

Věda všemi smysly



Jak se (u nás) dělá věda?

ÚSTAV BIOLOGIE OBRTLOVCŮ Akademie věd České republiky, v. v. i.



Budova ústavu v Brně-Pisárkách (foto: Archiv ÚBO)

Ústav biologie obratlovců (ÚBO) je pracoviště Akademie věd České republiky (AV ČR), které se zabývá základním i aplikovaným výzkumem obratlovců a organismů, které s nimi vstupují do ekologických vztahů (např. parazitů). Hlavní sídlo ústavu se nachází v Brně-Pisárkách a jeho detašovaná pracoviště ve Valticích v Jihomoravském kraji a ve Studenci v kraji Vysočina



Obětavě krmení otesánka – výzkum hnízdního parazitismu kukačky obecně prokázal, že úspěšné přežití kukaččích mláďátek závisí na párovacím systému adoptivních rodičů (foto: M. Honza)

Cílem vědeckého výzkumu na ÚBO je získat originální poznatky o biologii obratlovců; od ryb až po savce. Získané informace mohou být následně využity v lesnictví, zemědělství, rybářství, ochraně přírody, biomedicině, k vzdělávacím a výchovným účelům či v bohaté popularizační činnosti. Studovaná témata je možno rozdělit do čtyř základních výzkumných směrů:



Zaujalo vás téma?

Život na úkor (přítele) – rozmnožovací strategie hořavky duhové nám může odhalit mnoho informací o vztazích mezi parazitem a jeho hostitelem (foto: C. Smith)

Evoluční ekologie

Výzkum evoluční ekologie v sobě zahrnuje studium evolučních mechanismů, které se uplatňují ve vnitrodruhových i mezidruhových vztazích obratlovců. Zajímají nás například otázky vzniku druhů, migračního chování zvířat, pohlavního výběru a evoluce rozmnožovacího chování, evoluce životních strategií, vztahy predátor-kořist, parazit-hostitel a variabilita imunitních genů, evoluce teplotně-fyziologických vztahů či morfologické adaptace.



Voniš jako náš – výzkum myši domácích v polopřirozených chovech odhaluje tajemství vzniku druhů (foto M. Polák)

Biodiverzita (= biologická rozmanitost)

Současné období je považováno za „križi biodiverzity“ a poznání biologické rozmanitosti je základem pro její úspěšnou ochranu. Na ÚBO jsou studovány všechny tři základní úrovně biodiverzity (ekosystémová, druhová i genetická), včetně faktorů, které ji na jednotlivých úrovních tvoří a ovlivňují. Naše projekty v Evropě, Africe, Americe i Asii se zabývají poznáním společenstev obratlovců a pochopením faktorů ovlivňujících jejich šíření v minulosti i současnosti, včetně problematiky invazních druhů. Výzkum genetické rozmanitosti současných populací (ochranářská genetika) je zcela zásadním krokem v úspěšné druhové ochraně.



Co prozradí gorilů trus? (foto K. J. Petrzalková)



Hlaváč říční – nezvaný host z delty Dunaje je názorným příkladem, jak invazní druhy a jejich paraziti ovlivňují původní rybí populace (foto: K. Halačka)

Aplikovaná ekologie

Obratlovci jsou významnou složkou ekosystémů a mají také nezastupitelný význam pro člověka. Výsledky aplikovaného ekologického výzkumu jsou směřovány do oblasti rybářského managementu, ochrany sladkovodních ekosystémů, revitalizace toků, péče o lesní prostředí, do myslivectvého hospodaření, ochrany před hlodavci a do oblasti ochrany přírody. Zabýváme se například předpovědi demografických změn v populacích (zejména hlodavců), potravní ekologií býložravců a jejich vlivem na obnovu lesa, ekologií velkých šelem, včetně problémů jejich soužití s člověkem a optimalizací metod studia ekologie obratlovců.



Veverka sedá – porovnání úseků DNA stromových druhů veverek pomohlo objasnit vzájemné fylogenetické vztahy veverek obývajících Eurasii a Ameriku včetně osídlení Ameriky veverkami sedými (foto P. Pečnerová)



Gorila nížinná – výzkum lidoopů přináší unikátní poznatky o ekologii těchto druhů a zároveň významně přispívá k jejich ochraně (foto K. J. Petrzalková)



Jelen sika – plíživá hrozba jelení zvěře. Křížení tohoto uměle vysazeného druhu s původní jelení zvěří může znamenat významné nebezpečí pro genofond jelena evropského (foto: J. Cerveny)



Vlk obecný se do Beskyd vrátil ze slovenských Karpat, avšak vinou člověka se zde vyskytuje jen zřídka (foto: J. Cerveny)

Medicínská zoologie

S měnícím se prostředím narůstá na významu výzkum zaměřený na ekologii a epidemiologii patogenů obratlovců, zejména na těch, kteří mohou způsobovat nemoci člověka a hospodářských zvířat. Na ÚBO je studována úloha volně žijících obratlovců (tj. hostitelů a rezervoárů patogenických organismů) a krevsajících členovců (tj. přenašečů) při cirkulaci původců chorob v přírodních ohniscích nálezů v Evropě a v Africe. Zabýváme se například výzkumem původců klíšťové encefalitidy a lymfské borreliózy, západonilské horečky, arena a hantaviry, včetně záhytu nových nemocí molekulárními metodami. Zajímavé výsledky přináší i mezioborový výzkum parazitů u afrických lidoopů či plísňového onemocnění, jež může ohrozit evropské populace netopýrů.



Komár pisklavý (*Culex pipiens*) – přenašeč flavivirů Usutu a západonilské horečky, přezimující ve sklepě (foto: Z. Hubálek)



N. Martinková kontroluje zimující netopýry, zda jsou postiženi plísňovým onemocněním, decimujícím americké populace. Evropské netopýry jsou vůči „syndromu bílých nosů“ patrně odolnější (foto: S. Martinek)



Výzkum ryb v polopřirozených podmínkách (foto: M. Reichard)



Chovy ryb (foto: M. Reichard)

JAK SE DĚLÁ VĚDA?

Většina výzkumných projektů v oboru biologie obratlovců začíná v terénu – ať už v ČR, či v zahraničí (např. v tropické Africe), sledováním studovaných živočichů v jejich přirozeném prostředí. Následně mohou být cílové organismy odchyceny a převezeny do chovných zařízení nebo jsou jim odebrány vzorky pro další, zejména genetické analýzy. ÚBO disponuje akreditovanými chovnými zařízeními pro studium ryb (pracoviště Brno), ptáků (pracoviště Studenec) a zejména největšími chovy myší domácích v Evropě a unikátními chovy ocasatých obojživelníků (obojí pracoviště Studenec). Pro navazující vědecký výzkum jsou zde kvalitně vybavené fyziologické, morfologické, etologické a molekulárně-genetické laboratoře. Součástí ÚBO je rovněž terénní stanice v Mohelenském mlýně (v údolí řeky Jihlavy poblíž Mohelna), kde kromě terénních cvičení a terénního výzkumu pořádáme minikonference, exkurze, přednášky a kurzy zaměřené na výzkum či popularizaci výzkumu biologie obratlovců.



Radostí a strastí terénního výzkumu (foto: J. Hošek)



Odchyt halančíků rodu *Nothobranchius*, malých rybek afrických savan – rekordmanů v rychlosti dospívání (foto: M. Polák)



Terénní laboratoř v Mosambiku (foto: M. Polák)

JAK VYPADÁ VĚDEC?

ÚBO zaměstnává nejen vědecké pracovníky, ale i odborné pracovníky, techniky a laboranty. Významnou část osazenstva ústavu představují i studenti všech stupňů vysokoškolského vzdělávání, často k nám přicházejí studenti ze zahraničí. Vědeckí pracovníci se kromě specializované výzkumné práce věnují i pravidelné výuce na nejvýznamnějších českých i zahraničních univerzitách. Na jednotlivých pracovištích pravidelně probíhají praktická cvičení pro vysokoškolské studenty. Jen zřídka si vědec v dnešní složité době poradí se svým výzkumným problémem sám. Velkou motivací je proto vytvářet týmy odborníků, a to nejen na národní, ale i na mezinárodní úrovni.



Nadějná očekávání – zakládání experimentu v polopřirozených chovech myší (foto: M. Polák)

Produktem základního vědeckého výzkumu jsou originální informace představované prostřednictvím přednášek na vědeckých konferencích, ale zejména formou publikací ve vědeckých časopisech (většinou publikovaných v angličtině). Vzhledem k nedostupnosti těchto informací pro širokou veřejnost se pracovníci ÚBO aktivně podílejí na popularizaci svého výzkumu pro širokou veřejnost (např. projekt Věda všemi smysly, Dny otevřených dveří, popularizační články, exkurze a přednášky během Týdne vědy a techniky).

Autoři textu: A. Bryjová, J. Bryja, B. Vošlajerová

Pěvci, s nimiž se můžete setkat



Sýkora modřinka (foto: R. Burri)

Brhlík lesní (*Sitta europea*) způsobem života připomíná datlovité ptáky, ačkoliv patří mezi pěvce. Hmyz vybírá ze škvír v kůře stromů a často při tom (jako jediný z evropských pěvců) šplhá hlavou dolů. Hnízdí v dutinách nebo v budkách, a pokud je otvor příliš velký, za pomoci hlíny ho zmenší, aby se k hnízdu nedostali predátoři. V zimním období často navštěvuje ptačí krmítka.



Zaujalo vás téma?



Brhlík lesní (kresba: J. Hošek)

Pěvci tvoří polovinu ze všech asi 10 000 dosud známých ptačích druhů. Většina jich žije v tropických oblastech, ale zástupci této skupiny jsou hojní i v Evropě. Jedná se o velmi rozmanitou skupinu, jejíž zástupce spojuje relativně malá velikost a komplexní zpěv. Les kolem Studeneckých rybníků je plný drobného plectva, které můžete slyšet při běžné procházce, a pokud jen trochu zpomalíte a ztišíte hlas, naskytne se vám příležitost pozorovat ty méně plaché.



Sýkora uhelníček (foto: Z. Vošlajer)



Sýkora parukářka (foto: Z. Vošlajer)



Sýkora koňadra (foto: R. Burri)

Celoročně se v těchto lesích vyskytují například sýkorky – nejčastěji zde zahlédnete **sýkoru koňadru** (*Parus major*), **sýkoru modřinku** (*Cyanistes caeruleus*), **sýkoru parukářku** (*Lophophanes cristatus*) nebo **sýkoru uhelníčka** (*Periparus ater*). Sýkorky jsou velice užitečné, protože požírají rostlinné škůdce, např. mšice nebo housenky. Nepohrdnou ani mladými pupeny a různými semínky a jsou tak v zimě pravidelnými návštěvníky krmítek.



Červenka obecná (foto: R. Burri)

Svým melancholickým flétnovitým zpěvem zaujme v lese **červenka obecná** (*Erithacus rubecula*), vyznačující se výrazně oranžovo-červenou náprsenkou. Červenky se zdržují v nižších patrech lesa, zejména v křovinách. Živí se drobným hmyzem, na podzim také rostlinnou potravou.

Celoročně se zde vyskytuje **střízlík obecný** (*Troglodytes troglodytes*). Až na období hnízdění je to samotář a své teritorium si aktivně a hlasitě hájí, a to i přesto, že je to jeden z našich nejmenších ptačích druhů. Živí se téměř výhradně živočišnou potravou, zejména drobným hmyzem a pavouky.



Střízlík obecný (foto: M. Polák)



Hýla obecná (foto: R. Burri)

V zimním období můžete zahlédnout **hýla obecného** (*Pyrrhula pyrrhula*), jehož poznáte podle charakteristického jemného zvuku „kjií“. Samec má jasně růžově zbarvené břicho. Je to typický semenožravec, s nápadně silným zobákem. V minulosti byl kvůli pestrému zbarvení a schopnosti naučit se různé melodie často chován v zajetí.

pt na procházce okolním lesem

Dalším převážně zrnožravým druhem okraje lesa je **zvonek zelený** (*Carduelis chloris*). Patří do stejné čeledi jako pěnkava, a také se u něj vyskytuje pohlavní dimorfismus. Zpěv se podobá drnění domovního zvonku.



Zvonek zelený (foto: R. Burri)

Nepřehlédnutelnou součástí zdejší avifauny jsou ptáci z čeledi drozdovitých. Nejčastěji můžete potkat **kosa černého** (*Turdus merula*), jež se vyznačuje sytě černým zbarvením u samců a na jaře hlasitým flétnovým zpěvem s komplikovanou melodií. Do stejné čeledi patří **drozd zpěvný** (*Turdus philomelos*), který je na rozdíl od kosa nenápadně zbarvený a při zpěvu opakuje krátké melodické motivy.



Kos černý (kresba: J. Hošek)

Typickýmobyvatelem zdejších lesů je **pěnkava obecná** (*Fringilla coelebs*). Samci jsou zejména v hnízdním období zbarveni mnohem výrazněji než samice (tomuto jevu se odborně říká pohlavní dimorfismus). Na jaře samci intenzivně zpívají v korunách stromů. Na stavbě hnízda a inkubaci vajíček se podílí pouze samice. Pěnkavy jsou převážně zrnožravé.



Pěnkava obecná (foto: R. Burri)

Vědecké okénko:

Na našem pracovišti se zabýváme evoluční biologii ptáků, kde právě pěvci patří k nejčastěji studovaným modelovým skupinám. Díky své všudypřítomnosti mohou být využiti i ke sledování dopadů změn kvality prostředí na organismy.



Vlaštovka obecná – typický obyvatel stáje a chlévů (foto: M. Soudková)



Zebříčka pestrá – laboratorní ptáček z Austrálie (foto: O. Tomásek)

V létě zde můžete na procházce spíše slyšet než vidět budníčky, drobné, nenápadně zbarvené hmyzožravé ptáky. Zcela nezaměnitelným, opakovaným „cilp-calp“ se ozývá **budníček menší** (*Phylloscopus collybita*). **Budníček větší** (*Phylloscopus trochilus*) má zpěv složený z opakovaných hvízdavých zvuků.



Pěnice černohlavá (kresba: J. Hošek)



Budníček menší (foto: M. Polák)

Krásným flétnovitým zpěvem na jaře zaujme **pěnice černohlavá** (*Sylvia atricapilla*), přezdívaná černohlávek, podle černého temene hlavy u samců a tmavě hnědé u samic. Samci jsou schopni dokonale napodobovat zpěv jiných druhů. Pěnice jsou převážně hmyzožravé, proto na zimu odlétají do teplých krajín.



Hýl rudý – cestovatel mezi Indií a Evropou (foto: J. Schnitzer)

Co studujeme?

- Výběr partnera a jeho evoluční důsledky pro samice a celou populaci. Proč se jedinci v rámci populace liší v přitažlivosti a schopnosti získat partnera? Jaké jsou příčiny nevěry samic u sociálně monogamních pěvců a jaký to má evoluční dopad?
- Mechanismus signalizace kvality jedince. Podle jakých znaků (ornamentů) si samice vybírají partnera? Jak poznají toho nejlepšího? Co zajistí, že samci nemohou v signalizaci kvality podvádět? Studujeme vztah mezi kondicí jedince a kvalitou ornamentů z pohledu genů, fyziologie jedince, vlivu pohlavních a stresových hormonů, karotenoidních barviv v potravě atd.
- Reprodukční biologie. Jaké znaky spermií ovlivňují fertilizační úspěch samců? Jak genetické či environmentální (např. radiace) a fyziologické (hladiny hormonů, stres) faktory ovlivňují kvalitu spermií (morfologie, motilita) v populacích pěvců?

Detailní vnitrodruhové studie probíhají v populacích vlaštovky obecné, lejska bělokrkého, sýkory koňadry a hýla rudého. Využíváme i srovnávací data (sběr v Evropě a tropické Africe) a dále experimentální data získaná v podmínkách chovů (modelem je zde zebříčka pestrá).

Ptáci rybníků v okolí Studence



Volavka popelavá (Foto: M. Hrouzek)

Vodní ptactvo tvoří velmi rozmanitou skupinu druhů, které jsou svým způsobem života úzce vázány na vodní či mokřadní ekosystémy. Obecně jsou pro jednotlivé skupiny typická různá morfologická i fyziologická přizpůsobení sloužící k dokonalému pohybu a pobytu ve vodě. Patří mezi ně například přítomnost plovacích blan a lemů na prstech, nesmáčivého opeření, silnější podkožní vrstvy tuku, či schopnost dokonale regulovat krevní tlak při potápění. Také tvar zobáku dosahuje u vodních ptáků velké rozmanitosti. Od zploštělého, na bocích ozubeného a lamelami vybaveného zobáku kachen, tvořícího dokonalý filtr zachycující drobné živočichy a rostliny nacházející se ve vodě, přes harpunovitě utvářený zobák volavek, či pilovitými okraji a hákem vybavený zobák kormoránů, sloužící pro aktivní lov kořisti.

Ledňáček říční (Kresba: J. Hošek)



6

Vodní ptáci, se kterými se během svých procházek kolem rybníků u Studence a okolí můžete setkat, náleží do rozličných skupin. Mezi snadno pozorovatelné patří zástupci řádu vrubozobých (*Anseriformes*). Od zimy do konce léta můžete pozorovat krásně vybarvené samce **kachny divoké** (*Anas platyrhynchos*) ve svatebním šatu s leskle zelenou hlavou a krkem, zatímco samice jsou zbarveny nenápadně, tzv. krypticky. Důvodem pro toto krycí zbarvení je, že téměř u všech zástupců kachnovitých obstarávají veškerou péči o potomstvo včetně stavby hnízda a inkubace snůšky právě samice a jsou takto více chráněny před predátory. Důležitým znakem pro příslušnost samice k druhu je přítomnost modrého „zrcátka“ v křídle. Dejte si pozor, abyste si samici kachny divoké nespletli s velmi podobně zbarvenou samicí **kopřivky obecné** (*Anas strepera*), jejíž zrcátko v křídle je však bílé. Samec kopřivky obecné má rovněž bílé zrcátko, kaštanově hnědou hlavu, šedě vlnkované tělo a zcela černě vybarvený ocas.



Kopřivka obecná (Foto: K. Papadopoulos)

Budete-li trpěliví a hodně pozorní, může se vám podařit spatřit také náš nejmenší druh kachny **čírka obecnou** (*Anas crecca*). Čírka preferuje menší, bohatě zarostlé rybníky, které jí poskytují dostatek zázemí pro stavbu dobře ukrytého hnízda. Čírka se nerada potápí, a proto svou potravu často sbírá jen se zanořeným zobákem ve velmi mělkých vodách u břehu. Všechny tyto druhy patří mezi tzv. „plovavé“ kachny a nejlépe to poznáte podle siluety plovoucího ptáka na hladině, kdy je ocas výrazně „vystřčen“ nad hladinu. Při sběru potravy primárně zanořují pouze hlavu či přední část těla, tzv. „panáčují“.



Čírka obecná (Foto: M. Šabík)

Do stejného řádu náleží také šedohnědě zbarvená krasavice s červeno-oranžovým zobákem a nohama **husa velká** (*Anser anser*). Na rozdíl od kachen vytváří husy trvalé páry. Hnízdo bývá umístěno různě, nezřídka i na stromech, a je mohutné a vysoké tak, aby z něj měla inkubující samice rozhled, zatímco samec hlídá na hladině opodál. Podobně samec vždy doprovází a střeží samici i s mláďaty na hladině. Husy jsou býložravé a často se chodí pást na louky a pole, kde svými pilovitými okraji zobáku uštipují výhonky rostlin.



Polák velký nahoře a Polák chocholačka dole (Kresba: J. Hošek)

Další skupinu tvoří tzv. „potápivé“ kachny, které se za potravou aktivně potápějí často až na dna rybníků, kde sbírají různé druhy bezobratlých a jejich larev. Proto je jejich silueta na vodní hladině rozdílná, s ocasem umístěným těsně nad či pod vodní hladinu. Běžně můžete pozorovat dva nejběžnější zástupce, **poláka velkého** (*Aythya ferina*) a **poláka chocholačku** (*Aythya fuligula*). Vzácnou kachnou je nápadný **hohol severní** (*Bucephala clangula*). Stejně jako poláci se k nám rozšířil teprve v minulém století a okolí Studence je jedním z mála míst v ČR kde hnízdí. Na rozdíl od ostatních našich kachen si k hnízdění vybírá dutiny stromů, nejčastěji dubů.



Hohol severní (Foto: T. Hisgett)

Dalšími nepřehlédnutelnými vodními ptáky jsou potápky (*Podicipediformes*), jejichž nejběžnějšími zástupci jsou **potápka roháč** (*Podiceps cristatus*) a **potápka malá** (*Tachybaptus ruficollis*). Potápky mají na prstech pouze plovací lemy, nikoliv blány. Jarní tok potápky roháče patří k nezapomenutelným zážitkům, kdy samec samici honí a přináší jí vodní rostliny, ze kterých pak společně staví plovoucí hnízdo, které je typické pro všechny zástupce potápek. Na rozdíl od kachen se u potápek v péči o potomstvo střídají oba rodiče, kdy na svých zádech jeden z rodičů mláďata vozí a druhý je krmí.



Husa velká (Foto: M. Hrouzek)

Z řádu brodivých (*Ciconiformes*) vašemu oku neunikne nejběžnější zástupce volavkovitých (*Ardeidae*), **volavka popelavá** (*Ardea cinerea*). Volavky jsou parádnice, a aby se jim jejich skvostné opeření nepromočilo, ošetřují ho pudrem, který si vytváří ze speciálních prachových per a do peří jej nanášejí hřebínkem, vytvořeným na nehtu prostředního prstu. Volavky loví kořist vystřelováním svého harpunovitého zobáku za pomoci speciálně utvářeného krčního obratle, díky němuž je krk volavky v letu esovitě zakřiven. Do stejného řádu patří také všeobecně známý **čáp bílý** (*Ciconia ciconia*) a jeho plachý, v lesích skrytě hnízdící příbuzný **čáp černý** (*Ciconia nigra*), jehož hlavní složkou potravy jsou ryby. Proto pro hnízdění vyžaduje vždy blízkost vodního toku, ve které svou hlavní potravu loví. Oba druhy čápů jsou tažné a žijí v Subsaharské Africe.



Čáp černý (Foto: P. Vaněk)



Kachna divoká (Kresba: J. Hošek)

Lyska černá (*Fulica atra*), která nám svým vzhledem může připomínat kachnu, však náleží do řádu krátkokřídlých (*Gruiformes*), tedy do příbuzenstva jeřábů a chřástalů. Lyska je silně teritoriální a proto patří mezi velmi agresivní a hlučné obyvatelé vodní hladiny, kde se často proti narušiteli svého území rozbíhá a za skřehotavého povyku jej zahání co nejdále od svého hnízda. To je vždy pečlivě ukryto v hustém litorálním porostu.



Potápka malá (Kresba: J. Hošek)



Potápka roháč (Kresba: J. Hošek)

Lyska černá (Kresba: J. Hošek)

ZAJÍMAVOST: U vodních ptáků byla stejně jako u některých savců a ryb zjištěna dokonalá schopnost vnímání magnetického pole, zapříčínující, že většina vodních ptáků přistává na hladinu vždy severojižním směrem, bez ohledu na okolní podmínky (sílu větru, postavení slunce či směr pohybu jedince). Tato schopnost jim nejspíše umožňuje zabránit případným srážkám s ostatními jedinci při dosedání na vodní hladinu. Zkuste si tento objev česko-německého týmu vědců ověřit sami při svých toulkách a pozorování vodního ptactva na rybnících v okolí Studence.

Vědecké okénko:

Na našem pracovišti studujeme populační a ochrannou genetiku, reprodukční biologii a antipredační chování vodních ptáků. Díky získaným poznatkům tak můžeme objasnit nejen funkci rozdílných inkubačních, hnízdních a reprodukčních strategií vybraných druhů vodních ptáků, ale také vliv umělého navyšování počtu lovné vodní pernaté zvěře člověkem na původní genofond těchto druhů, včetně negativního dopadu na celkové společenstvo vodních ptáků v daném ekosystému.



Samice poláka velkého s nosní značkou pro identifikaci jedince (Foto: D. Hořák)

Co studujeme?

- Genetická diverzita: Zjišťujeme, jak je genetická diverzita, zahrnující mnoho funkčních a imunitních genů, uměle odchovaných jedinců snížena a jak se projevuje na úrovni morfologické (počty lamel v zobáku), kondiční (náchylnost k infekcím, imunita, malá létavost) a chování (snížená reakce na predátora). Do jaké míry dochází k pronikání těchto „defektních“ genů do původního genofondu přirozených populací druhu? Navrhujeme ochranná opatření vedoucí k nutnosti regulace vypouštění uměle odchovaných jedinců do volné přírody.



Lilnoucí se mláďata poláka velkého (Foto: D. Hořák)

- Hnízdní chování: Funkci a význam jednotlivých prvků hnízdního chování – umístění hnízda, přítomnost jedince na hnízdě během inkubace či množství hnízdní výstelky, na předaci snůšky a inkubujícího jedince.
- Hnízdní parazitizmus a nevěra partnerům: Pro vodní ptáky je typické snášení vajec do hnízd vlastního nebo jiného druhu. Stejně tak dochází k nevěře mezi partnery a cizí samci někdy nutí samice ke kopulacím. Genetickými metodami studujeme intenzitu a frekvenci těchto strategií v populacích vodních ptáků a vliv tohoto chování na populační strukturu a celkovou zdatnost jedinců v populaci.
- Antimikrobiální potenciál jednotlivých složek vejce (proteiny, pigmenty) a hnízdního chování (inkubace snůšky, zakrývání snůšky hnízdní výstelkou, umístění a typ hnízda): Na základě experimentů v přirozených hnízdních podmínkách zjišťujeme vliv těchto parametrů na intenzitu bakteriální infekce vnitřních struktur vejce a jejich vliv na fenotyp mláďat a líhivost vajec ve snůšce.



Hnízdlo poláka velkého s plnou snůškou (Foto: D. Hořák)

Detailní studie jsou prováděny jak v přirozených populacích kachny divoké (*Anas platyrhynchos*), poláka velkého (*Aythya ferina*) a poláka chocholáčky (*Aythya fuligula*), tak v polopřirozených či zcela experimentálních podmínkách využívajících pouze komerčně dostupná vejce především kachny divoké.

Pokud budete trpěliví, můžete na břehu rybníka pozorovat **ledňáčka říčního** (*Alcedo atthis*). Tento nádherný pták z příbuzenstva vln a dudků z řádu srostloprstých (*Coraciiformes*) hnízdí v norách, kterou si sám hloubí vysoko v březích tekoucích vod. Jeho hlavní potravou jsou ryby, za kterými se střemhlavě vrhá z vyvýšeného místa nad vodní hladinou. Ulovená ryбка je také hlavním svatebním darem, který sameček přináší své vyvolené k hnízdní noře a s úklony ji svůj projev náklonnosti předává.



Zaujalo vás téma?

Autor textu: V. Javůrková

Obojživelníci rybníků



Rosnička zelená (foto: R. Smolinský)

Co můžete vidět v okolí?

V ČR žijí zástupci dvou velkých skupin – ocasatí (*Caudata*) a žáby (*Anura*), z nichž lze některé zástupce potkat i v okolí místních rybníků.

Při troše štěstí tu lze najít **čolka obecného** (*Lissotriton vulgaris*) – patří k malým druhům (dorůstá do 10 cm) ocasatých obojživelníků. Na hlavě má oblé oční lišty, prsty zadních končetin jsou lemovány kožními lemy. V období rozmnožování se u samců táhne od hlavy ke špičce ocasu vysoký nepřerušovaný hřbetní lem.



Skokan ostronosý – páření (foto: R. Smolinský)



Ropucha zelená (foto: R. Smolinský)

Obojživelníci (*Amphibia*) jsou „studenokrevní“ živočichové, tj. závislí na teplotě vnějšího prostředí. Jsou přechodnou skupinou mezi vodními a suchozemskými obratlovci. V současnosti známe více než 7 000 žijících druhů a v tropických oblastech jsou neustále objevovány nové druhy, k čemuž přispívá i výzkum na našem pracovišti. Dospělci tráví část života na souši, pro rozmnožování se však vracejí do vodního prostředí. Vejce nemají ochranný obal, jako je tomu u plazů a ptáků, proto jsou kladena do vody. Z vejce se líhne larva, která žije a vyvíjí se ve vodním prostředí. Zde probíhá i metamorfóza, během které se mění v dospělé.



Skokan zelený – samec (foto: V. Gvoždík)

oků v okolí Studence



Čolek obecný (foto: R. Smolinský)

Ze zástupců žab (tedy bezocasých) potkáte nebo uslyšíte skokany, které lze dělit na suchozemské/hnědé (rod *Rana*) a vodní/zelené (rod *Pelophylax*). Obě skupiny je možno odlišit podle umístění očí na hlavě a velikosti prostoru mezi nimi. Hnědí skokani mají oči dál od sebe a více ke straně hlavy. Naopak zelení skokani mají oči vysoko na hlavě a blízko sebe, aby se jim pohodlně dívalo ven z vody. Jednotlivé druhy zelených skokanů se špatně určují, neboť některé se mohou mezi sebou křížit.

Ze skokanů rodu *Rana* můžete potkat v okolí Studeneckých rybníků **skokana ostronosého** (*Rana arvalis*), nejzajímavějšího z našich hnědých skokanů. Samci v období rozmnožování zmodrají, což je pravděpodobně odpudivé zbarvení signalizující ostatním samcům, že mají co do činění se sokem.

Nejhlasitěji se však od rybníků ozývá **rosnička zelená** (*Hyla arborea*). Tato malá žabka (max. 5 cm) má schopnost částečné barvoměny a na rozdíl od jiných druhů se ráda sluní mimo vodu na vegetaci, někdy i několik metrů vysoko na stromech. Dokáže to díky voskovitému sekretu, kterým se potírá a zabraňuje tak vyschnutí těla.

K tichým žábám patří ropuchy a kuňky. Na procházkách potkáte **ropuchu obecnou** (*Bufo bufo*) nebo méně běžnou **ropuchu zelenou** (*Bufo viridis*). Obě na svoji obranu produkují toxický sekret, který uvolňují z kožních žláz. Ty jsou rozmístěny po celém těle, ale jejich nejvyšší koncentrace je za očima, kde tvoří příušní žlázy, tzv. parotidy.

Absencí parotid lze na první pohled od ropuch odlišit kuňky. V okolí rybníků žije **kuňka obecná** (*Bombina bombina*) – malá žabka s nevýrazně zbarvenou horní stranou těla. V případě ohrožení předvádí tzv. „kuňčí“ reflex, kdy výrazně prohne záda do tvaru misky a zvedne zespodu černo-oranžově zbarvené přední a zadní končetiny. Kombinace těchto barev označuje jedovaté živočichy a predátoři se jim proto raději vyhnou.



Ropucha obecná (foto: R. Smolinský)

Vědecké okénko:

Na našem pracovišti využíváme ocasaté obojživelníky jako netradiční, ale velmi vhodný model v termální biologii. Čolci se jakožto studenokrevní živočichové vyrovnávají s různorodostí



Přístroj na měření energetického metabolismu (foto: R. Smolinský a L. Gvozdík)



Experimentální nádrže s čolky (foto: R. Smolinský a L. Gvozdík)



Čolek horský (foto: R. Smolinský)

tí teplotního prostředí jedinečnou kombinací chování, aklimatizace a evoluční adaptace.

Co studujeme?

- Fenotypovou selekci a plasticitu. Jaká kombinace znaků je nevhodnější pro přežívání v daném teplotním prostředí?
- Koadaptaci termální biologie. Jak jsou termální adaptace ovlivněny vztahy mezi organismy? Co se stane s vodními živočichy, když se změní průměrná teplota? Jak na to zareagují jejich predátoři?
- Energetický metabolismus. Jak se mění energetické nároky metabolismu s teplotou? Mohou být současné klimatické změny nebezpečím pro druhy závislé na určité teplotě?

S využitím unikátních chovů, zejména **čolka horského** (*Ichthyosaura alpestris*), a přesně navrženými experimenty v laboratorních i polo-přirozených podmínkách se snažíme na tyto otázky najít odpovědi.



Kuňka obecná (foto: R. Smolinský)

Kdy a jak je lze pozorovat

V zásadě platí, že pro pozorování obojživelníků jsou nejlepší večerní procházky na jaře (duben–květen). Zvířata táhnou na místa rozmnožování, samci jsou pestře vybarvení (svatební šat) a voláním vábí samice, takže je lze snáze objevit. K jejich pozorování nám pak stačí dobrá svítilna. Během dne lze obojživelníky sledovat u vody, nicméně zvířata jsou více plachá a únikové vzdálenosti jsou větší.

Ochrana

Obojživelníky NIKDY nechytáme – neodborná manipulace jim může ublížit nebo je usmrtit. Navíc jsou chráněni zákonem č.114/1992 Sb. a různými mezinárodními úmluvami a dohodami. S jistotou lze říci, že ze všech skupin obratlovců je nejvíce ohrožených druhů právě mezi obojživelníky. Příčinou je úbytek vhodných biotopů a devastace životního prostředí způsobená lidskou činností či globálními klimatickými změnami. Ty také přispívají k šíření patogenů (např. houbové onemocnění chytridiomykóza), které oslabeným populacím zasazují poslední ránu.



Zaujalo vás téma?

Autor textu: R. Smolinský

Plazů se netřeba bát



Ještěrka obecná – samice (foto: V. Gvoždík)

V současnosti žijící skupiny plazů (*Reptilia*) lze dělit na želvy (*Tes-tudinata*), krokodýly (*Crocodylia*), haterie (*Rhynchocephalia*) a šupinaté (*Squamata*), tj. ještěry (*Sauria*) a hady (*Serpentes*). Podle nejnovějších studií by se k plazům měli počítat i ptáci (*Aves*), vzdálení příbuzní krokodýlů. Ptáci jsou však na rozdíl od tradičních plazích skupin „teplokrevní“, tj. mají stálou teplotu těla nezávislou na teplotě vnějšího prostředí.



Ještěrka zelená – samice (foto: R. Smolinský)



Thanatóza užovky obojkové – dokonalá hra mrtvého, když už útěk není možný (foto: V. Gvoždík)



Zmije – může být i jednobarevná a klikatá čára na hřbetě rozhodně není jasný determinační znak (foto: R. Smolinský)

Plazi obývají téměř všechny typy prostředí a patří k evolučně neúspěšnějším skupinám obratlovců. Největší druhové rozmanitosti dosahují v tropických oblastech, nicméně některé druhy je možné nalézt i v blízkosti polárního kruhu nebo ve vysokých nadmořských výškách. Rozmnožují se klade-ním vajec s kožovitým obalem a některé druhy rodí i živá mláďata.

Co můžete vidět v okolí?

V ČR žijí zástupci ještěřů a hadů, z nichž lze některé potkat i v okolí místních rybníků. Na loukách, v křovinách i v blízkosti lesů lze spatřit **ještěrku obecnou** (*Lacerta agilis*). Neaktivnější je zjara, kdy je období rozmnožování a samci mají krásný zelený svatební šat. Ten v průběhu léta postupně mizí a ke konci sezóny jsou podobně hnědí jako samice.



Ještěrka obecná – samec (foto: Z. Hladlovská a P. Hladlovský)

Na podobných místech i v lese, a zejména po dešti, lze potkat **slepýše křehkého** (*Anguis fragilis*), kterého si většina lidí plete s hady a také ho často z tohoto důvodu zabíjí. Jedná se však o bezohobého a zcela neškodného ještěra, který se živí převážně žížalami, slimáky a plzáký, včetně invazního škůdce plzáká španělského (*Arion lusitanicus*).

U rybníků se často sluní **užovky obojkové** (*Natrix natrix*), které zde loví svoji oblíbenou kořist – žáby. Jsou nezaměnitelné výraznými žluto-oranžovými měsíčky za hlavou. Případným predátorům se brání vypouštěním silně páchnoucího sekretu z kloakálních žláz. Pokud to nezabírá, často se obrací na záda a hrají mrtvé (tzv. thanatóza).



Užovka hladká (foto: V. Gvoždík)



Zmije obecná – náš jediný jedovatý had v okolí Studence nežije (foto: R. Smolinský)



Zaujalo vás téma?



Uřovka hladká (*Coronella austriaca*), s níž se v okolí můžete setkat, připomíná **zmiji obecnou** (*Vipera berus*), která se však v okolí Studence pravděpodobně NEVYSKYTUJE. Lidé si je často pletou kvůli kresbě na zádech a někdy kousavému chování při obraně (pokud nemá možnost úniku). Dobře viditelným znakem pro rozlišení obou druhů je struktura šupin – u uřovky jsou hladké, zatímco u zmije jsou kýlnaté. Rozdílný je také více trojúhelníkovitý tvar hlavy a štěrbinovitá zřítelnice u zmije (na rozdíl od kruhové zřítelnice u uřovky). Uřovky hladké se živí jinými plazy (zejména ještěrkami a někdy i zmijemi) a člověku jsou zcela neškodné. V okolí Mohelského mlýna a NPR Moheleská step lze kromě výše zmíněných druhů potkat ještě **ještěrku zelenou** (*Lacerta viridis*). Samci jsou zbarvení sytě zeleně a na jaře mají modře zbarvené hrdlo. Samice naopak mohou zbarvením připomínat samce **ještěrky obecné** (*L. agilis*).



Slepýš křehký – samec nahoře a samice dole (foto: V. Gvoždík)

V blízkosti řeky Jihlavy lze občas zahlédnout také **uřovku podplamatou** (*Natrix tessellata*). Zbarvením na zádech také může připomínat zmiji. Je však nejedovatá a živí se převážně nemocnými rybami a plní tak službu zdravotní policie.



Uřovka obojková (foto: R. Smolinský)

Vědecké okénko:

Na našem pracovišti se zabýváme zejména studiem genetické rozmanitosti plazů a to nejen v Evropě, ale i v tropické Africe. Teprve dokonalé poznání této zajímavé skupiny obratlovců může vést k jejich úspěšné ochraně.



Naja christyi – vzácná vodní kobra z řeky Kongo (foto: V. Gvoždík)

Co studujeme?

- Dle nových poznatků se v ČR vyskytují dva druhy slepýšů: **slepýš křehký** (*Anguis fragilis*) na většině území a pouze na území východní Moravy a Slezska **slepýš východní** (*A. colchica*). Pomocí analýzy DNA zjišťujeme rozšíření obou druhů a snažíme se co nejpřesněji najít oblasti jejich kontaktní zóny. Mohou se oba druhy vzájemně křížit? Jaké mají odlišnosti v ekologických nárocích? Náš výzkum mimo jiné umožní lépe organizovat management druhové ochrany těchto ohrožených plazů.
- **Uřovku obojkovou** (*Natrix natrix*) používáme v modelovém systému kořist-predátor pro stimulaci antipredačního chování u **čolků**



Slepýš východní (foto: R. Smolinský)

horských (*Ichthyosaura alpestris*) při výzkumu termální biologie. Jak jsou termální adaptace ovlivněny vztahy mezi organismy? Co se stane s vodními živočichy, když se změní průměrná teplota? Jak na to zareagují jejich predátoři?

- Výzkum druhové rozmanitosti **kober** (*Naja*), které jsou epidemiologicky významnou skupinou hadů potenciálně ohrožujících africké obyvatelstvo, může pomoci ke zvolení správné léčby hadího uštknutí a výrobě specifických antiser.
- Výzkum genů vrozené imunity **krokodýla nilského**, který představuje zástupce evolučně velice úspěšné a starobylé vývojové linie, může pomoci objasnit evoluci těchto genů důležitých i v lidském imunitním systému.



Lov volně žijících zvířat pro maso („bushmeat“) – velký problém střední Afriky – neobchází ani plazy. Zde krokodýl Osbornův, vzácný endemit Konga. (foto: V. Gvoždík)



Ještěrka zelená – samec (foto: R. Smolinský)

Ochrana

V současnosti známe téměř 10 000 druhů plazů, z nichž je většina ohrožena přímou činností člověka, úbytkem vhodných biotopů a také globálními klimatickými změnami. Všechny druhy plazů žijící v ČR jsou chráněny zákonem č. 114/1992 Sb. a také různými mezinárodními dohodami. Přesto má veřejnost k plazům (a hadům zejména) spíše negativní vztah, pramenící z neznalosti a zbytečných předsudků.

Kdy a jak je lze pozorovat

Pro pozorování plazů jsou ideální teplé jarní dny, kdy se tato plachá zvířata rozmnožují. Ještěři mají dobrý zrak a hadi vnímají vibrace, způsobené lidskou chůzí, je proto nutné tomu přizpůsobit naše chování. Přesto je občas možné na plazy narazit, i když se nechováme zrovna tiše. Plazi někdy spoléhají na krycí zbarvení a raději doufají, že je predátor přehlédne, než aby na sebe upozornili útekem. Pokud se s plazy v přírodě setkáme, NIKDY je nechytáme.



Uřovka podplamatá (foto: R. Smolinský)

Tajemní noč



Netopýr Brandtův

Jsou aktivní hlavně v noci a lidé o jejich životě dlouho mnoho nevěděli. Co je neznámé, toho se člověk bojí. A tak byli považováni za plody pekla nebo zazdíváni nad vstup do stavení, aby ho ochránili od zlých sil. A přitom letouni (*Chiroptera*) jako jediný řád savců dokázali zvládnout tajemství aktivního letu a mají mnoho mimořádných schopností. Z 27 druhů zatím zjištěných v ČR jich v okolí Studence žije minimálně 16.



Netopýr brvitý - mláďe



Kolonie netopýra brvitého

Roční cyklus letounů

Vrápenci a netopýři většinou přečkávají nepříznivé zimní období v hibernaci čili zimním spánku. Podzemní prostory, a to jak přirozené (jeskyně) tak i umělé vytvořené lidskou činností (doly, sklepy, bunkry), nicméně využívá jen asi polovina našich druhů.

Ostatní se v zimě ukrývají ve skalních štěrbinách, pod kůrou stromů, ve stromových dutinách a stále častěji i v dutinách lidských staveb, zejména panelových domů. Část našich netopýřů na zimu odlétá na jih a k nám se stěhují jiní ze severu a východu. Na jaře opustí letouni zimoviště a přesunou se do přechodných úkrytů. Samice se během dubna a května zabydlí v místech letních kolonií, které jsou podle druhové příslušnosti v lidských stavbách nebo stromových dutinách a v naší zeměpisné šířce jen výjimečně v podzemí. Mláďata se rodí přibližně po 2 měsících (55–70 dní) březosti od konce května do počátku července. Novorozenci jsou holí a slepí, ale velmi rychle rostou. Během 2 měsíců dosahují velikosti rodičů. Mohou pak následovat matky, které je učí lovit a seznámí je s teritoriem kolonie. Po odstavu mláďat se v červenci a srpnu kolonie rozpadají. Dospělé samice se v přechodných úkrytech potkávají se samci a dochází k páření, které může pokračovat i po přestěhování do zimoviště v období října až listopadu.

Jak to vidí netopýři

Všichni netopýři vidí, ale hlavním orientačním smyslem u nás žijících druhů je sluch. Využívají principu sonaru, kdy rozechvěním hlasivek vyrážejí krátké série ultrazvukových signálů vysílaných nosem (vrápenci, 80–110 kHz) nebo tlamičkou (netopýři 20–55 kHz). Odražené zvukové vlny zachycují citlivým sluchem. Tato signalizace (echolokace) slouží k prostorové orientaci i k vyhledávání potravy. Pro vzájemnou komunikaci užívají frekvence slyšitelné i lidským uchem.



Netopýr ušatý



Netopýr vousatý



Netopýr parkový



Vrápenc malý

Energeticky náročný život

Letání otevřelo netopýřům cestu k potravním zdrojům a umožňuje rychlé a dlouhé přesuny. Zároveň je velmi energeticky náročné, obdobně jako užívání sonaru při orientaci. Letouni proto musí se svou energií dobře hospodařit. Při hibernaci sníží teplotu těla na 1–10 °C, 4 tepy/min. (500–800 za aktivity) a 5–20 dechů/min. (300–400 za aktivity), nevytváří bílé krvinky a další látky imunitního systému. Do méně intenzivní strnulosti upadají i v letním období během dne. Šetří i tím, že nepoužívají sonar při letu ve známém prostoru.



Netopýr velký - páření



Netopýr velký - mláďe



Netopýr rezavý

Utajené oplození

Jinou formou úspory energie je rozmnožování pomocí utajeného oplození. Samice letounů nemohou před zimováním investovat energii do vzniku zárodka a ještě ho během zimy vyživovat. Zatímco u srnčí zvěře se při utajené březosti dočasně zastaví vývoj plodu, tak v tomto případě spermie zůstávají po páření v děloze samice v neaktivním stavu a vajíčko je oplozeno až po ukončení zimního spánku na jaře.



Netopýr černý



Netopýr černý



Zaujalo vás téma?

Netopýr brvitý

ění letci

Vědecké okénko:

Vědecké okénko

Netopýři představují velmi podstatný prvek v potravním řetězci – jejich velké kolonie mohou za jedinou noc zlikvidovat až několik kilogramů hmyzu. Výzkum na ÚBO je úzce spjat s důležitostí, jakou má biologická kontrola hmyzu pro člověka. Studujeme dopady sezónních a dlouhodobých klimatických změn na netopýří populace, kdy hmyz není k dispozici, nebo schopnosti netopýřů přežít ve velkých skupinách, které tvoří během ročního rozmnožovacího cyklu.



Netopýř velký – plíseň na čenichu je známkou syndromu bílého nosu

Biodiverzitu – netopýři jsou po hlodavcích druhově nejbohatší skupinou savců. Druhová rozmanitost však dosud není zcela známá a současný výzkum na ÚBO vede k objevům nových druhů a analýze jejich příbuznosti jak v Evropě tak zejména v Africe.



Lyronos zlatokřídý (*Lavia frons*) patří mezi nejkrásnější africké netopýry



Stěry z křídel netopýra velkého k detekci spor *Pseudogymnoascus destructans* (původce syndromu bílého nosu) na zvířatech po zimování

Co studujeme?

Syndrom bílého nosu – plísnivé onemocnění, které decimuje populace netopýřů v Severní Americe během zimování, naši netopýři zatím přežívají. Zjišťujeme, zda mají genetické vlastnosti, nebo jiné schopnosti, které je u nás zvýhodňují.

Fylogeografii – chladné období přežívají netopýři v zimním spánku. Pokud ale zima trvá příliš dlouho, netopýři v oblasti vyhynou. Sledujeme, kde populace přežily ledové doby a kudy se rozšířily zpět.

Kde mohou bydlet

Stále více druhů letounů vyhledává lidské stavby, a to zvláště v létě. Netopýř brvitý, netopýř velký a vrápenec malý preferují půdy, kde volně visí na střešní konstrukci. Netopýř dlouhouchý a netopýř večerní s oblibou spočívou v dlabech

trámů nebo mezi střešní krytinou a záklopem. Netopýř Brandtův a netopýř hvízdavý dají přednost dřevěnému obložení ve štítě domu a netopýř černý odchovává mladé i za otevřenými okenníci. Dutiny ve stromech zaměnil za otvory do panelů netopýř rezavý.

Žijí s námi ve Studenci

Ve Studenci a blízkém okolí bylo dosud zjištěno 16 druhů letounů, a to netopýř velkouchý (*Myotis bechsteinii*), netopýř Brandtův (*Myotis brandtii*), netopýř vodní (*Myotis daubentonii*), netopýř brvitý (*Myotis emarginatus*), netopýř velký (*Myotis myotis*), netopýř řasnatý (*Myotis nattereri*), netopýř rezavý (*Nyctalus noctula*), netopýř večerní (*Eptesicus serotinus*), netopýř ušatý (*Plecotus auritus*), netopýř dlouhouchý (*Plecotus austriacus*), netopýř parkový (*Pipistrellus nathusii*), netopýř stromový (*Nyctalus leisleri*), vrápenec malý (*Rhinolophus hipposideros*), netopýř vousatý (*Myotis mystacinus*), netopýř hvízdavý (*Pipistrellus pipistrellus*) a netopýř černý (*Barbastella barbastellus*).

Jak je pozorovat?

Netopýry můžete snadno zahlédnout za soumraku, kdy přelétají nad krajinou a hledají potravu. Pokud naleznete zimující či spící netopýry, tak je nikdy nebudte – nedotýkejte se jich, ani je neohřívejte světlem nebo vlastním dechem. Netopýři jsou nejen krásní, ale také velmi ohrožení a zbavují nás velkého množství obtížného hmyzu. Před jakoukoli manipulací s netopýry vyhledejte odbornou radu např. na: netopyr@ceson.org.

Autor fotografií: J. Šafář;
Autoři textu: J. Šafář a N. Martinková



Netopýř dlouhouchý



Netopýř velkouchý

Čím se žíví

Každý druh má zvláštní strategii lovu. Chytají proto různé formy kořisti. Ve stejném území tak může žít více druhů netopýřů. Většina se žíví hmyzem, ale loví i jiné bezobratlé jako sekáče či pavouky. Zatímco netopýř velký sbírá větší druhy brouků přímo ze země, tak vrápenec malý a netopýř ušatý loví noční motýly v korunách dřevin. Netopýř rezavý pronásleduje hejna pakomárů ve volném prostoru i ve větších výškách a netopýř vodní loví nad hladinou vod stojatých i tekoucích.



Vrápenec malý



Netopýř řasnatý



Netopýř vodní

Ochrana letounů

Všechny druhy netopýřů a vrápenců v ČR patří mezi zvláště chráněné a jsou také pod ochranou legislativy EU. Nejvíc ohrožuje letouny rušení na zimovištích, a to přímým kontaktem, ale také zakládáním ohňů ve štolách a jeskyních nebo před jejich ústím. V posledních letech je novým nebezpečím i zateplování budov a stále nové instalace větrných elektráren bez ohledu na sídla letních kolonií či významných zimovišť.



Netopýř hvízdavý



Netopýř večerní

Drobní savci



Veverka obecná (foto: M. Polák)

Pojmem „drobní savci“ označujeme celou škálu živočichů od hlodavců přes hmyzožravce až po drobné lasicovité šelmy. Celá řada těchto živočichů má noční aktivitu, žijí své životy skrytě a tak unikají naší pozornosti. Hned „za humny“ našich domovů se přitom nachází netušené bohatství druhů, které ve vzájemné provázanosti tvoří nedílnou součást zdejšího ekosystému.



Myšice křovinná (foto: M. Heroldová)

Hermelinové pláště králů (bílé kožíšky s černou špičkou ocasu), které známe ze starých českých pohádek, pochází ze zimně zbarvené kožešiny **lasice hranostaje** (*Mustela erminea*). Letní srst je hnědá s bílým břichem.



Myšice lesní (foto: M. Balla)

Na polích a loukách můžeme často narazit na sítě vyšlapaných cestiček, vedoucích od nory k noře. Tvůrcem těchto systémů je **hraboš polní** (*Microtus arvalis*), další hlodavec s nálepkou myš. Je jí podobný, ale jeho ocas dosahuje jen poloviny délky těla a jeho uši jsou malé, ztrácející se ve srsti. V populacích hrabošů dochází k velmi rychlým a výrazným změnám v početnosti, které se opakují vždy jednou za 3–5 let (tzv. populační cykly). Hraboši jsou typičtí vegetariáni, kteří se živi převážně zelenými částmi rostlin.



Hraboš polní (foto: M. Heroldová)



Myška drobná (foto: M. Balla)

Norník rudý (*Clethrionomys glareolus*) se stavbou těla podobá hraboši. Výrazným poznávacím znamením je jeho červeně rezavě zbarvený hřbet. Je to druh zdržující se poměrně početně v lesích a křovinách. Hrabe si nory, ale svá hnízda ze suchého mechu a listů ukrývá spíš pod pařezy, mezi kamením a kořeny. Ač patří do čeledi hrabošovitých, jeho jídelníček může být až z jedné třetiny tvořen živočišnou potravou.



Norník rudý (foto: M. Balla)

Asi nejznámějším z našich hmyzožravců je **krtek obecný** (*Talpa europaea*). Podobně jako hryzec, nepatří mezi právě oblíbené návštěvníky zahrad. Jeden krtek se stará o zhruba 50 m chodeb. Chodby slouží jako past na půdní organismy, které do nich spadnou. Krtek chodby pravidelně kontroluje a napadanou kořist sbírá. Pokud je potravy přebytek, tvoří si zásoby. Do své zásobárny může nanositi až několik set žížal a larev hmyzu. Svoji kořist neusmrcuje, ale ochromí porušením nervových center, takže zůstane déle naživu a čerstvá.



Krtek obecný (foto: M. Heroldová)

Lasice hranostaj (foto: M. Polák)

Pokud při procházce kolem rybníka nalezneme v hustém rákosí zavěšené kulovité hnízdo, cca 10 cm v průměru, spletené z trávy, narazili jsme na domov našeho nejmenšího hlodavce, **myšky drobné** (*Micromys minutus*). Délka jejího těla málokdy přesáhne 6 cm. Samotnou myšku spatříme v přírodě zřídka, je plachá a ostražitá. Dobře šplhá, přičemž využívá chápavého ocásku. Její malá velikost jí umožňuje šplhat i po stéblech trav a rákosu.



Hryzec vodní (foto: M. Andera)

Nevítaným návštěvníkem zahrad a sadů je **hryzec vodní** (*Arvicola terrestris*). Je to náš největší druh hraboše, délka těla může dosahovat až 20 cm. Typickým stanovištěm jsou břehy řek, potoků či rybníků, ale některé populace žijí celoročně na loukách. Hrabe si podzemní nory, dlouhé i přes 100 m. Mimo zelené potraviny se živí i okusováním kořenů a oddenků rostlin, čímž může způsobit značné škody např. na ovocných stromech a zelenině.

Rejsěk obecný (*Sorex araneus*) a **bělozubka šedá** (*Crocidura suaveolens*) patří k našim nejběžnějším druhům malých hmyzožravců. Na první pohled mohou připomínat myš, ale jejich hlava je protažená v dlouhý rypáček a čelisti jsou plné ostrých zubů. Při hledání potravy se řídí především čichem.



Kuna skalní (kresba: J. Hošek)

Potravu tvoří nejrůznější bezobratlí, jako jsou dospělci a larvy hmyzu, žížaly, červi apod. Jejich metabolismus je velice rychlý, za den mohou zkonsumovat tolik potravy, kolik sami váží. Tato zvířata nevydrží hladovět déle než dvě až tři hodiny a jsou velice dravá.

Bělozubka šedá. Typický způsob transportu mláďat u bělozubek – karavana. Mláďe se zachytí za kořen ocasu samice a ostatní se napojí stejným způsobem. (kresba: J. Hošek)



Vědecké okénko:

Drobní savci, zejména hlodavci, jsou tradičně nejčastěji používanou modelovou skupinou výzkumu na pracovišti ve Studenci. Od zemědělsky zaměřeného výzkumu (např. testování látek pro hubení hrabošů) se současné aktivity posunuly k řešení otázek evoluční a ekologické biologie.



Krysa Mearnsova (*Saccostomus mearnsi*), zástupce endemických afrických hlodavců z čeledi Nesomyidae (foto: J. Hošek)

Co studujeme?

Hybridní zónu myši domácích – oblast kontaktu dvou poddruhů myši v západních Čechách a Bavorsku poskytuje unikátní příležitost sledovat proces vzniku nových druhů („speciace“). Intenzivní studium přímo v terénu je doplněno experimentálními chovy, polopřirozenými experimenty a rozsáhlým využitím genetické informace.

Viry přenášené hlodavci – hlodavci jsou častými přenašeči původců chorob. V našich laboratořích se zabýváme evolucí hantavirů a arenavirů, které mohou způsobovat některá vážná onemocnění člověka. Hlavní pozornost je upřena na vztahy virů a jejich hostitelů v Africe.

Všechny naše malé šelmičky patří do čeledi lasicovitých. Tou nejhojnější a zároveň nejmenší je **lasice kolčava** (*Mustela nivalis*). Nejspíš se s ní setkáme v místech, kde je dostatek drobných hlodavců, zejména hrabošů. Ale kolčava si troufne i na kořist větší, než je ona sama.



Kuna lesní (kresba: J. Hošek)

Tchoř tmavý (kresba: J. Hošek)

V běžně rozšířených představách je **tchoř tmavý** (*Mustela putorius*) považován za domácího škůdce. Ve skutečnosti jsou hlavními složkami jeho potravy drobní hlodavci a žáby. Patří k větším lasicovitým šelmám, bez ocasu může měřit až půl metru. Od podobně velké kuny ho rozeznáme podle celkově tmavohnědého zbarvení a bílo hnědé masky na hlavě.



Odchyt drobných savců v Etiopii (foto: J. Hošek)

Srovnávací fylogeografii – rozmístění genetických linií v krajině umožňuje rekonstruovat historické procesy, které vedly ke vzniku dnešní biologické rozmanitosti. Takto studujeme například kolonizaci evropských ostrovů nebo rozšiřování invazních druhů (krysa) v tropech. Zajímá nás také vývoj savan ve východní Africe v období, kdy zde žili předchůdci člověka (tj. poslední cca 4 milióny let).

Druhovou rozmanitost v Africe – intenzivní terénní výzkum a detailní studium muzejního materiálu vedou k objevům dosud nepopsaných druhů drobných savců.



Myš domácí v polopřirozených chovech (foto: M. Polák)

V naší přírodě se vyskytují dva druhy kun, které od sebe na první pohled není lehké rozeznat. V blízkosti lidí, ve stodolách, kůlnách a na půdách, se často zdržuje **kuna skalní** (*Martes foina*). Svrnka na hrdle je u tohoto druhu obvykle téměř bílá a zasahuje až na přední nohy. U **kuny lesní** (*Martes martes*) je svrtnka nažloutlá a na přední nohy nezasahuje. Tato kuna dává přednost lesnaté krajině. Oba druhy si masitou potravu rády doplňují různými plody.



Zaujalo vás téma?

Tajuplnou dámu mokřadů můžete

Vydra říční (*Lutra lutra* L.), čeleď lasicovití (Mustelidae), řád šelmy (Carnivora) • ČR: zvláště chráněný druh, kategorie silně ohrožený



Typickým biotopem vydry v ČR jsou rybníky (foto: J. Roleček)



Zaujalo vás téma?

Pro život ve vodě jsou vydry dokonale vybavené. Dokáží lovit i v kalné vodě a neprochladnou ani v největších mrazech.

- aerodynamický tvar těla a kuželovitý ocas ke kormidlování
- plovací blány na všech končetinách
- oči, uši a nozdry (uzavíratelné) v jedné rovině
- hmatové vousy na čenichu a na tlapách
- extrémně hustý kožich se vzduchovými kapsami mezi svazky chlupů
- pod vodou dokáží zadržet dech až na několik minut



Tři mláďata mívá vydra spíše výjimečně (foto: J. Kormančík)

Jak to chodí u vyder

- každá má své teritorium, značí si ho trusem a výměšky podocasní žlázy
- scházejí se pouze na několik dní v době páření (samice jsou v říji každých cca 40 dní)
- 1–3 mláďata se rodí osrstěná, ale slepá, noru opouštějí poprvé ve svých 2–3 měsících v doprovodu matky
- samice o ně pečuje do 8–13 měsíců věku, pohlavní dospělosti dosahují ve dvou letech
- mohou žít až 15 let, průměrně se však dožívají jen 3,5 roku (vysoká mortalita mladých jedinců)

V minulosti vydry obývaly téměř celou Evropu a byly loveny pro kožešinu, maso a jako „škodná“. Vzácným a ohroženým druhem se vydra říční stala až v průběhu 20. století, a to v důsledku znečištění vodního prostředí (těžké kovy, DDT aj.), úbytku vhodných biotopů a přímého pronásledování. Ke konci minulého století tak zbývaly na území ČR už jen tři malé izolované populace v jižních Čechách, Beskydech a v Polabí. Teprve koncem století se začaly v řadě evropských zemí vydry znovu šířit. ČR je dnes osídlena opět téměř celá.

Vidět vydru na vlastní oči v přírodě se vzhledem k její noční aktivitě a plachosti málokomu poštěstí. Avšak vězte, že také v okolí Studeneckých rybníků se vydry vyskytují a zaslouží si naši pozornost a ochranu...

Vydra říční může dosahovat velikosti až 80 cm (bez ocasu) a hmotnosti až 12 kg. Patří do příbuzenstva kun, tchořů, norků, lasic a jezevce. Jedná se o semiakvatického živočicha, využívajícího částečně vodní a částečně suchozemské prostředí. Vydry obývají zejména mokřady a okolí vodních toků, jezer a rybníků.

Vydry jsou potravní oportunisté – relativní zastoupení druhů kořisti se mění podle jejich početnosti a zejména dostupnosti. Vydra zkonsumuje denně 0,5–1,5 kg potravy, což odpovídá cca 15 % její hmotnosti. Nejčastěji se živí rybami (75 %, v zimním období i více), dále obojživelníky, plazy, ptáky, savci, korýši a vodním hmyzem.



Oči, uši a nozdry v jedné rovině – přizpůsobení pobytu ve vodě (foto: M. Procházka)



Vydra říční (foto: M. Procházka)



Stopni dráha vydry s patrným otiskem ocasu (foto: J. Roleček)

te potkat i na zdejších rybnících

Červený seznam ČR: druh zranitelný (vulnerable – VU) • Červený seznam IUCN: druh téměř ohrožený (near threatened – NT) • CITES (příloha I)



Zima jí nebrání, aby si zaplavala (foto: M. Procházka)

Co ohrožuje vydry dnes?

- vydra je vrcholovým predátorem, jejím jediným nepřítelem je člověk
- automobilová doprava – mortalita na silnicích se v některých oblastech blíží naturalitě
- přímé pronásledování (pasti, trávení) – konfliktní druh, problematický vztah s rybářskou veřejností, neboť působí škody na rybích obsádkách

Konflikt s rybáři se snaží mírnit zákon 115/2000 Sb., dle kterého jsou vypláceny kompenzace škod způsobených vydrou. Dále jsou pro ochranu důležitá opatření ke zprůchodňování liniových staveb v krajině, zejména budování vhodných mostů a propustků.



Střety s vozidly jsou významným ohrožujícím faktorem (foto: V. Hlaváč)

Přítomnost vydry je možné zjistit dle zanechaných zbytků potravy, skluzů na březích a stop v bahně, písku či sněhu. Důležitým pobytovým znakem je trus, kterým vydra značí své území (obvykle na kameni či kopečku písku u vody, často pod mostem). Vydří trus má velice charakteristický



Norek americký (foto: Z. Vošlajer)



Vydří trus často obsahuje množství rybích šupin a kostí (foto: B. Zemanová)

Vědecké okénko:

Na našem pracovišti studujeme vydry pomocí neinvazivních genetických metod. Informace o nich tedy získáváme z DNA, kterou izolujeme z nalezeného trusu a vypadaných chlupů, tj. bez jakéhokoliv vyrušování studovaných jedinců. Využíváme také starší muzejní exponáty a materiál z uhynulých zvířat.



Kamzík horský tatranský (foto: J. Kormančík)

Podobně jsou studovány také populace endemického **kamzika horského tatranského** (*Rupicapra rupicapra tatraca*) na Slovensku, vzácní **tetřivci obecní** (*Tetrao tetrix*) v příhraničních horách ČR a velké šelmy v Beskydech. Výsledky našich studií přispívají k účinné ochraně a managementu populací ohrožených druhů (ochranářská genetika).



Odběr vydřího trusu pro analýzu DNA (foto: B. Hájek)

Co studujeme?

- Kolik vyder žije v různých biotopech? Identifikujeme jedince, jejich pohlaví a příbuznost.
- Je genetická variabilita našich populací dostatečná pro dlouhodobé přežívání druhu? Zkoumáme, jak se na ní podepsal výrazný pokles početnosti ve 20. století.
- Existuje u nás stále ještě několik izolovaných populací nebo spolu tyto již komunikují? Zjišťujeme, kudy se vydry na našem a přilehlých územích šíří a jaké prvky v krajině jsou pro ně migračními bariérami.



Rys ostrovid (foto: J. Červený)



V potravě převažují obvykle ryby (foto: P. Hájková)

vzhled a zápach, podobně však může vypadat trus **norka amerického** (*Neovison vison*). Tento nepůvodní druh, zavlečený ze severní Ameriky do Evropy kvůli kožešinovému chovu, se dnes vyskytuje prakticky na celém našem území. Využívá stejné prostředí jako vydra, je však mnohem menší, dosahuje hmotnosti do 2 kg.



Stopy vydry ve sněhu (foto: Z. Kadlecíková)

Autoři textu: O. Růžičková, B. Zemanová, P. Hájková

Domesti



Ovce – domestikována v mladší době kamenné před 9000 lety v jižní Evropě a západní Asii z muflona, ve střední Asii z archara a argali (foto: P. Svoboda)

Předci dnešních domestikovaných živočichů nebyli člověku příliš užiteční. Pravděpodobně je lidé chovali ze zvědavosti, pro zábavu, jako mazlíčky nebo je používali pro rituální a magické účely, či jako nástroj k přilákání nebo vyplašení dalších zvířat při lovu a konzumovali je pouze v dobách nouze. Například domácí kur je pták, který ráno volá slunce a ničí démony. To už stojí za námahu jej chovat. Postupem doby se navíc ukáže, že s nimi lze počítat soubroje. Až později se domácí zvířata začala využívat jako zdroj potravy a materiálů. Byla vyšlechtěna růz-



Prase – domestikováno v mladší době kamenné před 8000 lety z evropského a asijského divokého prasete (foto: P. Svoboda)



Koza – domestikována v mladší době kamenné před 9000 lety v Z. Asii z kozy bezoárové či srouborohé (foto: K. Berchová)

Domestikace (též zdomácnění, ochočení) je postupně cílevědomě přetváření divoce žijících druhů v druhy vhodné k chovu. Za domestikovaný je považován druh nebo poddruh, který lze chovat v zajetí, nebo který již žije pouze v zajetí, buď proto, že v divoké přírodě nedokáže přežít, nebo proto, že jej člověk vyhubil. Domestikované zvíře se trvale množí v péči lidí a liší se od divokého příbuzného. Obvykle se za domestikovaný považuje takový druh, který je za uvedených podmínek chován po dobu 30 let nebo po dobu 30 generací. Tyto podmínky také splňuje mnoho druhů chovaných v zoologických zahradách – bílí tygři nebo koně Převalského. Naopak mezi pravé domestikanty nepatří indiští sloni nebo dravci držení sokolníky – nemnoží se snadno a často se krotí znovu z divoké populace.

Vědecké okénko:

Neztrácejme genetickou pestrost

Na našem pracovišti se dlouhodobě zabýváme genetickou rozmanitostí imunitního systému, který zásadním způsobem ovlivňuje schopnost organismu odpovídat na napadení parazity a jinými patogeny. Pokud je tato rozmanitost nízká, tak daná populace není schopna rozpoznat původce napadení, což může v extrémním případě vést až k jejímu vyhynutí. Z domestikovaných druhů se aktuálně nejvíce zabýváme kurem domácím.



Rozmanitost plemen šlechtěných k jiným než vysoce produkčním vlastnostem je překvapivě vysoká – kohout plemene Minorka (foto: A. Bryjová)

Genetická variabilita slepic se však uchovala v malých zájmových chovech. Šíře a rozmanitost plemen šlechtěných k jiným než vysoce produkčním vlastnostem je překvapivě vysoká. Různá okrasná, bojovná či lokálně rozšířená plemena tak poskytují cenný zdroj genetické variability, která může být účelně využita při cíleném šlechtění vysoce užitkových plemen s dobrou odolností proti nejruznějším nemocem. Bohužel zájmové chovy rychle ubývají, a proto je potřeba tuto užitečnou genetickou rozmanitost rychle popsat a potenciálně využít, než nadobro zmizí.



Genetická variabilita slepic se uchovala v malých zájmových chovech – kohout plemene Brahmáňka (foto: K. Berchová)

Při domestikaci byli cíleně vybíráni jedinci s určitými vlastnostmi, u kura například velikost snášky vajec nebo rychlost tvorby svaloviny (tj. kuřecího masa). Tento úzce cílený výběr vedl ke zdecimování genetické variability, včetně rozmanitosti imunitních genů. V současných velkochovech se tak vyskytují geneticky téměř stejní jedinci, kteří jsou velmi citliví k nově se objevujícím nemocem (např. ptačí chřipka) a při nákaze pak musí dojít k likvidaci celých obrovských hejn.



Kur – domestikován před 5–6000 lety mnohokrát v JV Asii z kura bankivského (foto: K. Berchová)

ná plemena, každé s rozdílným vzhledem i užitkovostí (např. krávy na maso vs. krávy chované pro produkci mléka; nosné slepice vs. brojleři) a různě odlišné od původního divokého druhu. Lze také rozlišit primitivní plemena, která jsou ekonomicky nepříliš významná ale schopná samostatného odchovu mláďat a odvozená, vysokoprodukční plemena, která se rozmnožují pouze za asistence lidí. Dnes jsme potravně naprosto závislí na domestikovaných zvířatech (a rostlinách) a ty jsou rozšířené po celé planetě (například slepic je více než lidí). Domestikaci zvířat nelze chápat jako ukončený proces, ale jako stále probíhající součást lidského chování. V současné době procházejí stádiem zdomácnění kožešinová, ale i laboratorní zvířata.



Králík – domestikován až asi 500 let n.l. na území dnešního Španělska a Francie z divokého králíka (foto: K. Berchová)

Během šlechtění člověkem postupně došlo k výrazným změnám ve vzhledu i chování zvířat. Umělý výběr zvýrazňuje ekonomická, kulturní a estetická hlediska více než přežití druhu, což je naopak nejdůležitější ve volné přírodě. Domestikovaní živočichové mají velmi často i v dospělosti řadu znaků, které jsou typické pro mláďata divoce žijících zvířat (velké oči, zkrácené čelisti, zakroucení ocasu atd.). Domácí zvířata mívají ochablé svalstvo a větší ten-

kace



Pes – domestikován před 15000 lety v době kamenné z vlka v Evropě a Asii a ze šakala v Africe (foto: P. Svoboda)

denci k ukládání tuku. Dále se snižuje váha a velikost mozku a to až o 1/3. Některá plemena kura a holubů ztratila schopnost letu. Mění se i chování, zejména dochází ke snížení agresivity, protože pro chovatele je důležitá schopnost snášet se s velkým množstvím příslušníků vlastního druhu na malém prostoru. Rozmnožování probíhá v průběhu celého roku – mizí období říje a vybírání pohlavního partnera, dále se zvyšuje počet mláďat ve vrhu a mláďata



Tur domácí – domestikován v mladší době kamenné před 8000 lety z pratury v Eurasii a ze zebu v Asii a v Africe (foto: B. Vaslajerová)



Kočka – domestikována před 5000 lety v Egyptě z kočky divoké (foto: P. Svoboda)

Vědecké okénko:

Myš domácí – tvor domestikován i domestikující

Proces domestikace je často prováděn příbuzenským (= inbredním) křížením, ve snaze získat zvířata s výhodným znakem či vlastností. Stejným procesem vznikají kmeny laboratorních zvířat a právě mezi nimi myš hraje primární roli. Na našem pracovišti se dlouhodobě zabýváme výzkumem myši domácích, ať už divokých populací či odvozováním vlastních inbredních kmenů.



Chovy myši domácích patří mezi největší chovy divokých myši v Evropě (foto: A. Brijová)

Samotné jméno myš domácí naznačuje, že žije v našem sousedství a patří mezi synantropní organizmy [řecky syn+anthro = společně s člověkem]. Na rozdíl od většiny druhů, které byly cíleně člověkem domestikovány pro jejich hospodářský užitek, zdá se, že myš si „domestikovala“ člověka v období jeho přechodu od sběračů k zemědělství. Domestikace myši se datuje k roku 1909, kdy byl odvozen první klasický laboratorní kmen. Dnes je známo více jak 200 laboratorních kmenů, vyšlechtěných převážně pro účely biomedicínského výzkumu (imunitní systém a reakce na patogeny, transplantace orgá-



C57Bl/6 a A/J – jsou nejčastěji používanými klasickými laboratorními kmeny myši (foto: R. Mrkvička)

nů, tvorba a regulace hormonů, in vitro oplození). Mnohé další poskytují informace o funkcích jednotlivých genů prostřednictvím cílené mutagenese či jejich vypnutí (knock-out). Do roku 2012 vedl výzkum laboratorních myši k udělení 29 Nobelových cen. Moderní metody analýzy DNA však odhalily, že tyto kmeny jsou genetikou směsí 3 různých poddruhů myši a mají díky odvození z několika jedinců velmi omezenou genetickou pestrost.

Druhá vlna domestikace započala v 60. letech 20. století a snaží se odstranit tyto nevýhody. Jednotlivé kmeny jsou odvozovány přímo z míst přirozeného výskytu jednotlivých druhů (tzv. wild-derived strains). Díky zachování genetické pestrosti pozorované v přírodě mohou být tyto kmeny využity také ke studiu evolučních procesů jako je sterilita hybridních samců či vznik druhů. Na našem pracovišti ve Studenci je největší celosvětová sbírka čítající 25 takových kmenů. Další odvozované rekombinantní inbrední kmeny, budou sloužit k mapování jakýchkoliv genů podílejících se na měřitelných znacích (odolnost proti parazitům, míra agrese, velikost vrhu, počet a pohyblivost spermií, atd.).



Inbrední kmeny odvozené z divokých populací myši domácích dvou Evropských poddruhů představují unikátní nástroj pro výzkum vzniku druhů (foto: R. Mrkvička)



Kůň – domestikován před 6000 lety (konec mladší doby kamenné) z koně Prevaského ve střední Asii a z tarpana v Evropě (foto: P. Svoboda)



Morče – domestikováno před 4–5000 lety v Peru z divokého morčete (foto: K. Berchová)

pohlavně dospívají dříve. Drtivá většina domestikantů přechází na polygamií, což může u ptáků vést k poklesu lásky k mláďatům (slepice nezačnou sedět na vajíčkách). Některá domestikovaná zvířata vykazují typy chování, které nejsou u divokých forem vůbec známe. Například psi štekot je mnohonásobný začátek vyty (vlci neštěkají), u divokých koček mňoukají jenom kořata.

Přestože domestikace byl klíčový proces pro člověka, jeho obživu i populační explozi, má i své stinné stránky. Některé druhy v přírodě vyhynuly a přežívají pouze jejich domestikované formy např. pratury, koně, velbloudi a nejspíše brzy i jaci a tygři. Z přírody nemizí jenom druhy, ale i další vlastnosti zvířat – od typů chování až po genetické znaky. Dnes se nejvíce chovají hlavně vysoce výnosná plemena, která jsou si geneticky velmi podobná, navíc postrádají odolnost svých předků a často trpí nejrůznějšími nemocemi. A ostatní, více variabilní plemena s menší ekonomickou výnosností, postupně vymírají.



Zaujalo vás téma?

Autoři textu:
A. Pojezdná, J. Bryja, J. Piálek



Hlavní budova detašovaného pracoviště Studenec (foto: Archiv UB0)

Čím konkrétně se ve Studenci zabýváme?

Proč spolu druhy nesplynou? Jak vznikají bariéry bránící mezidruhovému křížení? Které geny mohou za neplodnost hybridů? Výzkum hybridních zón a jejich role při vzniku druhů nám prostřednictvím myši domácích umožňují nahlédnout do kuchyně evoluce.



Myš domácí je modelovým druhem v biologii a medicíně (foto: B. Vošlajerová)



Chovy myši domácích patří mezi největší chovy divokých myši v Evropě (foto: Archiv UB0)

Detašované pracoviště Studenec

Historie

V roce 1931 daroval hrabě Jidřich Haugwitz nejstarší budovu nynějšího pracoviště tehdejší Zemi Moravskoslezské k výzkumu pokusného rybníkářství. Od 60. let do roku 1993 pracoviště fungovalo jako Oddělení experimentální ekologie tehdejšího Ústavu pro výzkum obratlovců ČSAV a výzkum byl zaměřen na teoretickou i aplikovanou ekotoxikologii. V tomto období zde byl vyvinut přípravek k hubení hlodavců STUTOX® (STUDenecský TOXin). V roce 1998 začíná nová éra ekologického a evolučně-biologického výzkumu na mezinárodní úrovni – modernizují se chovná zařízení a vznikají zde špičkové laboratoře.



Nová budova pracoviště (foto: Archiv UB0)

Kdy a za jakých okolností vznikly dnešní populace? Co se s přírodou dělo v dobách ledových? Jakou roli hrál v šíření živočichů člověk? Tyto otázky řeší věda zvaná fylogeografie a jako vhodné modelové organismy využívá zejména malé savce, ptáky či ryby v Evropě, ale např. i v Africe.



Pracoviště se nachází v srdci malebné přírody Třebíčka (foto J. Hloušek)



Odchyt drobných savců v Etiopii pro výzkum cirkulace původců chorob v potenciálních přírodních ohniskách nákaz (foto: Archiv UB0)



Budova chovů čeká na rekonstrukci (foto: Archiv UB0)

Současnost

Od konce 90. let se na tomto pracovišti zabýváme především základním výzkumem, konkrétně objasněním přírodních zákonitostí v populacích obratlovců. Naším cílem je obohatit dosavadní poznání v oboru a výsledky našeho bádání poskytujeme dále tak, aby je bylo možné využít v dalším výzkumu nebo v jiných oblastech lidské činnosti (například v zemědělství, lesnictví, biomedicíně, vzdělávání či ochraně přírody).



Analýza DNA je využívána téměř ve všech studovaných odvětvích na pracovišti (foto: Archiv UB0)

Jak se (u nás) dělá věda?

ÚSTAV BIOLOGIE OBRATLOVCŮ Akademie věd České republiky, v. v. i. – detašované pracoviště Studenec



Molekulární laboratoře zbudované ke studiu sekvencí DNA (foto: Archiv UBO)

Odkud se berou nové viry a bakterie dosud v Evropě neznámé? Jak se můžeme patogenům a parazitům bránit? Proč na ně člověk ještě pořád nevyzrá? Jak ovlivňují paraziti imunitu svých hostitelů? Je důležitá rozmanitost imunitních genů? Studiu patogenů se věnujeme také v Africe, kde je úroveň znalostí dosud velmi nízká, nicméně možný dopad na lidskou populaci velmi vysoký.

Co se stane s vodními živočichy, když stoupne průměrná teplota vody o dva stupně? Jak zareagují jejich predátoři? Mohou znamenat současné klimatické změny nebezpečí pro druhy současně na úzkém rozpětí teplot? Tyto otázky řeší termální biologie. Na našem pracovišti využíváme unikátní chovy ocasatých obojživelníků a jako modelový druh čolka horského.



Chovy ocasatých obojživelníků (foto R. Smolinský a L. Gvozdík)



Čolka horská – modelový druh termální biologie (foto R. Smolinský a L. Gvozdík)



Experimentální nádoby pro pokusy s čolkou v polopřirozených podmínkách, v pozadí venkovní chovy ptáků (foto R. Smolinský a L. Gvozdík)

Jak nám může genetika posloužit v ochraně vzácných druhů? Proč využíváme neinvazivní metody analýzy DNA? A jak vlastně určit jedince z jednoho píra či z trusu? Relativně drahý genetický výzkum může výrazně ušetřit peníze v druhové ochraně. Pomáháme identifikovat druhy a populace, sledujeme tok genů mezi nimi či úroveň genetické variability, která je důležitá pro přežití druhu. Ochrana některých druhů je přímo napojena na výzkum ve Studenci.



Archiv UBO



Odběr vzorků trusu pro výzkum ohrožených populací kamzíka horského tatranského (foto: J. Kšiáček)



Při terénních exkurzích pro veřejnost se s živočichy setkáte na vlastní oči (foto: A. Pacala)

Rádi vám naše bádání blíže ukážeme...

Pravidelně pořádáme exkurze po našem pracovišti, vědeckí pracovníci i nadaní studenti přednáší nejen na univerzitách, ale i na školách, v knihovnách a dalších veřejných institucích. V jarním období pořádáme sérii tematicky zaměřených terénních exkurzí v rámci projektu Věda všemi smysly.

... ale nejen vědou živ je vědec

Líbí se nám, kde se naše pracoviště nachází, a usilujeme o přátelské vztahy se starousedlíky. Pravidelně pořádáme masopustní průvod po okolních samotách. Zazpívat a zatančit si s námi a místními můžete vždy o Masopustu v bufetu na nádraží.



Masopustní rej (foto: Archiv UBO)



Terénní stanice nyní prochází rekonstrukcí (foto: P. Bártová)

Připravili jsme pro vás „naučnou stezku“, kde představíme naši práci prostřednictvím běžných živočichů, s nimiž se můžete setkat v okolí. Kromě těchto deseti naučných tabulí si můžete prohlédnout další na terénní stanici Mohelský mlýn.

Editor informačních tabulí: B. Vošlajerová

Má způsob výběru partnera vliv na reprodukční úspěch jedince? Jaké další faktory ho ovlivňují? Zajímá nás, podle čeho si živočichové partnera vybírají a jak druhé pohlaví přesvědčí o svých kvalitách. Při těchto studiích využíváme nejčastěji ptačí a rybí modelové druhy.



Chovy zebříčky pestré – ideálního ptačího modelu pro evoluční studie pohlavního výběru (foto: Archiv UBO)



Zaujalo vás téma?

Autoři textu: A. Bryjová a J. Bryja



(1) Budova mlýna v současnosti



(2) Pohled na step z roku 1938

přírodní rezervace Mohelenská hadcová step (vyhlášena v roce 1933, Obr. č. 2). V roce 1905 J. Tkaný nechal postavit most přes řeku Jihlavu a vybíral zde mýtné (Obr. č. 9). Most fungoval až do roku 1945, kdy ho během druhé světové války zničili partyzáni na pokyn Rudé armády. V roce 1930

V minulosti bývala na řece Jihlavě protékající městem Třebíčí řada mlýnů (např. mlýn Taborský, Palečkův, Pádrťův, Jirkasův, Skryjský nebo mlýn Bochníčků, který byl později upraven na papírnu). Spousta mlýnů byla zatopena při výstavbě Dalešické přehrady, nicméně některé z nich přečkaly až do dnešní doby.

Jedním z nich je i Mohelenský mlýn (lidově nazývaný Mohelský mlýn), ke kterému se vážou historické údaje pocházející z roku 1368, kdy došlo k výměně majetku mezi markrabětem Janem a Jindřichem z Vartenberka. V roce 1466 převzal mlýn do vlastnictví Vít z Kralic. Nicméně v této době mlýn nesloužil svému účelu, jelikož z něj nový majitel vyraboval železa a nechal mlýn zpustnout. Od roku 1578 se o mlýn stará mlynář Pleva, který obnovil chod mlýna. Následovali mlynáři Marek a Kříž. V roce 1612 byl tzv. Křížův mlýn odprodán za 800 zlatých náměšťskému hraběti Janu Diviši ze Žerotína.



(6) Josef Tkaný v roce 1907



(7) Rekonstrukce mlýna

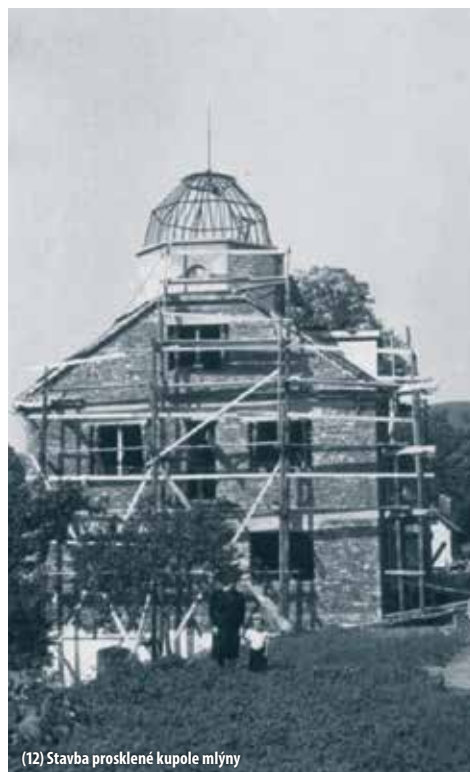


(10) Bývalý mlýn J. Tkaného v roce 1935



(11) Marie Volavková

V roce 1683 mlýn vyhořel. Na počátku 18. stol. hospodaří ve mlýně rod Tkaných. Do vlastnictví Martina Tkaného pak přechází mlýn v roce 1747, kdy jej odkoupil od hraběte Jana Kufštejna spolu s pozemky a loukami za 550 zlatých a 187 zlatých roční činže. V roce 1774 mlýn opět vyhořel. Do roku 1930 je mlýn ve vlastnictví rodu Tkaných. Jako poslední dědic se uvádí Josef Tkaný (Obr. č. 6), známá kontroverzní osoba a velký odpůrce vyhlášení



(12) Stavba prosklené kupole mlýny



Jenský mlýn a jeho historie



(4) Terénní cvičení u řeky Jihlavy

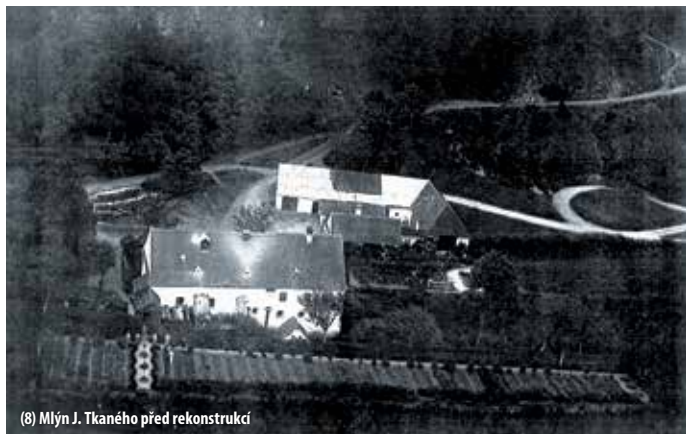


(5) Terénní cvičení

přešel mlýn do vlastnictví rodiny Nováčků. V následujících letech (1937–1938) byla dobudována silnice z Mohelna přes přírodní rezervaci a propojila vesnici Mohelno s Dukovany.

V roce 1937 byl mlýn pro vysokou zadluženost postoupen do dražby a následně prodán majiteli geologické firmy Ing. Hájkovi z Prahy. Ten mlýn věnoval své sekretářce Marii Volavkové. V roce 1938 byl mlýn od základů přestaven a zmodernizován (Obr. č. 7 a 12). Postaveny byly i hospodářské budovy, upraveno

Po smrti Marie Volavkové v roce 1961 mlýn přechází po znárodnění do vlastnictví Československé akademie věd. Mlýn sloužil jako terénní základna a archiv pro předchůdce nynějšího Ústavu biologie obratlovců AV ČR. Mlýn zároveň dodnes funguje jako malá vodní elektrárna, která se skládá ze tří energetických ústrojí o výkonu 45 kW, 22 kW a 15 kW (Obr. č. 14). Od roku 2006 byly některé prostory mlýna včetně technologického zařízení pronajaty firmě AMAPRINT. Bývalá mlýnice byla upravena na galerii Čertův



(8) Mlýn J. Tkaného před rekonstrukcí



(9) Dobová pohlednice s fotografiemi majitele, mlýna a Giselina mostu



(13) Terénní cvičení



(15) Výstava obrazů v prostorách mlýna



(16) Prezentace v prostorách mlýna v rámci terénního cvičení



(14) Prohlídka technologické části mlýna s generátory elektriny

vodní dílo a zahrada s okolím. Dominantou budovy se stalo kupolovité solárium vybavené speciálním jenským sklem, které propouští ultrafialové záření (Obr. č. 12). Traduje se, že kupoli slečna Volavková využívala k opalování. V roce 1947 zavítal do mlýna i prezident republiky dr. Edvard Beneš se svojí chotí Hanou a přijali pohostění od šaramatní mlynářky. Od roku 1950 patřil mlýn pod správu Jihomoravských mlýnů.

ocas (podle jména meandru pod hadcovou stepí) surrealistické skupiny Stir up, která byla založena v roce 1995 (Obr. č. 15). Předními umělci této skupiny jsou např. Josef Kremláček, Vladimír Kubiček, Václav Pajurek, Zdeněk Piža, Lubomír Kernl ml., Ondřej Vorel, Dagmar Mohylová, Linda Filipová, Josef Bubeník, Jan Wolf a Arnošt Budík. V současné době je mlýn využíván Ústavem biologie obratlovců AV ČR, v.v.i. jako terénní stanice k vědeckému výzkumu a ke vzdělávání studentů přírodovědeckých fakult, středních škol a akademických pracovníků (Obr. č. 4, 5, 13, 16).



Zaujalo vás téma?

Autor: Alena Fornůsková
(čerpáno z paměti p. L. Kernla staršího
a podkladů Dr. Jiřího Lysáka, A. Hostašové a J. Mikuláška)



Ducek chocholátý (foto: R. Burri)

Místy se ojediněle můžeme setkat s **pisíkem obecným** (*Actitis hypoleucos*), který patří mezi bahňáky do čeledi slukovitých. Jeho výskyt je úzce vázán na břehy řek, rybníků a různých vodotečí, kde při hledání potravy čile pobíhá a pohupuje u toho tělem podobně jako konipas. Charakteristický je jeho let složený z trhavých úderů křídel oddělených krátkým plachtěním s dolů zahnutými křídly. Pisík je velký přibližně jako kos, má hnědočerný hřbet, ocas a hlavu s černým, poměrně dlouhým zašpičatělým zobákem a výrazným bílým pruhem nad okem. Má šedohnědé hrdlo, bílé břicho a hnědožluté končetiny. Samec a samice jsou zbarvení stejně. Pisík má velmi jasný a pronikavý hlas, který můžeme u vod zaslechnout pouze od poloviny dubna do konce září. Následně pisík obecný odlétá na zimoviště až do subsaharské a jižní Afriky.



Pisík obecný (foto: T. Grim)



Konipas horský – mládě (foto: T. Grim)

Pactvo v okolí Mohelského mlýna je velice rozmanité, jelikož odráží bohatost a pestrost zdejších biotopů. Můžeme zde nalézt jak ptáky vázané na vodní tok řeky Jihlavy, tak běžné druhy lesů, luk a křovin až po zcela vzácné druhy charakteristické pro suché stepní klima.

Na řece Jihlavě a v jejím bezprostředním okolí hnízdí početně **konipas horský** (*Motacilla cinerea*). Konipas horský, jehož český druhový název je poněkud zavádějící, jelikož se běžně vyskytuje na všech prudších vodních tocích i mimo horské oblasti, využívá k hnízdění různé skalní útvary v údolí řeky. Nápadná je žlutá barva na spodině těla a dlouhý štíhlý ocas, kterým neustále pohybuje nahoru a dolů. Setkat se s ním kolem řeky můžeme již od konce března či počátkem dubna, nicméně někteří jedinci u nás mohou dokonce přežít v nezamrzajících vod. Konipas horský na sebe upozorňuje svitovřivým až cvrčivým zpěvem s vysokým hvízdem. Hlavním zdrojem jeho potravy je drobný hmyz.



Červenka obecná (foto: R. Burri)



Konipas horský (foto: T. Aghová)

Zalesněné teplé svahy údolí s oblibou obsazují **lejsci bělokrčí** (*Ficedula albicollis*), **rehci zahradní** (*Phoenicurus phoenicurus*) a několik druhů **sýkor** (**koňadra**, **modřinka**, **uhelníček**). Všechny tyto druhy vyhledávají k hnízdění zejména dutiny v stromech a živí se především hmyzem.



Lejsk bělokrký – samec (foto: T. Aghová)



Lejsk bělokrký – samice (foto: A. Fornůsková)



Lejsk bělokrký – snůška vajec (foto: A. Fornůsková)

Skorec vodní (*Cinclus cinclus*), další početný zástupce na řece Jihlavě, je poněkud nenápadného tmavě hnědého zbarvení s bílou podprsenkou. O to víc je překvapující způsob získávání kořisti, kterou jako jediný pěvec loví pod vodou. Skorec je schopen se pomocí křídel potopit až do hloubky půl metru, kde se po dně pohybuje opět za pomocí křídel sem a tam a obracením kamínků hledá vodní bezobratlé. Skorec hnízdí ve skalách nebo pod mosty kde staví uzavřená kupkovitá hnízda z trávy a mechu. Nejčastěji ho můžeme pozorovat uprostřed řeky, jak sedí na kameni, aby nám následně zmizel pod vodou.

Kukačka obecná – mládě (foto: T. Grim)



Zaujalo vás téma?



Skorec vodní při sběru potravy (foto: R. Burri)



Skorec vodní (foto: R. Burri)

okolí Mohelského mlýna



Rehek zahradní – samec (foto: T. Grim)

V letních měsících nad údolím řeky s oblibou loví hmyz **rorýsi** (*Apus apus*), **vlaštovky** (*Hirundo rustica*) a **jiříčky** (*Delichon urbica*).

Od časného rána do noci můžeme poslouchat tklivý melancholický hlas **červenky obecné** (*Erithacus rubecula*). Nejčastěji ji můžeme zahlédnout poskakovat na zemi, nebo těsně nad zemí, kde sbírá potravu a hnízdí. Červenka je menší než vrabec, má nápadnou rezavou náprsenku a dlouhé nohy.

Mezi další velmi hojně se vyskytující druhy zde patří **pěnice černohlavá** (*Sylvia atricapilla*), **holub hřivnác** (*Columba palumbus*) a **budníček menší** (*Phylloscopus collybita*).

Pravidelně, ale v menším počtu zde hnízdí **žluva hajní** (*Oriolus oriolus*). Žluva patří mezi pěvce a přilétá k nám jako jeden z posledních tažných ptáků až začátkem května z tropické Afriky, kde má také svůj původ. Jedná se o teplomilného ptáka, který vyhledává především nížinné biotopy. Exotický původ žluvy se odráží i v jejím pestrém vzhledu. Sameček je jasně žlutý s černým ocasem a křídly. Samice je zbarvena méně výrazně do ze-



Žluva hajní (foto: ahisgett on Flickr, Creative Commons)

lenožluta (rozdíl ve zbarvení mezi samcem a samicí se odborně nazývá pohlavní dimorfismus, který můžeme pozorovat u mnoha druhů ptáků). Zajímavý je také zpěv žluvy, který s oblibou někteří ornitologové přepisují jako: „Pojď na pivo“. Žluva hnízdí vysoko v korunách stromů, kde splétá hnízda. Jedná se o silně ohrožený zákonem chráněný druh.

Mezi další ptáky, kteří „hnízdí“ v okolí Mohelského mlýna, patří i dobře známá **kukačka obecná** (*Cuculus canorus*), která klade vajíčka do hnízd jiných druhů pěvců (zde nejčastěji červenky obecné, dále reha zahradního, konipasa bílého a tuhýka obecného).

Ze vzácnějších druhů se zde vyskytuje například **krutihlav obecný** (*Jynx torquilla*), příbuzný datlů a strakapoudů, který se živí převážně mravenci. Svě jméno si vysloužil díky svému zvyku neustále kroutit hlavou na nápadně prodlouženém krku. Nenápadné, neboli kryptické zbarvení ztěžuje jeho pozorování, což si krutihlav vynahrazuje intenzivním



Rehek zahradní – samice (foto: T. Grim)



Krutihlav obecný (foto: T. Grim)

nařikavým voláním, kterým ne sebe upozorňuje. Krutihlav se řadí mezi silně ohrožené a vzácné druhy spolu s **datlem černým** (*Dryocopus martius*) a největší evropskou sovou **výrem velkým** (*Bubo bubo*), jehož rozpětí křídel dosahuje velikosti až 180 cm.



Pěnice černohlavá – samice (foto: A. Fornůsková)



Pěnice černohlavá – samec (foto: T. Aghová)

Mezi místní kuriozity patří exoticky vyhlížející a silně ohrožený pták **dudek chocholý** (*Upupa epops*). Hnízdí v dutinách stromů, kam samice snáší 5–7 vajec. Vidět ho můžeme v sadech a na pastvinách, kde dudek vyhledává svou potravu, kterou je velký hmyz a například ještěrky.



Budníček menší (foto: T. Grim)



Krutihlav obecný (foto: T. Grim)

Na stepi nebo v jejím okolí se vzácně vyskytuje silně ohrožený **lelek lesní** (*Caprimulgus europaeus*). Lelek je velmi nenápadný noční pták, který přes den doslova splývá se svým okolím. Typické jsou pro lelka velké pohyblivé oči a štětinovitá pírká okolo zobáku, kterým se říká vibrisy. Jeho volání připomíná cvrčení krtonožky, nebo zvuk dětské řehtačky. Samice hnízdí na zemi, kam klade dvě skvrnitá vejce. Za nepříznivého počasí a nižším výskytu potravy je lelek schopen upadnout do zvláštního stavu letargie, ve kterém přečkává den a šetří energii na noční lov.



Lelek lesní (foto: Olivenča – Creative commons)

Vzácným návštěvníkem stepi je vynikající zpěvák improvizátor **skřivan lesní** (*Lullula arborea*), zatímco jeho větší bratranec **skřivan polní** (*Alauda arvensis*) je v travnatých porostech stepi hojný a cítí se zde jako doma. Dalším početným druhem stepi, který zpívá v letu obdobně jako skřivani je například **linduška lesní** (*Anthus trivialis*).



Skřivan lesní (foto: R. Burri)

Auťori: Peter Adamik,
Alena Fornůsková,
Oldřich Tomášek

Obojživelníci



Ještěrka zelená (*Lacerta viridis*) – samec

Co můžete vidět v okolí?

V okolí Mohelna lze najít 5 druhů obojživelníků ze skupiny bezocasí (*Acaudata*) a 6 druhů plazů – zástupci ještěřů (*Sauria*) a hadů (*Serpentes*).

Z obojživelníků se zde vyskytují zástupci suchozemských/hnědých skokanů (rod *Rana*), kteří se od vodních/zelených (rod *Pelophylax*) odlišují pozicí očí na hlavě a velikostí prostoru mezi nimi. V této lokalitě lze najít **skokana ostronosého** (*Rana arvalis*) a **skokana hnědého** (*Rana temporaria*). Samci skokana ostronosého v období rozmnožování „opuchnou“ a zmodrají (jsou přitažlivější pro samice). Ve stresu opět zhnědnou a trvá i několik hodin, než opět zmodrají. Skokan hnědý tuto schopnost nemá.



Skokan hnědý (*Rana temporaria*)



Obojživelníci (*Amphibia*) a plazi (*Reptilia*) patří k ektotermním organizmům, k nimž řadíme vyhynulé i žijící druhy. K plazům ale patří i ptáci (*Aves*). Věda zná cca 7300 druhů obojživelníků a cca 9800 druhů plazů žijících v současnosti.

Dospělý obojživelník tráví část života na souši. Rozmnožují se ve vodním prostředí, kde kladou vejce, nebo rodí živá mláďata a kde také probíhá metamorfóza. Plazi na vodu být vázáni nemusí a vyskytují se téměř ve všech typech prostředí. Kladou kožovitá vejce, nebo rodí živá mláďata.



Skokan ostronosý (*Rana arvalis*) – samec

Rosnička zelená (*Hyla arborea*) měří jen cca 5 cm, ale je nejhlučnější žábou. Má schopnost částečné barvoměny a ráda se sluní mimo vodu, k čemuž jí slouží voskovitý sekret, kterým se potírá a zabraňuje tak vyschnutí těla.



Rosnička zelená (*Hyla arborea*)



Zaujalo vás téma?



Ropucha zelená (*Bufo viridis*)



Ropucha obecná (*Bufo bufo*)

Ropuchy mají tiché volání, které lze přeslechnout. V okolí lze potkat **ropuchu obecnou** (*Bufo bufo*) a **ropuchu zelenou** (*Bufo viridis*). Z kožních žláz rozmístěných po celém těle při obraně uvolňují toxický sekret. Nej hustší koncentrace žláz je za očima, kde tvoří tzv. parotidy.

Plazi a plazi v okolí Mohelna



Slepýš křehký (*Anguis fragilis*) – samice



Ještěrka obecná (*Lacerta agilis*) – samec
(foto: Z. Hladlovská a P. Hladlovský)

Na svazích a stepi lze najít **ještěrku zelenou** (*Lacerta viridis*). Je to největší a nejvzácnější ještěrka v ČR. Samci mají na jaře modře zbarvenou hlavu. Na loukách a v blízkosti obce se zdržuje **ještěrka obecná** (*Lacerta agilis*). Oba druhy si potravně konkurují a větší ještěrka zelená loví i ještěrky hnědé – ty se jim proto vyhýbají.

Na stejných místech lze najít **slepýše křehkého** (*Anguis fragilis*). Lidé si ho pletou s hady a proto ho často zabíjí. Je to však „beznohý“ a neškodný ještěr.

U řeky jsou **užovky podplamaté** (*Natrix tessellata*), kde se živí nemocnými rybami. Zbarvením na zádech připomínají **zmiji obecnou** (*Vipera berus*) a proto se jim říkalo vodní zmije, jedovaté ale nejsou. Poblíž vody lze najít i **užovku obojkovou** (*Natrix natrix*), které zde loví žáby. Obě užovky se brání vypouštěním silně páchnoucího sekretu z kloakálních žláz, ve kterém se vyválně. Někdy se obrací na záda a hrají mrtvé.

Na stepi a v okolí lze potkat **užovku hladkou** (*Coronella austriaca*), která také připomíná zmiji (ta se zde nevyskytuje). Lidé si je však pletou kvůli kresbě na zádech a agresivní obraně. Užovky hladké se živí jinými plazy a člověku jsou zcela neškodné.



Užovka obojková (*Natrix natrix*)

Vědecké okénko:

Skupina, vedená Mgr. Lumírem Gvozdíkem, Ph.D. se zabývá výzkumem:

- fenotypové selekce
- fenotypové plasticity
- koadaptace termální biologie
- energetického metabolismu.

Co studujeme?

Tyto otázky studujeme na čolku horském (*Ichthyosaura alpestris*). Čolci se jakožto ekto-termní organizmy vyrovnávají s heterogenitou teplotního prostředí s pomocí jedinečné kombinace behaviorální termoregulace, teplotní aklimace a evoluční adaptace.

Užovku obojkovou (*N. natrix*) v současnosti používáme v modelovém systému kořist-přidávající, pro stimulaci antipredačního chování u čolků horských (*I. alpestris*).



Čolek horský (*Ichthyosaura alpestris*)



Užovka podplamatá (*Natrix tessellata*)

Kdy a jak je lze pozorovat

Obojživelníky lze nejlépe pozorovat za nočních procházek v dubnu/květnu, kdy zvířata táhnou na místa rozmnožování. Samci jsou ve svatebním šatu a voláním vábí samice, takže je lze snáze objevit. K jejich pozorování nám stačí svítilna. Přes den lze obojživelníky spatřit u vody, ale zvířata jsou plašší a únikové vzdálenosti jsou větší.

Plazi jsou plachá zvířata, k jejichž sledování jsou ideální teplé jarní dny, kdy se rozmnožují. Protože ještěři mají dobrý zrak a hadi vnímají vibrace, způsobené chůzí, je nutné tomu přizpůsobit naše chování. Plazi se za jistých okolností spoléhají raději na krycí zbarvení a tak na ně lze občas narazit i když se člověk nechová tiše.

Obojživelníky ani plazy NIKDY nechytáme. Jsou chráněni zákonem a neodborná manipulace jim může ublížit, nebo je usmrtit (teplotní šok, poškození slizové vrstvy a pod.). Zbarvení není u plazů SPOLEHLIVÝM znakem k určení (např. vše s kresbou na zádech je mylně považováno za zmiji a bez kresby za užovku) a proto neznámého hada NIKDY nechytáme.

Ochrana

Obojživelníci a plazi jsou chráněni zákonem č.114/1992 Sb. a různými mezinárodními úmluvami a dohovory (CITES, Bern a pod.). Přesto k nim má veřejnost spíše negativní vztah.

Obě skupiny jsou ohroženy úbytkem biotopů a devastací životního prostředí způsobených lidskou činností, nebo globálními klimatickými změnami. Ty přispívají k šíření patogenů (např. batrachochytridiomykóza obojživelníků), které oslabeným populacím zasazují poslední ránu.



Užovka hladká (*Coronella austriaca*)

Autor textu a fotografií: Radovan Smolinský

Sysel obecný - obyvatel st

Sysel obecný (*Spermophilus citellus* L.), čeled' veverkovití (Sciuridae), řád hlodavci (Rodentia), v ČR: zvláště chráněný druh



Sysel s plnými lícními torbami
(Foto: M. Polák, J. Matějů)

Sysel patří společně se svišti nebo severoamerickými psouny do skupiny tzv. zemních veverek. Délka těla dospělých syslů se pohybuje v rozmezí 18 až 24 cm, délka ocasu je poměrně proměnlivá, mezi 4 až 8 cm. Hmotnost syslů značně sezónně kolísá, nejvyšší je u dospělých samců, kteří na jaře váží přibližně 250 až 300 gramů, na podzim pak 400, výjimečně až 520 gramů. Tělesná hmotnost je v této době vyšší díky velkým tukovým zásobám, které jsou důležité pro úspěšné přezimování – zimní spánek (tzv. hibernace). Během zimního spánku, ke kterému se sysli ukládají od konce července do počátku října a který končí začátkem března, nepřijímají sysli žádnou potravu a žijí pouze z tukových zásob. Žádné zásoby potravy si v noře na zimu neshromažďují – tj. „nesyslí“.

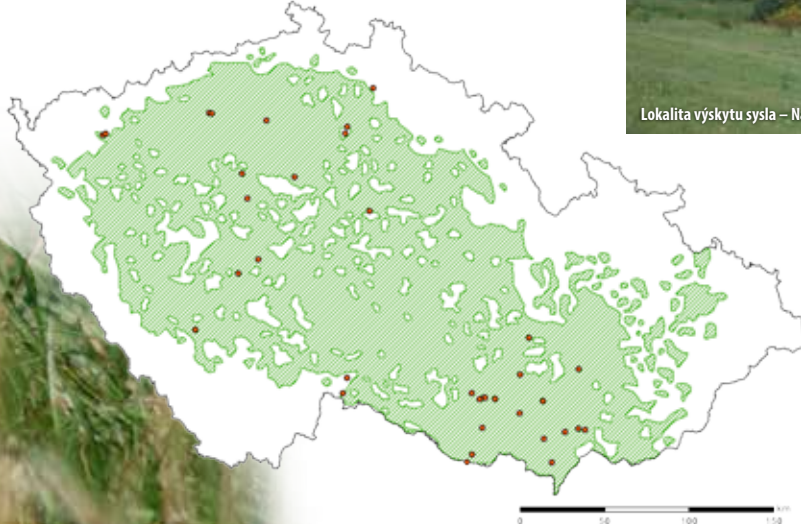


Mláďata syslů u nory (Foto: J. Matějů)

Dříve běžný hlodavec, sysel obecný, je v současnosti velmi vzácný a patří mezi kriticky ohrožené druhy naší fauny. Příčinou byly rozsáhlé změny v naší krajině (známé rozorávání a zarůstání mezí), intenzivní hospodaření a také cílené hubení syslů v šedesátých letech minulého století. Zejména proto se dnes se systlem setkáte v České republice jen na několika málo lokalitách. Jedná se převážně o travnaté a často kosené plochy, většinou letiště, tábořiště, hospodářské louky, pastviny, vinice, sady. Na několika místech obývá i přirozené stepní biotopy, jako je například kopeček Raná v Českém středohoří nebo právě Mohelenská hadcová step. V roce 2013 byl výskyt sysla potvrzen na 33 lokalitách a jeho celková odhadovaná početnost byla přibližně 3500 jedinců.



Lokalita výskytu sysla – Nad řekami (Foto: J. Uhlíková)



Rozšíření sysla na území ČR začátkem 50. let a v současnosti



Zaujalo vás téma?

Sysel typicky panáčkující v trávě (Foto: J. Matějů)

Sysel, letišť a golfových hřišť

kategorie kriticky ohrožený • Červený seznam ČR: druh kriticky ohrožený • Červený seznam IUCN: druh zranitelný (vulnerable–VU)



Lokalita výskytu sysla – letiště Bezděčín (Foto: J. Uhlíková)

Sysel obývá podzemní nory, které si sám vyhrabává, a opouští je pouze ve dne a ještě navíc jen za pěkného počasí. Nory sysel vyhrabává až do hloubky jednoho metru, většina z nich se však nachází do 70 cm od povrchu. Noru obývá pouze jeden jedinec, nesdílí ji s ostatními sysly v kolonii.

Doba života sysla obecného se pohybuje mezi 3 až 5 lety, ovšem většina syslů se v přírodě nedožije dvou let. Pohlavně sysel dospívá koncem prvního roku života, po prvním zimním spánku. Období páření syslů nastává krátce po probuzení z hibernace a trvá 20 až 25 dní, délka březosti je 25 až 26 dní. Mláďata se rodí v červnu a v jednom vrhu bývá obvykle 5 mláďat, která jsou holá a slepá. Přibližně za měsíc začínají opouštět noru, přijímat rostlinnou potravu a rychle růst a shromažďovat tukové zásoby na první zimu.



Sysel se živí převážně rostlinnou potravou, konzumuje hlavně zelené části rostlin a kořínky, v letních měsících pak také semena a plody. Jídelníček si zpěsťuje např. hmyzem, výjimečně i malými hlodavci či vajíčky na zemi hnízdících ptáků.

Záchranný program a pravidelný monitoring

Od roku 2004 probíhá pravidelný monitoring a odhad početnosti všech populací sysla obecného na území České republiky. V roce 2008 byl schválen záchranný program, který se zaměřuje na ochranu a management lokalit sysla, monitoring populací, osvětu veřejnosti, a také výzkum (více na <http://www.zachranneprogramy.cz>).

Role v ekosystému

Výskyt sysla je důležitý i pro jiné druhy živočichů. Například koprofágní brouk lejnožrout (*Ontophagus vitulus*) využívá jako potravu syslí trus. Typickými predátory sysla obecného jsou v našich podmínkách domácí kočky, lasičky, kuny či káně, ale také vzácný tchoř stepní (*Mustela eversmannii*). V současné době patří v ČR tchoř stepní, vzhledem ke své specializaci a v důsledku poklesu početnosti sysla, mezi druhy kriticky ohrožené. Z ptáčích predátorů se na sysla nejvíce specializují orel královský (*A. heliaca*) a také raroh velký (*Falco cherrug*). Současně ve stepním prostředí poskytují nory syslů útočiště řadě druhů živočichů, jako jsou například ropucha zelená (*Pseudepidalea viridis*).

Vědecké okénko:

Při odchycích syslů do živolovných pastí odebíráme malý kousek tkáně (kousek ušního boltece), ze kterého je pak následně izolována DNA.



Pasti se sysly připravenými k odběru vzorků (Foto: Š. Řičanová)

Co studujeme?

- Zda došlo k poklesu genetické variability následkem celkového úbytku početnosti syslů.
- Jak jsou jednotlivé populace geneticky variabilní, zda dochází k migraci mezi nimi a zda jsou schopné dlouhodobého přežívání, případně, které z nich jsou nejvhodnější pro případné reintrodukce.
- V rámci celého areálu zkoumáme, jaké byly migrační cesty sysla při kolonizaci Evropy z původního rozšíření, tj. z Balkánského poloostrova.



Detail odchyceného zvířete (Foto: Š. Řičanová)



Zvíře má v pasti dostatek prostoru (Foto: Š. Řičanová)



Lokalita výskytu sysla – Velké Pavlovice (Foto: J. Uhlíková)



Zvířata jsou velmi hravá (Foto: J. Matějů)

Ohrožení současných izolovaných lokalit

- Absence odpovídajícího managementu travního porostu – pastva a kosení
- Výkyvy počasí
- Rozvoj výstavby
- Genetická izolovanost
- Přirození nepřátelé a nemoci

Autoři textu. Š. Řičanová a J. Matějů

Řeka Jihlava



Tok řeky Jihlavy (foto: K. Halačka)



Plotice obecná (foto: K. Halačka)



Parma obecná (foto: K. Halačka)

Struktura společenstva ryb se v řece Jihlavě významně změnila v důsledku vybudování Dalešické a Mohelenské nádrže. Před vybudováním přehrad se v úseku u Mohelenského mlýna vyskytovalo 27 druhů ryb, nejpočetněji byla zastoupena parma obecná, jelec tloušť, ostroretka stěhovavá, ouklejka pruhovaná, hrouzek obecný a plotice obecná. Původní kaprovitý charakter tohoto úseku řeky Jihlavy se po vybudování nádrží změnil a dnes má již charakter pstruhový. Voda vypouštěná z nádrží má nižší teplotu vody, která kaprovitým rybám nevyhovuje. Dominantní postavení ve společenstvu ryb získal pstruh obecný, forma potoční. Dalšími významnými druhy, se kterými se tu můžeme setkat je lipan podhorní a pstruh duhový. Všechny tři uvedené druhy ryb jsou i uměle vysazovány. Dále se v tomto úseku Jihlavy vyskytuje plotice obecná a okoun říční, které jsou do řeky splavovány z Mohelenské nádrže. V rámci potravní migrace se zde dostávají z nižších partií řeky větší jedinci parmy obecné, jelce tlouště a úhoře říčního. Pstruh obecný a jelec tloušť se tu vytírají. O přirozené reprodukci těchto druhů svědčí jednoleté ryby, které je možné vidět v mělkých břehových partiích.

Řeka Jihlava pramení na louce u lesa v podobě malého jezírka nedaleko Jihlávky v Jihlavských vrších na Českomoravské vysočině. Délka toku je 184,5 km, protéká Jihlavou, Třebíčí, Pohořelici a vlevo se do Věstonické nádrže. Největšími přítoky jsou z levé strany řeky Oslava a z pravé strany řeky Rokytná. Tok Jihlavy je uměle přehrazen vodními nádržemi Dalešice a Mohelno, které tvoří zásobárnu chladicí vody pro jadernou elektrárnu Dukovany. Úsek Jihlavy u Mohelenského mlýna je významným pstruhovým revírem, který navštěvují rybáři z celé Jižní Moravy. Jihlava je také řekou rekreačních vodáků, nejzajímavější úsek pro vodáky nabízí Jihlava od hráze Mohelna do Ivančic.



Pstruh obecný (foto: K. Halačka)

Pstruh obecný, forma potoční (*Salmo trutta morpha fario*)

Pstruh obecný je v našich vodách nejnepřítelnějším představitelem lososovitých ryb. Vyskytuje se v potocích, říčkách a řekách, patří ke stanovištním druhům s teritoriálními nároky. Mladí jedinci žijí v mělké vodě, větší vyhledávají hlubší tůně.

V průběhu dne stojí na svém stanovišti a pouze v podvečer a večer se vydávají za potravou. Pstruh obecný vyžaduje chladné, čisté tekoucí vody s dostatkem kyslíku a pevným dnem.

Tělo pstruha má vřetenovitý tvar, hlava s mohutnými čelistmi prozrazuje dravce. Na hřbetě nad postranní čarou jsou tmavé až černé skvrny, na bocích podél postranní čáry jsou červené skvrny.

Hlavní složku jeho potravy tvoří vodní a do vody spadnutí bezobratlí, chrostíci, jepice, pošvatky, koryši, měkkýši a červi. Větší jedinci loví i menší ryby.

Pstruh obecný je hospodářsky i sportovně nejvýznamnější druh ryby pstruhového pásma.



Pstruh obecný (foto: K. Halačka)



Lipán podhorní (foto: K. Halačka)

Lipán podhorní (*Thymallus thymallus*)

Lipán podhorní je v našich vodách dalším představitelem lososovitých ryb. Vyhovují mu úseky toků, kde se střídá proud s klidnější hlubší vodou, případně i tůněmi. V porovnání se pstruhem nevyžaduje úkryty, není teritoriální, a proto se objevuje na otevřené vodě. Na některých lokalitách se dokáže přizpůsobit i stojaté vodě. Žije ve větších či menších skupinkách, pouze největší jedinci žijí samotářsky a mohou si vytvářet teritoria.

Tělo lipana je štíhlé protáhlé, hlava je poměrně malá. Nápadná je velká, pestře zbarvená hřbetní ploutev, samci mají vyšší a pestřejší hřbetní ploutev než samice.

Lipán podhorní je typický bentofág, hlavní složku jeho potravy tvoří larvy hmyzu (jepice, chrostíci, pakomáři), nicméně nepohrdne ani náletovým hmyzem na hladině.

Kvalitní a chutné maso lipana má v čerstvém stavu typickou vůni po tymiánu. Jeho lov na mušku je náročný a rybáři je pokládán za vrchol sportovního rybolovu. Na řece Jihlavě se zejména v zimním období můžeme setkat s veslonohým ptákem, který vyvolává diskuse a pravidelné dávky emocí – kormoránem velkým.



Zaujalo vás téma?

Kormorán velký (foto: K. Halačka)

u Mohelenského mlýna

Kormorán velký (*Phalacrocorax carbo*) je štíhlý, tmavě černý a navzdory tomu, že se obratně pohybuje převážně ve vodě, nemá jeho peří voduodpuzdující schopnost jako peří většiny ostatních vodních ptáků, a tak se snadno promáčí.

Kormoráni jsou výhradně rybožraví ptáci. To je také hlavní důvod jejich pronásledování člověkem. Jeden pták denně zkonsumuje okolo 600 g ryb. Kormoráni dokáží lovit i organizovaně. Skupina ptáků tluče křídly na vodu, potápí se a žene ryby na mělčinu, kde je pak bez problémů pochytají. Nejčastěji loví ryby velké 20 až 30 cm.

Pro sportovní rybáře je kritické zejména zimní období. Výstavbou přehrad se významně změnila situace v tom smyslu, že řeky pod přehradami v důsledku vypouštění relativně teplé vody přestaly zamrzat a tyto úseky toků pak představují pro kormorány prostřený stůl. Tímto prostřeným stolem je i řeka Jihlava pod Mohelenskou přehradou.

Dalšími rybožravými obratlovci, se kterými se můžeme setkat při procházce po březích řeky Jihlavy u Mohelenského mlýna, jsou norek americký a volavka popelavá.



Norek americký (foto: Z. Vošlajer)

Norek americký (*Neovison vison*) je velká lasicovitá šelma pocházející ze Severní Ameriky dorůstající délky těla okolo 60 cm a hmotnosti okolo 1 kg. Jedná se o velmi výkonného predátora vybaveného pro lov ve značně různorodých podmínkách. Drobné drápky jim umožňují šplhat po skalách nebo po stromech, plovací blány mezi prsty všech končetin pak napomáhají bezproblémovému pohybu ve vodě. Živí se širokým spektrem živočichů od raků přes ryby, obojživelníky, plazy, ptáky až po drobné savce.

Kde se u nás vzal? Norek americký je vybaven kvalitní a vyhledávanou kožešinou, pro kterou byl tento druh dovezen i na naše území a choval se na kožešinových farmách. Příčinu dnešní invaze, která může významně ohrožovat původní ekosystémy, je třeba hledat v devadesátých letech, kdy docházelo k záměrnému vypuštění norků z neprosperujících farem.

Vědecké okénko:

Na Ústavu biologie obratlovců AV ČR, v.v.i., se v současnosti zabýváme klasickými metodami terénního výzkumu ryb, dále je aplikován výzkum morfologie, hematologie, histologie, molekulární genetiky, sledování pohybu ryb (telemetrie), fyziologická měření (respirometrie) a parazitologická vyšetření. Většina výzkumných témat se řeší v Evropě. Z mimoevropských oblastí je v současné době prováděn výzkum v Africe (ekologie halančičků v Mosambiku), Antarktidě (parazitofauna endemických ryb) a v Asii (koevoluce mezi hořavkami a mlži v Číně a Turecku).



Ichthyologický průzkum (foto: K. Halačka)



Přístroj pro stanovení hladiny ploidie (foto: K. Halačka)

Co studujeme?

- šíření nepůvodních druhů ryb (**karas stříbřitý**, hlaváčovitě ryby) a jejich vliv na původní ichtyofaunu
- hybridizaci kaprovitých ryb (reprodukcí, morfologií, genetikou a imunologií)
- polyploidii u **karasa stříbřitého** a **sekavců** (hladinu ploidie, reprodukční strategii a habitatovou preferenci)
- systematiku evropských hrouzků (rody *Gobio* a *Romanogobio*)
- populační ekologii a fylogeografii druhových komplexů afrických halančičků
- vliv invazních mlžů na reprodukci hořavek a další oblasti výzkumu

Volavka popelavá (*Ardea cinerea*) je velký brodivý pták z čeledi volavkovitých.

Typickým znakem volavky je dlouhý štíhlý krk a dlouhé končetiny. Ze spodní strany těla je špinavě bílá a svrchu šedá s růžovožlutým zobákem. Velmi aktivní je brzy ráno a za soumraku.

Převažující složkou v potravě volavky popelavé jsou ryby, požívá také obojživelníky, měkkýše, hmyz a jiné bezobratlé, malé ptáky a savce, občas plení i hnízda vodních ptáků, často loví hraboše na polích.

Volavka má svou speciální taktiku lovu. Bez pohybu stojí ve vodě nebo na souši a upřeně hledí na jedno místo. V případě, že se kořist přiblíží na vhodnou vzdálenost, se jí zmocňuje rychlým šklbnutím krku.



Volavka popelavá (foto: M. Hrouzek)



Bobr evropský (foto: J. Šafář)

V posledních letech se v okolí Mohelenského mlýna můžeme setkat s dalším velmi zajímavým živočichem a tím je bobr evropský. **Bobr evropský** (*Castor fiber*) je až metr velký, zavaltivý hlodavec s hustou srstí a dlouhým plochým ocasem. Dosahuje hmotnosti až 30 kg a po jihoamerické kapybaře je druhým největším hlodavcem. Na přítomnost bobrů v dané lokalitě lze usuzovat podle ohlodaných stromů, stop a staveb z větví, tzv. bobřích hradů. Živí se především lýkem a větvičkami vrby, topolu, případně dalších dřevin (jasan, javor, jilm) a některými bylinami.



Bobr evropský (foto: J. Šafář)

Obsah

| | |
|--|----|
| Jak se (u nás) dělá věda? | 2 |
| Pěvci, s nimiž se můžete setkat na procházce okolním lesem. | 4 |
| Ptáci rybníků v okolí Studence | 6 |
| Oboživelníci rybníků v okolí Studence. | 8 |
| Plazů se netřeba bát. | 10 |
| Tajemní noční letci | 12 |
| Drobní savci. | 14 |
| Tajuplnou dámu mokřadů můžete potkat i na zdejších rybnících | 16 |
| Domestikace | 18 |
| Jak se (u nás) dělá věda? | 20 |
| Mohelenský mlýn a jeho historie. | 22 |
| Ptáci okolí Mohelského mlýna | 24 |
| Oboživelníci a plazi v okolí Mohelna | 26 |
| Sysel obecný – obyvatel stepí, letišť a golfových hřišť | 28 |
| Řeka Jihlava u Mohelenského mlýna | 30 |



Terénní stanice nyní prochází rekonstrukcí (foto: P. Bártová)

Připravili jsme pro vás „naučnou stezku“, kde představíme naši práci prostřednictvím běžných živočichů, s nimiž se můžete setkat v okolí. Kromě těchto deseti naučných tabulí, si můžete prohlédnout další na terénní stanici Mohelenský mlýn.

Editor informačních tabulí: B. Vošlajerová



evropský
sociální
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ