



UNIVERZITA KARLOVA
Centrum environmentálních
forenzních věd

SS05010146-V1 – Souhrnná výzkumná zpráva

Forenzní metody používané při objasňování wildlife crime případů v ČR

Mgr. Pavla Říhová
RNDr. Dominika Formanová, Ph.D.
Mgr. Zdeněk Novák
Bc. Arthur F. Sniegón

Praha, 2023



Projekt č. SS05010146 *Metodika odběru vzorků pro forenzní dokazování v případech wildlife crime* je financován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí ČR v rámci Programu Prostředí pro život.

Centrum environmentálních forenzních věd

Ústav pro životní prostředí, Přírodovědecká fakulta UK
Benátská 2, 128 01 Praha 2
IČ: 00216208

tel: +420 221 961 903
email: cites@natur.cuni.cz

Nelegální nakládání s ohroženými druhy volně žijících druhů živočichů a planě rostoucích rostlin, včetně produktů z nich, je jedním z klíčových faktorů ztráty biodiverzity, který má prokazatelně destruktivní socio-ekonomické dopady a podílí se na ničení ekosystémů. Některé formy této činnosti jsou vysoce výnosné, čímž je vytvářen prostor a motivace pro nezákonné aktivity. Proběhlá pandemie Covid-19 rovněž prokázala spojitost této formy kriminality s přenosem a šířením zoonotických onemocnění, která mohou mít devastující účinky na lidské zdraví.

Nezákonné aktivity týkající se wildlife jsou často organizované a bývají spojené i s dalšími druhy kriminality (daňové úniky, praní peněz, podvody, padělání dokumentů, ohrožení veřejného zdraví, týrání zvířat, nedovolené ozbrojování, krádeže ad.), v některých případech dochází i k propojení s obchodem s drogami či zbraněmi. Zpráva World Wildlife Crime publikovaná Úřadem Spojených národů pro drogy a kriminalitu (UNODC) v roce 2020 označila typ kriminality nazývaný „wildlife crime“ za globální problém, který se týká všech států. Tento typ kriminality je specifický svou latentností a častým podceňováním ze strany státních úřadů, počet zjištěných případů proto nevypovídá o skutečném rozsahu nelegálních činností, jež je mnohonásobně vyšší.

Na mezinárodní úrovni se přístup k boji proti wildlife crime velmi rychle mění. Naprostá většina zemí a mezinárodních institucí (OSN, Interpol, Europol, EU a její orgány) dnes považuje tuto problematiku za závažný typ kriminality, který je nutno řešit. Rovněž vláda ČR deklarovala prosazování opatření k omezení nelegálního zabíjení živočichů i nezákonného obchodu s nimi ve svém programovém prohlášení schváleném 6. ledna 2022.

1. Typologie šetřených případů environmentální kriminality v ČR

V součinnosti s Policejním prezídiem ČR byly v roce 2023 analyzovány záznamy ze statistik policie o trestních případech dle Hlavy VIII trestního zákona (Trestné činy proti životnímu prostředí). Výsledky analýzy zachycuje tabulka č. 1. Ze získaných dat vyplývá, že v ČR tvoří případy týkající se živočichů a rostlin (nelegální nakládání, pytláctví a týrání) početně nejvýznamnější část šetřených trestních případů proti životnímu prostředí. Nejčastěji řešenou kategorií jsou trestné činy týrání, chovu v nevhodných podmínkách a zanedbání péče, u nichž je však třeba zdůraznit, že zahrnují i případy týkající se domestikovaných zvířat (v policejních statistikách bohužel nelze rozlišit případy týkající se volně žijících a domestikovaných druhů).

Záznamy o trestních případech dle Hlavy VIII TZ - Trestné činy proti životnímu prostředí (statistiky PČR)											
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ŽP obecně a chráněná území	poškození ŽP § 293-294	7	8	?	9	13	12	5	15	8	22
	poškození chráněných částí přírody § 301	?	?	?	0	0	0	1	1	1	1
	obecné ŽP a CHÚ celkem	7	?	?	9	13	12	6	16	9	23
Voda	poškození vodního zdroje § 294a	0	1	?	1	0	1	0	0	0	1
	neoprávněné vypuštění znečišťujících látek § 297	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	voda celkem	0	1	?	1	0	1	0	0	0	1
Les	poškození lesa § 295	12	8	?	2	1	5	3	1	0	1
Odpady	odpady - neoprávněné nakládání § 298	2	6	?	6	8	4	9	16	3	7
	Neoprávněná výroba a jiné nakládání s látkami poškozujícími ozonovou vrstvu § 298a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	odpady celkem	14	10	?	8	9	9	12	17	3	8
Živočiškové, rostliny, chráněné druhy	neoprávněné nakládání s chráněnými druhy § 299-300	42	36	?	25	18	39	40	38	49	23
	týrání zvířat, chov nevhodných podmínkách, zanedbání péče § 302, 302a, 303)	78	90	119	126	134	190	165	161	164	127
	šíření nakažlivé nemoci zvířat a rostlin § 306 , 307	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0
	pytláctví § 304	86	94	84	83	58	74	53	58	54	54
	wildlife a týrání celkem	206	221	203	234	212	304	258	257	267	204
TRESTNÍ PŘÍPADY ŽP CELKEM		248	255	203	270	256	348	294	323	291	268

Tabulka č. 1 – Trestné činy proti životnímu prostředí dle statistik Policie ČR

2. Využívání forenzního dokazování u případů wildlife crime

Odhalování wildlife crime vyžaduje vysokou úroveň odborných znalostí. Většina státních institucí prosazujících zákony v ČR však nemá specializovaný útvar zaměřený na odhalování této formy kriminality. Šetření případů je spojeno také s narůstající potřebou forenzních analýz, odborných vyjádření a posudků, bez nichž závažné kauzy prakticky nelze řešit. K této činnosti státní orgány potřebují renomované specialisty a odborná pracoviště, která jsou schopna požadované expertízy provést a zpracovat v potřebné kvalitě odpovídající normám a mezinárodně uznávaným standardům.

V průběhu roku 2022 a 2023 byly shromažďovány a analyzovány informace o odborných vyjádřeních a znaleckých posudcích, které si vyžádaly státní orgány ČR v případech wildlife crime v posledních 10-15 letech. S žádostí o poskytnutí informací byla oslovena Policie ČR (Policejní prezídium, krajská ředitelství, Kriminalistický ústav Praha), Celní správa ČR, Česká inspekce životního prostředí a Agentura ochrany přírody a krajiny. Získaná data byla dále křížově kontrolována a ověřována konzultacemi se zpracovateli vyjádření např. s Českou společností ornitologickou, Alka Wildlife o.p.s., Státní veterinární správou, OKTE ad. Využity byly rovněž záznamy Centra environmentálních forenzních věd PřF UK. Získání přehledu bylo velmi složité, neboť příslušné instituce nemají takové evidence případů, jež by potřebná data o odborném dokazování zahrnovaly. Často bylo proto nutné informace dohledávat ručně v příslušných spisech (někdy i za využití zpoplatněné žádosti o poskytnutí informace dle § 13 zákona č. 106/1999 Sb. o svobodném přístupu k informacím).

Byly shromážděny informace o celkem **717 odborných vyjádřeních a znaleckých posudcích** v případech wildlife crime v ČR v rozmezí let 2004-2023 (v dalším textu je pro zjednodušení využíváno souhrnné označení „posudky“, které zahrnuje obě kategorie). Z další analýzy byly vyřazeny roky 2004-2009, v nichž bylo k dispozici jen malé množství údajů (je předpoklad, že záznamy se spíše nedochovaly), a rok 2023, kde jsou záznamy dosud nekompletní. **Za sledované období let 2010-2022 byly získány informace o 683 odborných vyjádřeních a znaleckých posudcích.**

Z grafu č. 1 lze sledovat postupný nárůst počtu odborných vyjádření a posudků, tedy vzrůstající nároky státních orgánů na odbornou podporu. Nejvyšší počet byl zaznamenán v roce 2019 (88 zpracovaných posudků), následný mírný pokles souvisí pravděpodobně s epidemií COVID-19, která způsobila celkový pokles kontrolní činnosti i snížení počtu řešených případů.

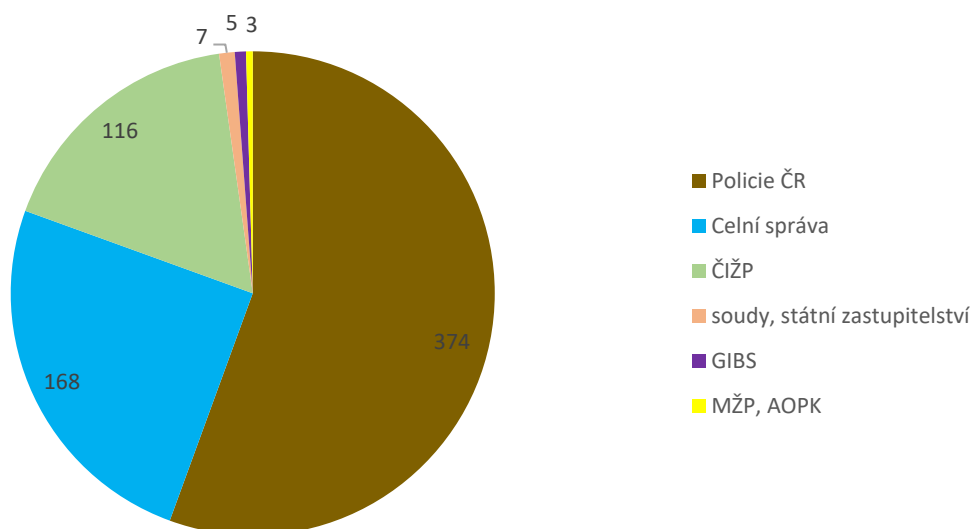


Graf č. 1 – Počet odborných vyjádření a znaleckých posudků v případech wildlife crime v letech 2010-2022

Naprostá většina vyžádaných dokumentů byla v podobě odborného vyjádření (**celkem 640 odborných vyjádření**), jen minoritně byly zastoupeny znalecké posudky (**41 znaleckých posudků**). Toto může být způsobeno tím, že v ČR není k dispozici dostatečný počet soudních znalců v potřebných oborech.

Další znatelný rozdíl je v procesním využití - **579 posudků bylo zpracováno v rámci trestního řízení, 81 posudků v rámci správního řízení** a 20 bylo určeno pouze pro účely kontrolního řízení.

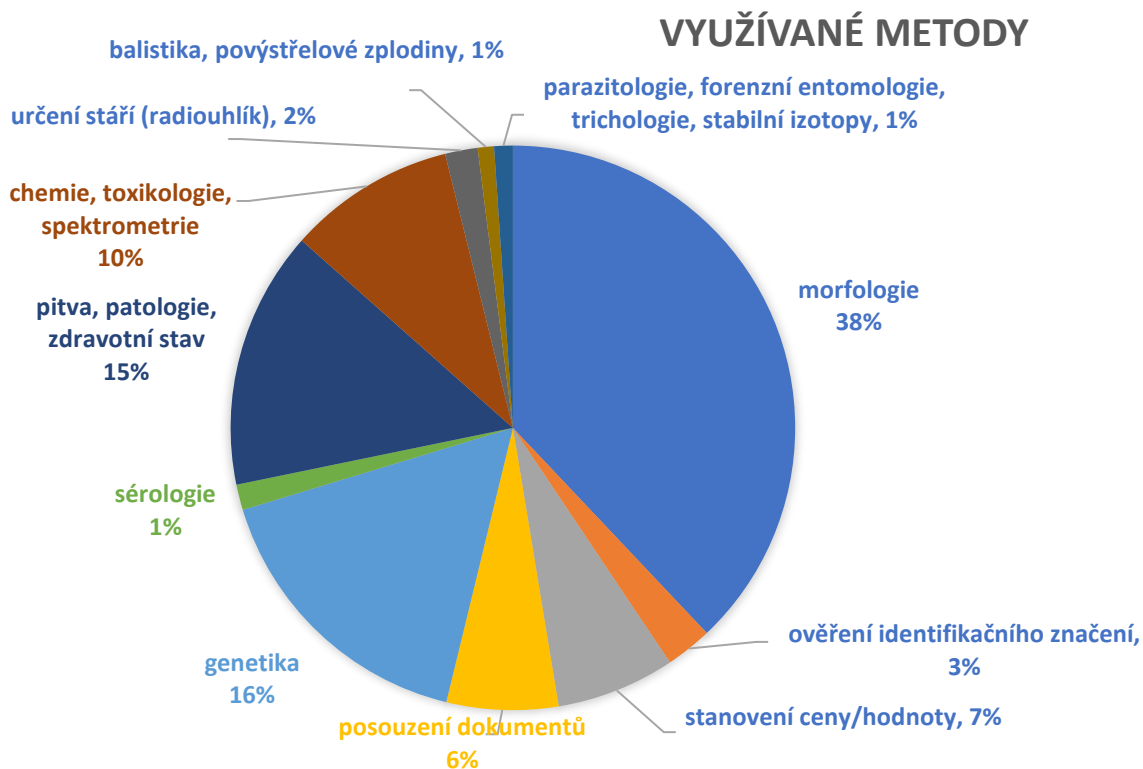
Státní instituce žádající o odborné posudky



Graf č. 2 – Struktura žadatelů o odborná vyjádření a znalecké posudky v případech wildlife crime

Nejčastěji o posudky v případech wildlife crime žádala Policie ČR (celkem 374 posudků), dále pak Celní správa (168) a Česká inspekce životního prostředí (116). Minoritně posudky požadovaly soudy a státní zastupitelství (7), Generální inspekce bezpečnostních sborů (5), Ministerstvo životního prostředí (2) a Agentura ochrany přírody a krajiny (1).

Dále bylo zjišťováno o jaké metody a odborná posouzení je nejčastěji státní správou žádáno viz graf č.3.



Graf č. 3 – Struktura a početnost používaných forenzních metod v případech wildlife crime

Nejvíce využívanou metodou je morfologie (determinace druhu, posouzení stavu exemplářů), která bývá 1. krokem při zkoumání. Morfologických posudků bylo v daném období zpracováno 285 (38 %). Nejčastěji o tyto posudky žádala Policie ČR (156 posudků), dále pak Celní správa (114). ČIŽP

žádala minoritně, většinou dožadovala botanické zahrady kvůli determinaci rostlin (10). ČIŽP však naopak sama byla často zpracovatelem morfologických posudků pro ostatní orgány státní správy (viz dále).

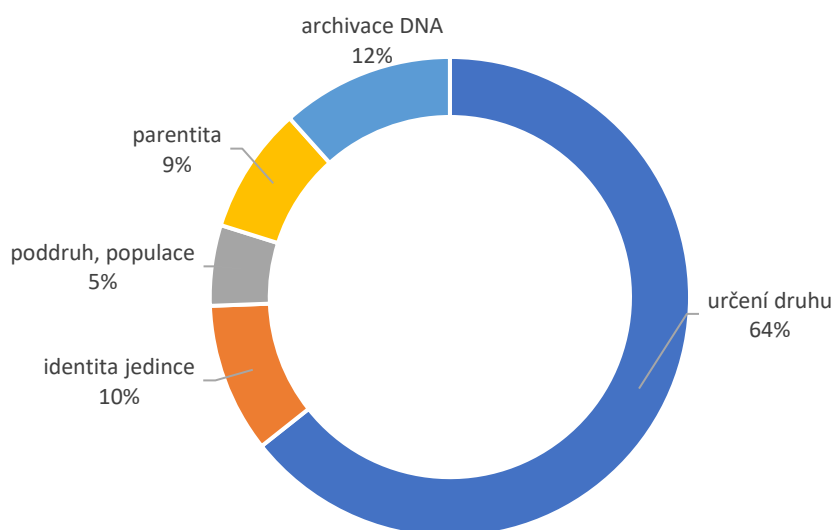
Morfologické posudky byly obvykle doplněny rozbořem legislativy včetně zařazení do kategorie ochrany u příslušných druhů (291 posudků obsahovalo pasáž k legislativě) a také dalšími biologickými informacemi či informacemi o nelegálním obchodu apod. (109 posudků bylo doplněno tímto typem informací). V některých případech bylo doplňkem i **posouzení předložených dokumentů** (např. CITES dokumentů, různých typů povolenek nebo výjimek opravňujících k držení chráněných zvířat), jednalo se 48 posudků. Důležitým aspektem ve wildlife kauzách také bývá **ověření identifikačního značení** exemplářů (20 posudků) či **stanovení ceny nebo společenské či ekologické hodnoty** exemplářů (51 posudků), která bývá zohledňována při posuzování závažnosti daného činu a stanovení výše sankce.

Zpracovatelem morfologických posudků byla v daném období obvykle ČIŽP (229 odborných vyjádření), zde je však nutno upozornit, že tyto posudky zpracovával pouze omezený počet zkušených odborníků, z nichž většina již v současné době na ČIŽP nepracuje (70% těchto posudků bylo zpracováno pracovníky, kteří v současné době působí v Centru environmentálních forenzních věd PŘF UK viz dále). Nelze tak automaticky předpokládat, že zárukou zpracování relevantního odborného vyjádření je instituce samotná. Odborné znalosti a schopnost podání kvalifikovaného odborného vyjádření jsou vždy provázány s osobami konkrétních odborníků.

Dalšími zpracovateli morfologických odborných vyjádření byly botanické zahrady (Botanická zahrada PŘF UK a Botanická Trója) v případě rostlin (21 posudků), AOPK (15), nově od roku 2021 působící Centrum environmentálních forenzních věd UK (8), Kriminalistický ústav (4) a Celně technická laboratoř v případě determinace dřeva (1).

Další využívanou metodou byly **genetické analýzy**. Zpracováno bylo 124 posudků (16 % z celkového počtu). O genetické analýzy většinou žádala ČIŽP (89 posudků), dále pak Policie ČR (25), Celní správa (2), soudy (2), GIBS (1) a AOPK (1). Nejčastěji se jednalo o určení druhu pomocí genetické analýzy (83 posudků), dále pak o archivaci profilu DNA (15), ověření identity jedince (13), stanovení rodičovství či příbuznosti (11) a ověření populace či příslušnosti k poddruhu (7).

Zaměření genetických analýz



Graf č. 4 – Struktura genetických analýz v případech wildlife crime v ČR

U genetických analýz patřily mezi zpracovatele následující subjekty:

- determinace druhu
 - Forezní DNA servis s.r.o., 80%
 - Kriminalistický ústav, 15%
 - Ústav biologie obratlovců AV ČR, 2%

- SASA Laboratory, Scotland, 3%
- stanovení poddruhu, populace
 - Ústav biologie obratlovců AV ČR, 43%
 - University of Washington, USA, 29%
 - Přírodovědecká fakulta UK, 14%
 - Forezní DNA servis s.r.o., 14%
- ověření identity jedince
 - Forezní DNA servis s.r.o., 84%
 - University of Pretoria, JAR, 16%
- ověření rodičovství/příbuznosti
 - Forezní DNA servis s.r.o., 63%
 - Přírodovědecká fakulta UK, 9%
 - FERA Laboratory, UK, 9%
 - Genexone s.r.o., 9%
- archivace profilů DNA
 - Forezní DNA servis s.r.o., 100% (zadavatel pouze ČIŽP).

Další významně využívanou oblastí dokazování byly **pitvy, patologicko-anatomické posouzení a posouzení zdravotního stavu** zvířat. Celkem bylo zpracováno 100 posudků z této oblasti. Prakticky výhradním zadavatelem těchto posudků je Policie ČR (99 posudků), pouze v jednom případě se jednalo o zadání Celní správy.

Zpracovateli tohoto typu posudku byly státní veterinární ústavy (Praha, Jihlava, Olomouc) a Veterinární univerzita Brno (Ústav patologické morfologie a parazitologie).

Z chemických metod byla nejčastěji využívána **toxikologie** (52 posudků), což je způsobeno početnými případy otrávených zvířat na území ČR. Téměř výhradním zadavatelem těchto analýz byla Policie ČR. Tyto posudky byly zpracovávány státními veterinárními ústavami, ojediněle Přírodovědeckou fakultou UK.

12 posudků se týkalo měření materiálů pomocí různých typů **spektrometrie** (Raman ED-XRF), tyto posudky vždy zpracovávala ČIŽP (odd. podpory inspekční činnosti a chemické bezpečnosti). 8 posudků pak bylo z oblasti jiných chemických metod – zpracovateli byla Celně technická laboratoř, Kriminalistický ústav a Přírodovědecká fakulta UK.

Méně často byly využívány metody umožňující ověření stáří exemplářů (např. slonoviny, loveckých trofejí, kůží apod.). V daném období bylo zpracováno 14 těchto posudků, ve většině z nich šlo o radiouhlíkové datování. **Radiouhlíkové datovací analýzy** lze zadat pouze Ústavu jaderné fyziky Akademie věd ČR, který je vzhledem k unikátnímu přístrojovému vybavení (AMS-MILEA) jediným pracovištěm v ČR schopným toto měření provést.

11 posudků se týkalo určení druhů živočichů pomocí **sérologie**. Všechny tyto posudky byly zpracovávány Kriminalistickým ústavem Praha a prakticky ve všech případech šlo o kopytníky (pouze v jednom případě o medvěda).

Pouze v 6 případech byly využity posudky z oboru **balistiky**. Zadavatele byla Policie ČR (4) a Celní správa (2). Výhradním zpracovatelem byl Kriminalistický ústav Praha a útvar OKTE. U všech balistických analýz šlo o případy týkající se pytláctví šelem.

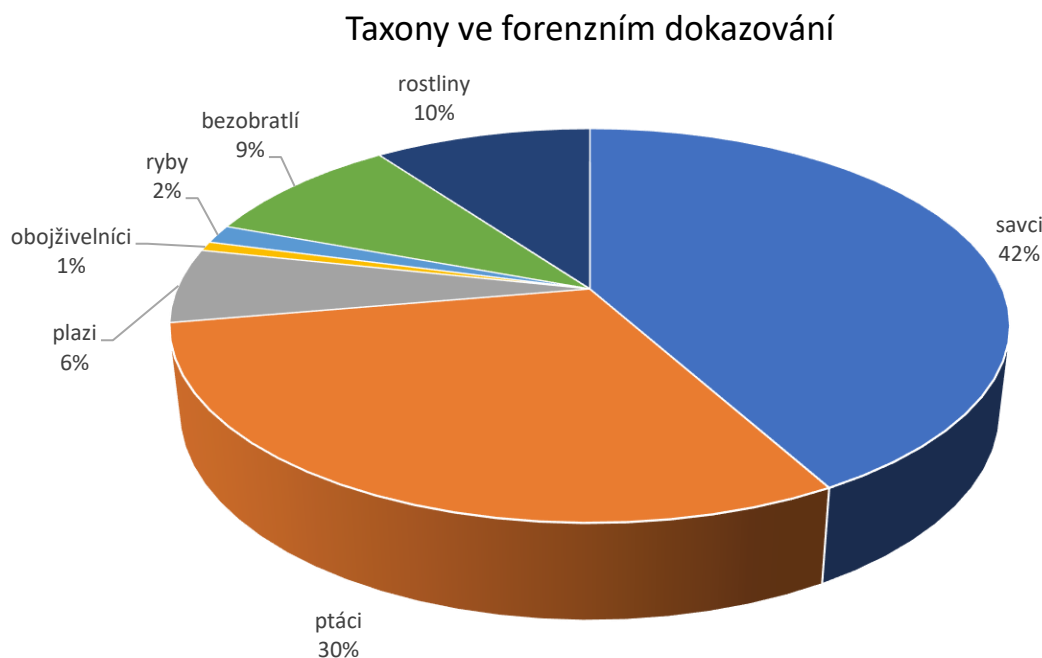
Velmi ojediněle byly zadávány posudky z oblasti dalších metod:

- **parazitologie, bakteriologie** (4 posudky)
- **forezní entomologie** (2, zpracovatel Kriminalistický ústav Praha)
- **trichologie** (1)
- **stabilní izotopy** (1).

3. Zaměření forezního dokazování z pohledu živočišných a rostlinných druhů

Posudky byly analyzovány rovněž z pohledu posuzovaných taxonů tj. u jakých druhů je nejčastěji požadováno odborné zkoumání. **Nejčastěji šlo o savce** (328 posudků) **a o ptáky** (237 posudků).

Tyto dvě skupiny jsou předmětem téměř $\frac{3}{4}$ všeho forenzního zkoumání ve wildlife případech v ČR viz graf č. 5.



Graf č. 5 – Počet posudků týkajících se jednotlivých taxonů

U třídy savců byly nejčastěji zkoumaným řádem **šelmy** (160 posudků), dále pak sloni resp. slonovina (60), nosorožci (39) a kopytníci (35). Co se týče dalších druhů zkoumání byli hlodavci (např. bobří), hroši, mroži, luskouni, kytovci a primáti (pouze ve 2 případech).

U ptáků převažovalo zkoumání **dravců** (114), dále pak **papoušků** (52), sov (20) a hrabavých (14), kde se jednalo nejčastěji o tetřevy a tetřívky, kteří jsou často pytláčeni.

Z 48 posudků týkajících se plazů byly nejčastěji zkoumány **želvy** (24).

Co se týče bezobratlých většina posudků se týkala druhové determinace **motýlů a brouků**, ojediněle šlo o determinaci korálů, mlžů a raků.

U rostlin se vždy jednalo o druhovou determinaci, více než polovina posudků se týkala **kaktusů** (40), významnější kategorii také tvořily rostliny používané v **tradiční čínské medicíně** (17). Ojediněle bylo zastoupeno posuzování orchidejí, sněženek a dřeva.

4. Popis forenzních metod využívaných v aplikační praxi

Použitelnost jednotlivých metod může být v některých případech omezena pouze na konkrétní druhy či taxony organismů, což závisí na stavu současného poznání, dostupnosti srovnávacích vzorků, populačních studií apod. Toto omezení se týká především genetických metod a analýz stabilních izotopů viz dále.

Morfologie

Morfologie je nejčastěji používanou metodou určování druhů živočichů a rostlin. Jde o klasickou biologickou metodu vycházející ze systematické biologie (zoologie, botanika), která zkoumá organismy dle jejich vnější či viditelné stavby a příslušnost k určitému druhu či taxonu stanovuje na základě přítomnosti typických znaků. Ve většině případů jde o makroskopické zkoumání (barva, tvar, textura, specifické identifikační znaky ad.), méně je využíváno zkoumání mikroskopické (např. při identifikaci dřeva či chlupů).

V aplikační praxi objasňování wildlife crime bývá morfologie **1. stupněm zkoumání exemplářů**. Může sloužit k determinaci konkrétního druhu živočicha či rostliny, k určení pohlaví, odhadu stáří, posouzení stavu exempláře, ke stanovení konkrétní části těla (např. v případě výrobků) apod.

V reálné praxi často u posuzovaných předmětů chybí klasické určovací znaky, které bývají publikovány v zoologických či botanických atlasech. Může jít o různé pozůstatky těl zvířat, zpracované

výrobky z nich či značně modifikované produkty. Postupy při takové determinaci se značně liší od běžných metod zoologické či botanické práce.

Ve vědeckých a odborných kruzích obecně působí mnoho expertů na různé skupiny živočišných a rostlinných druhů (zoologové, botanici, veterináři, pracovníci zoologických zahrad ad.), jejichž znalosti mohou být za určitých okolností využitelné a potřebné. Pro morfologickou determinaci a posuzování exemplářů v rámci případů wildlife crime je však vhodnější využívat experty se zkušenostmi s tímto specifickým typem odborné práce, s praktickou determinací různě opracovaných a pozměněných exemplářů a především se znalostí potřeb vyšetřování a důkazního řízení.

Morfologická determinace je metoda levná a nenáročná z pohledu přístrojového či laboratorního vybavení. Je však třeba zdůraznit, že jde o metodu náročnou z hlediska odborných znalostí, které příslušní experti obvykle získávají dlouhými léty praxe. Know-how v této oblasti aplikované praxe nebývá publikováno (max. v podobě „šedé literatury“ jako jsou různé klíče, manuály či konzultace), proto je jen obtížně přenositelné. Schopnost kvalitní morfologické determinace u případů wildlife crime je proto vázána na konkrétní osoby disponující příslušnými odbornými znalostmi, nikoli na instituce či pracoviště obecně. Instituce/pracoviště je schopno zpracovat posudek tohoto typu pouze tehdy, pokud disponuje zkušenými odborníky.

K morfologickému posouzení je obvykle třeba mít k dispozici dostatek materiálu. Pokud je materiálu příliš málo, chybí jakékoli determinační znaky příp. pokud existují specifické požadavky na zkoumání, přistupuje se při vyšetřování k použití ekonomicky náročnější analýz (genetika, radiouhlíkové datování apod.).

V praxi případů wildlife crime se morfologická determinace obvykle týká živých exemplářů, čerstvých či zamražených kadáverů či různých částí a pozůstatků těl. Zkoumány a determinovány bývají kosti, zuby, rohy, krunýře, kůže, kožené výrobky, vycpaniny, kožešiny, přípravky a výrobky tradiční medicíny ad. Specifickým typem determinace je identifikace různých typů zubních materiálů (slonovina, mrožovina, zuby kytovců, prasat, hrochů ad.) a jejich odlišení od umělých náhražek.

Speciálním odvětvím morfologie je **trichologie**, která se zabývá zkoumáním kožních derivátů (chlupy, vlákna, vlna). Obvykle jde o mikroskopické zkoumání, pro tento typ analýz je zapotřebí rozsáhlý srovnávací materiál.

Zkoumaným materiálem může být i **peří**. Existují rozsáhlé digitální atlasy per různých druhů ptáků (např. National Wildlife Forensic Laboratory, Ashland, USA). Determinací peří včetně velmi malých kousků se zabývají i specializovaná pracoviště např. Bird Strike Avoidance Team (FERA - Food Environmental Research Agency, UK). Podobný typ mikroskopické identifikace by mohl být využit kupříkladu při určení druhu ze zbytků peří zachycených na pasti.

Jedna z nejtěžších morfologických determinací je **determinace dřeva**, k níž je zapotřebí velmi zkušený znalec a srovnávací databáze vzorků. Obvykle je také nutný odběr vzorku dřeva ze zkoumaného předmětu. Nejrenomovanější znalecké pracoviště zabývající se dřevem je **Thünen-Institut für Holzforschung** (Institut pro výzkum dřeva) v Hamburgu, Německo. Institut provádí cca 800 expertíz na dřevo ročně, je schopen identifikace i na úrovni vláken a buněk (směsné dřevotřísky), umí zhotovit mikroskopické snímky povrchu dřeva a provést identifikaci bez nutnosti fyzického odebrání vzorku (vhodné např. pro hudební nástroje). Ve srovnávací databázi má 50 000 mikroskopických preparátů a 35 000 vzorků různých dřev.

Do oblasti morfologických věd spadá i **forenzní entomologie**, která se zabývá stanovením přibližné doby smrti jedince příp. místa jeho smrti dle determinace bezobratlých a jejich vývojových stádií přítomných na kadáveru. Mrtvá těla jsou kolonizována hmyzem a druhové určení hmyzu a stav jeho vývoje pomáhá stanovit minimální post-mortem interval.

Forenzní botanika se zabývá identifikací rostlinného materiálu souvisejícího s trestnou činností. Jde obvykle o determinaci fragmentů rostlin (úlomky listů, stonků, pyl...) na místě činu či na místech s ním souvisejících (boty podezřelých osob, pneumatiky apod.), případně může jít o determinaci rostlinných drog. Tato oblast zkoumání je prioritně využívána u případů násilné trestné činnosti a tzv. human crime, s případy wildlife crime obvykle nesouvisí.

Genetika

Na rozdíl od analýz lidské DNA, které jsou za desítky let používání standardizovány a rutinně používány mnoha laboratořemi, analýzy tzv. non-human DNA (živočiškové, rostliny) patří mezi pokročilou forenzní genetiku. Ne všechny laboratoře jsou schopny tento typ analýz provádět (i laboratoře deklarující provádění forenzních genetických analýz zvířat se často zaměřují pouze na domestikované druhy tj. psy, kočky či koně v souvislosti s tzv. human crime). Genetické analýzy jsou u případů wildlife crime využívány k

- určení druhů živočichů či rostlin
- stanovení příslušnosti k určité populaci či poddruhu
- individuální identifikaci jedince
- ověření příbuznosti, pohlaví či rodové linie
- získání genetického profilu možného pachatele (latentní DNA).

Nevýhodou genetických analýz zůstává vysoká cena, potřeba laboratoře s finančně náročným přístrojovým vybavením a odborná a časová náročnost.

Principem genetické analýzy je analýza kyseliny deoxyribonukleové (DNA), která je přítomna v buňkách všech buněčných organismů. V buňkách se DNA nachází v jádře (jaderná DNA), kde je uspořádána do chromosomů, u živočichů pak v mitochondriích (mitochondriální DNA s kruhovou strukturou) a u rostlin v chloroplastech (plastidová DNA).

Výhodou mitochondriální DNA (mtDNA) je existence mnoha kopií v každé buňce (100-1000), což je výhodné např. pro analýzu destruovaných materiálů (mtDNA lze izolovat i z chlupů, kostí, využívá se např. při identifikaci ohořelých těl). Nevýhodou tohoto typu DNA je přenos pouze v mateřské linii a malá variabilita (není proto příliš vhodná pro individuální identifikaci).

DNA je tvořena řetězcem nukleotidů, jejichž pořadí kóduje genetickou informaci. Část řetězce DNA se nazývá gen (člověk má 20-25 000 genů), různá forma téhož genu s odlišnou sekvencí nukleotidů je pak označována jako alela (alela vyskytující se s frekvencí < 1% = mutace). Určité místo na DNA je označováno jako lokus. Pokud má lokus více variant, jde o polymorfní lokus (dvě nebo více variant alel zastoupených v populaci s frekvencí > 1%).

Genetické analýzy se v současné době zaměřují na 2 odlišné typy polymorfismů:

- **STR (short tandem repeats) – tzv. délkové polymorfismy** jsou variabilní v počtu opakování určité sekvence nukleotidů. Nachází se v jaderné DNA a jde o jednoduché opakující se sekvence do 10 nukleotidů. Vykazují vysoký stupeň polymorfismu a nízkou míru mutací a jde tak o jedny z nejvhodnějších genetických markerů.
- **SNP (single nucleotide polymorphisms) – tzv. sekvenční polymorfismy** jsou založeny na změně jen 1 nukleotidu v konkrétním místě DNA (lokusu). Může jít o náhradu, vymezení nebo vyřazení nukleotidu. Nachází se v jaderné i mitochondriální DNA, jsou stabilní a jde o nejběžnější formu genetické variability. Mají poměrně nízkou informativnost (20-30% informativnosti STR), proto je např. k určení identity jedince nutné testovat mnohem více SNP než STR. Jejich výhodou je však přítomnost i v mitochondriální DNA a tudíž možnost využití pro analýzu degradovaných materiálů.

Citlivost genetických metod se neustále zvyšuje a analýzy DNA je tak v současné době možné provést i u velmi malého množství vzorku. Je to možné díky polymerázové řetězové reakci PCR (Polymerase Chain Reaction), která slouží jako jakási molekulární „kopírka“ tj. namnoží i velmi malé množství DNA. Toto namnožení však znamená vyšší riziko s ohledem na možnou kontaminaci vzorku (zvláštní obozřetnost především při analýzách lidské DNA).

Vzorky pro analýzy DNA mohou pocházet z:

- živého jedince (krev, chlupy, peří, sliny, výtěry z tlamy)
- mrtvého jedince (tkáň, kosti, zuby, drápy, zobáky, rohy...)
- zpracovaných materiálů (vypreparované kůže, kostry, extrakty, tradiční medicína)
- sběru z prostředí (chlupy, peří, trus, moč, latentní DNA – buňky pokožky, stopy krve, moči, environmentální DNA).

Analýza se však nemusí vždy zdařit. Důvodem může být příliš malé množství vzorku (nezdaří se extrakce DNA), degradace DNA, přítomnost inhibitorů (např. olejů) či kontaminace cizí DNA. Problématické jsou zvláště materiály, které prošly dlouhým varem (masoxy, některé typy tradiční medicíny), vyčištěné kožešiny a kůže (čištění pomocí chromu), vypreparované kosti a různé směsné vzorky.

Nejčastěji využívanou genetickou analýzou je **určení druhu**. Každý druh živočicha a rostliny má specifickou genetickou informaci (jakýsi „bar code“). Referenční databáze jsou veřejně k dispozici v National Center of Biotechnology Information (GenBank, BLAST) a obsahují genetické sekvence více než 260 000 druhů. V případě potřeby lze také neznámý zkoumaný vzorek přímo porovnat se srovnávacím vzorkem (pokud je k dispozici).

Pomocí analýz DNA lze za určitých podmínek rovněž blíže **identifikovat populaci** či geografický původ jedince. Geograficky oddělené populace podléhají inbreedingu (omezené mísení genů) a vykazují specifické genetické rysy. Pomocí výzkumu a sběru vzorků z terénu jsou vytvářeny tzv. **genotypové mapy**, které mohou sloužit např. k odhalení původu kontrabandu, původu upytlačených jedinců a nepřímo i odhalení pytláckých hot-spots. Pro vytvoření genotypové mapy je nutná poměrně rozsáhlá databáze vzorků, aby výsledky byly signifikantní. V současné době se tento typ výzkumů rychle rozvíjí a pro aplikační praxi přináší možnost získání velmi přínosných důkazů o původu exemplářů. Jsou známy genotypové mapy pro slonovinu, nosorožce, vytváří se mapy pro tygry. Z evropských druhů je možno tímto způsobem analyzovat rysy, vlky, tetřívky, medvědy, kočky divoké ad.

Mezi nejsložitější genetické analýzy patří individuální identifikace a stanovení příbuznosti.

Individuální identifikace pomocí analýzy profilu DNA může sloužit např. k propojení kontrabandu s dodavatelem, k odhalení podvodů s identifikačním značením ad. Každý jedinec má unikátní genetickou informaci, která nemůže být změněna nebo odstraněna.

Individua se od sebe liší jen v cca 0.1-1% genetické informace (jen omezené množství genů kóduje rozdíly mezi jedinci daného druhu). Pokud je genetická analýza používána k ověření identity jedince, je nutno vědět, o které konkrétní geny u zkoumaného druhu jde, což vyžaduje náročnější výzkum a validační studie. Shodu DNA profilů je nutno hodnotit statisticky pomocí pravděpodobnosti náhodné shody (Random Match Probability), což je statisticky vyjádřená pravděpodobnost, že se v populaci vyskytne nepříbuzný jedinec se stejným DNA profilem.

Parentitní DNA testy slouží k ověření, zda exemplář je potomkem udávaných rodičů (rozlišení odchovu v zajetí od nelegálního odchytu z přírody). Analýza paternity vyžaduje více rozlišujících znaků než individuální identifikace, je proto těžší i finančně náročnější. Pro tento typ genetické analýzy je nutno znát úseky DNA (lokusy) typické pro přenos genů z rodičů na potomky u konkrétního druhu. Tento výzkum dosud nebyl u mnoha druhů proveden, proto DNA testy příbuznosti nejsou u zvířat zdaleka tak rutinní jako u člověka a v současné době nejsou ani dostupné pro všechny druhy. Problémem mohou rovněž být mutace v testovaných úsecích DNA, zvláště v případě hodně příbuzensky prokřížených populací.

Pro kvalitní analýzy parentity by měla být pro daný posuzovaný druh zpracována populační studie a při hodnocení výsledku analýzy proveden výpočet koeficientu příbuznosti. Rodičovství nikdy není možné potvrdit na 100%, lze je potvrdit jen s určitou pravděpodobností (lze je však na 100% vyloučit).

Slibné pro dokazování v případech wildlife crime mohou být analýzy tzv. **latentní DNA**, což je relativně nová metoda spočívající ve snímání lidské DNA z povrchů. Člověk při kontaktu s jakýmkoli povrchem na něm zanechává buňky ze své pokožky. Přítomnost buněčného materiálu lze vizualizovat např. pomocí senzitivního fluorescenčního barviva Diamond™, buňky pak lze následně sejmut (použití speciální lepicí pásky) a analyzovat. Studie prokázaly, že latentní DNA lze získat a úspěšně analyzovat z různých povrchů (železo, dřevo, plast, lano) i po 4 týdnech vystavení vnějším povětrnostním podmínkám (vlhko, déšť) a venkovnímu UV záření. V oblasti wildlife crime by tento postup mohl být využit např. pro sejmutí latentní DNA z povrchu těla mrtvého zvířete, z vnitřku přepravek s pašovanými exempláři apod. Existují již i metodiky pro snímání latentní DNA z nastražených pastí a z peří zabitých ptáků (SASA Laboratory, Scottish Police, UK).

Další novinkou je tzv. **environmentální DNA (eDNA)** tj. analýza DNA, která je získávána buněk organismů uvolněných do vody či vzduchu. Zatím tato metoda slouží pouze k monitoringu druhů.

Nové výzkumy se také zaměřují na možné **určení stáří organismu dle DNA**, které spočívá v hodnocení počtu změn na šroubovici DNA (DNA metylace). Zatím se však tyto výzkumy týkají pouze člověka.

Dlouhodobě probíhá snaha urychlit testy DNA a vyvinout soupravy (DNA mobile unit) umožňující provést analýzu přímo v terénu včetně provedení i neexpertním uživatelem. Vývojem těchto souprav se zabývá mnoho firem, zaměřují se však především na humánní testování (uživatelé - vojáci, lékaři, záchranáři, kontroly potravin...) – např. ParaDNA (LGC Genomics), Genie II (OptiGene), Minlon (VolTRAX) či TwistAmp. Pro forenzní využití zatím mají tyto přístroje vysokou chybovost (cca 10%). V oblasti wildlife byl využit ParaDNA System pro kontroly zásilek atlantské tresky a TwistAMP na určení lososů chinook v USA (Celní služba USA).

Veterinární patologie

Patologicko-anatomické vyšetření se zaměřuje na určení příčiny smrti zvířete, pravděpodobnou dobu smrti, posouzení stavu těla a jeho poškození, objevení známek týrání či nemocí. Vyšetření provádí specializovaná pracoviště (Veterinární univerzita, státní veterinární ústavy), která disponují odborníky a prostorami vhodnými pro tuto činnost - pitevny (provoz uzpůsobený pro nakládání s potenciálně infekčním materiálem, omyvatelné pitevní stoly, odvětrání, chladicí boxy...).

V případě provedení komplexní pitvy patolog naruší integritu těla (zkoumání vnitřních orgánů, vnitřku lebky ad.), je proto nutno počítat s tím, že exemplář nezůstane zachován v původním stavu. Pouhé vnější ohledání však nemůže přinést dostatečně informativní výsledky. V průběhu pitvy mohou být odebrány vzorky pro provedení dalších testů (virologie, bakteriologie, parazitologie, histopatologie, toxikologie, genetika...).

Při požadavku na provedení pitvy je nutné transportovat tělo zvířete na pracoviště veterinární patologie co nejrychleji a nemělo by být zamrazeno! Zmrazení změní histologický stav těla a vzhled tkání, proto musí zamražení proběhnout až po provedení pitvy.

Pro patologa jsou důležité i informace a detailní dokumentace (fotografie, GPS) z místa nálezu těla:

- poloha zvířete, známky hrabání, kopání, přítomnost zvratků
- poranění – vysledování stop zvířete v terénu
- typ prostředí (les, rybník, pastvina)
- počasí, teplota
- jiná uhynulá zvířata v okolí
- odebrání vzorků.

Mrtvé tělo prochází posmrtnými změnami (posmrtné chladnutí, skvrny, ztuhlost), které nastupují v určitém časovém rozmezí, jež ale může ovlivnit okolní prostředí i velikost těla zvířete. V časně době postmortální si tělo uchovává teplotu vyšší, než je teplota okolí a doba smrti se určuje dle těchto změn (rigor mortis, livores mortis, rektální teplota těla). V pozdní době postmortální se teplota těla vyrovná teplotě okolí a určení doby smrti je založeno hlavně na hmyzí aktivitě (viz forenzní entomologie) a různém stupni rozkladu těla.

Posmrtné změny	Doba úmrtí	Vnější ohledání - nález	Metody hodnocení
Čerstvý kadáver	0 – 5 dní	Bez hmyzí aktivity	Teplota těla v jádře, posmrtné skvrny, posmrtná ztuhlost, posmrtné vysychání (změny na oku)
Nafouknutí	1 – 21 dní	Zelené zbarvení (pseudomelanóza), nafouknutí, odlupování kůže, ztráta chlupů, časná aktivita hmyzu	Destrukce měkkých tkání, hmyzí aktivita
Časný rozpad tkání	3 dny – 18 měsíců	Vlhká dekompozice měkkých tkání, výrazná hmyzí aktivita	Destrukce měkkých tkání, hmyzí aktivita
Pokročilý rozpad tkání	7 dní – 3 roky	Tkáně pokrývající méně než polovinu kostry, suché kosti	Destrukce měkkých tkání a kostí, hmyzí aktivita, rostlinné důkazy
Suché ostatky	2 měsíce – 3 roky	Suché kosti, eroze, poškození tkání mrazem, větrem	Destrukce kostí, rostlinné důkazy, radiokarbonové datování

V průběhu pitvy je nejprve provedeno vnější ohledání – jsou sledovány kožní změny, výživový stav zvířete, případné výtoky z přirozených tělních otvorů. Dále je hledáno možné poranění - palpací končetin a těla kvůli možným frakturám (lze doplnit rtg snímkem), jsou hledány otvory po střelách (vstupní a výstupní otvor, přítomnost střel v těle – rtg snímek), poškození per, která nejsou přirozeného původu ad.

Dále patolog provádí vnitřní ohledání a detailně zkoumá stav orgánů a těla. Vyhledává známky zranění a typické znaky související s různými formami zranění (pád z výšky, autoúraz, bodné rány, rány tupým předmětem, střelné rány, rány vzniklé kousnutím, otravy...). V případě střelných poranění je věnována pozornost nalezení a vyjmutí střely či jejích zbytků (pozor, aby střely nebyly poškozeny použitím kovových nástrojů, stopy po nástroji mohou zabránit průkazné identifikaci zbraně). Střela se může při průchodu tělem i rozpadnout – úlomky olova zůstanou v tkáních či zaseklé v kostech.

Pečlivé ohledání a znalost vzhledu tkání po určitém typu zranění je velmi důležité. V některých případech může pachatel vyvinout snahu zamaskovat nelegální zabití zvířete např. simulací jeho sražení autem, vlakem apod. (v ČR několik případů upytlačených vlků schválně pohozených na náspu železniční trati).

Toxikologie

Toxikologie se zabývá zkoumáním a identifikací jedů. Jed může vstoupit do těla různými cestami:

- požití (kyanid, arsén, karbofuran...)
- krví (heroin, hadí jedy...)
- přes sliznice (amfetaminy, kokain)
- vstřebáním přes kůži.

Některé jedy jsou nestabilní a po smrti jedince dochází k jejich rychlému rozkladu, na který mohou mít vliv i rozkladné procesy. Jiné jedy jsou naopak velmi stabilní a ve zbytcích těla vydrží a jsou detekovatelné i mnoho let po smrti (arsén). Na detekci některých jedů jsou dnes již k dispozici jednoduché chemické testy (kyanid).

Interpretaci otrav je nutno dělat velmi opatrně, neboť celkový obraz může být ovlivněn zdravotním stavem zvířete, jeho konstitucí, poslední potravou, zda jde o primární či sekundární otravu atd.

V případech otrav zvířat jde v naprosté většině o cílenou činnost spojenou s kladením otrávených návnad. Návnadou může být tělo zvířete, kusy masa, vnitřnosti (divné zbarvení, posyp granulovitým materiálem), propíchnutá a zvláště zbarvená vejce... Návnady obvykle leží na zemi, ale byly zaznamenány i případy jejich umístění na stromě či na plotě. Výraznou indicií, že jde o otrávenou návnadu je přítomnost mrtvých much nebo jiného hmyzu na návnadě, pod ní nebo v její blízkosti.

Otrávené zvíře může být primárním konzumentem, který pozřel otrávenou návnadu (působení jedu je bezprostřední), nebo může jít o sekundární otravu – zvíře pozřelo otráveného primárního konzumenta (působení jedu je slabší).

Dokumentace trasy jedu zahrnuje:

- pořadí požití jedu
- identifikace použité návnady
- analýzu jednotlivých exemplářů
- způsob vstřebání jedu
- určení časové prodlevy.

V ČR nejvíce používané jedy:

Karbofuran

Jde o nejčastěji používaný jed pro trávení zvířat. Jedná se o nervově paralytický jed s vysokou toxicitou (skupina organofosfátů a karbamátů). Obchodní název je Furadan, jde o pesticid (postřik, granule), který je od 13. 12. 2008 zakázán v celé EU. Letální dávka pro teplokrevná zvířata je LD50 0,5-20 mg/kg živé váhy. Ptáci jsou cca 10x citlivější než savci.

Projevy akutní otravy mohou nastat v rozmezí 30 sekund – 6 hodin, obvykle však při pozření otrávené návnady zvířata hynou v silných křečích během minut (primárním důvodem smrti je udušení v důsledku paralýzy dýchacích svalů). V ČR jsou zaznamenány desítky otrav karbofuranem ročně.

Vnější příznaky otravy zvířete:

- pozice těla – sevřené pařáty, roztažená svěšená křídla, křečovitě zaťaté končetiny, stočení hlavy k jedné straně krku
- tmavě zbarvené sliznice
- zvratky.

Pro toxikologickou analýzu se jako vzorky odebírá obsah žaludku, zvratky, játra (jedy se obvykle v těle deaktivují v játrech), předpokládaná návnada. Pokud jsou na těle larvy much, je vhodné vzít i larvy jako vzorky (živá tkáň larev poskytne lepší výsledky toxikologické analýzy).

Vnitřní orgány při pitvě vykazují typický obraz – edém plic, hyperémie orgánů, krváceniny na sliznicích a v mozkové tkáni.

Stutox

Jde o fosfid zinku používaný jako rodenticid. Využívá se ve formě granulované návnady k hubení hrabošů, hryzců a dalších drobných hlodavců v zemědělství. Má být aplikován do nor, což však reálně nebývá dodržováno a dochází tak k otravám dalších volně žijících živočichů (dravci, šelmy). Může jít o otravy primární i sekundární.

Mechanismus působení: z fosfidu zinku se v kyselém prostředí žaludku uvolňuje toxický fosforovodík (fosfan), který poškozují sliznice, plíce, játra, ledviny, srdce a centrální nervový systém. Klinické příznaky jsou nespecifické, vykazují podobnost s otravou strychninem – jde o nechutenství, hluboké sípavé dýchání, zvracení a křeče. Žaludeční obsah páchne po česneku.

Pro toxikologickou analýzu by měly být odebrány vzorky: obsah žaludku, játra, ledviny (bez přístupu vzduchu).

Antikoagulační rodenticidy

Jde o kumulativní jedy používané k trávení hlodavců, které působí nedostatečné či zpomalené srážení krve. Jde např. o warfarin (účinky až 30 dní), bromadiolon či brodifacoum (3-6 dní). Jsou používány k cíleným úmyslným otravám nejen hlodavců, ale i dalších zvířat. Může jít o primární i sekundární otravy.

Klinické příznaky otravy tímto typem jedů jsou apatie až letargie, špatný příjem potravy, dušnost, kašel, petechie na sliznicích, krvácení z tělních otvorů, anémie, šok. Při pitvě je v těle nacházena nesražená krev, petechie na sliznicích a krváceniny na vnitřních orgánech.

Pro odběr vzorků jsou vhodná játra, ledviny, žaludek a jeho obsah, střevo a jeho obsah.

Strychnin

Jde o rostlinný alkaloid využívaný jako rodenticid (jed na krysy). Při jeho používání dochází k sekundárním otravám dravých ptáků.

První účinky nastupují velice rychle, jde o silné tetanické křeče všech svalů těla, které vedou k ochrnutí dýchacího ústrojí, zástavě dechu a smrti. Jed může proniknout do těla nejen požitím, ale i vstřebáním přes sliznice. Protijedem strychninu jsou barbituráty.

Vnější příznaky otravy strychninem:

- křídla složená přes záda
- natažené drápy
- zobák zarytý do půdy
- peří znečištěné trusem.

Posmrtná ztuhlost u dravců nastupuje velmi rychle s následnou rychlou relaxací svalů.

Jako vzorek pro toxikologickou analýzu by měla být odebrána potrava, obsah žaludku a játra.

Chemické analýzy

Chemické analýzy se využívají pro identifikaci konkrétních chemických komponentů ve vzorku či produktu. V oblasti wildlife crime je obvykle cílem určení druhu živočicha či rostliny v produktech, u kterých chybí jakékoli použitelné morfologické znaky (dřevo, tradiční čínská medicína, maso...). Klíčovou podmínkou takové determinace je však znalost látky, která je pro daný druh typická např. pro medvědí žluč jde o určitou kombinaci žlučových kyselin, pro chrpovník *Saussurea costus* jsou typické saussuriny a kostunolidy, u žen-šenu ginsenoidy, pižmo kabara pižmového obsahuje muscone atd.

Z analytických metod je používána **plynová chromatografie**, která odděluje různé sloučeniny ve vzorku a lze stanovit i jejich koncentraci. Detekční zařízení poté rozezná specifické elektrické impulsy vycházející z každé sloučeniny a měří čas, za který se sloučenina objeví (retenční čas).

Tato metoda bývá používána např. při identifikaci druhů v produktech tradiční čínské medicíny (TCM). Jedna ze studií prokázala časté falšování preparátů s medvědí žlučí - 65% preparátů deklarujících obsah medvědí žluči obsahovalo žluč prasete, koz a buvolů, pouze 3% obsahovalo skutečnou žluč medvěda.

Další metodou je **tenkovrstvá chromatografie**, u níž jde o vrstvení látek na tenkém gelu. Využití je obdobné tj. např. pro identifikaci látek v TCM (touto metodou lze odlišit žluč medvěda od žluči jiných zvířat, ale také žluč medvěda z přírody a z chovu).

Hmotnostní spektrometrie se používá k identifikaci neznámých látek, stanovení složení vzorku, ke kvantifikaci obsahu složek ve směsích ad. Princip je založen na ionizaci chemických sloučenin, tvorbě nabitých molekul nebo fragmentů molekul a měření jejich poměru hmotnosti k náboji.

Rentgenová fluoresceční spektrometrie identifikuje prvky a jejich množství v různých materiálech. Principem je měření intenzity emise záření (vlnová délka, energie). Jsou vyvinuty přenosné ruční XRF spektrometry, které je možné použít přímo v terénu.

Ramanova spektrometrie je založena na laserovém paprsku a měření vzniklých vibračních spekter. Slouží k identifikaci toxických látek, výbušnin, hořavin, léků, plastů, ftalátů ad., jejichž složení je uloženo v knihovně vzorků. Vyvinuty jsou ruční Raman spektrometry (TacticID), které lze použít přímo v terénu. Měření lze provést i přes sklo či transparentní obaly (využito např. při methanolové aféře, v kauzách wildlife crime měřeny lahve s kobrami naloženými v alkoholu, obsah určitého % methanolu...), novější typy spektrometrů umí měřit i na větší vzdálenost. Přístroje s laserem s vyšší vlnovou délkou produkují hodně energie a zapalují biologické vzorky (je nutná obezřetnost a v případě neznámých vzorků použití spíše nižší intenzity energie).

Infračervená spektrometrie FTIR je založena na absorpci infračerveného záření při průchodu vzorkem. Spektrometry obecně zachytí i malé množství a nízké koncentrace látek.

U wildlife crime případů může měření různými typy spektrometrů napomoci např. k rozlišení starých a novodobých vycpanin. Cca do 1991-2 se k ošetření dermoplastických preparátů používal arsenik, po roce 1992 se s jeho používáním přestalo. Pokud měření prokáže vysoký obsah arsenu v srsti či

peří preparátu, je vysoce pravděpodobně, že se jedná o exemplář zhotovený před rokem 1992. Dalším využitím může být stanovení obsahu vápníku v tradiční medicíně (přítomnost či nepřítomnost kostí v preparátu), obsah arsenu a rtuti v TCM (ohrožení zdraví) či chemické složení ptačích kroužků (padělané kroužky z jiného materiálu než originální) atd. Dle složení lze odlišit i zubovinu (slonovinu, mrožovinu ad.) od kosti - slonovina obsahuje cca 27% vápníku, kost cca 43-44%.

K identifikaci druhů lze využít i **analýzu proteinů**. Může jít např. o kolagen (využíváno v archeologii) či hemoglobin - analýza krevních vzorků a skvrn (citlivá metoda zachytí již 1.2 µg hemoglobinu). V literatuře je popsáno použití u více než 50 druhů zvířat např. orlů bělohavých v USA. Metodu lze využít i k identifikaci masa včetně masa ve vařeném stavu (rozlišení různých druhů jelenovitých, masa velryb ad.), odlišení pravého a nepravého kaviáru.

Sérologické testy na bázi immunoassay jsou založeny na reakci mezi konkrétním antigenem a protilátkou tj. zachytí proteiny specifické pro určitý druh zvířete. Jsou vyráběny i komerční testy tohoto typu např. testy na rozlišení vepřového a hovězího masa (muslimské země). V UK byl vyvinut „Bear Detection Kit“ - speciální test na medvědí proteiny a žlučové kyseliny určený pro kontroly výrobků tradiční medicíny. Pracuje se na vývoji testů pro další exotická zvířata. Výhodou těchto testů je rychlé a snadné použití (komerční testy trvají 10-15 minut), nevýhodou je jednodruhové použití (rozpoznají vždy jen daný druh zvířete).

Radiouhlíkové datování

Radiouhlíkové analýzy slouží k datování ostatků (lidských, živočišných i rostlinných) a využívají se v archeologii i kriminalistice. Metoda je založena na koloběhu uhlíku ^{14}C v prostředí, z něhož je organismus po své smrti vyřazen. Po smrti přestává být uhlík ^{14}C absorbován z prostředí a začíná se rozpadat. Poločas přeměny je 5740 ± 40 let tj. změřením zbytkového množství ^{14}C je možné stanovit čas, který uplynul od smrti organismu.

Datování je zpřesněno využitím tzv. bombového píku. V letech 1950-1963 docházelo k rozsáhlému testování atmosférických nukleárních zbraní, které změnilo poměry izotopů v prostředí i v tkáních živočichů a rostlin po celém světě. Došlo i k navýšení aktivity ^{14}C , která poté postupně klesala (v roce 2016 klesl obsah ^{14}C na úroveň „předatomového“ stavu). K datování bylo nutno sestavit kalibrační křivky, které se liší pro jižní a severní polokouli. Problematické zůstává období 1955-1965 a 1982-1989.

Datovat lze kosti (nelze datovat vyschlé kosti bez kolagenu), slonovinu, rohovinu, zuby, nehty, kůži, vlasy, srst, peří, pyly, rostliny, dřevo (i zuhelnatělé), semena, ulity, papír, textil, rašelinu...

Dříve bylo měření prováděno konvenčním způsobem pomocí počítání radioaktivních přeměn. Šlo o časově náročný postup (mnoho dnů měření) a bylo zapotřebí velké množství vzorku (dřevo 15 g, kosti 70 g).

V současné době je využívána metoda AMS (**Accelerator Mass Spectrometry**), urychlovačová hmotnostní spektrometrie, založená na přímém počítání iontů uhlíku. Metoda je mnohem méně časově náročná a vyžaduje menší množství vzorku (jednotky miligramů). Její nevýhodou je však technologická náročnost a vysoká cena přístrojového vybavení. Jediný přístroj AMS v ČR je v Ústavu jaderné fyziky v Řeži.

V oblasti wildlife crime je radiouhlíkové datování využíváno k rozlišení novodobé a starožitné slonoviny. jedná se o metodu vyžadující odběr vzorku z předmětu, jde však o velmi malé množství – v případě slonoviny cca 100 mg (v krajním případě 20-50 mg).

Parazitologie

Přítomnost a determinace parazitů může napomoci k odlišení zvířat z přírody od jedinců pocházejících z odchovu v zajetí. Parazité jsou často vázáni na specifické podmínky prostředí (teplota, vlhkost) a po přenosu do jiného prostředí s odlišnými podmínkami hynou. Zvláště parazité s komplikovaným reprodukčním cyklem zahrnujícím více hostitelských druhů mohou být dobrým indikátorem skutečnosti, že zvíře má jiný než udávaný původ.

Parazitologický posudek vyžaduje zkušeného odborníka z oboru parazitologie, často je nutná i specializace či znalost exotických druhů parazitů. Vyšetřované zvíře může hostit ektoparazity (klíšťata, blechy, roztoči), endoparazity (baktérie, hlísti ad.), přítomny mohou být i různé plísňe.

Stabilní izotopy

Analýza stabilních izotopů je moderní metoda, která slouží k určení geografického původu produktů pocházejících z živočichů či rostlin. V tkáních živočichů a rostlin se ukládají látky přijímané z potravy a vody, některé z těchto látek mohou být typické pro danou geografickou oblast. Rychle se rozpadající izotopy nemají pro analýzu zásadní význam. Pozornost je věnována stabilním izotopům kyslíku, vodíku, dusíku a uhlíku, které v nerozložené formě přetrvávají v tkáních po velmi dlouhou dobu.

Pro možné použití této metody musí být sestavena izotopická mapa dané oblasti, která zachycuje výskyt specifických izotopů v prostředí (sběr srovnávacích vzorků půdy, vody, rostlin...). S mapou je pak možné porovnat obsah konkrétních izotopů zjištěných v posuzovaném produktu/exempláři a ověřit, zda pochází z této oblasti nebo nikoli.

Metoda se dosud využívá spíše u komerčně významného zboží např. k ověření původu vína (Francie - šampaňské, burgundské), parmské šunky (Itálie), hovězího masa (Německo), loveckých trofejí (USA), dřeva (EU) ad.

V oblasti wildlife crime je nejvíce využívána u stanovení původu slonoviny (sledování 133 známých izotopů dusíku, uhlíku a stroncia umožňující dohledat původ nelegální slonoviny s přesností až na lokální populace). Forenzní využití je zatím spíše minoritní, neboť není zcela prozkoumán proces odbourávání v tkáních u různých druhů organismů.

Daktyloskopie

Jedná se o klasickou kriminalistickou metodu, jež je založena na unikátnosti kožních papilárních linií na prstech, dlaních a ploskách nohou člověka. Lidé dotykem zanechávají stopy v podobě otisků, které je možné zviditelnit a sejmut. K odběru se využívají různé typy barviv dle konkrétního povrchu. Shoda otisků je vyhodnocována počítačově.

Přestože se jedná o běžně využívanou kriminalistickou metodu, při objasňování případů wildlife crime není v ČR prakticky používána. Možnost a přínos jejího využití je podceňován, na rozdíl od jiných zemí např. Velké Británie, kde jsou otisky prstů běžně snímány z pastí, zbraní, obalů a vnitřků pašovaných zásilek zvířat apod.

Jsou vyvíjeny i nové metody na snímání otisků z obtížných povrchů, u nichž se dříve předpokládalo, že sejmutí není možné. Příklady nových postupů:

- snímání otisků ze slonoviny a kostí (IFAW, Metropolitan Police UK)
- snímání otisků z peří - speciální flouorescenční barva (Abertay University a Scottish Police)
- snímání otisků z luskouních šupin a slonoviny (Zoological Society of London, University of Portsmouth).

Balistika

Další z běžných kriminalistických metod, která je v ČR pro objasňování wildlife crime využívána zatím velmi zřídka. Jde o zkoumání střelných zbraní a střeliva prováděné v balistických laboratořích. Využívány jsou optické mikroskopy, SEM mikroskopy (scanning electron microscope) s EDX rentgenovou analýzou, komparátory IBIS (Integrated Ballistics Identification System) ad. Příslušná pracoviště také disponují referenčními sbírkami střelných zbraní.

Balistickým zkoumáním lze v ideálním případě určit:

- typ použitého střeliva nebo zbraně
- vzdálenost, na kterou bylo vystřeleno
- určit či vyloučit konkrétní zbraň (žádné 2 zbraně nejsou identické, ani zbraně ze stejné série)

Střelné zbraně jsou obecně dvojího typu:

- s hladkým vývrtem (hlaveň je zevnitř hladká)
Jde o brokovnice, z nichž se střílí broky, na kterých nezůstávají charakteristické stopy po průletu hlavní, identifikace konkrétní zbraně tak není možná.
Broky mohou být v podobě hromadné střely (v náboji je více broků – rozptyl) nebo jednotné střely (jeden velký náboj).

Brokovnice jsou nejčastěji používané zbraně na dravé ptáky. Čím větší je rozptyl broků v těle, z tím větší vzdálenosti bylo střeleno.

- s drážkovanou hlavní (spirálovité drážkování způsobí rotaci střely, která jí po opuštění hlavně stabilizuje)

Jde o kulovnice, další typy pušek, revolvery, pistole. Střílí se kulovými náboji.

Při lovu zvířat se často používají tříštivé střely typu dum-dum s narušeným pláštěm na špičce, což způsobí masivní devastující zranění při průchodu tkáněmi zasaženého zvířete.

Použité náboje mohou být někdy nalezeny na místě činu. Střela může proletět tělem zvířete, někdy uvízne v nějakém materiálu např. ve dřevě stromů (využití detektoru kovů). Také při ohledání a pitvách těl zvířat je třeba věnovat pozornost možné přítomnosti střel nebo jejich pozůstatků (použití rtg). Nalezené střely lze porovnat se zbraněmi podezřelého

Možnou analýzou je také analýza zbytků povýstřelových zplodin, které zůstávají na šatech a rukou střelce. Toto má však smysl hlavně u střelby z krátkých ručních zbraní (násilné trestné činy), u pytláčení a zabíjení zvířat taková analýza obvykle nebývá smysluplná (použití dlouhých zbraní).

5. Seznam forenzních pracovišť

Je nutno upozornit, že žádná ze státních institucí v ČR nemá odborné pracoviště, které by bylo schopno poskytovat odbornou forenzní podporu v případech wildlife crime v potřebném rozsahu. Z těchto důvodů státní orgány obvykle zadávají zpracování odborných posudků externím subjektům a odborníkům. V rámci Policie ČR se forenzními analýzami zabývá Kriminalistický ústav Praha a regionální pracoviště OKTE, u Generálního ředitelství cel pak Celně technická laboratoř. Tato pracoviště se však primárně zabývají jinými metodami dokazování (a jinými typy kriminality), jejich využití pro podporu vyšetřování wildlife crime je tak spíše okrajové. Rezort životního prostředí, který by z logiky věci měl být nejvíce specializovaný na problematiku ohrožených a chráněných druhů živočichů a rostlin, nemá pracoviště forenzního typu žádné.

Následující seznam zahrnuje subjekty, které se cíleně zabývají forenzním zkoumáním a dokazováním v případech wildlife crime, nejde o výčet všech dostupných odborníků v daném vědním oboru. Seznam je rámcově rozčleněn dle jednotlivých oblastí zkoumání.

Morfologické určení druhu

Univerzita Karlova, Centrum environmentálních forenzních věd

- Ústav pro životní prostředí, Přírodovědecká fakulta, Benátská 2, 128 01 Praha 2
- datová schránka: pijj9b4
- <https://forensics.natur.cuni.cz/>
- **odborně renomované pracoviště, znalecký ústav:**
 - **morfologická determinace** chráněných druhů včetně výrobků a produktů z nich (živočišné druhy - obratlovci)
 - zařazení do kategorie ochrany, legislativa, příp. individuální identifikace
 - biologické informace o druzích, ohrožení ve volné přírodě, využívání člověkem
 - informace k nelegálnímu obchodu

Soudní znalci:

Mgr. Říhová Pavla – obor Ochrana přírody, specializace Biologicko - identifikační posouzení druhů v rámci CITES

Mgr. RNDr. Formanová Dominika Ph.D. – obor Ochrana přírody, specializace Ohrožené druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin

Soudně znalecký ústav:

Přírodovědecká fakulta UK je soudně znaleckým ústavem v oboru Biologie a Chemie.

Centrum se přímo zaměřuje na odbornou podporu orgánů státní správy a na výzkum související s forenzním dokazováním u wildlife případů. Může poskytnout odborná vyjádření či posudky v oblasti morfologické determinace živočichů či problematiky ochrany ohrožených druhů a tzv. wildlife crime.

Pracovníci centra mají mnohaletou zkušenost s kontrolní činností CITES (bývalí inspektoři ČIŽP) a s determinací nejen živých živočichů či celých kadáverů, ale rovněž s determinací výrobků (např. ze slonoviny, rohoviny a dalších biologických materiálů) a částí těl - kosti, zuby, drápy, kůže, peří ad. Mgr. Říhová disponuje i certifikátem SWFS pro determinaci slonoviny (Wildlife Forensic Ivory Proficiency Testing č. 103122). Odborníci centra mnohokrát zpracovávali odborná vyjádření i znalecké posudky v oblasti wildlife pro Policii ČR, Celní správu i soudy, asistovali u realizací trestních případů wildlife crime a opakovaně svědčili před soudem. Dle domluvy je možná asistence u realizací a do-
movních prohlídek v pozici odborných konzultantů, zpracovatelů odborného vyjádření či jako znalců. Součinnost je možná rovněž při ověřování identity exemplářů pomocí individuálně identifikačních znaků.

CEFV má s dispozici srovnávací sbírky, odbornou literaturu, využíváno je zvětšení pomocí mikro-
skopu (Dino-Lite), UV světlo ad.

Centrum úzce spolupracuje s Ministerstvem životního prostředí (externí expertní činnost) a s Agentu-
rou ochrany přírody a krajiny (členství v odborné skupině CITES). Pracovníci centra jsou dále členy
Interpol Wildlife Crime Working Group, Society for Wildlife Forensic Science a Animal, Plant and Soil
Traces Group (European Network of Forensic Science Institutes).

CEFV se dále věnuje výzkumu stabilních izotopů pro určení geografického původu a chemickým ana-
lýzám, odborná činnost je rovněž propojena s Akademií věd ČR (viz dále u příslušných kapitol).

- **Cena posudku:** dohodou v závislosti na rozsahu a časové náročnosti, cena za zpracování
znaleckých posudků se řídí vyhláškou č. 504/2020 Sb.
- **Uchování vzorků:** centrum nedisponuje větším skladovacím prostorem, je možné uskladnění
pouze drobnějších předmětů za účelem zkoumání.
- **Počet zpracovaných posudků 2010-2022:** 166 (odborníci CEFV do roku 2020 zpracovávali
posudky jakožto inspektoři odd. CITES ČIŽP)

Kontakty:

- Mgr. Pavla Říhová, pavla.rihova@natur.cuni.cz, cites@natur.cuni.cz, tel. 605 470 162
- Mgr. Zdeněk Novák, zdenek.novak@natur.cuni.cz, tel. 608862756
- RNDr. Dominika Formanová, Ph.D., dominika.formanova@natur.cuni.cz, tel. 792369125

Genetické analýzy

Forenzní DNA servis s.r.o.

- Janovského 1251/18, 170 00 Praha 7-Holešovice
- datová schránka: ad3p3ny
- <http://www.fdnas.cz/>
- **odborné pracoviště/privátní laboratoř** - genetické určení druhu, ověření identity, parentita

Soudní znalec

RNDr. Daniel Vaněk Ph.D. (specializace Molekulární biologie a DNA diagnostika, Správná labora-
torní praxe, Forenzní biologie a genetika)

Laboratoř je schopna provádět **druhovou identifikaci živočišného biologického materiálu**, včetně
tradiční čínské medicíny, dále pak **individuální identifikaci a ověření parentity** (stanovení příbuz-
nosti) u tygra, lva a jejich hybridů, u papoušků druhu kakadu palmový a ara hyacintový (případně
příbuzné druhy).

Laboratoř využívá validované postupy splňující doporučení International Society for Forensic Gene-
tics pro genetické analýzy živočichů ve vyšetřování (Linacre A., 2011). Při analýzách jsou dodržovány
postupy dle ISO 17025 a ILAC G:19. Laboratoř v současné době není akreditována dle normy ISO
17025 pro zkušební a kalibrační laboratoře.

RNDr. Daniel Vaněk Ph.D. má dlouholetou zkušenost s forenzním dokazováním v oblasti lidské i ži-
vočišné genetiky, je členem mezinárodní společnosti Society for Wildlife Forensic Science a pracovní

skupiny APST ENFSI (European Network of Forensic Science Institutes). Znalecké posudky a odborná vyjádření týkající se živočichů podává od roku 2013, opakovaně svědčil před soudem.

- **Cena posudku:**
 - druhová determinace cca 8000 Kč/vzorek (bez DPH)
 - individuální identifikace a ověření parentity - cena závisí na povaze případu (stav vzorků, u dalších druhů potřeba dodatečného výzkumu, validací apod.). Časovou dotaci na zpracování genetické analýzy nelze jednoznačně stanovit, obecně se jedná o týdny až měsíce. Dle dohody a aktuálních časových možností je laboratoř schopna odběr/zajištění genetického materiálu pro analýzu provést sama i na místě činu, čímž je eliminováno případné riziko kontaminace či znehodnocení vzorku špatným uskladněním apod.
- **Počet zpracovaných posudků 2010-2022: 95**

Kontakt:

- RNDr. Daniel Vaněk Ph.D., e-mail daniel.vanek@fdnas.cz, tel. 603 979 915

Genomia s.r.o.

- Republikánská 6, 312 00 Plzeň
- datová schránka: v2d74mq
- <https://www.genomia.cz/cz/>
- **odborné pracoviště/privátní laboratoř** – genetické určení druhu, ověřování příbuznosti, identity

Soudní znalec

Mgr. Markéta Dajbychová - obor Veterinářství, specializace Molekulární genetika u zvířat analýzou DNA

Laboratoř se zabývá genetickými analýzami - stanovení živočišného druhu, ověřování příbuznosti a identifikace jedince, stanovení pohlaví u ptáků a savců.

Zaměření je především na ptáky (dravci - *Accipiter gentilis*, *Haliaeetus albicilla*, papoušci - *Amazona brasiliensis* + *pretrei* + *rhodocorytha*, *Anodorhynchus hyacinthinus*, *Calyptorhynchus baudinii*, *Calyptrorhynchus funereus*, *Calyptorhynchus banksii*, *Calyptorhynchus lathamii*, *Callocephalon frimbriatum*, *Probosciger aterrimus*, *Cacatua galerita*, *Cacatua sanguinea*, *Cacatua pastinator*, *Cacatua leadbeateri* ad.). V roce 2023 však laboratoř zavedla postupy i na zpracování forenzních vzorků (kosti, rohy, zuby, kožesiny, peří).

Genomia je zkušební laboratoř akreditovanou Českým institutem pro akreditaci dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 pod číslem 2019 (akreditace již od roku 2009). Laboratoř Genomia je členem International Society for Animal Genetics (ISAG) a pravidelně se účastní ISAG srovnávacích testů kvality. Laboratoř se účastní i testů kvality ENFSI APST Animal Species Identification Proficiency Test.

Genomia je uvedena v seznamu forenzních laboratoř doporučených Sekretariátem CITES (Directory of Laboratories that Conduct Wildlife Forensic Testing)

https://cites.org/sites/default/files/EST/CITES_Directory_of_forensic_labs_rev_2023.pdf

- **Cena posudku:**
 - cca 2000 Kč/vzorek, cenu je však vždy předem konkrétně dojednat (závisí na druhu živočicha, povaze analýzy a typu vzorku)
- **Počet zpracovaných posudků 2010-2022: 0**

Kontakt:

- Mgr. Markéta Dajbychová, e-mail laborator@genomia.cz, marketa.dajbychova@genomia.cz, tel. 724 028 493

Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR

- Květná 8, 603 65 Brno
- datová schránka: xcznq8p
- **odborně renomované pracoviště** – genetika populací vybraných chráněných druhů

Ústav se zabývá výzkumem obratlovců v oblastech srovnávací morfologie, populační genetiky, parazitologie ad. Vzhledem k dlouhodobě prováděnému monitoringu genetiky populací rysa ostrovida, kočky divoké a tetřívka obecného, je schopen ověřit původ jedince pomocí agenetické analýzy (viz také kapitola Ověření příslušnosti k populaci či identity jedince).

- **Cena posudku:** není známa
- **Počet zpracovaných posudků 2010-2022:** 3 (genetická analýza původu exempláře rysa)

Kontakty:

- Mgr. Jarmila Krojerová Prokešová, Ph.D., krojerova@ivb.cz, tel. 543422543
<https://www.ivb.cz/team/skupina-ochranarske-biologie/>

Kriminalistický ústav Policie ČR

- pošt. schr. 62/KÚ, Strojnická 27, 170 89 Praha 7
- datová schránka: rrp7zw
- **specializovaný státní ústav** - biologické expertízy, genetika, forenzní botanika, forenzní entomologie, balistika

Kriminalistický ústav Praha (spolu s regionálními útvary OKTE) je specializované pracoviště Policie ČR, které se zabývá forenzním dokazováním v trestních případech. Většina forenzní činnosti a expertíz je však zaměřena na humánní kriminalitu či případy související se zvířaty či rostlinami z pohledu ohrožení člověka. Jde např. o rostlinné drogy, rostlinné fragmenty z místa činu, poškození čelního skla zvířetem, napadení člověka či domácích zvířat zvířetem apod. Posudky pro případy wildlife crime jsou doposud zpracovávány spíše ojediněle.

Z morfologických metod je nejčastěji používána forenzní botanika, dále pak determinace trichologického materiálu a forenzní entomologie. Z genetiky jde o druhovou determinaci obratlovců, bezobratlých a rostlin, stanovení pohlaví u jelenovitých, genetické profilování konopí a stanovení predispozice pro tvorbu THC. Jako jediné pracoviště zahrnuté v analýze používá Kriminalistický ústav metodu sérologie pro determinaci živočišných druhů (odd. speciální biologie). KÚ dále provádí balistické analýzy a analýzy povýstřelových zplodin (odd. balistiky, odd. chemie).

Kriminalistický ústav má akreditaci ČIA (zkušební laboratoř č. 1494) pro analýzu trichologického materiálu. Je členem pracovní skupiny Animal, Plant and Soil Traces ENFSI a Evropské společnosti pro forenzní entomologii.

- **Cena analýzy:** v dosavadních případech nezpлатněno
- **Počet zpracovaných posudků 2010-2022:** 26

KÚ zaslal Přf UK dne 6.9.2023 přehled znaleckých zkoumání, která zpracovával ve sledovaném období a jež se týkala volně žijících druhů zvířat a rostlin. Upozornil však, že seznam 96 posudků zahrnuje nejen kauzy wildlife crime, ale i posudky z jiných oblastí kriminality, v nichž byly posuzováni živočišné či rostliny (z evidencí KÚ nebylo toto možné rozlišit). Zasláný seznam byl proto následně porovnáván a tříděn dle informací z jednotlivých krajských ředitelství PČR.

Bylo zjištěno, že 71 posudků se týkalo rostlin (55 rostlinné drogy, 15 fragmenty rostlinného materiálu, 3 genetické určení druhu rostliny) a pouze jeden z těchto posudků byl zpracován v rámci wildlife crime případu (šlo o tradiční čínskou medicínu). U 16 posudků šlo o genetické či sérologické určení druhu živočicha (ve 12 případech šlo o kauzy pytláctví a nechráněné druhy živočichů), 6 posudků se týkalo balistiky, 1 posudek zkoumal povýstřelové zplodiny, 2 posudky byly z oblasti forenzní entomologie a 1 posudek trichologický.

Kontakt:

- Ing. Hana Šuláková Ph.D., hana.sulakova@pcr.cz, tel. 735781880

Určování stáří neživých exemplářů

Akademie věd ČR, Ústav jaderné fyziky, Radiouhlíková laboratoř CRL

- Hlavní 130, 250 68 Husinec
- datová schránka: t8xmzqw
- **renomované odborné pracoviště** - radiouhlíkové datování, izotopy

Ústav jaderné fyziky Akademie věd ČR (Radiouhlíková laboratoř s mezinárodním kódem CRL) se zabývá radiouhlíkovým datováním pro potřeby archeologie, geologie, paleoekologie, sledování ^{14}C v současném životním prostředí a kvantifikací obsahu biouhlíku v palivech a průmyslových surovinách. V oblasti wildlife provádí **analýzy izotopu ^{14}C pro radiouhlíkové datování** pomocí bombového píku u předmětů pocházejících z ohrožených druhů živočichů a rostlin. Datování lze provádět u kostí, slonoviny, rohoviny, zubů, drápů, kůží, srsti, peří, zobáků, dřeva, pylů, rostlin, semen, ulit ad.

Radiouhlíkovým datováním se ústav zabývá ve spolupráci s Archeologickým ústavem AV ČR od roku 2004, v současnosti využívá metodu měření AMS (Accelerator Mass Spectrometry, urychlovačová hmotnostní spektrometrie), která vyžaduje pouze mikrovzorky materiálu. Dříve byly vzorky k měření odesílány na pracoviště ATOMKI HAS v Debrecenu, od roku 2022 je měřeno na vlastním unikátním AMS MILEA v Ústavu jaderné fyziky v Řeži u Prahy.

Laboratoř provádí i jiné typy analýz např. gama spektrometrické analýzy dalších radionuklidů, prvkové analýzy a analýzy stabilních izotopů. Tyto analýzy jsou prováděny na vlastním přístrojovém vybavení nebo ve spolupráci s dalšími institucemi např. s Přírodovědeckou fakultou UK (ústav je spolupracujícím pracovištěm Centra pro environmentální forenzní vědy ÚŽP), Geologickým ústavem AV ČR, Ústavem mechaniky hornin AV ČR a VŠCHT. Laboratoř dlouhodobě spolupracuje s ČIŽP a s Celní správou a zpracovává pro tyto instituce radiouhlíkové analýzy za účelem stanovení stáří zadržených předmětů z ohrožených druhů živočichů. Pracovníci ÚJF mají zkušenosti se zpracováním odborných vyjádření i se svědectvím před soudem.

ÚJF dodržuje předpisy pro nakládání s radioaktivními látkami a pro zajištění laboratorního systému jakosti (mimo jiné jde i o minimalizaci rizika záměny vzorků či kontaminace). Pro jednotlivé kroky analýzy ^{14}C jsou vypracované přesné standardizované postupy, které jsou do laboratorního systému kontroly jakosti začleněny. Radiouhlíková laboratoř nemá akreditaci (obdobně jako většina zahraničních radiouhlíkových laboratoř, které jsou obvykle provozovány při univerzitách a výzkumných institucích), běžně se však účastní okružních testů k porovnání spolehlivosti analýz. Postupy k zajištění jakosti odpovídají požadavkům, které jsou vyžadovány pro akreditaci. Pro AMS systém MILEA je plánováno jeho metrologické ověření u ČMI IIZ pro měření ^{14}C .

- **Cena analýzy:** 7500 Kč/vzorek (včetně DPH). Obvyklá doba zpracování je v rozmezí 2-3 měsíců od dodání vzorků do laboratoře
- **Vzorky:** Z předmětu je nutno odebrat vzorek, který bude analyzován a spotřebován. Jde o malé množství (u slonoviny cca 100 mg), ale jedná se o zásah do integrity předmětu. Odebrání vzorku by mělo být provedeno přímo laboratoří. Pokud to není možné, je třeba mít na paměti, že vzorky nesmí být vloženy do obalu obsahujícího uhlík tj. ne do papírové obálky (kontaminace papírovými vlákny). Ideální uchování vzorku je v alobalu, který je poté vložen do plastového uzavíratelného sáčku.
- **Počet zpracovaných posudků 2010-2022:** 8

Kontakty:

- Ing. Kateřina Pachnerová Brabcová, brabcova@ujf.cas.cz, tel. 776246862
- Ing. Ivo Světlík Ph.D., svetlik@ujf.cas.cz, tel. 736 653 878

Patologie, parazitologie

Veterinární univerzita Brno, Ústav patologické morfologie a parazitologie

- Palackého tř. 1946/1, 612 42 Brno-Královo Pole
- datová schránka: y2cj9e8 (Fakulta veterinárního lékařství)
- **renomované odborné pracoviště** – veterinární patologie, parazitologie, toxikologie

Soudně znalecký ústav: VetUni, Fakulta veterinárního lékařství je soudně znaleckým ústavem.

Univerzitní pracoviště Ústavu patologické morfologie a parazitologie Fakulty veterinárního lékařství se zabývá diagnostikou příčin úhynu živočichů, forem onemocnění a parazitologickým zkoumáním včetně parazitů exotického původu. Provádí rovněž histopatologické, virologické, mikrobiologické, elektronově-mikroskopické a toxikologické vyšetření.

Ústav disponuje velkou pitevnou (výuka studentů) vybavenou i pro pitvy velkých zvířat s návazností na anatomické sbírky živočichů a další specializovaná pracoviště (parazitologie). U vybraných druhů (vlk, rys, vydra) je před každou pitvou prováděno rtg vyšetření pro posouzení rozsahu traumatického poškození – potvrzení/vyloučení srážky s autem nebo střelného poranění. Pitevní vyšetření probíhá formou vnějšího ohledání a posouzení makroskopických patologických změn. Postup je dokumentován fotograficky, finálně je zpracován pitevní protokol.

Dle požadavků jsou odebírány vzorky k dalším vyšetřením a zajištění stop pro orgány činné v trestním řízení. V případě potřeby je prováděno histopatologické vyšetření (vyšetření tkání/částí orgánů pod světelným mikroskopem) či jsou využívány speciální histochemické a imunohistochemické metody.

Při zkoumání je možné konzultovat Ústav anatomie, histologie a embryologie (MVDr. Martin Pyzsko, Ph.D.) např. co se týče určování nalezených kosterních pozůstatků zvířat. V omezené míře lze odhadnout věk zvířete podle růstových zón.

Při podezření na virové nákazy se provádí elektronově-mikroskopické vyšetření (VÚVeL, MVDr. Pavel Kulich, Ph.D.) či virologické vyšetření (PCR) k průkazu konkrétního viru. U čerstvě uhynulých zvířat je prováděno mikrobiologické vyšetření (kultivace původců bakteriální etiologie), toto vyšetření není vhodné u zamražených kadáverů či u zvířat s výraznými posmrtnými změnami. Parazitologické vyšetření závisí na druhu zvířete a parazitů.

Při podezření na otravu jsou odebírány vzorky pro chemickou/toxikologickou analýzu. Některé látky lze stanovit přímo na VETUNI na Ústavu toxikologie, častěji vzorky jsou odesílány na SVÚ Jihlava nebo na Ústav soudního lékařství FN u sv. Anny v Brně nebo na Lékařskou fakultu MU Brno. Pracovníci ústavu se podíleli na zkoumání kadáverů v rámci závažných trestních kauz (spolupráce s Celní správou, ČIŽP a CEFV – Operace Lovec, Cervus ad., s AOPK – zastřelení vlci), kdy šlo o komplexní ohledání zajištěných stop/kadáverů živočichů.

- **Cena posudku:** není známo
- **Uchování vzorků:** Ústav disponuje chladicí místností, dlouhodobé uchování zamražených kadáverů však není možné.
- **Počet zpracovaných posudků 2010-2022:** 8

Kontakty:

- MVDr. Lucia Frgelecová, Ph.D., frgelecoval@vfu.cz; tel. 608 736 603 (veterinární patologie)
- MVDr. Martin Pyzsko, Ph.D., pyzskom@vfu.cz, Ústav anatomie, histologie a embryologie (konzultace při určování nalezených kosterních pozůstatků)

Státní veterinární ústav Praha

- Sídlištní 136/24, 165 03 Praha-Lysolaje
- datová schránka: hizj7d7

- **diagnostická laboratoř** – veterinární patologie, parazitologie, toxikologie

SVÚ Praha se zabývá laboratorní diagnostikou nálezů, onemocnění a stanovením příčin úhynu zvířat. V oblasti forenzního dokazování se ústav věnuje **veterinární patologii k určení příčin smrti** (včetně mikrobiologického, parazitologického a případně toxikologického vyšetření). Laboratoře SVÚ Praha jsou akreditovány ČIA podle ISO 17025:2018. Akreditováno je 250 zkoušek z různých oborů laboratorní diagnostiky, z oboru veterinární patologie je akreditováno patologicko-anatomické vyšetření (pitva). SVÚ Praha s ohledem na vytíženost v laboratorní diagnostice neprovádí konkrétní činnosti v terénu jako např. ohledávání kadáverů a zajišťování stop.

- **Cena posudku:** od 10 000 Kč výše, závisí na požadovaných vyšetřeních např. prokazování intoxikací cenu výrazně navyšuje. Orientační časová dotace na zpracování znaleckých posudků je 1.5 měsíce.
- **Uchování vzorků:** SVÚ Praha má omezenou kapacitu pro uchování vzorků v mrazicím boxu (je schopen uchovat pouze předměty/vzorky do cca 1 kg a doba uchování je 1 měsíc od dodání posudku).
- **Počet zpracovaných posudků 2010-2022:** 27

Kontakty:

- MVDr. Ondřej Horák (patologie), ondrej.horak@svupraha.cz, tel. 721503737
- MVDr. Lada Hofmannová, Ph.D. (parazitologie), lada.hofmannova@svupraha.cz, tel. 722 772 524.
- Ing. Ondřej Máca, PhD. (parazitologie), ondrej.maca@svupraha.cz, tel. 770119013

Státní veterinární ústav Jihlava

- 93/20, Rantířovská, Horní Kosov, 586 01 Jihlava
- datová schránka: wwkdthw
- **diagnostická laboratoř** – veterinární patologie, toxikologie

Soudní znalec: MVDr. František Kostka, specializace Veterinární patologie

SVÚ Jihlava se zabývá diagnostikou úrazů a násilných forem úhynu živočichů, intoxikací, infekčních a parazitárních onemocnění. V oblasti forenzního dokazování ústav provádí především patologické zkoumání (pitvy, histopatologická vyšetření) a chemické zkoumání, případně parazitologické vyšetření. Výsledný výstup je podáván formou odborného vyjádření či znaleckého posudku.

SVÚ Jihlava je zkušební laboratoř č. 1129 akreditovanou ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018. V rámci akreditaci jsou stanoveny přesné metodické postupy zpracování vzorků. Identita vzorku je v celém průběhu vyšetření zajištěna příjmovým číslem a čárovým kódem.

- **Ceny vyšetření** jsou dostupné na webových stránkách SVÚ Jihlava. Obecně lze ceny pitev a histopatologického vyšetření kalkulovat v řádu stovek až tisíců Kč dle rozsahu, obtížnosti a velikosti zvířete. Ceny toxikologických analýz se pohybují v tisících Kč za vyšetření. Orientační lhůta pro zpracování analýz je variabilní, ve většině případů se však pohybuje v rozmezí 1-2 týdnů.
- **Uchování vzorků:** Vyšetřovaný materiál v podobě odebraných orgánů a tkání zvířat je standardně uchováván v zamraženém stavu po dobu následných 30 dnů, na základě speciálního požadavku i déle. Možnost uchování celých kadáverů je limitována kapacitou skladovacího prostoru. Reálně je uchování spíše menších zvířat do hmotnosti 10 kg, max. 20 kg po dobu několika měsíců.
- **Počet zpracovaných posudků 2010-2022:** 34

Kontakty:

- MVDr. František Kostka, e-mail kostka@svujihlava.cz, tel. 606 762 310, 567 143 218

Státní veterinární ústav Olomouc

- Jakoubka ze Stříbra č.1, 779 00 Olomouc
- datová schránka: 6kbndxj
- **diagnostická laboratoř, znalecký ústav** – veterinární patologie, toxikologie

Soudně znalecký ústav: SVÚ Olomouc je znaleckým ústavem pro obor Zemědělství, odvětví Veterinářství, specializace Veterinární patologie a parazitologie. Ústav disponuje 2 soudními znalci.

SVÚ Olomouc se zabývá veterinární patologickou morfologií, parazitologií i toxikologií. Provádí vyšetření kadáverů všech druhů zvířat za účelem zjištění příčiny úhynu. Pitva zvířat není limitována hmotností (SVÚ přijímá i zvířata ze ZOO o hmotnosti až 1200 kg). Součinnost může zahrnovat i případnou preparaci kostry pro potřeby soudního dokazování.

SVÚ Olomouc je akreditován ČIA jako zkušební laboratoř č. 1144 dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2018.

- **Cena vyšetření:** závisí na rozsahu požadovaných vyšetření. Obvyklá cena u soudních kauz se pohybuje v rozmezí 5-25 000 Kč dle velikosti kadáverů a spektru provedených vyšetření. Orientační časová dotace na zpracování je obvykle 4-6 týdnů.
- **Uchování vzorků:** Kapacity pro uchování kadáverů/vzorků v zamraženém stavu jsou k dispozici, ale tato úschova je zpoplatněna. Obvyklá velikost kadáverů, u nichž je ústav schopen vyhovět požadavku na uchování je 80-100 kg. Zamražení odebraných vzorků není omezeno.
- **Počet zpracovaných posudků 2010-2022:** 24

Kontakty

- MVDr. Jiří Harna, jharna@svuol.cz, tel. 585 557 214 (veterinární patologie)
- MVDr. Martin Pijáček, mpijacek@svuol.cz, tel. 585 557 233 (veterinární patologie)
- Mgr. Pavla Macharáčková, 585 557 262, pmacharackova@svuol.cz (toxikologie, chemické analýzy)

Chemické analýzy, toxikologie

Veterinární univerzita Brno, Ústav patologické morfologie a parazitologie
Státní veterinární ústav Praha
Státní veterinární ústav Jihlava
Státní veterinární ústav Olomouc

Na tyto subjekty se lze obrátit s požadavkem na toxikologickou analýzu v případech otrav. Bližší informace k těmto pracovištím viz kapitola Patologie, parazitologie.

Centrum environmentálně forenzních věd, Ústav pro životní prostředí, Univerzita Karlova

- Benátská 2, 128 01 Praha 2
- datová schránka: pijj9b4
- **renomované odborné pracoviště** - chemická analýza, toxikologie

Soudně znalecký ústav:

Přírodovědecká fakulta UK je soudně znaleckým ústavem v oboru Biologie a Chemie.

Chemické analýzy centrum provádí ve spolupráci s Laboratoří environmentální biotechnologie, Mikrobiologického ústavu AV ČR. Pracoviště je schopno necíleně analyzovat téměř jakékoli organické látky včetně toxikantů pomocí kapalinové chromatografie s vysokorozlišovací hmotností spektrometrií.

Jsou zavedeny cílené **analytické metody pro citlivou detekci cca 400 pesticidů** (registrovaných i zakázaných) a jejich metabolitů, včetně karbofuranu. U karbofuranu pracoviště zkoumá charakterizaci vedlejších přítomných látek za účelem **blíže specifikace zdroje jedu** (rozlišení výrobců, šarží). Centrum má nastaveny postupy dle klasických norem upravujících práci v chemických laboratořích a EPA. Co se týče akreditace chemická laboratoř ÚŽP měla osvědčení o akreditaci od ČIA, v současné době je však akreditace pozastavena (vedení ústavu s ohledem na byrokratickou zátěž tohoto procesu prozatím nehodlá akreditaci obnovovat).

- **Cena analýzy:** Pracoviště neposkytuje rutinní komerční toxikologické analýzy, lze se však na něj obrátit v případech, kdy je zapotřebí zodpovědět specifické otázky např. ověřit možné propojení jedu s jeho potenciálním zdrojem či určit druh neznámého jedu, pokud obvyklé analýzy nepotvrdí karbofuran apod. Výhodou využití vysoce sofistikovaného přístrojového vybavení je možnost analyzovat stovky látek v jedné reakci (přístrojové vybavení SVÚ obvykle umožňuje analýzu vedoucí k ověření přítomnosti pouze jediné látky).

Kontakty:

- prof. RNDr. Tomáš Cajthaml Ph.D., DSc., tomas.cajthaml@biomed.cas.cz, tel. 777 090 128

Celně technická laboratoř

- Generální ředitelství cel, Budějovická 7, 140 00 Praha 4
- datová schránka:
- **státní zkušební laboratoř** - chemická analýza (dřevo), izotopová analýza

Celně technická laboratoř se zabývá především chemickým laboratorním zkoumáním. Co se týče wildlife problematiky provádí **zkoumání výrobků ze dřeva včetně determinace druhu CITES dřev** (používány jsou chemické a morfologické metody). Laboratoř je zaměřena primárně na poskytování podpory pro útvary Celní správy, pro ostatní složky státní správy poskytuje součinnost pouze omezeně.

Kromě vybavení pro chemické analýzy disponuje laboratoř i vybavením pro analýzu obsahu stabilních izotopů uhlíku, vodíku a dusíku v kapalných a pevných látkách. V oblasti izotopové analýzy má CTL zkušenosti se stanovením geografického původu vína, lihu, lihovin případně jiných potravin, interpretace testování jsou však závislé na dostupnosti srovnávacího materiálu a tato oblast zkoumání není zatím pro wildlife případy využitelná. CTL dále provádí identifikaci organických látek (zjištění přítomnosti dané látky) ve vzorku – sušený rostlinný materiál, potravinové doplňky, léčivé přípravky apod. CTL je zkušební laboratoř č. 1171 dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 a dle ČSN EN ISO 9001:2016. Zaměstnanci CTL mají zkušenosti se zpracováním dokumentů pro účely trestního řízení.

- **Cena analýzy:** v dosavadních případech nezpлатněno
- **Počet zpracovaných posudků 2010-2022:** 5

Kontakty:

- Dr. Ing. Jiří Mazáč, mazac@cs.mfcr.cz, tel. 261 333 502, 724 496 175 (vedoucí CTL)
- Ing. Pavlína Žížková - zizkova@cs.mfcr.cz, tel. [261 333 537](tel:261333537) (determinace dřeva)
- Ing. Blanka Králová - b.kralova@cs.mfcr.cz, tel. [261333523](tel:261333523) (determinace dřeva)

Spektrometrie

Česká inspekce životního prostředí

- Na Břehu 267, Praha 9, 190 00
- datová schránka: zr5efbb
- **státní instituce:** určení typu materiálu, prvkové složení

Česká inspekce životního prostředí, odd. podpory inspekční činnosti a chemické bezpečnosti, disponuje terénními spektrometry Delta, Raman, FTIR a XRF, s nimiž je možné zkoumat složení materiálů, určovat chemické prvky, jejich kvantitu apod. Ve wildlife případech je měření pomocí spektrometrů využíváno podpůrně k morfologickým metodám např. k odlišení slonoviny, zuboviny, rohoviny a kosti od umělých napodobenin. Měřit lze i obsah arsenu za účelem rozpoznání starých taxidermických preparátů od preparátů novodobých apod.

- **Cena analýzy:** v dosavadních případech nezpлатněno
- **Počet zpracovaných posudků 2010-2022:** 13

Kontakty:

- Mgr. Martin Marko, martin.marko@cizp.cz, tel. 733784311

Ověření příslušnosti k populaci či identity jedince – monitoring v přírodě

Agentura ochrany přírody a krajiny

- Kaplanova 1931, Chodov, 148 00 Praha 11
- datová schránka: dkdkdj
- **státní orgán, znalecký ústav** – monitoring populací českých druhů ve volné přírodě

AOPK je státní orgán, který je ze zákona pověřen **monitoringem na celém území ČR** (§ 78 odst. 5 zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny). Cíleně jsou monitorována území ve správě AOPK (tj. chráněné krajinné oblasti a CHKO, národní přírodní rezervace a památky) a dále volná krajina tam, kde se vyskytují zvláště chráněné druhy, pro něž existuje záchranný program, program péče nebo regionální akční plán.

Část monitoringu je zajištěna samotnou AOPK, část je řešena smluvně s externími partnery (např. výzkumnými pracovišti, nevládními organizacemi, jednotlivými výzkumníky apod.), jsou zpracovávány různé výzkumné studie apod.

Na AOPK je vhodné se obrátit u kauz týkajících se chráněných druhů ČR, pokud je třeba ověřit příslušnost jedince k určité populaci (genetická analýza) či identifikovat konkrétního jedince (monitoring pomocí fotopastí). AOPK může poskytnout odborné vyjádření přímo nebo zprostředkuje informace od příslušných smluvních monitorujících organizací či výzkumníků. Odborné vyjádření může kromě těchto informací obsahovat rovněž nacenění a stanovení společenské hodnoty (viz dále) ve vazbě na unikátnost jedince pro populaci v ČR.

Kontakty:

- RNDr. Jindřiška Jelínková Ph.D., odbor druhové ochrany, jindriska.jelinkova@nature.cz, tel. 951 421 103, 702 004 953
- Mgr. Karel Chobot Ph.D., odbor monitoringu biodiverzity, karel.chobot@nature.cz, tel. 95 142 1105, 724 138 775

Monitorované druhy na území ČR

(seznam může být obsáhlejší a informace se mohou v čase měnit)

rys ostrovid

- sledování pomocí telemetrie a fotopastí – Alka Wildlife o.p.s. (Mgr. Tereza Mináriková), Národní park Šumava (Dr. Elisa Belotti, Ph.D.), Hnutí Duha (Josefa Krausová), Mendelova Univerzita (Mgr. Miroslav Kutal Ph.D., území Beskyd)
rozeznání jedinců dle unikátního skvrnění
- genetický monitoring – Ústav biologie obratlovců (Mgr. Jarmila Krojerová Prokešová, Ph.D.)
<https://www.ivb.cz/team/skupina-ochranarske-biologie/>

používáno 20 mikrosatelitů + amelogenin pro určení pohlaví, cca 580 vzorků za 35 let (1984-2019), probíhá neinvazivní vzorkování v terénu (trus, moč ze sněhu)

vydra říční

- Alka Wildlife o.p.s (Mgr. Lukáš Poledník, Ph.D.)

vlk obecný

- sledování pomocí telemetrie – Mendelova Univerzita (Mgr. Miroslav Kutal Ph.D., Mgr. Martin Duľa), ČZU (Ing. Aleš Vorel, Ph.D.)
- monitoring - Hnutí Duha (Josefa Krausová)
- genetický monitoring – Přírodovědecká fakulta UK (Doc. RNDr. Pavel Hulva Ph.D.), ČZU (Mgr. Barbora Černá Bolfíková, Ph.D.)
sběr vzorků – krev, moč, srst, stěry, tkáně, trus, provádí se stěry z ulovené kořisti (

kočka divoká

- genetický monitoring - Ústav biologie obratlovců (Mgr. Jarmila Krojerová-Prokešová, Ph.D.)
<https://www.ivb.cz/team/skupina-ochranarske-biologie/>
sběr vzorků – tkáně z kadáverů, neinvazivní vzorky z terénu (chlupové pasti), muzejní vzorky, vzorky od veterinářů, ze zoo, od chovatelů
celkem 680 vzorků, identifikováno 27 haplotypů z mtDNA, 24 mikrosatelitů jaderné DNA SNP chip (54 SNPs na detekci hybridů – dochází k hybridizaci s kočkou domácí)
- fotomonitoring pomocí fotopastí (Mgr. Martin Ďula, Mendelova univerzita), rozeznání jedinců dle unikátního skvrnění

tetřívka obecná

- genetický monitoring – Ústav biologie obratlovců (Mgr. Barbora Rolečková, Ph.D.)
<https://www.ivb.cz/team/skupina-ochranarske-biologie/>
vzorky cca 660 jedinců (sběr trusu, peří), genotypovány jsou 3 populace z území ČR (jasně vymezené populace)

husa velká

- geografický původ pomocí stabilních izotopů (Mgr. Michal Podhrázský, ZOO Dvůr Králové, Přf UK)
odběry peří evropské populace (147 jedinců), analýza původu s použitím stabilních H izotopů ($\delta^2\text{H}$),

Monitorované druhy – zahraničí

(seznam není vyčerpávající, existuje mnoho dalších výzkumů)

vydra říční, Slovensko – Univerzita Mateja Bela v Banské Bystrici (prof. Ing. Peter Urban, Ph.D.)

medvěd hnědý, kočka divoká, Slovensko – WWF Slovakia (Ing. Branislav Tám)

nosorožci - genetický monitoring, University of Pretoria (Dr. Cindy Harper)

slonovina - genetický monitoring, University of Washington (prof. Samuel Wasser)

luskouni - genetický monitoring, ČZU (Mgr. Barbora Černá Bolfíková, Ph.D., Ing. Iva Bernáthová, Mgr. Markéta Swiacká), Wildlife Forensic Centre Singapore

velryba jižní - genetický monitoring, Přf UK (Mgr. Petra Nevečeřalová, Ph.D., Doc. RNDr. Pavel Hulva Ph.D.)

sokolovití dravci – genetický monitoring, parentitní testy, SASA Laboratory UK (Dr. Lucy Webster)

slonovina – geografický původ pomocí stabilních izotopů, projekt IvoryID, Agroisolab Německo (www.ivoryid.org)

Ověření geografického původu

Univerzita Karlova, Centrum environmentálních forenzních věd

- Ústav pro životní prostředí, Přírodovědecká fakulta, Benátská 2, 128 01 Praha 2

- datová schránka: piyj9b4
- **odborně renomované pracoviště, znalecký ústav** - určení geografického původu pomocí analýzy stabilních izotopů

Izotopový tým Centra environmentálních forenzních věd ve spolupráci s Ústavem geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů PřF UK se věnuje analýze stabilních izotopů v tkáních živočichů za účelem stanovení geografického původu. Analýzy se primárně zaměřují na plazy, lovecké trofeje nativních druhů z přírody ČR, slonovinu a nosorožčí rohy.

- **Cena analýzy:** stanovena dohodou v závislosti na rozsahu a časové náročnosti, cena za zpracování znaleckých posudků se řídí vyhláškou č. 504/2020 Sb.
- **Vzorky:** Z předmětu je nutno odebrat vzorek, který bude analyzován a spotřebován. Jde o malé množství (cca 1 mg), ale jedná se o zásah do integrity předmětu. Odebrání vzorku by mělo být provedeno přímo laboratoří. Centrum nedisponuje větším skladovacím prostorem, je možné uskladnění pouze drobnějších předmětů za účelem zkoumání.
- **Počet zpracovaných posudků 2010-2022:** 0

Kontakty:

- Mgr. Jitka Kufnerová, jitka.kufnerova@natur.cuni.cz, tel. 728307655 (CEFV)
- RNDr. Jakub Trubač, Ph.D., jakub.trubac@natur.cuni.cz, tel. 604871400 (Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů)

Ocenění exemplářů, stanovení společenské hodnoty

Agentura ochrany přírody a krajiny

- Kaplanova 1931, Chodov, 148 00 Praha 11
- datová schránka: dkdkdj
- **státní orgán, znalecký ústav**
 - stanovení ceny exemplářů a určení společenské hodnoty
 - zařazení druhu do kategorie ochrany
 - popis ekologie druhu, rozšíření populace ve volné přírodě, důvody ohrožení
 - zjištění informací o chovu v lidské péči
 - druhová a individuální identifikace.

AOPK je soudně znaleckým pracovištěm v oborech znalecké činnosti Ochrana přírody a Ekonomika - volně žijící živočichové a jejich společenstva. Jedná se o **jediné pracoviště v ČR, které může pro účely trestního či správního řízení stanovit cenu exemplářů živočichů či rostlin.**

Kontakty:

- Ing. Silvie Ucová, Vědecký orgán CITES silvie.ucova@nature.cz, tel. 283 069 180, 724 177 677 (CITES druhy)
- RNDr. Jindřiška Jelínková, Ph.D., odbor druhové ochrany, jindriska.jelinkova@nature.cz, tel. 951 421 103, 702 004 953 (zvláště chráněné druhy živočichů ČR)
- Mgr. Eliška Blažejová, odbor druhové ochrany, eliska.blazejova@nature.cz, 951 421 253, 724 771 150 (zvláště chráněné druhy rostlin ČR)

Umístění zajištěného důkazního materiálu

Česká inspekce životního prostředí

- Na Břehu 267, Praha 9, 190 00, datová schránka: zr5efbb
- **státní orgán** – umístění zajištěných exemplářů živočichů a rostlin

Dle zákona č. 279/2003 Sb. o výkonu zajištění majetku a věcí v trestním řízení (§ 9 odst. 3) vykonává správu exemplářů živočichů a rostlin, regulovaných kožešin, výrobků z tuleňů a jiných chráněných jedinců Česká inspekce životního prostředí.

Prostřednictvím ČIŽP lze řešit umístění zajištěných živých exemplářů do jmenovaných záchranných center. Pro umístění neživých exemplářů (kadávery, vzorky, výrobky) má ČIŽP k dispozici kontejnerový mrazák o velké kapacitě, kam lze umístit i větší kadávery zvířat a uchovat je delší dobu v zamraženém stavu. Mrazák se nachází v objektu Oblastního inspektorátu České Budějovice. Další možnost uskladnění neživých exemplářů je v prostorném suchém skladu v Lázních Kynžvart, který slouží k uskladnění věcí, jež není nutno udržovat v zamraženém stavu.

Kontakty:

- Ing. Jan Klapuš, jan.klapus@cizp.cz, tel. 731 405 059
- Mgr. Jan Beneš, jan.benes@cizp.cz, tel. 731 688 466

Další odborná pracoviště - různé

Determinace rostlinných druhů

- Botanická zahrada Univerzity Karlovy, Na Slupi 433/16, Praha 2
RNDr. Jan Ponert, jan.ponert@botanicka.cz
Mgr. Tomáš Procházka, tomas.prochazka@natur.cuni.cz
- Botanická zahrada Praha, Trojská 800/196, Praha 7
- Česká zemědělská univerzita, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů (znalecký ústav pro obor Zemědělství), katedra botaniky a fyziologie rostlin
RNDr. Milan Skalický Ph.D.

Determinace parazitů

- Česká zemědělská univerzita, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, katedra zoologie a rybářství
Doc. Ing. Jaroslav Vadlejš Ph.D.
- Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, katedra parazitologie
Doc. RNDr. Jan Votýpka, Ph.D.
- Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Parazitologie
prof. RNDr. David Modrý, Ph.D.

Determinace bezobratlých

- Česká zemědělská univerzita, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, katedra zoologie a rybářství
Mgr. Vladimír Vrabec, Ph.D., soudní znalec pro obor Ochrana přírody, specializace Ekologie bezobratlých živočichů a jejich krajinné vazby
Doc. Ing. Jiří Patoka Ph.D. – genetika a morfologie raků
- Česká zemědělská univerzita, Fakulta životního prostředí, katedra ekologie
Doc. Jan Růžička – forenzní entomologie, ruzickajan@fzp.czu.cz

Determinace plazů a obojživelníků

- Národní muzeum v Praze, Přírodovědecké muzeum
RNDr. Jiří Moravec, CSc., jiri.moravec@nm.cz

Ptáci - nelegální zabíjení, otravy, monitoring

- Česká ornitologická společnost
Mgr. Zdeněk Vermouzek, verm@birdlife.cz
Klára Hlubočka – psovod, vyhledávání karbofuranu, hlubočka@birdlife.cz

Genetika

- Česká zemědělská univerzita, Fakulta tropického zemědělství, Laboratoř molekulární genetiky
Mgr. Barbora Černá Bolfíková, Ph.D.

Zoonózy

- Česká zemědělská univerzita, Fakulta tropického zemědělství, Centrum infekčních nemocí zvířat
RNDr. Jiří Černý, Ph.D., jiricerny@ftz.czu.cz