

chala vybudovat rybí přechody v Edmundově a Divoké soutěsce u Hřenska.

Přeshraniční korporátní design. Významným počinem v oblasti bilaterální spolupráce bylo v roce 2008 vytvoření přeshraničního korporátního designu (jednotného vizuálního stylu) publikací určených návštěvníkům regionu národních parků České a Saské Švýcarsko. Vedle správ obou národních parků se k jeho používání zavázaly i další partnerské organizace působící v regionu v oblasti ochrany přírody a cestovního ruchu (České Švýcarsko, o. p. s., Správa CHKO Labské pískovce, Nationalparkzentrum Bad Schandau, Tourismusverband Sächsische Schweiz). Cílem sjednocení vizuální podoby titulních stran publikací je společná snaha všech partnerů o jednotnou prezentaci regionu Českosaské Švýcarsko v očích návštěvníků. Tento počín nemá v rámci národních parků České republiky a jejich přeshraničních partnerů obdobu.

Závěrem je třeba zmínit, že všechna čtyři chráněná území budou v nejbližší době usilovat o získání certifikátu kvalitní přeshraniční spolupráce udělované Federací EUROPARC. Tím dojde k mezinárodnímu stvrzení spolupráce, která v tomto regionu již dlouhodobě probíhá na kvalitní úrovni.

Autor pracuje na Správě NP České Švýcarsko jako náměstek ředitele

LITERATURA

ČEŘOVSKÝ J. (1953): Lesy v Děčínských stěnách. Návrh na zřízení státem chráněné přírodní oblasti „Děčínské stěny“. Ms. (Dipl. Pr. Depon.: Knih. Kat. Bot. Přírod. Fak. UK Praha.). – ČEŘOVSKÝ J. (1991): Auf dem Weg zum Nationalpark in der Böhmischem Schweiz. Sächsische Heimatblätter, 37/3: 152, Dresden. – HÄRTEL H. (1995): Připravovaný bilaterální národní park České Švý-

carsko (Sächsisch-Böhmische Schweiz). Ochr. Přír., Praha, 50: 242-245, 259-263. – Hentschel W. (2008): Od historie ochrany přírody Labských pískovců po současnost, In: BAUER P., KOPECKÝ V. & ŠMUCAR J. (eds.), Labské pískovce – historie, příroda a ochrana území. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Správa CHKO Labské pískovce, Děčín, 14-17. – PHOENIX J. V. (2008): Vývoj bilaterální spolupráce v ochraně přírody v Českosaském Švýcarsku – snahy o přeshraniční ochranu krajiny in: BAUER P., KOPECKÝ V. & ŠMUCAR J. (eds.) Labské pískovce – historie, příroda a ochrana území. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Správa CHKO Labské pískovce, Děčín, 18-21. – RIEBE H., HÄRTEL H., BAUER P. & BENDA P. (1999): Die Naturausstattung der Sächsisch-Böhmischen Schweiz. Nationalpark Sächsische Schweiz, Bad Schandau, 3:20-57. – STEIN J. & HENTSCHEL W. (1999): Elbsandsteingebirge: Zwei Schutzgebiete – eine Landschaft. Nationalparkverwaltung Sächsische Schweiz, Schriftenreihe, 3:4-19.

SUMMARY

Handrij H.: Bohemian-Saxon Switzerland: Transboundary Cooperation as a Necessary Prerequisite of Effective Territorial Protection, Conservation and Management

Bilateral cooperation in Bohemian-Saxon Switzerland has had a long tradition, which has begun before establishing both the National Parks will celebrate 10 years (Bohemian Switzerland NP), 20 years (Saxon Switzerland NP) respectively. The cooperation is based on three pillars:

on the joint natural space, personal relations between nature conservationists in the Czech Republic and Saxony and on strong (legislative) anchoring the cooperation. Nowadays, all the three large-size protected areas administrations, i.e. Bohemian Switzerland National Park Administration, Saxon Switzerland National Park Administration and Labské pískovce/Elbe Sandstones Protected Landscape Area Administration, implement a joint strategy in various fields of activity: documentation, research, monitoring, GIS, reintroduction of rare and regionally extinct species (the European silver Fir *Abies alba*, Atlantic Salmon *Salmo salar*, Peregrine Falcon *Falco peregrinus*), joint corporate design, etc.

Globální úbytek obojživelníků

Příspěvek recenzoval MUDr. Vít Zavadil
ENKI Třeboň, o. p. s.

Antonín Krása

Dokončení z minulého čísla

Další ohrožující faktory

Významný faktor ovlivňující úbytek obojživelníků je také zájmový chov v lidské péči, který ohrožuje spíše barevné a tvarově zajímavé druhy, jakými jsou např. jihoamerické pralesničky (*Dendrobatidae*). V současné době bývá vliv odlovů pro zájmové chovy spíše okrajový, zvláště ve srovnání s velkoplošným ničením biotopů, nicméně pro druhy s místně omezeným rozšířením může znamenat vážnou hrozbu. Kromě toho se obojživelníci loví i pro výchovné a vzdělávací účely a medicínské využití, ale i zde se stále více uplatňují umělé chovy (skokani, drápatky) a zřetelný je i ústup od masového před-

vádění některých zbytných školních pokusů na živých žábách ve výuce.

Nakonec může být důvodem lovu obojživelníků ve volné přírodě i rybaření. V Severní Americe se jako návnada používají skokani (až stovky tisíc ročně) nebo mločící rodu *Desmognathus* a larvy axolotlů tygrováných (*Ambystoma tigrinum*). Populace těchto druhů jsou však zatím početné a jejich využívání je udržitelné (AMPHIBIAWEB I.C.).

Kromě výše uvedených důvodů jsou však obojživelníci „loveni“ ve velkém také dopravou. Nejenom v České republice zůstává problematické zvláště jarní období, kdy mnoho druhů migruje přes komunika-

ce na tradiční místa rozmnožování. Při tom jich mnoho zahyne pod koly automobilů, ale i jízdních kol. Naštěstí se v posledních letech nejrizikovější místa pravidelně sledují a organizují se zde záchranné přenosy (transfery) za použití umělých zábran. I přesto je ale doprava faktorem, který výrazně přispívá ke snižování populací jednotlivých druhů (MIKÁTOVÁ & VLAŠIN 2004, VOJAR 2007).

Znečištění prostředí

Obojživelníci mají několik vlastností, které je činí zvláště zranitelnými. Jednou z těchto charakteristik, která přispívá k jejich současným problémům, je tenká a propustná po-



Zcela nový druh lesněnky rodu *Hylophorbus* objevený na severu Nové Guineje v roce 2004



Papuánka *Albericus siegfriedi* je endemitem mlžných lesů hory Mt. Elembari na Nové Guineji. Pokud by došlo k jejímu odlesnění, pak papuánka vyhyne.

kožka (ZUG *et al.* 2001). Protože jsou velmi náchylní k vyschnutí, většinou upřednostňují vlhké až mokré biotopy, které patří k nejohroženějším, ať už se jedná o vodní plochy, mokřady, nebo třeba lesy. Závislost zmiňovaných obratlovců na vlhku či vodě umocňuje skutečnost, že larvy i dospělci často využívají různé prostředí, čímž jejich nároky na podmínky vnějšího prostředí ještě rostou.

Pokožka obojživelníků však není dobře propustná pouze pro vodu a vzduch, ale i pro další látky a také pro záření. Zatímco nadměrnému příjmu tepla, které podobně jako jiní poikilotermní (studenokrevní) živočichové přijímají z vnějšího prostředí, mohou poměrně jednoduše zabránit přesunem do stínu nebo vody, v případě ultrafialového středněvlnného (UVB) záření to nepomůže. Toto záření, jehož intenzita se v posledních desetiletích v důsledku ztenčení ozonové vrstvy výrazně zvýšila, má přitom na živé organismy a zvláště obojživelníky celou řadu negativních dopadů. UVB záření je může přímo zabít, což platí zvláště pro embrya a larvální stadia, ale také způsobuje výskyt vývojových deformací v důsledku narušení DNA, oslabení imunity nebo zpomalení růstu. Způsobuje však také změny jejich chování, které vedou např. k tomu, že se snáze stanou kořistí predátorů. Tyto negativní dopady byly experimentálně potvrzeny v několika desítkách studií na mnoha různých ocasatých i bezocasých obojživelníků (AMPHIBIAWEB *l.c.*).

Se snadnou propustností pokožky obojživelníků souvisí i výrazně negativní důsledky znečištění prostředí nejrůznějšími látkami. V důsledku průmyslové výroby, energetiky a dopravy se do prostředí dostávají vysoce toxické látky, jako jsou těžké kovy nebo PAH (polycyklické aromatické uhlovodíky). Tyto

látky jsou vesměs nechtěnými vedlejšími produkty, ale zemědělství zamožuje přírodu jedy naprosto cíleně. Jedná se o nejrůznější pesticidy a regulátory růstu, jejichž účinek bývá nezdědky horší než u konvenčních znečišťujících látek, ale problematická jsou i hnojiva (JOHNSON *et al.* 2007). Pesticidy a další sloučeniny nejsou cíleně aplikovány proti obojživelníkům, ale tato skupina je na ně zvláště citlivá. Dříve používané přípravky (např. DDT) byly velmi stabilní; ukládaly se v těle primárních konzumentů a postupně hromadily u konzumentů vyššího řádu, které pak zabíjely nebo snižovaly jejich reprodukční schopnosti (HOLOUBEK 2001). Tyto látky se dnes již většinou nepoužívají (v rozvojovém světě však bohužel ano), ale jejich toxická rezidua v prostředí přetrvávají stále. Ale i současné pesticidy (neurotoxické organofosfáty, karbamáty, pyrethroidy), které jsou k životnímu prostředí „přátelštější“, si vybírají mezi obojživelníky svou daň. Používané dávky bývají vysoké, a část pesticidů se tak dostane splachy do vodního prostředí, kde zvyšuje úmrtnost (mortalitu) a výskyt deformací u larev obojživelníků. Některé pesticidy pak působí nepřímo, když např. vyhubí zooplankton, který je potravou larev ocasatých obojživelníků (zároveň však mohou podpořit pulce, kteří se živí řasami). Zaznamenáno bylo i navození hermafroditismu u amerického skokana levhartiho (*Rana pipiens*) v oblastech, kde se používá herbicid atrazin (AMPHIBIAWEB *l.c.*).

Poměrně novým jevem v hospodářsky rozvinutější části světa planety se stalo zamoření prostředí hormony. Ty se používají jak v zemědělství, tak v humánní medicíně jako antikoncepční prostředek. Donedávna nikoho nenapadlo, že by mohly způsobit těžkosti, ale výzkumy z posledních let ukazují,

že tomu tak ve skutečnosti je. Část hormonů přijatá v antikoncepčních prostředcích totiž opouští tělo ženy, aniž by byla jakkoliv využita, a v nezměněné formě se dostává do vodního prostředí. Přestože se jedná o hormony lidské, případně zvířecí ze zemědělské výroby, ovlivňují vodní organismy, a tedy i obojživelníky. Opět dochází k výskytu deformací a narušení rozmnožování (HOLOUBEK *l.c.*). Jiný příklad s podobným účinkem, tedy zvýšeným výskytem deformací u embryí a larev obojživelníků, představuje eutrofizace vodního prostředí fosforem a dusíkem. V důsledku hromadění obou prvků v prostředí dochází v posledních letech k častému rozvoji tzv. vodního květu, který je tvořen mimo jiné sinicemi rodů *Microcystis*. Jejich toxiny mohou značně snížit úspěšnost rozmnožování některých druhů obojživelníků, a tím i početnost jejich populací (DVOŘÁKOVÁ *et al.* 2002. BURÝSKOVÁ *et al.* 2002).

Změna klimatu

Stanovit přesně, jaké jsou dopady změn podnebí na obojživelníky, je těžké, protože je značně obtížné oddělit je od dalších činitelů, které na ně působí. Předpokládá se spíše nepřímý dopad, ale byly už zaznamenány i dopady přímé. Jedním z nich je změna doby rozmnožování u několika druhů v Evropě (např. ropucha krátkonohá; *Bufo calamita/Epidalea calamita*, skokan zelený; *Rana kl. esculenta/Pelophylax esculentus*, čolci rodu *Triturus* – AMPHIBIAWEB *l.c.*). Na první pohled přitom nejde o nic dramatického, a tím spíše negativního, ale v časnějším období roku bývá větší pravděpodobnost příchodu náhlých mrazů, nebo naopak povodní z rozpuštěného sněhu, což může mít negativní dopad znamenající až totální likvidaci potomstva v daném roce.



V mlžném pralese novoguinejské centrální Vysočiny je možné narazit na tyto mohutné papuánky rodu *Oreophryne*.



Rosnice běloreťá (*Litoria infrafronata*) je běžným druhem, který potkáte jak uprostřed pralesa, tak na plantážích a v blízkosti lidských sídel.

Sušší, studenější, nebo naopak teplejší roky mohou obojživelníky ohrožovat buď přímo – hrozí jim vyschnutí, podchlazení či přehřátí –, nebo i prostřednictvím změn v jimi osídlených biotopech. Ty mohou být způsobeny třeba zaschnutím stromů, které poskytují stín a udržují vlhkost, nebo úbytkem potravy. Příkladem je jev El Niño. V roce 1997 byl jeho vliv zvláště silný a to se negativně odrazilo v řadě oblastí, zvláště v Tichomoří. Na Nové Guineji došlo v jeho důsledku k ústupu velkých oblastí horského mlžného lesa, který podlehl požárům běžně zakládaných domorodci při přípravě nových políček (NOVOTNY 2004). Za normální situace vyhoří jen malý kousek porostu, protože okolní vlhký les hořet prostě nemůže. V daném roce však bylo výrazně větší sucho, které domorodci podcenili, a když podle tisícileté tradice zapálili novou zahrádku, shořely i obrovské plochy lesa okolo. Uvedený jev samozřejmě negativně ovlivnil populace místních žab, které jednak zahynuly jednak přišly o nezanedbatelnou část biotopu. El Niño však nepostihl jen Novou Guineu, ale celou řadu dalších oblastí, někde vlivem sucha, jinde vedra a úplně jinde kvůli nečekaným záplavám.

Změny klimatu jsou často nazývány globálním oteplením. Tento výraz není úplně šťastný, protože na řadě míst planety dochází ke snižování teploty, obecně je však výstižný. Průměrná teplota se zvyšuje a to s sebou nese celou řadu nebezpečí. Jedním z nich je už zmíněný dřívější začátek rozmnožování u řady druhů mírného pásu, dalším pak třeba změny biotopů, vyvolané rychlejší sukcesí nebo příchodem nových druhů rostlin i živočichů. Obojživelníci jsou totiž jako evolučně stará skupina poměrně konzervativní a jejich

schopnosti reagovat na změněné podmínky jsou jen omezené (ZUC *et al.* L.c.). Zvláště patrné je to u tropických druhů, které žijí ve stabilním prostředí (deštný prales), kde má každá, byť nepatrná změna teploty nebo vlhkosti mnohem horší dopad než v mírném pásu. Tropický obojživelník je zvyklý žít v mnohem užším rozmezí teplot než třeba druhy v ČR, a proto je větší pravděpodobnost, že případná změna teploty překročí rámec, který ještě snáší. Kromě toho řada druhů žije poměrně usedle a ani migrační schopnosti většiny dalších nejsou v porovnání s ptáky, savci nebo i plazy nijak velké.

Smrtící plíseň

Změnám podnebí je však připisován i další nepřímý dopad na celé druhy obojživelníků, kterým je zvýšená patogenita chorob a parazitů. Může být způsobena jednak oslabením imunity obojživelníků nebo optimalizací podmínek pro šíření patogenních organismů. Nejlepším a zároveň nejzoubovnejším příkladem tohoto jevu zůstává houbové onemocnění způsobené *Batrachochytrium dendrobatidis*, kterému změny v prostředí bohužel evidentně prospívají.

Zmiňovaná houba z oddělení *Chytridiomycetes* je příbuznou rakovinovce bramborového. Její původ není zcela jasný, ale předpokládá se, že pochází z jižní Afriky, kde byla nalezena na muzeálním exponátu drápatky (*Xenopus* spp.) ze 30. let 20. století. Od té doby se však spolu s prodávanými drápatkami nepozorovaně rozšířila po celém světě, takže ji dnes najdeme na každém kontinentu (WELDON *et al.* 2004). Lokálně se pak z místa na místo šíří jednak vodou (v podobě aktivních bičíkatých spor), ale také přímým

kontaktem jednoho obojživelníka s druhým. Ve Střední Americe je přítomnost jejího šíření uváděna v rozmezí 28–100 km za rok (CRUMP & COLLINS 2009)!

Houba napadá pokožku obojživelníků a ničí její keratinovou vrstvu. Donedávna nebylo známo, jak patogen obojživelníky zabíjí, ale studie J. Voylesové ukázala, že to souvisí s blokadou iontových pump v jejich kůži. V důsledku toho mají v těle nedostatek iontů sodíku a draslíku, což se nakonec projeví srdeční arytmií až zástavou srdce. Přesný mechanismus, jakým dochází k blokadě iontových pump, ale stále ještě neznáme. Stejně jako neznáme přesný mechanismus účinku, neznáme ani obranu před touto nemocí. Víme ale, že zatímco v některých populacích způsobí velmi rychle smrt u 100% jedinců, v jiných naopak většina individuí přežije. Podobně je to i s dopadem na jednotlivé druhy, kdy jsou některé výrazně náchylnější než jiné. Bohužel se ukazuje, že vysokou odolnost mají kromě drápatek zvláště problematické druhy, jako jsou skokan volský a ropucha obrovská, které se stávají jejich přenašeči. Nejvíce druhů napadených touto houbou ve volné přírodě bylo zjištěno v Austrálii, méně pak v Americe, kde však jsou zaznamenány větší dopady na celé populace obojživelníků.

Kromě *B. dendrobatidis* však existuje celá řada dalších nemocí a parazitů, které napadají obojživelníky. Jsou jimi viry, bakterie, plísně, prvoci nebo hlísti. Nemoci způsobené těmito organismy většinou nemají tak fatální dopady jako výše uvedená houba, ale např. severoamerická ropucha *Bufo baxteri* v přírodě vyhynula díky jiné parazitické houbě – *Basidiobolus ranarum*.

Jak z toho ven?

Výše uvedené skutečnosti vykreslují současnou situaci obojživelníků v poměrně temných barvách. Přesto existuje možnost jejich situaci zlepšit a pokusit se minimálně zastavit hrozivý propad jejich početnosti, a to jak na místní nebo oblastní úrovni, tak také na mezinárodní scéně.

V mezinárodním měřítku se problému ujal IUCN – Mezinárodní unie na ochranu přírody – a další ochranné organizace. V roce 2005 společně připravily dokument *Akční plán na záchranu obojživelníků (Amphibian Conservation Action Plan, GASCON et al. 2007)*. V něm jednak hodnotí jednotlivé ohrožující činitele, ale také navrhuje konkrétní kroky, které by měly přispět k záchraně obojživelníků. Dlouhodobými cíli zůstává ochrana klíčových míst výskytu, repatriace a udržitelné využívání populací ve volné přírodě, kupř. jako potravy pro člověka. S ohledem na nejaktuálnější problémy pak zmiňuje nutnost vybudovat kapacity na rychlé řešení krizových situací, uskutečňovat záchranné programy pro neohroženější druhy a chránit místa výskytu a druhů, kterým hrozí aktuální zničení. Nezapomínají však ani na hlubší pochopení příčin úbytku jednotlivých druhů a na poznání současné rozmanitosti obojživelníků a jejich změn. To by mělo platit zvláště pro ocasaté obojživelníky a červory. Tyto druhy nejsou tak nápadné jako žáby, a proto toho o nich víme méně, včetně toho, do jaké míry je současná krize zasáhla. Zmiňována je však i nutnost odstranění problematických nepůvodních druhů včetně jejich přímého hubení, což platí i pro některé obojživelníky (např. ropuchu obrovskou všude mimo americký kontinent).

Vznikla také Archa obojživelníků (AMPHIBIAN ARK 2009), která připravila na rok 2008 celosvětovou osvětovou kampaň *Rok žáby*. Spolupracovala na ní se zoologickými zahradami, dalšími chovatelskými zařízeními a organizacemi státní i dobrovolné ochrany přírody, ale také s vysokými školami. Cílem kampaně bylo zvýšit povědomí nejširší veřejnosti o tom, co se s obojživelníky vlastně děje, co pro nás jejich úbytek znamená a co s tím můžeme dělat, a získat finanční zdroje na záchranné projekty a další činnosti. Potěšitelné je, že se do projektu zapojila také celá řada zoologických zahrad z ČR (např. Praha, Plzeň, Liberec).

A jak můžeme přispět k záchraně obojživelníků my, běžní smrtelníci? Třeba tím, že se zapojíme do každoročních akcí pořádaných po celé republice, při nichž se kolem silnic budují zábrany chránící migrující obojživelníky. Můžeme však pomoci i pasivně tím, že nebudeme zarybňovat nejrůznější tůňe, a to ani s dobrým úmyslem záchrany umírajících rybek, čímž nezřídka nechtěně odsoudíme místní populaci obojživelníků k zániku. Můžeme poskytnout finanční pomoc konkrétním ochranným projektům nebo organizacím. Ale tu samozřejmě i další možnosti.

Záchrana obojživelníků je otázka velmi aktuální, bohužel však náročná. Negativní faktory na ně působí v celosvětovém měřítku a vzájemně se umocňují. Mnoho druhů tak stojí bez nadsázky nad propastí, ale stále ještě existuje šance, jak většinu z nich zachránit. To však vyžaduje změnu pohledu na tuto často opomíjenou nebo přímo zavrhanou skupinu živočichů a také šetrnější přístup k okolnímu prostředí. Jako nezbytné

se jeví záchranné programy a alespoň dočasný chov v lidské péči, ale důraz musíme klást hlavně na ochranu biotopů a snižování znečištění prostředí cizorodými látkami.

Autor pracuje jako zoolog v oddělení druhové ochrany, AOPK ČR Praha

LITERATURA

AMPHIBIAN ARK (2009): Amphibian Ark. Keeping threatened amphibian species afloat. www.amphibianark.org. – AMPHIBIAWEB (2009): Information on amphibian biology and conservation. www.amphibiaweb.org. – ANONYM (2004): The Feral Cane Toad (*Bufo marinus*) Invasive species fact sheet. Australian Government, Department of the Environment and Heritage. www.environment.gov.au/biodiversity/invasive/publications/cane-toad. – ANONYM (2006): Goa bans sale of frog meat. 15 June 2006. The Hindu. www.hindu.com. – ANONYM (2008): Cambodians urged to stop eating frogs to save rice crop. 10 April 2008. Science News. www.monstersandcritics.com. – BIOLIB (2009): Biolib. Biological Library. www.biolib.cz. – BURYŠKOVÁ B., HILSCHEKOVÁ K., BABICA P., VRŠKOVÁ D., MARŠÁLEK B. & BLÁHA L. (2006): Toxicity of complex cyanobacterial samples and their fractions in *Xenopus laevis* embryos and the role of microcystins. *Aquatic Toxicol.* 80:346-354. – CRUMP M. L. & COLLINS J. P. (2009): Extinc-



*V hrabance nebo pod kusy dřeva v půdě je možné narazit na zaválité parosníčky rodu *Xenobatrachus* připomínající spíše vodní drápatky.*



Drobní skokani nocují v deštném pralese na nízké vegetaci, kde je bezpečnější než na zemi.



Novoguinejské parosníčky (*Microhylidae*) mají přímý vývoj bez stadia pulce. Na snímku pět dnů stará vejce papuánské guinejské (*Oreophryne biroii*).



Užovky rodu *Tropidonophis* jsou jedním z mála predátorů Nové Guineje, který může požírat i jedovaté ropuchy obrovské (*Bufo marinus*).

tion in our times. Global amphibian decline. Oxford University Press Oxford, 304 pp. – DOBSON R. (2007): A leap back in time shows Czechs ate frogs' legs first. 3 June 2007. *The Independent*, U.K. www.independent.co.uk. – DVOŘÁKOVÁ D., DVOŘÁKOVÁ K., BLÁHA L., MARŠÁLEK B. & KNOTKOVÁ Z. (2002): Effect of cyanobacterial biomass and purified microcystins on malformations in *Xenopus laevis*: Teratogenesis assay (FE-TAX). *Environ. Toxicol.* 17:547-555. – GAA (2006): Global Amphibian Assessment. IUCN Gland, Switzerland, Conservation International and NaturServe Arlington, VA., U.S.A. globalamphibians.org. – GASCON C., COLLINS J. P., MOORE R. D., CHURCH D. R., MCKAY J. E. & MENDELSON J. R. III eds. (2007): Amphibian Conservation Action Plan. IUCN/SSC Amphibian Specialist Group. Gland, Switzerland and Cambridge, UK., 64 pp. – HOLOUBEK I. (2001): Chemie životního prostředí IV. RECETOX, Masarykova univerzita Brno, xxx pp. – JOHNSON P. T., CHASE J. M., DOSCH K. L., HARTSON R. B., GROSS J. A.

et al. (2007): Aquatic eutrophication promotes pathogenic infection in amphibians. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 104:15781-15786. – KREBS CH. J. (2001): Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance, 5th ed. Benjamin-Cummings Publ. Co. San Francisco, 695 pp. – LJUBISAVLJEVIC K., DZUKIC G. & KALEZIC M. (2003): Green frogs are greatly endangered in Serbia and Montenegro. *Froglog* 58:2-3. – MIKÁTOVÁ B. & VLAŠÍN M. (2004): Obojživelníci a doprava. ZO ČSOP Veronica Brno, 15 pp. – NOVOTNÝ V. (2004): Papuánské poloprvdy. Dokořán Praha, 152 pp. – RICHARDS S. (2002): An illustrated field guide to frogs of the Kikori Integrated Conservation and Development Project Area of Papua New Guinea. WWF Papua New Guinea Port Moresby, 35 pp. – SODHI N. S., BICKFORD D., DIESMOS A. C., LEE T. M., KOH L. P. *et al.* (2008): Measuring the meltdown: Drivers of global amphibian extinction and decline. *PLoS One* 3(2):e1636. – STUART S., HOFMANN M., CHANSON J., COX N., BER-

RIDGE R., RAMANI P. & YOUNG B. eds. (2008): Threatened amphibians of the world. Lynx Edicions Barcelona. IUCN Gland, Switzerland, and Conservation International Arlington, VA, U.S.A., 758 pp. – VOJAR J. ed. (2007): Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana. ZO ČSOP Hasina Louny, 155 pp. – WELDON CH., PREEZ DU L. H., HYATT A. D., MULLER R. & SPEARE R. (2004): Origin of the amphibian chytrid fungus. *Emerg. Inf. Dis.* 10:2100-2104. – ZAVADIL V., SÁDLO J. & VOJAR V.: Biotopy našich obojživelníků a jejich management při současných změnách dlouhodobého vývoje krajiny. In press. – YOUNG A. G. & CLARKE G. M. eds. (2000): Genetics, demography and viability of fragmented populations. Cambridge University Press Cambridge, 438 pp. – ZUG G. R., VITT L. J. & CALDWELL J. P. (2001): Herpetology: An introductory biology of amphibians and reptiles, 2nd ed. Academic Press San Diego, 630 pp. + xiv.

SUMMARY

Kráska A.: Global Amphibian Decline

With respect to decline in numbers and risk that the whole species become extinct, amphibians probably is the most threatened vertebrate group at present. By this time 34 amphibian species are reported to have become extinct, mainly frogs. Among them, the unique family of gastric-brooding frogs or Platypus frogs (*Rheobatrachidae*) which were able to rear tadpoles in their stomach should be mentioned. Amphibian extinction and decline is a worldwide problem affecting species in both developing and developed countries. There are many drivers causing the mass amphibian decline worldwide and

they might amplify each other's effect. Some of the causes of amphibian decline are similar to those for other organisms, while others are specific for amphibians. Among them, habitat fragmentation, destruction and loss is the most serious. Others include invasive alien species, hunting and collecting for human food, road traffic, the current and projected climate changes and by the disease chytridiomycosis caused by the chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis*. Decline in amphibian numbers can also be caused by environmental pollutants (humane hormones from birth control) or abandoning some landscape management practices. Many amphibian species have been protected, but only formal legislative protection is not effective. Therefore, a special attention should be paid to natural and semi-natural habitat conservation, management and restoration.