

LIFE08NAT/RO/000500 - LIFEURSUS



Ioan Mihai Pop, dr. Viorel D. Popescu, dr. Silviu Chiriac, Radu Mihai Sandu

# GHID PENTRU ESTIMAREA POPULAȚIEI DE URS BRUN



Editura Green Steps  
Brașov, 2013

Acest material a fost realizat cu sprijinul Comisiei Europene prin instrumentul financiar LIFE+ în cadrul proiectului LIFE08NAT/RO/000500. Conținutul nu reprezintă poziția oficială a Comisiei Europene.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României este disponibilă la Biblioteca Națională a României.

ISBN 978-606-8484-33-4

Editura Green Steps, Brașov, 2013

Fotografii:

© Silviu Chiriac, Berde Lajos, ilustrație P. Kernan, U. Mossberg, Pop Ioan Mihai, LIFEURSUS, Radu Mihai Sandu, George Bouroș, Erwin Kraus, Cosmin Stînga, Gelu Radu, Berde Lajos



Design/DTP/ Print: Green Steps s.r.l.

Grafician: Raluca D. Hoisan Pilbáth

Ioan Mihai POP, dr. Viorel D. POPESCU, dr. Silviu CHIRIAC, Radu Mihai SANDU

## GHID PENTRU ESTIMAREA POPULAȚIEI DE URS BRUN

*Realizat în cadrul acțiunii „Aplicarea demonstrativă a unui set de metode pentru evaluarea cantitativă și calitativă a populației de urs brun din areale strict delimitate și administrate din punct de vedere cinegetic”*



Editura Green Steps  
Brașov, 2013

# CUPRINS

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCERE .....                                                               | 3  |
| DEFINIȚII .....                                                                 | 4  |
| GENERALITĂȚI PRIVIND ESTIMAREA NUMĂRULUI<br>DE INDIVIZI DINTR-O POPULAȚIE ..... | 5  |
| GENERALITĂȚI PRIVIND METODE NONINVASIVE DE ESTIMARE .....                       | 7  |
| BIOLOGIA, ECOLOGIA ȘI ETOLOGIA URSULUI .....                                    | 12 |
| SEMNE ALE PREZENȚEI URSULUI .....                                               | 18 |
| PLANIFICAREA STUDIULUI .....                                                    | 27 |
| METODA TRANSECTELOR DRUM .....                                                  | 30 |
| METODA CAPTURILOR FOTO .....                                                    | 39 |
| ANSAMBLU DE METODE .....                                                        | 48 |
| CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI .....                                                  | 51 |
| BIBLIOGRAFIE .....                                                              | 53 |
| ANEXE .....                                                                     | 59 |

# INTRODUCERE

În contextul obiectivelor comunitare și internaționale, România ca semnatară a Convenției de la Berna (Legea nr. 13/1993 pentru ratificarea Convenției privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa, Berna) și a Tratatului de aderare la Uniune Europeană, și-a asumat rolul de a susține eforturile internaționale privind conservarea ursului brun. În acest sens, în Legea vânătorii și a protecției fondului cinegetic, nr. 407/2006, specia a fost inclusă în anexa II și anume specii strict protejate, iar prin OUG nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, act ce transpune prevederile Directivei Habitate, specia a fost declarată, de asemenea, ca specie protejată fiind inclusă în anexa 4A ca specie ce necesită o protecție strictă. Premisa recomandată pentru un management eficient al ursului este acceptarea de către public a măsurilor de management și a politicilor naționale în domeniu (Greve, 2008).

Conform evaluărilor oficiale ale Comisiei Europene, statutul de conservare al ursului brun în Carpați este de specie vulnerabilă, statut stabilit în principal degradării continue a habitatului datorită dezvoltării socio economice din România (Linnell, Salvatori & Boitani, 2008).

## *De ce este necesară implementarea acțiunii și realizarea unui ghid?*

În fapt managementul ursului în România, se bazează pe răspunsurile la cel puțin două întrebări:

1. Care este mărimea și structura populației de urs brun din Carpații României?
2. Cum se prezintă utilizarea habitatelor de către ursul brun în Carpații României?

Răspunsul la prima întrebare necesită realizarea unei estimări a populației prin metode specifice. Metoda utilizată în prezent de către gestionarii fondurilor de vânătoare sub monitorizarea autorității de mediu, respectiv numărarea urmelor pe zăpadă, este o metodă a cărei aplicare permite apariția unui spectru larg de erori voluntare sau involuntare. Modul de aplicare a acestei metode depinde semnificativ de factorul uman implicat (profesionalism, cunoștiințe, interese directe sau indirecte etc.) dar și de factori administrativi (resurse financiare, timp, echipamente etc.). Este evident că metoda actuală nu mai poate fi considerată ca o metodă utilizabilă la nivelul tuturor fondurilor de vânătoare, îndeosebi în contextul apariției unor gestionari noi de fonduri de vânătoare, parte din ei cu experiență redusă în managementul ursului brun. În fapt obiectivele de conservare a ursului brun nu impun realizarea unei numărări complete ci doar cunoașterea numărului minim de indivizi la un moment dat și cunoașterea trendului populației. În acest context îmbunătățirea metodei actuale prin realizarea unui cadru mai riguros de aplicare sau stabilirea unei metode noi este un obiectiv important pentru managementul viitor al ursului brun în România.

## *Publicul țintă*

Prezentul ghid a fost elaborat pentru a fi util grupurilor de factori interesați reprezentați, în principal, de gestionari ai fondurilor de vânătoare și manageri ai siturilor Natura 2000, iar în secundar de ONG-uri de profil, studenți, profesori, vânători, funcționari din autoritățile de mediu etc.



## DEFINIȚII

În cadrul prezentului ghid se folosesc termeni preluați din limba engleză sau termeni ce pot avea sensuri diferite funcție de contextul în care sunt folosiți. Termenii au fost definiți considerând sensul de bază al fiecărui termen dar formularea a fost adaptată pentru a fi adecvată prezentului ghid. Alți termeni utilizați și în alte domenii tehnice și științifice, ce apar în textul ghidului au explicații în notele de subsol.

*Populație* - Ansamblu de organisme ale unei specii care coexistă în aceeași arie geografică. În cazul prezentului ghid, termenul populație nu trebuie înțeles din perspectiva genetică sau ecologică.

*Populație estimată* – reprezintă o aproximare a mărimii reale a populației unei specii bazată pe metode ce au la bază realizarea unui eșantionaj. (Lancia *et al.*, 1994)

*Abundență absolută* – numărul cunoscut sau estimat de indivizi dintr-o populație.

*Abundență relativă* – proporția dintre numărul indivizilor aparținând unei specii și numărul total de indivizi dintr-o probă statistică. (Sârbu, 2004)

*Populație închisă* – o populație a unei specii în care nu există modificări demografice (natalitate, mortalitate, emigrări sau imigrări) pe perioada de realizare a studiului privind numărul de indivizi. (Lancia *et al.*, 1994)

*Populație deschisă* – o populație în care procesele de natalitate, mortalitate, emigrare sau imigrare produc modificări demografice în perioada de realizare a studiului.

*Probabilitatea de detecție* – probabilitatea de a detecta prezența unui individ dintr-o anumită specie când aceasta este prezentă în zona de studiu. (Long *et al.*, 2008)

*Precizie* – reprezintă măsura apropierii populației estimate față de valoarea așteptată.

*Deviație standard* – măsura de dispersie a datelor cu o distribuție normală pentru o populație; reprezintă rădăcina pătrată a varianței.

*Eroare standard* – măsura de dispersie a unui eșantion din populație; se calculează prin împărțirea deviației standard la rădăcina pătrată a numărului de probe din eșantion.

*Interval de încredere* – interval de valori care reflectă acuratețea cu care media aritmetică a eșantionului estimează media aritmetică a întregii populații; acest interval include parametrul de interes dacă metoda este implementată în mod repetat și nu reprezintă probabilitatea ca parametrul respectiv să fie situat în intervalul de încredere estimat.

*Interval credibil* – interval de valori care conține adevărata valoare a parametrului de interes cu o anumită probabilitate (pentru un interval credibil estimat de 95%, putem presupune că valoarea  $x$  să fie inclusă în intervalul respectiv cu o probabilitate de 95%).

# GENERALITĂȚI PRIVIND ESTIMAREA NUMĂRULUI DE INDIVIZI DINTR-O POPULAȚIE

Orice acțiune de estimare trebuie să înceapă cu stabilirea obiectivului studiului<sup>1</sup> pentru care este necesară realizarea unei estimări a numărului de indivizi dintr-o populație (Greenwood *et al.*, 2006). În funcție de obiectivul studiului se stabilește soluția tehnică respectiv modul de analiza și interpretare a datelor. Indiferent însă de obiectivul studiului orice acțiune de management conservativ sau cinegetic este în directă legătură cu mărimea populației. În cazul populațiilor de specii rare, gestionarii faunei<sup>2</sup> încearcă să crească populația existentă, în timp ce pentru speciile considerate dăunătoare se fac eforturi pentru reducerea populației, context în care mărimea populației devine element esențial în succesul implementării planurilor de management (Lancia *et al.*, 1994). În unele studii, o singură inventariere nu este suficientă pentru a caracteriza statutul unei anumite specii, fiind necesar ca activitățile să se desfășoare pe o durată mai lungă de timp, motiv pentru care orice programarea a unor activități trebuie organizată pentru a asigura continuitatea colectării datelor.

Odată obiectivele conturate, se stabilesc metodele și perioada de implementare a studiului, ținând însă cont și de informațiile existente privind populația ce face obiectul studiului. Astfel funcție de statutul de conservare al speciei, gestionarul faunei poate fi interesat de: stabilirea arealului de distribuție a speciei, abundența, schimbările demografice sau utilizarea habitatului de către specia țintă.

Frecvent când obiectul studiului este reprezentat de o specie rară sau periclitată, gestionarul este interesat de simpla **prezență și distribuție**, într-un anumit areal, a speciei țintă. În această situație principalele metode ce se pot aplica sunt: cartarea habitatului (pentru a restrânge aria de căutare în teren), realizarea de chestionare și interviuri, raporte de observație (de la publicul larg, administratori de terenuri etc.), confirmarea semnelor de prezență<sup>3</sup> a speciei (Gese, 2001). Aceste activități sunt relativ simple de planificat și implementat cu resurse reduse, însă ele nu sunt utile în cazul speciilor comune sau a speciilor cu o distribuție deja cunoscută. În forma simplă, confirmarea semnelor de prezență ca metodă, oferă informații privind distribuția speciei dar dacă activitățile sunt standardizate și adaptate pentru a conduce un studiu de monitorizare, metodele pot să fie utilizate pentru a obține informații (indici) privind **abundența** indivizilor (Gese, 2001). Legat de utilizarea indicilor de abundență sau densitate, ne referim la compararea populațiilor din aceeași locație în perioade diferite sau la compararea populațiilor din locații diferite, dar în aceeași perioadă (Lancia *et al.*, 1994). Metodele ce pot fi utilizate pentru estimarea abundenței se diferențiază în metode directe ce presupun numărarea animalelor și metode indirecte ce presupun numărarea semnelor lăsate de animale (MacDonald *et al.*, 1998).

<sup>1</sup>Un studiu poate fi definit, ca una sau mai multe încercări de a detecta o specie, la o locație sau la mai multe locații, cu intenția de a înțelege distribuția speciilor, gradul de ocupare sau mărimea populațiilor. (Long *et al.*, 2008)

<sup>2</sup>Dacă nu este precizat clar gestionar al fondului cinegetic sau al fondului de vânătoare, singura gestionar al faunei face referire la orice organizație sau instituție ce are ca obiectiv al activităților și gestiunea unor populații de faună (de ex. custozii arii protejate, institute de cercetare, proprietari de terenuri).

<sup>3</sup>Semne ale prezenței pot să fie urme, excremente, fire de păr, rosături, săpături etc.

Dintre metodele directe, ce presupun numărarea indivizilor morți sau vii amintim: analiza animalelor extrase din populație, capturarea-marcarea-recapturarea unor indivizi, parcurgerea de transecte sau zone de esantionaj, telemetrie<sup>4</sup>. Cea mai utilizată metodă dintre metodele directe este metoda capturare-marcare-recapturare, fiind metoda ce oferă rezultatele cele mai precise. Metodele indirecte, considerate mai avantajoase din perspectiva resurselor, dar mai puțin precise din perspectiva rezultatelor, necesită aceeași precauție în aplicare ca și metodele directe. Principalele metode indirecte de determinare a abundenței sunt: urmărirea stațiilor cu atranșanți, numărarea urmelor pe transecte, supravegherea bârlogurilor sau vizuinilor, provocarea semnalelor acustice și înregistrarea lor, monitorizarea frecvenței de apariție a pagubelor. Trebuie menționat că unele metode indirecte conduc la stabilirea unei **abundențe relative** și trebuie aplicate cu luarea în considerare a posibilității de comparare a rezultatelor între zone, habitate sau perioade diferite (Gese, 2001).

Indiferent de metoda aplicată, estimarea abundenței sau abundenței relative necesită o aplicare consistentă și standardizată pentru a surprinde schimbări sau diferențe cu o anumită precizie (MacDonald *et al.*, 1998), motiv pentru care gestionarul faunei trebuie să asigure o precizie ridicată a colectării datelor și continuitatea protocoalelor, pentru a permite comparații în timp a informațiilor colectate (Gese, 2001), comparații ce stau la baza stabilirii abundenței.

Nu abordăm problema realizării unui **inventar** al indivizilor deoarece considerăm că acesta este posibil a fi realizat doar în cazul populațiilor închise, mici și izolate față de alte populații.

O altă categorie de informații necesară pentru un management eficient al unei specii este reprezentat de **schimbările demografice** în cadrul populației. Pentru a urmări schimbările demografice gestionarul poate utiliza metode ce urmăresc determinarea fecundității animalelor, rata supraviețuirii și monitorizarea ieșirilor și intrărilor din populație. Schimbările demografice sunt greu de identificat deoarece presupun un efort și riscuri mari. Cu toate acestea este important, cel puțin pentru speciile de faună vulnerabile, rare sau periclitate, să fie evaluate aspectele ce țin de rata natalității și mortalității, respectiv a sporului natural, deoarece pe termen lung acești parametri sunt importanți în stabilirea măsurilor de conservare.

Asamblarea informațiilor privind distribuția, abundența schimbările demografice din cadrul unei populații a unei specii, este esențială pentru realizarea și implementarea strategiilor, programelor și planurilor ce vizează managementul unei specii. Informațiile colectate sistematic pe baza unor criterii robuste contribuie la realizarea studiilor privind favorabilitatea habitatelor, planificarea cotelor pentru vânătoare, stabilirea măsurilor de management conservativ, planificarea costurilor privind pagubele și prevenția acestora. În situația utilizării unor informații eronate, planificarea spațială și temporală a oricăror măsuri de management fie ele de interes cinegetic sau conservativ va conduce la rezultate slabe din perspectiva obiectivului de menținere pe termen lung a unei populații viabile sau chiar la ratarea acestuia.

---

<sup>4</sup>Utilizarea unui echipament (emițător) atașat unui individ, pentru localizarea acestuia și transmiterea informației privind locația, la distanță, către un receptor al semnalului emis.



# GENERALITĂȚI PRIVIND METODE NONINVASIVE DE ESTIMARE

Această secțiune are rolul de a prezenta aspecte ce țin de estimarea, prin metode noninvasive<sup>5</sup>, a populațiilor de carnivore în general și a ursului brun în special, cu scopul de a facilita accesul la informațiile tehnice ce vor fi prezentate în capitolele următoare.

Atributul comun al metodelor noninvasive este acela că ele nu necesită ca animalul țintă să fie observat sau manipulat direct de către un observator (McKay *et al.*, 2008). În ultimii douăzeci de ani termenul de noninvasiv a fost atribuit în general metodelor de colectare a probelor pentru realizarea analizelor ADN (păr, excremente), însă terminologia s-a extins și asupra metodelor non-genetice de monitorizare a faunei sălbatice (McKay *et al.*, 2008).

În literatura de specialitate termenul de noninvasiv este frecvent substituit cu termenul „la distanță” (McKay *et al.*, 2008), considerat de unii autori (Garshelis, 2006) ca fiind un termen mai potrivit pentru a descrie acțiunea de înregistrare a unor mostre ce au aparut în lipsa prezenței omului. Ținând cont de etologia și biologia speciilor de carnivore deci și a ursului metodele noninvasive sunt considerate ca având un impact minim asupra indivizilor aflați sub monitorizare. În acest context metodele noninvasive nu sunt neapărat și neintruzive (McKay *et al.*, 2008), unele specii de carnivore dezvoltând un comportament de evitare a capcanelor pentru păr sau a locurilor de nădire. Astfel activitățile realizate pentru a obține mostre de păr, sau fotografii ale animalelor, pot fi considerate ca fiind intruzive deoarece pot contribui la apariția unor manifestări neobișnuite. În acest context nu putem afirma că atributul de noninvasiv este principala determinantă în stabilirea și adoptarea unor metode. Metoda și protocolul de acțiune trebuie stabilit funcție de obiectivele studiului și de avantajele pe care fiecare metodă aplicată individual sau integrat cu altă metodă le poate oferi în obținerea unor rezultate optime. De exemplu metodele ce necesită utilizarea diverselor categorii de emițătoare atașate animalelor, denumite generic metode de telemetrie, sunt metode considerate ca fiind invazive deoarece presupun acțiunea directă a omului asupra unui animal. Însă dacă considerăm că doar acțiunea de capturare este invazivă, monitorizarea efectivă este virtual noninvasivă (Garshelis, 2006) și poate oferi informații esențiale pentru a susține activitățile de management. Recomandăm cu căldură utilizarea metodelor de telemetrie deoarece realizând un program sistematizat de montare a colarelor și de analiză a datelor se pot obține informații mai precise privind utilizarea habitatelor și mărimea populației (McKay *et al.*, 2008). Cu aceeași încredere recomandăm și metodele bazate pe analize genetice, ce oferă cele mai precise rezultate, însă principalul impediment în cazul acestor metode este reprezentat de resursele necesare pentru conducerea unui asemenea studiu.

Aplicarea combinată a mai multor metode în vederea obținerii unor rezultate de o precizie mai bună nu trebuie evitată deoarece în unele situații o singură metodă ar putea fi insuficientă

<sup>5</sup>Cuvântul noninvasiv a fost utilizat în terminologia medicală, semnificând un tip de procedură care nu implică realizarea unor incizii în pielea sau alte țesuturi ale unui organism, în opoziție cu procedura invazivă ce presupune incizarea. (definiție în Webster's Ninth New Collegiate Dictionary 1988) (McKay *et al.*, 2008)

pentru a ajunge la obiectivele stabilite (Campbell *et al.*, 2008). În lipsa resurselor financiare, putem confirma faptul că metodele noninvazive (ce nu presupun analize genetice) sunt suficient de bune pentru studiile privind estimarea abundenței (Pop *et al.*, 2013) și de asemenea oferă informații suficiente pentru a realiza modele de distribuție a speciei, a arealului ocupat (McKay *et al.*, 2008) precum și alte studii necesare în managementul faunei cum ar fi favorabilitatea habitatelor.

#### *Exemple de metode noninvazive:*

##### *a. Inventarierea semnelor*

Este probabil cea mai comună dintre metode pentru monitorizarea carnivorelor mari (Van Dyke *et al.* 1986). Metoda se bazează pe principiul că o densitate mai mare de indivizi din specia țintă va conduce la prezența mai multor semne<sup>6</sup> pe un număr mai mare de trasee sau transecte (Linnell *et al.*, 1998). Deoarece detectabilitatea este un element cheie al metodei pentru a asigura un nivel ridicat de precizie al rezultatelor un număr mare de trasee este necesar (Linnell *et al.*, 1998). Metoda a fost întotdeauna privită cu suspiciune îndeosebi datorită lipsei unui control eficient al rezultatelor (Heinemeyer *et al.* 2008), protocoalele aplicate presupunând că probabilitatea de detecție este aceeași pentru fiecare individ și că dubla numărătoare poate fi evitată (Linnell *et al.*, 2008). În cazul acestui grup de metode, eforturile se concentrează pe îmbunătățirea detectabilității și creșterea preciziei colectării și analizării semnelor (Heinemeyer *et al.* 2008).

Din perspectiva detectabilității metoda de inventariere a urmelor este mult mai eficientă pentru acele specii de carnivore care nu sunt inactive pe timpul iernii (Heinemeyer *et al.*, 2008), în cazul ursului brun metoda având anumite limitări din perspectiva sezonului scurt în care urmele pot fi identificate pe zăpadă. În aceste condiții utilizarea altor substraturi (ex. noroi, praf) este o alternativă ce presupune însă un nivel de experiență în identificarea urmelor ridicat. Slăbiciunea protocoalelor de estimare a populației pe baza identificării semnelor și urmelor, constă în faptul că operatorul nu are șansa de a identifica cu precizie fiecare individ ce a lăsat în urma lui un semn.

În mod frecvent protocoalele sunt utilizate pentru determinarea arealului de distribuție a unei specii (Heinemeyer *et al.*, 2008). În situațiile în care inventarierea urmelor și semnelor a fost standardizată pentru a avea control asupra surselor de variație, a fost posibilă obținerea unor abundențe relative similare cu densitatea populației (Gomper *et al.* 2006). O soluție pentru erorile generate de imposibilitatea de a asigura identificarea indivizilor, respectiv de a obține abundențe este aplicarea unor modele de tip "occupancy" (Heinemeyer *et al.*, 2008). Acest tip de modelare permite estimarea detectabilității, datorită repetării inventariierilor pe aceeași zonă de studiu ceea ce conduce la obținerea unor estimări mai corecte a abundenței (Royle and Nichols, 2003; Stanley and Royle, 2005).

Datorită costurilor reduse în aplicarea metodelor ce vizează identificarea urmelor și semnelor, protocoale de lucru sunt utilizate atât pentru a răspunde unor întrebări de moment privind

<sup>6</sup>Prin semne ne referim la orice element ce poate indica prezența unui individ din specia țintă, precum urme, rosături, hoituri, excremente etc. Pentru urs vezi secțiunea „Semne ale prezenței ursului.”

managementul unei specii cât și pentru a dezvolta programe de monitorizare pe termen lung. Metodele permit realizarea de studii privind ecologia și dieta speciilor sau privind analiza utilizării și favorabilității habitatelor. Utilizarea excrementelor sau părului identificate pe trasee sau piețe de probă, în analize ADN este contribuția majoră a aplicării metodelor privind identificarea semnelor, la realizarea studiilor privind mărimea sau diversitatea genetică a unor populații de carnivore.

#### *b. Stații de urmărire*

Metoda stațiilor de urmărire se bazează, de asemenea, pe identificare semnelor de prezență ale speciei (îndeosebi urme), însă modul de colectare a informației este diferit. Astfel, stațiile de urmărire presupun selecția unor zone în care substratul este amenajat în vederea înregistrării în bune condiții a urmelor animalului țintă. Substratul poate să fie natural sau artificial, funcție de obiectivele studiului. După Ray și Zielinski (2008) stații de urmărire pot fi:

- Stație de urmărire ce constă în amenajarea substratului natural, pe sau în imediata vecinătate a unor rute de deplasare identificate sau a zonelor cu marcaje istorice. Pe un traseu pot fi amenajate mai multe stații de urmărire funcție de obiectivele studiului;
- Stație de urmărire olfactivă, constă în amenajarea unei stații de urmărire în cadrul căreia se amplasează atractanți olfactivi, în vederea atragerii animalelor în zona cu substrat amenajat;
- Suprafață de urmărire neîngrădită, constă într-un platou subțire (lemn, aluminiu), pe care se află un mediu artificial (cretă, funingine) și pe care de obicei se plasează momeală. (Winter *et al.*, 2000);
- Un spațiu de urmărire închis reprezintă o suprafață (lemn, aluminiu), pe care se află un mediu artificial, în cadrul unei cutii, pentru a proteja suprafața de precipitații și fragmente nedorite. (Ray *et al.*, 2008)

Locurile de urmărire și stațiile care se bazează pe miros, plasate pe rutele de călătorie potențiale sunt în mod probabil cele mai posibile pentru a detecta felide și urside (Ray, 2008). Pentru urs cea mai potrivită metodă este metoda stațiilor de urmărire olfactive atât datorită modului de pregătire a stațiilor cât și datorită biologiei și etologiei speciei.



*Suprafața amenajată a unei stații de urmărire  
(foto: Silviu Chiriac)*

Punctul forte al acestor stații de urmărire este că ele pot fi amplasate relativ ieftin și cu eforturi minime însă necesită personal specializat. Stațiile nu funcționează la nivel optim când se înregistrează precipitații (Ray, 2008).

Cele mai multe obiective de cercetare pentru aceste metode sunt de a evalua ocuparea, distribuția și abundența relativă și de a evalua relațiile din cadrul habitatului de la nivelul unui spațiu restrâns până la nivel de peisaj (Ray, 2008).

### c. Capturare cu camera foto

Metoda constă în amplasarea unor camere foto în cadrul zonei de studiu și obținerea de fotografii cu indivizi din specia țintă. Metoda este foarte puțin invazivă, poate fi folosită pentru colectarea de informații pe termen lung privind comportamentul animalelor, permite stocarea informațiilor nealterate pe termen lung, permite înregistrarea mai multor specii (pentru studiile de biodiversitate), permite analiza dimensiunilor și a trofeelor (în cazul speciilor de interes cinegetic). Camerele foto pot fi folosite indiferent de anotimp (pe timp de iarnă utilizarea este restricționată de perioadele cu temperaturi foarte scăzute). În comparație cu alte metode, costurile echipamentelor sunt mari, iar echipamentul se poate defecta în condiții de teren grele (Kays, 2008). Pentru creșterea nivelului de detecție a animalelor, se pot utiliza atranșanți de origine naturală ce au rolul de a atrage animalul în fața camerei de fotografiat.



Amplasarea camerelor și a atranșanților (ilustrație P. Kernan preluat din Kays et al. 2008)

Metoda se aplică cu succes în studii de tip capturare-marcare-recapturare la acele specii de animale (ex. râs, pisică sălbatică) a căror tipar unic al blănii sau alte aspect morfologice ce diferă de la un individ la altul, permite identificarea cu precizie a indivizilor. Dacă modelul speciilor țintă variază printre indivizi (Karanth, 1998) sau animalele nu prezintă unele semne vizibile individuale, metoda camerelor de fotografiat nu permite identificarea individuală (Kays, 2008), respectiv nu se pot realiza estimări

precise ale mărimii populației (prin metoda capturare-recapturare).

Colectarea informațiilor cu ajutorul camerelor foto permite însă estimarea abundențelor și densităților (Kays et al., 2008), utilizând modele de prezență-absență, dacă metoda este aplicată în baza unei pregătiri riguroase a studiului, utilizarea optimă a camerelor și bineînțeles adoptarea modelului optim pentru analiza datelor.

### d. Colectarea probelor biologice (păr, excremente) și analiza ADN<sup>7</sup>

Colectarea probelor de păr și mai recent a mostrelor de excremente au devenit elemente moderne în identificarea indivizilor pe baza analizelor genetice. Odată cu evoluția științei, metodele de colectare a părului au devenit mai eficiente prin posibilitatea analizei ADN a mostrelor de păr și pot determina identificarea indivizilor și caracteristicile populațiilor cum ar fi: abundența (Woods et al., 1999), substructura (Proctor et al., 2002), migrarea (Proctor, 2003; Proctor et al., 2004), înrudiri (Ritland, 1996) și stagnarea populațiilor (Luikart, 1998). Dacă în cazul excrementelor colectarea se realizează relativ ușor<sup>8</sup> în cazul părului colectarea se face mai complicat de la

<sup>7</sup>ADN - Acid dezoxiribonucleic prezent în toate celulele organismelor vii.

<sup>8</sup>Deși sunt mai ușor de identificat și localizat, probele din excremente trebuie colectate cu foarte mare atenție, ținând cont de vechimea acestora, condițiile meteo și calitatea acestuia. De asemenea, colectarea este dificilă din perspectiva alterării probei sau a colectării eronate a mostrelor.

exemplarele aflate în libertate fiind necesar ca în zona de studiu să fie amplasate „capcane de păr” ce pot funcționa pe baza de adezivi, perii sau sârmă ghimpată. Indiferent de principiul utilizat, sistemele de colectare a părului trebuie poziționate astfel încât animalul țintă, fie ajunge în contact cu ele în mod natural (metode passive), fie este atras prin folosirea atractanților (metode active) (Kendall *et al.*, 2008).



Capcană cu sârmă ghimpată și camera foto cu senzori (stânga) și păr de urs (dreapta) (foto: Berde Lajos)

Indiferent de metoda utilizată este esențial ca aceste capcane de păr să fie amplasate în zone în care este confirmată prezența speciei țintă. În cazul ursului este recomandată utilizarea de metode active prin utilizarea de momeli. De asemenea, în funcție de zona de studiu, capcanele pot fi amplasate pe arbori utilizați de urși pentru scărpinat.

Metoda necesită realizarea unor analize de laborator în vederea identificării ADN-ului fiecărui individ, ceea ce conduce la costuri mari de aplicare. În condițiile în care colectarea nu s-a realizat corespunzător, parte din probe pot fi inutile ceea ce contribuie la creșterea costurilor în raport cu rezultatele obținute. În prezent utilizarea metodelor de analiză ADN sunt considerate ca fiind cele mai precise metode științifice de estimare a mărimii unei populații prin aplicarea metodelor de capturare-recapturare.

#### *e. Câini dresați pentru identificare semnelor*

În multe situații prezența unui individ de urs nu poate fi observată din lipsa semnelor clare ce pot fi observate de un operator. Lipsa semnelor nu indică în mod cert absența speciei din zona de studiu, lipsa acestora putând fi datorată unui substrat inadecvat sau deplasării rapide sau elusive a unui individ. Cu toate acestea trecerea unui individ de urs printr-un anumit areal presupune și lăsarea de mirosuri ce pot fi detectate de către alte animale inclusiv câini (*Canis lupus familiaris*). Simțul olfactiv dezvoltat al câinelui permite detectarea unei game largi de mirosuri și deosebirea unui miros țintă în prezența altor marcaje olfactive (MacKay, 2008a). Câinii dresați pentru identificarea semnelor au fost folosiți pentru a cerceta în mod sistematic semnele de la aproximativ 24 de specii de carnivore, printre care urside, canide și felide (MacKay, 2008a). Utilizarea câinilor oferă informații mai ample privind utilizarea spațiului de către un anumit individ din specia țintă fiind eficienți în detectarea urmelor ascunse (Long *et al.*, 2007).



*Mușuroi de furnici distrus de urs identificat cu ajutorul unui câine dresat (foto: U. Mossberg)*

Aplicarea metodei presupune perioade lungi de dresaj pentru câini și implicarea unor experți în manipularea câinilor și înțelegerea mesajelor transmise de acestia. Metoda poate fi utilă pentru studii privind distribuția, abundența relativă și abundența indivizilor dintr-o populație. De asemenea, poate fi utilă în realizarea studiilor privind utilizarea habitatelor.

În cele de mai sus au fost prezentate câteva din metodele noninvazive ce pot fi utilizate pentru caracterizarea mărimii unei populații de carnivore respective a ursului brun. Metodele

aplicate individual sunt eficiente însă integrarea mai multor metode poate asigura un nivel de precizie mai ridicat al rezultatelor. Aplicarea și integrarea mai multor metode poate contribui la creșterea nivelului de detectabilitate a indivizilor, reducerea erorilor de identificare a indivizilor și corelarea sau compararea rezultatelor obținute.

## BIOLOGIA, ECOLOGIA ȘI ETOLOGIA URSULUI

Ursul brun din România (ursul brun eurasiatic, *Ursus arctos arctos* L.) aparține phylumul-ului Chordata, Subphylum Vertebrata, Clasa Mammalia (mamifere homeoterme cu corpul acoperit cu păr, care nasc pui vii pe care-i hrănesc cu lapte produs de glandele mamare), Infraclassa Eutheria (mamifere placentare la care embrionul se dezvoltă complet în interiorul uterului, datorită existenței placentei), Ordinul Fissipeda (mamifere carnivore cu dinți cu vârful ascuțit, care au canini foarte dezvoltati, remarcându-se și prezența carnasierelor), Suprafamilia Canoidea (fisipelele cu picioarele lungi, terminate cu gheare neretractile, cu osul penial prezent și dezvoltat), Familia Ursidae (carnivore mari, greoaie, cu mers plantigrad, gheare foarte puternice și coadă scurtă).

**Mărimea** se apreciază în termeni de greutate, care este un parametru dificil de analizat datorită variațiilor individuale în înălțime, grosime a blănii, statura fizică, poziția observatorului și nivelul de stres al acestuia<sup>9</sup>. Înălțimea la umăr, la ursul matur, măsurată de la talpă la punctul cel mai înalt al umărului, este cuprinsă între 90-150 cm. Înălțimea în picioare, la greabăn, este de până la 250 cm (100-135 cm la femele și 150-200 cm la masculi). Lungimea urșilor este măsurată de la vârful nasului la vârful cozii, fiind apreciată ca fiind de 150-165 cm la femele și 170-200 cm la masculi (Mertens și Ionescu, 2001).

<sup>9</sup>Stabilirea cu precizie a greutății animalelor se face cu precizie doar în situația în care animalul este imobilizat. Aprecierea greutății doar prin observarea animalului conduce la erori semnificative generate de subiectivismul observatorului.



Diferențele între **greutatea** indivizilor din același habitat sunt cauzate de starea de sănătate a individului, vârstă, sex, abilitatea de a localiza hrana și de a digera anumite alimente, abilitatea de a surmonta efectul antropizării habitatului. Pot apare și fluctuații sezoniere ale greutateii individului, toamna (înainte de intrarea în bârlog) urșii au o greutate mult mai mare decât primăvara (ieșirea din bârlog). Greutatea medie a urșilor din România este de 100-200 kg la femele și 140-320 kg la masculi (Mertens și Ionescu, 2001).

În România **culoarea** predominantă este brun deschis până la brun închis, puii putând avea un guler alb care dispare după primul an de viață.

Lungimea firului de păr variază în funcție de anotimp, cea mai mare fiind în perioada decembrie – aprilie/mai și cea mai mică în perioada iulie-septembrie. Lungimea părului de iarnă este de 8-9 cm pe spate și 10-12 cm pe greabăn, iar cea a părului de vară de 4-6 cm .



*Exemplar adult de urs (foto: Pop Ioan Mihai)*

Ursul este un animal plantigrad, labele având un rol important în locomoție (mers, alergat, cățărare, înotat), vânatoare, hrănire, săpat, apărare etc. Ursul are o labă relativ plată, cu 5 degete. Ghearele sunt curbate, nonretractile, mai lungi la labele din spate și mai scurte la cele din față. **Craniul** urșilor este masiv, lung, fruntea bombată, cu bot proeminent și mușchi faciali puternici (în special cei masticatori). În combinație cu dentiția, structura arată ca fiind una de animal carnivor cu unele modificări specifice omnivorelor. Ursul brun în mod normal nu mușcă prada pentru a o omorî, însă are **dinți** pentru a o străpunge și zdrobi, cu mușchi masivi, foarte puternici. Caracteristicile incisivilor, caninilor, premolarilor și molarilor diferă ușor în funcție de dietă și habitat. **Excrementele** urșilor sunt vara de formă cilindrică, cu multă materie vegetală fibroasă și toamna de formă compactă. Rar excrementele de urs sunt păroase. Recent s-a demonstrat că **văzul** ursului este destul de eficient, fiind cu mult mai bun decât se știa. Ochii sunt mici, de nuanțe căprui, pupile rotunde, larg despărțiți și situați în față. Ursul are un **auz** excelent, în banda de ultrasunete 16-20 Mhz și probabil mai sus, fiind un ajutor important pentru localizarea prăzii din subteran (rozătoare). Urșii pot detecta o conversație între oameni de la circa 300 m și pot auzi declanșatorul aparatului foto de la circa 50 m. **Mirosul** este cel mai important simț al ursului. Mirosul este fundamental pentru apărare și atac, fiind și fereastra de

comunicare cu lumea din jurul lui, mai mult decât ochii sau auzul. Se pare că ursul are mirosul cel mai dezvoltat dintre carnivore, servind la detectarea perechii, a prezenței omului, a altor urși, a puilor, a surselor de hrană. Ursul este capabil să detecteze urme ale prezenței umane la mai mult de 40 de ore de la trecere.

**Somnul de iarnă** durează 3-6 luni. Bârlogul poate fi săpat în sol (vezi secțiune semne ale prezenței ursului) sau este amenajat în cavități naturale, sub stânci sau în unele situații chiar are formă de cuib construit pe sol. Unii urși pot rămâne activi tot timpul anului în condițiile în care găsesc hrană suficientă. Acest comportament este încurajat și prin momirea acestora la puncte de hrănire și observare.

Urșii trăiesc circa 25 – 30 ani, fiind din acest punct de vedere animale de **longevitate** medie. Uzual vârsta se apreciază după numărul inelelor de creștere a cementului din premolarul 1 (cementum annuli), dar această tehnică invazivă este greu de aplicat.

Vârsta urșilor poate fi clasificată pe clasele de vârstă ale urșilor (Micu 1998): clasa 0 (pui), clasa I (2-5 ani sau juvenili), clasa II (5-10 ani sau foarte tineri), clasa III (10-15 ani sau tineri), clasa IV (15-20 de ani sau maturi) și clasa V (20 de ani și peste).

Ursul brun ajunge la **maturitate sexuală** la vârste ridicate, astfel că datele din literatură indică faptul că femelele dau naștere primilor pui 4-6 ani și au un număr mediu de 2,4 pui. După fertilizare, embrionul se dezvoltă până la stadiul de blastocist, apoi dezvoltarea este sistată până la sfârșitul lunii noiembrie, când are loc implantarea și începe dezvoltarea embrionului. Perioada efectivă de gestație este de 6-8 săptămâni, iar femela dă naștere la 1-4 pui. Puii se nasc în bârlog în perioada somnului de iarnă, în lunile ianuarie-februarie. Nou născuții cântăresc în jur de 0,5 kg și cresc foarte repede, acumulând până la 70 g/zi datorită laptelui nutritiv al ursoaicei. Puii părăsesc bârlogul în aprilie-mai, și rămân singuri în al doilea an de viață. Ursoaica reia ciclul reproductiv după ce puii devin independenți, după circa 2 ani.



*Urs în bârlog la sfârșitul somnului de iarnă și începerea sezonului activ (foto: LIFEURSUS)*

**Dieta** urșilor este de tip omnivor, fiind reflectată de dentiție. Ursul brun are canini puternici, folosiți pentru apărare, omorârea prăzii, dar și dezmembrarea carcaselor. Premolarii mici și postacarnasierii prezintă zone mari de contact și sunt asociați cu o dietă constând în principal din hrană vegetală și nevertebrate. Ierburile și mugurii sunt consumate cu precădere primăvara sau la începutul verii. Vara și la începutul toamnei consumă ciuperci și fructe (zmerură, mure, afine, mere, prune și pere). Toamana târziu, dar și iarna, urșii consumă ghindă și jir. Insectele, în special Hymenopterele (furnici, albine, viespi) pot constitui sezonier o sursă de hrană importantă, în special datorită proteinelor pe care le conțin.

Datorită gradului ridicat de asimilare și valorii nutritive ridicate, ursul preferă carnea obținută prin prădare, din carcase, animale sălbatice sau de la punctele de hrănire.

Specie de talie mare și cu o dietă variată, ursul nu este un animal teritorial, precum râsul sau lupul, însă utilizează la fel ca restul carnivorelor pe parcursul unui an teritorii vaste. Home-range-ul<sup>10</sup> unui urs în condițiile din România, poate să varieze de la 39,6 și până la 392,0 km<sup>2</sup> (Pop *et al.*, 2012). Datorită dietei ursul brun utilizează diferite tipuri de habitate naturale dar și antropice, fiind un oportunist din perspectiva obținerii hranei.

Comportamentul de hranire este un comportament de bază fiind subordonat comportamentului pentru sine (Micu, 1998). Pentru urs, spre deosebire de alte specii, hrănirea în perioada de toamna, este esențială pentru supraviețuire, datorită perioadei de iarnă în care resursa trofică este limitată, perioadă în care în somnul de iarnă, individul este obligat să consume rezerva de energie acumulată sub formă de grăsime în perioada de vară-toamnă.

Etapă apetitivă<sup>11</sup> a comportamentului de hrănire este declanșată de senzația de foame ce reprezintă un stimul endogen (Micu, 1998). Odată identificată sursa de hrană, stimulului endogen i se alătură și stimulul exogen reprezentat de prezența hranei. În asemenea situații comportamentul de hrănire este dominant. În manifestarea comportamentului de hrănire intervine și comportamentul de explorare, ce se manifestă prin analiza tuturor informațiilor primite în vederea identificării unor surse de hrană.

Totodată trebuie precizat că ursul are o capacitate extraordinară de a învăța și o excelentă memorie pe termen lung, memorând locațiile cu resurse de hrană (Dolson 2007). În condițiile în care din perspectiva biologică, mărimea home-range-ului este influențată de sexul și vârsta animalului, factorul antropic poate, de asemenea, influența mărimea habitatului, respectiv utilizarea acestuia de către urs. În România postbelică dar și mai intens în cea postcomunistă, împușcarea urșilor din observatoare a fost metoda practică de vânători pentru recoltarea unor

---

<sup>10</sup>Termenul nu are corespondent în limba română. Cea mai comună definiție a home range-ului este cea formulată de Burt W.H. în anul 1943: „Acea zonă traversată de individ în activitățile normale de colectare a hranei, împerechere sau îngrijirea puilor. Locațiile ocazionale, cu caracter exploratoriu, în afara acestei zone, nu ar trebui considerate ca aparținând home range-ului”.

<sup>11</sup>„Faza de căutare, care nu se termină decât atunci când animalul ajunge în prezența obiectului sau a situației stimulatorii specifice care prin intermediul unui mecanism declanșator (...) conduce la satisfacerea și deci anularea motivației activate a fost denumită de W. Graig (1918) comportament apetitiv.” Mihail Cociu. Etologie. Comportamentul animal

exemplare mari de urși. Metoda a presupus amenajarea unor locuri de hrănire<sup>12</sup> cu construcții închise, în zone ușor accesibile auto toamna și primavara, în condiții cu strat de zăpadă. În timpul sezonelor de vânatoare aceste observatoare au fost alimentate cu cantități mari de hrană (cadavre de cai și vaci, resturi de la procesul de abatorizare, cereale, furaje concentrate granulate, fructe și, adesea, chiar deșeuri sau dulciuri expirate).

Aceste observatoare au fost inițial realizate în județul Harghita de unde au și primit denumirea tehnică de OTH (Observator Tip Harghita). Utilizarea acestora pe o perioadă lungă de timp (începând cu anii 1970 și până în prezent) a favorizat, memorarea de către urși a locațiilor și la concentrarea în perioada de hiperfagie și hipofagie în jurul acestor zone de hrănire. În aceste condiții amplasarea mai multor puncte de hrănire cu scopul de a inventaria exemplarele de urs, nu poate constitui o metodă eficientă de estimare a populației de urs, în condițiile în care aceste observatoare sunt amplasate fără a se ține cont de habitatul existent, distanțele zilnice sau sezoniere parcurse de urs, respectiv dimensiunea teritoriului utilizat de urs.

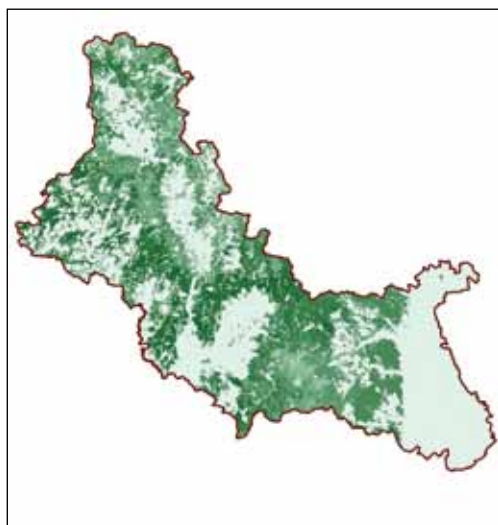
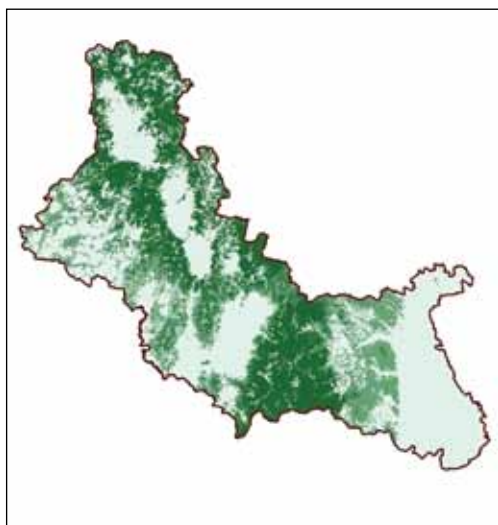
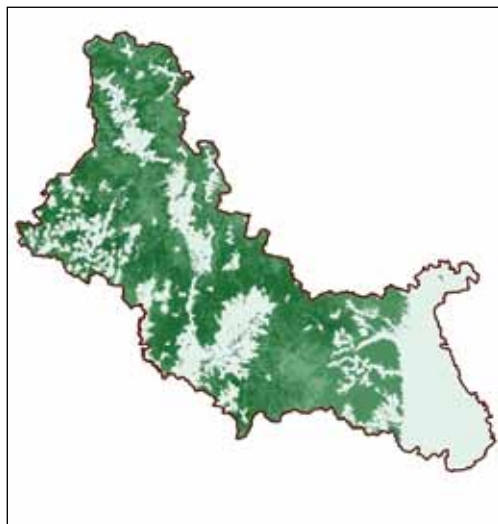
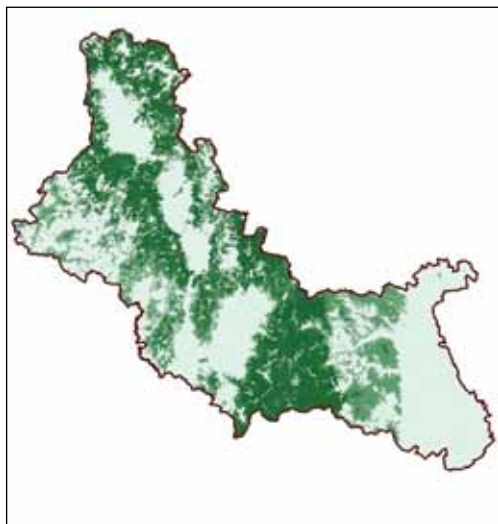
Acțiunea, în parametri exagerați conduce la schimbări în comportamentul natural al urșilor, cu consecințe directe asupra numărului de urși de pe arealul respectiv, a structurii pe vârste și sexe și a nivelurilor ierarhice din populația respectivă, a dimensiunilor fizice a indivizilor, a comportamentului de hrănire, a compoziției dietei și a comportamentului în raport cu somnul de iarna. Dacă hrana este administrată în cantități îndestulătoare și continuu, la punctele de hrănire și observație se grupează un număr mare de exemplare, unele întârziind sau abandonând intrarea la somnul de iarna. Consecința cea mai vizibilă este faptul că în vecinătatea acestor puncte, convergent lor, există o mare abundență de urme ale prezenței urșilor, din toate categoriile de vârstă.

Indiferent de managementul aplicat (oferirea de hrană suplimentară sau neaplicarea acestei practici), deplasările sezoniere ale exemplarelor de urs sunt influențate de resursa trofică existentă, iar aceasta este în directă legătură cu poziția geografică și cu altitudinea. Astfel pe perioada de primăvară, urșii ce au iernat în zonele montane, se vor deplasa spre zonele de deal, unde resursa trofică este mai bogată în perioada martie-mai. Pe timpul verii se manifestă o nouă deplasare spre zona montană.

În procesul de planificare a studiilor privind populația de urs, este imperios necesar să se țină cont de aceste aspecte ce țin de deplasările altitudinale ale urșiilor și de caracteristicile biocenozei și biotopului din zonele de studiu.

---

<sup>12</sup>Locurile de hrănire sau nădire, erau amenajate cu spânzurători în cazul în care se aduceau animale vii ce se omorau la fața locului, cu cuști din fier închise în care se introduceau bucăți de carcase de diverse animale, iar ursul era obligat să smulgă bucata cu bucată carnea și oasele prin orificiile lăsate libere. De asemenea, cel mai frecvent se amplasau troci în care se puneau porumb, concentrate sau alte produse. Parte din această infrastructură este folosită și în prezent.



*Favorabilitatea habitatelor pentru urs iarna (stânga sus), primăvara (dreapta sus), vara (stânga jos) și toamna (dreapta jos) în județele Covasna, Harghita și Vrancea*

Urșii habitați și condiționați de mâncare, reprezintă o categorie aparte din populația de urs brun ce se poate situa, spațial și comportamental, în zona de interferență a ariilor antropizate cu domeniul natural. Comportamentul acestor exemplare (care include activitatea de hrănire, toleranța față de om și de elementele antropice) este în măsură considerabilă denaturat. Acest lucru face ca urme ale urșilor să fie vizibile în areale umanizate, în intravilanul localităților, sau în alte spații în care pot fi considerate total anormale. Am considerat important de a include și această categorie, care reprezintă elemente atipice comportamentului natural al urșilor, deoarece prezența acestora pot afecta semnificativ rezultatele studiilor privind mărimea populației de urs pe un anumit areal.



## SEMNE ALE PREZENȚEI URSULUI

Observarea directă a ursului nu este o acțiune facil de realizat în condițiile din România. Din acest motiv considerăm că aplicarea unor metode de estimare a populației utilizând semne ale prezenței speciei sunt mai eficiente. Prezența urșilor într-un teritoriu poate fi confirmată atât de indicii facil de observat cât și de elemente care, individuale sau corelate cu altele atesta acest fapt.

### *a. Urme pârție, amprente*



*Talpa piciorului din spate la urs (foto: Radu Mihai Sandu)*

Ursul este un animal plantigrad, labele având un rol important în locomoție (mers, alergat, cățărat, înotat), vânătoare, hrănire, săpat, apărare etc. Ursul calcă cu labele din spate înapoia celor din față.



*Urmă a tălpii piciorului din spate (stanga) și față (dreapta) (foto: Radu Mihai Sandu)*

Labele au cinci degete, cu gheare curbate, neretractile, amprenta celor din față fiind diferită de cea a celor din spate. Ursul se deplasează dacă este cazul în galop, rar în trap. Urmele labelor ursului, imprimate în sol moale sau zăpadă sunt imposibil de confundat cu ale altei specii. Urmele picioarelor din spate ale ursului sunt asemănătoare cu cele ale oamenilor desculți, dar mai mari și cu gheare.

Lungimea urmelor labelor din spate ale unui urs adult, măsurată de la linia cea mai din spate a călcâiului până la vârful ghearei cele mai înaintate, poate avea între 18 și maxim 28 cm.



La deplasarea în ritm normal (la pas), urmele pârție apar grupate două câte două (pereche între un picior din față și unul din spate), într-un curs șerpuit. În cazul deplasării în galop sau chiar trap, distanța dintre urme este vizibil mai mare, iar ghearele adânc imprimate.

În numeroase situații mediile cele mai favorabile de imprimare a urmelor sunt sectoarele de drumuri forestiere sau potecile acoperite cu pământ moale, utilizate și de urși pentru deplasare. În cazul urșilor adulți, deși urmele de dimensiuni mari ale labelor picioarelor aparțin cel mai adesea unor exemplare mari, pot exista și situații de neconformitate.

Dacă dimensiunile individuale ale urmelor nu sunt un criteriu exclusiv în estimarea mărimii exemplarului, este de preferat a se corela aceasta cu distanța dintre urme, respectiv cu lungimea pasului la mersul normal.

Aspectele importante pe care le pot releva urmele imprimate în sol moale, noroi sau zăpadă sunt:

- *Numărul de indivizi; vârsta și sexul* (se deduc indirect, în cazul urmelor de pui de până la doi ani, se înțelege că aceștia sunt însoțiți de femela);
- *Dimensiunile fizice* (dimensiunea urmei imprimate, adâncimea urmei, lungimea pasului);
- *Momentul prezenței în spațiul respectiv* (se estimează prin aprecierea vechimii urmei). Pentru aceasta se pot lua în considerare: gradul de deformare a urmei (prin evaluare comparativă, cu altă urmă din același șir, dar imprimată în condiții de substrat diferit); eventuala existență în urmă a frunzelor, ramurilor căzute din copaci, a picăturilor de rouă; starea plantelor, firelor de iarbă culcate strivite de pas; etc.
- *Direcția de deplasare;*
- *Activitatea* în funcție de cursivitatea lineară, șerpuită, dezordonată a urmelor, de lungimea pașilor, se poate deduce comportamentul din locația respectivă a animalului asociindu-se unei categorii de activitate de tip mers liniștit sau alergat, căutare de hrană, atac asupra unei prăzi, repaus, etc.).



Urme pârție de urs în mers normal, imprimate pe strat subțire de zăpadă și noroi  
(foto: Radu Mihai Sandu, George Bouroș)

Urmele puilor, au aceleași caracteristici morfologice ca și urmele urșilor adulți, dar dimensiuni între 3,5 - 4 cm lungime/lățime în lunile de primăvară ale anului respectiv, și până la 8 cm în toamna anului următor. Adesea urmele puilor se imprimă mai greu, și sunt mai greu vizibile, datorită, în principal, greutății reduse a acestora în comparație cu a adulților. În cele mai multe situații în arealul în care sunt observate urme ale unui pui, se pot identifica și urme ale cel puțin unui alt pui, precum și ale mamei.



*Urmă a labei din față a unui pui de urs de 4 -5 luni  
(foto: George Bouroș)*



*Elemente relevante în estimarea momentului  
prezenței ursului într-un areal prin aprecierea  
vechimei urmei (lipsa de deformare, cantitatea  
de apă din urmă, frunzele, zăpada)  
(foto: Radu Mihai Sandu)*

#### ***b. Excremente, marcaje teritoriale și alte urme***

Dieta ursului diferă de la un anotimp la altul, și dependent de aceasta conținutul materiilor nedigerate din fecale este deosebit.

*Excrementele* pot conține primăvara și la începutul verii materie vegetală, vara semințe de fructe de pădure (fragi, zmeură, mure, afine), toamna coji sau fragmente de jir, de ghindă, de mere sau pere sălbatice, de scorus.



*Excrement de urs cu materii vegetale (foto: Silviu Chiriac, George Bouroș)*

În cazul în care urșii se hrănesc toamna în zonele de livezi, sau culturi agricole, excrementele conțin sămburi, semințe sau coji de mere, prune sau cereale. În excrementele ursului apar destul de rar fragmente, oase sau fire de păr ale animalelor sălbatice sau domestice pe care le consumă. Lăsăturile sunt cel mai adesea într-un singur loc și au consistența. Există însă și situații în care mai ales vara și toamna, în urma unui consum însemnat și posibil exclusiv de fructe, excrementele sunt fluide și lăsăturile în cantități mici una după alta. Excrementele pot oferi indicii despre momentul prezenței exemplarului în zona respectivă și despre dietă.



*Excrement de urs tipic și cu resturi de fructe de pădure (foto: George Bouroș)*

Urșii consumă larve de furnici, viespi, sau albine sălbatice și în această acțiune lasă urme vizibile:

- Mușuroaie de furnici răscolite, săpate și distruse;
- Trunchiuri de arbori fragmentate sau decojite;
- Gropi adânci săpate pentru accesul la cuiburi de viespi;
- Lespezi de piatră dislocate.



*Gropi săpate pentru accesul la cuiburi de viespi (foto: Silviu Chiriac)*



*Trunchi uscat distrus de urs în căutarea larvelor de insecte (foto: George Bouroș)*

În numeroase cazuri, fie că ursul vânează direct unul sau mai multe animale mari domestice sau sălbatice (căprior, cerb, mistreț, vite, cai, oi sau capre) fie că îl găsește mort din alte cauze sau ucis de alți prădători, îl consumă parțial, restul îngropându-l aproape complet.





*Cadavru de căprior consumat parțial de urs și îngropat  
(foto: Radu Mihai Sandu)*



*Vită omorâtă de urs, consumată parțial și îngropată  
(foto: Radu Mihai Sandu)*



*Cal omorât de urs, consumat parțial și neingropat  
(foto: Erwin Kraus)*

Animalele domestice ucise de urși sunt cel mai frecvent cele care trăiesc la adăposturile sezoniere de la marginile sau chiar din afara localităților, la târle stâne, cabane turistice ori forestiere (ovine, caprine, cabaline, bovine, câini sau alte specii). În general atacurile se produc asupra animalelor nepăzite, uneori lăsate în semi-libertate, sau în situații favorabile pentru urs (în desișuri, la parcurgerea zonelor împădurite, noaptea).



*Blană de oaie perforată de mușcătura de urs (foto: Cosmin Sfînga)*

Pot exista, de asemenea, și situații în care urșii atacă animalele domestice în adăposturile din intravilanul localităților. Acest tip de comportament este caracteristic unui număr redus de exemplare de urs, care acționează de mai multe ori, în general, asupra aceleiași zone și care de multe ori capătă apetență exclusivă spre o anumită specie.



*Gard al unei proprietăți rupt de urs. În detaliu fire de păr de urs agățate în gardul rupt (foto: Cosmin Stînga)*

Urșii folosesc trunchiurile de rășinoase pentru a-și marca teritoriul, a prelua ori a acoperi mirosurile altor indivizi sau altor specii, sau de rășină, ori pentru a se scărpinga și a scăpa de unii paraziți. Unii dintre acești arbori păstrează urmele a mai multor ani de marcaje, fiind parțial decojiți, strâmbați sau uscați. Pe arbori se pot deosebi cel puțin trei tipuri distincte de marcaje:

- Arbori de care ursul se freacă cu spatele ceafa sau cu părțile laterale ale corpului (în general sunt aceiași arbori folosiți și de porcii mistreți, și se află în vecinătatea ochiurilor de apă). În scoarța sau în picăturile de rășina se pot observa fire de păr atât de urs cât și de la alte specii;
- Arbori decojiți parțial de urșii adulți cu urme clare de gheare și colți, unele la înălțime de peste 1,7 m, (fapt ce atestă o poziție bipedă, și care corelat cu distanța dintre urmele produse de gheare consecutive sau canini, poate sprijinii în estimarea dimensiunii individului). Acești arbori sunt în general grupați în pâlcuri de minim cinci – șase exemplare, și uneori acoperă suprafețe însemnate. Este de precizat însă că urme oarecum asemănătoare este posibil să producă și cervidele, diferența fiind dată de zgârieturile produse în cazul ursului de gheare (cu distanțe regulate între linii, față de zgârieturile coarnelor de cerb);



*Urme ale frecării pe arbore a mistreților și urșilor (foto: George Bourouș)*

- Arbori din vecinătatea bârlogului în care s-au născut și au crescut cel puțin o generație de pui. Acești arbori au numeroase urme ale ghearelor puilor care în primele luni de viață se cațără frecvent până la înălțimi de câțiva metri.



*Arbori din vecinătatea bârlogului, decojiți parțial  
(foto: George Bourouș)*



*Elemente care atestă ocuparea bârlogului în iarna precedentă (foto: Radu Mihai Sandu)*

Bârlogurile sunt elemente care atestă prezența urșilor în areal, cu precizarea că în cazul observării în altă perioadă decât iarna și fără alte urme corelate (amprente în noroi, zgârieturi pe copacii din apropiere, etc.), este foarte important nu doar dacă pot oferi condiții de iernare pentru urs, ci, mai ales, dacă au fost sau nu ocupate în iarna precedentă.

Interiorul și imediata vecinătate a unui bârlog ocupat în iarna anterioară momentului observării, fie de mascul fie de femela cu pui păstrează uneori timp de câteva luni, urme evidente ale acestui fapt.

Urșii utilizează o varietate destul de mare de tipuri de bârloguri:

- În arbori scorburoși;
- Săpate în pământ sau la rădăcina arborilor;
- În grote sau cavitati între blocuri de stânci;
- „Cuiburi” pe sol.



*Bârlog în arbore scorburos (foto: Gelu Radu)*

Fără excepție urșii își amenajează în interiorul bârlogului un strat de frunze sau cetină, care evident nu poate ajunge în alt mod în interiorul unei cavități și a cărei vechime, în general se poate estima. Un indiciu important de sesizat este faptul că fie în interiorul bârlogului, fie în imediata sa apropiere este posibil să existe fragmente de crengi sau rădăcini și urme ale roaderii acestora.





*Bârlog săpat în pământ (foto: Radu Mihai Sandu)*



*Bârlog în spațiile dintre blocuri de stâncă (foto: George Bourouș)*

Crengile rupte ale pomilor fructiferi (nuci, meri, peri, pruni, cireși) din arealele/livezile din zona submontană și colinară pot fi asociate prezenței urșilor la un moment dat într-un teritoriu.

De asemenea, crengile rupte ale arborilor sau arbuștilor sălbatici pot indica prezența urșilor.

Dacă în cazul livezilor, în general, pomii sunt curățiți anual, crengile rupte și uscate îndepărtându-se, în cazul arborilor și arbuștilor din habitate forestiere crengile rupte rămân de la un an la altul fiind mai ușor de observat ca urme asociate ale prezenței urșilor.

În general, trebuie evaluate cu atenție aceste indicii pentru evitarea confuziilor. Crengile pomilor fructiferi se pot rupe și din cauza supraproducției sau a fenomenelor meteorologice extreme. De cele mai multe ori urmele asociate sunt zgârieturile pe scoarța copacilor sau pomilor (categorie de urme mai greu sesizabile) și excrementele cu conținut de fragmente, coji, sămburi sau semințe ale fructelor consumate.

În arealele acoperite de zmeur sau mur, dar și în lanurile cultivate cu ovăz, porumb sau alte cereale, urșii lasă urme caracteristice. Este



*Bârlog tip „cuib pe sol” (Foto Radu Mihai Sandu)*



*Scoruș (Sorbus aucuparia) rupt de urs (foto: Radu Mihai Sandu)*

vorba de culoare determinate de „culcarea la pământ” în general în aceeași direcție a tijelor plantelor respective, și de spații cu aspect haotic în care, fragmentele de plante, atestă evident, hrănirea.



*Prun din livada, rupt de urs (foto: Radu Mihai Sandu)*



*Urme ale hrănirii ursului în zmeuriș (foto: Radu Mihai Sandu)*



*Urme ale hrănirii ursului într-o cultura de porumb (foto: Radu Mihai Sandu)*

În cazul pagubelor la culturi agricole, o evaluare limitată sau superficială, poate conduce la concluzii eronate. De cele mai multe ori spațiul cultivat, desigur cel din vecinătatea habitatelor favorabile existenței ursului, este acceptat în mare măsură ca spațiu umanizat. Adesea, spațiul cultivat, fie că este în intravilan sau în afara acestuia, este îngrădit, astfel, cel puțin conceptual considerându-se un fapt ieșit din comun, încălcarea limitelor sale de către animalele sălbatice. Având în vedere că în foarte multe cazuri pagubele în culturile agricole sunt determinate îndeosebi de mistreți, desigur confirmarea clară a apartenenței urmelor trebuie corelată cu alte indicii de tipul urmelor imprimate în teren moale.

Un indiciu relevant în atribuirea apartenenței urmelor ca fiind ale urșilor în cazul unei culturi de porumb, spre exemplu, este faptul că în spațiul marginal al zonelor de hrănire sau chiar în lungul culoarelor de deplasare prin lan, se pot găsi plante „pe picior” din care ursul doar „a gustat”, fără să le distrugă integral.

Un al doilea aspect important de observat este faptul că, în cazul terenurilor îngrădite, abordarea este diferită. Urșii, în general, încearcă să depășească gardul, construit din lemn sau/și metal, prin a-l escalada, astfel că în multe cazuri, gardul fie cedează, fie păstrează în partea superioară urme de labe sau fire de păr. Mistreții forțează trecerea dincolo de garduri prin partea inferioară a acestora.

*Urme ale prezenței urșilor pot apărea și în areale umanizate sau puternic modificate antropic, dar situate în vecinătatea habitatelor favorabile speciei.*

# PLANIFICAREA STUDIULUI

Orice studiu privind populația unei specii indiferent dacă vizează caracteristicile cantitative (ex. mărimea populației) sau calitative (ex. utilizarea habitatelor) începe cu identificarea răspunsurilor următoarelor întrebări:

## ✓ *Care este scopul?*

Cu cât scopul realizării studiului este mai clar cu atât șansele ca metoda selectată și planificarea să fie optimă, iar rezultatele cele așteptate. Un exemplu de răspuns este: Identificarea habitatelor utilizate de urs în perioada mai-iunie în zona X.

## ✓ *Cui vor folosi rezultatele?*

În general beneficiarii direcți a studiilor privind fauna sălbatică sunt gestionarii acestora. În aceste situații studiul este implementat uneori de către beneficiar. Indiferent de beneficiar studiul trebuie dimensionat și planificat pentru a răspunde necesităților.

## ✓ *Care este zona de studiu?*

Identificarea cu precizie a zonei de studiu este importantă pentru a permite stabilirea metodei sau metodelor ce vor fi implementate, dar și pentru a asigura un nivel scăzut al costurilor aferente implementării studiului.

## ✓ *Ce metode se vor folosi pe teren?*

Selecția metodelor ce se vor utiliza trebuie să urmărească atingerea scopului urmărit cu o precizie cât de ridicată dar și menținerea costurilor în relație cu scopul. Nu se justifică aplicarea unor metode costisitoare pentru a obține informații ce nu sunt vitale pentru managementul populației.

## ✓ *Este metoda adecvată pentru atingerea scopului?*

Metodele de implementat trebuie să fie corespunzătoare scopului stabilit, ceea ce presupune o documentare în prealabil pentru a identifica acele metode ce pot oferi răspunsurile adecvate. Validitatea unei metode nu depinde doar de procedura de lucru în sine ci și de capacitatea de a implementa corect metoda, deci nu este suficient ca beneficiarul studiului să evalueze doar metoda în sine și contextul în care aceasta se implementează.

## ✓ *Este studiul realist?*

În multe situații tendința celui ce realizează un studiu este de a planifica obiective ambițioase și de a rezolva mai multe probleme simultan. Această abordare este nerealistă atât din perspectiva rezultatului, dar și din perspectiva problemelor ce pot apărea pe perioada de implementare. Operatorul studiului trebuie să se asigure că obiectivele sale sunt tangibile și că implementarea va decurge cu minim de probleme.

## ✓ *Cum va fi distribuită activitatea?*

Distribuirea activității trebuie să se realizeze funcție de obiectivele studiului, zona și perioada de implementare, dar și de competențele membrilor echipei implicați în studiu luând în considerare

resursele disponibile. Planificarea în spațiu și timp trebuie să țină cont de posibilitatea de a implementa activitățile și de a evita riscurile ce pot apărea pe perioada de implementare. Planificarea activității se face de către liderul echipei ce are obligația de a se asigura că fiecare membru își asumă responsabilitatea pentru activitatea desfășurată.

✓ *Ce pregătiri sunt necesare?*

Pregătirea studiului este cea mai importantă etapă deoarece planificarea în timp și spațiu respectiv alocarea resurselor reprezintă jumătate din succesul studiului. În primă etapă pregătirile trebuie să vizeze obținerea informațiilor privind specia țintă în zona de studiu, evaluarea efortului necesar și corelarea acestuia cu metoda selectată. În a doua etapă trebuie să vă asigurați că resursa umană are capacitatea tehnică și fizică de a implementa studiul iar în a treia etapă trebuie să vă asigurați că fiecare membru al echipei are la dispoziție resursele necesare pentru a finaliza activitățile asumate.

✓ *Cum vor fi analizate datele?*

Odată cu stabilirea metodei este obligatoriu să se stabilească și modul în care datele vor fi prelucrate, deoarece funcție de aceasta se va stabili cu precizie ce date se vor colecta din teren. În fapt analiza datelor trebuie să fie parte integrantă a metodologiei selectate.

✓ *Cum vor fi făcute cunoscute datele?*

Modul în care rezultatele studiului sunt prezentate depinde de beneficiarul acestuia. În general abordarea modului de prezentare depinde de obiectivul studiului, dar și de nivelul de expertiză a celui ce beneficiază de studiu. Se recomandă evitarea unor formulări tipice jurnalelor științifice deoarece acestea au o altă perspectivă ce uneori nu este utilă gestionarilor. Indiferent de modul de prezentare a rezultatelor este, însă, obligatoriu ca rezultatele să fie făcute cunoscute factorilor interesați deoarece în caz contrar realizarea studiului devenind inutilă.

Rezultatul unui studiu este în relație directă cu nivelul de înțelegere a participanților la studiu a scopului studiului și a metodei ce urmează a fi implementată. Indiferent de scopul studiului nu se recomandă realizarea unei planificări dacă nu sunt disponibile informații minime privind zona și populația de studiu, deoarece se poate ajunge la implementarea unei metode inadecvate. Dacă zona este necunoscută celor ce implementează studiul, recomandăm realizarea unui studiu pilot pentru a evalua condițiile în care studiul urmează a se realiza. De asemenea, este obligatoriu ca cel puțin un membru al echipei să cunoască aspectele privind planificarea studiului, implementarea metodelor și analiza datelor.

Deoarece prezentul ghid are ca obiect prezentare unor metode de evaluare a populațiilor de urs pe suprafețe relativ reduse (de ordinul zecilor de mii de ha) dar caracterizate de o populație deschisă de urs brun, numărătoarea integrală a urșilor nu este o soluție fezabilă. Din aceste motive indiferent de metoda aplicată este necesară realizarea unui **eșantionaj** în vederea evaluării populației în cadrul acestor eșantioane. Funcție de obiectivele studiului eșantioanele trebuie să țină cont și de condițiile de habitat existente în zona de studiu.

Rezultatele obținute în cadrul eșantionajului sunt interpretate și analizate în vederea extrapolării la nivelul întregii suprafețe de studiu, însă modul de realizare a eșantionajului poate influența

semnificativ rezultatele studiului. Eșantionajul trebuie să țină cont minim de următorii factori:

- Biologia, ecologia și etologia speciei;
- Suprafața de studiu;
- Caracteristicile habitatelor;
- Geomorfologia zonei de studiu;
- Condiții climatice;
- Perioada de realizare a studiului;
- Resursele existente.

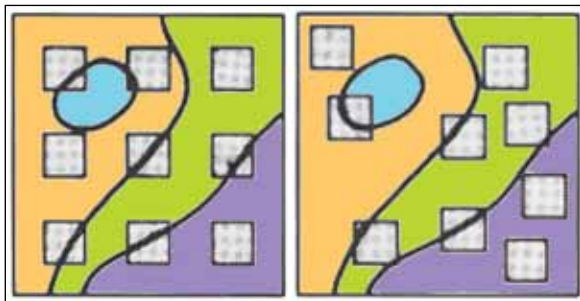
Indiferent de metoda selectată sau de eșantionajul rezultat, trebuie să acceptați faptul că eșantioanele sunt diferite atât între ele dar și în situația în care eșantionul este verificat în mod repetat. În această situație termenii „precizie” ce caracterizează apropierea valorilor din două eșantioane apropiate (ca timp sau spațiu) și „realitate” ca raport dintre valorile colectate și realitatea din teren devin elemente ale analizei rezultatelor. Dacă precizia unui studiu poate fi exprimată matematic, realitatea rezultatului este un factor greu de evaluat motiv pentru care nu recomandăm prezentarea rezultatelor din această perspectivă. Un alt element ce caracterizează rezultatele unui studiu este „acuratețea” acestuia ce poate fi definită ca și media apropierii valorilor obținute față de valorile reale reprezentând deci dimensiunea erorii estimării realizate. O atenție deosebită trebuie acordată în acest sens deoarece eforturile de a crește precizia pot crește și erorile, iar intervențiile pentru a reduce erorile pot reduce precizia (Greenwood *et al*, 2006). În aceste context este necesar ca precizia să fie evaluată și prezentată ca atare deoarece reprezintă elementul principal al caracterizării calitative a unui studiu. Convențional, în statistica convențională, în realizarea studiilor de biodiversitate, deci și a studiilor privind mărimea populației de urs brun este utilizat intervalul de încredere de 95%. Este uzual și aproximativ adevărat (chiar dacă nu este definiția intervalului de încredere), că dacă limitele unui interval de încredere de 95% sunt CL1 și CL2, atunci probabilitatea ca mărimea reală a populației să fie între CL1 și CL2 să fie 95% (Greenwood *et al.*, 2006). În statistica Bayesiană echivalentul intervalului de încredere este intervalul credibil.

În condițiile în care rezultatele evaluării caracterizate prin intervalul de încredere sunt considerate imprecise este la latitudinea beneficiarului de a acționa pentru creșterea preciziei. În general această acțiune necesită resurse suplimentare deoarece creșterea preciziei este corelată cu mărimea eșantionului (poate crește numărul eșantioanelor sau frecvența colectării informațiilor). Deoarece creșterea costurilor nu implică în mod cert și rezultate mai bune, este esențial ca eșantionul și planificarea colectării datelor să fie realizată cu maximă atenție, luând în considerare factorii externi (ex. grosimea stratului de zăpadă în zona de studiu, perioada de realizare a studiului etc.)

Pentru planificarea studiului și realizarea eșantioanelor la fel de important ca și numărul eșantioanelor este și **stabilirea mărimii suprafețelor de probă** (eșantioane) și **a formei** acestora (poligoane, linii sau puncte). Stabilirea mărimii eșantioanelor este dependentă de factori precum perioada de studiu, varietatea habitatelor, condițiile geomorfologice,



comportamentul zilnic sau sezonier al ursului. În general, o varietate mare a habitatelor sau a condițiilor geomorfologice impun alegerea unor suprafețe mai mari. Un alt element important în selectarea dimensiunii eșantioanelor este dimensiunea home-range-ului ursului în zona de studiu în raport cu perioada de implementare, deoarece deplasările urșilor sunt diferite de la un sezon la altul. Mărimea eșantionului trebuie de asemenea corelată și cu frecvența repetării colectării datelor pe același eșantion (abordare necesară pentru estimarea abundențelor și abundențelor relative), deoarece corelația este dependentă de resursele existente sau necesare.



Tipuri de eșantionaj: Eșantionaj sistematic (stânga) și eșantionaj aleator (dreapta)

În cadrul studiilor de evaluare a mărimii populațiilor de urs brun un alt element important este reprezentat de modul de amplasare a eșantioanelor. Amplasarea depinde de metoda utilizată, forma și mărimea suprafeței de studiu, habitatele prezente și bineînțeles forma și mărimea suprafețelor de probă.

Indiferent de metoda și eșantionaj ales principala cauză a eșecului unui studiu este generată de seriozitatea și obiectivitatea cu care se realizează colectarea datelor din teren și de modul în care ele sunt interpretate. Recomandăm ca planificarea să fie realizată cu maximă atenție și responsabilitățile să fie corect înțelese și asumate.

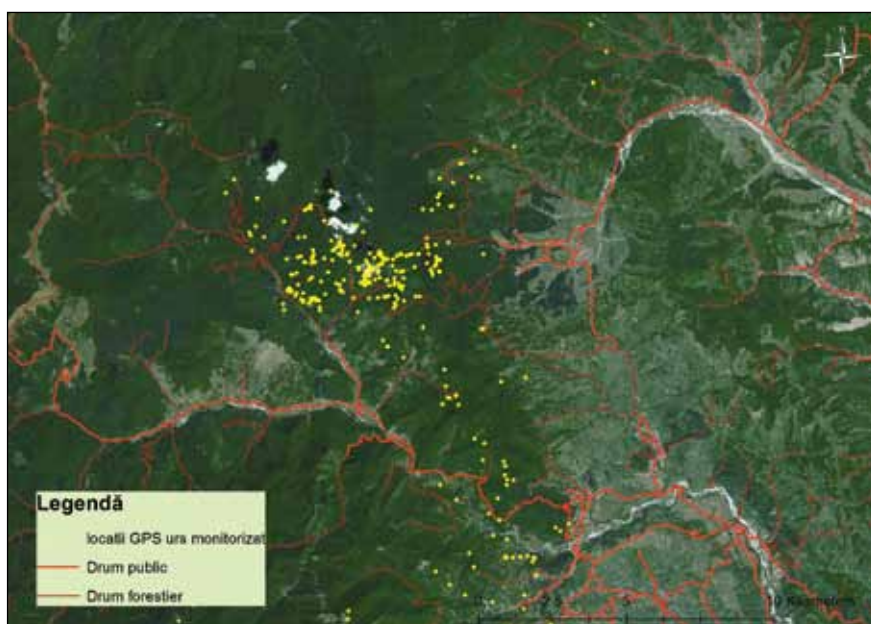
## METODA TRANSECTELOR DRUM

În general, în activitățile de estimare a populațiilor unei specii de faună se utilizează transectul linie. Acesta presupune însă, observarea directă a animalelor sau a urmelor acestora, prin avansarea observatorului de-a lungul unei linii stabilite dinainte. Este clar că cu cât ne îndepărtăm de linia transect, cu atât posibilitatea observării scade, până când la o anumită distanță aceasta devine 0. Această metodă nu este una fezabilă din perspectiva comportamentului ursului brun, ce face foarte dificilă observarea directă a indivizilor. În acest context metoda transectelor propusă de noi se bazează pe identificarea urmelor în zăpadă sau noroi și nu pe identificarea indivizilor. Totodată parcurgerea unor transecte liniare de la un punct stabilit randomizat pe o direcție dată de un azimut tot randomizat presupune în condițiile reliefului din Carpații României un efort exagerat. Ținând cont și de acest aspect, transectele linie au fost înlocuite cu transecte-drumuri ce devin în această metodă zonă de eșantionaj.

Pentru metoda Transectelor drum, este posibilă identificarea a diferiți indivizi per transect prin măsurarea urmelor proaspete pe zăpadă sau noroi. Astfel, datele pot fi tratate ca prezenta/absenta (similar cu metoda captura foto), ori ca număr absolut de indivizi diferiți identificați

în timpul parcurgerii unui anumit transect. Identificarea indivizilor diferiți prezintă probleme legate de: (1) vechimea urmei, ce poate rezulta în alterarea dimensiunilor reale, (2) traversarea unui anumit transect de mai multe ori de către același animal în timpul unei parcurgeri, (3) traversarea mai multor transecte de către același animal în timpul unei parcurgeri, și (4) erori de măsurătoare.

Drumurile forestiere permit, în majoritatea regiunilor în care ursul este prezent, „amprentarea” urșilor chiar și în lipsa zăpezii. În ceea ce privește utilizarea drumurilor de către urs, densitatea actuală a drumurilor face ca orice exemplar de urs prezent într-o anumită zonă să ajungă să utilizeze pe distanțe mai lungi sau doar să traverseze un drum forestier sau un drum de exploatare agricolă din pășuni secundare sau împădurite. Aceste elemente fac ca drumurile forestiere sau de exploatare să fie un substrat bun pentru a identifica și măsura urme proaspete.



*Locații GPS obținute de la un urs monitorizat în raport cu prezența drumurilor forestiere (baza de date proiect LIFEURSUS, imagine satelitară Google maps)*

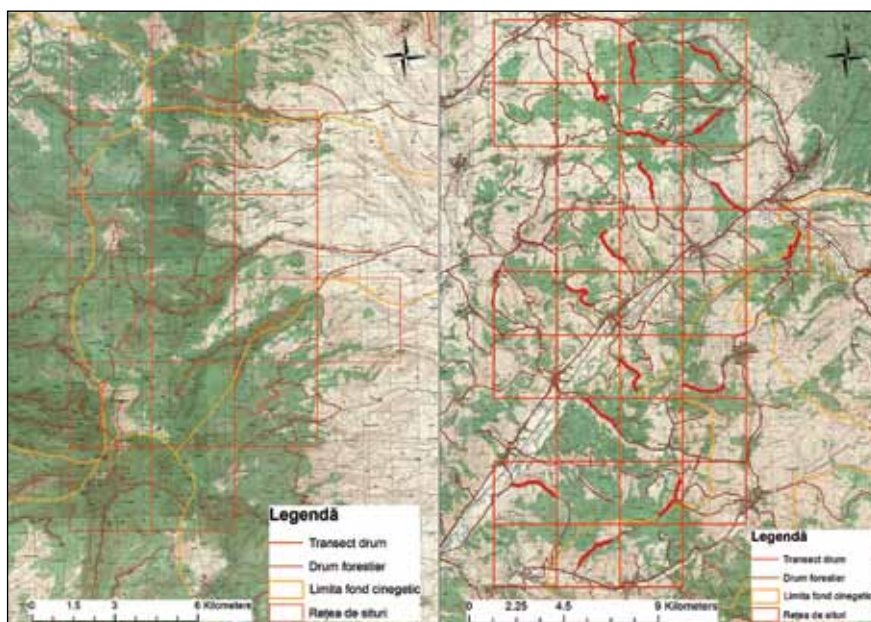
Metoda a fost aplicată în cadrul proiectului LIFE08NAT/RO/000500 rezultatele obținute după trei sezoane de monitorizare fiind interpretate cu succes în termeni de abundență a indivizilor de urs în zonele pilot utilizate (Pop *et al.*, 2013). În practică metoda constă în parcurgerea unor segmente de drumuri forestiere sau de exploatare, identificarea și măsurarea urmelor de urs aflate pe axul drumului sau în imediata vecinătate, repetarea măsurătorilor și analiza datelor utilizând modele statistice. Aplicarea metodei se poate face cu costuri relativ scăzute și fără a utiliza echipamente costisitoare, însă necesită un nivel ridicat de experiență a operatorilor de teren în identificarea și măsurarea urmelor de urs și caracterizarea habitatelor. Metoda poate fi aplicată pe suprafețe variabile, însă oferă rezultate mai precise pe suprafețe de peste 100 km<sup>2</sup>.

## Etape în implementarea metodei

### Planificarea

Planificarea activităților este dependentă de prezența drumurilor forestiere existente în cadrul zonei de studiu. În acest sens se vor cartea drumurile existente și se vor identifica acele sectoare de drum a căror distribuție spațială permit acoperirea întregii zone de studiu.

Pentru a ușura selecția sectoarelor de drum pe zona de studiu se recomandă stabilirea unui sistem de situri (celule) de formă pătrată a căror dimensiune va fi aleasă în funcție de mărimea zonei de studiu și de resursele alocate. La nivelul unui fond cinegetic sau a unei arii protejate cu suprafețe variind între 100 și 300 km<sup>2</sup> considerăm că situri cu dimensiunea de 3x3 km sunt suficient de mari pentru a asigura o selecție a sectoarelor de drum. Pentru suprafețe mai mari de 300 km<sup>2</sup>, se pot utiliza situri cu dimensiunea de 5x5 km.



*Model de amplasare a transectelor drum pe un fond cinegetic (aprox. 100km<sup>2</sup>) și la nivel de sit de importanță comunitară (aprox. 300 km<sup>2</sup>) – situri 3x3 km*

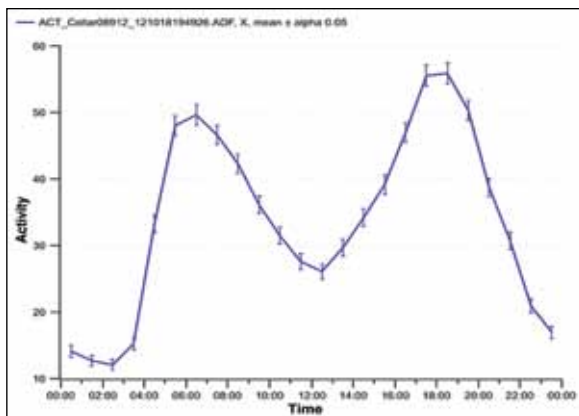
Din drumurile selectate în interiorul fiecărui sit se va alege un singur sector (transect) de drum cu o lungime de 2 km, pentru a fi parcurs integral de către o echipă de câte doi oameni, ce vor înregistra coordonatele și caracteristicile fiecărei urme prezente pe drum (formular Anexa 1). Fiecare transect desemnat va primi un cod pentru a putea asigura stocarea eficientă a datelor. Pentru a evita dubla numărătoare parcurgerea drumurilor se va realiza grupat, pe zone învecinate. În fiecare zi o echipă poate parcurge pe jos trasee variind între 6-12 km funcție de prezența și grosimea stratului de zăpadă, iar cu mijloace motorizate până la 40 de km. Cu cel puțin o săptămână înainte de începerea activităților se va stabili zona zilnică (drumurile) ce vor fi parcurse de fiecare echipă (în situația în care vor fi implicate mai multe echipe), astfel încât toate sectoarele să poate fi parcurse în maxim 3 zile.

Funcție de condițiile meteo într-un sezon se vor realiza minim 3 reveniri pe fiecare transect fără a depăși o perioadă de 30 de zile. De asemenea vor fi pregătite echipamentele de teren și vor fi analizate informațiile deja existente, pentru a concentra efortul în zonele de interes.

### **Perioada de implementare**

Substratul ideal pentru inventarierea urmelor este un strat de zăpadă cu grosimea variind între 5-15 cm însă este puțin probabil ca aceste condiții să fie întâlnite uniform în întreaga zonă de studiu sau pe toată perioada de implementare. Pentru a reduce eroriile ce pot fi generate de variații ale substratului, recomandăm realizarea a minim două sesiuni pe an, fiecare sesiune având 30 de zile prima în perioada de toamnă târzie și a doua în perioada de iarnă-primăvară. Pentru stabilirea cu exactitate a momentului demarării activităților de teren se va ține cont de prognozele meteo precum și de activitatea diurnă a urșilor în zona de studiu. În condiții ideale demararea activităților se va realiza în condițiile unui strat de zăpadă continuu de minim 5 cm. Funcție de obiectivele studiului se pot realiza mai multe sesiuni, însă acestea vor trebui planificate mult mai atent din perspectiva lipsei unui substrat adecvat amprentării.

În ceea ce privește planificarea activităților zilnice, nu putem recomanda un anumit interval orar însă este recomandat ca la planificare să se țină cont că, în general, activitatea diurnă a ursului este caracterizată de două perioade cu activitate intensă și două perioade cu activitate scăzută. Astfel probabilitatea de a identifica urme proaspete este mai mare în primele ore ale dimineții decât spre seară când urmele pot fi alterate de creșterea temperaturilor de peste zi sau de activități umane.



Graficul activității diurne (medii zilnice) la un exemplar de urs monitorizat cu colar în perioada august 2011 - august 2012 în cadrul proiectului LIFE08NAT/RO/000500

### **Metoda de lucru/colectarea datelor**

#### **Pasul 1. Pregătire echipamentelor și accesoriilor, stabilirea mijloacelor de transport ce vor fi utilizate**

Pentru implementarea metodei sunt necesare minim următoarele resurse:

- Unitate GPS (pentru fiecare echipa o unitate) cu accesorii (baterii, card de memorie etc.);
- Șubler sau ruletă metrică (două bucăți la fiecare echipa);
- Aparat foto pentru înregistrarea urmelor (optional trepied pentru fotografierea urmelor de la aceeași înălțime);
- Formulare de teren;
- Autovehicul;
- Echipamente de protecție.

## ***Pasul 2. Programarea perioadelor de parcurgere a fiecărui drum, realizarea instructajului asupra modului de lucru***

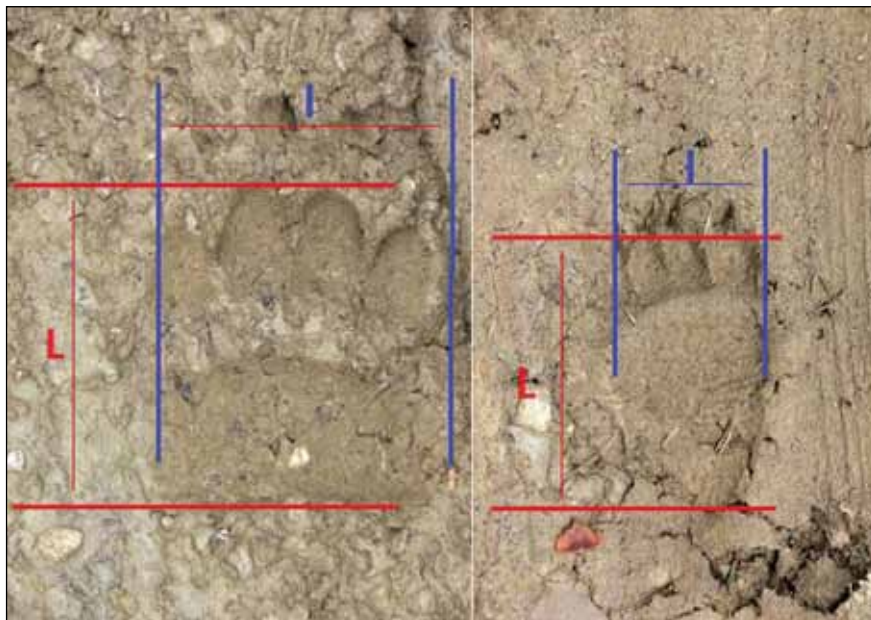
Programarea și instructajul se va realiza de către liderul echipei de operatori ce se va asigura că fiecare operator a înțeles procedura de colectare a datelor.

## ***Pasul 3. Activitatea efectivă de parcurgere a sectoarelor de drum selectate, de către echipele desemnate***

Ținând cont de etologia speciilor se recomandă ca activitățile de teren să înceapă în zori și să se termine la apusul soarelui, în acest mod creându-se și premisa posibilității identificării vizuale ale indivizilor.

Pe teren, se identifică și se înregistrează în formularul de teren (Anexa 1) următoarele:

- Urmele de urs: fiecare urmă identificată este măsurată și coordonatele înregistrate. Urmele proaspete vor fi înregistrate cu o precizie de 5 mm, Măsurând lungimea și lățimea fiecărei urme, iar cele ce nu pot fi măsurate cu precizie vor fi înregistrate doar ca alte semne fără a mai fi înregistrate dimensiuni;
- În formularul de teren se înregistrează orice altă urmă identificată în teren, hoituri, marcaje cu urină sau excremente, vizuini etc. Aceste semne sunt, de asemenea, înregistrate cu coordonate sau se înregistrează repere (distanță, orientare, etc.) în funcție de prima observare a urmelor sau semnelor.



*Măsurarea urma picior față (stânga) și urma picior spate (dreapta)*

Pentru a minimiza erorile de măsurare, pe parcursul unei zile de lucru, urmele vor fi măsurate de același operator. Operatorii vor completa câte un formular de teren pentru fiecare transect. În



cazul în care o urmă de urs apare pe două transecte învecinate, urma de urs nu se va înregistra decât pe unul dintre formulare, cu mențiunea că apare și pe cel de al doilea transect. Deoarece primul filtru pentru reducerea probabilității de a înregistra același exemplar de mai multe ori este cel aplicat de operatorul de teren, acesta are posibilitatea de a decide dacă urmele găsite și măsurate aparțin aceluiași individ sau unor indivizi diferiți. Ca regulă generală se vor înregistra ca urme aparținând unor indivizi diferiți urmele a căror măsurătoare diferă cu minim 3 cm, aceasta fiind considerată o abordare precaută pentru a elimina dubla numărătoare.

La înregistrarea urmelor se va merge pe principiul că probabilitatea ca două urme identificate pe același transect ce au mărimi apropiate să aparțină aceluiași individ este mai mare decât probabilitatea ca urmele să aparțină la doi indivizi. Operatorul de teren trebuie să țină cont că expunerea la soare a unor urme în zăpadă poate să modifice semnificativ dimensiunea urmelor în 1-2 ore. De asemenea, mărimea amprenteii poate să difere semnificativ dacă urma este afundată în zăpadă sau este la suprafață. Din perspectiva vechimii urmelor operatorul va înregistra toate urmele indiferent de vechime cu condiția ca dimensiunea măsurată să fie cât mai corectă.

Fiecare sesiune de identificare a urmelor (parcurea transectelor) se va realiza, funcție de numărul transectelor selectate în 1-3 zile.

#### ***Pasul 4. Repetarea parcurgeriilor***

Dupa finalizarea parcurgerii tuturor drumurilor selectate, după minim 3 zile și în maxim 7 zile, se revine cu o nouă sesiune, începând cu aceleași drumuri, efectuându-se din nou activitățile enumerate la pasul 3. Funcție de suprafața zonei de studiu, condițiile meteo și perioada de implementare, într-un sezon, se vor realiza în termen de 30 de zile 3-5 sesiuni.

#### ***Stocarea și prelucrarea datelor***

La finalul fiecărei sesiunii, datele sunt stocate de un operator, urmărind dezvoltarea unei baze de date centralizate pe zona de studiu. Același operator va asigura cartarea distribuției urmelor înregistrate, prin folosirea unui sistem de prelucrare a datelor geografice (GIS). Centralizarea datelor va conduce la constatarea unor lipsuri în cadrul completării formularelor sau la apariția unor neclarități privind distribuția indivizilor. Aceste probleme se vor analiza în comun cu echipele de teren, înregistrările neconcludente urmând a fi eliminate. De asemenea se vor confrunta datele ce indică posibilitatea unei duble numărători.

#### ***Interpretarea și analiza datelor***

Toate înregistrările vor fi analizate și se va urmări creionarea suprafeței ocupate de specie în zona de studiu. La finalul acțiunii de interpretare datele obținute se pot diferenția după cum urmează:

1. Număr minim de indivizi pe zona de studiu;
2. Abundența indivizilor;
3. Distribuția exemplarelor în zona de studiu;

În timpul culegerii datelor, urmele vor fi categorizate funcție de vechimea estimată (<12 h,

12-24 h, >24 h). Pentru analiza, se vor utiliza doar urmele recente (<24 h) pentru a elimina erorile legate de deformarea datorită vechimii și pentru a diminua posibilitatea ca același urs să traverseze transecte diferite în timpul unei parcurgeri (date de telemetrie prelevate în zona Covasna, Harghita și Vrancea au sugerat ca miscarile medii ale ursilor în perioada de iarnă sunt de 1.5 km/zi, iar fiecare transect a fost localizat la >2 km distanța de alte transecte). În continuare, pentru fiecare transect și parcurgere, se vor condensa urmele cu diferențe de  $\leq 3$  cm între măsurători (ex., dacă s-au identificat 3 urme pe transect cu dimensiunile: urma 1 lungime dreapta față = 14 cm, urma 2 = 13 cm, urma 3 = 15 cm, se va presupune ca provin de la același urs). Identificarea urmelor provenite de la indivizi diferiți este facilitată de faptul că se vor preleva 4 măsurători per urma (Anexa 1).

*Exemplu de alocare a numărului de urme per transect bazat pe măsurători*

| Urme | Lațime dreapta față | Lungime dreapta față | Lațime dreapta spate | Lungime dreapta spate | Indivizi pentru analiza |
|------|---------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1    | 14                  | 12                   | 13.5                 | 24.5                  | Urs 1                   |
| 2    | 14.5                | 14                   | 13.5                 | 25                    |                         |
| 3    | 11                  | 12                   | 11                   | 21.5                  | Urs 2                   |
| 4    | 12                  | 12                   | 12                   | 20                    |                         |

Metodologia de pre-procesare a datelor colectate pe transecte nu elimină în totalitate posibilitatea ca doi sau mai mulți urși cu dimensiuni asemănătoare ale urmelor să fi traversat transectul în ziua precedentă. Aceasta posibilitate este totuși redusă deoarece urșii prezintă mișcări reduse în timpul iernii. În acest caz, eliminarea urmelor cu dimensiuni asemănătoare poate rezulta în subestimarea numărului real de indivizi pe transect per parcurgere. Astfel, este necesară rularea modelelor pentru ambele seturi de date rezultate: număr MINIM de urme și număr MAXIM de urme.

Analiza datelor se poate realiza prin rularea de modele tip “occupancy”<sup>13</sup>, care se bazează pe prelevarea datelor prin “robust design”<sup>14</sup>: fiecare sit (în cazul nostru transectul drum) se vizitează de mai multe ori pe sezon (de cel puțin 2 ori). Funcție de tipul de date culese și de scopul studiului, se pot aplica modele ce utilizează date de prezență/absență sau numărătoare exactă, și se pot estima abundențe sau probabilități de ocupare a siturilor. Indiferent de tipul modelului, toate modele tip “occupancy” includ 2 componente: (1) procesul “state” și (2) procesul de observație. Primul proces reprezintă situația reală în teren („situl X este ocupat” sau „20 animale utilizează situl X”). Al doilea proces reprezintă observațiile realizate în cursul prelevării datelor, în care detecția animalelor este imperfectă (animalul nu este detectat din motive legate de vreme sau fenologie sau deoarece animalul nu utilizează situl respectiv). Astfel, revenind la

<sup>13</sup>Probabilitatea unui sit de a fi ocupat de specia X (situl poate fi o entitate discretă (ex: lac, segment de râu, parcelă forestieră); ia valori între 0 și 1, unde 1 reprezintă probabilitate ridicată de ocupare (ex: pt reproducere, hranire).

<sup>14</sup>Metoda de sampling care implică revenirea la același sit de mai multe ori (ocazii) în timpul unui sezon; această metodă permite estimarea probabilității de detecție a speciei X, care este încorporată în estimarea ocupării (occupancy) sau abundenței la nivel de sit.

același transect de mai multe ori este posibil ca animalul să fie detectat măcar o singura dată, în cazul în care animalul utilizează într-adevăr situl. Probabilitatea de detecție rezultată din acest proces este încorporată în estimarea abundenței sau a probabilității de ocupare a sitului.

Pentru datele culese prin metoda transectelor drum, se poate utiliza metoda “Royle Biometrics” (Royle 2004), pentru date cu o distribuție Poisson (număr exact de urme). Analizele au fost rulate în programul R 2.15.2 (<http://cran.r-project.org/>), library *unmarked*: funcția *pcount* pentru modelele “Royle Biometrics”. Deoarece probabilitatea de detecție depinde de condițiile din timpul parcurgerii transectului, fiecare sezon respectiv analiza va utiliza variabile diferite colectate în cadrul zonei de studiu. După rularea modelelor, se va selecta cel mai bun model și se va identifica “Empirical Bayesian Estimates”<sup>15</sup> folosind metoda “Best Unbiased Predictors”<sup>16</sup> (BUP), care estimează distribuția posterioară a abundenței pe transect, precum și intervalele credibile de 90 și 95%. Astfel, estimările BUP reprezintă distribuția abundențelor condiționale la fiecare transect.

*Variabile posibil a fi utilizate în analiza probabilității de detecție și a abundenței*

| Variabile posibil a fi utilizate pentru modelarea probabilității de detecție                         |                          |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      |                          |                                                               |
|                                                                                                      | <i>Julian</i>            | Ziua parcurgerii calculate începând cu 1 ianuarie             |
|                                                                                                      | <i>Substrat</i>          | Tipul de substrat în timpul parcurgerii: zăpadă, noroi, uscat |
|                                                                                                      | <i>Adâncime zăpadă</i>   | Adâncimea zăpezii măsurată în timpul parcurgerii              |
| Variabile posibil a fi utilizate pentru modelarea abundenței la nivel de transect sau camera station |                          |                                                               |
|                                                                                                      |                          |                                                               |
|                                                                                                      | <i>Fond de vânătoare</i> | Fondul de vânătoare parcurs                                   |
|                                                                                                      | <i>Altitudine</i>        | Altitudinea medie a transectului                              |
|                                                                                                      | <i>Dominant</i>          | Tipul de pădure dominant într-un buffer de 1 km de transect   |

În continuarea analizei abundența calculată la nivelul transectului se realizează prin estimarea abundenței pe suprafața de studiu. Din abundențele estimate pe transect, care sunt în condiții normale mai mari decât 1, este evident că fiecare sit poate fi vizitat de mai mulți urși. În aceste condiții pentru estimarea densității ursului brun și/sau a abundențelor absolute pe fond de vânătoare sau arie naturală protejată, din abundențele medii pe transect este necesar a fi identificat arealul asociat cu fiecare transect (*effective sampling area*) care frecvent este necunoscută. Situl de 3x3 km sau 5x5 km, utilizat pentru stabilirea transectelor drum poate fi mai mic sau mai mare decât un home range individual, iar, de asemenea, home range-urile urșilor se pot suprapune (Huber and Roth, 1993). Cu toate acestea se recomandă ca pentru stabilirea transectelor să fie utilizate situri egale cu dimensiunea home range-ului

<sup>15</sup>Metoda în inferența statistică prin care distribuția ‘prior’ a variabilei de interes este estimată din setul de date; aceste metode sunt în contrast cu metodele Bayesiene convenționale, în care distribuția ‘prior’ a variabilei de interes este determinată înaintea analizei setului de date.

<sup>16</sup>Metoda utilizată în modelele ierarhice (mixed models), cum ar fi occupancy models, pentru estimarea efectelor ‘random’ (care sunt utilizate pentru a include surse de incertitudine latentă; de ex: legate de diferențe între situri sau comportamentul animalelor care nu sunt capturate de variabilele ‘fixed’).

mediu în zona de studiu ca și effective sampling area. De exemplu pentru zona în care a fost implementat proiectul LIFE08NAT/RO/000500 home range-ul mediu calculat pentru perioada 15 noiembrie-15 decembrie a variat între 3.2 și 23 kmp, cu o medie de 14.2 kmp (SE = 2.1 kmp, interval de încredere de 95% = 10 – 18.4 kmp).

EXEMPLU: Calcule de abundență

1.43 urși pe transect ..... 14 kmp

X urși.....100 kmp

Pentru home range = 14 km<sup>2</sup> (medie) ÷ densitate urși/100 km<sup>2</sup>= 10 (90% IC = 6 – 18)

Varietatea de modele statistice existente permite și utilizarea altor soluții tehnice pentru analiza datelor în vederea estimării abundenței populației de urs. De asemenea, softuri de analiza statistică precum R sunt accesibile fără costuri, împreună cu funcțiile aferente și cu manualele de utilizare.

### **Raport final**

Orice activitate de estimare a unei populații trebuie să se finalizeze cu prezentarea rezultatelor sub formă de raport ce trebuie să conțină minim următoarele informații:

- Obiectivele urmărite;
- Scurtă prezentare a zonei studiate;
- Scurtă prezentare a modului de colectare a datelor;
- Prezentarea datelor obținute în teren;
- Modul de prelucrare a datelor;
- Concluzii.

Raportul va fi însoțit de hărți, grafice și imagini pentru a facilita accesul la concluziile activităților.

### **Resurse necesare aplicării metodei**

Metoda se poate aplica cu resurse minime nefiind necesare echipamente speciale sau analize de laborator. Costurile principale sunt aferente resurselor umane, echipamentelor de bază în orice studiu de teren și al deplasărilor în zona de studiu.

Funcție de beneficiarul studiului, costurile privind resursa umană/sesiune de 30 zile pot să varieze de la 1500 lei până la 5000 lei. Costurile privind echipamentele sunt de asemenea variabile însă recomandăm utilizarea unor echipamente cu costuri minime deoarece metoda nu necesită echipamente performante ci resursă umană specializată.

#### *Echipament minim necesare*

| Echipament             | Cost minim (lei) | Cost maxim (lei) |
|------------------------|------------------|------------------|
| GPS                    | 700              | 1800             |
| Aparat foto            | 900              | 3000             |
| Ruletă/șubler          | 50               | 250              |
| Echipamente protective | 100              | 600              |
| <b>Total</b>           | <b>1750</b>      | <b>5650</b>      |

Menționăm că aceste costuri sunt orientative și nu sunt direct dependente de aplicarea metodei, deoarece în cazul gestionarilor de fonduri cinegetice sau al administratorilor ariilor naturale protejate, personalul este angajat permanent astfel încât resursa umană este asigurată și îndeplinește și alte funcții. De asemenea, echipamentele necesare sunt echipamente ce trebuie să existe în dotarea oricărui gestionar de faună.

Costurile de deplasare constituite din combustibil și uzura autovehiculului sunt costuri direct raportate la aplicarea metodei însă ele trebuie estimate funcție de zona de studiu, autovehiculele din dotare, consumul acestora, costurile de deplasare cu alte mijloace de transport după caz. Pentru zona de deal se poate considera o deplasare medie zilnică de 80 de km, în timp ce în zona de munte se pot estima costurile la o deplasare zilnică echivalentă a 120 km.

Aplicarea metodei se poate realiza și cu ajutorul voluntarilor însă este recomandat ca în fiecare echipă să fie o persoană cu experiență în identificarea urmelor. Implicarea voluntarilor contribuie substanțial la reducerea timpului de aplicare a metodei, dar crește costurile de realizare prin necesitatea asigurării transportului și hranei pe perioada de lucru.

### ***Probleme ce pot apare în implementare***

Principalele probleme ce pot apare în implementarea metodei sunt legate de condițiile meteo ce pot afecta semnificativ calendarul de implementare a metodei. Astfel trebuie menționat că în prezența unui strat de zăpadă de peste 30-40 cm este puțin probabil ca urșii să fie activi, situație în care efortul depus pentru colectarea datelor nu este semnificativ. De asemenea, o încălzire rapidă a temperaturilor conduce la pierderea rapidă a substratului util pentru amprentarea urmelor.

Aplicarea metodei în perioade de vară sau toamnă, în condiții fără zăpadă este dificilă din lipsa unui substrat util ce poate afecta probabilitatea de detecție și necesită o atenție ridicată în activitatea de teren ceea ce poate conduce la creșterea perioadei de implementare. Decizia de a implementa metoda și în această perioadă ține de obiectivele studiului și de resursele necesare. Indiferent însă de condiții este necesară realizarea a minim două sezoane de parcurgere a transectelor pe perioada unui an calendaristic.

## **METODA CAPTURILOR FOTO**

Prin combinarea metodelor de captură foto și stații de urmărire cu atractanți se urmărește obținerea de informații privind abundența indivizilor într-un anumit areal. Totodată se urmărește și identificarea și înregistrarea fiecărui individ, respectiv înregistrarea imaginilor obținute într-o bază de date accesibilă beneficiarului studiului. Combinația de metode a fost aplicată în cadrul proiectelor LIFE05/NAT/RO/000170 și LIFE08NAT/RO/000500 rezultatele oferind informații asupra populației de urs brun din cadrul siturilor Putna Vrancea, Herculian și Mădăraș. Metoda se bazează pe principiul că stațiile de captură amplasate în zona de studiu vor fi vizitate de



indivizi din specia urs din zonă. De asemenea metoda se bazează pe principiul că la o densitatea ridicată a indivizilor, va rezulta o rată mare a vizitării stației (Linnell *et. al.*, 1998) respectiv la un număr ridicat de capturi. Cu ajutorul camerelor foto indivizii ce vizitează stația sunt „capturați” în imagini, prezența fiind certă și fiind cunoscut și momentul trecerii. De asemenea, în situația femelelor cu pui pot fi identificați și numărul puilor ceea ce oferă informații pentru caracterizarea structurii populației.



*Captură foto a unui urs cu data și ora înregistrată (proiect LIFEURSUS)*

Probabilitatea ca indivizii să aibă aceeași șansă de a fi fotografiați se poate atinge prin amplasarea camerelor în unități de prelevare cu suprafețe mai mici de home range-ul minim și prin utilizarea odorivectorilor specifici pentru atragerea speciilor. (Rozylowicz, 2009). Frecvent sunt utilizați în studii camera traps atractanți, dar folosirea lor ridică unele probleme deoarece influențează comportamentul animalelor; unele pot evita stația, în timp ce altele pot fi atrase.

Astfel, datele culese prin metoda camera traps sunt limitate la doar la animale care sunt indiferente sau sunt atrase de atractanți. Metoda este foarte puțin invazivă, poate fi folosită pentru colectarea de informații pe termen lung privind comportamentul animalelor, permite stocarea informațiilor nealterate pe termen lung, permite înregistrarea mai multor specii (pentru studiile de biodiversitate), permite analiza dimensiunilor și a trofeelor (în cazul speciilor de ineters cinegetic).

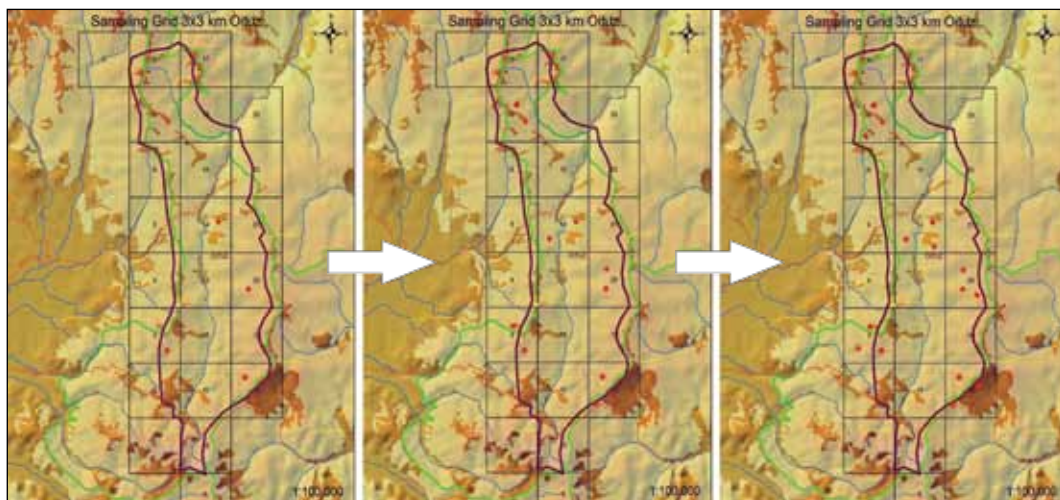
## **Etape în implementarea metodei**

### **Planificarea**

Pentru a ușura selecția zonelor în care vor fi montate stațiile de captură foto în zona de studiu, se recomandă stabilirea unui sistem de situri (celule) de formă pătrată a căror dimensiune va

fi aleasă în funcție de mărimea zonei de studiu și de resursele alocate. La nivelul unui fond cinegetic sau a unei arii protejate cu suprafețe variind între 100 și 300 km<sup>2</sup> considerăm că situri cu dimensiunea de 3x3 km sunt suficient de mari pentru a asigura amplasarea eficientă a stațiilor de captură, în condițiile în care numărul de camere disponibil este de 10 bucăți. Pentru suprafețe mai mari de 300 km<sup>2</sup>, se pot utiliza situri cu dimensiunea de 5x5 km. Deoarece metoda se poate aplica pe durata unui an întreg este recomandat ca dimensiunea siturilor să fie stabilită de la început, deoarece schimbarea dimensiunii va afecta semnificativ selecția stațiilor de captură. Siturile în care se vor realiza stațiile de captură se pot stabili sistematic sau aleator (după caz stratificat). În lipsa unui număr suficient de camere sau a unei suprafețe mari este recomandat ca siturile să fie selectate aleator în fiecare sesiune.

Deoarece în cadrul metodei stațiilor de captură cu atracțanți, utilizarea repetată a aceleiași stații au oferit informații mai puțin concludente decât utilizarea mai multor stații în aceeași sesiune, considerăm suficientă amplasarea în cadrul unui sit a minim trei stații de urmărire, ținând cont și de efortul necesar amplasării și monitorizării acestora. În măsura în care este posibil, pentru a îmbunătăți precizia rezultatelor se pot amplasa mai mult de trei stații, fără a depăși însă o perioadă de studiu 30 de zile (sau în cazul suprafețelor mari până la 45 de zile) perioadă în care putem considera că populația este una închisă.



*Exemplu de amplasare a siturilor (celulelor) de 3x3 km precum și de amplasare a stațiilor cu o periodicitate de 5-7 zile între relocări*

Planificarea realizată va trebui să țină cont de:

- Numărul sesiunilor pe parcursul unui an (minim două sesiuni);
- Numărul camerelor disponibile (pentru 10.000 ha minim 5 camere);
- Capacitatea tehnică a camerelor utilizate (Anexa 2);
- Accesul în zona de studiu (gradul de acoperire a terenului, geomorfologia).

În cadrul planificării beneficiarul studiului trebuie să se asigure că echipa sau echipele au capacitatea logistică de a asigura amplasarea în bune condiții a camerelor și de a asigura

relocarea lor în cele trei stații din cadrul unui sit. Cu cel puțin o săptămână înainte de amplasarea camerelor, echipa va verifica funcționalitatea fiecărei camere și a accesoriilor. De asemenea, atractantul ce va fi utilizat trebuie să fie selectat funcție de perioada în care se realizează studiul, cu mențiunea că atractanții sintetici au o șansă de reușită mai scăzută decât cei naturali. De asemenea, se va stabili dacă la fiecare stație de captură vor fi amplasate una sau două camere foto cu senzori.

Indiferent de numărul de camere disponibil este recomandat ca pe lângă camerele ce vor fi amplasate în teren echipa, 1-2 camere să fie păstrate rezervă deoarece camerele din teren pot fi furate sau distruse.

### ***Perioada de implementare***

Avantajul camerelor foto este acela că pot fi folosite tot timpul anului, utilizarea lor fiind îngreunată pe perioada iernii datorită temperaturilor scăzute, însă în această perioadă utilizarea lor nu este justificată datorită inactivității sau activității reduse a exemplarelor de urs. Recomandăm, a asigura o mai bună colectare a datelor ca minim două sesiuni să fie realizate în perioada de maximă activitate respectiv mai-iunie și septembrie-octombrie. Prin alegerea perioadelor de implementare se urmărește și identificarea femelelor cu pui, ca informație suplimentară în caracterizarea structurii populației.

### ***Metoda de lucru/colectarea datelor***

#### ***Pasul 1. Pregătire echipamentelor și accesoriilor, stabilirea mijloacelor de transport ce vor fi utilizate***

Pentru implementarea metodei sunt necesare minim următoarele resurse:

- Camere foto cu senzori și accesorii (baterii sau acumulatori, carduri de memorie, sisteme de siguranță pentru camere);
- Unitate GPS (pentru fiecare echipa o unitate) cu accesorii (baterii, card de memorie etc.);
- Ruletă metrică (două bucăți la fiecare echipa);
- Aparat foto;
- Formulare de teren;
- Autovehicul;
- Echipamente de protecție.

#### ***Pasul 2. Amplasarea primei stații***

După stabilirea siturilor în care se vor amplasa stațiile de captură și a numărului de camere ce va fi utilizat în fiecare stație, camerele se vor amplasa în teren, funcție de numărul lor, într-o perioadă de maxim trei zile. Pe teren stația va fi selectată funcție de identificarea unor semne ale prezenței ursului, deranjul antropic existent (pentru prevenirea furtului sau distrugerii camerei), habitatele existente (zone de contact între diferite tipuri de habitate sau arborete fiind

recomandate). Odată stația selectată pașii de urmat pentru fiecare stație sunt:

1. Completarea fișei de teren (anexa 3) și înregistrarea coordonatelor unde este amplasată camera;
2. Instalarea camerelor la înălțimi între 70 și 100 cm față de sol;



*Stație de captură cu o singură camera (foto: Berde Lajos)*

3. Atracțanți se vor pune în raza de acțiune a camerei la distanțe variind între 5-7 m în funcție de caracteristicile sitului;
4. Se verifică setările;
5. Pe teren se realizează obligatoriu test de voltaj, test de card, testul senzorului de mișcare;
6. Camera se va monta cu grijă, pentru a nu se zgâria/sparge;
7. Se securizează camera;
8. Se verifica din nou funcționalitatea;
9. Se părăsește situl.

Se va evita amplasarea camerelor în vecinătatea observatoarelor de urs sau a altor puncte de hrănire deoarece pot altera semnificativ rezultatele. Dacă se folosesc două camere pentru aceeași stație, pașii de parcurs sunt aceiași, suplimentar operatorul se va asigura ca amplasarea camerelor să acopere un câmp vizual cât mai mare fără ca ledurile infraroșu sau blițurile să orbească camera pereche pe timpul nopții.

Activitatea se va realiza pentru fiecare sit stabilit conform planificării până ce toate camerele vor fi montate pe teren într-un timp cât se poate de scurt.





Model de relocare a stațiilor de captură în cadrul siturilor selectate

### Pasul 3. Relocarea camerelor

După minim cinci zile de la funcționare în teren fiecare cameră va fi relocată într-o nouă stație în cadrul aceluiași sit, urmând etapele 1-9 prevăzute la pasul 2. La relocare, se verifică gradul de descărcare al bateriilor sau acumulatorilor și după caz aceștia sunt înlocuiți. Imaginile stocate în memoria camerei sau pe card sunt descărcate sau cardul este înlocuit cu unul nou.

Este recomandat ca la relocare operatorul să aleagă alte tipuri de habitate sau alt amplasament al stației, în raport cu poziția pe versant. La relocare echipa de teren va avea în dotare și o cameră de rezervă în contextul în care una dintre camerele de pe teren este furată sau distrusă.

Pasul 3 se va repeta funcție de planificarea realizată, respectiv de numărul de stații propuse per sesiune.

### Pasul 4. Scoaterea camerelor din zona de studiu

Se va realiza în aceeași ordine în care camerele au fost montate. Odată cu ultima cameră recuperată sesiunea se va considera închisă.

### Stocarea și prelucrarea datelor

La finalul fiecărei sesiunii, datele sunt stocate de un operator, urmărind dezvoltarea unei baze de date centralizate pe zona de studiu. Informația va fi structurată pe sesiune, număr/cod sit număr stație și perioada de prelevare, urmând a fi analizate toate informațiile disponibile pe camere. Același operator va realiza cartarea distribuției stațiilor de captură, prin folosirea unui sistem de prelucrare a datelor geografice (GIS). Centralizarea datelor va conduce la constatarea unor lipsuri în cadrul completării formularelor sau la apariția unor neclarități privind distribuția indivizilor, ce vor fi discutate cu personalul de teren.

Există tendința de a face eforturi în a identifica indivizii, însă trebuie ținut cont că această metodă nu își propune să realizeze studii de capturare-recapturare ci să stabilească un indice de abundență pe suprafața de sampling pe baza prezenței-absenței speciei. Cu toate acestea trebuie încercată diferențierea între indivizi pentru a asigura informațiile necesare activităților de



monitorizare, iar exemplarele identificate ca fiind aceleași vor fi înregistrate separat. În condițiile în care la stația de urmărire s-au utilizat două sau mai multe camere foto, se vor selecta și înregistra imaginile de o calitate superioară, restul imaginilor fiind stocate separat. Operatorul va avea o grijă deosebită la centralizarea datelor să nu dubleze înregistrările în cadrul aceleiași stații de captură.

## *Interpretarea și analiza datelor*

Interpretarea datelor se realizează după finalizarea celor trei sesiuni de amplasare a stațiilor, și realizarea centralizării informațiilor din teren. Toate înregistrările vor fi analizate și se va urmări creionarea suprafeței ocupate de specie în zona de studiu. La finalul acțiunii de interpretare datele obținute se pot diferenția după cum urmează:

1. Număr minim de indivizi pe zona de studiu;
2. Abundența indivizilor;
3. Distribuția exemplarelor în zona de studiu.

Pentru metoda de captură foto, în cazul ursului brun, este dificilă identificarea indivizilor, ceea ce conduce la transformarea numărului de detecții (fotografii) per camera per sesiune de sampling în date de prezență/absență. De asemenea, transformarea este necesară datorita factorilor legați de comportament. De exemplu, dacă atractanții sunt foarte atractivi pentru un anumit individual, acesta va vizita stația în mod repetat pe perioada de amplasare, ceea ce poate crește artificial numărul de detecții. Succesul modelului de interpretare a rezultatelor este dependent de probabilitatea de detecție (captură).

Analiza datelor se poate realiza prin rularea de modele tip “occupancy”<sup>17</sup>, care se bazează pe prelevarea datelor prin “robust design”<sup>18</sup>: fiecare stație de captură poate fi vizitat de mai multe ori în cadrul aceluiași sit. Funcție de tipul de date culese și de scopul studiului, se pot aplica modele ce utilizează date de prezență/absență sau numărătoare exactă, și se pot estima abundențe sau probabilități de ocupare a siturilor.

Pentru datele culese prin captura foto, recomandăm metoda “Royle-Nichols” de estimare indirectă a abundenței din date cu o distribuție binomială (prezență/absență). Această metoda se bazează pe faptul că probabilitatea de detecție a animalelor este direct legată de variabilitatea în abundență. Pentru această analiză am utilizat prezența/absența animalelor la camere, absența putând fi interpretată în 2 moduri: (1) animalul este absent, sau (2) animal este prezent, dar nu este detectat.

Analizele pot fi rulate în programul R 2.15.2 (<http://cran.r-project.org/>), library *unmarked*: funcția *occuRN* pentru modelele “Royle-Nichols”. Deoarece probabilitatea de detecție depinde de

---

<sup>17</sup>A se vedea metoda transectelor drum.

<sup>18</sup>A se vedea metoda transectelor drum.

condițiile din timpul samplingului locația camerei), fiecare sezon și tip de analiză trebuie să utilizeze variabile diferite pentru procesul de observație.

*Variabile posibil a fi utilizate pentru modelarea probabilității de detecție și a abundenței*

| Variabile posibil a fi utilizate pentru modelarea probabilității de detecție               |                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Julian                                                                                     | Ziua amplasării calculate începând cu 1 ianuarie                      |
| Tip pădure                                                                                 | Tipul de pădure în care a fost amplasată camera (fag, molid, amestec) |
| Varsta padure                                                                              | Vârsta pădurii în care a fost amplasată camera: tânăr, mediu, bătrân  |
| Expoziția versantului                                                                      | N, NV, V, SV, S, SE, E, NE                                            |
| Panta                                                                                      | Locația camerei în cadrul versantului (inferioara, medie superioara)  |
| Variabile posibil a fi utilizate pentru modelarea abundenței la nivel de stație de captură |                                                                       |
| Fond de vânătoare                                                                          | Fondul de vânătoare parcurs                                           |
| Altitudine                                                                                 | Altitudine amplasamentului stației                                    |
| Dominant                                                                                   | Tipul de pădure dominant în fiecare sit 3x3 km                        |
| Pășune                                                                                     | Procent pășune în fiecare sit 3x3 km                                  |
| Agricol                                                                                    | Procent teren agricol în fiecare sit 3x3 km                           |

În continuarea analizei abundența calculată la nivelul stațiilor de captură se realizează prin estimarea abundenței pe suprafața de studiu. Din abundențele estimate pe transect, care sunt în condiții normale mai mari decât 1, este evident că fiecare sit poate fi vizitat de mai mulți urși. În aceste condiții pentru estimarea densității ursului brun și/sau a abundențelor absolute pe fond de vânătoare sau arie naturală protejată, din abundențele medii pe transect este necesar a fi identificată *effective sampling area*<sup>19</sup> care frecvent este necunoscută. Situl de 3x3 km sau 5x5 km, utilizat pentru stabilirea transectelor drum poate fi mai mic sau mai mare decât un home range individual, iar, de asemenea, home range-urile urșilor se pot suprapune (Huber and Roth, 1993). Cu toate acestea se recomandă ca pentru stabilirea abundenței la nivelul zonei de studiu să fie utilizată dimensiunea home range-ului mediu în zona de studiu ca și *effective sampling area*. În continuarea estimarea abundenței se face identic cu calculul prezentat la metoda transectelor drum.

## Raport final

Orice activitate de estimare a unei populații trebuie să se finalizeze cu prezentarea rezultatelor sub formă de raport ce trebuie să conțină minum următoarele informații:

- Obiectivele urmărite;
- Scurtă prezentare a zonei studiate;
- Scurtă prezentare a modului de colectare a datelor;

<sup>19</sup>A se vedea metoda transectelor drum.

- Prezentarea datelor obținute în teren;
- Modul de prelucrare a datelor;
- Concluzii.

Raportul va fi însoțit de hărți, grafice și imagini pentru a facilita accesul la concluziile activităților.

### **Resurse necesare aplicării metodei**

Metoda necesită achiziția unor camere foto cu senzori și a accesoriilor aferente astfel încât costurile metodei sunt influențate de numărul de camere necesare pentru implementare. Costurile secundare sunt aferente resurselor umane, echipamentelor de bază în orice studiu de teren și al deplasărilor în zona de studiu. Costurile privind echipamentele de bază sunt de asemenea variabile însă recomandăm utilizarea unor echipamente cu costuri minime deoarece metoda nu necesită echipamente performante ci resursă umană specializată.

#### *Echipament minim necesare*

| Echipament            | Cost minim (lei) | Cost maxim (lei) |
|-----------------------|------------------|------------------|
| Camera foto (10 buc.) | 9000             | 18000            |
| GPS                   | 700              | 1800             |
| Aparat foto           | 900              | 3000             |
| Ruletă/șubler         | 50               | 250              |
| Echipamente protecție | 100              | 600              |
| <b>Total</b>          | <b>10750</b>     | <b>23650</b>     |

Menționăm că aceste costuri sunt orientative și nu sunt direct dependente de aplicarea metodei, deoarece în cazul gestionarilor de fonduri cinegetice sau al administratorilor ariilor naturale protejate, personalul este angajat permanent astfel încât resursa umană este asigurată și îndeplinește și alte funcții. De asemenea echipamentele de bază necesare sunt echipamente ce trebuie să existe în dotarea oricărui gestionar de faună.

Costurile de deplasare constituite din combustibil și uzura autovehiculului sunt costuri direct raportate la aplicarea metodei însă ele trebuie estimate funcție de zona de studiu, autovehiculele din dotare, consumul acestora, costurile de deplasare cu alte mijloace de transport după caz. Pentru zona de deal se poate considera o deplasare medie zilnică de 80 de km, în timp ce în zona de munte se pot estima costurile la o deplasare zilnică echivalentă a 120 km.

### **Probleme ce pot apare în implementare**

Principalele probleme ce pot apare în implementarea metodei sunt legate de condițiile meteo ce pot afecta semnificativ calendarul de implementare a metodei. Problema majoră este generată de o probabilitatea de detecție scăzută, însă problema poate fi rezolvată prin realizarea unui sampling stratificat, utilizarea unui atrăctant mai puternic sau menținerea camerelor în stațiile de captură pentru o perioadă mai lungă.

Alte probleme pot fi generate de probleme tehnice la camere (ex. senzori defecti), furtul sau distrugerea echipamentelor.

## ANSAMBLU DE METODE

Aplicarea mai multor metode simultan sau complementar este o soluție atât pentru a asigura un nivel de colectare a datelor cât mai bun dar și pentru a asigura validarea rezultatelor. Cele două metode prezentate pot fi utilizate atât simultan cât și complementar, funcție de resursele disponibile. Deoarece în perioada mai – octombrie există riscul imposibilității aplicării eficiente a metodei transectelor drum, datorită lipsei unui substrat ce permite amprentarea exemplarelor de urs, în această perioadă poate fi aplicată complementar metoda capturii foto. De asemenea în cadrul studiului trebuie ținut cont de faptul că metodele oferă rezultate doar pentru perioada de aplicare a metodelor, astfel încât este ideal ca metodele să fie aplicate în mai multe sezoane.

Indiferent însă de modul în care metodele sunt folosite (simultan sau complementar) ele vor oferi indicii privind abundența populației în zona de studiu fără a oferi indicații asupra structurii sau a trendului populației. În acest context, este evident că metodele trebuie completate cu un alt set de date ce poate fi utilizat pentru a obține indicii privind structura pe sexe și/sau vârstă a populației. Un element ce poate oferi informații în acest sens este reprezentat de indentificarea și monitorizarea femelelor cu pui, ce au de obicei home-range-uri mult mai restrâns decât masculii sau femelele fără pui, sunt mai legate de zona în care au făcut ceea ce permite o identificare și monitorizare pe perioade lungi de timp. Astfel din perspectiva caracterizării unei populații considerăm oportun ca metoda inventarierii femelelor cu pui prezentată în cele ce urmează să fie implementată pe o perioadă de minim 4-5 ani în zona de studiu.

### Metoda inventarierii femelelor cu pui

Metoda este frecvent utilizată în America de Nord și Scandinavia și se bazează pe biologia ursului și anume pe faptul că pui cresc lângă femele timp de 2 ani. Metoda este o metodă noninvasivă ce permite estimarea unui număr minim de indivizi într-un anumit areal, fiind utilă pe studiile realizate pe suprafețe mari. Metoda utilizează informații asupra home range-ului și mișcărilor zilnice ale femelelor cu pui deoarece activitatea acestora se constituie într-un model redus al deplasărilor, model mult mai conservativ decât al masculilor sau femelelor fără pui eforturile de monitorizare fiind mai reduse. Metoda este mult mai utilă în identificarea trendului unei populații decât în estimarea dimensiunilor acesteia. De asemenea metoda poate fi folosită în identificarea unui număr minim de exemplare și este necesară pentru caracterizarea structurii pe sexe și vârstă a populației.

Metoda constă în observarea și monitorizarea femelelor cu pui de până la un an pe perioada verii, înregistrându-se data, locația și numărul de pui pentru toate exemplarele identificate. Datele astfel obținute se introduc într-o bază de date GIS, urmând ca pe baza observațiilor și a home range-ului să se elimine dubla numărătoare a femelelor. În acțiunile de teren se vor realiza observații simultane la distanțe de minim două ori diametrul home range-ului sau în zone separate de elemente de relief semnificative (culmi majore, râuri etc.). Se va urmări în principal observarea directă a femelelor și vor fi inventariate toate urmele identificate.

Metoda este una complementară altor metode, utilizarea eficientă doar a acestei metode fiind dependentă de colectarea permanentă a datelor din teren și o foarte bună cunoaștere atât a zonei de studiu cât și a zonelor învecinate.

### **Planificarea**

Planificarea activităților se va realiza funcție de condițiile meteo și de momentul observării primelor urme de femele cu pui în perioada de primăvară, după topirea zăpezii. În această perioadă home range-ul unei femele cu pui este semnificativ mai mic decât în restul perioadelor din an, motiv pentru care nivelul de precizie al datelor este suficient de bun pentru atingerea obiectivelor. Odată primele locații identificate acestea se vor materializa în baza de date GIS urmând ca activitățile de teren să fie concentrate în acele zone în care au fost identificate femele cu pui de un an. Terenul poate fi parcurs pe drumuri forestiere, drumuri de exploatare, poteci de vânat care permit vizualizarea în bune condiții a urmelor. De asemenea orice informație colectată din alte surse (vânători, personal silvic, ciobani, turiști etc.) va fi înregistrată și verificată pe teren. Planificarea se va realiza pentru fiecare sezon ținând cont de datele obținute în sezoanele anterioare.

În planificarea metodei se va ține cont de necesitatea evitării oricărei forme de incidente între operator și femele cu pui, astfel încât dacă se decide că este necesară identificarea vizuală a puilor trebuie realizată cu precauție sau identificarea să fie făcută cu ajutorul camerelor foto cu senzori.

### **Perioada de implementare**

Perioada de implementare este direct legată de momentul ieșirii din bârlog a femelelor cu pui din anul respectiv și momentul intrării. Ținând cont de posibilitatea unui deranj ce poate conduce la abandonul puilor, nu recomandăm ca metoda să se aplice în perioada aprilie-mai, deoarece puii sunt încă mici și extrem de vulnerabili.

### **Metoda de lucru/colectarea datelor**

Având în vedere comportamentul defensiv al femelelor cu pui, dar și lipsa informațiilor certe privind home-range-ul unei femele cu pui mai mici de un an, metoda nu poate fi standardizată, singura condiție pentru aplicarea metodei este colectarea permanentă a datelor pe perioade lungi de timp (de ordinul anilor), pentru a permite, observarea femelelor și după caz identificarea acestora. Aplicarea pe perioade lungi are și rolul de a evalua în zona de studiu natalitatea și mortalitatea juvenilă, aspecte ce sunt utile în stabilirea sporului natural, respectiv în estimarea trendului unei populații.

Chiar dacă nu este posibilă o standardizare a procedurii de lucru, este esențial ca activitățile de colectare a datelor să urmărească minim următoarele etape:

- Se va realiza harta GIS zonei de studiu cu minim următoarele informații: drumuri și poteci existente, tipuri de habitate, gradul de fragmentare, și panta versanților în



vederea stabilirii traseelor ce vor fi parcurse;

- Se va urmări momentul primei apariții a unei femele cu pui, în zona de studiu, moment considerat oportun pentru deplasările în teren;
- Se vor parcurge într-un interval de maxim 48 de ore toate traseele stabilite înregistrându-se minim următoarele informații: data, ora, locația (coordonate GPS) și numărul de pui observați, tipul de habitat. Operatorul de teren poate înregistra orice alte urme sau indici referitoare la prezența femelei cu pui, precum și alte observații considerate ca utile. În cadrul acțiunii, se vor înregistra informații atât privind femelele cu pui de sub un an cât și cele cu pui mai mari de un an;
- Se revine pe aceleași trasee cu observații noi, după o perioadă de maxim 20 de zile.

Pentru identificarea vizuală a femelei și a numărului de pui, în zonele în care repetat se identifică semne lăsate de femelă se poate amplasa o cameră foto cu senzori. Orice observație referitoare la o potențială pierdere a unui pui de către femelă se va înregistra ca atare în vederea stabilirii unor indici privind mortalitatea juvenilă.

### **Stocarea și prelucrarea datelor**

Deoarece este extrem de important în cadrul metodei să fie descris un home range pentru fiecare femelă este necesar ca datele să fie stocate în format electronic compatibil GIS, deoarece acest sistem permite și realizarea de analize privind activitatea femelelor. În activitatea de stocare se recomandă ca fiecare femelă să fie identificată printr-un cod și, de asemenea, puii să fie și ei codificați (după femelă, an, vârstă).

### **Interpretarea și analiza datelor**

Pentru estimarea populației se poate utiliza formula de calcul utilizată în Suedia și Norvegia (Solberg *et. al*, 2006), bineînțeles după aplicarea corecțiilor necesare:

$$N = F + M + \text{CUBS} + \text{YEAR} + \text{TWO}$$

$$F = FC / PFC$$

$$M = F$$

$$\text{CUBS} = \text{REPR} \times F$$

$$\text{YEAR} = \text{CUBS} \times \text{Scubs}$$

$$\text{TWO} = \text{YEAR} \times \text{Syear}$$

Unde:

N – Estimarea totală a populației; F – numărul total al femelelor cu vârsta peste 3 ani; FC – Numărul estimat al femelelor cu pui; PFC – (1 – Proportia femelelor fertile); M – Numărul total al masculilor cu vârsta peste 3 ani; CUBS – Numărul puilor mai mici de un an; Scubs – Rata de supraviețuire a puilor; REPR – Rata de reproducere la femelele adulte; YEAR – Numărul puilor de un an; Syear – Rata de supraviețuire a puilor de un an; TWO – Numărul puilor mai mari de 2 ani.

Pentru calcul, în cazul variabilelor  $S_{cubs}$ ,  $S_{year}$ , REPR se pot utiliza informații existente în literatură pentru populația din România și Scandinavia. Estimarea populației prin această metodă se poate face însă datele trebuie interpretate cu mare atenție deoarece poate subestima dimensiunea populației (Solberg *et. al*, 2006). De asemenea, metoda se bazează pe existența unei structuri normale a populației, pe un raport normal de 1:1 între sexe. Se recomandă ca metoda să fie aplicată pe suprafețe mai mari decât un fond de vânătoare, pe cât posibil pe zone clar delimitate geografic (de ex. masiv muntos), ceea ce necesită o colaborare foarte bună între gestionarii faunei.

## CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Metodele propuse nu sunt soluțiile științifice cele mai eficiente pentru a estima mărimea unei populații de urs brun. Cu certitudine metodele ce presupun analize genetice și metodele de capturare-marcare-recapturare sunt mult mai precise, însă necesită personal specializat și resurse financiare mult mai mari. Considerând însă și costurile de implementare și logistica necesară, metodele propuse de noi sunt în acest moment cea mai bună soluție disponibilă. Metodele propuse de noi sunt apropiate ca mod de lucru cu metodele pe care gestionarii de faună le aplică în prezent astfel încât trecerea de la o metodă la alta nu va necesita costuri suplimentare sau cooptarea de personal nou specializat. Achiziția de echipamente precum camere foto cu senzori, nu mai este o barieră deoarece costurile acestora sau redus simțitor ele fiind accesibile în diferite modele și cu diferite soluții tehnice.

Așa cum am menționat la ambele metode elementul cheie în analiza datelor de prezență absență și de numărătoare a urmelor este probabilitatea de detecție a indivizilor de urs, care este estimată prin vizite repetate ale transectelor sau camerelor într-o perioadă relativ scurtă (e.g., 3-4 vizite în 30 de zile). Principala recomandare pentru a avea un nivel de detecție mai ridicat este ca vizitele să fie implementate în perioade adecvate fiecărei metode (urme: perioade cu substrat adecvat [zapada proaspătă 5-15 cm, noroi], camere: perioade cu surse hrană puține în care animalele sunt atrase de odorivectori). De asemenea, pentru a avea un sample size adecvat analizei datelor (minim 30-40 transecte sau griduri pentru camere), studiile trebuie realizate pe suprafețe mari, care se suprapune mai multor fonduri de vânătoare. Acest fapt se datorează home range-urilor relativ mari determinate pentru perioada înainte și după hibernare (medie 14 kmp), care face ca transectele și camerele să fie localizate la distanțe mari relativ mari (3-4 km pentru transecte, griduri 4x4 km pentru camere). Astfel, sugerăm aplicarea metodelor simultan pe 3-4 fonduri cinegetice alăturate, deoarece pe lângă posibilitatea obținerii unor informații mai bune se poate asigura și o reducere a costurilor aferente implementării.

În aplicarea metodelor operatorul de teren are tendința de a urmări, în general, urmele urșilor și acordă o mai puțină atenție variabilelor de habitat ce au un rol semnificativ în rularea modelelor statistice. Dacă pot fi măsurate variabile de habitat ce pot influența abundentele la nivel local

(pe transecte) sau regional (între fonduri de vanatoare), atunci modelele permit o performanță mai bună, iar intervalele de încredere sunt mai restrânse. Prin urmare recomandăm operatorilor de teren să acorde aceeași importanță variabilelor de habitat precum urmelor identificate pe transecte. Aceași recomandare este valabilă și pentru amplasarea camerelor foto cu senzori. De asemenea, este extrem de important ca operatorii de teren să măsoare variabilele legate de fiecare vizită (ex, condiții meteo, condiții substrat, vechime urme). Fără aceste variabile probabilitatea de detectare nu poate fi estimată, ceea ce duce la estimări greșite a abundenței.

În cazul metodei transectelor datorită procedurii de identificare a urmelor există tendința de a include în analiză minimul de urme (rămase după prelucrarea preliminară a datelor). În aceste condiții pentru a obține informații cât mai precise, recomandăm rularea modelelor cu numărul minim și maxim de urme identificate (vezi anexa 4), deoarece compararea celor două rezultate poate fi utilă în interpretarea datelor.

În cazul în care prin metoda captură foto se pot identifica indivizi, pe baza fotografiilor realizate, datele se pot analiza utilizând metode mark-recapture, care sunt cele mai adecvate pentru estimarea abundențelor. Pentru analiza datelor de capturare-marcare, se recomandă softul MARK (open source) specializat pe acest tip de analiză, sau pot fi utilizate pachete existente pentru softul R. Indiferent de modul de analiză este recomandat ca aceasta să fie realizată de un singur operator și rezultatele să fie discutate împreună cu operatorii din teren. În condițiile în care se dorește estimarea populației la nivel regional, planificarea colectării datelor în teren se va face pentru toată regiunea (eventual pe unități de relief) și nu pentru subunități administrative (arii protejate, fonduri cinegetice, UAT). Planificarea se realizează centralizat de o singură entitate, ținând cont mărimea teritoriului, resursele disponibile și efortul necesar pentru realizarea studiului. Datele colectate din teren vor fi stocate și analizate centralizat pe regiune sau unități de relief și vor fi discutate și interpretate cu operatorii de teren.

## BIBLIOGRAFIE

- Becker E.F. – Brown bear line transect technique development, 1 July 1999-30 June 2000. Alaska Department of fish and Game. Federal aid in wildlife restoration research performance report, grant W-27-3, studz 4.30. Juneau, Alaska. 17 pp.
- Bereczky L., Chiriac S., Pop M – „A comparison of home range size, movements, habitat use and activity patterns of released orphan brown bears and wild captured brown bears in the Carpathian Mountains of Romania-documenting suitability for reintroduction of rehabilitated individuals” 19th International Conference on Bear Research and Management, Maz 16-22, Tbilisi, Georgia, IBA 2010 Conference
- Berecyky L., Pop I.M., Chiriac S. – Studii legate de eco-etologia ursului brun bazate pe monitorizarea post eliberatorie a puilor de urs orfani reabilitați, Studii și Comunicări Seria Științele Naturii Vol X-XI (2009-2010) pp: 149-160, Muzeul Național Satu Mare. 2010
- Bereczky Leonardo, Mihai Pop, Silviu Chiriac. 2011. Trouble-making Brown bear *Ursus arctos* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Carnivora) – behavioral pattern analysis of the specialized individuals, Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle Grigore Antipa, vol.54(2), pp.541-554.
- Boyce M.S., Mackenzie D.I., Manly B.F.J., Moody D., Negative binomial models for abundance estimation of multiple closed population, *Journal of Wildlife Management* 65(3):498-509.
- Campbell, L.A., Long R. A., and Zielinski W. J., 2008, Integrating Multiple Methods to Achieve Survey Objectives, p. 223-237 *in* Long, R.A., MacKay Paula, Zielinski W. J. , Ray Justina C., ed., *Noninvasive Survey Methods for Carnivores*: London, Ed. IslandPress.
- Cota V., Bodea M., Micu I. – *Vânatul și vânătoarea în România*, Editura Ceres, București, 2001.
- Chiriac Silviu, Ioan Mihai Pop, Gelu Radu, Radu Mihai Sandu. 2010. Metodologie pentru implementarea sistemelor de protecție a culturilor agricole, șepțelului și stupinelor în vederea reducerii pagubelor produse de urși, Focsani, ISBN 978-973-0-09167-0.
- Dolson S. 2007- Responding to human-black bear conflict. A guide to non-lethal bear management techniques. Prepared by Geet Bear Smart Society.
- Donovan, T.M. and J.Hines. 2007. Exercises in occupancy modeling and estimation. Royle-Nichols Abundance induced heterogeneity.  
<http://www.uvm.edu/envnr/vtcfwru/spreadsheets/occupancy.htm>
- Dahle B., Swenson J. E. 2003. Home ranges in adult Scandinavian brown bears *Ursus arctos*: effect of population density, mass, sex, reproductive status and habitat type. *Journal of Zoology* 260:329-335.
- Fiske I., Chandler R. B., and Royle J. A.. 2011. Unmarked: Models for data from unmarked animals. R package version 0.9-0. <http://CRAN.R-project.org/package=unmarked>

- Garshelis, D. L. 2006. On the allure of noninvasive genetic sampling—putting a face to the name. *Ursus* 17:109–123.
- Gese E. M., 2001. Monitoring of terrestrial carnivore populations. Published in *Carnivore Conservation*, edited by John L. Gittleman, Stephan M. Funk, David W. MacDonald, and Robert K. Wayne. Cambridge: Cambridge University Press & The Zoological Society of London, 2001. Pages 372–396.
- Gompper, M. E., R. W. Kays, J. C. Ray, S. D. LaPoint, D. A. Bogan, and J. R. Cryan. 2006. A comparison of noninvasive techniques to survey carnivore communities in Northeastern North America. *Wildlife Society Bulletin*, 34:1142–1151.
- Greenwood J.J.D., Robinson R.A. 2006, Principles of sampling, pages 11-86 in Sutherland W. J. ed. *Ecological Census Techniques: A Handbook*, Second Edition, University Press, Cambridge.
- Heinemeyer, K.S., Ulizio T. J., Harrison R. L., 2008, Natural Sign: Tracks and Scats, p. 45-74 in Long, R.A., MacKay Paula, Zielinski W. J. , Ray Justina C. , ed., *Noninvasive Survey Methods for Carnivores*: London, Ed. IslandPress.
- Hines, J. E. 2006. PRESENCE 3.1 - Software to estimate patch occupancy and related parameters. USGS-PWRC, Patuxent, MD. <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/presence.html>.
- Hosmer, D. W. and S. Lemeshow. 1989. *Applied logistic regression*. Wiley Interscience, New York.
- Huber D., Roth H.U. 1993. Movements of European brown bears in Croatia. *Acta Theriologica* 38(2):51-159.
- Jerina K., Debeljak M., Džeroski S., Kobler A., Adamic M. - Modeling the brown bear population in Slovenia A tool in the conservation management of a threatened species. 2003 Elsevier B.V. , *Ecological Modelling* 170 (2003) 453–469
- Kays R.W., Slauson K.M., 2008. Remote Camera p. 110-140 in Long, R.A., MacKay Paula, Zielinski W. J. , Ray Justina C. , ed., *Noninvasive Survey Methods for Carnivores*: London, Ed. IslandPress.
- Keating K.A., Schwartz C.C., Haroldson M.A., Moody D. – Estimating numbers of females with cubs-of-the-year in the Yellowstone Grizzly Bear Population. 2002, *Ursus* 13:161-174.
- Kelly M.J., Holub E.L. - Camera Trapping of Carnivores: Trap Success Among Camera Types and Across Species, and Habitat Selection by Species, on Salt Pond Mountain, Giles County, Virginia, 2008, *Northeastern Naturalist* 15(2) p:249–262
- Kendall, W. L., J. D. Nichols, and J. E. Hines. 1997. Estimating temporary emigration using capture-recapture data with Pollock's robust design. *Ecology* 78:563-578.
- Kendall, K.C., McKelvey K. S., 2008, Hair Collection, in Long, R.A., MacKay Paula, Zielinski W. J. , Ray Justina C. , ed., *Noninvasive Survey Methods for Carnivores*: London, Ed.



- IslandPress, p. 141-182.
- Lancia R.A., Nichols J.D., Pollock K.H. 1994. Estimating the number of animals in wildlife population, pages 215-254 in T.A. Bookhout, ed. Research and management techniques for wildlife and habitats. Fifth ed. The Wildlife Society, Bethesda, Md.
- Linnell, J.D.C., Swenson, J.E., Landa, A. and Kvam, T. 1998. Methods for monitoring European Large carnivores – A worldwide review of relevant experience. NINA Oppdragsmelding 549:1-38
- Linnell J., V. Salvatori, L. Boitani - Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe. A Large Carnivore Initiative for Europe report prepared for the European Commission, 2008.
- Long R. A., D.T.M., MacKay P., Zielinski W. J., and Buzas J.S., 2007, Effectiveness of scat detection dogs for detecting forest carnivores: Journal of Wildlife Management, v. 71, p. 2007-2017.
- Long A.R., Zielinski.2008, Designing Effective Noninvasive Carnivore Surveys, pages 8-44 in Long A.R., Mac Kay P., Zielinski W., Ray J.C, ed. Noninvasive Survey Methods for Carnivores, Island Press, Washington.
- Luikart, G., and Cornuet -M.J., 1998, Empirical evaluation of a test for identifying recently bottlenecked populations from allele frequency data., Conservation Biology, Volume 12, p. 228-237.
- MacDonald, D. W., Mace, G., Rushton, S. 1998. Proposals for the future monitoring of British Mammals. London: Department of Environment, Transport, and the Regions
- Mac Kay P., Zielinski W.J., Long R.A., Ray J.C. 2008. Noninvasive Research and Carnivore Conservation, pages 1-7, in Long A.R., Mac Kay P., Zielinski W., Ray J.C, ed. Noninvasive Survey Methods for Carnivores, Island Press, Washington
- MacKay, P., Smith Deborah A., Long R. A., and Parker Megan, 2008a, Scat detection Dogs in Long A.R., Mac Kay P., Zielinski W., Ray J.C, ed. Noninvasive Survey Methods for Carnivores, Island Press, Washington
- Manolache, S., Rozyłowicz, L., Chiriac, S., Sandu, R.M.: Parcul Natural Putna–Vrancea. Element cheie în conservarea carnivorelor mari. Agenția pentru Protecția Mediului Vrancea, Focșani, România, 2009
- Mertens A., Ionescu O. - Ursul – ecologie, etologie, management. Haco International. 2001
- Micu I. - Ursul brun, aspecte eco-etologice, Editura Ceres, Bucuresti, 1998
- Micu I., Gărgărea P., Popescu V. Eco-etologia ursului brun din România, Editura Ceres, București, 2010
- Ordiz A., Rodriguez C., Naves J., Fernandez A, Huber D., Kaczensky P., Mertens A., Mertzanis Y., Mustoni A., Palazon S., Quenette P.Y., Rauer G., Swenson J.E. – Distance – based criteria to identify minimum number of brown bear females with cubs in Europe. 2007. Ursus

- Palermo G., Ballesteros F., Nores C., Blanco J.C., Herrero J., Garcia-Serrano A. – Trends in number and distribution of brown bear females with cubs-of-the-year in the Cantabrian Mountains Spain. 2007. *Ursus* 18(2):145-157.
- Pollock, K. H. 1982. A capture-recapture design robust to unequal probability of capture. *Journal of Wildlife Management* **46**:752-757.
- Pop I.M. 2011. Ursul brun de la conflict la conservare, Sf. Gheorghe, ISBN 978-973-0-11584-0.
- Pop I.M. , Sallay A., Bereczky L., Chiriac S.. 2012. Land use and behavioral patterns of brown bears in the South- Eastern Romanian Carpathian Mountains: A case study of relocated and rehabilitated individuals, *Procedia Environmental Sciences*, 2012, 14, pp.111-122.
- Pop I.M., Popescu V.D., Chiriac S., Berde L.G., Sandu R.M., Bereczky L. 2013. Raport privind implementarea acțiunii C1 "Aplicarea demonstrativă a unui set de metode pentru evaluarea cantitativă și calitativă a populației de urs brun din areale strict delimitate și administrate din punct de vedere cinegetic", Proiect LIFE08NAT/RO/000500.
- Powell A. R. – Estimating Wildlife Populations - course, North Carolina State University, Wildlife Management FW (ZO) 353. <http://www.cals.ncsu.edu/course/fw353/estimate.htm>.
- Proctor, M.F., 2003, Genetic analysis of movement dispersal and population fragmentation of grizzly bears in southwestern Canada: Alberta Canada.
- Proctor, M.F., McLellan B., and Strobeck C., 2002, Population fragmentation of grizzly bears in southeastern British Columbia, Canada., *Ursus*, Volume 13, p. 153-160.
- Proctor, M.F., McLellan B., Strobeck C., and Barclay R.M.R., 2004, Gender-specific dispersal distances of grizzly bears estimated by genetic analysis: *Canadian Journal of Zoology*, v. 82, p. 1108-1118.
- Ray J.C, Zielinski W.J., 2008. Track Stations, pp. 75-109 in Long A.R., Mac Kay P., Zielinski W., Ray J.C, ed. *Noninvasive Survey Methods for Carnivores*, Island Press, Washington
- Ritland, K., 1996, Estimators for pairwise relatedness and individual inbreeding coefficients., *Genetical Research* Volume 67, p. 175-185.
- Royle, J. A. 2004. N-mixture models for estimating population size from spatially replicated counts. *Biometrics* **60**:108-115.
- Royle, J. A. and J. D. Nichols. 2003. Estimating abundance from repeated presence-absence data or point counts. *Ecology* **84**:777-790.
- Rozyłowicz L., Sandu R.M., Stingă C., Oprea S., Radu G., Chiriac S., Nanu M., Manolache S., Chiriac N. - Evaluarea populației de carnivore mari din Parcul Natural Putna-Vrancea prin metode non- invazive – Raport tehnic, 2009, proiect LIFE02/NAT/RO/000170
- Sandu R.M. 2012. Mic ghid de identificare și interpretare a urmelor, marcajelor și semnelor carnivorelor mari, Focșani, 2012
- Sârbu I. 2004 Sisteme ecologice: structură și funcții. *Ecologia comunităților*. Note de curs.

- Schwartz C.C., Keating K.A., Reynolds H. V. III, Barnes V.G. Jr., Sellers R.A., Swenson J.E., Miller S.D., McLellan B.N., Keay J., McCann R., Gibeau M., Wakkinen W.F., Mace R.D., Kasworm W., Smith R., Herrero S. – Reproductive maturation and senescence in the female brown bear, 2003. *Ursus* 14(2): 109-119.
- Solberg K.H., Bellemain E., Drageset O.M., Taberlet P., Swenson J.E. - An evaluation of field and non-invasive genetic methods to estimate brown bear (*Ursus arctos*) population size, *Biological Conservation* 128 (2006) p:158 –168.
- Stanley, T. R., and J. A. Royle. 2005. Estimating site occupancy and abundance using indirect detection indices. *Journal of Wildlife Management* 69:874–883.
- Stephens P.A., Zaumyslova O.Yu., Miquelle D.G., Myslenkov A.I., Hayward G.D. – Estimating population density from indirect sign: track counts and the Formozov-Malyshev-Pereleshin formula. 2006. *Animal Conservation* 9:339-348. The Zoological Society of London.
- Swenson, J. E. and S. Wikan. 1996. A population estimate for brown bears in Finnmark County, North Norway. *Fauna norv. Ser. A.* 17:11-15.
- Van Dyke F.G., Brocke R.H., Shaw H.G., 1986. Use of road track counts as indices of mountain lion presence. *Journal of Wildlife Management*, 50, 102-109.
- Winter, M., Johnson D.H., and Faaborg J., 2000, Evidence for edge effects on multiple levels in tallgrass prairie., *Condor*, Volume 102, p. 256-266.
- Woods, J.G., Paetkau D., Lewis D., McLellan B.N., Proctor M., and Stroeck C., 1999, Genetic tagging free-ranging black and brown bear., *Wildlife Society Bulletin*, Volume 27, p. 616-627.
- \*\*\* Comisia Europeană – Assessment of the *Ursus arctos* status in Europe – IUCN Red List Criteria, 2008
- \*\*\*\* [www.carnivoremari.ro](http://www.carnivoremari.ro)



## **ANEXE**



# ANEXA 1

## FORMULAR DE TEREN PENTRU TRANSECTE DRUM

### Fișă teren transecte-drum

Data \_\_\_\_\_ Zona de studiu \_\_\_\_\_ cod transect \_\_\_\_\_  
 Zăpadă \_\_\_\_\_ cm / Noroi Operatori \_\_\_\_\_ cod GPS \_\_\_\_\_

| Urme pe/lângă transect-drum |   |                      |       |                       |       |              |     |         |            |
|-----------------------------|---|----------------------|-------|-----------------------|-------|--------------|-----|---------|------------|
| Coordonate                  |   | Urmă laba anterioară |       | Urmă laba posterioară |       | Vechime urmă | Sex | Habitat | Observații |
| X                           | Y | latime               | Lung. | lățime                | Lung. |              |     |         |            |
|                             |   |                      |       |                       |       |              |     |         |            |
|                             |   |                      |       |                       |       |              |     |         |            |
|                             |   |                      |       |                       |       |              |     |         |            |
|                             |   |                      |       |                       |       |              |     |         |            |
|                             |   |                      |       |                       |       |              |     |         |            |
|                             |   |                      |       |                       |       |              |     |         |            |
|                             |   |                      |       |                       |       |              |     |         |            |
|                             |   |                      |       |                       |       |              |     |         |            |
|                             |   |                      |       |                       |       |              |     |         |            |

| Alte semne ale prezenței ursului |   |             |                                                                                  |            |
|----------------------------------|---|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Coordonate                       |   | Pe transect | Categoriza semnelui<br>(urme deformate, excremente,<br>zgârieturi, hoituri etc.) | Observații |
| X                                | Y | da/nu       |                                                                                  |            |
|                                  |   |             |                                                                                  |            |
|                                  |   |             |                                                                                  |            |
|                                  |   |             |                                                                                  |            |
|                                  |   |             |                                                                                  |            |
|                                  |   |             |                                                                                  |            |
|                                  |   |             |                                                                                  |            |
|                                  |   |             |                                                                                  |            |
|                                  |   |             |                                                                                  |            |
|                                  |   |             |                                                                                  |            |

Obs. Dimensiunile se vor măsura din 0,5 în 0,5 cm  
 Vechimea se va estima în intervalele: 0-6 ore, 6-12 ore, 12-18 ore, 18-24 ore, peste 24 ore.  
 Sex: M – Mascul, F-Femela, P- pui, N- necunoscut  
 Habitat (la distanță maximă de 100 m): Regenerare Foioase/Amestecuri/Rășinoase – RF/A/R, Pădure Foioase Tânăra/Matură/Bătrână – PFT/M/B, Pădure Rășinoase Tânăra/Matură/Bătrână – PRT/M/B, Pădure Amestec Tânăra/Matură/Batrână – PAT/M/B, Pășune – P, Fâneață – F, Zone cu arbuști – ZA, Stâncării – S.

Ora începerii transectului \_\_\_\_\_, Ora terminării transectului \_\_\_\_\_, Km parcursi \_\_\_\_\_

Probleme la parcurgere transect și înregistrare date \_\_\_\_\_

## ANEXA 2

### RECOMANDĂRI PRIVIND ALEGEREA CAMERELOR FOTO

#### A. Tipuri de sisteme de camere automate și domeniile unde au mai multă sau mai puțină aplicabilitate în studiile ecologice

| Sistemul de declanșare               | Cel mai bine aplicabil                                                                                                                                                                                                                                                                          | Cel mai puțin aplicabil                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nedeclanșat                          | Când animalele sunt rezidente, apar în loc deschis, au o rată de vizită mare sau când informațiile neîntrerupte sunt necesare (de exemplu când e necesară stabilirea absenței).                                                                                                                 | Pentru speciile rare, sau pentru evenimentele ocazionale (necesitățile electrice pot fi mari și analiza fotografiilor poate dura mult).                                                                                             |
| Declanșat - General                  | Când camerele automate trebuie lăsate pe teren pentru o perioadă lungă de timp, dar evenimentele sunt rare.                                                                                                                                                                                     | Când evenimentele de interes sunt frecvente sau neîntrerupte (sistemele declanșate automat pot fi mai complicate sau mai puțin sigure decât sistemele nedeclanșate care înregistrează evenimente neîntrerupte sau frecvente).       |
| Declanșat - Mecanic                  | Când activitatea de interes necesită ca animalul să calce într-o anumită locație sau să tragă o momeală sau un obiect de interes.                                                                                                                                                               | Când activitatea de interes nu poate fi înregistrată printr-un declanșator fizic.                                                                                                                                                   |
| Declanșat – Prin infraroșu – General | Când activitatea de interes nu necesită ca animalul să calce într-o anumită locație sau să tragă de un obiect; când animalul este prea ușor sau prea rapid pentru un declanșator mecanic.                                                                                                       | Când activitatea de interes implică o activitate fizică a animalelor (camerele declanșate automat pot fi mai complicate sau mai puțin fiabile decât cele declanșate mecanic).                                                       |
| Declanșat – Prin infraroșu - Activ   | Când este important ca speciile nevizate (de exemplu cele mai mici de o anumită înălțime) să nu declanșeze camera, în special dacă filmul sau memoria digitală sunt limitate. În general, când activitatea de interes este într-o locație precisă dar nu ar fi detectată cu un trăgaci mecanic. | În zone unde creșterea vegetației este atât de rapidă încât va obstrucționa raza între vizitele de mentenanță. În zonele unde vântul, ploaia sau zăpada întrerup raza declanșatoare sau suflă vegetația ori alte obiecte prin rază. |
| Declanșat – Prin infraroșu - Pasiv   | Când este dorită o zonă mai mare de detecție a speciilor vizate. În zone în care vântul, ploaia sau zăpada sunt frecvente.                                                                                                                                                                      | În medii călduroase unde echipamentul poate eșua în detectarea diferențelor de temperatură ale speciilor vizate.                                                                                                                    |

## B. Carcase sau hardware extern opționale pentru camerele automate

| Opțiune                                                                | Scop                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Culoare de camuflaj                                                    | Micșorează vizibilitatea camerelor pentru animale și oameni.                                                          |
| Impermeabilitate                                                       | Esențială în medii ploioase sau umede pentru prevenirea defectării echipamentului.                                    |
| Antifurturi                                                            | Reduc riscul vandalismului și furtului.                                                                               |
| Dimensiune compactă                                                    | Camerele automate mai mici proiectate pentru cutii de protecție unde spațiul este limitat.                            |
| Carcase antifonate                                                     | Reduc zgomotul produs de aparat, cum ar fi sunetul de declanșare, pentru ca animalele să nu se sperie.                |
| Înregistrarea de sunete                                                | Permite înregistrarea sunetelor animalului împreună cu imaginile.                                                     |
| Întărirea carcasei                                                     | Reduce riscul de deteriorare produsă de animale, vandalism dar și riscul de furt.                                     |
| Întărirea cablurilor de conectare                                      | Reduce riscul de deteriorare produsă de animale.                                                                      |
| Cabluri de conectare mai lungi (pentru sistemele nedeclanșate automat) | Permite mai mult de 100 m de conectivitate a camerelor la alte aparate pentru vizualizare, alimentare sau transmisie. |

## C. Opțiuni de alimentare a camerelor automate; avantaje și dezavantaje

| Opțiunea                     | Avantaje și dezavantaje                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Curent alternativ (AC)       | Curentul continuu este ieftin și ușor de folosit, dar nu există în zonele izolate de studiu.                                                                                                                                        |
| Curentul continuu solar (DC) | Energia solară furnizează energie continuă astfel încât sunt necesare mai puține vizite pe teren, dar este scumpă și dificil de transportat. Poate fi ideală pentru camerele fixate într-o locație pentru o perioadă lungă de timp. |
| Bateriile alcaline           | Foarte sigure și furnizează o alimentare de curent constantă. Mai scumpe pe termen lung decât acumulatorii reîncărcabili și au o durată de utilizare mai scurtă decât bateriile litiu-ion.                                          |
| Bateriile litiu-ion          | Foarte sigure și furnizează o alimentare de curent constantă. Durată de utilizare mai lungă decât a bateriilor alcaline și la fel de sigure, dar sunt mai scumpe. Mai scumpe pe termen lung decât acumulatorii reîncărcabili.       |

| Opțiunea                   | Avantaje și dezavantaje                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acumulatorii reîncărcabili | Costul inițial este mare, dar economici în timp. Durata de utilizare este mai lungă decât a bateriilor alcaline dar se scurtează în timp. Este nevoie de mai multă muncă pentru utilizare. E posibil să nu funcționeze la fel de bine în zonele umede dacă camerele nu sunt impermeabile. |

#### D. Opțiunile camerei și ale blitz-ului pentru camerele automate

| Opțiunea                         | Scopul, avantaje și dezavantaje                                                                                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Înregistrarea orei și a datei    | Înregistrează ora și data direct pe imagine.                                                                                                        |
| Auto-focus                       | Autofocalizarea permite ca imaginile să fie focalizate când animalele sunt la distanțe diferite de cameră.                                          |
| Cameră cu rezoluție mare         | Rezoluție mai mare pentru o calitate mai bună a imaginilor; rezoluția mai mică permite stocarea mai multor imagini.                                 |
| Ecran amplasat pe cameră         | Permite vizualizarea pozelor pe teren cu ajutorul ecranului aparatului.                                                                             |
| Cameră de dimensiuni foarte mici | Poate fi introdusă în carcase de protecție sau alte spații mici.                                                                                    |
| Auto-blitz                       | Blitz automat care permite imaginilor nocturne (dar consumă mai multă energie).                                                                     |
| Flash Focus                      | Permite o rază mai mare a blitz-ului.                                                                                                               |
| Blitz infraroșu                  | Reduce riscul ca animalele vizate să fie speriate de blitz (dar calitatea imaginilor nu este la fel de bună ca și în cazul blitz-ului normal).      |
| Lumini suplimentare              | O mai bună calitate a imaginilor decât cu blitz-ul normal (dar consumă mai mult curent și poate duce la schimbări ale comportamentului animalelor). |
| Blitz stroboscopic               | O mai bună calitate a imaginilor (dar consumă mai mult curent și poate duce la schimbări ale comportamentului animalelor).                          |
| Imagistică termală               | Permite iluminarea nocturnă a animalelor fără a le deranja (dar calitatea imaginilor este mai mică).                                                |

## ANEXA 3

### FIȘA DE INSTALARE A CAMERELOR FOTO AUTOMATE

|                             |      |           |
|-----------------------------|------|-----------|
| Numar fisa                  | Data | Numar sit |
| Nume locatie                |      |           |
| Coordonate GPS, WGS84 - DMS |      |           |
| Numar identificare camera 1 | card |           |
| Numar identificare camera 2 | card |           |
| Nume observatori            |      |           |

| <b>Prezenta specie</b><br>coridor deplasare <input type="checkbox"/><br>marcaj pe stanci <input type="checkbox"/><br>zgurieturi <input type="checkbox"/><br>prada <input type="checkbox"/><br>excremente <input type="checkbox"/><br><b>Calitate urme</b><br>bine definite <input type="checkbox"/> ; moderat definite <input type="checkbox"/> ;<br>greu de identificat <input type="checkbox"/><br><b>Substrat dominant</b><br>Stanci <input type="checkbox"/> , grohotis <input type="checkbox"/> , nisipos <input type="checkbox"/> , fin <input type="checkbox"/> ,<br>pajiste <input type="checkbox"/> , litiera <input type="checkbox"/> , margine de rau <input type="checkbox"/> ,<br>zapada <input type="checkbox"/> | <b>Caracteristici urme</b><br><table border="1"> <tr> <th>fata</th> <th>spate</th> </tr> <tr> <td><br/><br/><br/><br/><br/></td> <td><br/><br/><br/><br/><br/></td> </tr> <tr> <td>Lungime partie</td> <td>Numar urme in partie</td> </tr> </table> | fata | spate | <br><br><br><br><br> | <br><br><br><br><br> | Lungime partie | Numar urme in partie |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|----------------------|----------------------|----------------|----------------------|
| fata                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | spate                                                                                                                                                                                                                                               |      |       |                      |                      |                |                      |
| <br><br><br><br><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <br><br><br><br><br>                                                                                                                                                                                                                                |      |       |                      |                      |                |                      |
| Lungime partie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Numar urme in partie                                                                                                                                                                                                                                |      |       |                      |                      |                |                      |

#### Caracteristici sit

Poziția panta: inferioara ☐ , mijloc ☐ , superioara ☐

Expunere generala: nord ☐ , sud ☐ , est ☐ , vest ☐

Vegetatie: faget ☐ , molid ☐ , stejar ☐ , zavoie ☐ , amestec ☐ , pajiste ☐ , fireata ☐

Stadiu vegetatie forestiera: tinar ☐ , mediu ☐ , batran ☐

Activitati umane: parchet activ ☐ , parchet abandonat ☐ , salas ☐ , stana ☐ , vacatie ☐

Acces : DN ☐ , DJ ☐ , DF ☐ , poteca locala ☐ , traseu turistice ☐

Distanța și direcția față de cale de acces

Ritm prezenta umana: zilnic ☐ , saptamanal ☐ , lunar ☐ , rar ☐ , nedeterminat ☐

Alte observatii:

## EXEMPLU DE ANALIZĂ A DATELOR OBTINUTE PE TRANSECTE DRUM





```
#####
## Cod R pentru implementarea metodei Royle-Nichols      ##
## pentru estimarea abundentei ursului brun la nivel    ##
## de transect din numaratoarea de urme (Max si Min)     ##
## Ca set de date se utilizeaza fisierul .csv            ##
## "bear_transects_spring12.csv"                        ##
## Viorel D. Popescu, vioreldpopescu@gmail.com          ##
#####
```

```
bear <- read.csv(file.choose(), header=T) ### deschiderea fisierului .csv cu datele de urme
sau camere
attach(bear)
names(bear)
library(unmarked)
```

```
### procesarea datelor de pentru 'unmarked' ###
```

```
bearMinUMF <- with(bear, {
unmarkedFramePCount(
y = cbind(BearsMin1, BearsMin2, BearsMin3, BearsMin4),
siteCovs = data.frame(FV, Altit, Dominant),
obsCovs = list(Julian = scale(cbind(Julian1, Julian2, Julian3, Julian4)),
Substrat = cbind(Substrat1, Substrat2, Substrat3, Substrat4),
Zapada = scale(cbind(Zapada1, Zapada2, Zapada3, Zapada4))))
})
```

```
bearMaxUMF <- with(bear, {
unmarkedFramePCount(
y = cbind(BearsMax1, BearsMax2, BearsMax3, BearsMax4),
siteCovs = data.frame(FV, Altit, Dominant),
obsCovs = list(Julian = scale(cbind(Julian1, Julian2, Julian3, Julian4)),
Substrat = cbind(Substrat1, Substrat2, Substrat3, Substrat4),
Zapada = scale(cbind(Zapada1, Zapada2, Zapada3, Zapada4))))
})
```

```
### plotarea datelor ###
```

```
plot(bearMaxUMF)
plot(bearMinUMF)
```

```
### examinarea datelor ###
```

```
head(bearMaxUMF)
head(bearMinUMF)
```

```
tail(bearMaxUMF)
```

```
tail(bearMinUMF)
```

```
### examinarea structurii datelor ###
```

```
str(bearMinUMF)
```

```
str(bearMaxUMF)
```

```
### rularea setului de modele pentru numaratoarea MINIMA a urmelor ###
```

```
Global.Min <- pcount(~factor(Substrat) ~FV+Altit, mixture="P", K=200, data=bearMinUMF)
```

```
Global.Min1 <- pcount(~factor(Substrat) ~1, mixture="P", K=200, data=bearMinUMF)
```

```
Global.Min2 <- pcount(~factor(Substrat) ~FV, mixture="P", K=200, data=bearMinUMF)
```

```
Global.Min3 <- pcount(~factor(Substrat) ~Altit, mixture="P", K=200, data=bearMinUMF)
```

```
Global.Min4 <- pcount(~factor(Substrat) ~Altit+Dominant, mixture="P", K=200,  
data=bearMinUMF)
```

```
Global.Min5 <- pcount(~factor(Substrat) ~Dominant, mixture="P", K=200, data=bearMinUMF)
```

```
### gruparea modelelor Min intr-o lista si ierarhizarea conform AIC (Akaike Information  
Criterion) ###
```

```
modelList1 <- fitList(Null=Global.Min1, Global.Min=Global.Min, Global.Min2=Global.Min2,  
Global.Min3=Global.Min3, Global.Min4=Global.Min4, Global.Min5=Global.Min5)
```

```
modSel1 <- modSel(modelList1, nullmod = ,Null')
```

```
modSel1
```

```
### estimarea probabilitatii de detectie din datele Min utilizand model-averaging ###
```

```
detpredMin = predict(modelList1, type="state")
```

```
### estimarea numarului de urme(indivizi)/transect din datele Min utilizand model-averaging  
###
```

```
psipredMin = predict(modelList1, type="state")
```

```
### rularea setului de modele pentru numaratoarea MAXIMA a urmelor ###
```

```
Global.Max <- pcount(~factor(Substrat) ~FV+Altit, mixture="P", K=200, data=bearMaxUMF)
```

```
Global.Max1 <- pcount(~factor(Substrat) ~1, mixture="P", K=200, data=bearMaxUMF)
```

```
Global.Max2 <- pcount(~factor(Substrat) ~FV, mixture="P", K=200, data=bearMaxUMF)
```

```
Global.Max3 <- pcount(~factor(Substrat) ~Altit, mixture="P", K=200, data=bearMaxUMF)
```

```
Global.Max4 <- pcount(~factor(Substrat) ~Dominant+Altit, mixture="P", K=200,  
data=bearMaxUMF)
```

```
Global.Max5 <- pcount(~factor(Substrat) ~Dominant, mixture="P", K=200, data=bearMaxUMF)
```

```
### gruparea modelelor Max intr-o lista si ierarhizarea conform AIC (Akaike Information  
Criterion) ###
```

```
modelList <- fitList(Null=Global.Max1, Global.Max=Global.Max, Global.Max2=Global.Max2,  
Global.Max3=Global.Max3, Global.Max4=Global.Max4, Global.Max5=Global.Max5)
```

```

modSel <- modSel(modellist, nullmod = ,Null')
modSel

### estimarea probabilitatii de detectie din datele Max utilizand model-averaging ###
detpredMax = predict(modellist, type="state")
### estimarea numarului de urme(indivizi)/transect din datele Max utilizand model-averaging
###
psipredMax = predict(modellist, type="det")

#####
#####
### extragerea abundentelor medii pe transect utilizand Empirical Bayes Estimation
###
### pentru extragerea Best Unbiased Predictors (BUP) se utilizeaza cel mai bun model (AIC
minim) ###

mre=ranef(Global.Min5)
bups=bup(mre)
mean(bups[1:10]) # medie pe transect Herculan
mean(bups[11:21]) # medie Lepsa
mean(bups[22:33]) # medie Madaras
mean(bups[34:49]) # medie Tarnave
mean(bups)

### intervalul credibil 90% ###
CI=confint(mre, level=0.9)

mean(CI[1:10,1]) # limita inferioara a intervalului credibil 90% pe transect Herculan
mean(CI[11:21,1]) # limita inferioara a intervalului credibil 90% pe transect Lepsa
mean(CI[22:33,1]) # limita inferioara a intervalului credibil 90% pe transect Madaras
mean(CI[34:49,1]) # limita inferioara a intervalului credibil 90% pe transect Tarnave

mean(CI[1:10,2]) # limita superioara a intervalului credibil 90% pe transect Herculan
mean(CI[11:21,2]) # limita superioara a intervalului credibil 90% pe transect Lepsa
mean(CI[22:33,2]) # limita superioara a intervalului credibil 90% pe transect Madaras
mean(CI[34:49,2]) # limita superioara a intervalului credibil 90% pe transect Tarnave

```





22°C 05/22/12 06:04 PM LU CAM06

