

# Metodika monitoringu

sledovanie vývoja stabilizovanej bobrej populácie

**Bobor eurázijský / vodný / európsky** *Castor fiber* Linnaeus, 1758

Dušan Valachovič

- *názov a popis metódy (metód) zberu údajov pre realizáciu monitoringu v teréne,*

## **Odhad početnosti podľa počtu domovských okrskov.**

Autor: Aleš Vorel a kol.

Monitoring sa vykonáva formou nepriameho cenzu metódou zisťovania početnosti bobrích teritórií (home range – domovské okrsky), na základe známok bobřích aktivít okolo povrchových vodných telies. Meranie veľkej škály s cieľom získania údajov o celkovom počte (prevažne) rodín v študovanej oblasti.

- *zoznam potrebného vybavenia pre realizáciu monitoringu v teréne,*

vysoká nepremokavá obuv, čln nie je podmienkou, prístroj GPS, kľúč na určovanie drevín v zime, pero, meter, formulár

- čas monitorovania,

Optimálna doba v zime od 15. XII. do 15. IV. v areáli výskytu populácie bobra na juhozápade Slovenska. Severovýchodná populácia bobra na území Slovenska z dôvodu skoršieho nástupu zimných podmienok od 15. XI.

V zime je laterálna krajina prístupnejšia z dôvodu zníženého odporu pobrežnej vegetácie a navyše je prehľadnejšia. Bobry sa na prezimovanie aktívne pripravili zvýšením stavebných aktivít, nahromadením zásob potravy, a sústredením členov rodiny. V tomto období zvieratá minimalizujú migráciu a teritórium rodiny, zdržujú sa v obmedzenejšom areáli ako v lete. V zimnom období bobor výrazne zredukoval aktivitu. Počas vysokej vrstvy snehu je častým limitom ťažká dostupnosť lokality. Najefektívnejšia je doba, keď zamrznutá vodná hladina bezpečne udrží tiaž mapovateľa.

- *spôsob zakladania a fixácie TML (ak je potrebná) a trvalých plôch (TMP) vnútri TML,*

Pri voľbe zakladania TML sa vychádza z teritoriálnych nárokov bobra prísne sa viažucich na povrchovú vodu a výskyt brehových alebo sprievodných porastov (solitérov) drevín. Vo veľkých a stredne veľkých tečúcich vodách „vyžaduje“ bobria rodina približne jeden kilometer dĺžky toku. V malých potokoch sa jej revír rozprestiera na 2 – 5 km v závislosti od disponibilných zásob potravy a hustoty populácie. Stojace vody (nezávisle od veľkosti) zvyčajne obýva len jedna rodina. Iba na veľkých vodných plochách s dostatočne odľahlými zátokami môže žiť viacero rodín.

Ako TML je potrebné zvoliť niekoľko bobriích teritórií (home rangov) tak, aby ich bol mapovateľ schopný zmapovať za jeden mapovací deň.

TML sa volia podľa povrchovej vodnej formácie

a) Lineárny hydrický systém (prirodzený tok, skanalizovaný tok, umelý kanál), zvolí sa vybraný úsek podľa povahy a doby osídlenia.

Pri trvalom osídlení celého úseku toku sa vyberú reprezentatívne úseky charakterizujúce priemer biotopových (porasty drevín) možností celého toku.

Pri iniciálnom osídlení toku sa vyberajú úseky toku na okrajoch osídlenia ako aj reprezentatívne.

Ako TML zvolíť 5 km dlhý úsek. Začiatok a koniec úseku staničiť podľa ponuky v prostredí (r.km, technický prvok, začiatok porastu drevín)

b) Nelineárny hydrický systém a solitérna hydrická formácia (jazero, chovný rybník, vodná zdrž, priehradná nádrž, zavodnená depresia, materiállová jama, močiar, slepé rameno, rašelinisko) vyberá sa celá vodná plocha, buď solitérna alebo vybraná priemerná vodná plocha s komplexu mokradí.

Ako TML zvolíť solitérnu vodnú formáciu s plochou minimálne nad 0,5 ha.

- *podrobný opis metódy (postupu) výkonu monitoringu s postupnosťou krokov a spôsobom manipulácie s druhmi,*

Kancelárske práce - zorientovanie sa v lokalizácií TML, príprava a tlač formulárov.

Terénne práce. V litorálnom páse v okolí vodných povrchových formáci, zaznamenávajú sa všetky nájdené pobytové znaky. Každý nález je považovaný za samostatný bod, mapovateľ ho lokalizuje presne podľa GPS súradníc. Nálezy zaraďuje podľa kategórií pobytových znakov. Pri všetkých pobytových znakoch určuje čerstvosť.

Zaznamenáva aj zjednodušené typy povrchových vodných formácií: rieka, potok, umelý kanál, materiállová jama, chovný rybník, vodná nádrž, močiar, slepé rameno.

Z hľadiska monitoringu sa pobytové znaky rozdeľujú do piatich kategórií:

1. Potravné aktivity – ohryzy, trus, potravinové stolce, odtlačky zubov, zásoby
2. Teritoriálne aktivity - pachové značky
3. Pohybové aktivity – chodníky, odtlačky láb alebo chvosta, šmykľavky, kĺzačky
4. Úkrytové aktivity – ležoviská, nory, hrady, polohrady

5. Stavebné aktivity – hrádze, hate, kanále, vodné zdrže, vodné nádrže  
Ohryzy sa počítajú a rozlišujú podľa priemeru dreviny do viacerých kategórií, a druhov drevín. Zaznamenávajú sa aktívne ohryzy neoxidované, nesčernené, nezošednuté, staré maximálne 3 - 4 mesiace.

Pachové značky majú najvyššiu intenzitu značkovania od marca do konca leta, v hlavnom období monitoringu ((november) december – marec) sa vyskytuje výnimočne.

Podrobnejšie viď Manuál k monitoringu aktuálnych zmien v už existujúcich populáciách na základe terénneho mapovania pobytových známk.

Mapovateľ každý bod zaznamenáva prístrojom GPS. Popis bodu zaznamenaného v GPS vpiše do formuláru. Spracovateľovi mapovateľ odovzdá výsledky mapovania v elektronickej podobe (vrstvu bodov v GPS A prepísaný formulár do Excelu).

#### Mapovateľ

- *determinačné znaky druhu (len v prípade možnej zámenny s inými druhmi),*

Pobytové znaky bobra v krajine sú veľmi markantné a ťažko zameniteľné. Dlhoročné osídlené lokality sú rozpoznateľné na veľkú vzdialenosť (z lietadla). Z toho dôvodu môže byť mapovateľom ktokoľvek so záujmom o dianie v prírode. Pre determináciu jednotlivých pobytových znakov si môže naštudovať Manuál k monitoringu aktuálnych zmien v už existujúcich populáciách na základe terénneho mapovania pobytových známk.

- *špecifické situácie monitoringu druhu a spôsob ich riešenia,*

- neprístupnosť bobrej lokality pre mapovateľa. Lokality dlhodobo osídlené bobrom môžu byť zmenené bobrími aktivitami. Zaplavené územie je nepreniknuteľnou spleťou stojacich a zhrozených kmeňov a kmienkov, pričom zachovalé nezaplavené ostrovy neudržia mapovateľa pretože sú mínované bobrími norami.  
*Riešenie:* Mapovanie je potrebné posunúť do doby bezpečného zamrznutia vodnej hladiny a pobytové znaky v hustých zárastoch je potrebné odhadnúť v GPS –ke.
- absencia vodnej hladiny vo vodných formáciách následkom sucha aktuálne pre juhozápadný areál rozšírenia.  
*Riešenie:* S mapovaním počkať kým sa depresie naplnia vodou aspoň s 50 cm stĺpcom vody.
- predačný tlak – severovýchodné populácie bobra na území Slovenskej republiky žijúce v kontakte s vlkom a medveďom sa ich predačnému tlaku prispôbili zefektívnením správania. Pobytové znaky sú na bobrom teritóriu oproti populáciám na juhozápade koncentrovanejšie a lokalizované v najmenej prístupnom úseku vodnej formácie. Pobytové znaky sú podstatne viac skryté a niektoré úplne absentujú – únik teplého vzduchu z nory v zime.  
*Riešenie:* Pri mapovaní a najmä pri vyhodnotení bobrieho terítoria je potrebné prihliadať na existenciu predačného tlaku v lokalite.

- *spôsob zápisu, spracovania a vyhodnotenia údajov z TML a TMP,*

### Spracovanie dát

Prvotné podklady pre zistenie parametrov populácie bobra vodného v skúmaných oblastiach sú dáta o aktivite jedincov a majú podobu bodovej vrstvy GIS, ktorá je prepojená s relačnou databázou popisu jednotlivých nálezov príslušných k jednotlivým bodom vrstvy. Tento podklad umožňuje hodnotiť rozloženie bobrej rodiny v priestore a tvorí základ pre zisťovanie populačnej hustoty a dynamiky osídľovania. Možno využiť veľké množstvo analýz a operácií s dátami. Z výstupu je možné určiť počet teritórií, ich distribúciu, zmeny oproti predchádzajúcim mapovaniam.

Určenie veľkosti rodiny. Pri odhade počtu bobrov používame všeobecne prijatý priemer **5** jedincov na rodinu.

Určenie hustoty populácie. Počet analyzovaných bobrích teritórií (rodín) pre všetky skúmané biotopy v študovanom území.

### Tvorba výstupov

Generalizácia a porovnanie jednotlivých populácií (priestorové a časové úrovne).

Podrobnejšie viď Manuál k monitoringu aktuálnych zmien v už existujúcich populáciách na základe terénneho mapovania pobytových známk.

Kód TML: *Vypĺňa KIMS* Kód a názov druhu: *Vypĺňa KIMS* Plocha TML: *Vypĺňa KIMS*

Meno mapovateľa: *Vypĺňa KIMS* Súradnice stredu TML: *Vypĺňa KIMS*

Dátum: Názov lokality:

Typ biotopu druhu (Kód podľa Katalógu biotopov, alebo opis):

Kvalita biotopu druhu na lokalite (v % z celkovej plochy TML) dobrá: nevyhovujúca: zlá:

Súčasné a budúce aktivity ovplyvňujúce TML							
Aktivita na lokalite (kód podľa ŠDF)	Intenzita vplyvu Vysoká/Stredná/Nízka	% plochy	±Vplyv / ±Budúci vplyv	Aktivita na lokalite (kód podľa ŠDF)	Intenzita vplyvu Vysoká/Stredná/Nízka	% plochy	±Vplyv / ±Budúci vplyv

Vyhliadky biotopu druhu do budúcnosti na lokalite (v % z celkovej plochy TML) dobré: nevyhovujúce: zlé:

Kvalita populácie druhu na lokalite dobrá: nevyhovujúca: zlá:

Názov súboru fotky TML: Súradnice fotky (long./lat.): /

Text k fotke:

Iné fotografie v rámci TML					
Názov súboru fotky	Objekt fotenia	Názov súboru fotky	Objekt fotenia	Názov súboru fotky	Objekt fotenia

Poznámka:

Pobytové znaky						
Poradové číslo a GPS súradnice (long./lat.)	Ohryz				Ostatné pobytové znaky	
	drevina (rodové meno)	typ ohryzu	kateg. priemeru	počet	typ pobyt. znaku	parameter
1. /						
2. /						
3. /						
4. /						
5. /						
6. /						
7. /						
8. /						
9. /						
10. /						
11. /						
12. /						
13. /						
14. /						
15. /						



**Kód TML** – kód v tvare “TML\_CastFibe\_000”, kde Cast predstavuje prvé 4 písmená z názvu druhu a Fibe sú prvé 4 písmená z názvu rodu taxónu. 000 je poradové číslo TML pre daný taxón.

Pole je povinné a pri tlačení formulára z prostredia KIMS-u je vyplnené automaticky.

**Kód a názov druhu** – *Castor Fiber*.

Pole je povinné a pri tlačení formulára z prostredia KIMS-u je vyplnené automaticky.

**Plocha TML** – plocha v metroch štvorcových vyráтанá z GISu.

Pole je povinné a pri tlačení formulára z prostredia KIMS-u je vyplnené automaticky.

**Meno mapovateľa** – meno terénneho mapovateľa danej TML.

Pole je povinné. Pri tlačení formulára z prostredia KIMS-u je vyplnené automaticky.

**Súradnice stredu TML** – súradnice (zemepisná dĺžka x zemepisná šírka) stredu TML vyráтанé z GISu v systéme WGS-84 v desatinných stupňoch.

Pole je povinné. Pri tlačení formulára z prostredia KIMS-u je vyplnené automaticky.

**Dátum** – dátum terénneho monitorovania.

Pole je povinné.

**Názov lokality** – ak je známy názov územia, v ktorom sa TML nachádza, tak zapíšeme názov lokality.

Pole nie je povinné.

**Typ biotopu druhu (Kód podľa Katalógu biotopov, alebo opis):** – kód biotopu podľa Katalógu biotopov (STANOVÁ, VALACHOVIČ 2002) alebo jeho opis, ktorý je miestom výskytu a prežívania monitorovaného druhu.

Pole je povinné.

**Kvalita biotopu druhu na lokalite** (v % z celkovej plochy TML) – pre každú z troch kategórií kvality biotopu („dobrá“, „nevyhovujúca“, „zlá“) stanovíme jej percentuálny podiel z celkovej plochy TML. Kvalita sa hodnotí na základe expertného odhadu.

Pole je povinné.

**dobrá:** druh sa nachádza v prírode blízkom biotope (Kr8, Kr 9, Ls1, Ls1.1, Ls1.2, Ls1.3, Ls7.4, X8, X9, sady, záhrady na brehu vodnej formácie s dobre vyvinutou pobrežnou drevitou vegetáciou) kde pobytové znaky sú rozprestreté aspoň na dĺžke bežných 500 m

**nevyhovujúca:** druh sa nachádza v narušenom biotope, kde absentuje drevitá vegetácia

**zlá:** druh sa nachádza v biotope (lokalite), s vyhovujúcimi parametrami drevinovej skladbe a hladiny vodnej formácie, ale v antropický intenzívne využívanej lokalite (intenzívny hospodársky chov rýb, ČOV, prírodný kanál do MVE a pod.), ktoré nedáva záruky zlučiteľnosti výskytu bobra s bezpečnostnými a hospodárskymi záujmami človeka

### **Súčasné a budúce aktivity ovplyvňujúce TML**

Ak sa na lokalite vyskytujú aktivity, alebo vieme o potenciálnych aktivitách ovplyvňujúcich lokalitu, tak tieto údaje sú povinné.

**Aktivita na lokalite** (kód podľa ŠDF) – zapisujeme kódy aktivít a ohrození uvedených v prílohe 2 tohto dokumentu, ktoré sa aktuálne, alebo potenciálne vyskytujú na ploche TML.

**Intenzita vplyvu** Vysoká/Stredná/Nízka – zapíšeme kategóriu miery vplyvu danej aktivity na TML

**% plochy** – percento plochy, ktoré je pod súčasným prípadne budúcim vplyvom danej aktivity

**±Vplyv / ±Budúci vplyv** – Kategóriu „Vplyv“ (skratka „V“) zaznačíme vtedy, keď daná aktivita aktuálne ovplyvňuje TML. Ak sa jedná o negatívny vplyv, označíme to znamienkom mínus („-V“). V prípade, že ide o pozitívny vplyv, označíme ho znamienkom plus („+V“). Ak máme vedomosti o aktivitách, ktoré v budúcnosti môžu vplývať na TML, tak pre tieto aktivity zapíšeme kategóriu „Budúci vplyv“ (skratka „B“). Podobne „+B“ pre pozitívne potenciálne vplyvy a „-B“ pre negatívne.

## Súčasné a budúce aktivity ovplyvňujúce TML

Ak sa na lokalite vyskytujú aktivity (napr. B02.03; D03; E01.01; F01.01; F03.02.03; I03.01; J02.01; J02.01.03; J02.05; J02.05.05; J02.12; K01.02; K01.03), alebo vieme o potenciálnych aktivitách ovplyvňujúcich lokalitu, tak tieto údaje sú povinné.

**Aktivita na lokalite** (kód podľa ŠDF) – zapisujeme kódy aktivít a ohrození uvedených v prílohe 2 tohto dokumentu, ktoré sa aktuálne, alebo potenciálne vyskytujú na ploche TML.

**Intenzita vplyvu** Vysoká/Stredná/Nízka – zapíšeme kategóriu miery vplyvu danej aktivity na TML

Stanovenie miery vplyvu jednotlivých aktivít:

**vysoká:** aktivita môže viesť do roka k likvidácii biotopu;

**stredná:** aktivita môže viesť pri dlhodobom praktizovaní do 10 rokov k likvidácii biotopu;

**nízka:** aktivita by nemala viesť pri dlhodobom praktizovaní do 10 rokov k likvidácii biotopu.

**% plochy** – percento plochy, ktoré je pod súčasným prípadne budúcim vplyvom danej aktivity

**±Vplyv /±Budúci vplyv** – Kategóriu „Vplyv“ (skratka „V“) zaznačíme vtedy, keď daná aktivita aktuálne ovplyvňuje TML. Ak sa jedná o negatívny vplyv, označíme to znamienkom mínus („-V“). V prípade, že ide o pozitívny vplyv, označíme ho znamienkom plus („+V“). Ak máme vedomosti o aktivitách, ktoré v budúcnosti môžu vplývať na TML, tak pre tieto aktivity zapíšeme kategóriu „Budúci vplyv“ (skratka „B“).

**Vyhliadky biotopu druhu do budúcnosti na lokalite** (v % z celkovej plochy TML) – pre každú z troch kategórií stavov vyhliadok do budúcnosti pre biotop monitorovaného druhu („dobré“, „nevyhovujúce“, „zlé“) stanovíme ich percentuálny podiel z celkovej plochy biotopu.

Pole je povinné.

**Vyhliadky biotopu druhu do budúcnosti na lokalite** (v % z celkovej plochy TML) – pre každú z troch kategórií stavov vyhliadok do budúcnosti pre biotop monitorovaného druhu („dobré“, „nevyhovujúce“, „zlé“) stanovíme ich percentuálny podiel z celkovej plochy biotopu.

Identifikácia jednotlivých kategórií:

**dobré:** nie je známe že na biotope príde v najbližších 10 rokoch k takým zmenám, ktoré by ovplyvnili dobrý stav biotopu

**nevyhovujúce:** je známe, že dobrá kvalita biotopu zide do kategórie nevyhovujúca, resp. zlá do 10 rokov

**zlé:** nie je šanca, že by sa podarilo zabrániť devastácii biotopu v ďalších rokoch.

**Kvalita populácie druhu na lokalite** – vyberie sa jedna z kategórií kvality druhovej populácie („dobrá“, „nevyhovujúca“, „zlá“). Kvalita sa hodnotí na základe expertného odhadu.

Pole je povinné.

**Kvalita populácie druhu na lokalite** – vyberie sa jedna z kategórií kvality druhovej populácie („dobrá“, „nevyhovujúca“, „zlá“). Kvalita sa hodnotí nasledovne:

**dobrá:** pobytové znaky sa rozprestierajú na brehu vodnej formácie minimálne v 500 m dĺžke (naplatí na lokalitách kde dochádza k predačnému tlaku zo strany vlka alebo medveďa - severovýchodné populácie bobra na území Slovenskej republiky)

**nevyhovujúca:** pobytové znaky sa rozprestierajú na brehu vodnej formácie v kratšej dĺžke ako 400 m (naplatí na lokalitách kde dochádza k predačnému tlaku zo strany vlka alebo medveďa - severovýchodné populácie bobra na území Slovenskej republiky)

**zlá:** druh sa nenachádza v lokalite (nezistený žiadne z uvedených pobytových znakov), kde bol v minulosti zistený alebo lokalita je človekom intenzívne využívaná a aktivity bobra predstavujú veľký stret s bezpečnostnými alebo hospodárskymi záujmami človeka.

Možno vyhodnotiť až na základe dokončenia kancelárskych prác.

**Názov súboru fotky** – názov súboru s fotografiou lokality uloženého vo fotoaparáte pre ľahšiu identifikáciu konkrétneho obrázka pri jeho nahrávaní do KIMS

Pole je povinné.

**Súradnice fotky (long./lat.)** – GPS súradnice identifikujúce miesto, kde bola robená fotografia TML, zaznamenané v systéme WGS-84 v desiatinných stupňoch.

Pole je povinné.



**Text k fotke** – Text bližšie opisujúci fotku.

Pole nie je povinné.

### **Iné fotografie v rámci TML**

Priestor pre evidovanie ďalších relevantných fotografií z TML

**Názov súboru fotky** – názov súboru fotografie uloženého vo fotoaparáte pre ľahšiu identifikáciu konkrétneho obrázka pri jeho nahrávaní do KIMS

**Objekt fotenia** – heslovitý opis objektu fotenia

**Poznámka** – priestor pre ďalšie relevantné doplňujúce informácie

Pole nie je povinné.

### **Pobytové znaky**

Zaznamenávajú sa pobytové znaky druhu identifikované v rámci TML. **Ohryz** má samostatnú kolónku, ostatné typy sú v časti **Ostatné pobytové znaky**.

**Poradové číslo a GPS súradnice (long./lat.)** – Poradové číslo pobytového znaku pre zrozumiteľnejšiu identifikáciu a GPS súradnice identifikujúce miesto nálezu pobytového znaku zaznamenané v systéme WGS-84 v desatinných stupňoch

**Ohryz** – priestor pre bližšiu špecifikáciu ohryzov. Zaznamenávajú sa aktívne ohryzy neoxidované, nesčernené, nezošednuté, staré maximálne 3 - 4 mesiace.

**drevina (rodové meno)** – uvedie sa názov druhu dreveniny (minimálne do úrovne rodu), na ktorej je ohryz

**typ ohryzu** – uvedie sa jeden z typov: *dokonaný, nedokonaný, zrkadlo* (vysvetlenie v metodike)

**keteg. priemeru** – jedná sa o priemer ohryzenej dreveniny v centimetroch vybraný z nasledovných kategórií: *0-2.5, 2.5-6, 20-30, 30-40, 40-50, 50+*

**počet** – počet kusov drevenín v danej kategórii priemeru

**Ostatné pobytové znaky** – tu sa uvádzajú ostatné *typy pobytových znakov* s príslušnými *parametrami*

*Trus* – bez parametra

*Potravinový stolec* – bez parametra

*Odtlačky zubov* – bez parametra

*Nahromadené zásoby* – bez parametra

*Pachové značky* – parameter: *aktívne* alebo *neaktívne*

*Chodníky* – parameter: *aktívne* alebo *neaktívne*

*Odtlačky láb a chvosta* – parameter: *dĺžka zadnej stopy* v cm

*Šmyklavky, kízačky* – parameter: *aktívne* alebo *neaktívne*

*Ležovisko* – bez parametra

*Nory* – parameter: *aktívne* alebo *neaktívne*

*Hrady* – parameter: *aktívne* alebo *neaktívne*

*Hate* – parameter: *dĺžka x výška* (v metroch)

*Kanále* – parameter: *dĺžka* v metroch

*Bobrie zdrže a nádrže* – parameter: *aktívne* alebo *neaktívne*

*Hrádze* – parameter: *dĺžka x výška* (v metroch)

### **Zoznam taxónov, ich početnosti a charakteristiky nálezov**

V tejto časti je možné uviesť názvy taxónov druhov identifikovaných pri zbere dát patriacich do rovnakej skupiny ako monitorovaný druh (hlodavce, prípadne cicavce). Môžu tu byť uvedené napríklad aj vizuálne pozorovania bobra vodného.

**Názov taxónu** – platný názov taxónu

**Početnosť v TML** – početnosť taxónu k celej TML, vyjadrená počtom jedincov, prípadne plochou (podľa metodiky) – pole je povinné

**Spôsob zberu** – v tomto prípade ide väčšinou o vizuálne pozorovanie

**Charakteristika** – charakteristika nálezov druhu, ktorú vyberieme zo Zoznamu charakteristík nálezov zoologických druhov podľa ISTB (Príloha 3)

## **Manuál**

### **k monitoringu aktuálnych zmien v už existujúcich populáciách na základe terénneho mapovania pobytových známk.**

*Metóda Odhad početnosti podľa počtu domovských okrskov*

#### 1. Príprava.

2. Zber podrobných dát o aktivite bobra vodného v teréne. Pri terénnej práci sa v litorálnom páse v okolí vodných povrchových formácií zaznamenávajú všetky nájdené pobytové znaky. Každý nález je považovaný za samostatný bod, presne sa lokalizuje podľa GPS súradníc, podľa voľby cieľa monitoringu sa dá tiež kvalifikovať a kvantifikovať. Nálezy sa zaraďujú podľa kategórií pobytových znakov

Pri všetkých pobytových znakov sa určuje čerstvosť. Pachové značky – sú na lokalite prítomné mimo hlavnej monitorovacej sezóny, kvantifikujú sa a určuje sa čerstvosť.

Zaznamenávajú sa aj zjednodušené typy povrchových vodných formácií: rieka, potok, umelý kanál, materiálová jama, chovný rybník, vodná nádrž, močiar, slepé rameno.

Pobytové znaky sa monitorujú v mimo vegetačnom období.

#### 2: 1. Terénne mapovanie územia - Pobytové znaky.

Nepriame metódy zisťovania výskytu sa opierajú o znaky prítomnosti bobrov, na základe ktorých možno odhadovať aj početnosť populácií. Výskyt usadených bobrov v krajine sa prejavuje transparentne, mnohako a najmä špecificky v podobe pobytových znakov, z ktorých mnohé sú neprehliadnuteľné.

Z hľadiska monitoringu sa pobytové znaky rozdeľujú do piatich kategórií:

<i>Aktivita</i>	<i>Bod GPS</i>	<i>Popis</i>	<i>Poznámka</i>
<b>Potravné aktivity</b>			
<i>Ohryzy</i>	<b>+</b>	<i>Počet podľa priemeru</i> <i>- dokonaný</i> <i>- nedokonaný</i> <i>zrkadlo</i>	<i>Pre požadovanú determináciu stavu biotopov druhu určiť aj rod dreviny.</i>
<i>Trus</i>	<b>+</b>		
<i>Potravinový stolec</i>	<b>+</b>	<i>Neoxidovaný,</i> <i>nesčernený,</i>	
<i>Odtlačky zubov</i>	<b>+</b>		

<i>Aktivita</i>	<i>Bod GPS</i>	<i>Popis</i>	<i>Poznámka</i>
<i>Nahromadené zásoby</i>	<b>+</b>	<i>nezošednutý</i>	
<b><i>Teritoriálne aktivity</i></b>			
<i>Pachové značky</i>	<b>+</b>	<i>Aktívne, neaktívne</i>	<i>identifikovateľné čuchom</i>
<b><i>Pohybové aktivity</i></b>			
<i>Chodníky</i>	<b>+</b>	<i>Aktívny, neaktívny</i>	
<i>Odtlačky láb a chvosta</i>	<b>+</b>	<i>Dĺžka zadnej stopy</i>	
<i>Šmykľavky, kĺzačky</i>	<b>+</b>	<i>Aktívne, neaktívne</i>	
<b><i>Úkrytové aktivity</i></b>			
<i>Ležovisko</i>	<b>+</b>		
<i>Nory</i>	<b>+</b>	<i>aktívne, neaktívne</i>	
<i>Hrady</i>	<b>+</b>	<i>Aktívny, neaktívny</i>	
<b><i>Stavebné aktivity</i></b>			
<i>Hate</i>	<b>+</b>	<i>dĺžka a výška</i>	<i>Priečna stavba</i>
<i>Kanále</i>	<b>+</b>	<i>dĺžka</i>	<i>popis stavebných techník</i>
<i>Bobrie zdrže a nádrže</i>	<b>+</b>	<i>Aktívne, neaktívne.</i>	
<i>Hrádze</i>	<b>+</b>	<i>dĺžka a výška</i>	<i>Pozdĺžna stavba</i>

*Pobytové znaky sa vyskytujú v líniách na brehoch telies povrchovej vody ako aj na priečných prekážkach vodných tokov. Šírka sledovanej línie prevláda do 20 metrov od toku veľmi zriedkavo do 60 m. Najhustejšie sú koncentrované pobytové znaky do vzdialenosti 10 m od brehu, väčšia šírka línie môže nastať najmä kolísaním vodnej hladiny alebo výskytu zdroja atraktívnej potravy.*

*Pobytové znaky bývajú navzájom prepojené.*

## **2: 1. 1. Potravné aktivity**

*2: 1. 1. 1. Ohryzy: Sú najčastejšie nájdeným pobytovým znakom na ohryzaných plochách sú široké stopy po veľkých hlodacích zuboch. Markantné sú na drevinách. Menej*

nápadné sú na bylinách, kde je možná zámena s požerkami zajaca, ondatry, nutrie, veľkých fytofágov.



Foto č.1: Ohryz trstia bobrom

Podľa veľkosti ohlodania dreviny rozlišujeme tri základné druhy ohryzov:

Ohryzy sa počítajú a rozlišujú podľa priemeru dreviny do viacerých kategórií, a druhov drevín. Zaznamenávajú sa aktívne ohryzy neoxidované, nesčernené, nezošednuté, staré maximálne 3 - 4 mesiace.

<p>Foto č.2: Dokonalý ohryz</p>	<p>Foto č.3: Nedokonaný ohryz</p>	<p>Foto č.4: Zrkadlo</p>
<p>1) drevina je zvalená alebo nahryzená okolo celého obvodu s typickým požerkom v tvare presýpacích hodín.</p>	<p>2) drevina je nahryzená z jednej strany, resp. u širších priemerov plytko rovnomerne okolo celého obvodu.</p>	<p>3) ohryzená kôra na malej ploche, ako by ochutnával drevinu alebo značkoval lokalitu.</p>

2: 1. 1. 2. **Trus** - Veľmi vzácny pobytový znak. Pomerne rýchlo sa rozpadá. Výlučky obsahujúce nestrávené zvyšky drevín vo forme pilín, šupín a lykových vlákien. Oválne alebo pozdĺžne bobky, uložené jednotlivo, valcovité 2,5 - 4 cm dlhé a 2 cm hrubé alebo

gulovité s priemerom 2 cm; obsahujú výlučne nestrávené rastlinné časti, hlavne kôry. Bobor sa vyprázdňuje najčastejšie vo vode, zriedkavo na suchu.



Foto č-5: Bobří trus

2: 1. 1. 3. Potravinový stolec - bobry sústreďujú potravu (najmä drevinu) na bezpečné miesto kde ju konzumujú. Tu sa nachádzajú požerky voľne pohodené, od kôry olúpané konáre, kôra zbavená lyka. Lokalizácia potravinového stolca na tesnom okraji vodného telesa na ostrovčekoch, plytčinách v kroví.



Foto č.6: Bobří stolec



2: 1. 1. 4. **Odtlačky zubov** Charakter ohryzov bobra je jedinečný a záměna s ohryzmi iných živočíchov je vylúčená. Hrubé stromy rastúce na rovine, bobry ohryzajú dookola do formy zastrúhanej ceruzky (presýpacích hodín), a keď strom rastie na svahu, bobry ho zhrýzajú z jednej strany (forma jamy). Kmenky hrubé 5 - 6 cm zhrýzú šikmým hryzom jedným stlačením čeľuste. Na reze sú dobre rozoznateľné stopy rezákov.



Foto č.7: Detail bobrích ohryzov.

2: 1. 1. 5. **Nahromadené zásoby:** - bobry si na zimu ako zásobu potravy ukotvujú čerstvo odhryznuté konáre napichnutím do dna vodného telesa, obdobne tak ako základy bobrích stavieb len podstatne redšie. Pre zachovanie dlhodobej čerstvosti zásobu ponárajú pod vodnú hladinu, kde ju mapovateľ môže prehliadnuť.



Foto č.8: Zásoba potravy na zimu odkrytá poklesom hladiny vody.

## 2: 1. 2. **Obranné aktivity**

2: 1. 2. 1. **Pachové značky** - Bobry sú silne teritoriálne a obývané územie si aktívne bránia. Hranice rodinného teritória si vyznačujú pomocou pachových značiek (angl. scent marks). Na brehu umiestnená hromádka (priemer okolo 20 – 35 cm) blata, piesku, vegetácie, lastúr alebo štrku označená výlučkom z análnych žliaz. Silný pach je cítiť na veľkú vzdialenosť. Značky sú pravidelne navštevované a udržiavané aktívnymi členmi rodiny.

Najvyššia intenzita značkovania od marca do konca leta, v hlavnom období monitoringu (november – február) sa vyskytuje výnimočne.

Pri monitoringu sa rozlišujú:

aktívne (identifikovateľné ľudským čuchom)

neaktívne (staršie a vymyté, ale ešte vizuálne rozlíšiteľné)



Foto č.9: Pachová značka na hromádke piesku

## 2: 1. 3. **Pohybové aktivity**

2: 1. 3. 1. **Chodníky**: - Takmer všade, kde sa dlhšie vyskytuje bobor, tam je dobre vychodený, hladko vyčistený chodník s natáhanými vetvami, často s nanoseným blatom, vegetácia rastúca po stranách chodníka je ušliapaná a zablatená. Tieto chodníky dosahujú dĺžku niekoľko desiatok metrov a siahajú do porastov na ohryzové miesta. Bobrie chodníky vedú približne kolmo k brehu. Pozdĺž brehu chodníky u bobrov absentujú.



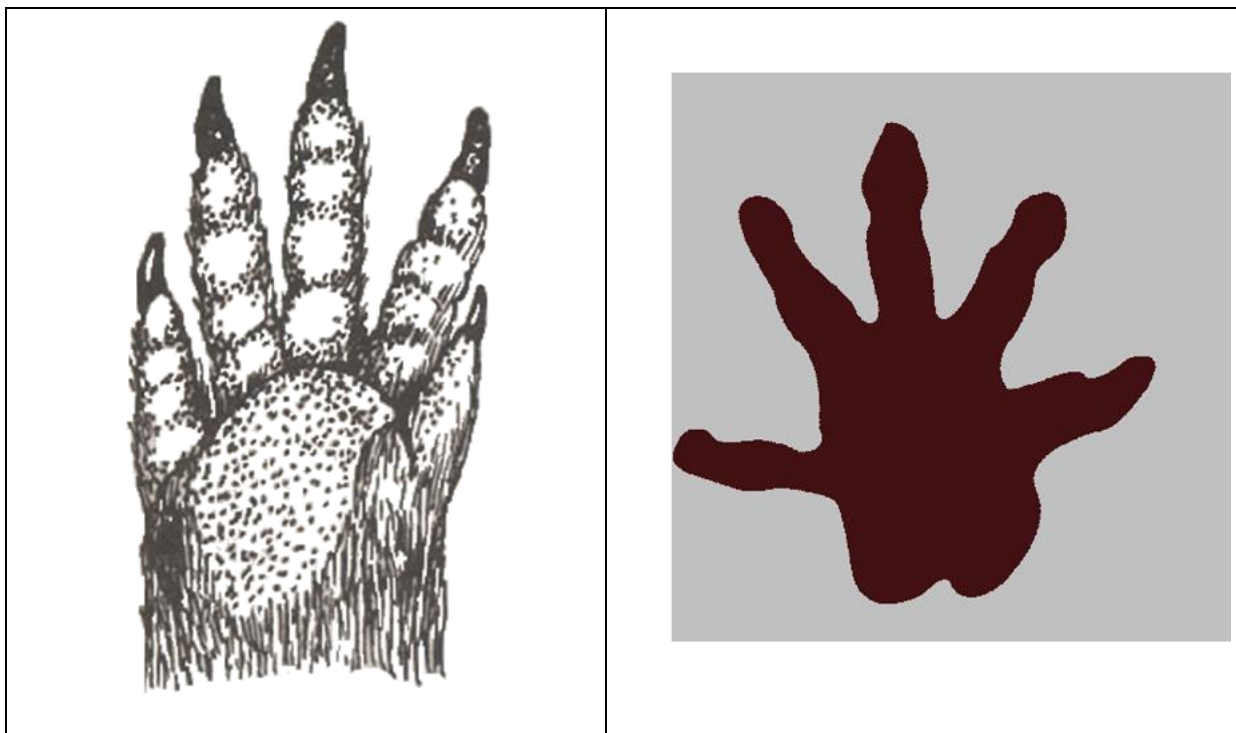


Foto č.10: Bobří chodník v zime

2: 1. 3. 2. Odtlačky láb a chvosta. Pomerne vzácne pobytové znaky iba na veľmi vlhkej pôde alebo snehu. Bobor najčastejšie všetky stopy po sebe zotiera chvostom, ktorý ťahá po zemi alebo snehu zo strany na stranu vytvárajúc zvlnený odtlačok.

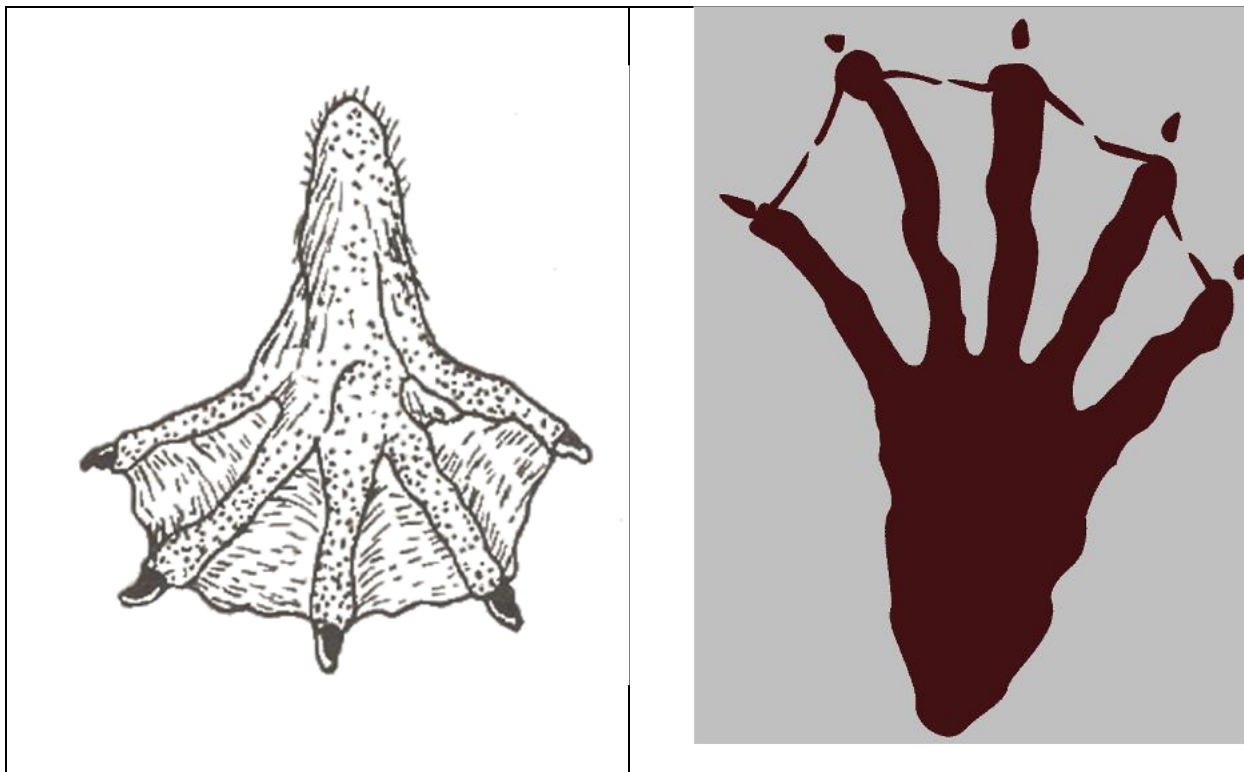
Na rozdiel od stôp vydry, ktorej dráha má tvar prerušovanej čiary, u bobra sú to dve línie, t.j. pravej a ľavej končatiny. Predné nohy sa odtlačujú mierne vpredu a z boku od strany zadných, zadné mierne prekrývajú predné, pričom nie sú v jednej línii, a trochu šikmo, čo je spojené s takzvanou kačacou kolísavou chôdzou. Bobor chodí pomaly, malými krokmi, niekedy sa môže na krátku vzdialenosť dať do behu skokmi, ale predstavuje to preňho zvyčajne určité riziko. Najlepšie odtlačky stôp sú viditeľné v hline alebo bahne na miestach, kde vychádza z vody.

Zo všetkých ostatných pobytových znakov majú najkratšiu životnosť a potvrdzujú aktuálny výskyt bobra v lokalite. Zmeraním dĺžky stôp, možno približne určiť vek zvierat'a.





*Odtlačky predných končatín majú tvar hviezdy so zreteľnými ryhami na koncoch prstov z pazúrov (ako stopa vydry).*



*Zadné končatiny majú vejárovitý odtlačok, viac predĺžený ako predné končatiny s očividným prehĺbením päty a s rozťahnutými prstami s pazúrami. Medziprstové membrány zvyčajne nebývajú v odtlačku, iba zriedkavo na blatistom teréne.*



*Foto: Odtlačok bobrích láb*

2: 1. 3. 3. *Šmyklavky, Kízačky* - sú to charakteristické spádované chodníčky, kadiaľ bobry vychádzajú na breh a sú zablatené a vyhladené bobrím telom a drevinou, ktorú bobor ťahá do vody. Na hradoch a hatiach sú to chodníky kadiaľ bobor vytláča stavebný materiál.



Foto č.11: Bobří hrad so šmyklavkou

#### 2: 1. 4. **Úkrytové aktivity**

2: 1. 4. 1. **Ležovisko.** Miesto na denný pobyt bobra najmä v lete. Zvyčajne si vyberá miesto ukryté za terénou nerovnosťou, ktorú vystiela suchou vegetáciou, lístím a vetvičkami. Nachádzajú sa blízko vody tak, aby v prípade nebezpečenstva zvierka mohla byť niekoľkými skokmi vo svojom živle. Bobry ich budujú najčastejšie v spleti koreňov jelšy a vrb rastúcich na nízkych zaplavovaných brehoch. Ležovisko veľmi dobre splýva s okolím a najskôr ho prezrádzajú zvyšky potravy – ohryzené vetvičky a štiepky. Tento typ úkrytu bobra je možno nájsť ako prvý pobytový znak na novo kolonizovaných lokalitách.

2: 1. 4. 2. **Nory** – Vzhľadom k tomu, že sú skryté pod zemou a vodou je ich determinácia sťažaná. Vstupy do nôr sa odкрývajú pri poklese vodnej hladiny.

Najjednoduchšiu bobriu noru predstavuje rovný tunel, ktorý začína pod vodou a končí hlboko v brehu rozšírenou komorou, kde si zvierka vytvorí pelech. Vchod do nory sa



*nachádza v hĺbke do 2 m, zvyčajne pod previsnutými konármi stromov nad vodou alebo pod koreňmi pobrežných drevín. Ak je hladina vody v nádrži podstatne znížená, bobry budujú nový vchod nižšie od pôvodného, ale určite vo vode.*

*Nory majú viac vchodov hlavne pod vodou. Ďalej od brehu na povrch vedie vetrací komín, ktorý bobry využívajú v noci, a v prípade nebezpečenstva, keď potrebujú rýchlo a ticho ustúpiť z kŕmneho miesta na súši.*



*Foto č. 12: Odhalený vstup do bobrej nory po opade vodnej hladiny.*

*Všetky vstupy a výstupy na povrch sú starostlivo zamaskované hustou vegetáciou. Pre mapovanie je vhodné obdobie mimo vegetačnej doby, kedy tmavé nory sú kontrastné proti zvädnutej vegetácii alebo snehu. Aktuálne využívanie nory dokladá:*

- 1. Kôpka substrátu na dne pred norou - pozostatok činnosti bobra. Bobor pravidelne čistí brloh od nahromadených zvyškov potravy: obhryzené vetvy, kusy dreva, ktoré spolu so substrátom vyhrabe do vody.*
- 2. V prípade bahnitého dna je dno pred vchodom do nory od okolia svetlejšie. Bahno je odplavované plávajúcimi zvieratami.*
- 3. Z vetracieho (dýchacieho) prieduchu (komínu) nory v zime stúpa teplý vzduch.*
- 4. Ak je využívaná nora poškodená, bobor ju opraví nanosením hromady vetiev na povrch. Klenbu plytkého brlohu prevalí svojou hmotnosťou aj človek.*



*Foto č. 13: Opravovaná bobria nora postupným nasúvaním vetiev a zeminy do stropu nory a neskôr aj zvrchu predstavuje čosi medzi norou a hradom.*

*Staré opustené nory sa tesne pod zemským povrchom v priebehu času prevažujú, a vytvárajú tzv. „bobroviny“.*

**2: 1. 4. 3. Hrady** Hrad je nezameniteľná stavba vysoká do 3 metrov, priemer základov do 20 metrov. Adresnosť pôvodnosti bobrej činnosti potvrdzujú na koncoch charakteristicky ohryzené kmienky a vetvy. Medzery medzi silnými palicami sú vyplnené jemnými konárkami, suchým trstím a bahnom. Zdanlivý chaos v uložení stavebného materiálu vytvára neobyčajnú trvanlivosť celej stavby. Zvonku hrady nemajú žiadne viditeľné otvory. Všetky vstupy a výstupy sú schované pod hladinou vody.

Novopostavený hrad má tvar kužela. Ak je hrad prevalený, (najčastejšie vrcholová časť) hrad je opustený. Na aktuálne osídlenie hradu poukazuje čerstvý mokrý chodník, ktorý vedie na vrch hradu. Chodníkom bobor vytláča na stavbu stavebný materiál. V závislosti od oblastí sú hrady najčastejšie postavené alebo opravované od októbra do začiatku decembra. V zime, počas mrazivých dní aktuálnu osídlenosť možno potvrdiť pozorovaním výmeny plynov s vonkajším prostredím.





Foto č.14: Bobří hrad v zaplavovanom lužnom lese. V brehu je evidentný vstup do hradu.

2: 1. 4. 4. **Polohrady** Další typ obydlia. Základ tvorí klasická nora, ktorá je vylepšená nadstavbou ďalšieho poschodia, nanosením vetiev a bahna. Ďalšie poschodie je využívané pri vyšších hladinách vody. Využívaný typ stavby na lokalitách s obdobnými podmienkami ako hrady.



Foto č.15: Bobří polohrad.



## 2: 1. 5. Stavebné aktivity

**2. 1. 5. 1. Hate** Priečne stavby na nevelkých plytkých tokoch z lokálne dostupného materiálu: vetiev, bahna, mačiny a štrku, v podhorských oblastiach aj z ťažkých kameňov. Hlavným diferenciacným znakom determinujúci bobriu hať je evidentný na základe jasných odtlačkov ohryzu konárov bobrom. Výška hate sa pohybuje v rozmedzí 20- - 120 (250) cm, dosahuje dĺžku až niekoľko sto metrov. Hate takýchto rozmerov sú pomerne trvalé a bez problémov udržia aj váhu dospelého človeka. Hať má na rozdiel od hrádze štrbiny, ktorými preteká voda. Bobor niekedy na korune hate vybuduje chodník z bahna, ktorý je viacerými odborníkmi považovaný za znak dokončenia výšky stavby.



Foto č. 16: Bobria hať

Pri mapovaní sa odporúča merať dĺžku a výšku hate. Pri pokročilom monitoringu podľa prítomnosti základov zaradiť stavbu podľa trvanlivosti. Dočasné letné prehradenia toku nemajú do dna votknuté základy na rozdiel od trvalej hate.

**2: 1. 5. 2. Hrádze** – pozdĺžne stavby vodného telesa – sú najvzácnejšie sa vyskytujúcim druhom „inžinierskej“ činnosti bobra. Dĺžka takejto stavby môže dosahovať niekoľko sto metrov a výška sa pohybuje od 0,15 do 0,50 m (viac ako 1 m na krátkych úsekoch). Hrádze buduje podobne ako hate nahŕňaním zeminy, zmiešanej so zhryzeným drevom a trstinou do valov. Bobrie hrádze na rozdiel od bobrích hatí dobre tesnia, nie je ľahko nájsť v nich trhlinu, ktorou by zreteľne dochádzalo k úniku vody. Hrádze buduje na stojatých a pomaly tečúcich vodách.

Pri mapovaní sa odporúča merať dĺžku a výšku hrádze.





Foto č. 17. Bobria hrádza.

2: 1. 5. 3. **Kanále** Pomocou kanálov prepájajú bobry navzájom vodné plochy, sprístupňujú zásoby potravy a stavebného materiálu. Kanály sú obyčajne zaplavené vodou a ich dĺžka môže dosahovať niekoľko sto metrov, šírka 0,5 (max 3) m a hĺbka sa pohybuje od 40 – 70 cm (max 140 cm). Hĺbku nad 1 m vyhrabávajú iba na krátkych úsekoch ako úkryt. V trstí a rašeline sú evidentné stopy zubov po vyhryzovaní. Plytké úseky nad okolitým terénom pre dosiahnutie dostatočného ponoru ohradzuje nepriepustnou hrádzkou vysokou 30 – 40 cm. Bobrie kanále sa charakteristicky zbiehajú k bobriemu sídlu. Bobry niekedy maskujú časti kanálov v blízkosti nory preložením konárov.





*Foto č.18: Bobří kanál vyhrabaný v pôde a vyhryzený v trstí.*

#### **2: 1. 5. 4. Vodné zdrže a nádrže**

*Stála a zvýšená hladina vody bobrom ukryva vchody do hradov a nôr, umožňuje zatopenie uloženej potravy na zimu, skracuje únikovú vzdialenosť a zľahčuje transport dreva. Bobrie zdrže udržiujú stabilnú hladinu vody v porovnaní s hladinou vody v toku. Bobor to dosahuje tým, že pritekajúcu vodu prepúšťa cez korunu hate alebo hrádze a všetky poškodenia okamžite opravuje. Plochy bobrích zdrží v nížinách dosahujú až*



niekoľko desiatok hektárov. Zdrže akumulujú rôzne množstvo vody – od 100 do 200 000 m<sup>3</sup>.

Bobrie zdrže a nádrže sú markantným znakom v krajine využívané najmä pri leteckom monitoringu. Pri pozemnom prieskume sú tak isto využiteľné.

Tabuľka. Sezónne aktivity bobra pri jednotlivých pobytových znakoch.

<b>Znak</b>	<b>jeseň</b>	<b>zima</b>	<b>jar</b>	<b>leto</b>
<b>Ohryzy</b>	<i>maximum</i>	<i>veľmi evidentné</i>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>
<b>Trus</b>	<i>0</i>	<i>zriedkavé</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<b>potravinové stolce</b>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>
<b>Čerstvé odtlačky zubov</b>	<i>maximum</i>	<i>zriedkavé</i>	<i>zriedkavé</i>	<i>absentujú</i>
<b>zásoby</b>	<i>maximum</i>	<i>postupný pokles</i>	<i>zostatky</i>	<i>absentujú</i>
<b>pachové značky</b>	<i>absentuje</i>	<i>absentuje</i>	<i>maximum</i>	<i>zriedkavé</i>
<b>chodníky</b>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>
<b>odtlačky láb a chvosta</b>	<i>maximum</i>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>	<i>minimum</i>
<b>šmykľavky, kĺzačky</b>	<i>maximum</i>	<i>evidentné</i>	<i>zriedkavé</i>	<i>zriedkavé</i>
<b>ležoviska</b>	<i>evidentné</i>	<i>zriedkavé</i>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>
<b>nory</b>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>
<b>hrady, polohrady</b>	<i>maximum</i>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>	<i>minimum</i>
<b>hate</b>	<i>maximum</i>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>	<i>minimum</i>
<b>hrádze</b>	<i>zriedkavé</i>	<i>zriedkavé</i>	<i>zriedkavé</i>	<i>zriedkavé</i>
<b>kanále</b>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>
<b>vodné zdrže, nádrže</b>	<i>evidentné</i>	<i>evidentné</i>	<i>maximum</i>	<i>evidentné</i>

### 3. Spracovanie dát

(Podľa Vorel at all Česká republika)

Prvotné podklady pre zistenie parametrov populácie bobra vodného v skúmaných oblastiach sú dáta o aktivite jedincov a majú podobu bodovej vrstvy GIS, ktorá je prepojená s relačnou databázou popisu jednotlivých nálezov príslušných k jednotlivým

bodom vrstvy. Tento podklad umožňuje hodnotiť rozloženie bobrej rodiny v priestore a tvorí základ pre zisťovanie populačnej hustoty a dynamiky osídľovania. Možno využiť veľké množstvo analýz a operácií s dátami. Z výstupu je možné určiť počet teritórií, ich distribúciu, zmeny oproti predchádzajúcim mapovaniam.

### Určenie teritória

(Podľa Vorel at all Česká republika)

Veľkosť teritória jednej bobrej rodiny možno stanoviť postupom založeným na štatistickej pravdepodobnosti – odhad hustoty na báze kernelov (Silverman 1986). Predmetná metóda citlivo spracováva jemnejšie behaviorálne prejavy bobrích aktivít. Pomocou uvedenej metódy je možné sa dopracovať k presnej parametrizácii a lokalizácii jedného alebo viacerých centier aktivity na sledovanom úseku a to aj v prípade solitérneho teritória ale i v prípade série kontinuálne naviazaných teritórií. Metóda je využiteľná pri zložitejšom stanovovaní charakteristík teritórií v zložitých nelineárnych hydrických systémoch.

Určenie veľkosti rodiny. Pri odhade počtu bobrov používame všeobecne prijatý priemer 5 jedincov na rodinu.

### Určenie hustoty populácie.

Počet analyzovaných bobrích teritórií (rodín) pre všetky skúmané biotopy v študovanom území.

Pre determináciu bobrích lokalít, lokalít so znakmi bobřích aktivít (beaver activity mark - bam) je potrebné použiť samostatné GIS-ové vrstvy. Priestorová analýza modelu bodov indikuje zoskupenie hustoty bodov z týchto lokalít, ktoré reprezentujú miesta s vysokou intenzitou bam. Proces je založený na odhade jadrovej hustoty s použitím programu Animal movement extension pre GIS software ArcView 3.2. (Poznámka stiahnutie programu je k dispozícii na adrese [http://www.absc.usgs.gov/glba/gistools/animal\\_mvmt.htm](http://www.absc.usgs.gov/glba/gistools/animal_mvmt.htm), [http://qcmd.nasa.gov/records/USGS\\_animal\\_mvmt.html](http://qcmd.nasa.gov/records/USGS_animal_mvmt.html)) (Hooge & Eichenlaub, 1997). Vorel a kol (2008) používajú dva rôzne vyhladzovacie parametre pre odhad jadrovej hustoty. Prvý, výber šírky pásma (bandwidth – bw) bol testovaný pri bam na piatich izolovaných lokalitách (bez akýchkoľvek susedov), bolo využité overenie platnosti metódy pomocou najmenších štvorcov krížovej validácie (Hooge & Eichenlaub, 1997). Potom bw bol aplikovaný na lokality v študovanom území, kde bolo zistené vyššie zoskupenie hustoty bam. Druhý v poradí, vzťah medzi rozmanitými skupinami bam bol znovu analyzovaný prostredníctvom chyby štvorcov jadrového vyhladzovacieho parametra R projektu – Splancs modulu (Berman & Diggle, 1989; Rowlingson & Diggle, 1993). Ak sa vyskytuje priestorová korelácia medzi aktívne používanými bobrími norami a ostatnými pobytovými znakmi, potom limity jednoúčelového využitia jadra boli použité ako rozsah lokality. Časti vodných útvarov v rámci týchto rozsahov sú definované lokality (chránenú oblasť používa jednotný skupina bobrov - rodina, kolónia alebo jednotka socializovaných

migrantov - sensu Begon et al. , 2006). Druhý proces v poradí bol založený na odhade jadra.

#### 4. Tvorba výstupov

(Podľa Vorel at all Česká republika)

Generalizácia a porovnávanie jednotlivých populácií (priestorové a časové úrovne)

**Výstupy:** veľkosť populácie v monitorovanom území:

- počet teritórií,
- rozmiestnenie teritórií (mapy a popisné údaje),
- odvodená početnosť jedincov v študovanom území,
- potravná aktivita, predovšetkým zmeny medzi monitorovacími obdobiami,
- o dynamike osídlenia:
  - zmena počtu teritórií,
  - zmena veľkosti teritórií (väzba na zmenu úživnosti prostredia),
  - Zmena v rozmiestnení teritórií
  - vývoj absolútnej početnosti v sledovanom území.

#### LITERATÚRA:

Begon, M., Townsend, C. R. & Harper, J. L., 2006: *Ecology: from individuals to ecosystems*. Blackwell, Oxford. 738 pp.

Berman, M. & Diggle, P. J., 1989: *Estimating Weighted Integrals of the Second-Order Intensity of a Spatial Point Pattern*. *J. R. Statist. Soc. B.*, 51, 81–92.

Hooge & Eichenlaub, 1997: *Animal movement extension to ArcView*. ver. 1.1. Alaska Biological Science Center, U.S. Geological Survey, Anchorage, AK, USA.

Rowlingson, B. & Diggle, P., 1993: *Splancs: spatial point pattern analysis code in S-Plus*. *Computers and Geosciences*, 19, 627–655.

Silverman 1986

Vorel, A., Váľková, L., Hamšíková, L., Maloň, J. & Korbelová, J. 2008: *The Eurasian beaver population monitoring status in the Czech Republic*. *Nat. Croat.*, Vol. 17, No. 4, 217–232., Zagreb.

## **Príloha 1. Zoznam použitých skratiek**

**GPS** - Global Positioning System - Globálny systém určenia polohy

**KIMS** – Komplexný informačný a monitorovací systém

**long.** – longitude – zemepisná dĺžka – x-ová súradnica

**lat.** – latitude – zemepisná šírka – y-ová súradnica

**ŠDF** – Štandardný dátový formulár území sústavy Natura 2000

**TML** – trvalá monitorovacia lokalita

**TMP** – trvalá monitorovacia plocha

**WGS-84** - World Geodetic System 1984 - geodetický štandard súradnicového systému

## Príloha 2. Zoznam aktivít a ohrození

A	poľnohospodárstvo	B01.01	výsadba stromov - pôvodné druhy
A01	pestovanie	B01.02	výsadba stromov - nepôvodné druhy
A02	zmena v spôsoboch obhospodarovania	B02	manažment lesa
A02.01	intenzifikácia poľnohospodárstva	B02.01	výsadba po rube
A02.02	zmena plodiny	B02.01.01	výsadba po rube - pôvodné druhy
A02.03	premena travinnej vegetácie na ornú pôdu	B02.01.02	výsadba po rube - nepôvodné druhy
A03	kosenie	B02.02	holorub
A03.01	intenzívne kosenie alebo intenzifikácia	B02.03	odstránenie porastu
A03.02	neintenzívne kosenie	B02.04	odstránenie sušiny
A03.03	opustenie pôdy / nedostatok kosenia	B02.05	neintenzívne
A04	pasenie	B02.06	stenčovanie vrstvy lesa
A04.01	intenzívne pasenie	B03	využitie bez výsadby
A04.01.01	intenzívne pasenie - hovädzí dobytok	B04	používanie pesticídov, hormónov a chemikálií v lesníctve
A04.01.02	intenzívne pasenie - ovce	B05	používanie hnojív
A04.01.03	intenzívne pasenie - kone	B06	pasenie v lese
A04.01.04	intenzívne pasenie - kozy	B07	lesnícke aktivity nešpecifikované vyššie
A04.01.05	intenzívne pasenie - zmiešaný dobytok	C	baníctvo, ťažba materiálu, výroba energie
A04.02	neintenzívne pasenie	C01	baníctvo a lomy
A04.02.01	neintenzívne pasenie - hovädzí dobytok	C01.01	ťažba piesku a štrku
A04.02.02	neintenzívne pasenie - ovce	C01.01.01	lomy
A04.02.03	neintenzívne pasenie - kone	C01.01.02	odstraňovanie plážových sedimentov
A04.02.04	neintenzívne pasenie - kozy	C01.02	ťažba hliny a ílu
A04.02.05	neintenzívne pasenie - zmiešaný dobytok	C01.03	ťažba rašeliny
A04.03	opustenie pasenia, nedostačné pasenie	C01.03.01	ručná ťažba rašeliny
A05	chov dobytka (bez pasenia)	C01.03.02	mechanické odstraňovanie rašeliny
A05.01	chov zvierat	C01.04	bane
A05.02	kŕmenie zvierat	C01.04.01	povrchové bane
A05.03	nedostatok chovu dobytka	C01.04.02	podzemné bane
A06.01	jednoročné plodiny pre produkciu potravy	C01.05	práce so soľou
A06.01.01	intenzívne jednoročné plodiny pre produkciu potravy / intenzifikácia	C01.06	geotechnický prieskum
A06.01.02	neintenzívne jednoročné plodiny pre produkciu potravy	C01.07	baníctvo a ťažba nešpecifikované vyššie
A06.03	produkcia bioplynu	C02	ťažba ropy, alebo plynu
A06.04	zrušenie pestovania plodín	C02.01	prieskumné vrty
A07	používanie pesticídov, hormónov a chemikálií	C02.02	výrobné vrty
A08	hnojenie	C02.05	vrtná loď
A09	zavlazovanie	C03	využívanie obnoviteľných zdrojov energie
A10	zmena štruktúry poľnohospodárskej pôdy	C03.01	výroba geotermálnej energie
A10.01	odstránenie živých polotov, krovín a mladiny	C03.02	výroba solárnej energie
A10.02	odstránenie kamenných stien a násypov	C03.03	výroba veternej energie
A11	poľnohospodarske aktivity nešpecifikované vyššie	C03.04	prívovná energia
B	lesníctvo	D	doprava a komunikácie
B01	výsadba stromov	D01	dopravné siete
		D01.01	chodníky, poľné cesty, cyklotrasy
		D01.02	cesty, rýchlostné komunikácie
		D01.03	parkovacie miesta
		D01.04	železnice
		D01.05	most, viadukt
		D01.06	tunel
		D02	úžitkové vedenia
		D02.01	elektrické a telefónne vedenie
		D02.01.01	visuté elektrické a telefónne vedenie

D02.01.02	pozmenné elektrické a telefónne vedenie	F03.02.04	kontrola predátormi
D02.02	potrubia	F03.02.05	náhodný odchyt
D02.03	komunikačné stožiare a antény	F03.02.09	iné formy odchytu fauny
D02.09	iný spôsob transportu energie	F04	zber, odstraňovanie rastlín, všeobecne
D03	lodné cesty, prístavy, prístavné stavby	F04.01	drancovanie floristických lokalít
D03.01	prístavy	F04.02	zber (huby, lišajníky, ostružiny, atď.)
D03.01.01	kízačky	F04.02.02	ručný zber
D03.01.02	turistické prístavy alebo rekreačné miesta	F05	ilegálny zber / odchyt morskej fauny
D03.01.03	rybárske prístavy	F05.01	dynamit
D03.01.04	priemyselné prístavy	F05.02	zber mušlí
D03.02	lodné cesty	F05.03	jedy
D03.02.01	cesty nákladnej lodnej dopravy	F05.04	pytliactvo
D03.02.02	lodné trajekty (vysokorýchlostné)	F05.05	strelba
D03.03	prístavné stavby	F05.06	odber pre účely zberu
D04	letiská, letecké cesty	F05.07	iné
D04.01	letisko	F06	poľovníctvo, rybárstvo alebo zber nešpecifikovaný vyššie
D04.02	aerodrom, heliport	F06.01	poľovná zver / chovná vtáčia stanica
D04.03	letecké cesty	G	ľudské vplyvy
D05	vylepšený prístup na lokalitu	G01	outdoorové, športové a rekreačné aktivity
D06	iné spôsoby dopravy	G01.01	potápanie
E	organizácia, sídla a rozvoj	G01.01.01	motorizované potápanie
E01	organizované územia a ľudské sídla	G01.01.02	bezmotorizované potápanie
E01.01	súvislá urbanizácia	G01.02	pešia turistika, jazdectvo a bezmotorové zariadenia
E01.02	nesúvislá urbanizácia	G01.03	motorizované zariadenia
E01.03	rozptýlené osídlenie	G01.03.01	pravidelné motorizované riadenie
E01.04	iné typy osídlenia	G01.03.02	off-road motorizované riadenie
E02	priemyselné a obchodné plochy	G01.04	alpinizmus, skalolezectvo, jaskyniarstvo
E02.01	továrne	G01.04.01	alpinizmus a skalolezectvo
E02.02	sklady	G01.04.02	jaskyniarstvo
E02.03	iné priemyselné/obchodné plochy	G01.04.03	rekreačné návštevy jaskýň
E03	vypúšťanie znečisťujúcich látok	G01.05	lietanie, paragliding, lietanie balónov
E03.01	nakladanie s komunálnym odpadom	G01.06	lyžovanie, skialpinizmus
E03.02	nakladanie s priemyselným odpadom	G01.07	šnorchlovanie
E03.03	nakladanie s inertnými materiálmi	G01.08	iné outdoorové a rekreačné aktivity
E03.04	iné vypúšťanie znečisťujúcich látok	G02	športové a rekreačné štruktúry
E04	stavby, budovy v krajine	G02.01	golfové ihrisko
E04.01	poľnohospodárske stavby	G02.02	lyžiarske stredisko
E04.02	vojenské stavby	G02.03	štadión
E05	skladovanie materiálov	G02.04	okruh
E06	iné aktivity spojené s urbanizáciou a priemyslom	G02.05	jazdiareň
E06.01	demolície budov a stavieb	G02.06	zábavný park
E06.02	rekonštrukcia, obnova budov	G02.07	ihrisko
F	využívanie biologických zdrojov iných ako poľnohospodárstvo a lesníctvo	G02.08	kemping
F01	morský a sladkovodný chov rýb	G02.09	pozorovanie prírody
F01.01	intenzívny chov rýb	G02.10	iné športovné / rekreačné zariadenia
F02.01	profesionálny pasívny rybolov	G03	informačné centrá
F02.01.01	rybolov na mieste	G04	vojenské využitie
F02.01.02	rybolov so sieťami	G04.01	vojenská aktivita
F02.02	profesionálny aktívny rybolov	G04.02	zrušenie využívania na vojenské účely
F02.02.02	rybolov s vlečnými sieťami	G05	iné ľudské vplyvy
F02.03	rekreačný rybolov	G05.01	zošľapávanie, nadmerné využívanie pobrežná abrázia, mechanické porušovanie morského dna
F03	poľovníctvo a odchyt divej zveri (suchozemskej)	G05.02	vandalizmus
F03.01	poľovníctvo	G05.03	intenzívne upratovanie verejných pláží / čistenie pláží
F03.01.01	škody spôsobené poľovnou zverou	G05.04	ostrašňovanie stromov lemujúcich cesty z bezpečnostných dôvodov
F03.02	odchyt, odstránenie fauny (suchozemskej)	G05.05	chýbanie nesprávne nastavených opatrení ochrany prírody
F03.02.01	zber (hmyz, plazy, obojživelníky)	G05.06	
F03.02.02	vyberanie hniezd	G05.07	
F03.02.03	kladenie pascí, otrávených návnad, pytliactvo		

G05.08	zatvorenie jaskáň a galérií	H06	prírastok energie
G05.09	oplotenie	H06.01	hluková záťaž
G05.10	zvýšené prehustenie lietadiel	H06.01.01	podový zdroj, alebo nepravidelná hluková záťaž
G05.11	smrť alebo zranenie spôsobené zrážkou	H06.01.02	rozptýlená alebo pravidelná hluková záťaž
H	znečistenie	H06.02	svetelné znečistenie
H01	znečistenie povrchových vôd	H06.03	oteplovanie vodných telies
H01.01	znečistenie povrchových vôd priemyselnými podnikmi	H06.04	elektromagnetické zmeny
H01.02	znečistenie povrchových vôd zvýšeným prietokom	H06.05	seizmické výbuchy
H01.03	iné bodové znečistenie povrchových vôd	H07	iné formy znečistenia
H01.04	rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené urbanizáciou	I	invazívne alebo inak problematické druhy
H01.05	rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené poľnohospodárstvom a lesníckymi aktivitami	I01	druhovú inváziu
H01.06	rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené dopravou a infraštruktúrou, ktorá nie je napojená na kanalizáciu	I02	problémové pôvodné druhy
H01.07	rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené opustenými priemyselnými lokalitami	I03	zavedenie genetického materiálu, GMO
H01.08	rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené komunálnym odpadom a odpadovými vodami	I03.01	genetické znečistenie (fauna)
H01.09	rozptýlené znečistenie povrchových vôd spôsobené inými vplyvmi	I03.02	genetické znečistenie (flóra)
H02	znečistenie podzemných vôd (bodové a rozptýlené zdroje)	J	prirodzené zmeny systému
H02.01	znečistenie podzemných vôd spôsobené únikmi z kontaminovaných lokalít	J01	požiar a potlačenie požiaru
H02.02	znečistenie podzemných vôd spôsobené únikmi zo skládky	J01.01	vyhorenie
H02.03	znečistenie podzemných vôd súvisiace s infraštruktúrou ropného priemyslu	J01.02	potlačenie prírodných požiarov
H02.04	znečistenie podzemných vôd spôsobené únikom vody z baníctva	J01.03	nedostatok požiarov
H02.06	rozptýlené znečistenie podzemných vôd spôsobené poľnohospodárstvom a lesníckymi aktivitami	J02	iné človekom vyvolané zmeny v hydrologických podmienkach
H02.07	rozptýlené znečistenie podzemných vôd spôsobené	J02.01	zazemňovanie, rekultivácie a vysušovanie, všeobecne
H02.08	rozptýlené znečistenie spôsobené urbanizmom	J02.01.01	podre
H03	znečistenie morskej vody	J02.01.02	rekultivácie mokradí
H03.01	ropné škvrny v mori	J02.01.03	zasypanie priekop, kanálov, jazierok, rybníkov, atď.
H03.02	únik toxických chemikálií z látok uskadnených v mori	J02.01.04	rekultivácia baní
H03.02.01	nesyntetická zložka znečistenia	J02.02	odstraňovanie sedimentov
H03.02.02	syntetická zložka znečistenia	J02.02.01	bagrovanie / odstránenie riečnych sedimentov
H03.02.03	radioaktívne znečistenie	J02.02.02	pobrečné bagrovanie
H03.02.04	vplyv iných látok (napr. kvapalných, plynných)	J02.03	budovanie kanálov
H03.03	morské makro-znečistenie (napr. plastové tašky)	J02.03.02	budovanie kanálov
H04	znečistenie ovzdušia	J02.04	zmeny spôsobené záplavami
H04.01	kyslý dážď	J02.04.01	záplavy
H04.02	vplyv nitrátov	J02.04.02	nedostatok záplav
H04.03	iné znečistenie ovzdušia	J02.05	zmeny vo vodných tokoch, všeobecne
H05	znečistenie pôdy a pevný odpad	J02.05.01	modifikácie vo vodných prietokoch
H05.01	odpadky a pevný odpad	J02.05.02	modifikácie v štruktúre vodných tokov
		J02.05.03	modifikácie v stojatých vodách
		J02.05.04	zásobárne vody
		J02.05.05	malé vodné elektrárne
		J02.11	smetiská, skladovanie vybagrovaných usadenín
		J02.12	hrádze, upravené brehy všeobecne
		J02.12.02	hrádze a zábrany proti povodniam vo vnútrozemských vodných systémoch
		J02.14	zmenená kvalita vody spôsobená antropogénnymi zmenami salinity
		J02.15	iné zmeny hydraulických podmienok spôsobené človekom
		J03	iné zmeny ekosystému
		J03.02.01	znižovanie možnosti migrácie / migračné bariéry
		J03.02.02	znižovanie rozptylu
		J03.02.03	znižovanie genetickej výmeny

J03.03	znižovanie, nedostatok v prevencii proti erózii	K06	iné formy alebo kombinácie foriem medzidruhovej súťaživosti (flóra)
J03.04	aplikácia výskumu spôsobujúceho poškodzovanie	L	prírodné katastrofy
K	prírodné biotické a abiotické procesy (okrem katastrof)	L01	sopečná aktivita
K01	abiotické (pomalé) prírodné procesy	L02	prílivová vlna, tsunami
K01.01	erózia	L03	zemetrasenie
K01.02	zazemňovanie	L04	lavína
K01.03	vysušovanie	L05	zosuvy pôdy
K01.04	zavodňovanie	L06	podzemné zosuvy
K01.05	zasoľovanie pôdy	L07	búrky
K02	biologické procesy	L08	záplavy (prírodné procesy)
K02.01	sukcesia	L09	prírodný požiar
K02.02	akumulácia organického materiálu	L10	iné prírodné katastrofy
K02.03	eutrofizácia (prirodzená)	M	klimatická zmena
K02.04	acidifikácia (prirodzená)	M01	zmeny abiotických podmienok
K03	medzidruhové vzťahy (fauna)	M01.01	zmena teploty (napr. vzostup teploty a extrémny)
K03.01	súťaživosť (fauna)	M01.02	suchá a nedostatok zrážok
K03.02	parazitizmus (fauna)	M01.03	záplavy a vzostup zrážok
K03.03	začiatok choroby (mikrobiálne patogénne látky)	M01.04	zmeny pH
K03.04	predátorstvo	M01.05	smeny prúdenia (sladkovodné, prílivové, oceánske)
K03.05	antagonizmus podnietený rozvojom druhov	M01.06	zmeny vlnenia
K03.06	antagonizmus s domácimi zvieratami	M01.07	zmeny hladiny mora
K03.07	iné formy medzidruhovej súťaživosti	M02	zmeny biotických podmienok
K04	medzidruhové vzťahy (flóra)	M02.01	zmena biotopu
K04.01	súťaživosť (flóra)	M02.02	desynchronizácia procesov
K04.02	parazitizmus (flóra)	M02.03	vyhynutie druhov
K04.03	začiatok choroby (mikrobiálne patogénne látky)	M02.04	migrácia druhov
K04.05	škody spôsobené hlodavcami (vrátane poľovnej zveri)	U	neznáme ohrozenia
		X	žiadne ohrozenia
		XE	ohrozenia z územia mimo EÚ
		XO	ohrozenia z územia mimo členského štátu



### **Príloha 3. Zoznam charakteristík nálezov zoologických druhov podľa ISTB**

**ADD** – dospelý jedinec – Pozorovanie dospelého jedinca, schopného rozmnožovania.

**BOJ** – súboj dospelých samcov – Pozorovanie teritoriálneho boja dospelých samcov, napr. u jašteríc, cicavcov pod.

**GRAVID** – gravidná samica – Pozorovanie gravidnej samice (napr. u cicavcov). Pre pozorovanie jedinca s vajíčkami použite kategóriu ADD VAJICKA.

**HIBERNACIA** – hibernácia – Nález hibernujúceho jedinca ("zimný spánok"). Napr. netopiere.

**HLAS** – hlasový prejav – Hlasové prejavy (napr. žaby, cicavce, hmyz). Pre spievajúce alebo inak teritoriálne ozývajúce sa vtáky použite kategóriu B2.

**JUVENIL** – nedospelý jedinec – Nedospelý jedinec, nezapojený do reprodukcie - pozrite tiež kategórie LARVA, NYMFA, SUBAD (nepoužívajte pre vtáky).

**NEGAT** - negatívny výsledok cielenej kontroly – Negatívny výsledok kontroly výskytu daného druhu. V tomto prípade počet uveďte 0 (nula).

**ODCHYT** – chytenie živého alebo usmrteného jedinca – Odchyt živého alebo usmrteného jedinca pomocou rôznych odchyťových zariadení.

**ODCHYT MLAD** – chytenie mlade rýb – Ryby - odchyt mlade v ich prirodzenom prostredí, dôkaz rozmnožovania sa.

**PAR** – pár dospelých jedincov – Pozorovanie páru dospelých jedincov (pre vtáky použite kategóriu C3).

**PARENIE** – párenie – Pozorovanie párenia (pre vtáky použite kategóriu C5).

**POBYTOVE ZNAKY** – stopy po činnosti bez prítomnosti druhu – Nepriame dôkazy výskytu - nález požerkov, ohryzov, bahnísk, oderov stromov, ležovísk a pod., podľa ktorých sa dá identifikovať druh.

**PRECHODNY UKRYT** – prechodný úkryt – Nález jedincov v úkryte, ktorého povaha je pre daný druh na prechodné obdobie. Hlavne netopiere využívajú takého typu úkrytov na jar a na jeseň pri presune z letných na zimné úkryty alebo na párenie.

**STAVBA** – rôzne stavby, hrady, krtince, nory, výhraby – Nález stavby vytvorenej živočíchmi, napr. hrad, nora, hrádza, hať, krtinec, mravenisko.

**STOPA** – odtlačky končatín – Nepriame dôkazy výskytu - nález stôp v snehu, hline alebo piesku, podľa ktorých sa dá identifikovať druh.

**TRUS** – nález trusu – Nález trusu, podľa ktorého možno určiť druh.

**UHYN** – uhynutý jedinec – Nález uhynutého jedinca, čerstvého alebo v štádiu rozkladu sprevádzaného zápachom (! nemusí pochádzať priamo z miesta nálezu, napr. transport vodou).

**UHYN NA CESTE** – živočích usmrtený na ceste – Živočích usmrtený alebo zranený na ceste, ktorého príčinou smrti alebo úrazu bola kolízia s dopravným prostriedkom.

**UKRYT** – živočích v (pri) úkryte – Vizuálne pozorovanie živočícha v úkryte alebo v jeho blízkosti. Úkryt môže byť STAVBA (napr. nora, hrádza, krtinec) alebo "útvár v teréne", ktorý živočích nevytvoril. Použitie, napr. jazvec pri nore, motýľ za kôrou. Pozrite aj PRECHODNY UKRYT.

**VIZUAL** – vizuálne pozorovanie – Vizuálne pozorovanie, to znamená priame pozorovanie živého jedinca (voľným okom alebo ďalekohľadom) v jeho prirodzenom prostredí bez priameho kontaktu, či chytenia, napríklad letiace jedince, nachádzajúce sa na neprístupných miestach

**ZIMOVANIE** – zimovanie – Zimujúce jedince, napr. pre vtáky výskyt v období od 1.12. do 15.2. Pre jedince v "zimnom spánku" použite kategóriu HIBERNACIA (napr. netopiere).

**ADULT SAMEC**

**ADULT SAMICA**

**JUVENIL SAMEC**

**JUVENIL SAMICA**