na základě malakofauny, *Silva Gabreta*, 2: 211-220.
- Lukešová A., 2001: Půdní řasy v různě poškozených smrkových porostech Šumavy. *Aktuality šumavského výzkumu*, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 145-146.
- Mánek J., 1998: Vegetace a chemismus tekoucích vod horního Pootaví jako indikátory antropogenního zatížení, *Silva Gabreta*, 2: 117-140.
- Mánek J., 2001: Elektroforetická laboratoř NP Šumava, její role a výsledky při výzkumu genetické diverzity smrku ztepilého na Šumavě a v ČR. *Aktuality šumavského výzkumu*, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 129-133.
- Mánek J., 2001: Isoenzymová variabilita populace tisů červeného (*Taxus baccata*) ze šumavského Ktišska v kontextu populací z ČR. *Aktuality šumavského výzkumu*, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 134-137.
- Marková J., 2001: Contribution to the biodiversity of rust fungi (Uredinales) in the Bohemian Forest (Šumava Mts.). *Silva Gabreta*, 7: 211-222.
- Marvanová L., 2001: Streamborne fungal spora in running waters of the Bohemian Forest. *Silva Gabreta*, 7: 147-164.
- Mašková Z., Květ J., Zemek F., Heřman M., 2001: Functioning of mountain meadows under different management impact – research project. *Silva Gabreta*, 7: 5-14.
- Mašková Z., Zeměk F., Heřman M., Květ J., 2001: Post World War II development and present state of non-forested area at Zhůří – Hutská hora Mt. *Silva Gabreta*, 7: 15-30.
- Matějková I., 2001: pastva skotu na Šumavě očima geobotanika. *Aktuality šumavského výzkumu*, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p.51-55.
- Mau H., 1996: Ottervorkommen in Bayern und Schutzkonzept für diesen Bestand, *Silva Gabreta*, 1:22-226.

- Mrkva R., 2000: Problém lýkožrouta smrkového na Šumavě budiž školní úlohou ochrany přírody. Rukopis, 2. Verze, 7 pp.
- Nedbalová L., 2001: Druhové složení a biomasa fytoplanktonu sedmi šumavských jezer. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 67-69.
- Neuhäuslová Z., 2001: Diverzita a dynamika vegetace NP Šumava. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 48-50.
- Neuhäuslová Z., Eltsova V., 2001: Das Sphagno-Piceetum im Nationalpark Šumava (Böhmerwald). Silva Gabreta, 6: 111-124.
- Nováková A., 2001: Půdní saprofytické mikromycety ve smrkových porostech Šumavy. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 143-144.
- Novotná M., 1996: Hodnocení zemědělského využívání krajiny v regionu Pošumaví, Silva Gabreta, 1: 257-270.
- Palice Z., 1998: Lišejníky přirozených a polopřirozených lesních porostů na Šumavě: (1) Ždanidla, Silva Gabreta, 2: 53-58.
- Paoletti M. G., 1999: Using bioindicators based on biodiversity to assess landscape sustainability. Agriculture, Ecosystems and Environment, 74: 1-18.
- Pavlíčko A., Procházka F., 1998: Aktuální rozšíření některých druhů čeledi plavuňovité (Lycopodiaceae) na české straně Šumavy, Silva Gabreta, 2: 85-92.
- Pavlíčko A., 1996: Rozšíření perleťovce mokřadního (*Proclossiana eunomia*) na Šumavě a jeho vztah k hospodaření v krajině, Silva Gabreta, 1: 197-202.
- Petr J., 2000: Vodní hmyz (*Odonata*, *Heteroptera*, *Trichoptera*, *Coleoptera*) jezírek vybraných rašelinišť Šumavy a jeho vztah k některým environmentálním faktorům. Silva Gabreta, 5: 121-134.
- Pfeffer A., Skuhřavý V., 1995: The bark beetle (*Ips typographus* L.) (Col., Scolytidae) and its problem in the Czech Republic. Anz. Schadlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz, 68: 151-152.
- Pfleger V., 1996: Malakologický výzkum Šumavských pralesů, Silva Gabreta, 1: 175-178.
- Pimentel D. Wilson C., McCullum C., Huang R., Dwen P., Flack J., Tran Q., Saltman T., Cliff B. 1997: Economic and environmental benefit from biodiversity. Bioscience, 47: 747-757.
- Pižl V., 2001: Současný stav poznání žížal (Lumbricidae) Šumavy. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 180-184.
- Pižl V., 2002: Earthworms (Lumbricidae) of the Bohemian Forest. Silva Gabreta, 8: 143-148.
- Pižl V., Starý J., 2001: The effects of mountain meadows management on soil fauna communities (on example of earthworms and oribatid mites). Silva Gabreta, 7: 87-96.
- Polícar T., Kozák P., 2001: Vysazení adultních jedinců a uměle vylihnutých ráčat raka říčního (*Astacus astacus* L.) na lokalitu Žlebského rybníčku v CHKO Šumava. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 193-197.
- Prach K., Štěch M., Beneš J., 1996: Druhotné bezlesí – opomíjená složka biodiversity Šumavy, Silva Gabreta, 1: 243-248.
- Prach K., Bufková I., Zemek F., Heřman M., Mašková Z., 2000: Grassland vegetation in the former military area Dobrá voda, the Šumava national park. Silva Gabreta, 5: 103-112.
- Prášil K., Réblová M., 1998: Biodiversity of selected Ascomycetes groups in the Šumava Mountains, Silva Gabreta, 2: 7-22.
- Pražáková M., Fott J., Kočárek E., 2001: Změny druhového složení perlooček šumavských jezer podle záznamu ve svrchních vrstvách sedimentu. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 80-81.
- Procházka F., 1998: Vyhnulé a nezvěstné druhy šumavské flóry, Silva Gabreta, 2: 67-84.
- Procházka F., 2001: Komentovaný černý a červený seznam cévnatých rostlin české Šumavy.
- Procházka J., Hakrová P., Pokorný J., 2001: Vliv různého hospodaření na vývoj vegetace, toky energie, vody a látek v krajině na příkladu malých povodí. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 31.

- Procházka J., Hakrová P., Pokorný J., Pecharová E., Hezina T., Wotavová K., Šíma M., Pechar, L., 2001: Vliv různého hospodaření na vegetaci a toky energie, vody a látek v malých povodích na Šumavě. *Silva Gabreta*, 6: 199-224.
- Rusek J., 2001: Collembola Šumavského národního parku. *Aktuality šumavského výzkumu*, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 178-179.
- Rusek, 2001a: Collembola of the Šumava national park, Czech republic. *Silva Gabreta*, 6: 157-164.
- Růžička V., 1996: Spiders in stony debris in South Bohemian mountains, *Silva Gabreta*, 1:187-194.
- 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: Společenstvo vodního hmyzu v šumavských tocích a různým stupněm acidifikace, *Silva Gabreta*, 2: 199-210.
- Růžičková J., Kotrbová M., 2000: Společenstvo vodního hmyzu v lotických ekosystémech povodí horní Vydry (Národní park Šumava, Česká republika). *Silva gabreta*, 5:135-148.
- Růžičková J., Očásková I., Benešová L., Hlásenský I., 2001: Přirozené a antropogenní faktory ovlivňující kvalitu vody a diverzitu společenstva vodního hmyzu v tocích na území NP a BR Šumava. *Aktuality šumavského výzkumu*, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 70-74.
- Sádlo, 2001: Acidofilní svahové jedliny v kotlině horní Vltavy. *Aktuality šumavského výzkumu*, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 151-152.
- Skuhřavý V., 2002: Lýkožrout smrkový (*Ips typographus* L.) a jeho kalamity. *Agrostroj*, Praha, 2002, 196 pp
- Slavík O., Matlas D., Blažková S., 1996: Sezonní preference mikrohabitatu mihule *Lampetra planeri* a společenstva říčních ryb. *Silva Gabreta*, 1: 203-208.
- Sofron J., 1996: Šumava ve světle geobotanických studií, *Silva Gabreta*, 1: 93-98.
- Soldán S., Váňa J., 2002: Comparison of the flora of bryophytes in glacial cirques of the Czech part of the Bohemian Forest. *Silva gabreta*, 8: 117-142.
- Soldán T., Papáček M., Novák K., Zelený J., 1996: The Šumava Mountains: an unique biocentre of aquatic insects (Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Megaloptera, Trichoptera and Heteroptera – Nepomorpha), *Silva Gabreta*, 1: 179-186.
- Soldán T., Zahradková S., Landa V., 2001: Dlouhodobé změny diverzity vodního hmyzu (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) v regulovaném segmentu řeky Křemelné (Šumava, ČR). *Aktuality šumavského výzkumu*, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 168-171.
- Soukupová L., 1996: Developmental diversity of peatlands in Bohemian Forest, *Silva Gabreta*, 1: 99-108.
- Soukupová L., Lederer F., Váňa J., Jeník J., Husáková J., Holmanová I., Sýkorová I., 1998: Vliv alochtonního vápence na druhovou diversitu vytěženého rašeliniště (Hůrecká slat', Šumava), *Silva Gabreta*, 2:93-104.
- Soukupová L., Husáková J., Lederer F., Váňa J., 2001: Vliv vápencové cesty na šumavské rašeliniště Rokytecká slat'. *Silva Gabreta*, 6: 125-156.
- Spitzer K., 1974: K výzkumu fauny motýlů (Lepidoptera) státní přírodní rezervace Jezerní slat'. *Šumava*, 4: 6-8.
- Spitzer K., Ebenhoh J., 1967: Glaciální relikt z čeledi Noctuidae (Lepidoptera) nové pro faunu Šumavy. *Zpravodaj CHKOS*, 5: 10-16.
- Spitzer K., 2001: reliktní a endemité entomofauna jako priorita v ochraně přírody. *Aktuality šumavského výzkumu*, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 172.
- Šimek M., Šantrůčková H., Uhlířová E., Záhora J., Píček T., Brychtová L., Šetlík J., 2001: The effect of management practice of montane meadows in the Bohemian Forest on selected soil biological and chemical properties. *Silva Gabreta*, 7: 69-78.
- Šlechtová V., Šlechta V., Pokorný J., 2001: Genetická charakterizace pstruha obecného (*Salmo trutta* m. *Fario*) v oblasti Šumavy. *Aktuality šumavského výzkumu*, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 213-2171.

- Štěch M., 1996: Variabilita sezonních znaků ve vybraných populacích *Melampyrum pratense*, *Silva Gabreta*, 1: 123-128.
- Tajovský K., 2001: Dosavadní poznatky o mnohonožkách (Diplopoda) a stonožkách (Chilopoda) na území Šumavy. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 173-175.
- Tajovský K., 2002: Contribution to the knowledge of the millipede fauna (Diplopoda) of the Bohemian Forest, Czech Republic. *Silva Gabreta*, 8: 149-156.
- Těšitel J. A kol., 1997: Strategie trvale udržitelného rozvoje biosférické rezervace Šumava. Závěrečná zpráva. Ústav ekologie krajiny AV ČR, Č. Budějovice, 17 pp.
- Těšitel J., Kušová D., Bartoš M., 1999: Non-marginal parameters of marginal areas. *Ekológia (Bratislava)*, 18: 39-46.
- Tomášek M., 1996: Soil cover of the Šumava National Park and Protected Landscape Area. *Silva Gabreta*, 1: 33-36.
- Váňa J., 1996: Historie a současný stav výzkumu bezcévných rostlin Šumavy. *Silva Gabreta*, 1: 37-50.
- Váňa J., Soldán Z., 1998: Příspěvek k poznání druhového bohatství mechorostů ve dvou klimaxových typech lesů na Šumavě, *Silva Gabreta*, 2: 59-66.
- Váňa J., 2001: K otázce biodiverzity bezcévnatých rostlin na Šumavě. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 27.
- Váňová M., Kubátová A., 2001: Příspěvek k poznání koprofilních hub na Šumavě. *Silva Gabreta*, 7: 191-198.
- Veselý J., 1996: Změny složení vod šumavských jezer v letech 1984-1995, *Silva Gabreta*, 1: 129-142.
- Veselý J., 1998: Changes in vegetation of the Černé Lake area inferred from pollen analysis of lake sediment: period between 3400 BC and 1600 AD. *Silva Gabreta*, 2: 141-154.
- Veba J., Fott J., Kopáček J., Nesvadbová L., Nedoma J., 2001: Dlouhodobý limnologický výzkum šumavských jezer a jejich současný stav.
- Vrba J., Kopáček J., Straškrabová V., Hejzlar J., Šimek K., 1996: Limnological research of acidified lakes in Czech part of the Šumava mountains: trophic status and dominance of microbial food webs. *Silva Gabreta*, 1: 151-164. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 56-57.
- Wild J., 2001: Prostorová mozaika bylinného patra šumavských smrčín z hlediska kůrovcové kalamity. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 116-118.
- Zahrádková H., 1996: Microflora of streams in the Šumava Mountains. *Silva Gabreta*, 1: 169-174.
- Zatloukal V., 1998: Historické a současné příčiny kůrovcové kalamity v Národním parku Šumava, *Silva Gabreta*, 2: 327-358.
- Zatloukal V., Kadera J., Černá J., Přílepková S., 2001: Předběžné vyhodnocení stavu a vývoje přirozené obnovy v NP Šumava v prostoru Mokrůvka-Špičnick-Břežnická hájenka. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 110-115.
- Zelenková E., 2001: Monitoring šumavských toků. Aktuality šumavského výzkumu, Srní 2.-4. dubna 2001, Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk, p. 95-99.
- Zelený D., Šraitová D., Mašková Z., Květ J., 2001: Management effects on a mountain meadow plant community. *Silva Gabreta*, 7: 45-54.
- Zemek F., Heřman M., 1998: Landscape pattern changes in the Sumava Region-a GIS approach. *Silva Gabreta*, 2: 395-404.

Tabulka 1. Indikátory pro inventarizaci, odhad a monitorování biodiverzity epigeických brouků v terestrických ekosystémech Šumavy ve čtyřech prostorových měřících a s příklady metod inventarizace a monitorování.

	Indikátory – Atributy biodiverzity			
	Složení	Struktura	Funkce	Metodické zdroje pro monitoring
Bioregion / krajina	společné atributy druhové diverzity (hojnost, endemismus)	velikost zrna versus druhová diverzita	disturbanční procesy versus druhová diverzita, prosotorová dynamika v krajině	metody krajinné ekologie kombinované s proměnnými společenstev, modelování
Společenstvo / ekosystém	počet druhů, relativní abundance, hojnost, podobnost a diverzita společenstev, zastoupení endemických a ohrožených druhů a ekologických skupin, životních forem, koeficienty podobnosti	abundance denzita a distribuce druhů	rychlost predace kolonizace a lokálního vymírání, disturbanční procesy, sezónní dynamika, migrační schopnosti	různé sběrací metody, matematické indexy
Populace / Druh	absolutní nebo relativní abundance, frekvence, denzita	disperze struktura populace (poměr pohlaví)	životní cykly, produktivita stanovišť (únik z populace)	Sčítání (odchyt, značení a zpětný odchyt)
Genetická úroveň	diversita alel, karyotypická variabilita	chromosomalní nebo fenotypický polymorfismus	rychlost genetického driftu	elektroforéza, karyotypická analýza, morphologická analýza

Tabulka 2. Srovnání sociálních, ekonomických a environmentálních atributů udržitelnosti (podle Goodland, Pimentel, 1998, Paoletti, 1999).

Sociální udržitelnost	Ekonomická udržitelnost	Environmentální udržitelnost
Soudržnost společenství, kulturní identita a diverzita, tolerance, skromnost, soucit trpělivost, zdržlivost, družnost, kooperace, bratrství, láska, pluralismus, společensky akceptovaný standard poctivosti, práva, atd. Součástí morálního kapitálu Jsou zajišťovány rovnými právy a společenskými, religiozními a kulturními vztahy. Lidský a sociální kapitál jsou zajištěny vzděláním, péčí o zdraví a výživu jednotlivců a je často akceptován jako součást ekonomického rozvoje.	Ekonomický kapitál by měl být stabilní. Široce je akceptována definice ekonomické udržitelnosti jako udržování kapitálu. Množství zpotřebovaného kapitálu v čase by mělo zanechávat _apital neporušený. Ekonomika by neměla narušovat přírodní _apital (chráněné lesy, ovzduší, půdní úrodnost). Ekonomické hodnocení je zúženo na peníze. Hodnocení řírodního kapitálu jako je půda, voda, ovzduší biodiverzita je zatím problematické	Ochrana přírodních zdrojů, regulace množství odpadu. Potřeba přijetí za své ideu žítí v limitovaném biofyzikálním prostředí. Přírodní kapitál musí být chráněn z hlediska kontroly vstupů i produkce odpadů. Měřítko ekonomického subsystému musí udržováno v hranicích biofyzikálních limitů ekosystémů (krajiny) na kterých je závislé. EU potřebuje udržitelné využívání stabilní populací. Produkce odpadů musí být limitována v závislosti na schopnosti krajiny asimilovat tyto odpady.

Tabulka 3. Počet druhů hlavních skupin organismů zjištěných na Šumavě podle různých autorů (viz seznam použité literatury).

Hlavní skupiny	Počet druhů zjištěných na Šumavě	Autor
Monera		
Bacteria		
Myxoplasma		
Cyanophycota		
Fungi	Celkem 1500	Holec (2000)
Zygomycota		
Ascomycota	112 (5 nových druhů pro vědu)	Prášil, Réblová, 1998
	31, 32, 2, 14, 57, 5,21 (7 ploch)	Váňa (2001)
Vodní hyfomycéty	100	Marvanová (2001)
Deuteromycetes, Ascomycetes, Zygomycetes	152 (25% půdních mikromycet ČR a SR) smrkových ekosystémů	Kubátová, Váňová (2001)
	35 druhů koprofilních hub	Váňová, Kubátová (2001)
Uredinales	39	Marková (2001)
Lichenes	66 (včetně oceanických elementů indikujících původní lesy)	Palice, 1998
	92	Liška, Dětinský, Palice, 1996
	50, 19,18,12 ((4 plochy)	Váňa, 2001
	174, 46, 53, 31, 66, 35, 57 (7 ploch)	Váňa (2001)
Basidiomycota	20 chráněných druhů	Holec, 1998
Oomycota		
Chitridiomycota		
Acrasiomycota		
Myxomycota		
Algae	62, 45 (2 modelové plochy)	Váňa (2001)
	30 (šumavská jezera)	Nedbalová (2001)
	50 (půdní řasy smrkových porostů)	Lukešová (2001)
Chlorophyta		
Phaeophyta		
Rhodophyta		
Chrysophyta		
Pyrrhophyta		
Euglenophyta		
Mikroflóra	47	Zahrádková, 1996
Plantae	Genetická analýza populací vybraných druhů	Čurn, Sáková (2001)
	Analýza genetické diverzity rodu <i>Pinus</i>	Mánek (2001)
	Analýza genetické diverzity populace <i>Taxus baccata</i>	Mánek (2001)
	Genetická diverzita populací <i>Gentiana pannonica</i>	Čurn et al. (2001)
Bryophyta	97 (včetně subatlantických druhů)	Váňa, Soldán, 1998
	465 (55% druhů ČR)	Kučera, 1996
	26, 12, 18, 17 (4 plochy)	Váňa (2001)
	209 druhů v ledovcových karech, 35 druhů vyhynulých	Soldán, Váňa (2002)
Lycopodiophyta	7	Pavličko, Procházka, 1998
Equisetophyta		
Gymnosperma		
- Dicotyledoneae		
- Monocotyledoneae		
Protozoa		
Animalia		
Porifera		

Hlavní skupiny	Počet druhů zjištěných na Šumavě	Autor
Plathelminthes		
Nematoda		
Annelida	Lumbricidae, 17	Pižl (2001, 2002)
Mollusca	31	Hlaváč, 1998
	49 (Stožec)	Pfleger, 1996
Arthropoda		
Hymenoptera	Braconidae, 29	Lozan (2002)
Diplopoda	22 (31 % fauny ČR)	Tajovský (2001, 2002)
Chilopoda	22 (30 % fauny ČR)	Tajovský (2001, 2002)
Collembola	170, 174	Rusek (2001, 2001a)
Insecta	42 druhů vodního hmyzu	Růžičková, 1998
	58 druhů much čeledi Chloropidae	Kubík, 1998
	503 druhů much (Diptera)	Barták, 1998
	80 druhů vodního hmyzu (toky Vydra a Křemelné)	Růžičková et al. (2001)
	41 druhů vodního hmyzu rašelinných jezírek	Petr (2000)
Odonata	27 druhů	Holuša (2000)
Ostatní bezobratlí: Araneae	243 druhů pavouků na rašelištích	Kůrka, 1996
Chordata: Vertebrata:		
Agnatha		
Pisces	23 druhů ryb	Čihař, Švátora, 1998
	Genetická charakteristika pstruha obecného	Šlechotvá et al. (2001)
Amphibia		
Reptilia		
Aves	97 (v bezlesí)	Bufka, Kloubec, 1998
	80 (les i bezlesí)	Kučera, 1998
Mammalia	62	Anděra, Červený, 1994

Tabulka 4. Počet druhů některých skupin organismů zjištěných na Šumavě při ekosystémovém výzkumu různých autorů.

Ekosystém	Počet zjištěných druhů	Autor
Rašeliniště	134 (vyšší rostliny, mechy, sinice)	Soukupová et al., 1998
litorál toků	211 cévnatých rostlin	Mánek, 1998
	47 druhů mechorostů	
	39 vodních řas	

Tabulka 5. Faktory ovlivňující složení a variabilitu společenstev organismů na Šumavě podle různých autorů (viz seznam použité literatury).

Faktory	
Širší měřítko než lokální	Lokální
<u>Regionální (historický)</u> Hůrka (1990), brouci Ložek (1998), malakofauna Soldán et al. (1996) vodní hmyz	<u>Nadmořská výška</u> Hůrka, 1990-brouci Jeník et al. (1998), vegetace Dvořák (1998), motýli
	<u>Mikroklima</u> Růžička (1996), pavouci Kůrka (1996), pavouci Dvořák (1998), motýli
	<u>Typ stanoviště</u> Soukupová et al. (1996), vyšší rostliny, mechy sinice Ascomycetes (Prášil, Réblová, 1998) Růžička (1996), pavouci Microfungi (Kubátová, Prášil, 1998) Kůrka (1996), pavouci Houby (Holec, 1998) Mechorosty (Váňa, Soldán, 1998) Bryophyta (Kučera, 1996) Motýli (Dvořák, 1998) Motýli (Spitzer, 1974, 1976) Prach et al. (1996) flóra bezlesí Klaus (1996), jeřábek Rau (1996), vydra Husáková (1996) ruderalní vegetace Pflieger (1996) měkkýši Barták (1998), mouchy Pavlíčko (1996), motýli, Nováková (2001), saprofytické mikromycety, Lukešová (2001), půdní řasy, Spitzer (2001), raritní a endemité entomofauna, Husák et al. (2000), <i>Isoëtes echinospora</i> a <i>I.pPalustris</i> Holec (2001), houby rodu Cordyceps a Phaeocollybia, Holec, Lukavský (2001), řasy, Neuhäuslová, Eltsova V. (2001), Sphagnopiceetum, Hlaváč (2001), měkkýši, Dvořák, Hlaváč (2001) ruderalní a synantropní plži, Růžičková, Kotrbová (2000), společenstva vodního hmyzu
	<u>Vlhkostní gradient</u> Bufková (2001), vyšší rostliny horské říční nivy,
	<u>Půdní charakteristika</u> Soukupová et al., (1998), flora, Jeník et al. (1998) řasy, sinice Hlaváč (1998), Mollusca Kropová, Klíma, Šachová (1998), pastva Zatloukal (1998), vliv na les Liška et al. (1996), lišejníky, Bufková (2001), vyšší rostliny horské říční nivy, Šimek et al. (2001), mikrobiální společenstva luk
	<u>Způsob obhospodařování</u> Pavlíčko, Procházka, (1998), vyšší, rostliny, plavuně Veselý (1998), vegetace Bufka, Kloubec (1998), ptáci, Kvěr et al. 2001, horské louky, Procházka, Hakrová, Pokorný (2001), vegetace malých povodí, Matějková (2001), pastviny, Zatloukal et al. (2001), obnova horských smrkových lesů, Lepšová (2001) ektomykorhizy v obnově smrkového lesa, Procházka et al. (2001), vliv hospodaření na vegetaci v malých povodích, Mašková et al. (2001) horské louky, Zelený et al. (2001), horské louky, Pižl, Starý (2001) žížaly a pancířníci luk, Klimeš, Květ (2001), pastviny a druhové bohatství rostlin, Hýsek, Brožová (2001) změna spektra hub při společné lesnické zemědělské kultivaci
<u>Zonální (makroklimatický)</u> Hůrka, 1990-brouci Ložek (1998) malakofauna	<u>Biotické vztahy</u> Zatloukal (1998), lýkožrout smrkový, přirození nepřátelé, hostitel, Boháč (2001), drabčíkovití jako

Faktory	
Širší měřítko než lokální	Lokální
Soldán et al. (1996) vodní hmyz	predátoři kůrovcovitých, Wild (2001) vliv kůrovcové kalamity na bylinné patro smrčín, Landa et al. (2001), entomopatogenní houby asociované s <i>Ips typographus</i> , Landa et al. (2001), entomopatogenní houby asociované s <i>Ips typographus</i>
	<u>Časové změny</u> Holec (1998), houby Procházka (1998), flóra Veselý (1998), vegetace Slavík et al. (1996), mihule Soldán et al. (1996) vodní hmyz Beneš (1996), synantropní vegetace Čihař, Švátora (1998), ryby Štech (1996) sezonní změny <i>Melampyrum</i> Charakteristika vod (chemismus) Mánek (1998), vliv na vegetaci Hejzlar et al. (1998,) vliv na zoobenthos Kopáček, Hejzlar (1998), vliv na Crustacea Růžičková (1998), vliv na vodní hmyz Vrba et al. (1996), vliv na bakterie a prvoky Zahrádková (1996) vliv na řasy, Neuhäuslová (2001), změny vegetace, Vrba et al. (2001), fyto a zooplankton, Fott et al. (2001) zooplankton jezer, Pražáková et al. (2001), perloočky jezer, Sádlo (2001), acidofilní svahové jedliny, Soeldán et al. (2001) diverzita vodního hmyzu v Křemelné, Mašková et al. (2001), vývoj bezlesí po 2. světové válce., Boháč, Matějček (2002), změny rozšíření drabčíkovitých
	<u>Znečištění ovzduší</u> Liška et al. (1996), lišejníky Baldrian et al. (1996) dřevokazné houby
	<u>Acidifikace jezer</u> Vrba et al. (2001), fyto- a zooplankton
	<u>Acidifikace toků</u> Růžičková et al. (2001), vodní hmyz
	<u>Eutrofizace toků</u> Zelenková (2001), řasy
	<u>Antropogenní vlivy</u> Jehlík (2000), invazní druhy rostlin, Prach et al. (2000), vegetace vojenského prostoru
	<u>Rozpad smrkových ekosystémů</u> Kučera (2000), vliv na ptáky