



ZOO
OSTRAVA

Sborník příspěvků
z konference na téma

Podíl zoologických zahrad při environmentálním vzdělávání, výchově a osvětě

XVII. ročník
Ostrava, 5. října 2023



Ministerstvo životního prostředí
České republiky



Moravskoslezský
kraj

OSTRAVA!!!

Obsah

2	Slovo úvodem	15	Ekologické zemědělství: móda, nebo nutnost?
3	Novinky v programové Zoo Ostrava (nejen) pro školy	17	Organické mikropolutanty ve vodách – aktuální stav poznání
4	Skryté poklady Zoo Ostrava – chov vzácných druhů živočichů mimo zraky návštěvníků	19	Chování organických mikropolutantů původem z čistíren odpadních vod v půdním prostředí a jejich akumulace v rostlinách
12	Záchranný program pěstování ohrožených druhů české flóry v botanických zahradách ČR	22	Příloha I Akce v Zoo Ostrava 2023/2024
14	Může mít příměstské území vysokou ekologickou hodnotu?	23	Příloha II Výukové programy pro školy

Slovo úvodem

Vážený přítel,

otevíráte sborník s příspěvky z dalšího ročníku konference pro pedagogické pracovníky pořádané Zoologickou zahradou a botanickým parkem Ostrava. Pravidelným účastníkům této akce jistě neušlo, že sborník doznal poměrně zásadních změn, které souvisejí se změnou vizuální identity zoo. Původní logo Zoologické zahrady a botanického parku Ostrava vzniklo v roce 2004, před bezmála dvaceti lety. Znázorňuje hrocha a akácii a symbolizuje zoologie s botanikou. Dvacet let je dlouhá doba, během které se mnohé změnilo, proto jsme se rozhodli pro změnu. Předlohou pro naše nové logo i celý vizuální styl se stala pestrobarevná příroda. To osvědčené a pro nás charakteristické ale zůstalo, především motiv hrocha v logu a propojení zoologie s botanikou.

Zůstala i podoba konference – pro letošní rok jsme ji opět uspořádali v říjnu a na stejném místě jako loni. Z většiny Vašich reakcí vyplynulo, že Vám dřívější termín vyhovuje a blízkost k zoo je snad také pro všechny praktičtější.

A co najdete uvnitř sborníku? Tradičně Vám představíme novinky v programové nabídce, které jsme pro Vás připravili v průběhu uplynulého roku. Dozvíte se také, že chováme celou zvířat druhů mimo zrak návštěvníků a jaký to má význam. Poprvé jsme zařadili příspěvek ryze botanický. Pojednává o tom, že nechráníme jen ohrožené druhy živočichů, ale jsme zapojeni i do ochrany ohrožených druhů rostlin. V botanickém zázemí dokonce pěstujeme jednu rostlinu, která na našem území již vymizela. Všichni víme, že v blízkosti lidských sídleh, často přímo v centrech velkých měst žije celá řada živočichů, a to i poměrně velkých. Proč si pro svůj život vybírají sousedství člověka? Paradoxně proto, že města jim mohou nabídnout často vhodnější a bezpečnější prostředí než volná intenzivně obdělávaná krajina. Pokud tedy není obdělávaná ekologicky a v souladu s přírodními procesy. A snad Vás na závěr nevydělší velmi pestrý koktejl chemických látek, které se vyskytují ve vodním prostředí.

Na tomto místě bych velmi ráda poděkovala Ministerstvu životního prostředí a Moravskoslezskému kraji za finanční podporu, díky níž jsme mohli posedmnácté zorganizovat konferenci i připravit tento sborník. Velké díky patří rovněž všem přednášejícím za přípravu příspěvků a svým kolegům za pomoc s přípravou a organizací akce. Moc si cením spolupráce s paní Miladou Švecovou a Klubem ekologické výchovy, která trvá už více než deset let. Dále bych chtěla poděkovat paní Haně Tichánkové, náměstkyni primátora města Ostravy, a paní Zdence Němečkové Crkvenjaš, člence rady kraje, za laskavou podporu a převzetí záštity nad konferencí.

A v neposlední řadě mi dovolu, dámy a pánové, poděkovat Vám za přízeň, kterou nám prokazujete, za Váš zájem o dění v zoo, o ochranu přírody a také za Vaši práci při vzdělávání budoucí generace. Ochrana přírody je velmi důležitá – pro zachování živočišných i rostlinných druhů na Zemi, ale i pro budoucnost nás lidí.

Přejeme Vám vše dobré a těšíme se na další spolupráci!

Za Zoo Ostrava
Šárka Nováková

Novinky v programové Zoo Ostrava (nejen) pro školy

Veronika Máchová

Zoologická zahrada a botanický park Ostrava, p. o.
machova@zoo-ostrava.cz

Novinky související s výukovými programy

V loňském roce zavedená novinka – objednávání programů prostřednictvím online formuláře se nám osvědčila, a tak v tomto systému budeme pokračovat i nadále. Abychom učitelům usnadnili orientaci v místě konání výuky, zavedli jsme do praxe tzv. **mapky**. Ne všechny výuky totiž probíhají v učebně, naopak se snažíme co nejvíce využívat venkovní prostory a učit přímo v výběhů daných skupin zvířat. Vzhledem k široké nabídce programů však může být pro učitele složitě zorientovat se v tom, kde, který program začíná. Při příchodu na vrátnici zoo, tak učitelé po nahlášení objednané výuky dostanou mapku – kartu velikosti A5, kde je přehledně vyznačeno a vypsáno, kde bude výuka probíhat. Věříme, že k lepší orientaci v areálu zoo také brzy přispějí nové informační kiosky, které plánujeme zprovoznit nejpozději do nové sezóny. V nich bude možné vyhledat nejen mapu areálu, ale také všechny další informace včetně komentovaných setkání u zvířat.

Stejně jako v loňském roce, jsme se i letos pustili do aktualizace a úprav stávajících programů. Drobnými interaktivními prvky přibližujícími proces úpravy vody a poté její další cestu vedoucí přes naše domácnosti až do čistíren jsme doplnili program **Putování vody**. Navíc byl program ukotven do prostředí Vodního světa u restaurace Saola, který probíraná témata ilustruje na několika informačních panelech. Zároveň se v této části zoo také nachází tzv. kořenová čistírna, takže studenti mohou vidět toto přírodě blízké řešení pro čištění vody opravdu zblízka.

Program **Šelmy pro 2. stupeň ZŠ a SŠ** jsme z prostor učebny přestěhovali do okolí Pavilonu indických šelem a pro výuku jsme vyhradili zákoutí v jeho blízkosti. Vzniklo zde šest nových informačních panelů, které odkazují jak na biologii a taxonomii této skupiny zvířat, tak na příčiny jejich ohrožení. Svou pozornost jsme v programu více zaměřili na problematiku chovu velkých šelem mimo instituce, které jsou k tomu zákonem

schválené, a také tzv. mazlících koutků či různých druhů nelegálních činností, které se významně podílí na úbytku těchto zvířat, protože právě s těmito tématy se studenti i učitelé setkávají v praxi čím dál častěji a mnohdy ani netuší, co všechno se ukrývá na jejich pozadí. Tyto nové prvky nyní využíváme také v programu Šelmy v zoo pro 1. stupeň. K výukovému programu jsme rovněž vytvořili pracovní listy, které rozšiřují probíranou látku a prověřují znalosti studentů, zároveň však také mohou sloužit jako alternativa v případě, že se skupiny neúčastní výukového programu, ale přesto chtějí dané téma při návštěvě zoo probrat.

I téma letošní Soutěže mladých zoologů (listopad 2023) se bude týkat šelem a možná právě nové prvky může řada z vás využít při soutěžní přípravě.

Nabídka pracovních listů jsme nově rozšířili také o **listy v anglickém jazyce** (Elephants, Endangered animals), takže i skupiny z mezinárodních výměnných programů a škol mohou nyní nově do své výuky při návštěvě zoo tyto materiály zapojit.

Novinkou je venkovní **výukový program pro nejmladší děti (3–5 let) – Běží liška...** Děti se pomocí známé písničky Běží liška k táboru seznámí se základními informacemi o lišce, ježkovi a zajíci.

Aktuální nabídku výukových programů najdete jako přílohu na konci tohoto sborníku a také na webových stránkách zoo: <https://www.zoo-ostrava.cz/cz/zoo-pro-skoly/>. Najdete zde i pracovní listy ke stažení, informace k vědomostním soutěžím a elektronické verze sborníků ze všech ročníků konference.

Nové výukové prvky

PLUH V EXPOZICI NA STATKU

Vzdělávání o domácích zvířatech a jejich životě je nedílnou součástí výuky v zoo. Zajímavostí však může být také uvědomění, že i v případě zemědělské techniky jako je pluh, člověk našel inspiraci v přírodě – konkrétně u prasat. Jejich rypák je unikátně pozměněný čenich zakončený diskovitou chrupavkou, který prasatům slouží k prorývání půdy a hledání potravy. Stejně tak slouží pluh k prokypřování a převracení zemědělské půdy, aby mohly zemědělské rostliny lépe růst. Společně s vysvětující tabulí najdete pluh ve výklenku u expozice s prasaty.

OKOLÍ EXPOZICE PLAMEŇÁKŮ

V okolí expozice plameňáků přibýlo hned několik nových prvků. Původní maketa plameňáčích hnízd byla přesunuta blíže k zázemí a doplněna také o modely vajíček, pro lepší představu o tom, jak to na takovém hnízdě vypadá, protože hnízdiště naší skupiny plameňáků je očím návštěvníků skryto. Aby mohli

ptáci nerušeně hnízdit i na tak rušném místě, jako je hlavní vstup do zoo, musí být od návštěvnické části odděleno vhodnou bariérou. Nová vyřezávaná dřevěná zástěna s drobnými průhledy tak sice poskytuje možnost nahlédnout do soukromí plameňáků, v hlavní hnízdní sezóně je však nezbytné přidat ještě bambusovou rohož, která sice omezuje návštěvníkům průhled, ale poskytuje klid a bezpečí pro hnízdění ptáků.

MODEL DRONTE MAURICIJSKÉHO

Na symbolickém hřbitově vyhubených zvířat můžete nově najít model nelétavého ptáka příbuzného holubům, který byl na ostrově Mauricius naposledy pozorován roku 1662. Většina lidí ho zná spíše pod názvem dodo, nebo také „blboun nejapný“. Druhé označení vzniklo z domněnky, že tento pták musel být hloupý, když se nebál lidí. Za jeho velmi rychlým vyhoubením stály především změna životních podmínek a zavlečení nepůvodních druhů savců. Člověkem vysmívaný dronte se nakonec stal jedním z hlavních symbolů všech zvířat, která jám byla vyhubena.



Skryté poklady Zoo Ostrava – chov vzácných druhů živočichů mimo zraky návštěvníků

Šárka Nováková

Zoologická zahrada a botanický park Ostrava, p. o.
novakova@zoo-ostrava.cz

Hlavním úkolem moderních zoologických zahrad je přispívat k zachování biodiverzity a záchraně neohroženějších druhů živočichů. Zoo proto vytvářejí co nevhodnější podmínky pro chov těchto zvířat a udržení stabilních a geneticky variabilních záložních populací v lidské péči pro případ, že by v přírodě došlo k prudkému poklesu početnosti, nebo dokonce k úplnému vymizení druhu. Zoo Ostrava chová přes 450 druhů živočichů. Ne všechny ale mohou návštěvníci vidět. Řada z nich je chována mimo jejich zraky – v chovatelském zázemí. Některé dočasně, jiné trvale.

JAKÉ JSOU DŮVODY CHOVU ZVÍŘAT V ZÁZEMÍ?

- Druh je natolik vzácný a „křehký“, že by (byť kvalitní) expoziční chovatelské zařízení nebylo zárukou rozmnožování. U takového druhu je potřeba udělat pro jeho rozmnožení, a tím i záchranu vše a přítomnost statisíců párů očí ročně může být překážkou.
- Druh je natolik plachý, že vyžaduje naprostý klid v ústraní.
- Druh je natolik chovatelsky náročný, že potřebuje speciální podmínky v zázemí, jinde obtížně či draze splnitelné.
- Druh je pro zaměstnance natolik nový, že je potřeba jej nejprve v zázemí dobře chovatelsky zvládnout. I odborníci z řad zoologů a ošetřovatelů se musí jednotlivé druhy nejprve naučit chovat, pokud dosud v zoo chovány nebyly a chov není obecně zvládnut
- Druh zvířete v zázemí čeká na výstavbu svého chovatelského zařízení v expoziční části zoo

Zázemí však slouží i jednotlivým zvířatům těch druhů, které jinak návštěvníci mohou při své návštěvě spatřit. Pro jejich chov v zázemí jsou tyto důvody:

- Druh či jednotlivé zvíře v zázemí čeká na rekonstrukci svého chovatelského zařízení v expoziční části zoo.
- Zvíře je v zázemí odděleno od ostatních (odchované mládě oddělené od matky či rodičů, nemocný jedinec, zvíře při-

chystané k transportu do jiné zoo apod.).

- Zvíře je v zázemí po dovozu krátký čas karanténováno.
- Zvíře je v zázemí zimováno, nemá-li v expoziční části přidružené zimoviště.
- Zvíře v zázemí dorůstá a dospívá.

I díky tomu se v zoo daří velmi vzácné až raritní odchovy nejen v rámci České republiky, ale také na evropské úrovni. Výčet druhů, které jsou chovány v prostorech, kam nemají návštěvníci přístup, by byl poměrně dlouhý. Na tomto místě uvádíme jen některé z nich. Další najdete v časopise Ostravský čolek, jaro 2023.

Vzácní plži a krevetky z Indonésie

V akváriích jsme pak nově začali chovat několik druhů **plžů** (*Tylomelania* spp.) a **krevet** (*Caridina* spp.) z indonéského ostrova Sulawesi, abychom přispěli k poznání těchto vysoce ohrožených druhů a zvýšili tak šance na jejich přežití přinejmenším v lidské péči. Ostrov vyniká jedinečnou sladkovodní faunou. Ve starých vulkanických jezerech žijí desítky druhů ryb a bezobratlých (krevety, plži, krabi), které nežijí nikde jinde na světě. Krevety se svou barevností vyrovnají mořským, plži mají také různě zbarvená těla a délku ulity až 9 cm, takže jsou skutečně nepřehlédnutelní. Endemických druhů bezobratlých je ale mnohem více, tyto dvě skupiny jsou však typicky sulaweským unikátem. Zatím ani všechny druhy nejsou vědecky popsány a některé ani objeveny; než se tak stane, mohou být ale už nadobro ztraceny.

Největším problémem pro endemickou faunu jsou invazní druhy ryb. Ty už v jezerech často dominují a představují konkurenci pro původní druhy ryb. Ještě horší je jejich dopad na početnost endemických plžů; menší druhy jsou už pravděpodobně vyhubené, u větších téměř vymizela mláďata – ryby je požírají. Krevety, které jsou pro velké ryby snadnou kořistí, se před predátory stahují do úkrytů pod kameny. Dno jezer, dříve



plné života, dnes porůstají řasy a zanáší kal. Ten se do jezer dostává kvůli odlesňování krajiny, negativní vliv mají i stále přibývající vodní stavby na přítocích jezer a těžba niklu.



Zoologická zahrada a botanický park Ostrava se nedávno stala jedním z hlavních partnerů mezinárodní iniciativy **Sulawesi Keepers**, která propojuje akvaristy, vědce, zoologické zahrady a další ochranné organizace s místními komunitami na indonéském ostrově Sulawesi ve snaze zabránit vyhubení druhů.

Mláďata hadů a želv

Je známo, že většina plazů o své potomky nepečuje, mláďata jsou po vylíhnutí/narození samostatná a vyvinutá tak, že jsou schopna se o sebe postarat a péči rodičů nepotřebují. Naopak by se v případě masožravých druhů mohla stát i jejich kořistí. Proto i v naší zoo uvidíte v terarijních expozicích pouze dospělé jedince. Pokud se rozmnožují, snůška a následně i mláďata jsou umístěna v zázemí, kde jim jsou chovateli schopni zaručit vhodné a stabilní podmínky a mají přehled o svlecích mláďat. Dále také mají pod kontrolou příjem potravy malých plazů. První půlka roku 2023 byla velmi úspěšná zejména v odchovu mláďat tří druhů hadů a vzácné želvy Hamiltonovy.

MLÁĎATA KRAJTY ZELENÝCH

Krajty zelené (*Morelia viridis*) obývají jedno z akvaterárií v pavilonu Papua. K vidění jsou zde ve své typické poloze na větvích. První pokus o rozmnožení proběhl už v roce 2022, ale nebyl úspěšný. V letošním roce se 23. května vylíhlo deset mláďat, která zůstávají v chovatelském zázemí. Přestože se tyto zelení hadi chovají v 80 evropských zoo, rozmnožují se jen vzácně. Malé krajty měří po vylíhnutí okolo 20 cm a jsou zbarvené žlutě. Záhy po opuštění vaječných obalů se snaží dostat do bezpečí a hledají vhodnou větvíčku, na níž zaujmají typickou polohu, jakou známe i u dospělých krajt. Do zhruba 10. dne života nepřijímají žádnou potravu, ale tráví postupně



živiny ze žloutkového váčku. Po prvním svleku se je pak začnou chovatelé krmit myšimi holátký. Do velikosti dospělých jedinců (cca 180 cm) dorostou asi za dva roky, jejich barvu získají už okolo jednoho roku.

MLÁĎATA KRAJ PÍSMENKOVÝCH

Krajty písmenkové (*Python sebae*) chováme v expozici s převráceným světelným režimem Noční Tanganika. Poprvé se tito největší hadi Afriky rozmnožili v roce 2016, podruhé až letos. Samice nakladla 22 vajec. Vzhledem k tomu, že tito největší hadi Afriky dorůstají až 7 m (běžně okolo 4,5 m), jsou i vejce poměrně velká – na délku mají přes 10 cm. Po cca 90 dnech inkubace přišlo na svět 19 mláďat. K prořezání kožovitého obalu slouží mláďatům tzv. vaječný zub, který je umístěn na horním rtu a po čase zmizí. Čerstvě vyklubaná mláďata měří zhruba 65 cm a nebojí se použít své zuby. Krajty písmenkové patří mezi agresivnější druhy a kvůli jejich velikosti mohou představovat pro člověka nebezpečí. Po vstřebání žloutkového váčku je začneme krmit myšmi. Dospělé jedince krmíme krá-

líky, morčaty a slepicemi, není ale výjimkou, že v přírodě jsou schopni pozřít i prase nebo gazelu.

MLÁĎATA HROZNÝŠKŮ SKVRNITÝCH

Dospělé hroznýšky skvrnitě (*Gongylophis conicus*) uvidíte v expozici Wanderu. Tento menší nejedovatý had má krátké zavalité tělo o délce 50–80 cm. Hroznýšci jsou živoroďi, tzn., že samice neklade vejce, ale rodí živá mláďata. Ta měří cca 15 cm a ještě nepřijímají potravu, zatím tráví živiny ze žloutkového váčku. Krmit se začínají po prvním svleku, který nastává okolo 10. dne života. Do velikosti dospělčů dorostou zhruba za dva roky. Tento had se v zoologických zahradách chová velmi vzácně – v Evropě aktuálně pouze ve třech zoo, a to včetně ostravské. V přírodě zatím nepatří k bezprostředně k ohroženým druhům, ale početnost divoké populace klesá v důsledku nadměrného a nelegálního odchytu pro obchod s živými zvířaty i kvůli využití v lidové medicíně. Často je zabíjen kvůli záměně s jedovatými druhy. I proto je odchov v ostravské zoo velmi důležitý pro budoucnost tohoto druhu.



MLÁDATA ŽELV HAMILTONOVÝCH

Sladkovodní želvy Hamiltonovy (*Geoclemys hamiltonii*) jsou v zoologických zahradách poměrně vzácně k vidění. Z českých zoo sdružených v Unii českých a slovenských zoologických zahrad jsou chovány jen v Ostravě. A ještě vzácněji se v lidské péči rozmnožují. Původně byly tyto vzácné asijské želvy k vidění v jednom z akvárií v chovatelsko-expozičním celku Čitván. Po vybudování nových akvárií v zázemí byly přestěhovány tam. Vzhledem k tomu, že se tento druh stává v přírodě stále vzácnější a odchovy v lidské péči jsou velmi raritní, upřednostnila zoo přesun želv do vhodnějších podmínek.

Do roku 2019 byla želva Hamiltonova v Červeném seznamu ohrožených druhů (IUCN Red List) řazena v kategorii zranitelný (Vulnerable). V důsledku dalšího poklesu početnosti populace v přírodě byla přeřazena do kategorie ohrožený (Endangered). Chov v lidské péči tak nabývá na stále větším významu a v budoucnu může být jedinou šancí, jak tento druh zachránit před úplným vyhubením na Zemi. V Evropě je chován v jedenácti zoologických zahradách a celková populace čítá necelých 70 jedinců. V posledním roce se odchovy mládat zdařily pouze ve třech zoo – v německém Lipsku a Halle a dále v Ostravě, kde se vylíhlo nejvíce mládat – přes 40.



Supi a další ptáci pro repatriaci

Supi mají v přírodě své nezastupitelné místo. Coby mrchožrouti se zásadně podílejí na udržování „čisté“ přírody bez těl uhynulých zvířat, která mohou být zdrojem nákazy a choroboplodných zárodků. Supi však v současné době čelí ohrožení po celém světě, resp. ve všech oblastech jejich přirozeného výskytu, tj. v Evropě, Asii i Africe. Dříve relativně běžní ptáci jsou dnes téměř na pokraji vyhubení.

SUPI V EVROPĚ

V Evropě se vyskytují čtyři druhy supů – **sup bělohlavý** (*Gyps fulvus*), **sup hnědý** (*Aegypius monachus*), **sup mrchožravý** (*Neophron percnopterus*) a **orlosup bradatý** (*Gypaetus bar-*

batus). Jejich populace čítají jen okolo několika set až několik tisíc párů. Nejpočetnějším evropským supem je sup bělohlavý, jehož počty jsou odhadovány na 20 000 párů, nejvzácnějším pak orlosup bradatý, jehož počty nepřesahují 1000 párů. V minulosti byli tito majestátní dravci intenzivně pronásledováni, protože lidé bohužel věřili, že dokáží ulovit např. jehňata nebo dokonce malé děti. V důsledku ilegálního zabíjení nebo kladební otrávených návnad tak byli na mnohých místech vyhubeni.

ZÁCHRANA SUPŮ PŘED VYHUBENÍM

Díky přísné ochraně a mezinárodním repatriačním projektům se daří supy na původní místa postupně navracet. Velký podíl na tom mají zoologické zahrady, které pro záchranné projekty bezplatně poskytují přirozeně odchované ptáky k vypuštění do volné přírody. Tak je naplňován jeden z hlavních cílů moderních zoologických zahrad, tj. přispět k zachování biologické rozmanitosti. Jedná se o konkrétní nápravu škod způsobených přírodě lidskou činností. Zoo Ostrava je do řady mezinárodních záchranných projektů také dlouhodobě zapojena.

NOVÁ HROZBA PRO SUPY

Avšak supi v Evropě zdaleka nemají vyhráno! V posledních letech čelí nebezpečí v podobě **diclofenacu**. Tento nesteroidní veterinární prostředek se používá k léčbě nejrůznějších zánětů u dobytka. Právě kadavery dobytka a dalších domácích zvířat jsou v Evropě primárním zdrojem obživy supů. Pokud bylo uhynulé zvíře krátce před smrtí léčeno diclofenacem, je léčivo v tkáních stále přítomno a představuje pro mrchožrouty vážnou hrozbu – je pro ně vysoce toxický. Způsobuje hromadění odpadní kyseliny močové v těle a selhání ledvin. Do dvou dnů pak ptáci umírají. Paradoxem je, že nebezpečí diclofenacu není neznámé. Před 25 lety se na území indického subkontinentu vyskytovaly desítky miliónů supů. Od poloviny 90. let nastal v oblasti jižní Asie (Indie, Bangladéš, Nepál a Pákistán) dramatický pokles supích populací. Zde se postupně podařilo používání diclofenacu zakázat. Nahradil ho alternativní lék se stejnými účinky **meloxicam**, který je pro supy netoxický.

POMOC ZOO OSTRAVA

Zoo Ostrava chová pět druhů supů – všechny čtyři evropské a jeden africký – supa kapucína (*Necrosyrtes monachus*), který patří ke kriticky ohroženým druhům. Většina z nich se zde i úspěšně rozmnožuje a díky tomu zoo bezplatně poskytla již 24 mladých supů pro posílení divoké evropské populace. I mladé jedince dalších chovaných druhů se daří vypuštět do volné přírody v rámci tzv. repatriačních projektů. Vypuštění jedinci posilují oslabené nebo vyhubené divoké populace. Ostravská zoologická zahrada je dlouhodobě zapojena do ochrany ohrožených druhů naší, potažmo evropské přírody.

Některé chovné páry zvládají svou rodičovskou úlohu bez problémů, ale jsou třeba citlivé na vyrušení, proto jsou umístě-

né v zázemí (sovy pálené, sýčci obecní a další druhy). Jiné páry zvládají hnízdit v expoziční části, ale občas je potřebná asistence ze strany chovatelů, aby se zvýšila šance na odchov mláďat. Obzvláště pak, pokud i chovatelská základna v zoologických zahradách není nijak početná, je každé přirozené odchované (i s asistencí) mládě důležité. Asistence může spočívat například:

- v inkubaci vajec v líhni, pokud ptáci vejce dostatečně neza-
hřívají na hnízdě,
- v kontrolním vážení mláďete po vylíhnutí a případném dokr-
mování, pokud rodiče nekrmí dostatečně.

K září 2023 Zoo Ostrava bezplatně poskytla již **707 ptáků**, kteří byli vypuštěni do volné přírody nebo posílili chovatelskou základnu daného repatriačního projektu.

Tab. 1: Přehled mláďat vylíhnutých v Zoo Ostrava, jež byla po odchovu svými rodiči bezplatně poskytnuta pro repatriaci (k 30. září 2023):

Český název (Vědecký název)	Rok poskytnutí / trvání projektu	Počet mláďat	Místo realizace
Sova pálená (<i>Tito alba guttata</i>)	od r. 1995	523	Česká republika
Sýček obecný (<i>Athene noctua noctua</i>)	od r. 2003	104	Česká republika
Puštík bělavý (<i>Strix uralensis macroura</i>)	od r. 2014	28	Rakousko
Výr velký (<i>Bubo bubo bubo</i>)	od r. 2017	7	Česká republika
Orlosup bradatý (<i>Gypaetus barbatus barbatus</i>)	od r. 2009	19 + 1*)	Francie, Švýcarsko, Itálie, Rakousko, Španělsko
Sup hnědý (<i>Aegypius monachus</i>)	od r. 2009	4	Francie, Bulharsko
Sup bělohlavý (<i>Gyps fulvus fulvus</i>)	od r. 2013	1	Bulharsko
Sup mrchožravý (<i>Neophron percnopterus percnopterus</i>)	od r. 2022	1	Bulharsko
Polák malý (<i>Aythya nyroca</i>)	od r. 2017	3	Německo
Ibis skalní (<i>Geronticus eremita</i>)	od r. 2017	16	Španělsko

*) 19 mláďat vylíhnutých v Zoo Ostrava, 1 mládě adoptované

TŘI KORUNY ZE VSTUPU: OCHRANA PŘÍRODY NAPŘÍČ ZEMĚKOULÍ

Na záchraně evropských supů (i dalších ohrožených druhů) se od roku 2016 společně s námi podílejí i všichni návštěvníci Zoo Ostrava. Program začínal na jedné koruně ze vstupu, aktuálně putují na speciální účet koruny tři. Od zapojení do programu se tak díky velké přízni návštěvníků a díky postupnému zvyšování příspěvku podařilo podpořit více než dvacet projektů celkovou částkou přes **5,3 mil. Kč**.

2016:	517 722 Kč	rozděleno mezi 11 projektů
2017:	495 805 Kč	rozděleno mezi 13 projektů
2018:	543 076 Kč	rozděleno mezi 12 projektů

2019:	1 156 000 Kč	rozděleno mezi 14 projektů
2020:	885 454 Kč	rozděleno mezi 14 projektů
2021:	879 770 Kč	rozděleno mezi 15 projektů
2022:	1 810 000 Kč	rozděleno mezi 20 projektů

V roce 2023 byly z peněz nastřádaných za rok 2022 podpořeny tyto záchrané projekty:

1. **The Kukang Rescue Program** – ochrana poloopic outloňů a boj proti ilegálnímu obchodu se zvířaty na ostrově Sumatra (Indonésie). Více informací na www.kukang.org.
2. **Derbianus Conservation** – záchrana kriticky ohrožené antilopy Derbyho (Senegal). Více informací na www.derbianus.cz.
3. **Tonkin Snub-nosed Monkey Conservation Programme** – záchrana kriticky ohroženého langura indočínského (Vietnam). Více informací na www.cerec.org.vn.
4. **Coffee and Primate Conservation Project** – ochrana gibona stříbrného v oblasti Centrální Jávy (Indonésie). Více informací na www.swaraowa.org.
5. **Saola Working Group (SWG)** – ochrana Annamského pohoří na hranici Laosu a Vietnamu s cílem zachránit (nejen) saolu před vyhubením (Vietnam). Více informací na www.savethesaola.org.
6. **Programme Sahamalaza** – záchrana kriticky ohroženého lemura Sclaterova a dalších zvířat (Madagaskar). Více informací na www.aeecl.org.
7. **Sumatran Orangutan Conservation Programme (SOCP)** – prevence vyhubení orangutanů a ochrana jejich přirozeného prostředí na Sumatře (Indonésie). Více informací na www.sumatranorangutan.org.
8. **Green-Books.org** – propagace eko-aktivit a poskytování dětských knih o zvířatech, rostlinách a přírodě v indonéském jazyce (Indonésie). Více informací na www.green-books.org.
9. **Vulture Conservation Foundation (VCF)** – ochrana a obnova populací supů v Evropě včetně ochrany jejich přirozeného prostředí (Evropa). Více informací na www.4vultures.org.
10. **Goodeid Working Group (GWG)** – ochrana přirozeného habitatu, výzkum a repatriace kriticky ohrožené ryby *Zoogoneticus tequila* (Mexiko). Více informací na www.goodeidworkinggroup.com.
11. **Endangered Primate Rescue Center (EPRC)** – záchrana kriticky ohrožených primátů (Vietnam). Více informací na www.eprc.asia.
12. **Turtle Foundation** – ochrana mořských želv kožatek velkých na ostrově Sipora, Mentawajské ostrovy (Indonésie). Více informací na www.turtle-foundation.org.
13. **Kozmické ptačí louky** – obnova a management cenných přírodních lokalit a ochrana místní biodiverzity v ČR (Česká republika). Více informací na www.natura.semix.cz.

14. **KASI Foundation** – chov ohrožených pěvců na východní Jávě v Indonésii a rehabilitace jedinců zabavených z černého trhu (Indonésie). Více informací na www.priegenark-pcba.jimdo.com.
15. **Proyecto Cardenal Amarillo** – záchrana, rehabilitace a vypouštění zpěvných ptáků kardinálovců zelených zabavených z černého trhu a ochrana jejich prostředí (Argentina). Více informací na www.fundaciontemaiken.org.ar.
16. **Lestari** – výzkum a ochrana loskutáka niaského a dalších kriticky ohrožených druhů i ekosystémů v Indonésii. Více informací na <http://protectingnature.org/cs.html>.
- 17) **Vesna Panglao Conservation** – Ochrana podmořského ekosystému korálových útesů u ostrova Panglao na Filipínách. Více informací na <https://www.facebook.com/vesnapanglaoconservation/>.
- 18) **Jeřábí život** – Monitoring a ochrana jeřábů popelavých v České republice. Více informací na <https://monikatichackova.wixsite.com/cranelifelife>.
- 19) **Trenggiling Conservation Program** – Ochrana luskounů ostrovních před ilegálním obchodem v Indonésii. Více informací na <https://www.trenggiling.org/en/>.
- 20) **Delacour Langur's Project** – Záchrana kriticky ohrožených langurů Delacourových ve Vietnamu. Více informací na <https://www.three-monkeys.org/>.

Nové přírůstky v expozicích

V průběhu uplynulého roku přišly v zoo na svět další stovky mláďat. Přestože mnohá se narodila v expoziční části, některá zůstávala před zraky návštěvníků ukrytá. Většinou ale jen dočasně a jen na pár dní, případně týdnů. Výjimkou jsou ale mláďata pandy červené, která tráví v bezpečí rodné dutiny celé tři měsíce – v zoo i v přírodě. Ani chovatelé dlouhé týdny nevěděli, o kolik mláďat samice pečuje.

MLÁĎATA PANDY ČERVENÉ

Mláďata pandy červené (*Ailurus fulgens*) přišla na svět 18. června. Chovatelé do odchovu nijak nezasahovali, chtěli samici dopřát klid při odchovu potomků. Teprve 1. září proběhla první krátká veterinární kontrola. Vzhledem k tomu, že situace těchto asijských šelem není v jejich domovině nijak příznivá a početnost volně žijící populace stále klesá, může se chov v zoologických zahradách stát v budoucnu poslední možností, jak tento druh zachovat pro příští generace. Do roku 2015 byla panda červená vedena v Červeném seznamu ohrožených druhů (The IUCN Red List of Threatened Species) v kategorii „zranitelný“ (Vulnerable). Po přehodnocení stavu ve volné přírodě ale výsledky výzkumu ukázaly, že se situace výrazně zhoršila. Panda červená tak byla přeřazena do kategorie „ohrožený“ (Endangered). Největší hrozbou je zejména stálý úbytek přirozeného prostředí zvířat v důsledku lidské činnosti.



MLÁĎATA JEŘÁBA BĚLOŠÍJÍHO

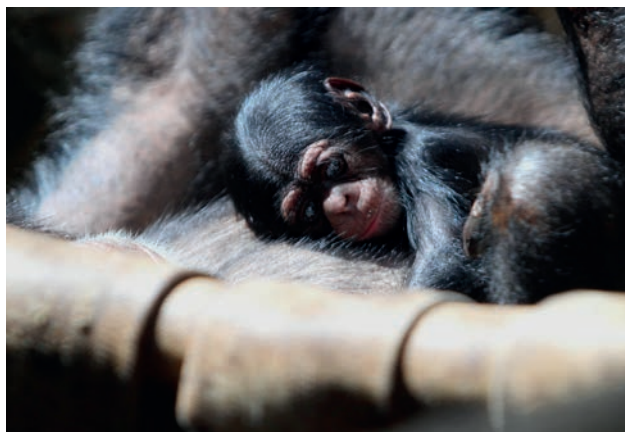
Rodičovskou premiéru zažívá pár jeřábů bělošjších (*Grus vipio*). Tento vzácný ptačí druh je v naší zoo chován od roku 2007, rodičovský pár byl sestaven o deset let později. Poprvé zahrmlil v roce 2019, ale vejce byla neoplozená. Po opakovaných nezdařených snesla letos samice první oplozená vejce, ze kterých se koncem června vylíhla dvě mláďata. Zoo Ostrava je jednou ze čtyř evropských zoo, kde v letošním roce jeřábi bělošjší odchovávají potomky. Mláďata jsou po vylíhnutí pokryta rezavohnědě zbarveným prachovým peřím, brzy dovedou běhat a rychle rostou. Oba rodiče zvládli svou rodičovskou premiéru velmi dobře. Přesto byl několik týdnů omezen přístup k výběhu, aby nebyli ptáci rušeni. Odchovu si velmi ceníme, protože tento druh patří v přírodě k ohroženým, a přestože je v rámci Evropy chován asi v 60 institucích, v letošním roce se podařilo mláďata odchovat pouze ve čtyřech zoologických zahradách (počítáno i s Ostravou).



MLÁĎĚ ŠIMPANZE HORNOGUINEJSKÉHO

Jedná se o druhé mládě kriticky ohroženého šimpanze hornoguinejského (*Pan troglodytes verus*), které se v ostravské zoo narodilo. První se přišlo na svět v únoru 2020. Tomu předcházelo dlouhé a náročné období sestavování nové chovné

skupiny, kterému se chovatelé intenzivně věnovali asi čtyři roky. Druhé mládě se narodilo letos v srpnu. Porodila je 16letá samice, která byla do Ostravy dovezena v roce 2019 z dánské Zoo Aalborg. Jedná se o její první mládě. Jelikož nemají primáti péči o mláďata vrozenou, nebylo úplně jisté, jak si samice povede. Zatím to ale vypadá, že novopečená matka si počíná dobře a že úročí zkušenosti, které získala pozorováním jiných samic při odchovu mláďat. I v tomto případě neviděli návštěvníci mládě hned, Pávilon evoluce, ve kterém šimpanzí skupina žije, byl několik dní veřejnosti uzavřen.



SKRYTÉ POKLADY NAŠÍ PŘÍRODY

Přírodní areál Zoologické zahrady a botanického parku Ostrava nabízí vhodné prostředí nejen pro chované druhy zvířat, ale žije v něm řada volně žijících živočichů. Některé z nich mohou návštěvníci zoo při své procházce také pozorovat – bezpočet druhů hmyzu – od těch běžných až po ty vzácnější, jako jsou motýli, vážky, brouci a další. Areál je útočištěm také obojživelníkům, plazům a samozřejmě i desítkám druhům ptáků a savců, a to i relativně velkým (srncům, zajícům ad.). Někteří svou přítomnost v areálu ale úspěšně „tají“. Jedná se zejména o druhy s noční a soumráčnou aktivitou nebo takové, kteří se blízkosti lidí vyhýbají. Přítomnost skrytých žijících tvorů lze samozřejmě také zjistit. Fotopast umístěná v klidnější části zoo odhalila přítomnost káně, lišky či zajíce. Velkým překvapením však bylo, když se na záběrech objevil **jezevec lesní** (*Meles meles*) – naše největší lasicovitá šelma. Tento druh by v zastavěné oblasti asi čekal málokdo, ale je vidět, že většině zvířat soužití s člověkem nevádí a někdy jim dokonce pomáhá.

Šípkový podzim v zoo

Už 15 let vyhlašujeme na začátku podzimu sběračskou soutěž Šípkový podzim. Během všech ročníků lidé pro zoo nasbírali bezmála 19 tun plodů! Soutěž je určena jednotlivcům i dětským kolektivům, takže pokud byste měli zájem, může do

soutěže zapojit i Vaše škola/třída/oddíl a další dětské kolektivy. Sbírat můžete **ŽALUDY, ŠÍPKY A JEŘABINY**.

Za všechny ročníky lidé pro zoo nasbírali bezmála 19 tun plodů. Nasbírané žaludy zpestří v zimním období jídelníček zejména jelenům, medvědům, prasatům či antilopám. Na sušených šípcích či jeřabinách si zase pochutnávají plodožraví ptáci a některé druhy opic. A jsou mezi nimi i mnohé skryté poklady...

Upozorňujeme, že do soutěže nejsou zahrnuty kaštiny, resp. plody jírovce maďalu. Tyto plody naše zvířata nekonzumují. Naopak pravé kaštiny (plody kaštanovníku jedlého) rozhodně ano.

PRAVIDLA SOUTĚŽE:

Soutěžit mohou jednotlivci a dětské kolektivy (např. školní třídy, zájmové kroužky apod.)

Všechny plody musejí být důkladně usušeny a rozděleny podle druhů. Neusušené plody nebudou do soutěže zahrnuty. Plody je možné přinášet/přivážet průběžně na vrátnici zoo až **do soboty 4. listopadu 2023 do 10 hodin**.

Hodnoceny budou dvě kategorie:

- Kategorie 1: šípkový a jeřabiny
- Kategorie 2: žaludy

Vyhlášení výsledků proběhne v Zoo Ostrava v sobotu 4. listopadu v rámci akce Halloween a lampiónový průvod. Odměnou nejplodnějším sběračům bude návštěva zákulisí zoo a dárkové balíčky.

REVERSE THE RED

Ochrana přírody je stále naléhavější – události, které se kolem nás v posledních letech dějí (dlouhá období sucha, rozsáhlé požáry na jedné straně, silné bouřky, větrné smrště a povodně na straně druhé) snad už přesvědčily i ty nejzarytější odmítače faktu, že se mění klima a že to neznamená jen to, že bude na Zemi o pár stupňů tepleji. Už víme, že chránit přírodu může být i velmi jednoduché a zvládne to opravdu každý z nás. Takže každý z nás by měl přispět k ochraně naší Země. A nemusejí to být žádné velké a hrdinské činy...

Důkazy toho, že ochrana přírody má smysl a že přináší konkrétní výsledky, prezentuje hnutí „Reverse the Red“, ke kterému se připojila i Zoo Ostrava. Jedná se o globální hnutí vyhlášené Mezinárodním svazem pro ochranu přírody (IUCN) a Světovou asociací zoologických zahrad a akvárií (WAZA). Dává si za cíl podpořit spolupráci světových vládních i neziskových ochranných organizací, které se významným způsobem podílejí na záchraně ohrožených druhů na planetě.

Název hnutí „Reverse the Red“ by se dal volně přeložit jako zvrácení narůstání počtu druhů vedených na mezinárodním Červeném seznamu ohrožených druhů (The IUCN Red List). Na něm je aktuálně uvedeno přes 150 300 druhů, z nichž více než 42 000 je ohroženo vyhubením. Cílem mezinárodního hnutí je podpořit strategickou spolupráci a přímou akci ochránářských organizací, vedle IUCN a WAZA také řady nevládních organizací, nadací a samozřejmě zoologických zahrad a akvárií sdružených ve WAZA, ale také prezentovat široké veřejnosti úspěšné mezinárodní aktivity, které přispěly k záchraně ohrožených druhů na Zemi.

Na webových stránkách hnutí (reversethered.org) je uvedena celá řada příkladů úspěšných mezinárodních ochránářských projektů a jsou mezi nimi i dva, do nichž je zapojena Zoo Ostrava. Dočtete se o nich v jarním čísle časopisu Ostravský čolek 2023.

Moc děkujeme, že nám pomáháte červenou měnit na zelenou! Děkujeme za Vaši přízeň a podporu, a hlavně za Vaši práci při výchově budoucí generace!

Nový druh v Zoo Ostrava: vikuňa

Vikuňa (*Vicugna vicugna*) je jedním ze dvou divokých druhů lam žijících v jihoamerické přírodě. Obývá svahy And v Peru, Chile, Bolívii a Argentině ve výšce 3 700 až 4 800 m n. m. Životu ve vysokohorských podmínkách je dobře přizpůsobena – na spodní straně prstů má mozoly, pomocí nichž se bezpečně pohybuje na úzkých stezkách a skalních římsách, červené krvinky jsou schopny v řídké horské atmosféře vázat více kyslíku a před chladem je chráněna velmi hustou srstí. Spokojí se také s chudou horskou vegetací, spásá horské byliny, traviny a některé sukulenty. Vikuně žijí v rodinných skupinách tvořených samcem a 5–10 samicemi s mláďaty. V minulosti byl tento druh nadměrně loven pro srst a maso a čelil konkurenci domácích zvířat, což vedlo k prudkému poklesu populace a vikuňa se zařadila mezi ohrožené druhy. Do 1. poloviny 90. let minulého století byla na Červeném seznamu ohrožených druhů (IUCN Red List) řazena v kategorii zranitelný (Vulnerable). Díky ochránářským aktivitám a zákazu mezinárodního obchodu se podařilo rapidní úbytek zastavit.

Dnes se početnost populace odhaduje na 350 000 dospělých jedinců a v rámci Červeného seznamu byla vikuňa přeřazena do kategorie málo dotčený druh (Least Concern). Díky tomuto pozitivnímu vývoji byla v roce 2021 zařazena na tzv. Zelený seznam (Green List), respektive byl zveřejněn její **Zelený status** (IUCN SSC Green Status), který prezentuje úspěšné obnovování populací ohrožených druhů pomocí ochránářských opatření a představuje jakousi protiváhu Červeného seznamu. Zelený

status posuzuje druhy podle tří základních aspektů obnovy:

1. Druh je plně obnoven, pokud je přítomen ve všech částech svého areálu rozšíření.
2. Druh je životaschopný (tj. nehrozí mu vyhynutí/vyhubení) ve všech částech areálu.
3. Druh plní své ekologické funkce ve všech částech areálu.

Tyto faktory určují „zelené skóre“ v rozmezí 0–100 %, které ukazuje, jak daleko je druh od svého „plně obnoveného“ stavu. V případě vikuňe je populace aktuálně obnovena ze 67 %, což odpovídá kategorii mírně oslaben/zredukován (Moderately Depleted). Konkrétně se u vikuňe odhaduje, že bez jakýchkoli ochránářských opatření by její skóre nepřesáhlo 8 %. V případě, že by se ochránářská opatření zastavila, došlo by k zestupu pytláctví (což je hlavní ochránářský problém u tohoto druhu) a to by životaschopnost divokých populací omezilo do deseti let o polovinu na 33 %. Vikuňa je tak ukázkovým příkladem, kdy aktivní ochránářská opatření přímo v terénu pomohla důležitému druhu odvrátit nepříznivou situaci. Ukazuje se, že ochrana přírody může být efektivní i úspěšná.

Návštěvníci Zoo Ostrava mohou vikuňe vidět ve výběhu v blízkosti Pavilonu indických šelem, naproti kosternímu modelu šavlozubce.



**REVERSE
THE RED**

Další nový druh: ryba šnekáč, co vrší písečné duny

Prázdné ulity vodních plžů často slouží jako úkryt nejrůznějším živočichům. Asi nejnámější je skupina raků/krabů poustevníků. V zadní části pavilonu Tanganika plave drobná ryбка jménem pestřenec podobný (*Neolamprologus similis*), která se v ulitě nejen ráda skrývá, ale také vytírá. V současné době jsou v akváriu k vidění kromě dospělců i ulity plné mláďat. I proto si tento pestřenec vysloužil označení ryba „šnekáč“. Žije v početných koloniích ve střední části východoafrického jezera Tanganika na místech, kde se v prohlubních shromažďují prázdné ulity vodních plžů. Mláďata bývají až 10 a od mateřské ulity se zpočátku téměř nevzdalují, při jakémkoliv vyrušení se do ní rychle schovávají. Postupně se více osmělují, ale definitivně vazbu s rodným místem přerhávají až ve věku okolo pěti měsíců, když měří téměř dva centimetry. Musí si pak najít vlastní ulitu.

Ryby s tímto způsobem života jsou vesměs zástupci cichlid, tedy čeledi, která je svou péčí o potomstvo proslulá. V jezeře Tanganika jde o poměrně častou adaptaci, ulity k rozmnožování i úkrytu využívá více než 20 druhů ryb. Dno jezera je kamenité a většina ryb se vytírá na kamenech či ve šterbinách, menší druhy cichlid tedy nedostatek vhodných útočišť vyřeší po svém a obsadily prázdné ulity. Pestřenec podobný zaujme pozorovatele svou neustálou činností, má velký zájem o okolí a neustále ho přetváří k obrazu svému. Dokáže okolo svých ulit uklízet nebo přeskupovat písečné duny tak, že mění vzhled akvária. Často přitom dochází k interakci se sousedy. Písek rybky přenášejí proto, že chtějí zakopat svou ulitu, a tím zvýšit její bezpečí, nebo ze stejného důvodu vrší duny na okrajích teritoria.



Záchranný program pěstování ohrožených druhů české flóry v botanických zahradách ČR

David Kubala

Zoologická zahrada a botanický park Ostrava, p. o.
kubala@zoo-ostrava.cz

V roce 2016 vznikla při Unii botanických zahrad České republiky komise, která si dala za cíl prozkoumat a následně vyhodnotit současnou situaci v oblasti ochrany genofondu ohrožených druhů rostlin české přírody. Kromě naší zoo se zakládajícími členy stala Botanická zahrada Hlavního města Prahy, Botanický ústav Akademie věd České republiky, Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, Genofondová zahrada Chotěbuz, Botanická a zoologická zahrada Plzeň a Botanická zahrada Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Přizváni byli také zástupci Ministerstva životního prostředí, Agentury ochrany přírody a krajiny, Ministerstva zemědělství a Genové banky VÚRV. Tato pracovní skupina dala vzniknout myšlence záchranného programu pěstování ohrožených druhů rostlin v prostředí botanických zahrad, které by sloužilo k jejich konzervaci či v lepším případě k produkci populace ohrožených rostlin pro zpětnou repatriaci na původní stanoviště ve volné přírodě. Jako problém při práci s ohroženými genofondy bylo vnímáno to, že některé druhy jsou kvůli specifickým pěstitelským nárokům obtížně udržitelné i v botanických zahradách, některé rostliny jsou pak vlivem adaptace záhy velmi odlišné od původních sběrů v přírodě. V České republice existují zahrady zaměřené na domácí flóru z jejichž dlouholetých zkušeností komise vycházela při tvorbě potřebného rámce nutného pro základní nastavení programu.

Specializované botanické zahrady na českou flóru:

- Štramberk
- KRNP
- Třeboň (vodní rostliny)
- Křtiny (domácí dřeviny)
- Karlovy Vary – Dalovice (ČSOP Meluzína)
- Planta Naturalis

Bylo definováno, co by měly rostliny považované za genofond splňovat:

- zajištěnou kontinuitu pěstování
- mají známou historii, pasportní data
- jsou získány legálně
- existují popisná data, fotografie, herbářové položky první generace
- data o rostlinách jsou veřejně sdílená či dostupná
- materiál je sdílen za předem daných legislativních podmínek

Byla zahájena příprava metodik pro práci s genofondy v botanických zahradách jako jeden z prvních cílů. A to jak metodik obecných, tak speciálních pro kulturní a planě rostoucí druhy. Tyto dokumenty byly dokončeny v letech 2019–2020. Zároveň začala komise vybírat tzv. vlajkové druhy, tedy ty, které vyžadují v současnosti největší pozornost. Kritéria pro výběr byla stanovena následovně.

- Druh je součástí červeného seznamu, nejlépe v kategorii CR – kriticky ohrožený nebo EN – ohrožený. Preferenci mají druhy, které jsou českými endemity či se jejich populace nacházejí v hlavním areálu druhu.
- Lze ho relativně snadno pěstovat za nevelkých nákladů, případně nároků na plochu, a přitom v botanické zahradě vytvořit náhradní populaci.
- Je zajímavý svým vzhledem či přírodní historií, zaujme návštěvníky botanických zahrad a je využitelný v rámci PR pro osvětu veřejnosti.

Na základě těchto požadavků bylo v roce 2021 stanoveno několik základních druhů pro pilotní projekt. **Zvonovec liliovitý** (*Adenophora lillifolia*), **hvozdík písečný český** (*Dianthus arenarius subsp. bohemicus*), **včelník rakouský** (*Dracocephalum austriacum*), **mečík bahenní** (*Gladiolus palustris*), **kuřička Smejkalova** (*Minuartia smejkalii*), **stulík malý** (*Nuphar pumila*) a **jeřáb sudetský** (*Sorbus sudetica*). Naše zahrada se přihlásila v tomto pilotním programu k pěstování a udržování ex situ 3 rodů – stulíku malého (kriticky ohrožený), včelníku rakouského (kriticky ohrožený) a mečíku bahenního (kriticky ohrožený). Všechny tyto druhy jsou už pěstovány v jiných botanických zahradách, a tak naše práce nezačala úplně od začátku, ale využívá již získané zkušenosti s kultivací v různých podmínkách jiných zahrad. V roce 2022 byly do programu ve spolupráci s AOPK přidány další druhy, jež by bylo vhodné zachovat v botanických zahradách pro další dekády jako genofondový zdroj pro případnou repatriaci. Také zájem botanických zahrad účastnit se tohoto programu roste.

V rámci tohoto záchranného programu jsme byli osloveni také BÚ AV ČR zastoupeným docentem Lubomírem Adamcem s prosbou o pomoc při pěstování a návratu nikoli ohroženého, ale již vymizelého druhu z oblasti severní Moravy a Slezska. Jedná se o **aldrovandku měchýřkatou** (*Aldrovanda vesicula*).

losa). V ČR byla na poslední lokalitě na Karvinsku vyhubena v důsledku těžby uhlí v 50. letech minulého století. V 90. letech byla vysazena, ale populace se udržela jen na několika lokalitách na Třeboňsku. Jedná se o vodní, volně plovoucí masožravou rostlinu s lodyhou dlouhou 10–30 cm, která může být i větvená. Roste u břehů mělkých, teplých, stojatých nebo pomalu tekoucích, nížinných vod, většinou v řídkých porostech pobřežní vegetace. Vyhovují jí společenství s rákosem, orobincem a ostřicemi a s optimální teplotou vody mezi 23 až 30 °C a vyšší koncentrací oxidu uhličitého a nižší pH mezi 3,5 až 5,5, ale snáší i vody s vyšším obsahem vápníku o kyselosti do 6,8. Drobné květy jsou pětičetné, bílé a vykvétají na hladině. V mírném pásmu však rostlina téměř nekvete, protože potřebuje dlouhotrvající vysoké teploty. Plodem je tobolka. Přezimuje pomocí turionů (přezimovacích pupenů), které slouží zároveň k vegetativnímu rozmnožování. V našich nádržích se jí v uplynulém roce dařilo celkem dobře a z deseti dodaných turionů se uchytilo osm. Následné rostliny pak poskytly pupeny pro další sezonu. Vzhledem k náročnosti kultivace tohoto druhu uvidíme, zda se podaří napěstovat dostatečnou populaci pro návrat do volné přírody.

Druhy pro druhou (2020–2022) a třetí etapu (2022–2025):

<i>Antennaria dioica</i>	<i>Angelica palustris</i>	<i>Luronium natans</i>
<i>Artemisia pancicii</i>	<i>Campanula gelida</i>	<i>Mentha pulegium</i>
<i>Cladium mariscus</i>	<i>Carex obtusata</i>	<i>Pilosella rubra</i>
<i>Crepis pannonica</i>	<i>Carex pseudobrizzoides</i>	<i>Plantago atrata subsp. sudetica</i>
<i>Iris arenaria</i>	<i>Cirsium brachycephalum</i>	<i>Poa riphaea</i>
<i>Ligularia sibirica</i>	<i>Drosera intermedia</i>	<i>Potamogeton coloratus</i>
<i>Pilularia globulifera</i>	<i>Glaux maritima</i>	<i>Potamogeton gramineus</i>
<i>Prunus fruticosa</i>	<i>Groenlandia densa</i>	<i>Potamogeton praelongus</i>
<i>Ranunculus lingua</i>	<i>Hierochloë repens</i>	<i>Potentilla sterilis</i>
<i>Salvia aethiopsis</i>	<i>Littorella uniflora</i>	<i>Potentilla thuringiaca</i>



Může mít příměstské území vysokou ekologickou hodnotu?

Otakar Závalský

Zoologická zahrada a botanický park Ostrava, p. o.

otakarzavalsky@seznam.cz

Dnes je již skoro každému zřejmé, že v dnešním světě, kdy jsme obklopeni intenzivním zemědělstvím, intenzivním lesnictvím, asfaltem, betonem a smogem, se mnoho živočišných i rostlinných druhů nachází na hranici přežití. Tato skutečnost vzbuzuje u lidí s citem pro přírodu spíše pesimismus a nedává jim příliš nadějí do budoucna.

Existuje vůbec alespoň pro běžnější druhy nějaká naděje? Existuje!

Zbývá ještě dost míst, kde může v podstatě každý z nás situaci ve prospěch přírody ovlivnit! V našich zahradách, extenzivních sadech, parcích, lesoparcích i veřejné zeleni můžeme vytvořit **oázy života**, ve kterých budeme obklopeni kvetoucími rostlinami, na ně navázaným hmyzem a následně i oblíbenými obratlovci. Za takovými místy pak nemusíme cestovat desítky kilometrů, ale budeme se v nich pohybovat každý den. Pro výchovu nejmladší generace je to zcela stěžejní a může jim to nasměrovat celý další život.

Ve svém příspěvku chci každému zájemci přiblížit, jak tyto oázy života vytvořit. Vycházejme přitom ze základního předpokladu, že každý živočich ke svému životu potřebuje 4 předpoklady: vodu, potravu, úkryt a místo k rozmnožování. Řadou způsobů se pak z území přírodě ne příliš blízkých stane území přírodě přátelské.



Ledňáček říční



Ropucha obecná



Vážka čtyřskvrnná

Ekologické zemědělství: móda, nebo nutnost?

Kateřina Kotěrová
PRO-BIO Liga
katka@lovime.bio

V současné době funguje v České republice 5290 ekofarem, hospodařících na 16 procentech celkové zemědělské půdy. V některých částech naší republiky začíná hospodaření dle principů ekologického zemědělství (EZ) převládat. Například v Karlovarském kraji je certifikováno v režimu EZ téměř 60 % zemědělské půdy. S těmito čísly patří Česká republika mezi evropské premianty – společně s Rakouskem, Estonskem, Švédskem a Itálií. Na rozdíl od našich západních sousedů však typický český spotřebitel stále neví, proč by biopotraviny, tedy produkty ekologického zemědělství, měl kupovat, a velká část biopotravin vypěstovaných v ČR tak končí v zahraničí.

Nejčastější bonmot na téma ekologické zemědělství? „Běžní zemědělci stříkají ve dne, ekologičtí v noci.“ Mezi další oblíbené a letité mýty patří tvrzení, že bio je jen módní trend, mezi konvenčními a bio potravinami není žádný rozdíl, případně že ekologické zemědělství je příliš velký luxus a neuživí lidstvo. Pojďme ekologickému zemědělství nahlédnout pod pokličku: má smysl biopotraviny kupovat?

STŘÍKÁM, STŘÍKÁŠ, STŘÍKÁME

Pravda je taková, že ekologičtí zemědělci také stříkají – a dokonce i ve dne. Na rozdíl od konvenčních zemědělců však namísto chemikálií používají přípravky na bázi různých bakterií, výtažky z mořských řas nebo éterické oleje. Zajímavé je, že bio přípravky bývají většinou dokonce levnější než chemické pesticidy, mají však kratší účinnost – pole je tedy potřeba ošetřovat častěji. Pokud by tedy ekozemědělec nakoupil chemické pesticidy, ušetřil by si práci.

Před případnými nepoctivci proto nás spotřebitele chrání zákon o ekologickém zemědělství. Podle něj musí každý ekozemědělec uzavřít smlouvu s nezávislou certifikační organizací, která k němu pravidelně (i namátkově) vysílá své kontrolory. Ti testují mimo jiné i půdu na přítomnost cizorodých látek. Pokud by tedy ekozemědělci „stříkali v noci“, rychle by se na to přišlo.

Na práci kontrolních organizací navíc dohlíží supervisor, zaměstnanec Ministerstva zemědělství (MZe), který namátkově přímo v terénu práci inspektora posuzuje. Další kontrolu eko-

logických zemědělců provádí také kontrolní a zkušební ústav zemědělský. Ten vykonává kontroly na vybraných ekologických farmách na základě analýzy rizik nebo z podnětu MZe.

PESTICID NÁŠ VEZDEJŠÍ

Na polích v České republice skončí každý rok 4,7 tisíc tun chemických látek – pesticidů, herbicidů a umělých hnojiv. Například jablka se před uvedením na trh běžně stříkají i patnáctkrát. Tyto chemikálie vyživují rostliny, spolehlivě ničí plevely, škůdce, hmyz... kromě toho ale také pronikají do půdy, spodních vod – a samozřejmě potravin. Před uvedením na trh prochází samozřejmě každý jednotlivý pesticid řadou testů. Problém je právě ve slově „jednotlivý“. Chemické látky, které se nám během dne dostanou do těla – ať už s jídlem, kosmetikou, exhalacemi z dopravy... spolu navzájem reagují a ukládají se v našich tkáních.

Podle velkého testu jablek v MF Dnes z 18 testovaných vzorků jablek všechny kromě dvou obsahovaly zbytky pesticidů. Je přitom jedno, zda šlo o jablka česká nebo ze zahraničí, z obchodních řetězců nebo z farmářských trhů. Jediná jablka bez pesticidů pocházela z ekologického zemědělství. Pokud pomíneme problematiku pesticidů, mezi bio a konvenčními potravinami existuje také kvalitativní rozdíl: Studie prokázaly, že například v biomléce najdeme více vitamínů a také zdraví prospěšných omega-3 mastných kyselin.

INTENZIVNÍ ZEMĚDĚLSTVÍ: KOLAPS PŮDY, HMYZU I POLNÍCH PTÁKŮ

Ekologické zemědělství vzniklo jako reakce na intenzivní zemědělství, které se začalo prosazovat po 2. světové válce. Na jedné straně neustálé zvyšování výnosů a pokles cen potravin, na straně druhé ztráta biologické rozmanitosti, degradace půdy a kontaminace podzemních i povrchových vod pesticidy – to jsou faktory neodmyslitelně spojené s proměnou zemědělského hospodaření ve druhé polovině 20. století.

Většina konvenčně obhospodařované půdy je dnes vyčerpaná, závislá na vysokých dávkách umělých hnojiv a pesticidů. Nevhodné zemědělské postupy způsobily během let degradaci půdy, konvenčně obhospodařovaná zemědělská krajina ztratila schopnost zadržovat vodu. Existence obrovských lánů bez ekologických prvků (meze, remízky, mokřady, stromořadí...) je spolu s nadužíváním chemických pesticidů hlavní příčinou kritického úbytku hmyzu, polního ptactva a dalších zvířat. Podle některých předpovědí zmizí během sta let hmyz z planety úplně a čeká nás environmentální kolaps.

UŽIVÍ EKOFARMÁŘI SVĚT?

Podle všeho tedy intenzivní zemědělství není trvale udržitelný způsob zemědělského hospodaření. Dokáže nás však ekologické zemědělství všechny uživit? Podle studie evropského think-

-thanku IDDRI je to možné: ekologické zemědělství zvládne do roku 2050 uživit celou evropskou populaci. Tento scénář počítá s postupným omezením používání pesticidů a syntetických hnojiv, ruku v ruce s částečným rozšířením pastvin a krajinných prvků, jako jsou živé ploty, rybníky a remízky. Důležitou součástí změny je však omezení spotřeby masa téměř o 40 %.

Zejména se jedná o maso vepřové a drůbeží, které je závislé na intenzivním výkrmu a produkci obilí. V současné době je totiž více než polovina obilí a olejnin vypěstovaných v EU zkrmena zvířatům. Tím dojde k uvolnění ploch vhodných k pěstování obilovin a rostlinných bílkovin pro potřeby člověka. Zdrojem masa potom bude zejména masný skot, chovaný na pastvinách.

Ekologičtí zemědělci využívají ve svém hospodaření mnoho tradičních metod: Namísto průmyslových hnojiv používají chlívský hnůj či kompost, proti přebujelému plevelu bojují mechanicky nebo pomocí střídání plodin. Kromě toho však při svém hospodaření využívají nejnovější sofistikované techniky a biologické metody. Ekologické zemědělství tak dokáže lidstvu zajistit rozmanitou škálu zdravých potravin. Navíc se na rozdíl od intenzivního zemědělství dokáže obejít bez devastace krajiny a utrpení hospodářských zvířat ve velkochovech.

PRO-BIO LIGA

Kdo jsme V Pro-bio Lize pomáháme lidem najít cestu ke kvalitnímu, lokálnímu a zdravému jídlu za rozumnou cenu. Na našich webových stránkách Lovime.bio přinášíme inspiraci a informace o tom, jak každý z nás může svým nákupem pomoci krajině a místním farmářům. Organizujeme exkurze na ekofarmy pro školy, učíme studenty vařit z biopotravin, pořádáme přednášky a semináře. Naším posláním je podporovat blízký vztah lidí ke krajině, ve které žijí a která je živá.

Literatura:

Hrabalová, Hlaváčková: Ekologické zemědělství: trend, nebo nutnost? Časopis Úroda, 8/2023

Dlouhý, J., Urban, J.: Ekologické zemědělství bez mýtů. ČTPEZ, Olomouc 2011

Ekologické zemědělství dokáže uživit Evropu (2019): An Agroecological Europe in 2050: multifunctional agriculture for healthy eating

Šimek a kol.: Živá půda. Academia, Praha 2019



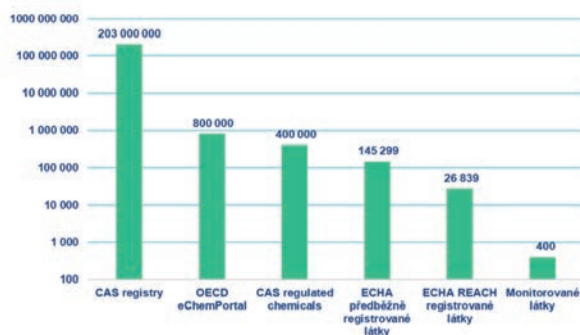
Organické mikropolutanty ve vodách – aktuální stav poznání

Vít Kodeš

Český hydrometeorologický ústav Praha, vit.kodes@chmi.cz

Dnes žijeme v době s vysokým životním standardem, který musí být vykopen mimo jiné i přítomností organických cizorodých látek v životním prostředí, a to tedy i ve vodě, a to jak povrchové, tak i podzemní. Tyto látky mají různé zdroje, jelikož se používají, anebo jsou odpadem při výrobě různých produktů, které moderní civilizace vyžaduje, při jejich používání, anebo mohou být produktem přeměny původních látek v životním prostředí nebo těle člověka. Takovýchto látek nás obklopují statisíce, ale my máme informace o jejich výskytu v životním prostředí pouze pro pár stovek látek (obr. 1).

Obr. 1 Počty evidovaných látek v různých registrech a srovnání s počtem látek monitorovaných



Ty látky, o kterých něco víme lze rozdělit např. dle podobnosti molekul, chování, zdrojů, použití, účinků apod. V tomto příspěvku jsou organické mikropolutanty děleny právě dle těchto charakteristik na polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU), jejichž zdrojem jsou typicky spalovací procesy nebo petrochemie, těkavé organické látky (TOL), které se používají zejména v průmyslu jako rozpouštědla, odmašťovačla apod., pesticidy jako látky, které se používají zejména v zemědělství a některé z nich jako biocidy i v jiných oborech jako např. výroba stavebních materiálů a údržba komunikací. Dále jsou to léčiva, komplexotvorné látky používané jako chelatační činidla v detergentech a kosmetice, benzotriazoly využívané jako např. antikoroziva, perfluorované látky s širokým rozsahem použití využívající jejich schopnost měnit vlastnosti povrchů, alkylnoly používané jako detergenty, antioxidanty apod., bisfenoly

přítomné v plastech a termopapíru, ftaláty jako změkčovadla plastů, zpomalovače hoření používané jako aditiva do plastů, přípravky perzonální péče (PCP) jako jsou UV filtry, repelenty a baktericidy) atd. Většina těchto látek pochází zejména z komunální sféry a jejich zdrojem jsou v lepším případě čistírný odpadních vod, v horším případě nečistěná odpadní vody nebo netěsná kanalizace.

Přítomnost těchto látek ve vodách se sleduje různými metodami. V povrchových vodách se využívají jak konvenční metody, jako je prostý odběr vzorku vody do nádoby, kdy tento vzorek reprezentuje jen stav toku v době odběru vzorku (obr. 2), tak sofistikovanější metody pasivního vzorkování (obr. 3), kdy pasivní vzorkovače jsou umístěny do toku na tři týdny a poskytují tedy informaci o průměrné koncentraci látek za tři týdny. Pasivní vzorkovače se používají zejména pro screening, tj. každoroční jednorázové zjišťování širokého spektra látek na celém území ČR.

Obr. 2 Konvenční odběr vzorku povrchové vody



Obr. 3 Různé typy pasivní vzorkovačů (pro lipofilní nebo hydrofilní látky) a jejich instalace do toku



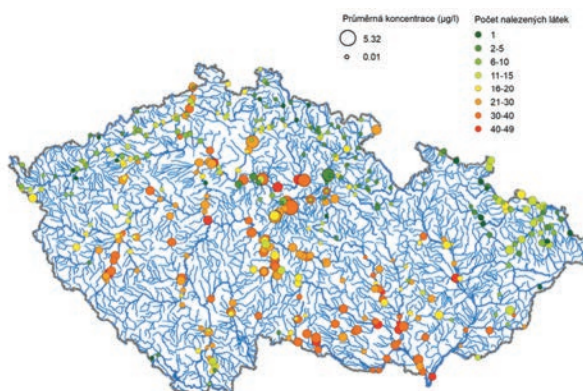
U podzemních vod je odběr vzorků zejména u vrtů časově a technicky náročnější, kdy se musí voda z vrtu čerpat (obr. 4).

Obr. 4 Odběr vzorku podzemní vody

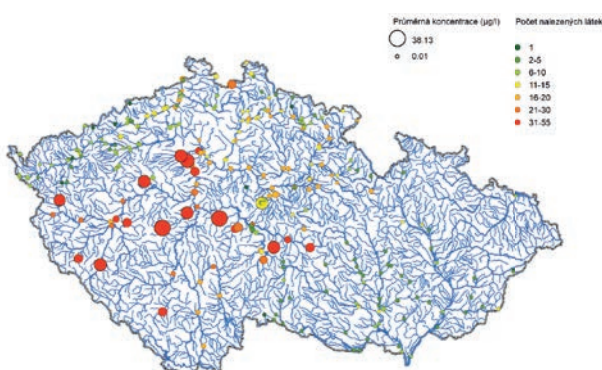


V případě povrchových vod jsou dominantními kontaminanty zejména pesticidy a léčiva. Pesticidy se nacházejí ve více jak 80 % odebraných vzorků, léčiva dokonce ve více jak 90 % vzorků. Nejčastěji nalézány pesticidními látkami jsou metabolity herbicidů (metabolity jsou látky vzniklé přeměnou původních látek působením zejména bakterií v půdě po aplikaci pesticidů) používaných pro ošetření řepky, kukuřice a cukrovky. Není výjimkou, že se nacházejí metabolity pesticidů, které se přestaly v ČR používat před více jak deseti lety. Nejčastěji nalézány léčivy jsou látky používané na léčbu vysokého krevního tlaku, cukrovky, dny, dále antidepressiva, antiepileptika, antibiotika, analgetika a antipyretika. U obou skupin látek je typické, že nejzatíženější jsou malé vodní toky. Zde platí pravidlo, že ředění většími průtoky ve větších tocích pomáhá snižovat koncentrace těchto látek ve vodě, což je u malých toků nemožné. Situaci s výskytem těchto látek v roce 2022 ukazují obrázky 5 a 6. Výsledky screeningu pasivními vzorkovači ukazuje obrázek 7. Těmito vzorkovači byl potvrzen výskyt 66 až 100 % látek z celkem 387 látek sledovaných v povrchových vodách ČR.

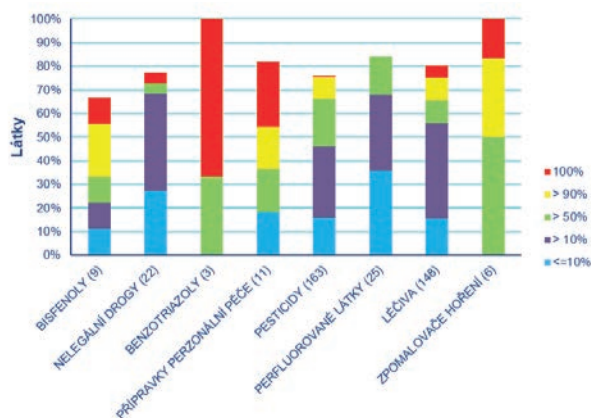
Obr. 5 Výskyt pesticidů v povrchových vodách v roce 2022



Obr. 6 Výskyt léčiv v povrchových vodách v roce 2022

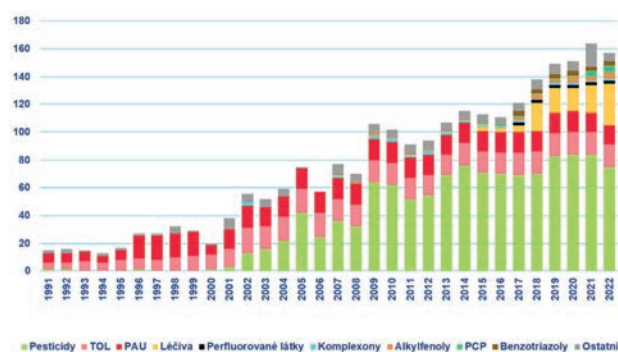


Obr. 7 Nálezy cizorodých látek v povrchových vodách pasivními vzorkovači (počty sledovaných látek jsou v závorkách, výška sloupce je procento nalezených látek, ve sloupci barevně rozlišeno procento vzorků, ve kterých byly látky nalezeny)

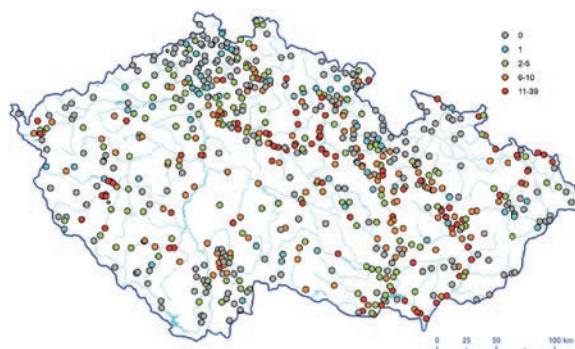


U podzemních vod dominují pesticidy (obr. 8) a zejména jejich metabolity, ty se zpravidla vyskytují v různých směsích (obr. 9). Látky z komunálních a průmyslových zdrojů se dají nalézt ve většině monitorovaných míst (obr. 10). Pesticidy ve směsích s těmito ostatními látkami jsou v ČR běžně nacházeny. Existují místa, kde byly nalezeny směsi více jak 40 cizorodých látek z různých skupin jako jsou pesticidy, PAU, TOL, alkylfenoly, komplexotvorné látky, léčiva, přípravky perzonální péče a benzotriazoly.

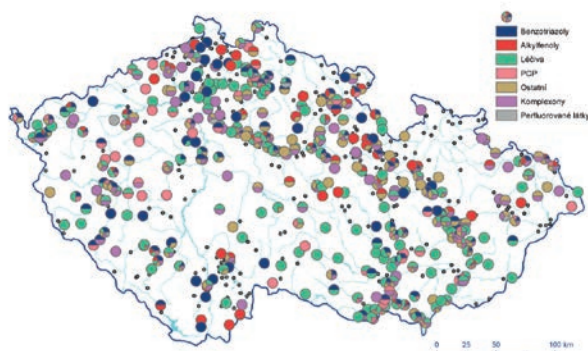
Obr. 8 Vývoj počtu nalezených látek v podzemních vodách



Obr. 9 Počty nalezených pesticidů v podzemních vodách v letech 2019–2022



Obr. 10 Nálezy látek z komunálních a průmyslových zdrojů nalezených v podzemních vodách v letech 2019–2022



Výsledky ukazují, že zatížení vod cizorodými látkami v České republice je významné a můžeme nabyt dojmu, že v posledních deseti letech došlo z pohledu cizorodých látek k významnému zhoršení. Není tomu tak, jen nyní dostupné analytické metody nám umožnily přítomnost těchto látek ve vodách prokázat, a tak tedy víme více o jejich výskytu. Přesto dosud nevíme zdaleka vše a možná nás v budoucnu čekají mnohá překvapení.

Chování organických mikropolutantů původem z čistíren odpadních vod v půdním prostředí a jejich akumulace v rostlinách

Radka Kodešová

Česká zemědělská univerzita v Praze, kodesova@af.czu.cz

Pod pojmem mikropolutanty si můžeme představit řadu látek, které se v životním prostředí vyskytují v relativně nízkých koncentracích, což ale neznamená, že nemůžou negativně působit na další složky životního prostředí. Mezi mikropolutanty řadíme například pesticidy, léčiva, hormony, detergenty, produkty osobní péče, aditiva do plastů či antikoroziva. Významným zdrojem řady těchto látek jsou odpadní vody. Protože jsou tyto látky v čistírnách odpadních vod velmi obtížně odbourávány, vyskytují se jak ve vyčištěné odpadní vodě, tak v čistírenských kalech.

CHOVÁNÍ LÁTEK V PŮDĚ

Přesto, že se řada mikropolutantů díky aplikaci vody a kalů z čistíren odpadních vod dostává do půdy, jsou informace o setrávání, migraci a proměnách mnohých mikropolutantů v půdě, popřípadě jejich vstřebávání rostlinami relativně kusé. Hlavními faktory, které ovlivňují šíření těchto látek v prostředí je jejich sorpce a transformace v půdě. V literatuře jsou k dispozici partiální informace týkající se sorpce studovaných látek v půdách a sedimentech. Sorpce neutrálních molekul se zpravidla zvyšuje se zvyšujícím se obsahem půdní organické hmoty. Řada molekul se však v prostředí vyskytuje v iontové formě. Kationty se pak díky silnějším iontovým vazbám sorbují na negativně nabitý povrch půdních částic organického i minerálního původu mnohem více než neutrální molekuly, a pohybují se tak v půdě mnohem méně. Naopak anionty jsou v půdách velmi mobilní díky tomu, že jsou od půdních částic odpuzovány (Kodešová a kol., 2015, 2023). Navíc sorpce může být snížena ale i zvýšena, je-li v roztoku více látek najednou (Kočárek et al., 2016, Schmidtová a kol., 2020). K transformaci látek v půdě může dojít několika způsoby. Nejčastěji však dochází k jejich mikrobiální degradaci. Tyto informace jsou ale ještě méně četné než v případě sorpce. Na několika příkladech bylo ukázáno, že degradace látek závisí na mikrobiálním složení v daném půdním typu (Kodešová a kol.,

2016, 2020, Menacherry et al., 2023a). Naopak pro studované látky (například antibiotika) bylo prokázáno, že mohou ovlivnit mikrobiální společenství (Frková a kol., 2020).

AKUMULACE LÁTEK V ROSTLINÁCH

Studie týkající se vstřebávání vybraných mikropolutantů rostlinami bývají zpravidla provedeny ve sklenících. Cílem je v kontrolovaných podmínkách popsat mechanismy vstřebávání látek, jejich translokaci a popřípadě i transformaci v rostlinách. Rostliny jsou pěstovány v různých substrátech i hydroponicky. Příkladem mohou být naše studie zaměřené na chování léčiv v půdních kontejnerech a jejich vstřebávání rostlinami. Zdrojem látek byla ve většině případech zálaha roztoky vybraných léčiv v koncentracích vyšších než v odpadní vodě (Klement a kol., 2020, Kodešová a kol., 2019a, Brunetti a kol., 2019, 2021, 2022, Menacherry a kol., 2023 b). V jednom případě byl zdrojem látek stabilizovaný kal z čistírný odpadních vod (Kodešová a kol., 2019 b). Bylo prokázáno, že řada látek je snadno vstřebávána a akumulována v rostlinách hrachu, ředkviček, rukoly, špenátu, polníčku a cibule. Obecně je předpokládáno, že menší neutrální molekuly s nízkým počtem vodíkových vazeb, které jsou více rozpustné ve vodě než v tucích, jsou rostlinami vstřebávány snadněji a jsou v nich i dále intenzivně translokovány. Molekuly v iontové formě jsou v rostlinách mnohem méně mobilní, protože kationty se sorbují na stěny rostlinných buněk a anionty jsou od nich odpuzovány. Látky jsou tak spíše akumulovány v kořenech. Jako příklad je zde uvedeno zastoupení identifikovaných léčiv v rostlinách špenátu pěstovaných ve dvou ze sedmi testovaných půd, do kterých byl zapraven stabilizovaný kal (Kodešová a kol., 2019 b). V této studii bylo současně analyzováno šedesát devět látek a z nich čtyřicet pět léčiv a jejich metabolitů bylo kvantifikováno v aplikovaném kalu. Graf (Kodešová, 2021) ukazuje, že vstřebávání léčiv a jejich následná translokace v rostlinách je ovlivněna typem půdy. V půdách o vyšším pH, jako je v tomto případě černozem vyvinutá na spraši, byla zaznamenána vyšší akumulace léčiva sertralinu a jeho metabolitu N-desmethylsertralinu v kořenech i listech, než tomu bylo v půdách o nižším pH, jako je v tomto případě kambizem vyvinutá na pararule. Na druhou stranu z této půdy bylo v rostlině akumulováno mnohem víc kyseliny metoprololové, což je metabolit léčiva metoprolol. Léčiva telmisartan, citalopram a jeho metabolit N-desmethylcitalopram byla sice sorbována v kořenech, ale v rostlinách se dále nepohybovala. Dřívější studie rovněž prokázaly, že mnohé rostliny jsou schopny některé z látek metabolizovat. To je zde ukázáno v případě léčiva karbamazepin, který se v prostředí vyskytuje v neutrální formě a je proto rostlinami velmi snadno vstřebáván ze všech půd, akumuluje se v listech a zároveň je zde transformován na řadu metabolitů. V grafu jsou uvedeny dva z nich: karbamazepin-10,11-epoxid a oxcarbazepin, což je vlastně další léčivá látka. Koncentrace dalších látek (jako jsou například tramadol, venlafaxin, verapamil, klarithromycin a klindamycin), které byly rovněž ve vyšších koncentracích přítomny v apliko-

vaném kalu, byly v rostlinných tkáních velmi nízké. Na základě posouzení rizika plynoucího z opakované konzumace špenátových listů založeného na limitní hodnotě denní dávky dané látky na jeden kilogram hmotnosti člověka, bylo v případě sertralinu a jednoho metabolitu karbamazepinu identifikováno nízké zdravotní riziko pro děti. Je ale potřeba poznamenat, že současná legislativa nedovoluje pěstovat zeleninu bezprostředně po zapravení dále neupraveného kalu do půdy.

VÝSKYT A CHOVÁNÍ LÁTEK V REÁLNÝCH PODMÍNKÁCH

Studie realizované v polních podmínkách jsou sporadické. Zpravidla byly provedeny v semiaridních a aridních oblastech, kde je odpadní voda již běžně využívána pro zavlažování. Studie přinesly dílčí informace o přítomnosti testovaných látek v plodinách, popřípadě dalších rostlinách rostoucích v kontaminovaných oblastech. Například data publikovaná Pico a kol. (2020) a Álvarez-Ruiz a kol. (2020) ukázala, že vzorky rostlin odebraných ve východní provincii Saúdské Arábie obsahovaly analgetika, látky s protizánětlivým účinkem, antimykotika, antibakteriální látky, repelenty ale i pesticidy jako jsou fungicidy, insekticidy a akaricidy. Další studie provedená v Izraeli zaměřená na výskyt léčiv v zemědělských oblastech zavlažovaných vyčištěnou odpadní vodou (Ben Mordechay a kol., 2021, 2022a, b) rovněž prokázala přítomnost řady látek jak v závlahové vodě, tak v půdách, a především v zemědělských produktech. Posouzení rizik plynoucích z časté konzumace pěstovaných produktů na základě limitních hodnot denní dávky pro jednotlivé látky, však neprokázalo zdravotní riziko.

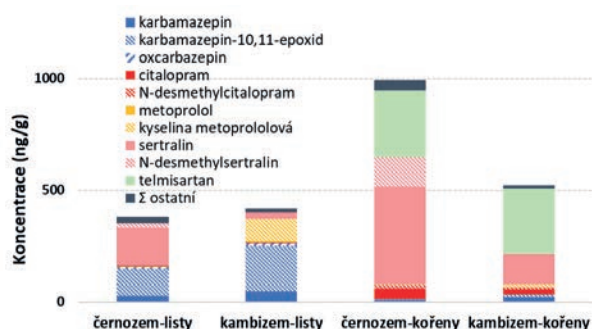
Půdní a klimatické podmínky jsou v těchto oblastech jiné než v ČR. Proto jsme v roce 2020 zahájili experiment přímo v čistírně odpadních vod pro České Budějovice v Hrdějovicích, kde bylo instalováno devět vyvýšených záhonů se dvěma různými půdami, tj. arenozemí vyvinutou na písčitém substrátu a kambizemí vyvinutou na pararule. Na těchto záhonech byla pěstována buď kukuřice nebo směs různých druhů zeleniny (hlávkový salát, mrkev a cibule). Ze sedmi záhonů s kambizemí byl jeden záhon obsahující buď kukuřici nebo zeleninu zavlažován pitnou vodou. Druhý pár záhonů (kukuřice nebo zelenina) byl zavlažován vyčištěnou odpadní vodou. Do další dvojice záhonů byl přidán kompostovaný čistírenský kal a do jednoho záhonu s kukuřicí byl přidán kal odebraný přímo z čistírný odpadních vod. Na záhonech s arenozemí byla pěstována pouze zelenina, která byla zavlažována buď pitnou vodou nebo vyčištěnou odpadní vodou. V průběhu experimentu byla monitorována klimatická data (atmosférické srážky, teploty atd.), množství závlahové vody i vody odtékající ze záhonů. Na počátku byla změřena koncentrace vybraných látek v obou biosolidech i půdách. Pro analýzu stejných látek pak byly v průběhu experimentu od dubna do října každý týden odebírány vzorky vyčištěné odpadní vody i vzorky roztoku odváděného ze záhonů. V době sklizně plodin byly rovněž odebrány jejich vzorky a vzorky půd. Ze sedmde-

sátí pěti analyzovaných látek (především léčiv) bylo padesát čtyři látek kvantifikováno v odpadních vodách. Dvanáct látek (např. gabapentin, tramadol, sertralin, karbamazepin a jeho metabolity, a benzotriazoly) bylo zjištěno v roztoku vyluhovaném ze záhonů s kambizemí a devět látek ze záhonů s arenozemí, které byly zalévány odpadní vodou. Třicet tři látek bylo kvantifikováno v kalu a dvacet sedm látek bylo zjištěno v kompostovaném kalu. Pouze čtyři sloučeniny (sertralin a benzotriazoly) byly stanoveny v roztoku vyluhovaném ze záhonů obohacených biosolidy. V záhonech zaléváných odpadní vodou byl zaznamenán postupný nárůst obsahu čtyř látek (telmisartanu, venlafaxinu, karbamazepinu, citalopramu). V záhonech s kalem či kompostovaným kalem pak byly pozorovány relativně stabilní koncentrace šesti látek (telmisartanu, venlafaxinu, sertralínu a jeho metabolitu, a citalopramu a jeho metabolitu). Vstřebávání některých látek (např. gabapentinu, tramadolu, karbamazepinu a jeho metabolitu, a venlafaxinu a jeho metabolitu) a jejich akumulace v rostlinných tkáních byla pozorována především u zeleniny pěstované na záhonech zavlažovaných odpadní vodou. Analýza rizik spojených s konzumací pěstovaných plodin ani v tomto případě neprokázala nebezpečí pro člověka. Je ale nutné zmínit, že koncentrace látek v půdním roztoku byly významně zředěny poměrně intenzivními atmosférickými srážkami v průběhu celého vegetačního období.

ZÁVĚR

Řada mikropolutantů může kontaminovat půdy i zemědělské plodiny, které jsou v nich pěstovány. Díky omezené translokaci i transformaci mnohých látek v rostlinách se snižuje riziko jejich nechtěné konzumace. Nicméně je potřeba sledovat nejen primární látky, ale i jejich metabolity a transformační produkty, které se mohou v rostlinách vyskytovat v mnohem vyšších koncentracích, než jsou koncentrace původních látek. Naše studie provedená v čistírně odpadních vod navíc ukázala, že řada látek může pronikat půdním prostředím, a tak potenciálně ohrozit kvalitu podzemních vod. Proto je nutné s produkty odpadového hospodářství, které organické mikropolutanty obsahují, nakládat velmi obezřetně.

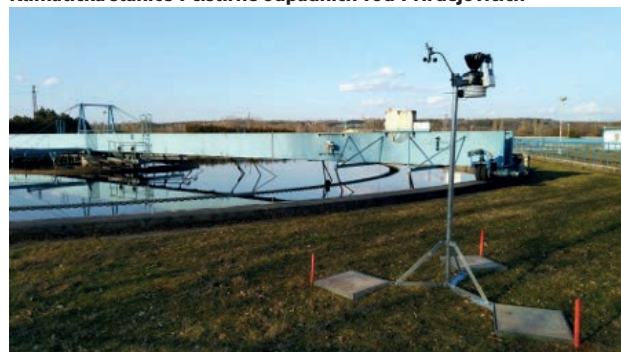
Graf: Koncentrace léčiv v listech a kořenech rostlin špenátu pěstovaných v černozemi a kambizemi, do kterých byl zapraven stabilizovaný kal z čistírny odpadních vod (Kodešová, 2021)



Vyvýšené záhony v čistírně odpadních vod v Hrdějovicích



Klimatická stanice v čistírně odpadních vod v Hrdějovicích



- Álvarez-Ruiz a kol., 2020, <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.105776>
- Ben Mordechay a kol., 2021, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126184>
- Ben Mordechay a kol., 2022a, <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153574>
- Ben Mordechay a kol., 2022 b, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2022.118986>
- Brunetti a kol., 2019, <https://doi.org/10.1029/2019WR025432>
- Brunetti a kol., 2021, <https://dx.doi.org/10.1021/acs.est.0c07420>
- Brunetti a kol., 2022, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.127008>
- Frková a kol., 2020, <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2020.107924>
- Klement a kol., 2020, <https://doi.org/10.2478/johh-2020-0001>
- Kočárek et al., 2016, <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2016.07.039>
- Kodešová, 2021, <https://www.odpadoveforum.cz/upload/pageFiles/eof-07-08-2021-pdf.pdf>
- Kodešová a kol., 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.12.088>
- Kodešová a kol., 2016, <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.085>
- Kodešová a kol., 2019a, <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04333-9>
- Kodešová a kol., 2019 b, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109407>
- Kodešová a kol., 2020, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141134>
- Kodešová a kol., 2023, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.161174>
- Menachery a kol., 2023a, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.132143>
- Menachery a kol., 2023 b, <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26102-5>
- Pico a kol., 2020, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135021>
- Schmidtová a kol., 2020, <https://doi.org/10.1016/j.jconhyd.2020.103680>

Příloha I

Akce v Zoo Ostrava

2023/2024

2023:

7/10	DEN ZVÍŘAT
26/10—27/10	PODZIMNÍ PRÁZDNINY pro děti od 8 do 12 let
4/11	HALLOWEEN V ZOO zoo otevřena až do 18 hod.
6/11—10/11	SOUTĚŽ MLADÝCH ZOOLOGŮ téma Evropské šelmy
25/11	FINÁLE SOUTĚŽE
9/12	KOLEDOVÁNÍ V ZOO
24/12—26/12	VÁNOCE V ZOO volný vstup pro děti do 15 let

2024:

2/2	POLOLETNÍ PRÁZDNINY V ZOO
5/2—15/3	JARNÍ PRÁZDNINY V ZOO (týká se všech okresů)
18/3—22/3	VELKÁ CENA ZOO téma Madagaskar
1/4	VELIKONOCE V ZOO (zoo otevřena již od 8 hodin)
6/4	DEN PTACTVA V ZOO (zvýhodněný vstup pro nositele ptačích příjmení)
20/4	DEN ZEMĚ V ZOO
1/5	DEN PRO ZOOLOGICKÉ ZAHRADY
1/6	DEN DĚTÍ V ZOO

ZAJÍMAVOSTI ZE SVĚTA ZOOLOGIE

Každou první středu v měsíci probíhá v zoo cyklus odborných přednášek pro veřejnost Zajímavosti ze světa zoologie (mimo červenec a srpen). Vstup na přednášky je zdarma.

Záznamy z přednášek je možné sledovat na YouTube kanále Zoo Ostrava: <https://www.zoo-ostrava.cz/cz/akce-v-zoo/prednasky-v-zoo/>.

Aktuální informace o dalších akcích najdete na www.zoo-ostrava.cz.

Příloha II

Výukové programy pro školy

Programy pro děti MŠ (3–5 let)

Programy v délce cca 30–45 minut; probíhají bez přítomnosti rodičů.

BĚŽÍ LIŠKA...

Program založený na písničce Běží liška k Táboru. Děti se seznámí se základními informacemi o lišce, jezkovi a zajíci. Program probíhá venku (začátek u amfiteátru zoo).

BYLO JEDNO SLŮNĚ...

Seznámení s chobotnatci za pomoci preparátů a pohybových cvičení. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

NA SKOK SE ZAJÍCEM

Nejmenší děti se podrobněji seznámí se stavbou těla zajíce i se zajímavými momenty v jeho životě. V programu se postupně střídají pohybové aktivity s poslechem, dotykem i hádankami. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

VÝŘI K DĚTEM MÍŘÍ

Nejmenší děti se podrobněji seznámí s charakteristickými znaky výra velkého a významem sov v přírodě. V programu děti napodobují způsob lovu, seznámí se s hlasovými projevy výra velkého, poznají účelnost hebkého peří sov i vyvrátí několik mýtů. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

Programy pro předškoláky (5–6 let) a 1. stupeň ZŠ

Programy pro předškoláky jsou určeny dětem, jejichž věk je minimálně 5 let. Programy nelze uskutečnit s mladšími dětmi.

AFRICKÁ ZVÍŘATA

Seznámení s vybranými africkými zvířaty a zajímavostmi o nich. Program probíhá v pavilonu/venku (začátek u Pavilonu afrických zvířat).

CO TO ŠUSTÍ V LESE

Program je vhodný především pro mladší žáky (pro předškoláky a děti 1. třídy). Program začíná pohybovou aktivitou o rostoucím stromě. Nejen listí v lese šustí – děti se seznámí s preparáty různých lesních živočichů. Hádky je navedou k hlubšímu prozkoumání stavby těla zajíce a výra a následně odvození jejich schopností i adaptace na prostředí. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

LES VŠEMI SMYSLY

Program je vhodný především pro starší žáky 1. stupně (od 2. až 3. třídy). Prožití lesa různými smysly, seznámení s pobytovými znaky zvířat, lesními rostlinami a zvířaty. Program probíhá venku (začátek u amfiteátru zoo).

MLÁĎATA V ZOO

Program je vhodný především pro mladší žáky (do 3. třídy). Poznání, že o mláďata se nemusí vždy starat jen samice a co taková péče o mláďata ve zvířecí říši obnáší. Program probíhá venku formou procházky mezi plameňáky a výukovým centrem zoo (začátky – v 9:30 u plameňáků v blízkosti vstupu do zoo, v 11:00 u výukového centra).

NA MOTÝLÍCH KŘÍDLECH

Program je vhodný především pro mladší žáky (do 3. třídy). Je zaměřen na poznání života, ohrožení a ochrany motýlů hravou a zábavnou formou. V průběhu programu se děti naučí popsat stavbu těla motýla, jeho životní cyklus a to, jak ohroženým motýlům pomoci. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

OPICE

Seznámení s našimi nejbližšími příbuznými. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

PODZIMNÍ JEŽKOVÁNÍ

Hravé povídání o prvním roce v životě ježka, přípravě na přezimování, jak ježkům (ne)pomáhat. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

SLONI

Seznámení s chobotnatci, zvláštnostmi jejich těla a zajímavostmi z jejich života. Program probíhá v pavilonu/venku (začátek u pavilonu slonů).

ŠELMY V ZOO

Seznámení s nejnámějším zástupci šelem, poznání úlohy šelem v přírodě a jejich ohrožení. Program probíhá venku v okolí Pavilonu indických šelem a expozici Čitván (začátek u modelu kožatky velké).

ZE ŽIVOTA ZVÍŘAT

Seznámení se s různými zástupci zvířat za pomoci mnoha názorných pomůcek a zamýšlení se nad jejich ohrožením a významem zoologických zahrad. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

ZVÍŘATA NAŠÍ PŘÍRODY

Seznámení se zástupci fauny ČR v různých typech prostředí, jejich způsobem života a příčinami ohrožení. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

ZVÍŘECÍ JÍDELNÍČEK

Objasnění významu potravního řetězce, seznámení s adaptací zvířat k přijímání potravy, seznámení s jídelníčkem zvířat v zoo. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

Programy pro 2. stupeň ZŠ a SŠ

DOMA V EVROPĚ

Seznámení se zástupci evropské fauny, s problematikou zavlečení nepůvodních druhů a ohrožením druhů původních. Představení záchranných a repatričních projektů a zapojení Zoo Ostrava do ochrany přírody. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

EVOLUCE

Program je vhodný pro starší žáky (od 8. třídy výše): program vede žáky k pochopení základních otázek evoluce. Vysvětluje, jak evoluce probíhá a proč zřejmě probíhá. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

OBOJŽIVELNÝ NENÍ JEN HROCH

Seznámení se skupinou obojživelníků, upozornění na jejich celosvětové ohrožení a možnosti ochrany. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

OHROŽENÁ ZVÍŘATA A VÝZNAM ZOO

Pochopení významu zoologických zahrad jako míst usilujících o záchranu ohrožených druhů zvířat. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

PESTRÁ PAPUA

Program nejen o členitosti 2. největšího ostrova světa, o jeho biotopech a zvířatech, ale i o zvycích domorodých kmenů. Program probíhá v pavilonu Papua (začátek u výukového centra).

PLAZI

Příspěvek k pozitivnímu nahlížení na plazy, zejména na některé zástupce této skupiny, novinky a zajímavosti o těchto živočích. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

PRIMA PRIMÁTI

Seznámení s našimi nejbližšími příbuznými. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

PUTOVÁNÍ VODY

Pochopení, jak málo vody z celkového objemu na Zemi máme k dispozici a co se s ní děje po opuštění domácnosti. Program probíhá venku (začátek u restaurace Saola).

SLONÍ ŽIVOT

Seznámení s chobotnatci, zvláštnostmi jejich těla a zajímavostmi z jejich života; ohrožení slonů. Program probíhá v pavilonu/venku (začátek u pavilonu slonů).

ŠELMY

Seznámení se skupinou šelem a pochopení její nezastupitelné úlohy v přírodě; ohrožení šelem. Program probíhá venku v okolí Pavilonu indických šelem (začátek u modelu kožatky velké).

VÝPRAVA DO AFRIKY

Seznámení se zvířaty Afriky dle vegetačních pásem, objevování černého kontinentu, ochrana. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

VÝPRAVA DO AMERIKY

Seznámení se zvířaty Severní a Jižní Ameriky, vliv evropských přistěhovalců na přírodu Severní Ameriky. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

VÝPRAVA DO ASIE

Seznámení s ohrožením oblasti s jednou z největších biodiverzit na světě – s problematikou jihovýchodní Asie. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

VÝPRAVA DO AUSTRÁLIE

Seznámení s kontinentem Austrálie a unikátností jeho fauny, problematika nepůvodních druhů. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

Speciální programy pro SŠ a gymnázia

Některé výukové programy pro střední školy a gymnázia mohou trvat déle – až 90 minut.

ETOLOGIE

Pochopení významu etologie a využití poznatků o chování zvířat v zoologických zahradách. Program probíhá venku formou prohlídky mezi vstupem do zoo a pavilonem slonů (začátky – v 9:30 u plameňáků v blízkosti vstupu do zoo, v 11:00 u pavilonu slonů).

JE LIBO ŽELVÍ POLÍVKU?

Seznámení studentů s úmluvou CITES (obchodování ohroženými druhy živočichů a rostlin), pytláctvím, jak se správně chovat jako turista a spotřebitel. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

MÁ MĚ RÁD, NEMÁ MĚ RÁD ANEB

SEXUÁLNÍ VÝCHOVA U ZVÍŘAT

Seznámení se způsobem reprodukce vybraných druhů zvířat na příkladech zvířat chovaných v Zoo Ostrava. Program probíhá venku formou prohlídky mezi expozicí Tsavo a výběhem slonů (začátek u expozice Tsavo u zastávky Safari expresu).

ZVÍŘATA ŠETŘÍ ENERGÍ

Uvědomění si, čím vším jsou nás schopna zvířata inspirovat k šetrnějším postupům a spořivějšímu životu. Program probíhá v učebně (nad restaurací Saola nebo ve výukovém centru).

**Aktuální informace a další
podrobnosti k průběhu výuky
najdete na www.zoo-ostrava.cz.**

