

# FAUNA ČR

## Studijní opora pro navazující magisterské studium v kombinované formě

**Přednášející a autor opory: Doc. RNDr. Jaromír Hajer, CSc.,**

Kurz fauna ČR navazuje na předměty Biogeografie, resp. Zoogeografie, absolvované v bakalářském studijním programu. Předpokladem pro zapsání resp. studium tohoto kurzu je úspěšné vykonání zkoušek předmětů Zoologie bezobratlých a Zoologie obratlovců.

Předmět tvoří v navazujícím, magisterském, kombinovaném studiu biologie cyklus přednášek, zaměřených na tato témata: **Holarktis a fauna ČR. Území ČR (palearktická oblast, eurosibiřská podoblast., provincie listnatých lesů). Arboreální faunistické prvky. Boreální prvky. Mediteránní prvky fauny ČR. Přehled fauny bezobratlých živočichů a obratlovců na území České republiky v kontextu s faunou střední Evropy. Druhy původní, introdukované, vymizelé a invazní a jejich areál v Evropě, rozšíření v ČR, míra jejich ohrožení a ochrana. Červené seznamy druhů, žijících na území ČR a jejich legislativní ochrana. Fauna CHKO České středohoří a fauna chráněných území Krušných hor.**

Kurz je uzavřen zápočtem. Zápočet je udělen: Za studentskou (ppt) prezentaci analýzy fauny konkrétního území České republiky (1) a za úspěšné absolvování písemné zkoušky – testu (2).

### Studijní literatura a studijní pomůcky:

Buchar J. : Zoogeografie. SPN. Praha. 1983. 199 stran.

Opatrný J : Zoogeografie. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 1999, 191 s.

Hudec K.: Příroda České republiky – Průvodce faunou. Academia 2007, 440 s.

Šefrová H. & Laštůvka Z: Katalog cizích živočišných druhů v České republice. Acta Univ. Agric. et silvic. Mendel. Brun., Brno, 53 (4): 151-170, 2005.

Checklisty na BioLibu <http://www.biolib.cz/cz/checklistsspec>

Farkač J., Král D. & Škorpík M. [red.] 2005: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 s. [PDF](#)

Anděra M.: Encyklopedie naší přírody I. Fauna. Libri 2003, 368 s.

Ložek, V. : Příroda ve čtvrtohorách. - Academia, Praha 1973, 372 str.

Život v pískovcových skalách z pohledu arachnologa RNDr. Vlastimila Růžičky, CSc.  
<http://www.bc.cas.cz/zajimavosti.php?zivot-v-piskovcovych-skalach-z-pohledu-arachnologa>

**Text této studijní opory poskytuje základní informace a jeho úkolem je specifikovat charakter předmětu a upozornit na základní témata. Literatura pro další studium bude upřesňována během společných konzultací a prostřednictvím MOODLE.**

## **Současný stav druhového bohatství fauny ČR**

Na našem území žije přibližně přes 42 300 živočišných druhů (přibližně 3,3 % známých druhů celosvětové fauny). Největší podíl připadá na členovce a to přes 34 000 druhů (78 – 79 %), z toho hmyz (Insecta) tvoří 71 – 72 %, přičemž na zbývajících 21 % se podílejí v největší míře hlísti (Nemathelminthes) – 5000 druhů, ploštěnci (Plathelminthes) – 1500 druhů, vířníci (Rotifera) – 550 druhů. Měkkýši (Mollusca) jsou ve fauně ČR zastoupeni 243 druhy, kroužkovci (Annelida) 250 druhů, želvušky (Tardigrada) 110 druhů, břichobrvky (Gastrotricha), stejně jako vrtejši (Acanthocephala) 30 druhů, strunovci (Nematomorpha) 15 druhů, houbovci (Porifera) 11 druhů, mechovky (Bryozoa) 10 druhů, žahavci (Cnidaria) 7 druhů a pásnice (Nemertini) 1 druhem. Strunatci (Chordata) dosahují s 600 popsányými druhy zhruba 1,5 % podílu.

Vedle nízkého zastoupení mnoha kmenů kontrastuje neobyčejně vysoké zastoupení některých řádů z třídy Insecta má největší podíl řád blanokřídlí (Hymenoptera) (přibližně 8500 druhů v 60 čeledích, sama čeleď lumkovitých – Ichneumonidae představuje okolo cca 2200 druhů), na druhém místě jsou brouci (Coleoptera) (7000 druhů, s nejpočetnějšími čeleděmi: drabčíkovití (Staphylinidae) – 2000 druhů, nosatcovití (Curculionidae) – 900 až 1000 druhů, střevlíkovití (Carabidae) – 550, mandelinkovití (Chrysomelidae) – 490, vrubounovití (Scarabaeidae) – 150 druhů, pak následuje řád dvoukřídlého hmyzu (Diptera) okolo 5 000 druhů, motýli (Lepidoptera) - 3200, stejnokřídlí (Homoptera) – 1600 druhů, ploštice (Heteroptera) – asi 850 druhů.

Ze třídy pavoukovci (Arachnida) jsou nejpočetnější roztoči (Acarina), kterých u nás žije asi 2 000 druhů, z toho jen pancířníků (Oribatei) přibližně 600 druhů. Pavouci (Araneida) 853

jsou v naší fauně zastoupeni 853 druhy, štírci (Pseudoscorpionida) 50 druhů, sekáči (Opilionida) 31 druhem, stíři (Scorpionida) 1 (vymizelým?) druhem, štírenky (Palpiradi) 1 druhem.

Postavení členovců, resp. jejich četnost a druhová diverzita v ČR, odpovídá jejich podílu na celosvětové fauně. Naopak u nás zcela scházejí představitelé 2 kmenů (nebereme-li v úvahu kmeny vázané svojí přítomností výhradně na mořský biocyklus): drápkovci (Onychophora) a mechovnatci (Kamptozoa), jejichž podíl na světové fauně je však zcela zanedbatelný.

Zajímavá je otázka extrémně nízkého nebo nápadně vysokého podílu v zastoupení některých skupin ve fauně ČR oproti celosvětovému stavu; většina uvedených příkladů ilustruje do jisté míry poměry celé Eurosibiřské podoblasti, v níž území České republiky tvoří sice malou, zato však typickou a díky tradicím zoologického výzkumu, dobře prozkoumanou součást, která může být použita, jako modelové území.

Příkladem je druhý druhově nejpočetnější kmen živočichů Mollusca (měkkýši), který v naší fauně zaujímá šesté místo (v celosvětové fauně cca 100 000 druhů tj. 9 %, v naší s 243 druhy - 0,7 %). **Seznam měkkýšů v Česku** obsahuje, kromě uvedených 243 druhů žijících ve volné přírodě v Čechách, také 11 dalších druhů plžů, žijících ve sklenících. V naší přírodě se jedná o 215 druhů plžů (50 druhů sladkovodních plžů a 165 druhů suchozemských plžů) a 28 druhů mlžů. Nepůvodních druhů měkkýšů je v Česku v přírodě 9 druhů plžů (5 sladkovodních a 4 suchozemské druhy) a 4 druhy mlžů. Tj. celkem 9 vodních nepůvodních druhů měkkýšů žijících v ČR.

Zdroj: ↑ Juříčková L., Horsák M., Beran L. & Dvořák L. (Last update: 30-May-2007) Check-list of the molluscs (Mollusca) of the Czech Republic. <http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>

Příčina nízkého počtu druhů měkkýšů, v porovnání s typickými terestrickými skupinami, spočívá v tom, že většina druhů měkkýšů je vázána na mořský biocyklus. Dlouholeté faunistické výzkumy prokázaly, že na našem území zcela scházejí druhy většiny suchozemských čeledí různých skupin živočichů (podobně, jako na území celé Eurosibiřské podoblasti) a další jsou zastoupeny jen ojediněle: např. kudlanka nábožná (*Mantis religiosa*) u nás zastupuje jedinou z 38 čeledí kudlanek, mezi něž náleží asi 2000 druhů žijících v tropech a subtropích.

Pozoruhodná situace je v rozdílném složení naší a celosvětové fauny pavouků. Ačkoliv oproti celosvětovým poměrům u nás schází veliké množství pavoučích čeledí, přesto zde pavouci zauímají stejně významný podíl (2,5 %) v české fauně, jaký mají pavouci na fauně světové (2 %) (Buchar & Růžička, 2002). Z toho plyne, že nepoměrně méně zastoupené nebo zcela nezastoupené čeledi musí být v naší fauně vyváženy čeleděmi (nebo jinými taxony), které jsou u nás zastoupené o to větším počtem druhů. Právě tyto skupiny musí být jak způsobem života, tak především povahou své vagility (vrozená schopnost druhu k přemisťování, která mu umožňuje hledat vhodná stanoviště) adaptovány na nepříznivé kolísání klimatu na území Eurosibiřské podoblasti během čtvrtohor. Dosavadní analýzy a závěry, které jsou klíčem ke studiu vývoje jednotlivých faun jsou prozatím velmi kontraverzní. Z řádu pavouků bychom mohli jako příklad uvést čeleď plachetnatek (Linyphiidae), která má v naší fauně více, než 10 x vyšší zastoupení než ve fauně celosvětové. Prof. Jan Buchar, známý česká arachnolog, vidí, jako jednu z hlavních příčin miniaturní velikost většiny reprezentantů a schopnost aktivního života i během chladných ročních období v lesní hrabance. Např. plachetnatka pozemní (*Lepthyphantes cristatus*) běžně přede síť ve stopách lesní zvěře ve sněhu, další příčinou je nepochybně dokonalé využívání aeronautického způsobu šíření, při němž jsou, jako „dopravní prostředek“ využívána pouze pro tyto účely zhotovovaná, hedvábná vlákna..

Z hmyzu je pozoruhodná situace zejména u mšic (Aphidoidea), u kterých je nápadný výskyt většiny druhů na území Holarktické říše. Jednou z příčin je nepochybně způsob života, který se odehrává v podobě vysokého počtu krátkodobých cyklů, odpovídajících postupným změnám klimatu a vegetace během kalendářního roku v mimotropických zeměpisných šířkách.

Jako protiklad je uváděn vznik jednotlivých skupin obratlovců na území Paleotropické šíře, ve skutečnosti tam však existují především nejlepší předpoklady (světové optimum) pro přežívání skupin, jež již nemají schopnost pronikat do světového pejusu (= krajní stupeň nepříznivých podmínek pro život organismů). Příkladem jsou chobotnatci, lidoopi, atd.). Avšak vedle tzv. „dominantních“ skupin, které pronikají z tropů až na území nejbližší pólům a prodělávají hojně adaptivní radiace (skokanovití – Ranidae, pěvci podřádu Oscines, turovití – Bovidae atp.) tvoří světovou faunu i takové, které jsou výrazně adaptovány právě na světové pejusu (tučňáci – Sphenisciformes, alkovití – Alcidae atp.).

## Analýza fauny ČR podle zeměpisného rozšíření jejích zástupců

Nezbytným předpokladem k této analýze je kompletní znalost celosvětového rozšíření všech našich druhů. Analýza však má mnohá omezení, protože u mnoha živočišných skupin živočichů dosud nebyly pořízeny kompletní seznamy druhů z našeho území (a právě tak ze všech částí Palearktis. Proto byla dosud k této problematice přistupováno vždy v rámci studia vybraných modelových skupin, jimiž byly hlavně ptáci, denní motýli, střevlíci a v posledních desetiletích, zásluhou rozsáhlého výzkumu českých arachnologů, také pavouci.

Z podobných analýz je třeba vyloučit (nebo zkoumat zcela nezávisle) druhy, které jsou pro studované území typické, nicméně jejichž přítomnost nemůže být kvalifikovat jako podklad pro vymezení areálu (platí to např. pro druhy ptáků, kteří k nám přilétají jen za účelem přezimování nebo při jiných typech migrací).

Jako modelová skupina byla u nás poprvé použita čeleď střevlíkovitých (Carabidae) a údaje publikované Pulpánem (1968), jež se týkají 499 druhů. Podle Buchara (1982) by však způsob provedení byl zcela shodný u kterékoliv jiné modelové skupiny živočichů. Analýzy lze uskutečnit ve třech různých úrovních (či krocích): 1. Na úrovni zoogeografických oblastí, 2. Na vnitropalearktické úrovni a 3. Na vnitroeurospécké úrovni. Závažným nedostatkem je skutečnost, že analýza areálů není provedena na základě kartografických podkladů. V rámci první úrovně rozlišujeme 3 skupiny: A. Kosmopolitní druhy, B. Holartické druhy, C. Paleartické druhy v nejširším pojetí..

Nedostatek kartograficky vyjádřených areálů je problém, protože hranice mnohých probíhají napříč naším územím a exaktní pojmenování jednotlivých typů rozšíření není uskutečnitelné bez náležitého přihlídnutí k průběhu hranic vzhledem k terciárním refugiím.

### Provincie stepí

Nejteplejší **panonský úsek provincie stepí** je v České republice omezen na jižní Moravu. Díky vazbě na stanoviště do výšek 200 m n. m. (na osluněných jižních svazích přilehlých pohoří i výše) je tento úsek do velké míry izolován od hlavní části provincie stepí karpatským obloukem. Jde o mozaiku písčinych přesypů, skalních stepí a lesostepí rozčleněných vinicemi, sady a ornou půdou. Podél řek se vinou také lužní lesy (viz např. Laštůvka &

Šumpich 2008) a obnažené říční náspy (jesepy). Vyskytují se zde teplomilné druhy, které se sem rozšířily z třetihorních refugií ve Středozeří anebo častěji ze stepí, jako tomu bylo v případě křečka polního (*Cricetus cricetus*), tchoře stepního (*Putorius evermanni*), sysla obecného (*Spermophilus citellus*), hraboše polního (*Microtus arvalis*) či dropa velkého (*Otis tarda*). Stepní prvek představuje jen okolo 10 % naší fauny. Mnozí tito původně stepní živočichové se rozšířili i do zemědělsky obhospodařované krajiny, tzv. **druhotné stepi**. Stepní úsek je také branou, jíž k nám pronikli někteří škůdci kulturních rostlin jako červec štítenka zhoubná (*Quadraspidiotus perniciosus*), či mšice mšička révokaz (*Daktulosphaira vitifoliae*). Ojedinele některé druhy pokročily z panonského úseku až do obvodu středočeských nížin a teplých pahorkatin a vytvářejím disjunktivní areály.. Příkladem mohou být ještěrka zelená, vlha pestrá (*Merops apiaster*), mandelík hajní (*Coracias garrulus*) či dytík úhorní (*Burhinus oedicnemus*). Zdroj:

[http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=68&idkapitola=77](http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=68&idkapitola=77)

## Provincie listnatých lesů

Zaujímá většinu zbývajících území ČR, mimo polohy nad 750 m. Na rozdíl od naší provincie stepí navazuje provincie listnatých lesů v ČR bezprostředně na stejnojmennou eurosibiřskou provincii. Náleží k ní asi 75 % druhů naší fauny. Z toho 95 % představuje typické představitele a zbývajících 5 % druhy stepní, se širší ekologickou valencí, přičemž na některých vhodných stanovištích lze předpokládat zástupce montánní fauny (např. v hluboce zaříznutých údolích atp.). Fauna provincie listnatých lesů má dvě složky:

**A. Invazní složku živočichů**, úzce vázaných na stanoviště listnatého a smíšeného lesa. Patří k ní většina našich netopýrů, ježek, krtek, 4 druhy plchů, kočka divoká, prase divoké, srnec, strakapoudi, žluny holubi, četné druhy pěvců, např. žluva, lejsci atp., tisíce druhů lesního hmyzu (kůrovci, chrousti, tesařici atp.), stonožek, mnohonožek, pavouků, měkkýšů a červů. Dokud se na naše území narozšířila stanoviště lesního typu, nebyl vytvořen předpoklad pro výskyt této složky. Naproti tomu je též známa významná role sojky obecné (*Garrulus glandarius*) na postglaciálním šíření dubů.

**B. Složku živočichů, obývajících převážně lesní stanoviště**, navíc však zasahující i do ostatních zón (tajga, tundra), což umožňovalo, aby přežila na našem území i poslední glaciál:

vlk, liška, medvěd, rys, jelen, volavky, bukači, kachny, husy + velké množství vodního hmyzu, koryšů atd.

## Horské polohy

Jsou vymezeny na spodním okraji vrstevnicí 750 m. Bývají členěny na 2 základní celky, z nichž první je nazýván **provincií** variských pohoří a rozkládá se především na území Krkonoš, Šumavy a Jeseníků. Druhý celek se nazývá provincií karpatských pohoří a od předešlé je oddělen prostorem Moravské brány. V rámci této karpatské provincie jsou rozlišovány dva samostatné úseky: úsek západokarpatský zahrnující všechna pohoří Slovenska včetně Moravskoslezských Beskyd až po Dukelský průsmyk. Těžiště spočívá na území Nízkých a Vysokých Tater a Velké a Malé Fatry .

Přibližně 5 – 10 % druhů fauny Čech a Slovenska žije jen v rámci těchto dvou **provincií**. Těžiště spočívá v druzích s disjunktivními areály arктоalpinskými, borealpinskými a boreomontánními; většina z nich se udržela zejména v karpatské provincii, kde je také největší množství endemitů . Přesto se fauna variských pohoří neliší jen kvantitativními rysy (nepřítomností jednotlivých druhů), ale má i některé odlišnosti kvalitativní, například alpské druhy zasahující výhradně na Šumavu nebo arктоalpínské scházející v Karpatech (*Acantholycosa norvegica sudetica* ).

## Analýza přírodních poměrů ČR na základě příslušnosti její fauny k jednotlivým faunistickým prvkům

Otázka struktury naší fauny co do příslušnosti k jednotlivým faunistickým prvkům úzce souvisí s jejím původem a vývojem. Původ může být závislý nebo nezávislý na rozmanitých refugiích ležících mimo naše území. Proto rozlišujeme druhy (resp. poddruhy) autochtonní, jež vznikly a podnes žijí na našem území, a druhy invazní, které sem imigrovaly z refugií okolních území. Mnohý z dnešních invazních druhů může být považován za autochtonní již z období třetihor, nicméně v důsledku ledových dob se jeho populace pravidelně přesunovaly během zalednění do jihoevropských refugií. Nebo neopak předci mnoha druhů autochtonních byli invazními, než k nám imigrovali (střevlík *Carabus absoletus* ).

Zcela mimo vyslovené druhy invazní a autochtonní stojí takové, které mají rozsáhlé rozšíření (v rámci několika klimatických pásem) a mohou se stejně úspěšně rozmnožovat v jižní Evropě i na dalekém severu (např. u pavouka *Haplodrassus signifer* byly zjištěny početné populace jak na loukách v okolí Prahy, tak nad hranicí lesa v Alpách či na Kavkazu, ale i na tundře grónského pobřeží. Takové druhy lze označit za představitele euryekního (ubiquistního) faunistického prvku a zahrnují kromě palearktických či holarktických ubiquistů i některé druhy kosmopolitní (prvky, vířníky atp.). Většina těchto druhů zřejmě náležela k fauně ČR i během vrcholících glaciálů (např. vlk, různé druhy vodního ptactva a hmyzu).

Obdobně nelze za typické invazní druhy považovat ty, jež se na naše území dostaly v důsledku antropochorie (některé synantropní druhy, škůdci atp. – antropogenní faunistický prvek).

## Autochtonní fauna ČR

Československá autochtonní fauna představuje převážně faunu reliktní, neboť až na výjimky není v současné době na našem území příliš mnoho předpokladů pro vznik nových taxonů ani subspecifického charakteru. Nejvíce takových předpokladů existuje mezi živočichy, kteří obývají jeskynního prostředí. Obyvatelé našich jeskyní mají však mnohem bezprostřednější kontakty s faunou výchozí (nejeskynní), než tomu je v jižnějších oblastech (např. Jugoslávský kras), kde bohatá endemická jeskynní fauna má charakter generický (např. macarát *Proteus*, pavouci rodu *Rhode*), protože na rozdíl od našeho území nebyla během glaciálů vyhubena. Řada našich jeskynních druhů má často ještě schopnost šíření mimo jeskyně, nebo v jeskyních žijí

Z těchto důvodů můžeme chápat naši autochtonní faunu jako soubor reliktních z různých geologických období – faunistický prvek reliktní. Za nejstarší jsou považovány relikty druhohorní. Například koryš *Bathynella natans*, žijící v podzemních vodách a upomínající stavbou těla na výchozí typy koryšů, nejbližší příbuzná skupina z povrchových vod (Anaspidacea) žije na ostrově Tasmanie a na nepatrném území australského kontinentu.

Třetihorní relikty lze charakterizovat jako druhy s velice nízkou vagilitou, jež se na našem území vyvinuly během třetihor a měly zde předpoklady k přežití ledových dob. Jde především o druhy horské a chladnomilné (teplomilné by vyhynuly).

Velké množství třetihorních reliktních žije na sousedním území Slovenska (včetně západokarpatských endemitů). Je to dáno především tím, že tam panovalo během ledových



dob mnohem příznivější klima než v Čechách, jejichž území bylo obklopeno pevninským ledovcem na severu a mohutnými alpskými ledovci na jihu . Za třetihorní relikty, je považován sekáč klepítník členěný (*Ischyropsalis helwigi helwigi*)

Druhým významným předpokladem pro existenci terciárních reliktních na území Slovenska je ostrovní charakter Karpat během třetihor. V té době sem pronikalo z okolních oblastí množství rozmanitých druhů, které v rámci Karpat, jež měly charakter jakéhosi souostroví, jednak ztratily schopnost letu (typický jev i pro řadu recentních ostrovních forem), jednak vytvořily řadu odlišných druhů a poddruhů (dle míry vzájemné izolace)

Relikty poslední doby ledové se projevují jako středoevropské poddruhy severských druhů, žijící u nás v nejvyšších nadmořských polohách (*Acantholycosa norvegica sudetica*).

Neméně významné jsou postglaciální relikty vzniklé na principu dálkových výsadek, kde jim bývá u některých příznavána i hodnota samostatných endemických druhů. Do podobné kategorie pravděpodobně náležejí i některé teplomilné endemické druhy středočeských členovců (např. krasec *Cylindromorphus bohemicus*). Ještě donedávna se někteří z těchto živočichů pokládali za teplomilné relikty z interglaciálů, příp. interstadiálů. Ložek 1973 v souvislosti s tím upozorňuje na nepřítomnost fosilních dokladů, které by na našem území alespoň na počátku postglaciálu potvrzovaly výskyt podobně hodnocených druhů měkkýšů.

### **Invazní fauna ČR**

Invazní faunou rozumíme na území ČR všechny druhy, které během různých typů invazí osídlily naše území a přečkaly na něm všechny invaze následující, aniž by vytvořily odlišné geografické rasy. Pojem invaze v tomto případě vyjadřuje proces, při kterém dochází v určitém klimatickém období k masové migraci odpovídajících faunistických prvků. V současné době převažuje v naší invazní fauně složka, která náleží k fauně opadavého lesa, což odpovídá dnešním klimatickým poměrům. Vedle toho jsou poměrně bohatě zastoupeny i složky, které k nám imigrovaly v průběhu dřívějších odlišných klimatických období. Ty však zpravidla přežívají jen na stanovištích určitého typu (rašelinisté, jeskyně, skalní stepi atp.).

Přehled názorů o průběhu a o dokladech jednotlivých invazí fauny na našem území shrnuje a komentuje ve svém „Úvodu do Zoogeografie“ Buchar (1982).

Za nejstarší invazi je nutno počítat tu, jejíž stopy se v naší fauně uchovaly od posledního zalednění (severský faunistický prvek), neboť právě tak jako nyní během postglaciálu, tak i během posledního interstadiálu počet těchto druhů na našem území nepochybně neustále klesal a obnovil se teprve s opětovným přesunem biómu tundry do střední Evropy. Jaké procento tundrových druhů přežilo celé období minulého interstadiálu na našem území, je obtížné zjistit. Z dnešní situace vyplývá, že disjunktivní areály arктоalpinského charakteru má u nás jen nepatrné procento dnešních obyvatel tundry. Jeho výše je zjevně závislá na plošném rozsahu jednotlivých reliktních stanovišť (především horské polohy nad hranicí lesa). Na našich horách např. nežije zajíc běláček (*Lepus timidus varronis*) ani bělokruh horský (*Lagopus mutus*), osídlující Alpy. Ze tří typických arктоalpinských střevlíkovitých brouků (*Nebria rufescens*, *Amara erratica* a *Bembidion difficile*) všichni žijí v Tatrách, poslední však schází v Krkonoších. Pozoruhodné jsou přitom vlivy konkurence relativně teplomilnějších druhů. Na balvanitých sutích Krkonoš žije výše uváděný arктоalpinský druh *Acantholycosa norvegica*, na území Kapat a na Balkánských poh. je všude zastoupen druhem *Pardosa nigra*. Pouze v Alpách žije kromě obou ještě endemický druh *Acantholycosa pedestris*.

Izolované populace, které přečkají celý interstadiál nebo postglaciál v rámci středoevropských pohoří, tam vytvářejí (případně na území severské tundry) nové poddruhy, případně druhy. V tom případě jde o přeměnu invazního prvku v prvek autochtonní, z oreotundrového v prvek oreální (případně tundrový), který se později může (mohl) opětovně rozšířit (v rámci přesunu biómu tundry) ze středoevropských hor do severských oblastí kontinentu. O vzniku samostatných oreálních druhů touto cestou svědčí řada alpských nebo středoevropských alpinských endemických pavouků blízce příbuzných endemitům severské tundry (*Pardosa cincta* a *Pardosa lapponica*, *Acantholycosa norvegica sudetica* a *Acantholycosa norvegica norvegica*) nebo příbuznost alpských druhů k severským s arктоalpínským rozšířením (*Acantholycosa pedestris*: *Acantholycosa norvegica*).

Jiný typ představitelů severského faunistického prvku se významně podílí na formování fauny rašelinišť. Rašeliniště zaujímají na našem území 0,5 % plochy a nacházejí se i v rámci nížin. Typologie těchto stanovišť je dosti složitá. Nejvíce severských druhů žije na vrchovištích zejména v horských polohách (např. Jezerní slat' u Kvildy na Šumavě, kde arachnofauna lučního typu je schopna pronikat pouze na plochy devastované těžbou před 2. světovou válkou, na nevelkých nedevastovaných plochách žijí společenstva složená převážně ze severských druhů), ale i v nižších polohách hrají tyto druhy významnou roli. Nejtypičtější severské druhy se na našich rašeliništích zpravidla chovají jako tyrfobionti - tj. druhy vázané

na rašeliniště (např. pavouci *Gnaphosa microps*, *Pardosa sphagnicola*, *Pardosa hyperborea*, *Pirata uliginosus*), v severní Evropě však mají mnohem širší ekologickou valenci (některé tam pronikají i do polních kultur). S tím zřejmě souvisí funkce středoevropských rašelinišť coby refugií severské (fauna vyskytující se v nemediteránní Evropě se specifickým optimem v nejsevernějších oblastech) neboli glaciální (na našem území měla specifické optimum v období glaciálů) arachnofauny, neboť adaptace této fauny k životu v rašelištním ekoklimatu ji ochraňuje před konkurencí teplomilnějších druhů pozdějších invazí, které ale v podmínkách severní Evropy nehrají tak významnou roli jako u nás.

Rašeliništní ekoklima je charakterizováno neobyčejně velkými kontrasty mezi mikroklimatickými podmínkami dne (až 50°C na povrchu) a v noci, kdy povrch díky vysoké hladně spodní vody rychle vychládá, velice pomalé tání sněhu atp.

**Období vrcholících glaciálů přečkala zmíněná fauna severského typu nepochybně i na našem území**, v té době nemusela být z konkurenčních důvodů vázána na stanoviště rašeliništního typu jako dnes. Navíc podle paleobotanických studií pocházejí nejstarší vrstvy našich rašelinišť z časového rozhraní pozdního glaciálu a nejmladšího postglaciálu. Vznik rašelinišť byl podmíněn ústupem ledovce, přitom nešlo jen o bezprostřední vliv oteplení klimatu, ale i o působení změn izostatického tlaku v důsledku změn v zatížení jednotlivých pevninských ker (zda je pokrýval či uvolnil pevninský ledovec), neboť na zvodněných puklinách vzniklých těmito procesy se začalo tvořit ložisko mnoha dnešních rašelinišť. O tom, že jde o faunu invazního typu, svědčí nepřítomnost řady severských druhů na našem území, což lze vysvětlit především tím, že na našem území nedokázaly čelit konkurenci dalších relativně teplomilnějších postglaciálních imigrantů a jejich populace zde postupně vyhynuly.

Na rozdíl od obou předchozích invazí, které přicházely během posledního stadiálu od severu, všechny další proběhly od jihu nebo nejvýš od východu během postglaciálu. Jako prvou nutno uvést imigraci tajgové fauny, která se k nám počala šířit na samém počátku postglaciálu z mongolského centra (Mongolský faunistický prvek). Svědčí o ní 7 000 let izolované populace sibiřských druhů, u nichž v rámci disjunktivních areálů na území střední Evropy vznikly zcela samostatné poddruhy. Tato fauna obývá především jehličnaté porosty vyšších nadmořských poloh, např. datlík tříprstý – *Picoides tridactylus*, tetřev hlušec – *Tetrao urogallus*, pavouk *Stemonyphantes conspersus* (u nás v Krkonoších, na Šumavě, ale také Tyrolsku i v tajze za Bajkalským jezerem) a jen výjimečně proniká rovněž do uměle založených smrkových monokultur (datel černý – *Dryocopus martius*, hýl obecný – *Pyrrhula pyrrhula*, kribelátní pavouk cedivka smrková – *Hyptiotes paradoxus*).

Odtržení střeoevropských populací tajgového faunistického prvku od souvislého sibiřského rozšíření (boreoalpínská disjunkce) nastalo v důsledku nástupu teplejšího případně i suššího klimatu, který usnadňoval imigraci dřevin lesů opadavého typu a s nimi i imigraci odlišné a mnohem bohatší fauny z jižněji položených center mediteránního, kaspického a mandžuského.

K objasnění úspěšného šíření teplomilných druhů na plně nezalesněná území v rámci Čech významnou měrou přispívá Ložkova teorie o šíření teplomilných plžů způsobem výsadek (Ložek, 1973).

Šíření fauny opadavého lesa je uskutečňováno především z mediteránního refugia. Tento faunistický prvek může být klasifikován buďto globálně nebo rozčleněn na prvek holomediteránní a na prvky zastupující jednotlivá sekundární mediteránní faunistická centra, případně i na prvky center terciárních (např. jako illyrský prvek možno považovat sekáče *Ischyropsalis helwigii*) a dalších. Často se na našem území spojují dlouhodobě izolované populace vycházející současně jednak ze sekundárního centra atlantskomediterránního, jednak z pontického (vrána obecná černá – *Corvus corone corone*) a vrána obecná šedá *Corvus corone cornix*). V mnoha případech náležejí všechny populace na našem území k jediné geografické rase (holub hřivnáč – *Columba palumbus* i doupňák – *Columba oenas* atp.). Výjimečně se během předcházejících období v každém ze sekundárních center vyvinul samostatný druh (ježek západní – *Erinaceus europaeus* a ježek východní – *Erinaceus concolor* mají společný výskyt ve středních a východních Čechách a na západní a severozápadní Moravě).

Zvláště pozoruhodné jsou případy, kdy došlo k migraci na naše území v době teprve nedávné (7 000 let po počátku tohoto typu invaze: zvonohlík zahradní – *Serinus canaria*), nebo když se areály západních a východních poddruhů na našem území dosud nespojily (střevlík *Carabus ullrichi festuosus* a východní hracící na úrovni Plzně, *Carabus ullrichi ullrichi* se západní hranicí rozšíření na Moravě). Je otázka, zda je možno tento jev posuzovat jako určitou neopakovatelnou fázi plynulého procesu v průběhu celého postglaciálu nebo naopak jako projev jedné z mnoha vln oscilace hranic areálů daných druhů.

Pravděpodobně existují oba typy invazí. Příklad hrdličky zahradní – *Streptopelia decaocto* u níž ani severoevropské populace nejsou tažné, lze považovat za doložení první možnosti. Tento ptačí druh je učebnicovým příkladem rychle se šířícího druhu, který expandoval ze svých hnízdišť na Balkáně severozápadním směrem do celé Evropy. Do 20. let tohoto století tvořil severní hranici jejího rozšíření na Balkánském poloostrově Dunaj. Na území bývalého Československa pronikla v roce 1936 a do roku 1955 obsadila celou republiku (Šťastný a kol,

1996). Zmíněný případ zvonohlíka zahradního resp. jeho opětovného osídlení našeho území souhlasí s ukončením „malé doby ledové“ . Původní oblastí tohoto druhu je Středomoří.



*Orconectes limosus* (Rak pruhovaný)  
- druh itrodukovaný v minulém století  
v Německu – po epidemii tzv. račího  
moru. Jeho expanze ve vodách ČR  
ohrožuje původní druhy raků.

Odtud se na počátku 19 století začal šířit do střední Evropy a v průběhu 20 století ji obsadil celou. Na území ČR pronikl v první třetině 19. století. Naše populace jsou tažné, se zimovištěm ve Středomoří, odkud se vracejí koncem března až v dubnu (Šťastný a kol., 1996). Vedle mediteránního faunistického prvku zasahují na naše území představitelé faunistického prvku kaspického a zejména mandžuského (bělopásek tavolníkový – *Neptis coenobita*). Šíření stepní fauny pocházející z eremiálních center. Jen v menší míře se týká druhů vysloveně stepních. V případě savců křeček obecný (*Cricetus cricetus*), tchoř plavý (*Putorius eversmanni*), z ptáků drop velký (*Otis tarda*), chocholouš obecný (*Galerida cristata*), skalník zpěvný (*Monticola saxatilis*), linduška úhorní (*Anthus campestris*). Sysel je považován za stepního živočicha s širší ekologickou valencí.

## Srovnání podílu autochtonních a invazních složek na charakteru fauny ČR

**Původní , neboli autochtonní druh** je biologický druh,, který se vyskytuje na daném místě přirozeně, tzn. vznikl nebo doputoval na danou lokalitu bez přičinění člověka. V Evropě se mezi původní druhy obvykle počítají takové, které se zde vyskytují již od konce doby ledové. Autochtonních druhů, které by od svého vzniku žily trvale na dnešním území České republiky, je velice málo a spolu se široce rozšířenými druhy (jejichž původ je nejasný) nepředstavují více než 20 % naší fauny. Zbytek náleží k fauně invazní. **Invazní druhy** (nebo též **invazivní**) jsou druhy na daném území nepůvodní,

Z invazní fauny na našem území hrají nejvýznamnější roli druhy, představující faunistický prvek mediteránního arboreálního refugia (více než polovina druhů). Pokud bychom hodnotili podíl jeho sekundárních center, pak nejvíce taxonů přísluší k ponticko-mediteránnímu (včetně těch, které obývají celý Mediterán, ale k nám se šíří výhradně cestou východní), mnohem méně k atlantsko-mediteránnímu a velice málo k adriaticko-mediteránnímu.

Z hlediska hospodářského mají největší význam invaze hospodářských škůdců realizované přes tzv. provincii stepí. Skutečnost, že jde v tomto případě většinou o druhy arboreální (štítenka zhoubná – *Quadraspidiotus perniciosus*, mšička révokaz – *Viteus vitifolii*, přástevníček americký – *Hyphantria cunea*) jen potvrzuje De Lattinův názor na smíšený charakter (arboreálně eremiální) fauny Panonského distriktu (erémia = pustina, poušť; arboreál = souhrnné označení pro oblasti přírodních lesních porostů). Šíření těchto druhů na naše území předcházelo jejich zavlečení z cizích zoogeografických oblastí. Vysloveně odlišnou cestou se k nám rozšířila mandelinka bramborová (z přístavu Bordeaux přes západní hranici Čech). Z typických stepních druhů, které pronikly jižní cestou, je možno jmenovat saranči vlašskou - *Calliptamus italicus*, jejíž areál se rozprostírá od Mongolska přes Střední Asii až po severoafrický eremiál. U nás je mnohem hojnější jen v rámci stepní zóny, mimo ni je velice vzácná. Příkladem šíření teplomilné fauny, dávaný v poslední době do souvislosti s globálním oteplováním je nápasný, černožlutý křížák pruhovaný *Argiope bruennichi*. Na území Třeboňské pánve místy hojný, teplomilný, bělopásek tavolníkový – *Neptis coenobita*, představuje Mandžuský faunistický prvek.

Tato soudobá invaze teplomilných živočichů, zejména v kombinaci se zavlečením cizích faunistických prvků, jejichž představitelé mohou působit značné škody na zemědělské produkci, představuje nový rys vývoje naší fauny, jež z mnoha hledisek zasluhuje zvýšenou pozornost. Vedle bezprostředních ztrát hospodářských existuje možnost vytěsnění reliktních druhů z jejich současných stanovišť druhy novými .

Srovnání významu dlouhodobých změn ve struktuře fauny ČR se soudobými změnami vyvolanými antropogenními vlivy

Souvislost mezi fylogenezí živočichů a přirozeným vývojem přírodních podmínek na Zemi je předmětem studia oboru tzv. kauzální, neboli dynamické zoogeografie. Především

zásluhou moderních geologických metod (např. důkazy o rozpínání oceánického dna během čtvrtohor u všech oceánů v průměru o 5,2 cm/rok) převažuje názor zastánců eustatického charakteru geologického vývoje naší planety nad obhájci změn katastrofických (astatických). V podstatě to potvrzují i zkušenosti posledních tisíciletí, neboť kromě legend o potopě světa nejsou potvrzeny žádné rozsáhlé, velkoplošné změny přírodního prostředí. Analogicky probíhá i fylogenetický vývoj základních živočišných skupin. Během celého fanerozoika (**Fanerozoikum viz <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?fanerozoikum>** je pojem označující dobu od cca 540 milionů let před naším letopočtem až po současnost. Zjednodušeně se dá říci, že označuje dobu rozvinutého života na Zemi, je to období, jehož sedimenty obsahují hojné zbytky organismů, tj. stratigrafické systémy od kambria do kvartéru včetně ) existují prakticky všechny kmeny, i když každou epochu charakterizují jejich jiné taxóny, například v prvohorách mezi hlavonožci převládaly loděnky (Nautilidea), v druhohorách amoniti (Ammoniiidea), v současné době zástupci dvoužábřích hlavonožců (Dibranchiata). I v současné přírodě je patrné, že většina tzv. vyšších taxónů je reprezentována dvěma typy druhů: jednak jsou to ty, jejichž vagilita je minimální a postrádají schopnost přizpůsobit se jiným životním podmínkám, než na které jsou adaptovány, jednak tzv. polytypickými druhy, jejichž jednotlivé subspecie se mohou někdy chovat jako samostatné druhy a často u nich dochází k šíření i za takových situací, kdy to nevyplývá z vývoje celkového klimatu (například šíření areálů alpských endemických populací do střední Evropy – čečetka zimní *Carduelis flammea* ). Čím více druhů tohoto typu kterýkoliv taxon obsahuje, tím má větší předpoklady pro přežívání klimatických (případně i jiných) změn, což se projevuje kosmopolitním charakterem jeho areálu. S ubýváním počtu takových druhů dochází k disjunkci (0 1), až nakonec zůstává zachován jediný mikroareál (například haterie novozélandská – *Sphenodon punctatum*), jehož zánik je otázkou času.

Na rozdíl od přirozených nenápadných a postupných změn přírodního prostředí, uplatňujících se na tvorbě světové fauny do nástupu lidské civilizace, jejíž nejvýznamnější etapa začala odlesňováním rozsáhlých území, je současná etapa vývoje fauny charakterizovaná relativně rychlým znehodnocováním vodních toků, celých oceánů, ovzduší i půdy. Rovněž šíření jednotlivých druhů již není závislé na „pevninckých mostech“, intenzivní výměna živočišných druhů mezi kontinenty je zajištěna, ať již náhodně nebo záměrně, námořní nebo leteckou dopravou. Současně s tím, jak je touto cestou usnadněno šíření relativně malé skupiny druhů preadaptovaných na způsob života v přírodě přetvářené antropogenními vlivy, u většiny ostatních dochází k masové restrikci plochy areálů. Jako příklad můžeme uvést

analýzu arachnofauny Čech (Buchar & Růžička, 2002). Areály všech cca 800 studovaných druhů se promítají přibližně na 3 % území Čech, jež není nikterak souvislé a podstatná jeho část je zahrnuta do chráněných území. Sedmnáct procent reprezentantů české arachnofauny žije výhradně na tomto omezeném území, u některých případů je známo pouze jediné naleziště. Většina z těchto druhů by však na našem území nebyla podstatně hojnější, ani kdybychom vyloučili antropogenní vlivy, protože reprezentují pozůstatky ekosystémů dřívějších klimatických období (včetně posledních fází pleistocénu). Naproti tomu zbývající počet druhů (83 %) by žil více méně rovnoměrně po celém zbývajícím území, které by bylo za normálního vývoje neovlivňovaného člověkem z větší části v souladu s dnešním klimatem pokryto lesními porosty. Protože však jsou z něho 2/3 uměle odlesněny, nepřekračuje dalších 59 % druhů hranice, obhospodařovaného kulturního lesa (34 % území). Nejméně přizpůsobivé druhy žijí jen v porostech blízkých přirozenému stavu a jsou zahrnuty do výše uvedených 17 %. Na uměle odlesněnou plochu proniká pouze 24 % druhů a nejsou tam rozmístěny rovnoměrně. Polovina odlesněné plochy připadá na ornou půdu, kde žije velice omezený počet pavoučích druhů (asi 2 %), které tam vytvářejí neobyčejně bohaté populace uplatňující se jako predátoři rostlinných škůdců. Nízký počet druhů pavouků v rámci agrocenóz je dán ničivým účinkem orby. Příslušné polní kultury musí být každoročně znovu osídlovány z okolních stanovišť a právě toho jsou schopny výhradně druhy s vysokou vagilitou a většinou jde o ty druhy, které byly adaptovány již před vznikem zemědělství k osídlování bylinných porostů vzniklých po opakovaném, pravidelném zničení lesa požáry, povodněmi atp.

## Endemické druhy živočichů žijící na území ČR

**Endemit**, respektive endemicky se vyskytující organismus, je organismus, který se vyskytuje na určitém daném území. V úvahu se bere pouze přirozený výskyt. Areály výskytu jednotlivých endemitů jsou rozdílné. Podle doby vzniku se dělí endemity na paleoendemity a neoendemity. **Paleoendemit** je druh vývojově starý, vznikl ve třetihorách a dříve. Paleoendemity bývají zároveň relikty. Naproti tomu **neoendemit** je druh vývojově mladý až velmi mladý, vznikl až ve čtvrtohorách. Například izolací populace po ústupu glaciálu. Příkladem jsou skoro všechny endemity v ČR. Díky dobám ledovým zde byla možnost přežití paleoendemitů velmi omezená. Na území ČR se nalézají tyto živočišné endemické druhy:



- Huňatec žlutopásý (*Torula quadrifaria sudetica*) – motýl, rozšíření: Krkonoše
- Jason červenoooký (*Parnassius apollo marcomanus*), rozšíření: NP Podyjí
- Jepice krkonošská (*Rhithrogena corcontica*), rozšíření: Krkonoše
- Kobyłka *Pholidoptera aptera bohémica*, rozšíření: CHKO Labské pískovce
- Koryš *Parastenocaris moravica*, rozšíření: CHKO Litovelské Pomoraví
- Krasec *Cylindromorphus bohemicus*, rozšíření: Praha, střední Čechy
- Okáč sudetský (*Erebia sudetica sudetica*), rozšíření: Hrubý Jeseník
- Okáč horský (*Erebia epiphron silesiana*), rozšíření: CHKO Jeseníky
- Skálovka *Haplodrassus bohemicus* – pavouk, rozšíření: České středohoří
- Střevlík *Harpalus cisteloides hurkai*, rozšíření: České středohoří, (NPR Raná, PR Milá aj)
- Střevlík *Parazuphium chevrolati rebli*, rozšíření: České středohoří (NPR Oblík) - dosud jen 3 exempláře.
- Vřetenovka krkonošská (vřetenovka utajená krkonošská) (*Cochlodina dubiosa corcontica*), rozšíření: Krkonoše, (Rýchory).

Další informace o endemismu: GERŽA, Michal. Endemismus v České republice. Endemismus živočichů, ochrana endemismu – 2. část. *Ochrana přírody*, 2009, čís. 3, s. 22-25. <http://www.casopis.ochranaprirody.cz/Vyzkum-a-dokumentace/endemismus-v-ceske-republice-ii.html>

## Glaciální relikty

### Doporučené zdroje ke studiu:

<http://www.bc.cas.cz/zajimavosti.php?zivot-v-piskovcovych-skalach-z-pohledu-arachnologa>

[Poseidon - podzemí Teplických skal](#)

**Refugia** jsou útočiště, výjimečná místa, kde mohou v krajině přežívat organismy, jejichž ekologickým nárokům současná krajina nevyhovuje. **Paleorefugia** jsou ta útočiště, kde mohou přežívat po tisíce let organismy z dob, kdy naše krajina vypadala úplně jinak. V současné středoevropské krajině, v zóně listnatého lesa, přežívají na některých mimořádně chladných místech druhy rostlin a živočichů, které se na našem území běžně vyskytovaly na sklonku doby ledové a na počátku doby poledové, tedy asi před deseti tisíci let.

Druhy, které mají dnes hlavní část svého areálu rozšíření v zóně severských lesů či v zóně tundry, ve Skandinávii a na Sibiři, a které se ve střední Evropě vyskytují právě na pouze výjimečných stanovištích, označujeme jako **glaciální relikty**. Běžně známá taková stanoviště

jsou alpinské pásmo hor (kde například v Krkonoších roste severský ostružiník moruška), horské jehličnaté lesy (kde na padlých kmenech zastihneme dlouhonohého severského pavouka slíd'áka dřevomilného) a rašeliniště (kde například na Jezerní slati roste severská bříza zakrslá). Málo je známo, že mnohé glaciální relikty z řad pavouků se vyskytují ve střední Evropě v kamenitých sutích. Ještě méně se ví, že glaciální relikty se vyskytují i v pískovcových skalních městech. Naprostým unikátem pak je **systém Poseidon v Teplických skalách**, prozkoumaný a popsáný v posledních letech.

**Bobr evropský** (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) je až metr velký, zavalitý hlodavec s hustou srstí a dlouhým plochým ocasem. Je velmi přizpůsoben vodnímu životu, rád si staví soustavy kanálů a hrází. Jeho potravu tvoří kromě bylin i větvičky a lýko.

Studenti katedry biologie PřF UJEP se v rámci diplomových prací podílí na programu sledování bobrů na úseku řeky Labe mezi Ústím nad Labem a Děčínem. Pozorování lokalit s možným výskytem bobra evropského (*Castor fiber* L.) se katedra začala zabývat od roku 2002. Cílem je zjistit, zda se v konkrétních podmínkách totálně měnícího se prostředí (především po povodních v roce 2002) tyto hlodavci reprodukují a do jaké míry je jejich život ovlivněn kolísáním vodní hladiny, resp. úbytkem vody - zejména v letních měsících.

Bobr na fotografiích dole byl natočen zcela náhodně přímo ze silnice těsně za obcí Malé Březno.





A – Vchod do nory je vzdálen několik desítek metrů od řeky a je důmyslně upraven, aby unikl nežádoucí pozornosti.

B - Na pobřežních svazích je možné spatřit množství takovýchto východů.

C – Vyústění chodby je rovněž pečlivě zamaskováno nanosenými větvemi.

Text a snímky: Dana Řeháková

Kvůli noční aktivitě těchto velmi inteligentních, ale také velmi plachých hlodavců, můžeme přítomnost bobrů v dané lokalitě zjistit podle četných okusů. Spatřit samotné živočichy je poměrně vzácné, největší aktivitu vyvíjejí v nočních hodinách. Ze svého úkrytu vyrážejí hned po setmění a vracejí se až pozdě k ránu.



