

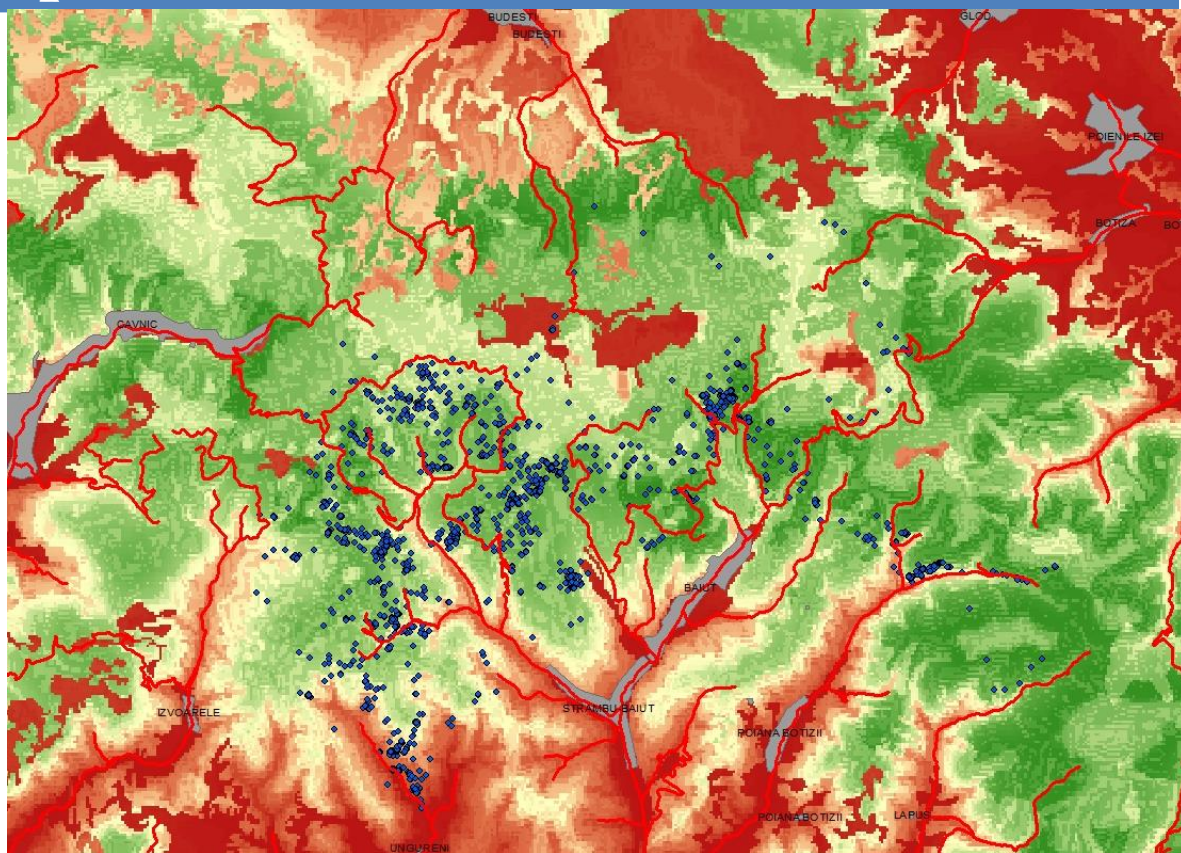


The Programme is co-financed by the
European Union



“Granițe deschise pentru urși în
Carpații României și Ucrainei”
“Open borders for bears between
Romanian and Ukrainian
Carpathians”

Raport privind favorabilitatea habitatelor



Asociația pentru Conservarea
Diversității Biologice
Aprilie 2013

INTRODUCERE

CONTEXTUL REALIZĂRII RAPORTULUI

DESCRIEREA ZONEI ANALIZATE

DISTRIBUȚIA POPULAȚIEI DE URS BRUN

METODOLOGIA UTILIZATĂ

REPREZENTAREA GIS A FAVORABILITĂȚII HABITATELOR

ANALIZA HABITATELOR FAVORABILE

ZONE CRITICE PENTRU CONECTIVITATE

MĂSURI DE CONSERVARE A HABITATELOR

INTRODUCERE

Prezentul Raport a fost realizat în baza contractului cu nr. Nr. 038/VII din data de 30.07.2012 încheiat între Consorțiul format din Asociația pentru Conservarea Diversității Biologice și Forest Design SRL și beneficiarul Asociația WWF Programul Dunare Carpati Romania, Filiala Maramures, în contextul proiectului “Granițe deschise pentru urși în Carpații României și Ucrainei”/“Open borders for bears between Romanian and Ukrainian Carpathians”, proiectul fiind implementat de către Asociația WWF Programul Dunare Carpati Romania – Filiala Maramures, Romania în parteneriat cu NGO RachivEcoTur din Ucraina și finanțat prin Programul Operational Comun de Cooperare Transfrontaliera Ungaria-Slovacia-Romania-Ucraina 2007-2013, contract de finanțare: HUSKROUA/1001/038, perioada de implementare a proiectului 01.05.2012 – 30.04.2014.

Această lucrare prezintă o analiză a favorabilității habitatului ursului brun (*Ursus arctos*), în arealul din partea stângă a Tisei Superioare, inclusiv zona montană reprezentată de Munții Oaș, Gutâi, Țibleș, Rodnei și Maramureșului. Folosind metode de analiză GIS deja utilizate și descrise în alte lucrări și date geo-spațiale, incluse în baza de date aferentă proiectului, cu privire la utilizarea terenurilor, topografie și infrastructură am dezvoltat un set de hărți pentru caracterizarea habitatului ursului brun. Comparând rezultatele cu distribuția speciei raportată de către vânători și structura rețelei de arii protejate, am realizat o scurtă analiză a habitatului în zona studiată. Ulterior dezvoltării modelului de favorabilitate a habitatelor am identificat acele zone sensibile din perspectiva conectivității diferitelor regiuni din zona proiectului.

CONTEXTUL REALIZĂRII RAPORTULUI

România încă mai deține ecosisteme naturale și seminaturale caracterizate de un nivel ridicat de diversitate biologică. Specii periclitate sau dispărute din alte regiuni ale Europei printre care ursul brun (*Ursus arctos*), una dintre cele mai importante specii cheie pentru biodiversitatea ecosistemelor forestiere (Tardiff și Standford, 1998) sunt încă prezente în Carpații României. Indicator al calității ecosistemelor și a existenței unui echilibru între elementele biocenozei forestiere (Rozyłowicz et al., 2010), specia este de asemenea un simbol al Munților Carpați (Pop et al., 2012b). Amestecul de habitate forestiere, pășuni, fânețe, livezi și alte terenuri gospodărite încă tradițional, creează un peisaj tipic pentru Carpații Românești, zona Maramureșului fiind reprezentativă în acest sens (Pop et al., 2012b). Starea de conservare a ursului brun ca specie cheie a ecosistemelor forestiere din România este direct legată de utilizarea terenurilor și de prezența unor habitate adecvate. Dezvoltarea socio-economică accelerată amenință neselectiv habitatul faunei sălbatice (Maanen et al., 2006) și pericolul pierderii habitatului reprezintă o nouă perspectivă negativă pentru conservarea ursului brun, considerat specie umbrelă pentru celelalte specii de mamifere. Cauzele dispariției unor populații de specii de mamifere și reducerea simțitoare a altor populații sunt direct legate de pierderea sau degradarea habitatelor, ca urmare populațiile sălbatice, se vor concentra în zone izolate, se vor retrage în zone îndepărtate sau mai puțin accesibile (Swenson et al., 2000), își vor restrânge habitatul la trupuri reduse ca suprafață (Ratti et al., 1996). Având în vedere acest lucru, dezvoltarea de rețele ecologice reprezintă o măsură din complexul de acțiuni orientate spre conservarea faunei sălbatice. Structura unei rețele ecologice se bazează pe identificarea zonelor cheie, o zonă tampon în jurul fiecărei zone cheie și desemnarea coridoarelor ecologice între acestea (Predoiu et al., 2003).

Cartarea favorabilității habitatului este un instrument de evaluare a capacității unor anumite habitate de a contribui la supraviețuirea speciei, pe baza ipotezelor dezvoltat în jurul relației dintre specii și habitate. Dezvoltarea sistemelor informaționale geografice (GIS), împreună cu disponibilitatea de date geo-spațiale, care prezic apariția speciilor și/sau abundența, a devenit instrumente uzuale pentru conservare (Scott et al., 2001), aplicarea de astfel de modele fiind utile analizelor GAP de gestiune a biodiversității și a desemnării rețelelor de arii naturale protejate (Ip et al., 2004). În studiul nostru cu privire la favorabilitatea habitatelor, am realizat modelări ale informațiilor obținute utilizând unelte GIS, folosind ipoteza că prezența animalelor și abundența lor este în legătură directă cu calitatea habitatului. Această presupunere nu este întotdeauna valabilă, deoarece unele zone considerate ca fiind favorabile din perspectiva habitatului, descris ca fiind de calitate superioară, pot fi zone în care șansele de supraviețuire sunt extrem de reduse. Acestor zone denumite generic ”zone capcană” (Nielsen et al., 2006), trebuie să le acordăm o atenție deosebită. Scopul acestei modelări GIS este de a cartografi la scară largă zonele cu favorabilitate redusă pentru urși și principalele zone fără conectivitate, cu scopul de a permite identificarea unor măsuri de conservare. Pe viitor orice planificare a activităților de conservare a ursului brun necesită integrarea cu activitățile

umane, deoarece în prezent cadrul natural este dominat de factorul antropic (Linnel et al., 2008). Deoarece populația de urs la nivelul Munților Carpați trebuie privită integral indiferent de granițe și structuri administrative (Blanco, 2012), unul dintre obiectivele proiectului “Granițe deschise pentru urși în Carpații României și Ucrainei” este de a integra măsuri de management ale ursului brun și a habitatelor cheie pentru acesta în context transfrontalier. Astfel cartarea favorabilității habitatelor devine esențială în armonizarea măsurilor de conservare a habitatelor indiferent dacă acestea se află pe malul stâng sau drept al Tisei.

DESCRIEREA ZONEI ANALIZATE

Arealul de implementare a proiectului se suprapune parțial cu județele Maramureș și Satu Mare și cuprinde integral Munții Oaș, Gutâi, Lăpușului, Tibleș și Maramureșului și parțial Munții Rodnei (fig.1). Elementul central al zonei de studiu este reprezentat de depresiunea Maramureșului. Suprafața studiată este de 529,300 ha, având o altitudine minimă de 169 m și maximă de 2303 m.

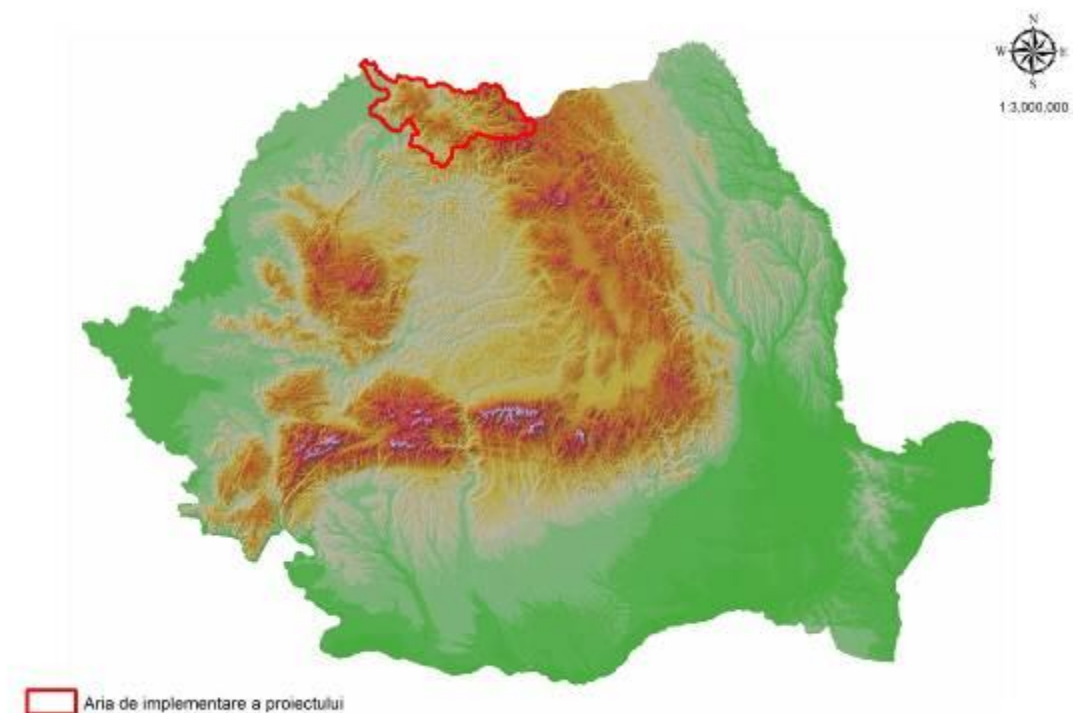


Fig. 1 Localizarea zonei de studiu

Dispoziția altitudinală a treptelor de relief în zona de studiu oferă baza etajării altitudinale a vegetației naturale, a preisajelor și elementelor climatice (Ilieș, 2007). Geomorfologia zonei

studiate este caracterizată de urmele glaciațiunilor cuaternare și structuri vulcanice, completate de acumulări piemontane, dealuri domoale și culmi prelungi, câmpii joase aluvionare de-a lungul cursurilor de apă (Ardelean et al., 2000).



Masivul Gutâi și Creasta Cocoșului (foto: Berde Lajos)

Abateriile distribuției vegetației în raport cu modelul altitudinal sunt datorate aspectelor orografice și influenței antropice (Ilieș, 2007). Zona de studiu face parte, latitudinal din zona nemorală a pădurilor de foioase ale Europei Centrale, subzona pădurilor mezofile (Ardelean et al., 2000). Ponderea cea mai mare în vegetația Maramureșului o are vegetația lemnoasă (Ardelean et al., 2000).



Pădure plurienă de amestec de fag cu rășinoase (foto: Pop Ioan Mihai)

În cadrul zonei studiate se deosebesc următoarele etaje de vegetație (după Ardelean și Bereș, 2000) a căror limite sunt variabile datorită influențelor locale:

- Etajul colinar al pădurilor de stejar și gorun
- Etajul montan cu subetajul inferior al carpino-făgetelor, subetajul mijlociu al pădurilor de fag și amestec de fag cu rășinoase și etajul superior al pădurilor de molid.
- Etajul subalpin cu tufărișuri în regiunile montane înalte și pajiști subalpine
- Etajul alpin cu ierburi scurte, arbuști pitici, și vegetație de stâncărie



Vârful Popivan (foto: Berde Lajos)

Din perspectiva faunei zona studiată este una dintre cele mai bogate zone din Carpați în ceea ce privește diversitate speciilor de vertebrate. Astfel Ardelean și Bereș (2000) au identificat și descris 345 de specii de vertebrate dintre care 40 specii de pești, 14 specii de amfibieni, 11 specii de reptile, 224 specii de păsări și 56 specii de mamifere. Aceași autori însă precizează că biodiversitatea a fost afectată semnificativ de factorul antropic prin defrișări, suprapășunat, braconaj, minerit ce au condus la degradarea și fragmentarea habitatelor.

DISTRIBUȚIA POPULAȚIEI DE URS BRUN

Populația de urs în regiunea Munților Carpați, conform ultimelor informații publicate de Comisia Europeană este de cca. 7200 exemplare, fără a lua în considerare populația din Ucraina (Kaczensky et al. 2012). În 2003, populația de urși bruni a fost estimată pentru România la cca. 4 350 indivizi (Maanen et al., 2006), dar cele mai recente estimări sugerează ca, pentru Carpații Românești populația este de aprox. 6 000 de indivizi (Linnell et al., 2008, Kaczensky et al., 2012a), fiind distribuită în condiții de habitat diferite.

În anul 1988, efectivele de urs în zona proiectului au fost estimate la cca 225 exemplare (Ardelean et al., 2000). După unii autori efectivul optim este de cca 164 (Ardelean et al.,

2000), cu puțin peste efectivul optim calculat de către gestionarii fondurilor cinegetice ce este de cca. 180.

Valorile estimărilor populației de urs brun în arealul proiectului, sugerează existența în zona a unei populații de urs cu un trend stabil fără fluctuații semnificative (Pop, 2012a). Conform datelor colectate de la Agențiile pentru Protecția Mediului Maramureș și Satu Mare (centralizate în tabelul 1), excepțional au fost raportate de la un an la altul, pe același fond cinegetic, efective cu peste 20% mai mult fata de anul anterior (Pop, 2012b), cel mai probabil fluctuațiile fiind accidentale.

Perioada 2007 – 2012 este caracterizată de fluctuații ușoare, negative și pozitive ale efectivelor (tab. 1, tab. 3), înregistrându-se o creștere a populației cu cca. 39 de exemplare (Pop, 2012b). Cu toate acestea din analiza hărților de distribuție, realizate utilizând media efectivelor pentru intervalul 2007-2012 (fig.2), se poate observa că există disimilarități între efectivele declarate în zone caracterizate de aceleași tipuri de habitate.

Tabelul 1 Efective estimate, cota alocată și exemplare recoltate în perioada 2007-2011 (Pop, 2012b)

An	Efectiv	Cota	Recolta	% cota	% recolta
2007	226	6	4	2,65%	1,77%
2008	238	6	2	2,52%	0,84%
2009	248	5	5	2,02%	2,02%
2010	241	7	0	2,90%	0,00%
2011	262	5	1	1,91%	0,38%
2012	265	6	1	2,26%	0,38%

Conform datelor prezentate în tabelul 2, se poate observa că media calculată pe fonduri cinegetice, a avut de asemenea un trend crescător, excepția fiind reprezentată de valorile calculate pentru anul 2010 (Pop, 2012b). Valorile medii calculate au valori cuprinse între 0 și 19,5 exemplare de urs pe fond cinegetic (valoarea calculată a varianței fiind de 22,74, calculată pentru $p < 0,05$). Valoarea medie a efectivelor pe fond cinegetic pentru tot arealul proiectului este de 5,28 ($N=47$, $p < 0,05$, intervalul de încredere 3,9299-6,7189). Valorile mari ale deviației standard, calculate, confirmă variațiile efectivelor declarate între fondurile cinegetice (Pop, 2012b).

Tabelul 2. Variația valorilor medii a efectivelor de urs pe fond cinegetic (Pop, 2012b)

Anul	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Media	4,8085	5,0638	5,2766	5,1277	5,5745	5,7609
Nr. fonduri	47	47	47	47	47	47
Deviația standard	4,78057	4,86516	4,90209	4,92384	4,95521	5,49013

Din perspectiva managementului conservativ al speciei urs brun, siturile Natura 2000 și parcurile naționale și naturale joacă un rol esențial. În cazul rezervațiilor naturale, rolul conservativ este diminuat datorită suprafețelor reduse a acestora, însă ele pot avea un rol esențial în anumite perioade (iernat, concentrări sezoniere etc.) (Pop, 2012b).

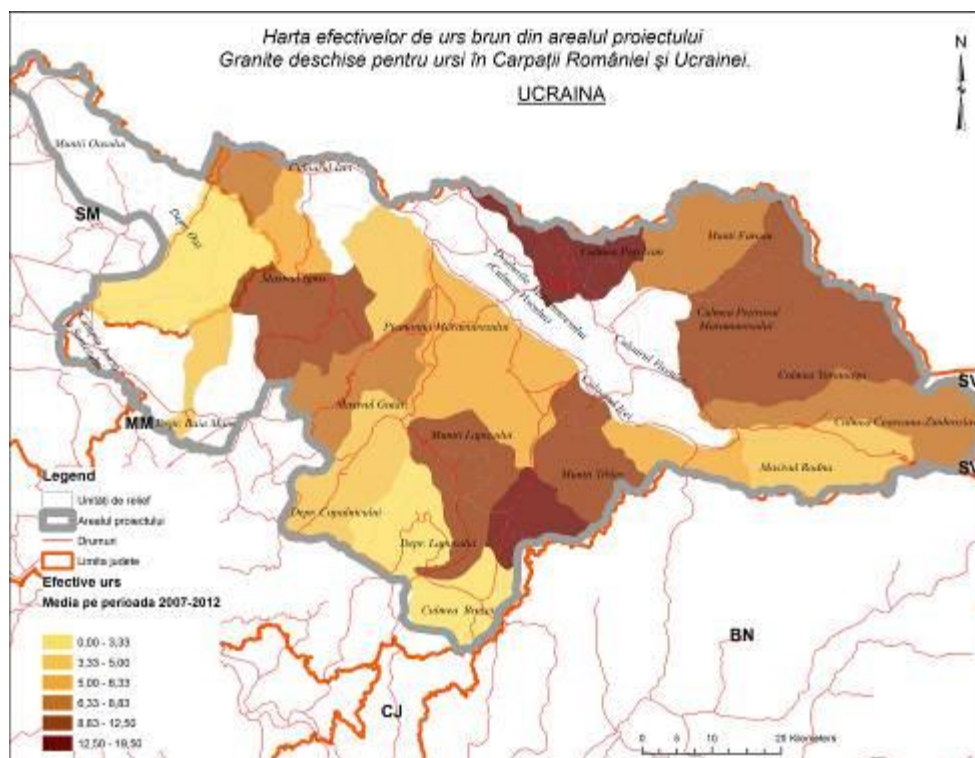


Fig. 2 Harta distribuției efectivelor de urs brun în arealul proiectului (Pop, 2012b)

În analiza realizată au fost luate în considerare suprafețele siturilor Natura 2000, deoarece ele se suprapun cu limitele parcurilor și rezervațiilor din arealul proiectului și de asemenea includ în interiorul lor și rezervații de suprafețe reduse (Pop, 2012b). Siturile de importanță comunitară incluse în analiza sunt: Pricop Huta Certeze, Tisa Superioară, Munții Maramureșului, Munții Rodnei, Valea Izei și Dealul Solovan, Codrii Seculari de la Strâmbu Băiuț, Gutâi Creasta Cocoșului, Arboretele de castan comestibil de la Baia Mare și Igriș (tab. 3). Din toate siturile luate în considerare, singurul sit în care absența ursului brun este certă este situl de importanță comunitară Arboretele de castan comestibil de la Baia Mare, fapt confirmat și de formularul standard al sitului (Pop, 2012b).

În ceea ce privește specia urs brun, formularele standard ale siturilor nu prezintă informații concrete privind populația existentă. Din cele opt situri luate în considerare, ursul nu apare pe patru din formularele standard (tab. 3), deși prezența ursului este confirmată de datele obținute la nivel de fond cinegetic. Deoarece suprapunerea fondurilor nu este integrală pe suprafața siturilor, este dificil de estimat care este populația de urs aferentă fiecărui sit, motiv pentru care s-au utilizat valorile estimate ale efectivelor cu scopul de a evidenția prezența sau absența ursului brun în ariile naturale protejate (Pop, 2012b).

În cazul sitului Tisa Superioară, deoarece mare parte din fondul cinegetic Bistra este inclus în situl Munții Maramureșului, nu au fost trecute efectivele de urs pentru a nu crea și alte erori față de cele deja acceptate, legate de suprapunerea fondurilor cinegetice cu limitele siturilor. Totuși putem considera fără dubiu că probabilitatea ca ursul să fie specie rezidentă în cadrul sitului este suficient de mare pentru a estima o densitate similară cu zona Munților Maramureșului cu care de altfel se învecinează (Pop, 2012b).

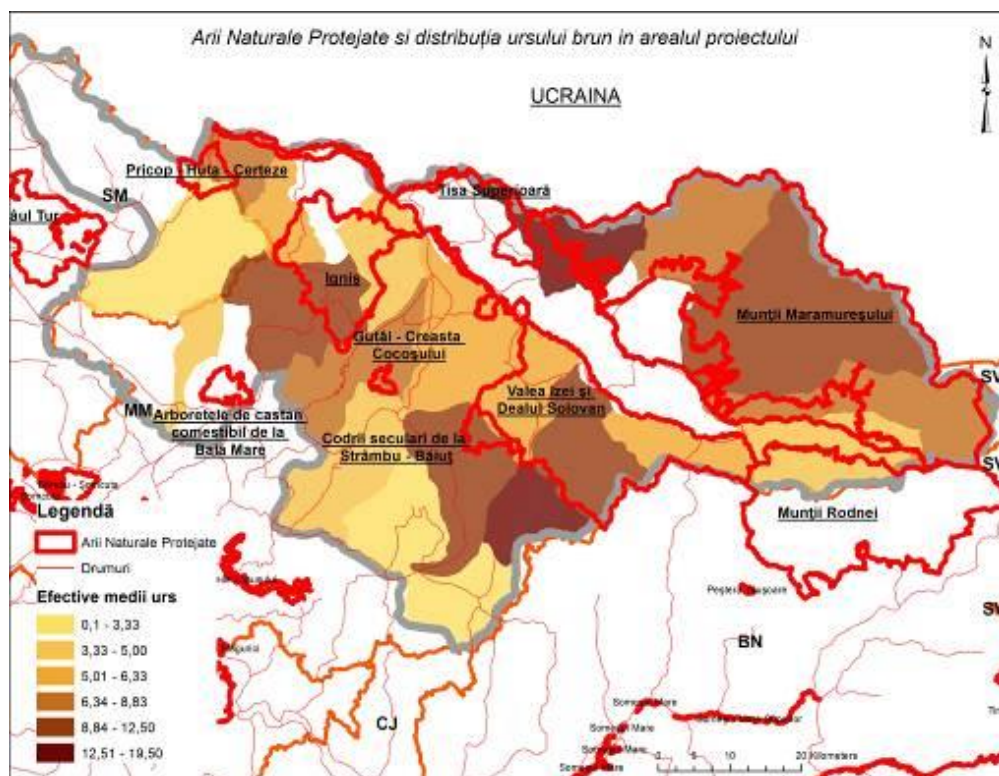


Fig. 3 Suprapunerea ariilor protejate cu harta distribuției ursului brun (Pop, 2012b)

Tabelul 3 Siturile Natura 2000 (suprafete conform OM 2387/2011)cu prezența urs (Pop, 2012b)

Numele Sitului de importanță comunitară	Suprafață sit (ha)	Populație formularul standard	Populație fonduri cinegetice aferente* (valori medii 2007/2012)
Pricop Huta Certeze	3162	Prezentă	9,0
Tisa Superioară	6303	Nu apare	0,0
Munții Maramureşului	106909	Rară-Comună	87,7
Munții Rodnei	48062	Prezentă	9,0
Valea Izei Dealul Solovan	46873	Prezentă	28,8
Codrii Seculari de la Strâmbu Băiut	2497	Nu apare	22,0
Gutâi Creasta Cocoşului	684	Prezentă	12,2
Arboretul de Castan	2087	Nu apare	0,0
Ignis	19598	Nu apare	20,2
Total	235491		188,9

*Obs. S-a luat în considerare prezența ursului funcție de suprafața fondului cinegetic inclus în situl de importanță comunitară.

Tinând cont de distribuția habitatelor forestiere în raport cu siturile de importanță comunitară și distribuția ursului, precum și de informațiile colectate din teren considerăm că prezența speciei este certă și în siturile Ignis și Codrii Seculari de la Strâmbu Băiut. Se poate observa că peste 70% din efectivele de urs declarate la nivelul arealului proiectului sunt prezente în fonduri cinegetice suprapuse parțial sau integral cu ariile naturale protejate, beneficiind în

acest sens cel puțin la modul teoretic de un statut suplimentar de protecție (fig.3) (Pop, 2012b).

METODOLOGIA UTILIZATĂ

Modele ecologice spațiale au fost dezvoltate în cadrul diferitelor cercetări științifice pentru modelarea peisajelor, ecologie aplicată și biologie conservacionistă (Scott et al., 2002). Multe dintre unele ce rulează modele privind ecologia spațială sunt dezvoltate ca interfață GIS ce permite mai multe utilizări (Gontier, 2007). Indiferent de modelul utilizat, modelele de favorabilitate a habitatelor oferă informații privind distribuția probabilă a unei specii într-un anumit areal (Gontier et al., 2006), iar interpretarea datelor obținute poate contribui la analize privind abundențe relative, identificarea fragmentării unor habitate studii de etologie privind utilizarea unor resurse naturale.

Obiectivele prezentului studiu au impus două obiective și anume cartarea favorabilității habitatelor cu accent pe habitatele forestiere și identificarea acelor zone sensibile din perspectiva conectivității habitatelor pentru ursul brun în zona munților Oaș, Gutâi, Tibleș, Rodnei și Maramureșului dar și a conectivității între Carpații României și Ucrainei.

Utilizarea unelei Corridor Design pentru ArcGis

Pentru a avea o viziune mai clară asupra potențialele habitate utilizate de ursul brun în cadrul arealului de studiu a proiectului am decis să efectuăm o modelare geospațială a gradului de îmbinare a elementelor geomorfologice și de utilizare a terenurilor. În acest context am considerat ca habitat acea suprafață pe care sunt întrunite condițiile ecologice care permit supraviețuirea și reproducere cu succes a speciei și care este relaționată spațial cu alte suprafețe similare pentru a îndeplini totodată și necesitățile de dispersie și de deplasare (Szabo, 2012). Modelarea a constituit de asemenea o bază de pornire pentru studiile legate de fragmentarea habitatelor, depistarea barierelor ecologice și modelarea coridoarelor ecologice. Metoda a fost folosită anterior și în cadrul proiectului LIFE08NAT/RO/000500, pentru analiza fragmentării și degradării habitatelor în zona județelor Covasna, Harghita și Vrancea. Modelarea a utilizat metodologia bazată pe cunoașterea cerințelor ecologice a speciei urs brun (*Ursus arctos*), și constă în colectarea sau generarea unor seturi de date spațiale care reprezintă factori determinanți de mediu de care depinde distribuția ursului brun în zona de studiu (Pop et al., 2012). Prin diferite metode matematice de analiză spațială aceste seturi de date pot fi prelucrate în așa fel încât rezultatul final să reprezinte un model teoretic cuantificabil de calitate a habitatului, bazat pe cerințele ecologice a speciei (Ardeleanu et al., 2009). Rezultatele obținute au fost corectate în funcție de datele concrete de teren privind distribuția spațială a ursului brun, pentru a ridica gradul de încredere a acestui studiu. Chiar și în cele mai bune condiții un astfel de studiu poate avea un grad de încredere de aproximativ 70% (Ardeleanu et al., 2009).

Pentru modelarea prin sistem GIS (Geographic Information System) a gradului de corespondență a habitatelor pentru specia urs s-a utilizat metodologia elaborată de echipa de dezvoltare a extensiei CorridorDesiner și publicată în lucrarea „Pașii conceptuali pentru

realizarea coridoarelor pentru animale” și care a fost propusă de asemenea în lucrarea „Modelarea GIS a unei rețele ecologice, instrument pentru dezvoltare durabilă – ghid practic” de Anca-Diana Ardeleanu și Ion Mirea din 2009.

Pentru analiza în GIS s-a utilizat software-ul ESRI ArcMap 9.3 ArcInfo echipat cu extensia pentru analiza spațială avansată Spatial Analyst. Pentru modelarea potrivirii habitatului, crearea rasterului costurilor de deplasare și generarea coridoarelor ecologice s-a folosit extensia CorridorDesigner pentru ArcGIS 9.x (Beier, et al., 2007). Pentru analize suplimentare a mai fost folosit extensia DEM Surface Tools by Jeff Jenness.

Analizele au fost pregătite prin colecatrea și procesarea straturilor GIS de bază. Aceste straturi au fost:

- modelul digital altimetric (digital elevation model DEM) a zonei de studiu. Acest model se poate accesa de pe site-ul <http://srtm.csi.cgiar.org/> în format SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) din care se poate deriva modelul digital cu rezoluția de 90 m;
- harta digitală a topografiei terenului;
- harta digitală a categoriilor de utilizare a terenurilor Corine Landcover, versiunea 2006 din care au fost extrase informații privind zonele construite, modificări ale utilizării terenurilor;
- rețeaua de drumuri naționale și județene, precum și rețeaua căilor ferate în format digital ESRI Shape;
- harta digitală a zonelor de intravilan a localităților din zona de studiu în format digital ESRI Shape;

Pentru a putea lucra cu aceste date a fost necesar uniformizarea lor. Acest lucru s-a realizat prin conversia tuturor straturilor vectoriale în straturi de tip raster, cu pixeli de dimensiune egală (50x50 metri) și perfect suprapuse. S-a făcut de asemenea decuparea straturilor la zona de lucru. Rasterizarea straturilor care reprezintă rețelele de comunicații și limitele zonelor locuite s-a realizat prin acordarea valorilor pixelilor în funcție de distanță față de liniile sau poligoanele din straturile Shape, utilizând comanda *Euclidian Distance* din ArcToolbox (Ardeleanu et al. 2009, Pop et al, 2012). S-a generat rasterul configurației terenului, prin care fiecare pixel din suprafața de studiu a fost categorizat ca fiind culme, pantă abruptă, pantă domoală sau vale. Acest procedeu a fost realizat cu comanda *Create topographic position raster* din CorridorDesigner (Ardeleanu et al. 2009, Pop et al, 2012).

Transformarea factorilor de habitat în variabile numerice pe care programul de analiză le poate utiliza s-a făcut prin acordarea scorurilor între 0 și 100 (tabelul 4). În acest sistem zona care a fost caracterizată printr-un scor între 100 și 80 reprezintă habitatul cel mai favorabil, unde ursul brun are șanse bune de a reproduce cu succes. Zonele în care prezența ursului este permanentă dar sunt utilizate numai ocazional pentru reproducere au scorul între 80 și 60. Sub acest punctaj reproducere nu mai este posibilă, iar zonele cu punctaj sub 30 sunt evitate de această specie. Zonele total nefavorabile, cele locuite sau puternic antropizate au primit scorul 0 (Ardeleanu et al. 2009, Pop et al, 2012). Pentru parametrizarea factorilor am utilizat informațiile colectate de la locațiile recepționate de la cele trei examplare de urs capturate în

cadrul proiectului în zona strâmbu Băiuț, pe care le-am adaptat după specificul general al zonei de studiu și a caracteristicilor ecologice a speciei țintă din literatura de specialitate.

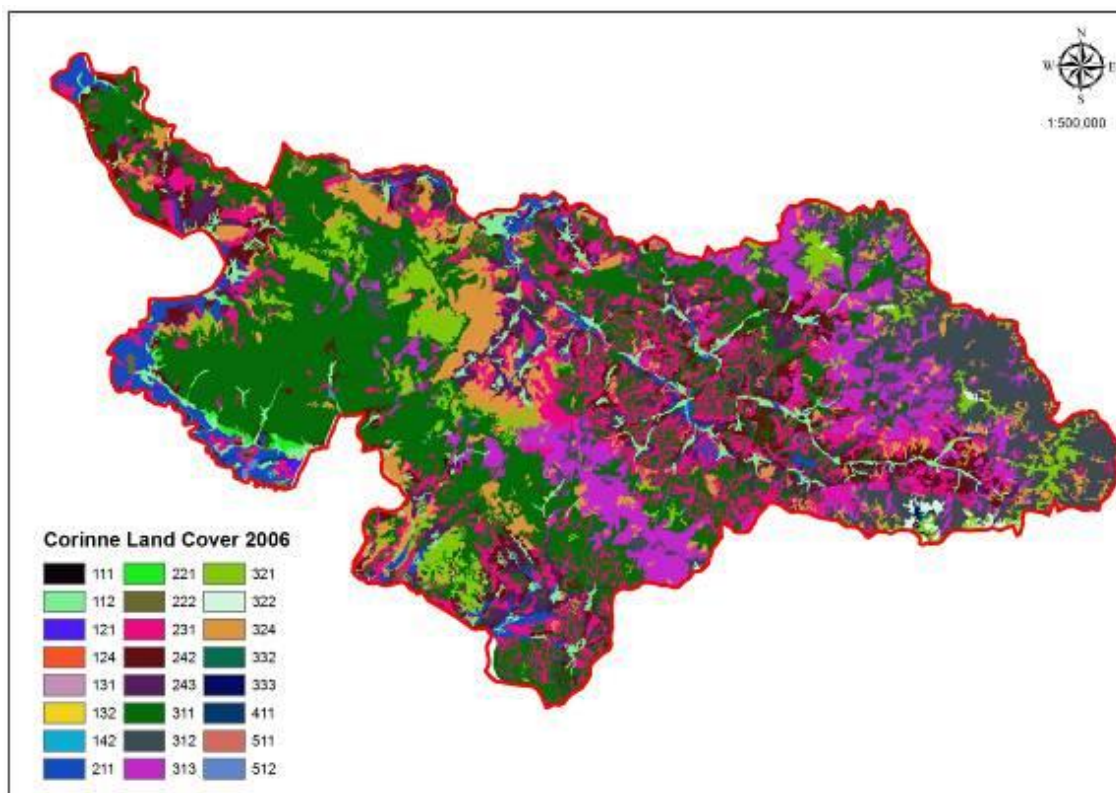


Fig. 4 Raster privind utilizarea terenurilor conform Corinne Land Cover 2006

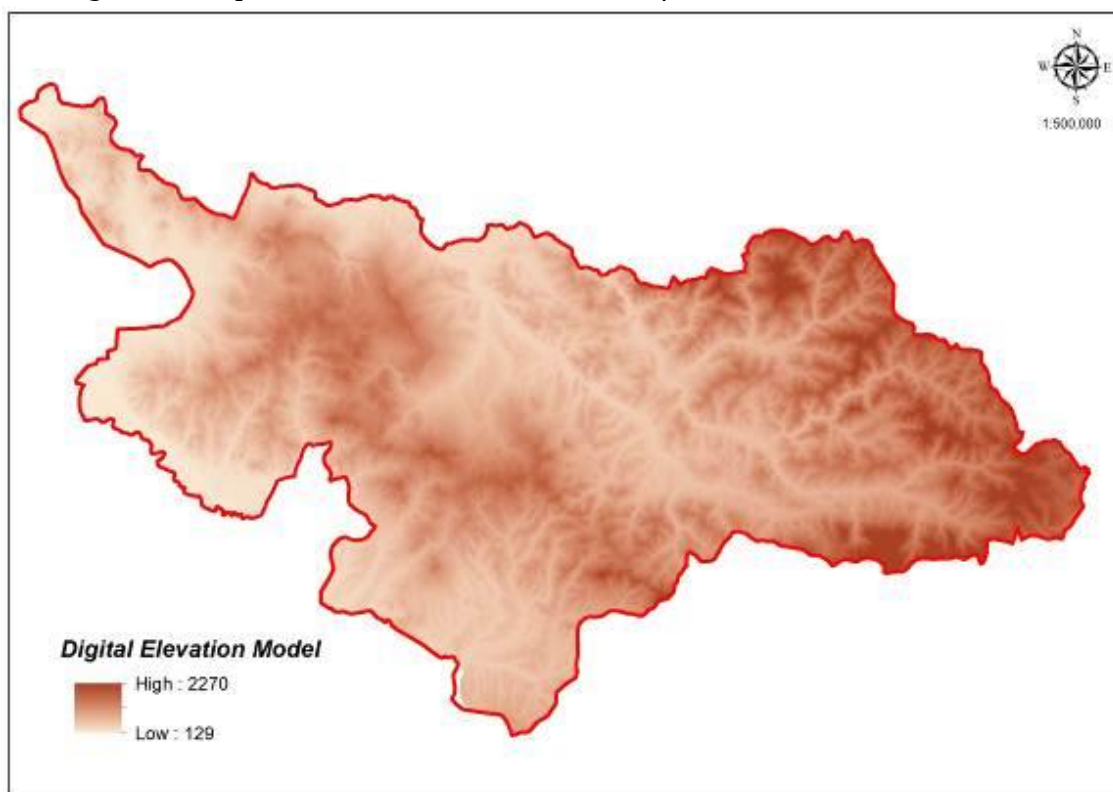


Fig. 5 Raster generat pentru Modelul Digital al Elevației

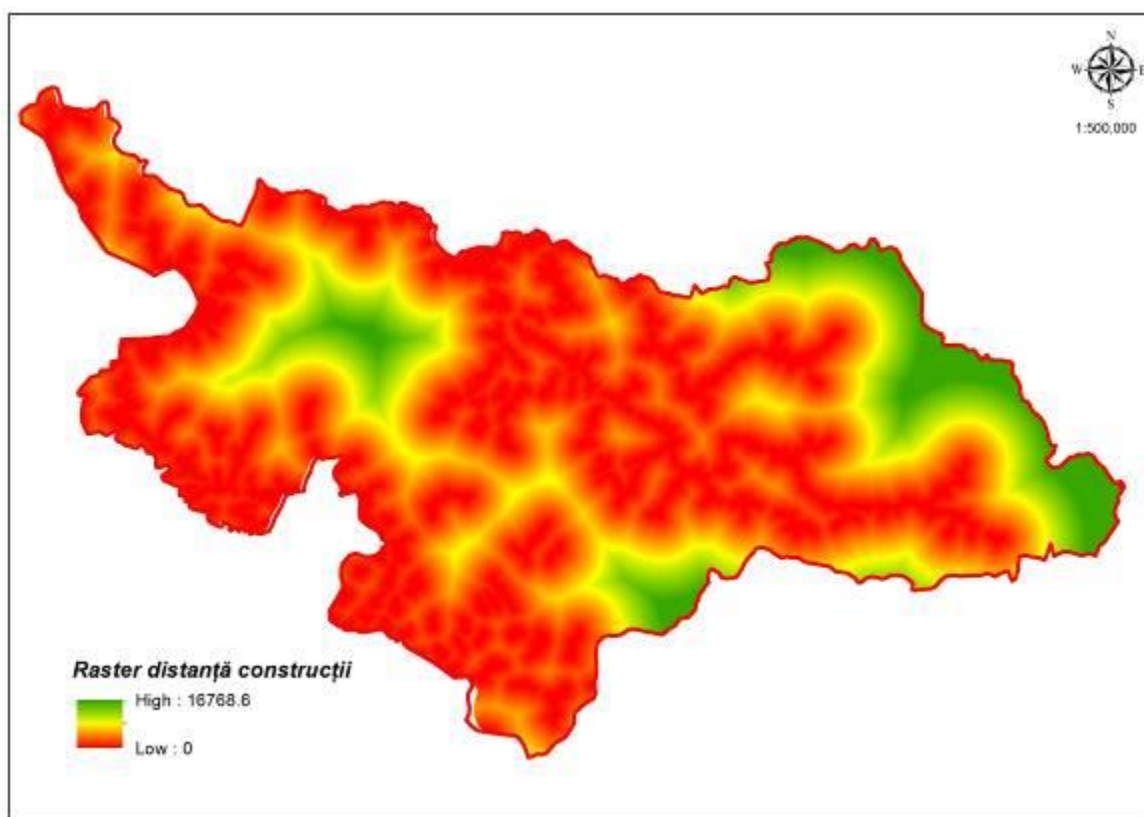


Fig. 6 Raster generat pentru Distanțele față de construcții

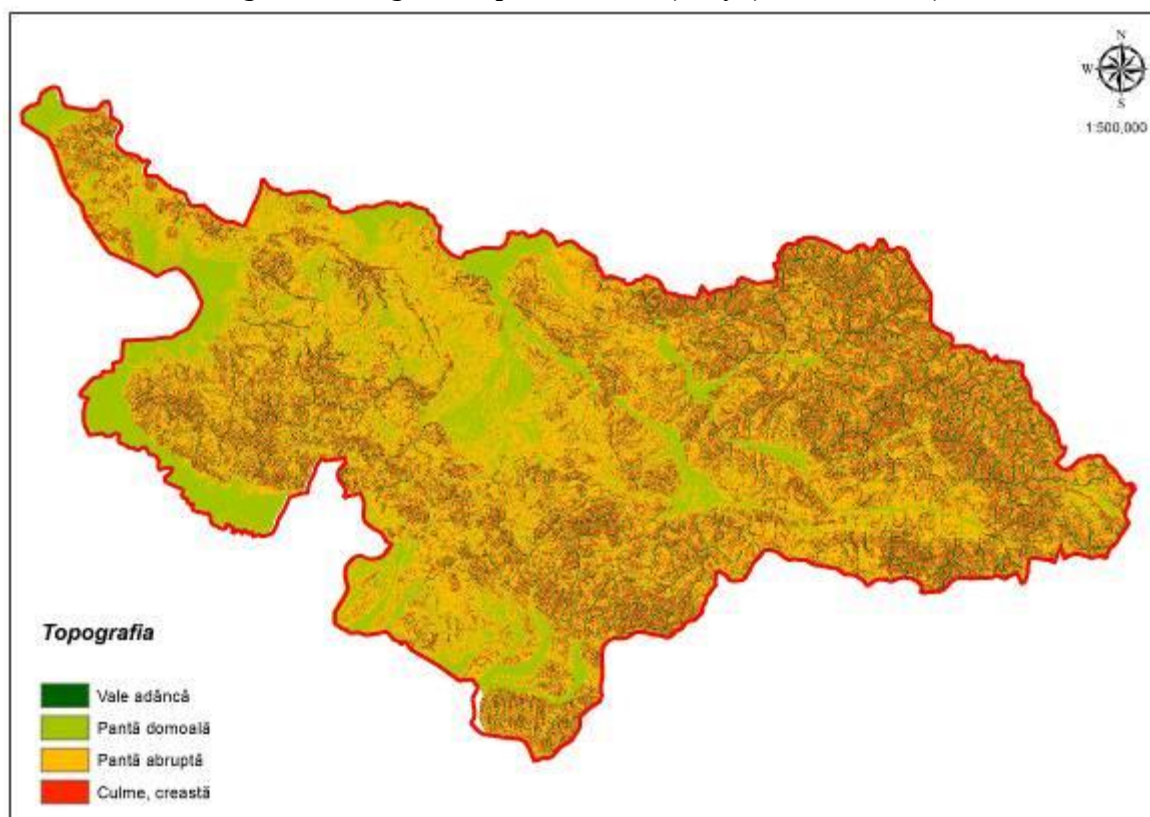


Fig. 7 Raster generat pentru Topografia terenului

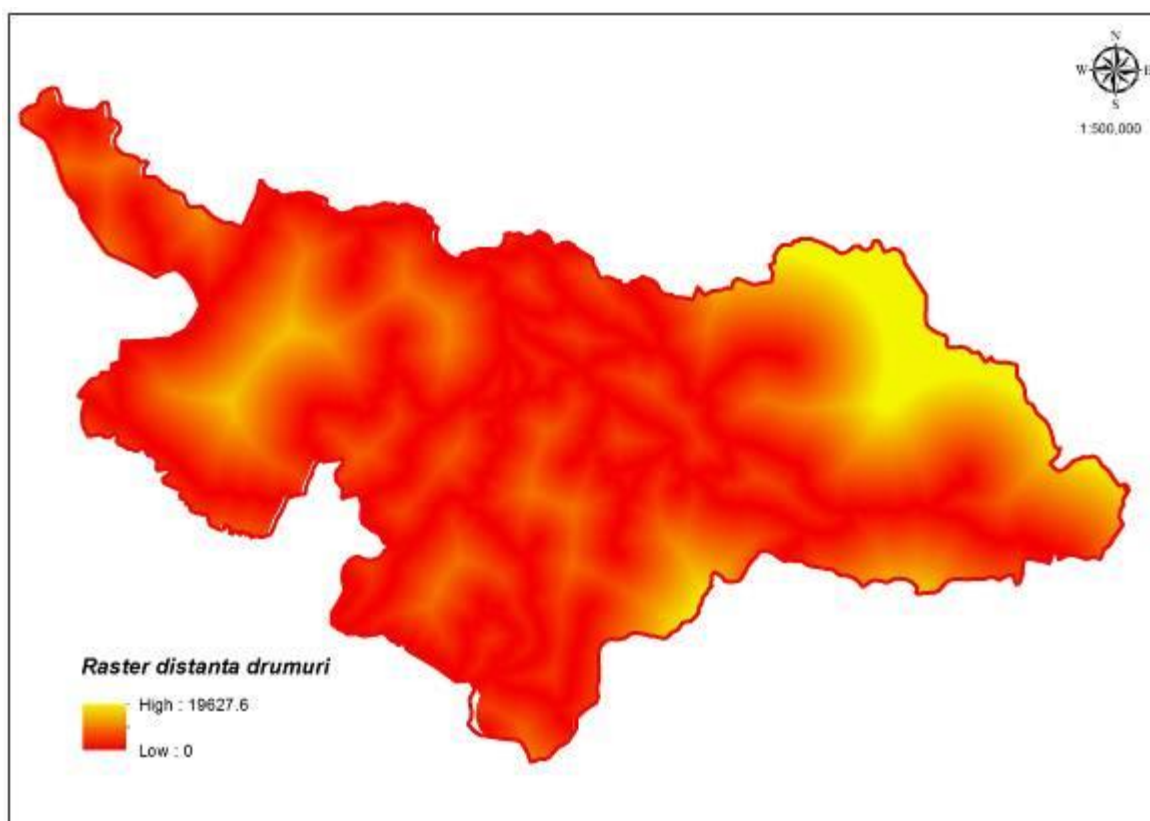


Fig. 8 Raster generat pentru distanța față de drumuri

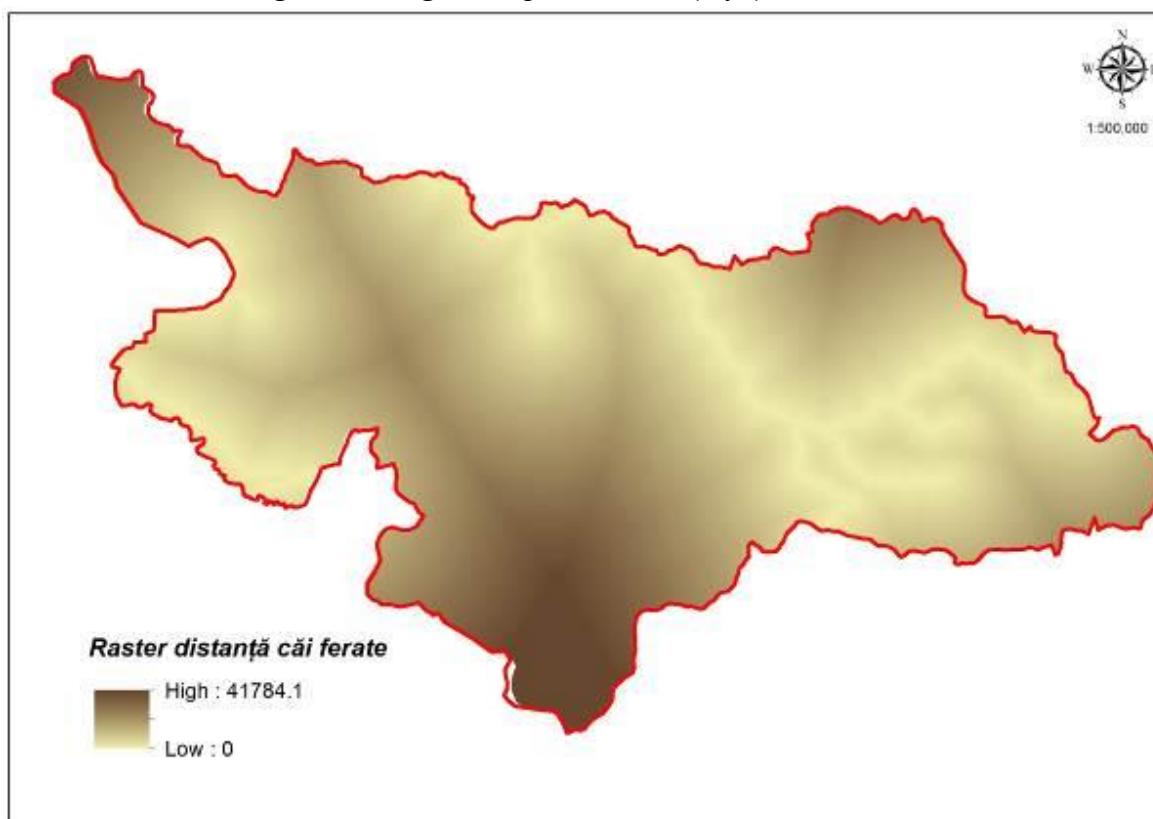


Fig. 9 Raster generat pentru distanța față de căile ferate (inclusiv CFF)

Acoperirea terenului – am considerat ca fiind factorul cu cea mai mare importanță pentru specia urs. Scorurile maxime au fost acordate terenurilor acoperite cu vegetație forestieră de foioase, rășinoase sau mixte, cu codurile Corine Landcover 311-313 urmat de habitate de tranziție cu cod 324, apoi alte categorii de terenuri cu vegetație total sau parțial naturală. Importanța relativă a acestui factor de habitat am considerat de a fi 60 %.

Tabel nr.4 Parametrizarea factorilor de habitat - categorii de folosință a terenului

Cod raster	Categoria de folosință conform Corine Land Cover	Valoare parametru
0	112 Discontinuous urban fabric	0
1	121 Industrial or commercial units	0
2	211 Non-irrigated arable land	0
3	231 Pastures	30
4	242 Complex cultivation patterns	0
5	311 Broad-leaved forest	80
6	221 Vineyards	0
7	243 Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation	30
8	122 Road and rail networks and associated land	0
9	411 Inland marshes	0
10	123 Port areas	0
11	131 Mineral extraction sites	0
12	132 Dump sites	0
13	133 Construction sites	0
14	141 Green urban areas	0
15	142 Sport and leisure facilities	0
16	222 Fruit trees and berry plantations	50
17	324 Transitional woodland-shrub	60
18	312 Coniferous forest	70
19	313 Mixed forest	100
20	321 Natural grasslands	60
21	322 Moors and heathland	0
22	512 Water bodies	0
23	331 Beaches, dunes, sands	0
24	332 Bare rocks	0
25	333 Sparsely vegetated areas	0
26	412 Peat bogs	0
27	511 Water courses	0

Altitudinea are de asemenea o influență mare asupra distribuției speciei. Din literatura de specialitate și experiență proprie a autorilor am considerat ca zona optimă se situează în zona cu elevația între 800 și 1200 m. Importanța relativă a factorului a fost considerat ca fiind 15%.

Configurația terenului, distanța față de rețeaua de transporturi rutiere și feroviare precum și **distanța față de localități** de asemenea au fost ponderate prin consultarea mai multor surse, importanța relativă a acestora fiind între 10 și 5%.

Tabel nr.5 Parametrizarea factorilor de habitat - alți factori

Perioada	Valoare parametru
Altitudine	
Sub 800	60
800 – 1200	100
1200-1600	60
Peste 1600	20
Distanță față de localități	
0-500	0
500-1500	80
1500-3000	100
Peste 3000	100
Distanță față de DN	
0 - 100	30
100- 500	50
500 – 1500	80
Peste 1500	100
Distanță față de CF	
0-100	0
Peste 100	100
Poziție topografică	
1 Vale adâncă	35
2 Panta domoală	100
3 Pantă abruptă	80
4 Culme, creastă	60

Gradul de potrivire a habitatului a fost realizat utilizând comanda *Create habitat suitability model* din CorridorDesigner. Această aplicație GIS calculează pentru fiecare pixel a zonei de lucru o medie aritmetică ponderată a tuturor factorilor care au fost luați în calcul, în conformitate cu ponderea care li s-a atribuit. Acest coeficient poate fi considerat un indicator al gradului de potrivire al habitatului (*Habitat Suitability Index*, HSI)

Datorită mediei aritmetice calculate în cadrul modelului generat este acordat un punctaj și zonelor unde există factori de excludere a prezenței speciei urs. Pentru a evita erorile de calcul generate de acest lucru se face reclasificarea modelului calității habitatului. Prin comanda *Reclassify HSM to accomodate critical habitat factor* din CorridorDesigner Toolbox se pot atribui scorul 0 tuturor pixelilor care sunt situați în zonele total improprie pentru prezența ursului. În cazul prezentului studiu acest procedeu a fost aplicat pentru zonele locuite din intravilanul localităților.

Utilizarea aplicației MAXENT

Unealta MAXENT (maximum entropy) – este utilizată îndeosebi pentru specii cu valențe ecologice reduse, dar poate fi folosit și pentru alte specii precum ursul brun. Unealta presupune stratificarea rasterelor pe aceeași suprafață și analiza informației spațiale ce caracterizează ecotopul și biotopul în relație cu locațiile unde prezența specie este certă. Softul utilizează locații ale speciei, pentru a estima frecvențele prezenței speciei în anumite

tipuri de habitat, pe anumite structuri geomorfologice, cu anumite expoziții, iar prin analiză statistică dezvoltă un model numeric al favorabilității unor suprafețe. În continuare informația numerică este transpusă în format raster, ce conține ca informație de bază un indice de favorabilitate a habitatului. Maxent este dotat cu un aparat statistic robust care identifică zonele de răspândire a unei specii folosind principiul entropiei maxime (Philips et al. 2006).

Pentru obținerea modelului de distribuție a habitatelor au fost parcurse următoarele etape.

1. Locațiile valide de la exemplarele de urs monitorizați au fost asamblate într-un singur fișier de tip vector;
2. Tabelul de atribute aferent locațiilor valide a fost reconfigurat într-o bază de date în format .csv (formatul acceptat de aplicația Maxent);
3. Straturile tematice de caracterizare a mediului (DEM, CLC, Topografia, infrastructura de transport) au fost pregătite prin uniformizarea rezoluției fiecărui strat tematic;
4. Straturile tematice au fost exportate în format .asc;
5. A fost rulată aplicația Maxent 3.3.3k cu setările implicite (fig. 10)

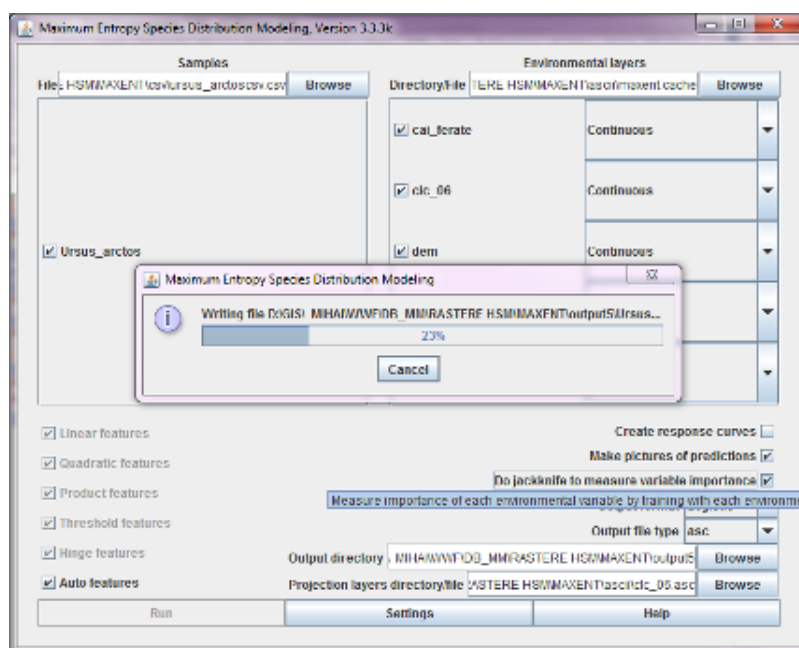


Fig. 10 Utilizarea aplicatiei Maxent 3.3.3.

REPREZENTAREA GIS A FAVORABILITĂȚII HABITATELOR

Modelele spațiale obținute sunt diferite ca aspect general, ceea ce nu surprinde datorită modului în care informațiile au fost utilizate și analizate. Astfel utilizarea Corridor Design s-a făcut utilizând interpretări ale datelor obținute din analiza locațiilor obținute de la urșii monitorizați (secțiunea Analiza habitatelor favorabile) din care au rezultat parametrii din tabelele 4 și 5 în timp ce metoda Maxent a utilizat în analiza locațiile precise ale urșiilor. De asemenea pentru modelul Corridor Design, au fost stabilite valori și pentru parametrii ce nu au fost observați din analiza locațiilor.

Astfel reprezentarea GIS a favorabilității habitatelor realizată prin metoda Corridor Design (fig. 11) este mult mai prietenoasă decât modelul obținut prin metoda Maxent (fig. 12), luând în considerare și alte habitate decât cele forestiere. Se observă din compararea vizuală a celor două modele spațiale obținute că modelul Maxent nu acoperă integral pădurile de foioase (fag și gorun) din zona de deal a arealului studiat) și de asemenea nu acoperă alte tipuri de habitat precum zonele de tranziție și pășuniile secundare. Acest aspect este datorat, perioadei scurte, de sub 6 luni de monitorizare, în care au fost colectate datele privind prezența speciei precum și a faptului că au fost folosite locații de la un număr redus de exemplare de urs ce nu acoperă spațial întreg arealul proiectului. Setul de date final privind favorabilitatea habitatelor considerând modelul Maxent, bazat pe locațiile precise ale tuturor urșilor monitorizați, va fi inclus în raportul final privind monitorizarea urșilor. În acest mod se va realiza armonizarea informațiilor din modelele statistice cu cele prelevate prin metode de telemetrie.

Caracterul comun celor două modele spațiale obținute este reprezentat de zonele cu favorabilitate ridicată ce se suprapun aproape integral (fig. 14), ceea ce indică faptul că ambele metode utilizate sunt valide din perspectiva obiectivelor studiului. Aceste zone cu favorabilitate maximă vor fi luate în considerare pentru desemnarea potențialelor coridoare ecologice.

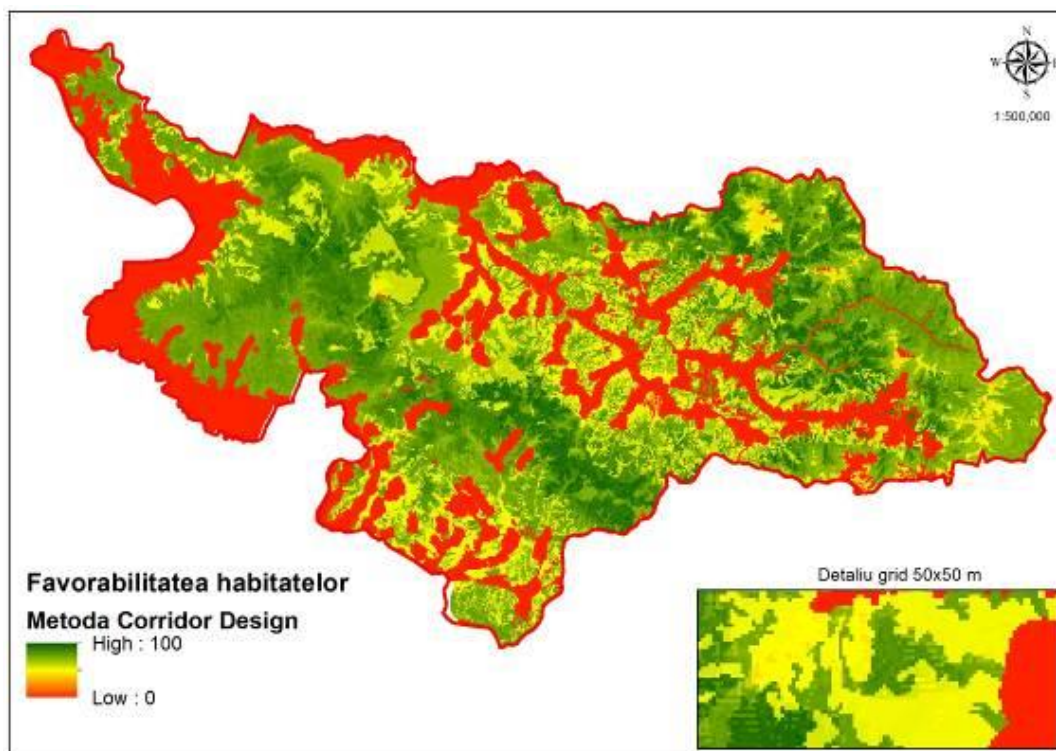


Fig. 11 Harta favorabilității habitatelor realizată prin metoda Corridor Design

Următorul grafic (fig. 13) oferă indicații privind curba de operare receptor (ROC), pentru datele utilizate în model. O parcelă ROC este obținută prin reprezentarea grafică a tuturor valorilor sensibile pe axa y împotriva echivalentul lor, pe toate pragurile disponibile pe axa x (Philips et al. 2006). Aria de sub funcția ROC (AUC) este de obicei considerată a fi un indicator important al preciziei unui model, pentru că oferă o singură măsură de acuratețea generală care nu depinde de un anumit prag (Philips et al. 2006).

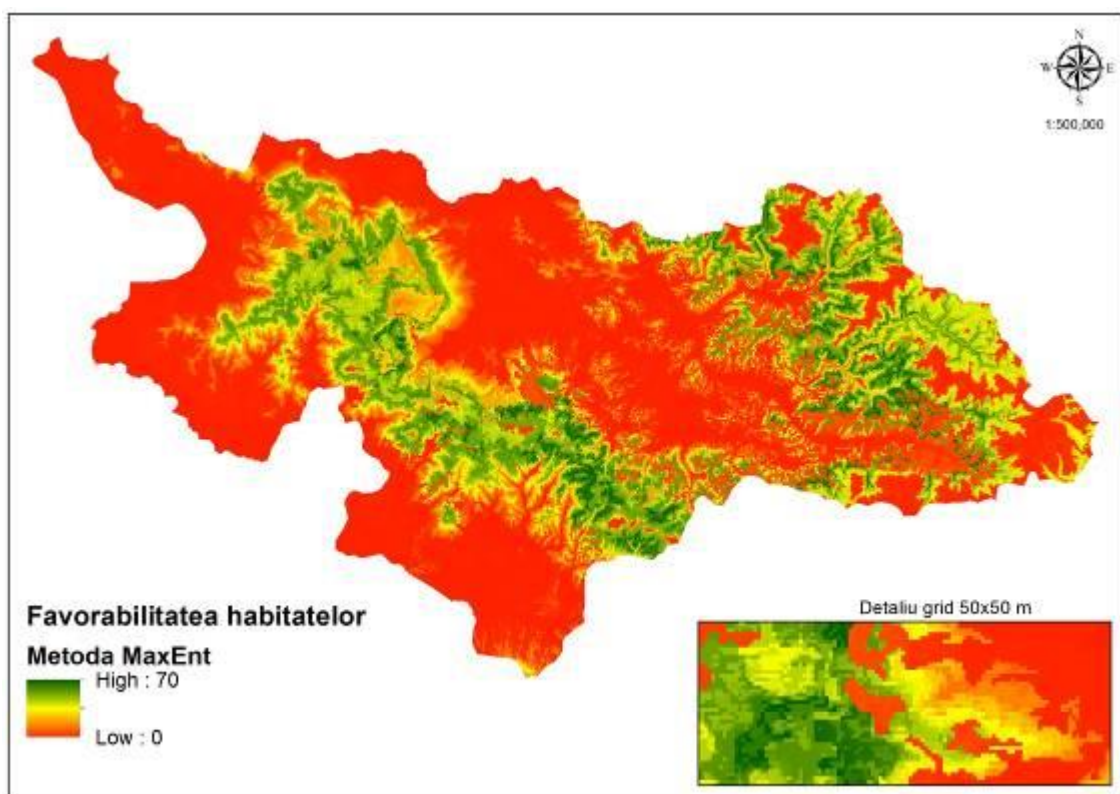


Fig. 12 Harta favorabilității habitatelor realizată prin metoda Maxent

În mod normal valoarea AUC este între 0,5 și 1,0 (Philips et al. 2006) însă de obicei, valorile AUC nu ating aceste limite. O valoare de 0,8 pentru AUC înseamnă că, pentru 80% din valori o selecție aleatoare din grupul pozitiv (în cazul nostru grupul de prezență a speciei) va avea un scor mai mare decât o selecție aleatoare din clasa negativă (Philips et al. 2006). Astfel valoarea AUC poate fi utilizat ca un indicator al preciziei modelului spațial rezultat.

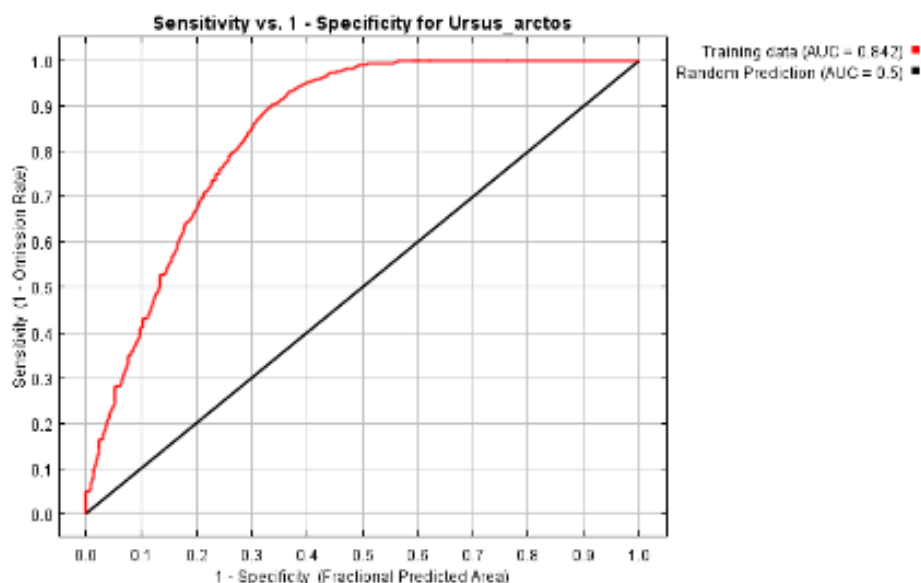


Fig. 13. Precizia modelului rulat in Maxent

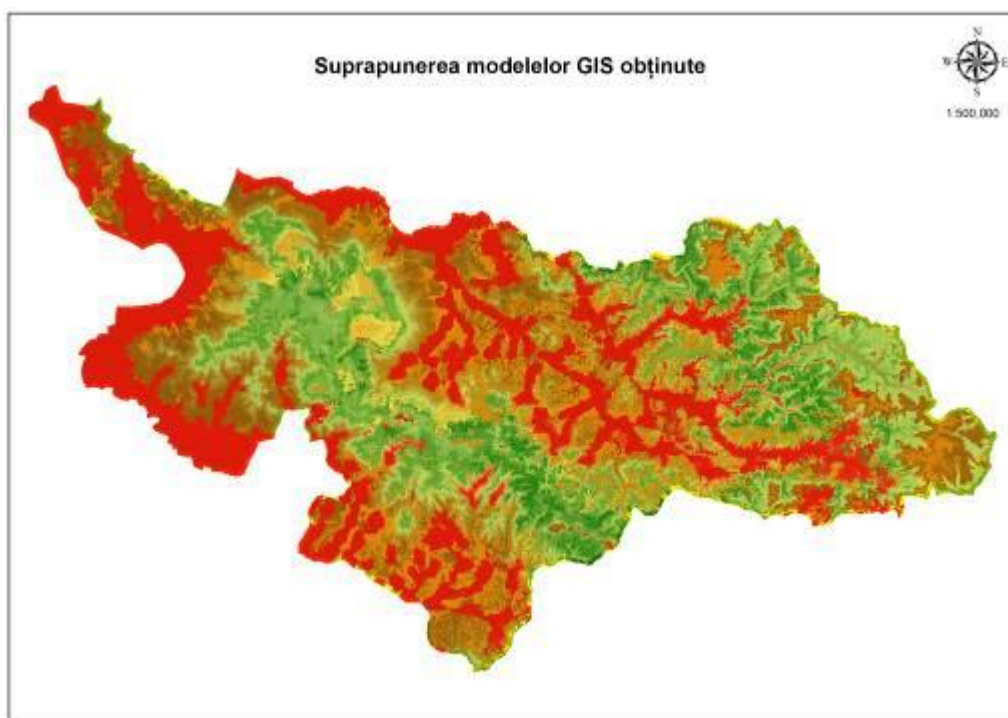


Fig. 14 Suprapunerea celor două modele GIS (cu verde zonele cu favorabilitate ridicată)

ANALIZA HABITATELOR FAVORABILE

Colarele GPS/GSM montate pe exemplarele capturate în perioada iulie 2012-august 2012 au fost setate pentru a înregistra locația ursului la fiecare 60 de minute (fig. 15).

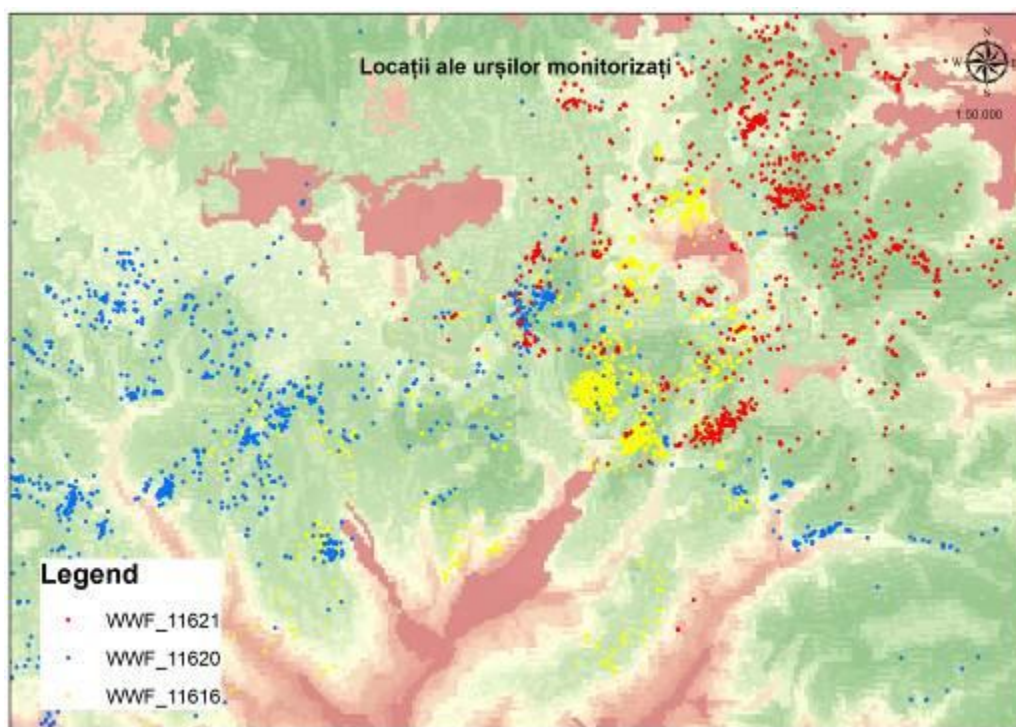


Fig. 15 Locațiile urșilor monitorizați

Suprapunerea locațiilor obținute cu stratul vectorial al utilizării terenurilor indică faptul că 95.04% din locații au fost în habitate forestiere și doar 4.96% în alte categorii de habitate (zone de tranziție, pășuni, terenuri agricole, livezi). Considerând rezultate din cadrul proiectului LIFE08NAT/RO/000500 derulat în județele Vrancea, Covasna și Harghita unde utilizarea habitatelor forestiere al exemplarele de urs monitorizate a variat între 50.9% și 94.7% (Pop et al., 2012a), putem afirma că din perspectiva utilizării habitatelor comportamentul exemplarelor monitorizate este unul normal. În aceste condiții utilizarea locațiilor obținute în analiza habitatelor poate fi considerată ca fiind optimă pentru obiectivele studiului.



Colar montat pe urs în cadrul proiectului (WWF11616)

Un alt element important privind locațiile obținute și care a fost introdus în analiza favorabilității (indiferent de metoda utilizată) este altitudinea. Astfel 7.1% din locații au fost localizate la altitudini sub 800 m, 85.9% au fost între 800 și 1200 m și 7% între 1200 și 1600 m altitudine. Nicio locație nu a fost înregistrată la altitudini mai mari de 1600, lipsa locațiilor peste această altitudine dar și proporția între categoriile de altitudine stabilite, fiind determinată de altitudinea maximă de cca. 1400 m din zona în care au prezente exemplarele de urs monitorizate.

Doar un procent nesemnificativ de sub 0.5 % din locații au fost înregistrate la o distanță mai mică de 500 m față de localități indicând de asemenea un comportament normal din perspectiva habituării față de prezența umană.

Analiza habitatelor forestiere

Deoarece pădurile reprezintă habitatul principal al speciei și zonele cu favorabilitate ridicată cartate prin utilizarea metodelor Corridor Design și Maxent sunt în exclusivitate localizate în habitate forestiere, analiza favorabilității realizată în continuare a vizat doar acest tip de habitat.

O primă problemă ridicată de utilizarea habitatelor a fost *identificarea acelor elemente caracteristice pădurilor ce ar fi putut influența în mod favorabil frecvențe ridicate ale prezenței exemplarelor monitorizate*. În acest context aplicația Maxent a fost utilizată doar pentru habitate forestiere, luând în considerare caracteristici ale pădurilor, preluate din descrierea unităților amenajistice, după cum urmează: *tipul de pădure, vârsta actuală, consistența, structura, elementul principal*. Informația existentă a fost transformată în informație spațială de tip raster. Astfel a fost obținut un model al favorabilității habitatelor forestiere (fig. 17) funcție de caracteristicile menționate anterior. Modelul a fost rulat pentru a identifica importanța elementelor caracteristice unităților amenajistice în raport cu frecvența locațiilor. Chiar dacă modelul obținut prin aplicația Maxent este afectat de lipsa locațiilor în întregul areal al proiectului, motiv pentru care păduri de foioase de fag și gorun importante în perioada de hiperfagie au fost catalogate ca fiind de favorabilitate redusă, modelul rulat este important în stabilirea contribuției variabilelor luate în calcul ca fiind importante în selecția habitatelor de către urs.

Astfel am constatat că tipul de pădure este principalul factor ce influențează prezența ursului, respectiv construcția modelului GIS (tab. 7), în condițiile unei precizii ridicate a modelului (AUC=0.898) (fig. 16).

Tabelul 7 Contribuția variabilelor luate în studiu pentru modelarea favorabilității habitatelor forestiere

Variabila	Valoarea
consistenta contribution	1.13
elmprinc contribution	1.78
structura contribution	3.64
varsta_actual contribution	15.71
tipul_de_pad contribution	77.70



Fig. 16. Precizia modelului rulat pentru habitate forestiere

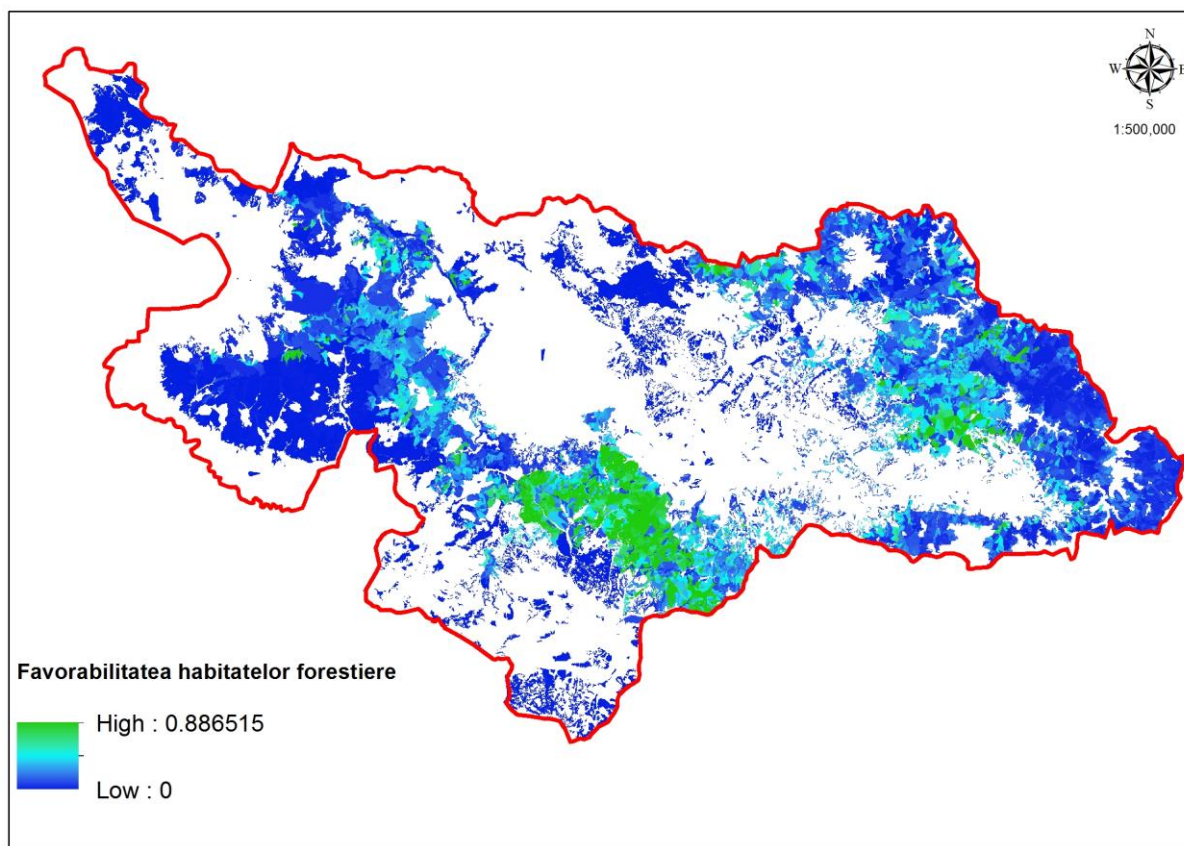


Fig. 17 Favorabilitatea habitatelor forestiere

Din analiza fiecărei locații în raport cu tipul de pădure s-a observat de asemenea o selecție a anumitor tipuri de pădure (fig. 18) identificate în amenajamentele silvice. Aceași selecție a fost observată și în cazul vârstei arboretelor, fiind utilizate frecvent arboretele tinere și cele bătrâne (fig. 19), corelat cel mai probabil ritmului de viață a ursului, ce caută pe perioada de repaus din timpul zilei zone ce oferă siguranță și liniște.

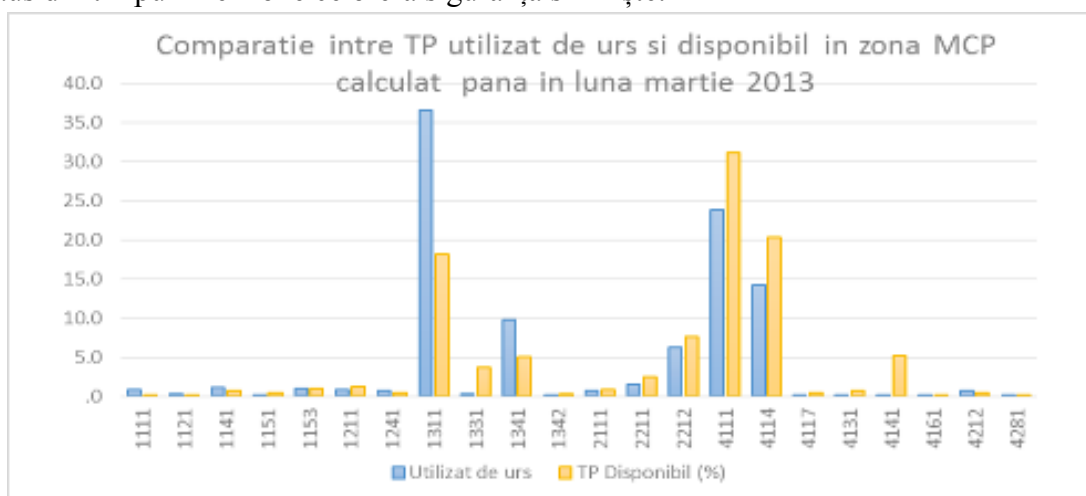


Fig. 18 Utilizarea tipurilor de pădure

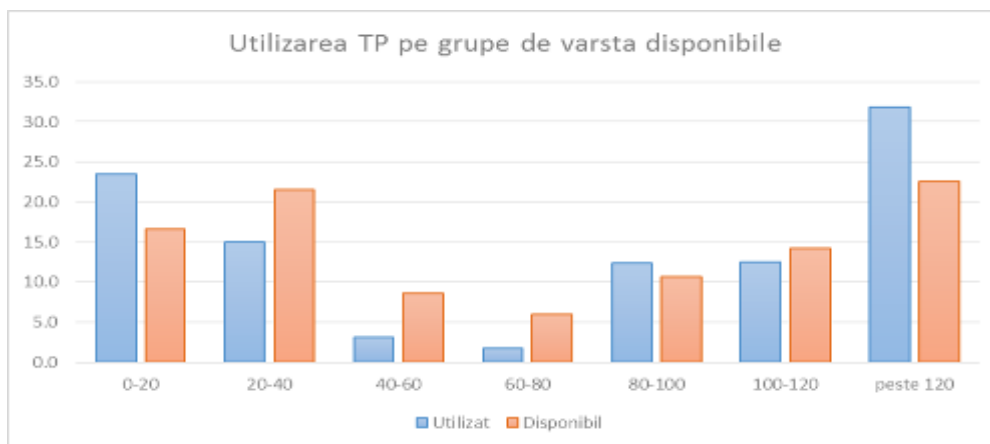


Fig. 19 Utilizarea pe clase de vârstă

În ceea ce privește consistența și structura pădurilor (fig. 20) există de asemenea o selecție însă aceasta este influențată de vârsta arboretelor și compoziția acestora (în 67% din locații specia dominantă a fost fagul).



Pădure plurienă de ameste de fag cu rășinoase

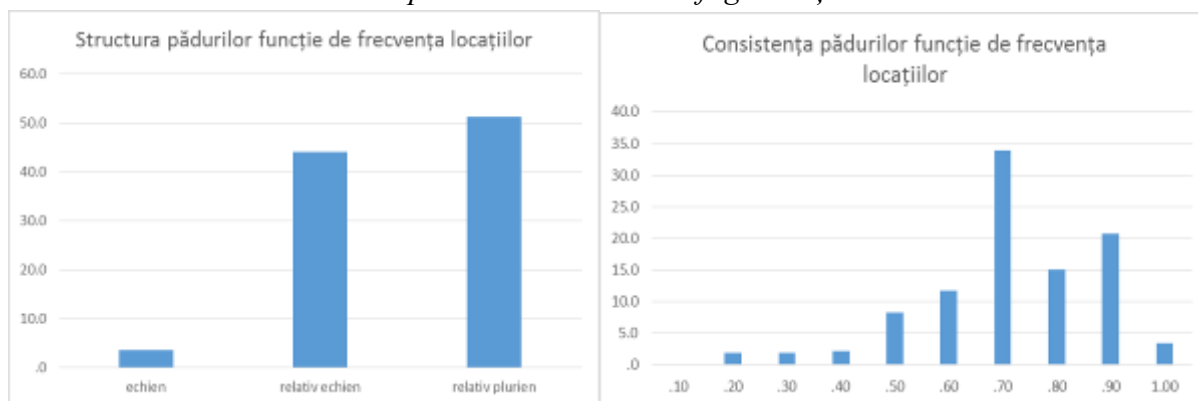


Fig. 20 Utilizarea funcție de structura și consistența pădurii

Informațiile analizate pe baza statisticii descriptive au fost utilizate în parametrizarea factorilor de mediu ce au intrat în modelul GIS generat prin Corridor Design (tab. 4 și 5).

O a doua problemă legată de utilizarea habitatelor de către exemplarele monitorizate este legată de relația directă dintre *utilizarea habitatelor și disponibilitatea acestora*. Pentru a verifica dacă utilizarea este în legătura directă cu disponibilitatea habitatelor în zona în care s-au deplasat exemplarele de urs brun pe perioada de monitorizare, am folosit aplicația Biotas 2.0, ce permite aplicarea funcției Neu pentru utilizarea habitatelor. Această metodă determină în ce măsură o categorie de habitat este selectat sau evitat de către indivizii din aceeași specie îmbinând testul Chi-square (stabilește care habitat este utilizat în raport cu disponibilitatea lui în zona de studiu) cu modelul Bonferroni Z (stabilește o aproximare normală a intervalului de confidență pentru testul Chi-square) (Neu et al., 1974). Utilizând aplicația Biotas 2.0 (fig. 21), am verificat în ce măsură prezența urșilor monitorizați în anumite tipuri de pădure sau selecția unor arborete funcție de vârsta acestora este dependentă de disponibilitatea acestor arborete în zona de studiu (tab. 8).

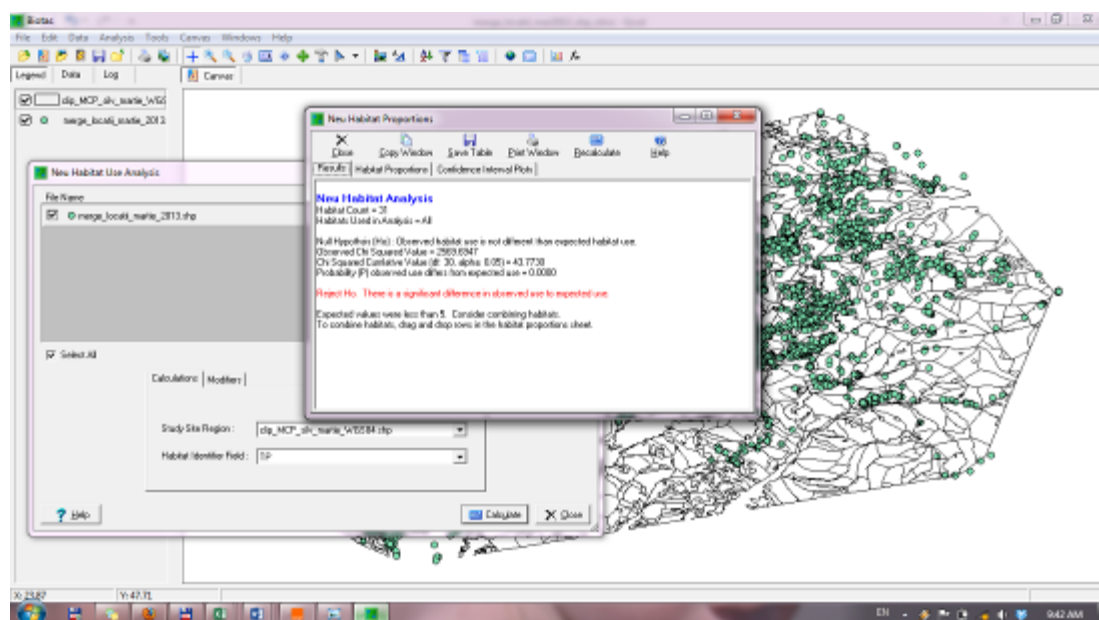


Fig. 21 Aplicarea modelului Neu pentru utilizarea tipurilor de pădure

Tabelul 8. Valori obținute prin modelul Neu pentru utilizarea tipurilor de pădure (preluat din soft)

Habitat	Observed Count	Habitat Proportion	Expected Use	Selection Ratio	Standardized Ratio
0	18	0.01118	60	0.29864	0.01346
1111	33	0.00176	9	3.47662	0.15666
1121	19	0.00089	5	3.97979	0.17933
1141	36	0.00705	38	0.947	0.04267
1151	11	0.00468	25	0.43565	0.01963
1153	22	0.00973	52	0.41928	0.01889
1172	0	0.0001	1	0	0
1211	22	0.01264	68	0.32262	0.01454
1241	27	0.00373	20	1.34092	0.06042
1311	2020	0.17731	956	2.11244	0.09519
1331	8	0.03426	185	0.04329	0.00195
1341	552	0.04914	265	2.08276	0.09385
1342	0	0.00221	12	0	0

1422	0	0.00015	1	0	0
2111	32	0.00785	42	0.75563	0.03405
2211	85	0.02508	135	0.62838	0.02831
2212	340	0.07205	389	0.87498	0.03943
2321	0	0.01778	96	0	0
4111	1391	0.305	1645	0.84565	0.0381
4114	743	0.18447	995	0.74684	0.03365
4117	4	0.00376	20	0.19751	0.0089
4131	6	0.00736	40	0.15109	0.00681
4141	13	0.04213	227	0.05721	0.00258
4151	0	0.00093	5	0	0
4161	2	0.00186	10	0.19946	0.00899
4211	0	0.01126	61	0	0
4212	8	0.00243	13	0.6105	0.02751
4221	0	0.00047	3	0	0
4231	0	0.00245	13	0	0
4281	0	0.00017	1	0	0
9811	1	0.00011	1	1.66658	0.0751

Conform rezultatelor se poate concluziona că *selecția habitatelor forestiere funcție de tipul de pădure nu a fost determinată de disponibilitatea habitatelor* în zona constituită din Poligonul Minim Convex constituit în baza tuturor locațiilor obținute de la urșii monitorizați. Aceeași concluzie s-a obținut și în cazul analizei locațiilor în raport cu vârsta arboretelor (fig. 22).

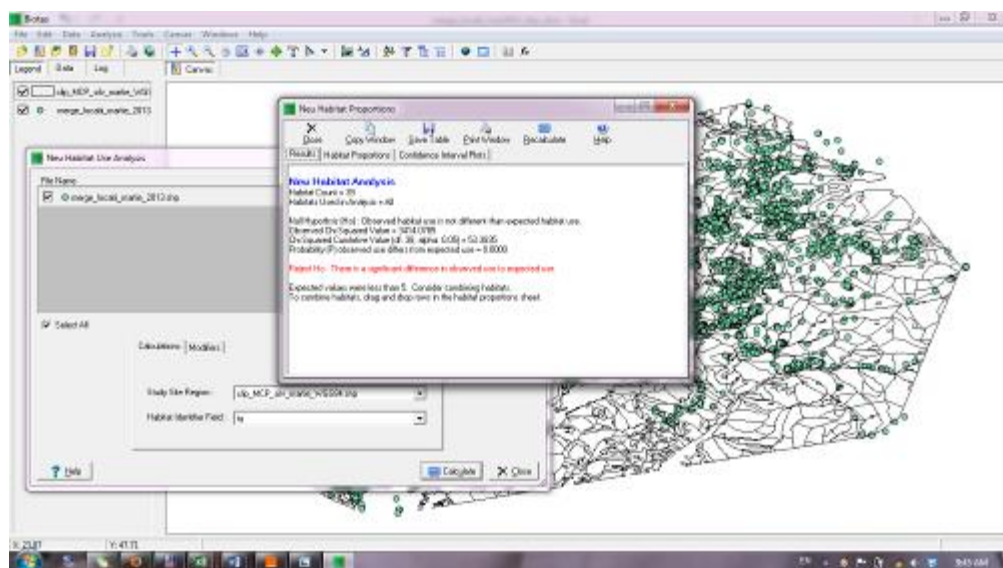


Fig. 21 Aplicarea modelului Neu pentru utilizarea habitatelor forestiere funcție de vârsta arboretelor.

În urma analizelor realizate, putem concluziona că *principalii factori în selecția arboretelor sunt tipul de pădure și vârsta arboretelor*. În zona studiată, selecția este orientată pozitiv către arboretele de amestec dintre foioase și rășinoase cu specia dominantă fagul. Un alt element este reprezentat de vârsta arboretelor, selecția fiind orientată către arboretele cu vârsta sub 20 de ani sau peste 100 (fig. 19). Această selecție este determinată de activitatea zilnică a ursului brun (fig. 22) ce este compusă din două vârfuri ale intensității activității și două perioade de repaus. Astfel pentru perioadele de repaus, ursul selectează cel mai probabil arboretele cu vârste mici, cu densități mari ale arborilor în care deranjul este minim, în timp

ce în perioada de activitate utilizează arborete mature, în care sursa de hrană este mult mai variată (seminte, fructe de pădure, insecte, ciuperci etc.)

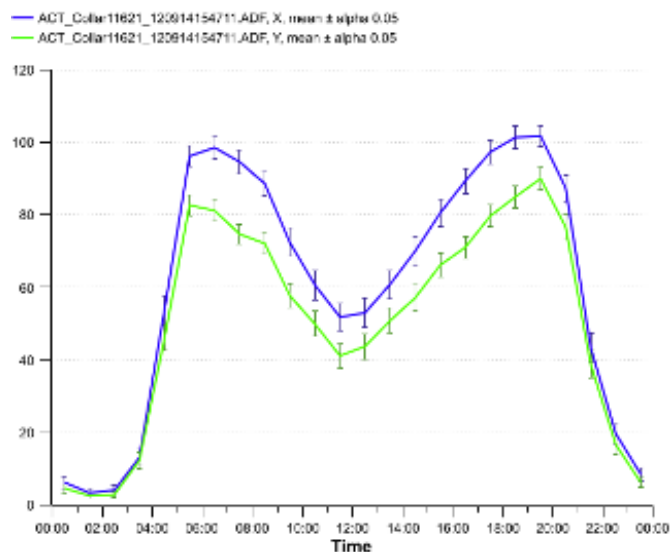


Fig. 22 Graficul intensității activității în 24 de ore (ursul WWF 11621)

În cadrul celor două metode aplicate fiecare metodă a asigurat atribuirea unei valori fiecărui grid (pixel) cu dimensiunea de 50x50 m. Această valoare reprezintă un *indice de favorabilitate a habitatelor*. În cadrul analizei, fiecărei unități amenajistice i s-a atribuit o valoare medie a pixelilor ce se suprapun peste limita unității amenajistice (fig.23).

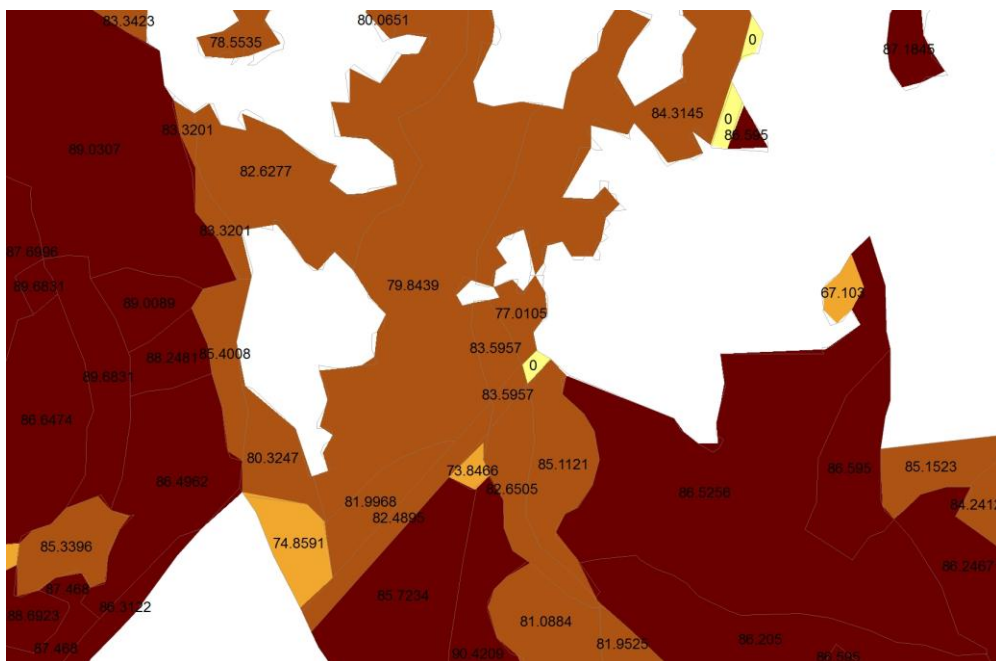


Fig. 23 Atribuirea valorilor indicelui de favorabilitate unităților amenajistice

De asemenea pentru caracterizarea întregului areal al proiectului, au fost calculate valori medii ale indicelui de favorabilitate calculat prin metoda Corridor Design respectiv Maxent

(tab. 9) pentru unitățile de relief din zona proiectului (fig. 24). Utilizând valorile medii ale indicilor calculați la nivel de unitate de relief (tab. 9), a fost calculat coeficientul de corelație Pearson: $r = 0.806$ ($n=32$, $p<0.01$). De asemenea a fost calculat coeficientul de regresie liniară $R^2 = 0.650$ (pentru $n=32$ și $p<0.05$) între valorile medii ale indicilor de favorabilitate rezultați din cele două metode (fig. 25). Ambele analize sugerează că la nivel de unități de relief, favorabilitatea habitatelor este estimată corespunzător prin cele două metode.

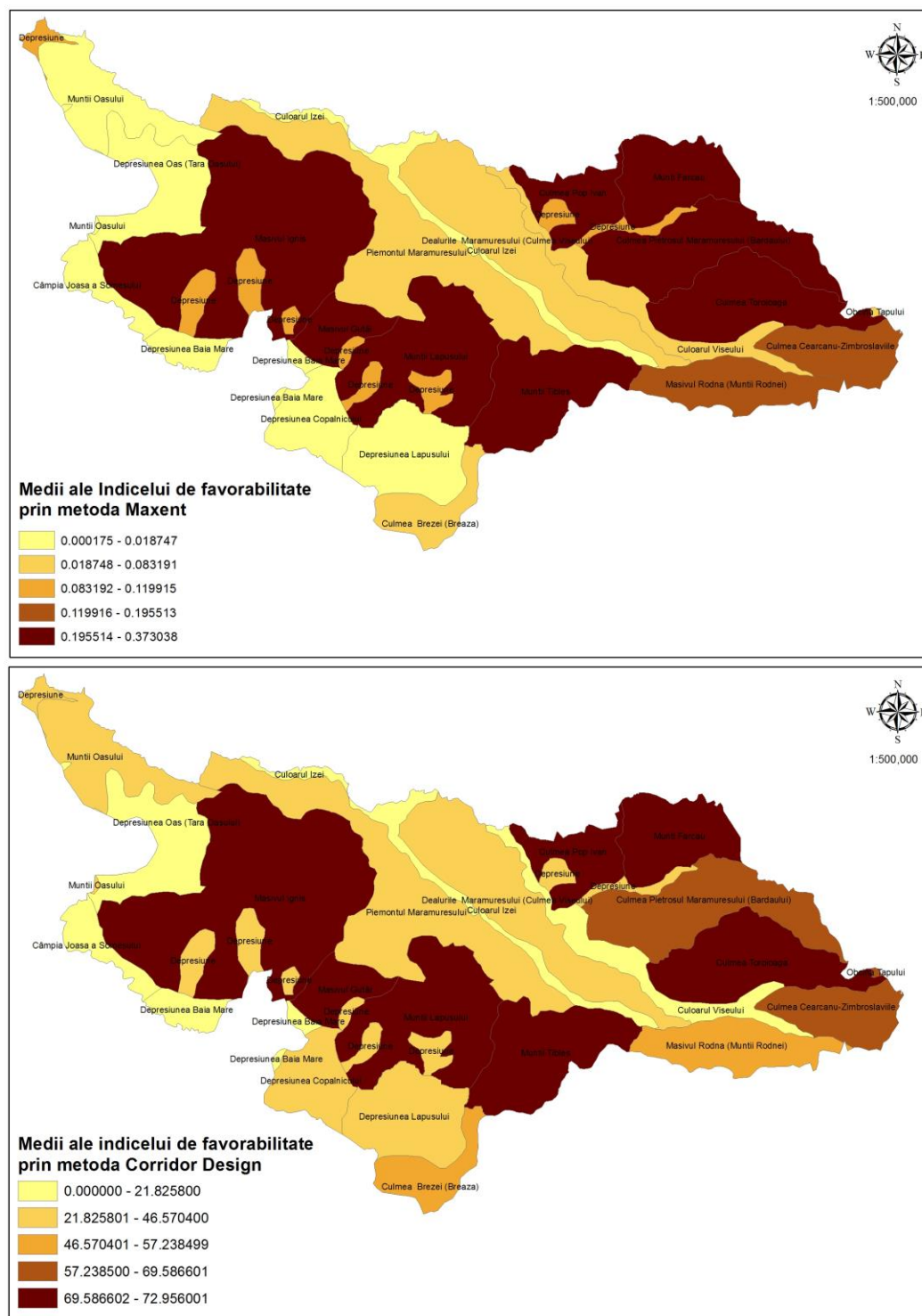


Fig. 24 Medii ale indicilor de favorabilitate raportate la unitățile de relief

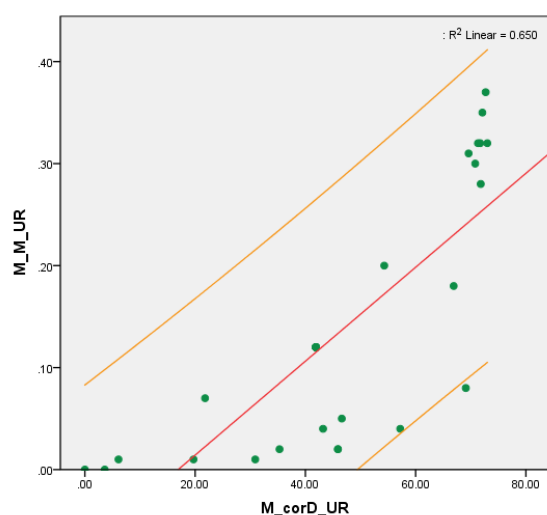


Fig. 25 Reprezentarea grafică a coeficientului de regresie pentru mediile obținute prin cele două metode

Tabelul 9 Valorile indicilor de favorabilitate pe unități de relief

DENUMIRE	Indice Corridor Design			Indice Maxent		
	RANGE	MEAN	STD	RANGE	MEAN	STD
Campia Joasa a Somesului	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
Muntii Oasului	91.1	45.9	36.1	0.58	0.02	0.06
Depresiunea Oas (Tara Oasului)	83.3	19.7	31.7	0.45	0.01	0.04
Masivul Rodna (Muntii Rodnei)	100.0	54.3	31.7	0.69	0.20	0.22
Depresiune Băița	96.7	41.9	37.5	0.69	0.12	0.17
Depresiune Firiza	96.7	41.9	37.5	0.69	0.12	0.17
Masivul Ignis	100.0	71.8	22.7	0.69	0.28	0.21
Muntii Oasului	91.1	45.9	36.1	0.58	0.02	0.06
Piemontul Maramuresului	100.0	43.2	31.9	0.69	0.04	0.08
Culoarul Izei	84.6	6.1	18.4	0.53	0.01	0.04
Dealurile Maramuresului (Culmea Viseului)	100.0	46.6	32.3	0.69	0.05	0.10
Culoarul Viseului	96.7	21.8	31.4	0.69	0.07	0.15
Depresiune Crasna	96.7	41.9	37.5	0.69	0.12	0.17
Culmea Pop Ivan	100.0	70.8	24.7	0.69	0.30	0.23
Munti Farcau	100.0	73.0	21.6	0.69	0.32	0.23
Culmea Pietrosul Maramuresului (Bardaului)	100.0	69.6	24.7	0.69	0.31	0.22
Culmea Toroioaga	100.0	71.7	22.5	0.69	0.32	0.23
Culmea Cearcanu-Zimbrosaviile	100.0	66.9	20.1	0.69	0.18	0.20
Obcina Tapului	31.6	69.1	9.0	0.41	0.08	0.12
Muntii Tibles	100.0	71.3	23.3	0.69	0.32	0.24
Masivul Gutâi	100.0	72.7	22.9	0.69	0.37	0.19
Depresiune Căvnic	96.7	41.9	37.5	0.69	0.12	0.17
Depresiune Băiuț	96.7	41.9	37.5	0.69	0.12	0.17
Depresiune Izvoarele	96.7	41.9	37.5	0.69	0.12	0.17
Depresiunea Copalnicului	83.3	30.9	32.0	0.29	0.01	0.02
Depresiunea Baia Mare	83.3	3.6	15.6	0.14	0.00	0.01
Culmea Brezei (Breaza)	91.1	57.2	27.9	0.46	0.04	0.07
Depresiunea Lapusului	91.4	35.3	32.2	0.51	0.02	0.05
Depresiune Chiuzbaia	96.7	41.9	37.5	0.69	0.12	0.17
Depresiune Repedea	96.7	41.9	37.5	0.69	0.12	0.17
Depresiune Bătărci	96.7	41.9	37.5	0.69	0.12	0.17
Muntii Lapusului	100.0	72.1	25.2	0.69	0.35	0.23

Tinând cont de faptul că la nivel de pixel există diferențe semnificative între cele două modele, dar la nivel de unitate de relief diferențele se reduc, pentru zona de studiu, am considerat oportună crearea unui singur model spațial. În acest sens pentru a reduce

diferențele dintre cele două modele inițiale am ales ca variantă de lucru crearea a unui nou raster prin metoda Analizei Componentelor Principale (PCA), o metodă de analiză exploratorie, propusă de Karl Pearson in 1901, frecvent utilizată pentru a dezvolta modele predictive. Modelul rezultat (fig. 26) îmbină elementele celor două modele inițiale.

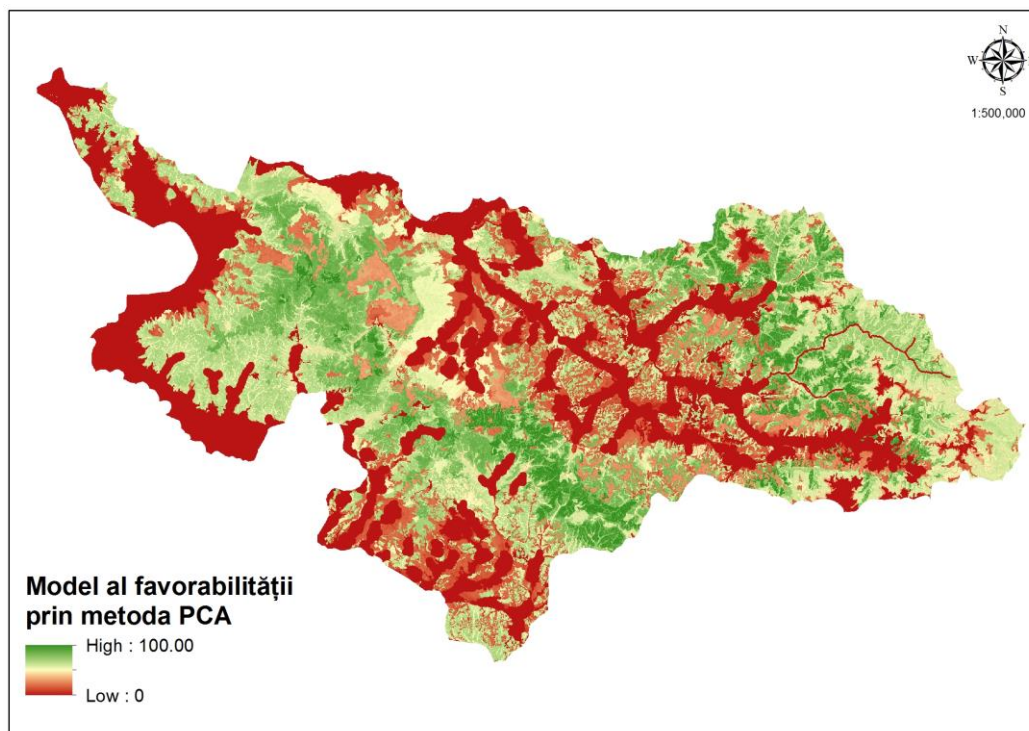


Fig. 26 Modelul GIS al favorabilității habitatelor obținut prin corelarea modelelor inițiale prin metoda PCA

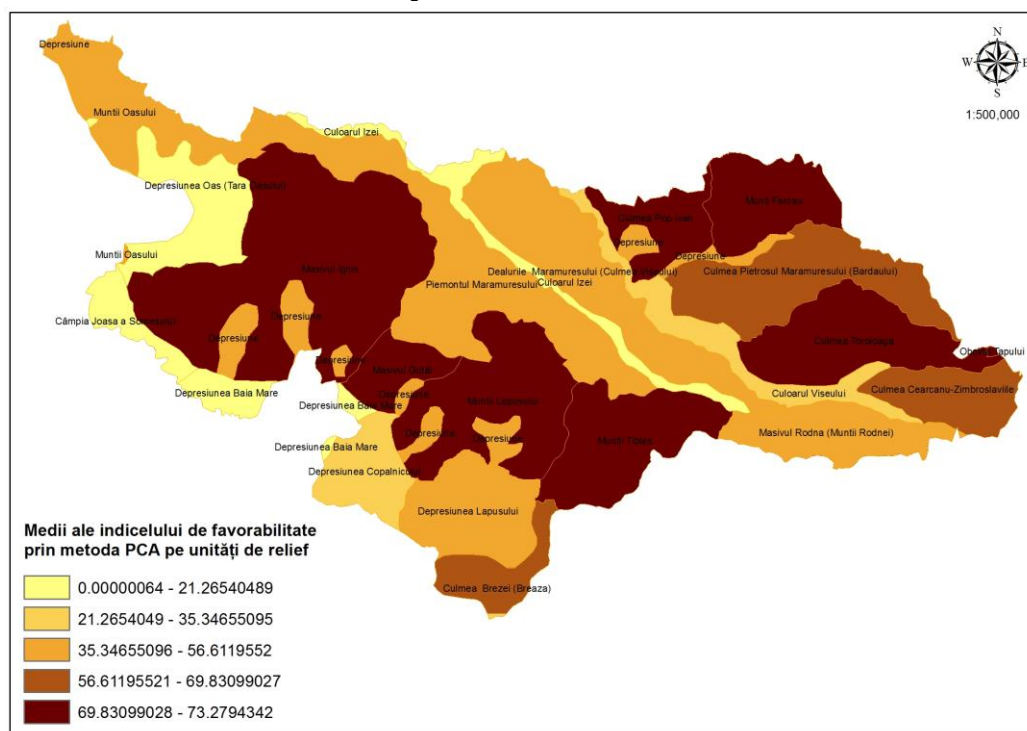


Fig. 27 Medii ale indicilor de favorabilitate (metoda PCA) la nivel de unitate de relief.

La nivelul unităților de relief, mediile indicelui de favorabilitate din modelul rezultat sunt prezentate în fig. 27. De asemenea pentru fiecare unitate amenajistică ce a fost introdusă în baza de date a proiectului a fost generat o medie a indicelui de favorabilitate (fig. 28).

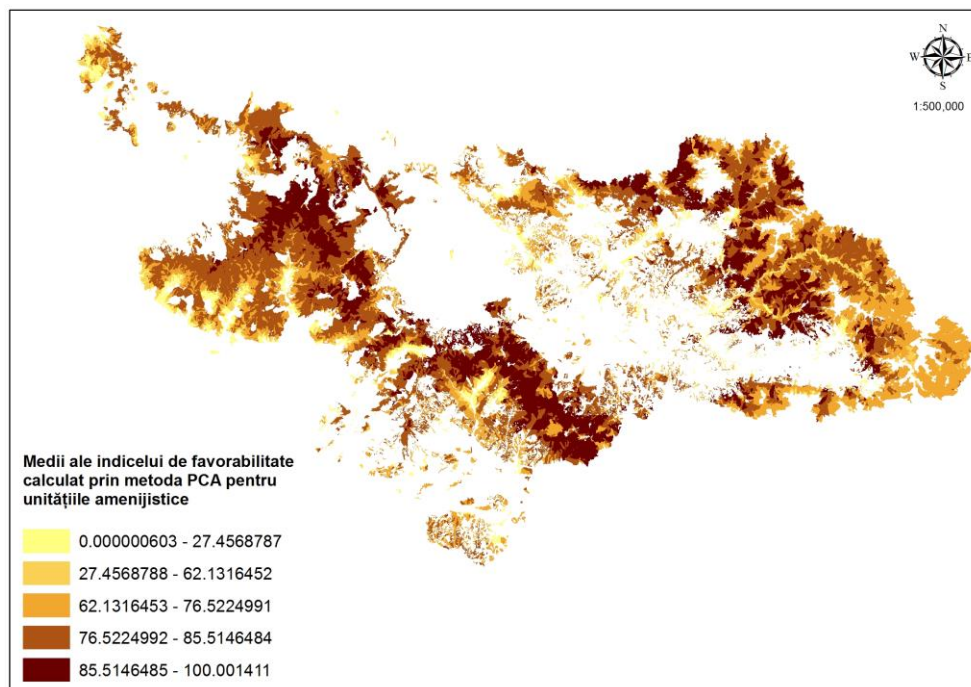


Fig. 27 Medii ale indicilor de favorabilitate prin metoda PCA alocate unităților amenajistice

În continuare pentru stabilirea zonelor cheie și stabilirea unor coridoare ecologice s-a folosit modelul obținut prin metoda PCA pe baza modelelor rezultate din metodele Corridor Design și Maxent. În măsura în care se vor obține informații noi privind prezența speciei în arealul proiectului se recomandă realizarea unei noi modelări spațiale.

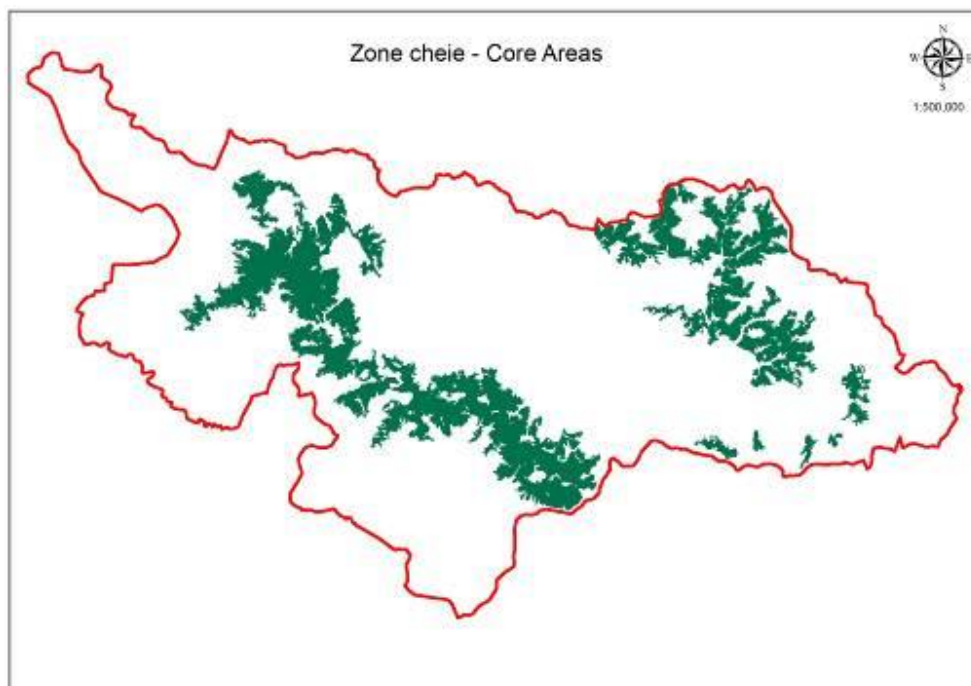


Fig. 28 Zone cheie – Core areas

Prin identificarea zonelor cheie „Core Areas” sa urmărit crearea unui strat tip poligon a acelor zone de importanță majoră în care, reproducerea are loc cu succes și care pot constitui elemente fundamentale ale unei rețelei ecologice potențiale. Acestea trebuie să fie zone cu calitate deosebită din punct de vedere ecologic dar totodată trebuie să fie libere de amenințări care ar putea afecta aceste zone în viitor (schimbarea destinației etc.) În cazul nostru la identificarea Core Areas am luat în calcul rețeaua existentă a ariilor protejate (în special siturile Natura 2000) care sunt destinate protecției ursului brun și zonele din fond forestier cu favorabilitate ridicată. Luând în considerare și unitățile majore de relief din arealul de studiu și faptul că aceste zone trebuie să fie destul de extinse pentru a susține o populație viabilă de urși au fost generate zonele cheie (fig.28). **În zona proiectului au fost identificate patru zone de importanță majoră (zone cheie) localizate în Masivul Oaș-Igriș, Munții Lăpușului-Tibleș, Munții Rodnei și Munții Maramureșului.** Pentru a realiza un model al conectivității celor patru zone cheie a fost generat un strat tematic vectorial, constituit din zone cu favorabilitate peste medie ce se pot constitui în coridoare ecologice, considerând ca un trup de pădure necesar pentru reproducere este de minim 2000 ha, iar un trup de pădure suficient pentru a adăposti un minim de exemplare reproducătoare este de 10000 ha. Odată acest strat tematic creat, s-au generat coridoare între acele trupuri de pădure ce îndeplinesc criteriile menționate anterior rezultând un strat tematic al conectivității habitatelor respectiv al potențialelor coridoare ecologice în zona de studiu (fig. 29).

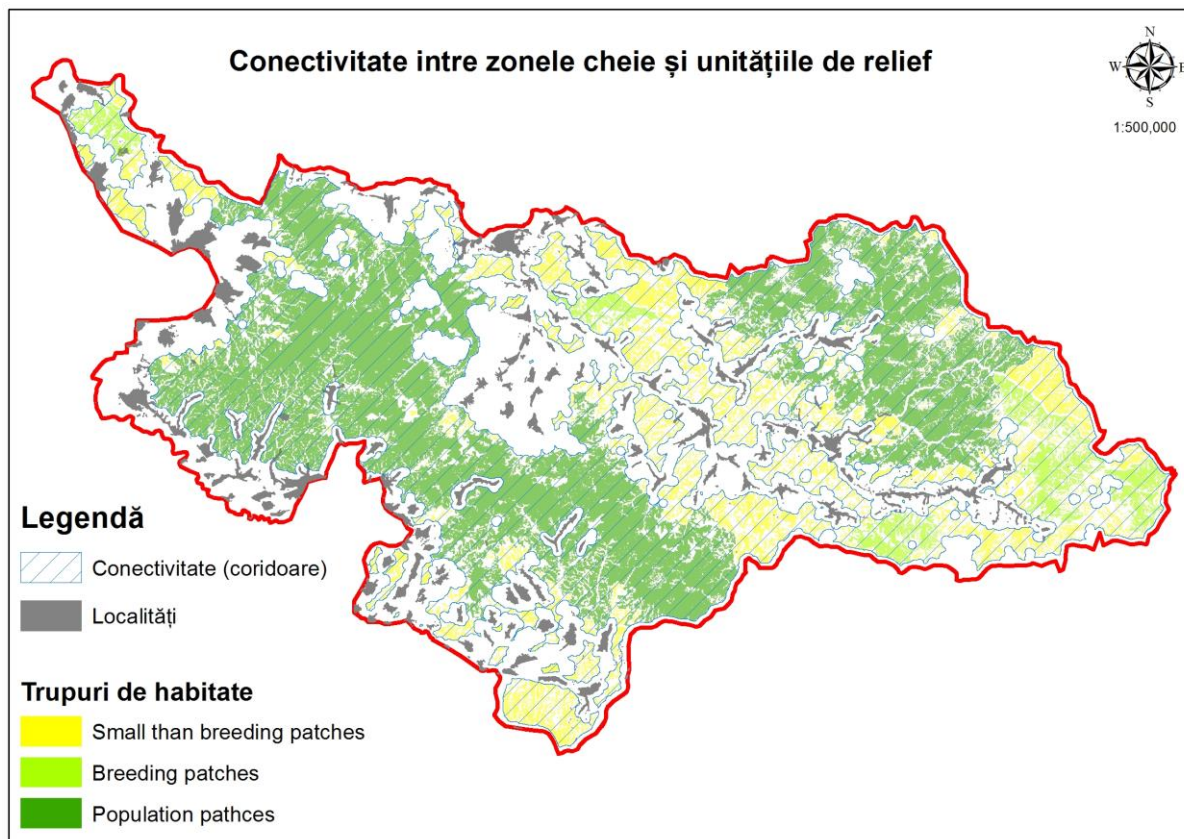


Fig. 29 Conectivitatea între zonele cheie și unitățile de relief.

ZONE CRITICE PENTRU CONECTIVITATE

În zona studiată au fost identificate șase zone considerate critice pentru conectivitatea habitatelor în zona proiectului (fig. 30), zone ce necesită o analiză în detaliu, activități de monitorizare pe termen lung și măsuri speciale de conservare.

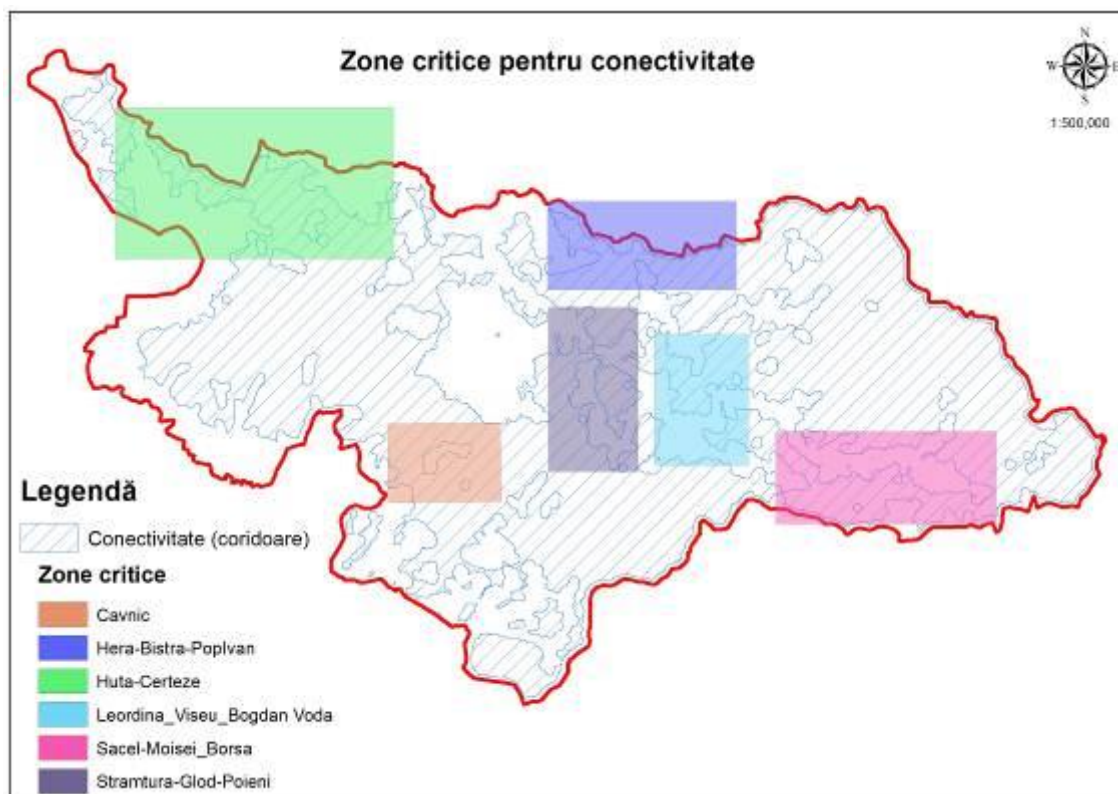


Fig. 30 Zone critice pentru conectivitate

Zona Cavnic

Considerând că zona Cavnic este singura zonă de conectivitate între Masivul Igriș și Munții Lăpușului – Țibleș, fiind caracterizată de prezența habitatelor cu favorabilitate ridicată (fig. 32) cu siguranță zona necesită o atenție specială din perspectiva managementului habitatelor. În condițiile în care această zona va fi blocată, putem afirma că populația de urs din Munții Oaș și Gutâi va fi izolată de zona Munților Țibleș.

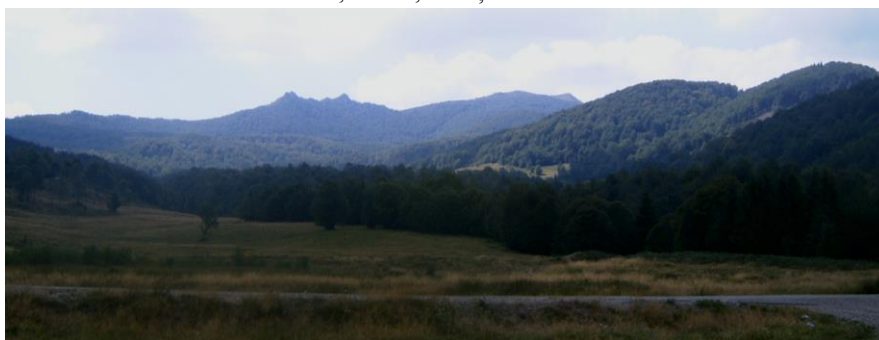


Fig. 31 Imagine a habitatelor spre Munții Gutâi în zona Budești - Cavnic.

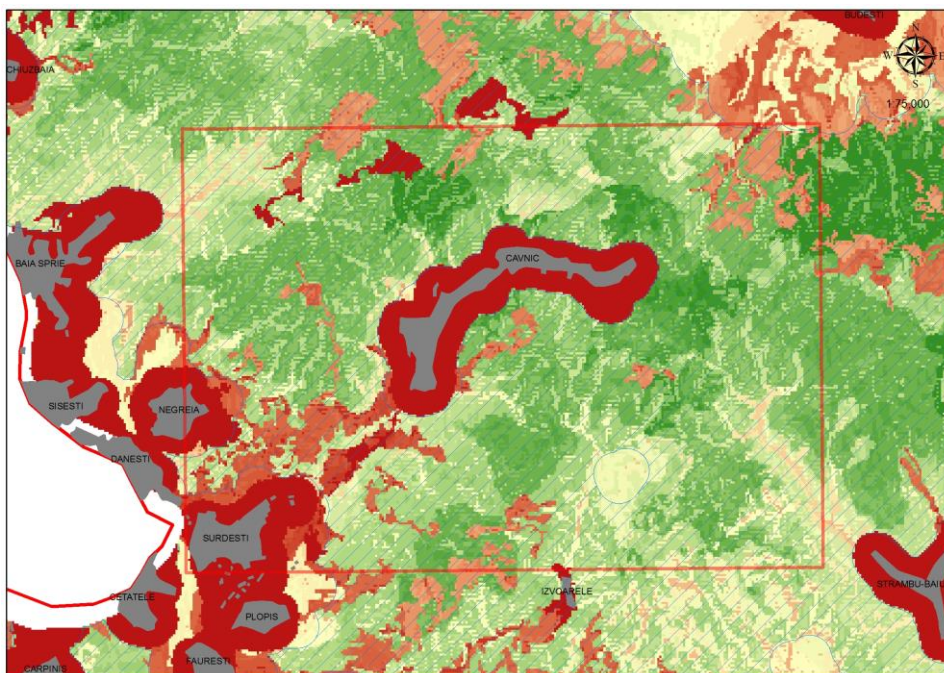


Fig. 32 Zona Cavnic

Intensificarea activităților turistice, degradarea habitatelor forestiere și de pășune secundară (cu afin) pot contribui la degradarea zonei și la limitarea funcțiilor de coridor ecologic în zona. În prezent dintr-un segment de 17 km între Surdești și Budești două porțiuni una de 2,5 km la sud-vest de Cavnic și una de 3 km la nord-est, mai pot fi considerate ca fiind favorabile pentru deplasarea în bune condiții ale ursului brun.

Zona Strâmtura-Glod-Poieni

La momentul prezentului studiu, secțiunea dintre Mănăstirea Bârsana și Strâmtura este singura zonă de conectivitate clară (fig. 33) între Munții Lăpușului-Piemontul Maramureșului și Dealurile Maramureșului (la nord-est de Iza). Culoarul are o lungime de cca. 1.7 km fiind însă degradat de prezența zonei de târg, a restaurantului și a caselor construite în zona podului ce traversează râul Iza spre Slătioara. Zona este importantă deoarece, trupurile de pădure dintre satele Slătioara, Glod, Poieni, Botiza, Sieu, Rozavlea, Strâmtura prezintă caracteristicile unei "zone capcană" cu habitate favorabile dar cu zone de ieșire degradate. În contextul închiderii acestui coridor, pe Valea Izei de la Sighet și până la Săcel pe o distanță de cca. 60 km, nicio zonă nu mai prezintă caracteristicile necesare unui coridor ecologic. Din această perspectivă se poate considera că infrastructura existentă pe Valea Izei între Sighetu Marmăției și Săcel se constituie ca o barieră aproape impermeabilă pentru speciile de mamifere. Zona necesită monitorizare intensivă pe o perioadă de minim 12 luni pentru a analiza permeabilitatea pentru mamifere (indiferent de specie).

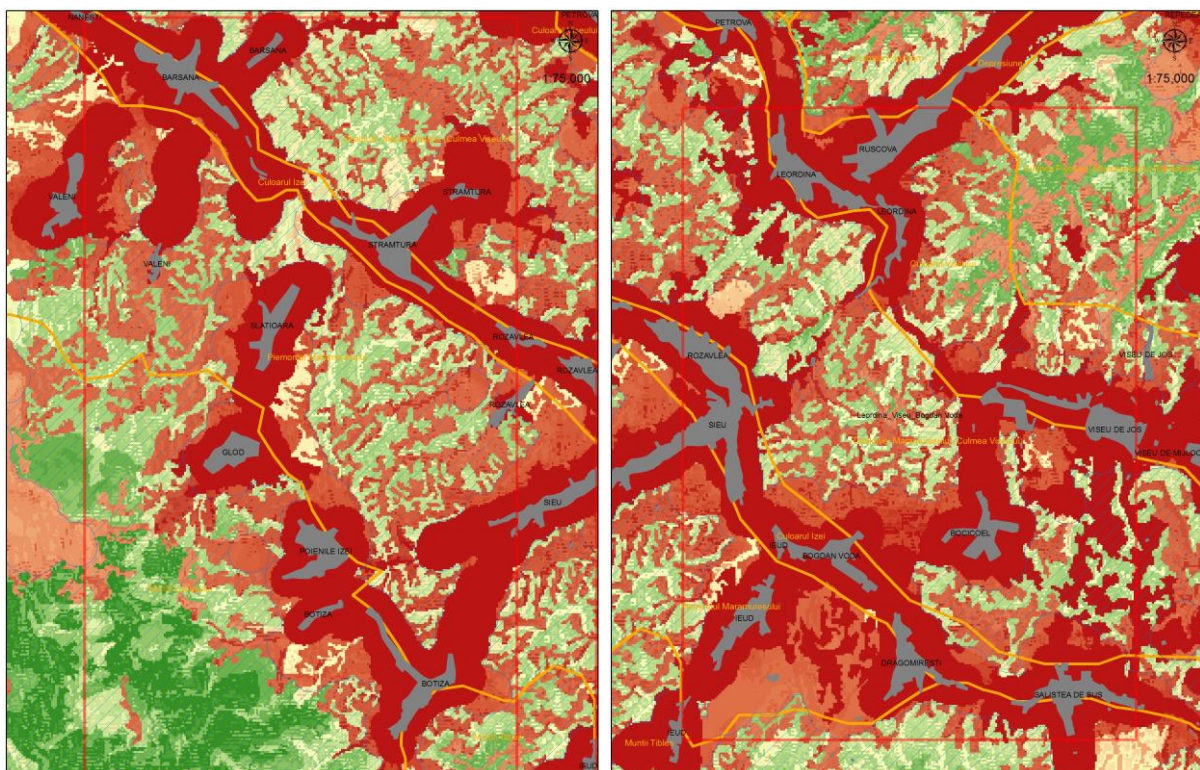


Fig. 33 Zona Strâmtura-Glod-Poieni și Zona Leordina-Vișeu-Bogdan Vodă

Zona Leordina-Vișeu-Bogdan Vodă

În strânsă legătură cu zona Strâmtura-Glod-Poieni și Hera-Bistra-Popivan, zona (fig.33) este coridorul central între Munții Maramureșului-Culoarul Vișeuului și Dealurile Maramureșului. În lipsa celor trei zone critice, Dealurile Maramureșului devine cu certitudine zonă capcană pentru urs și alte specii de mamifere de talie mare. Cele trei zone sunt singurele culoare de trecere cu habitate favorabile din zona centrală a Depresiunii Maramureșului spre alte unități de relief.

Zona Hera-Bistra-Popivan

Reprezintă singurul coridor dintre situl de importanță comunitară Tisa Superioară și Parcul Natural Munții Maramureșului (fig. 34). Zona este de asemenea importantă din perspectiva conectivității transfrontaliere fiind caracterizată de habitate extrem de favorabile în zona Piscul lui Șerban. Zona este cea mai estică zonă de conectivitate din Munții Maramureșului între România și Ucraina. În zona coridorului a existat un observator de urs utilizat pentru vânătoare, ceea ce sugerează că zona a fost tranzitată frecvent de urs. Drumul județean și linia de calea ferată dintre Petrova-Bistra-Valea Vișeuului nu reprezintă o barieră impermeabilă astfel încât doar degradarea habitatelor sau braconajul ar putea închide această zonă. Chiar dacă nu există amenințări generate de infrastructură asta nu înseamnă că zona nu trebuie monitorizată pentru a observa deplasările urșilor în zonă, deoarece în contextul impermeabilității celorlalte două coridoare (Leordina și Strâmtura) din zona Dealurilor Maramureșului zona ar deveni cu certitudine o zonă capcană atât pentru urs dar și pentru alte mamifere.

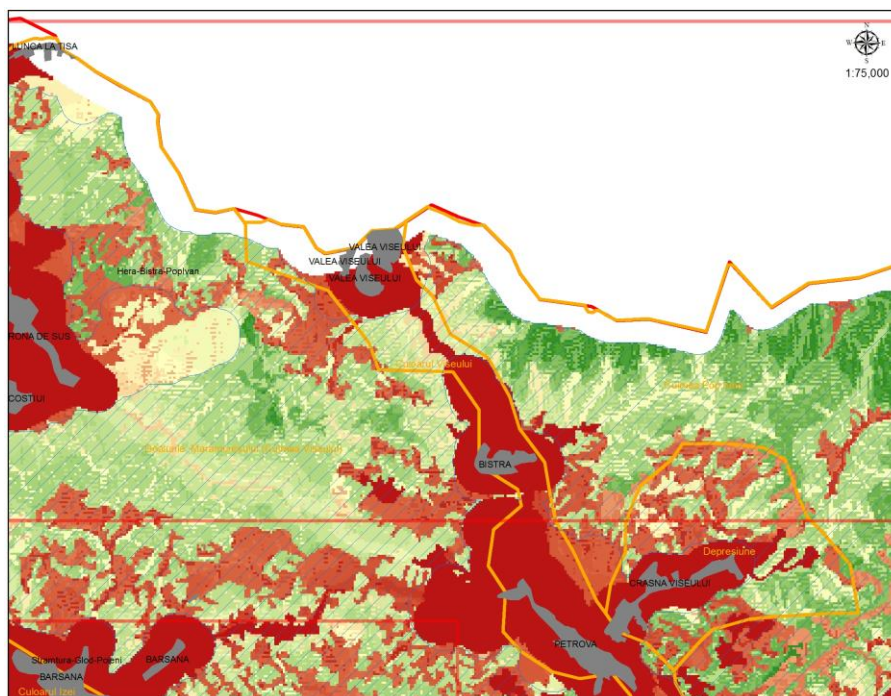


Fig. 34 Hera-Bistra-Popivan

Zona Săcel-Moisei-Borșa

Aflată sub o presiune antropică ridicată, este singura zona de legătură certă între Munții Tibleș, Rodnei și Maramureș. Urbanizarea excesivă, degradarea habitatelor forestiere și amenințări precum braconajul, pun sub semnul întrebării funcționalitatea acestui coridor, chiar dacă el se suprapune parțial cu Parcul Național Munții Maramureșului. Credem că nefuncționalitatea acestui coridor ar conduce la izolarea completă a zonei Oaș-Gutâi-Tibleș.

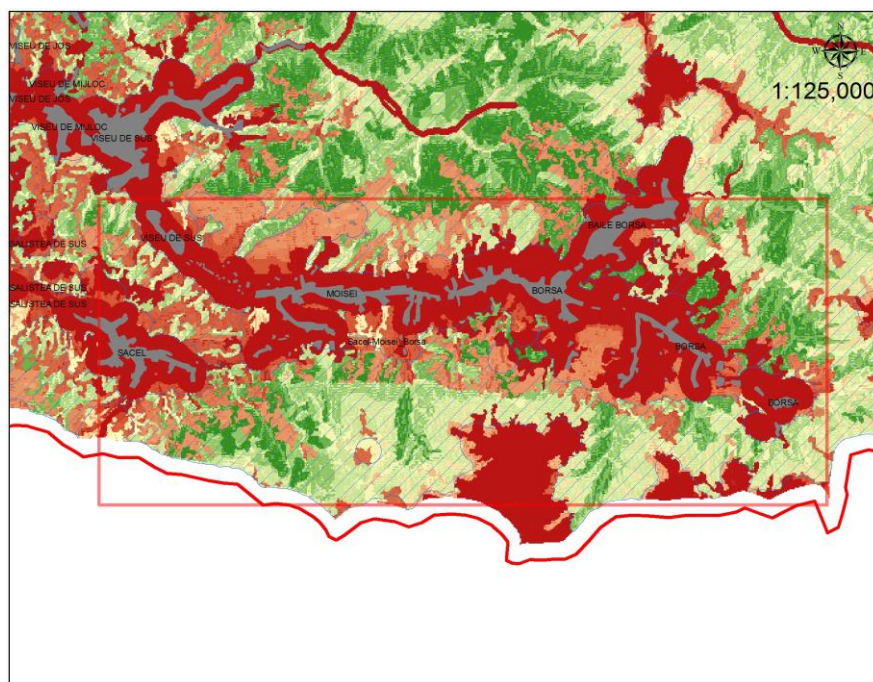


Fig. 35 Coridorul Săcel-Moisei-Borșa

Zona Huta Certeze

Caracterizat de o favorabilitate mai redusă a habitatelor, zona Huta Certeze este o zonă sensibilă deoarece ar putea să se constituie ca un culoar important de tranzit între Munții Oaș-Gutâi și regiunea Hust din Carpații Ucrainei. Este important ca această zonă să fie de asemenea monitorizată deoarece fiind caracterizată de habitate favorabile, se poate constitui fie ca și coridor ecologic fie ca zonă capcană în zona vestică a Carpaților României și Ucrainei. Habitatele sunt caracterizate de habitate forestiere cu fag și cvercinee, în alternanță cu fânețe și livezi, formând un peisaj caracteristic dealurilor înalte din Carpați.

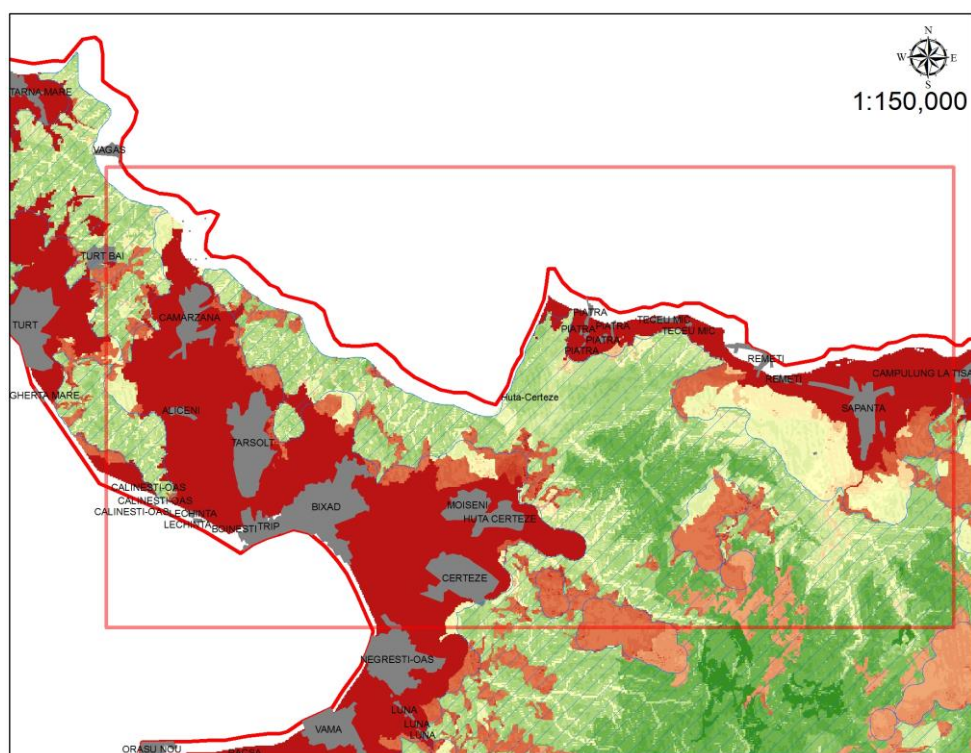


Fig. 36 Zona Huta Certeze

Din perspectiva conectivității în regiunea Maramureșului dar și între Carpații României și Ucrainei credem ca aceste zone necesită o atenție specială atât din perspectiva managementului habitatelor naturale cât și din perspectiva dezvoltării infrastructurii. În aceste zone habitatele forestiere joacă un rol important, însă funcționalitatea lor ca și coridoare ecologice trebuie dovedită printr-o monitorizare intensivă.

Pentru optimizarea rezultatelor privind conectivitatea transfrontalieră va fi necesară realizarea unui model comun pe fâșia de frontieră dintre România și Ucraina. De asemenea măsurile de conservare a habitatelor vor trebui realizate în comun pentru zona de frontieră. Pentru stabilirea măsurilor de conservare finale va fi nevoie de analiza informațiilor din prezentul raport armonizate cu informațiile din analiza GAP.

MĂSURI DE CONSERVARE A HABITATELOR

Ursul brun pe parcursul existenței utilizează un spectru larg de habitate precum pășuni și fânețe, pășuni alpine, zone mlăștinoase, terenuri agricole, livezi etc. Diversitatea habitatelor în care ursul poate supraviețui poate fi exemplificată prin existența unei populații de urs, e drept aproape extinsă, la marginea deșertului Gobi, în complet alte condiții ecologice cu care suntem familiarizați atunci când discutăm despre urs.

Fig. 37 Urs cu colar monitorizat în deșertul Gobi de către echipa Gobi Bear Project (foto: Harry Reynolds)



Însă ursul brun din România este în esență o specie de mamifere dependentă de pădure, respectiv hrana, adăpostul și liniștea pe care aceste habitate le oferă. Nu este clar dacă ursul a fost de la origini o specie tipică de pădure sau pădurea a devenit habitat favorabil urmare a adăpostului oferit în fața expansiunii omului în alte tipuri de habitate, însă cu certitudine în spațiul Carpatic habitatele forestiere reprezintă cheia conservării speciei.

Pădurea este deci cea mai importantă categorie de habitate, fără de care nu putem aborda conservarea pe termen lung a ursului brun. Principalul aspect legat de habitatele favorabile, prezentat și în secțiunile anterioare este legat de tipul de pădure, urșii preferând în mod evident pădurile mixte de fag cu rășinoase, de vârste înaintate, aflate la altitudini cuprinse între 800 și 1200 m. Tiparul selecției este generat nu atât de elementele ce formează aceste habitate ci mai degrabă de relațiile funcționale dintre acestea. Arboretele mixte oferă resurse trofice variate de la specii de floră, la specii de insecte. De asemenea datorită speciilor



componente, pădurile de amestec sunt în majoritatea cazurilor păduri relativ pluriene, cu elemente de aboret de vârste diferite ce permit apariția lemnului mort, ce oferă adăpost datorită regenerării naturale, cu o varietate de resurse trofice.

Fig. 38 Arboret mixt parcurs cu tăieri de regenerare unde au fost înregistrate mai multe locații de la urșii cu colar (foto George Bouros)

Dacă pe perioada zilei, ursul va căuta adăpost în păduri tinere, greu accesibile, pe durata activă a zilei, va căuta acele locuri ce oferă resurse suficiente pe termen lung și ce pot fi obținute cu efort și riscuri minime. Arboretele mixte de fag cu rășinoase, ajunse la maturitatea fiziologică mature sunt gestionate prin intervenții repetate (în general tăieri de regenerare progresive) ce permit instalarea speciilor arbustive precum murul și zmeurul. Regenerarea naturală oferă în ochiurile deschise adăpost pe timpul zilei. Din perspectiva speciei, arboretele pluriene cu minim două elemente de arboret din care unul fagul, cu vârste cuprinse între 80 și 140 de ani sau peste, cu consistențe închise, cu elemente de subarboret sau regenerare naturală, amplasate pe pante medii cuprind și oferă toate elementele necesare speciei respectiv hrană, adăpost și liniște.

Evident că selecția habitatelor este condiționată de existența resursei trofice, astfel în perioadele de toamnă și primăvară, făgetele sau gorunetele vor fi preferate deoarece resursa trofică reprezentată de jir și ghindă este esențială. În plus primăvara aceste arborete oferă resursă trofică reprezentată de iarbă ce în mod obișnuit răsare mai repede în aceste zone decât în zonele ocupate de molidișuri. Fiecare zonă este astfel o zonă cheie într-o anumită perioadă din an, iar managementul habitatelor trebuie abordat în principal la scara zonei de interes și în funcție de obiectivele multidisciplinare stabilite. Promovarea masivă a scoaterii lemnului de rășinoase, deoarece piața lemnului o cere, va conduce la schimbări în cadrul habitatelor forestiere, iar reacția ursului va fi de a se adapta unor noi condiții de habitat ce uneori ar putea declanșa apariția unor conflicte om – urs. Din perspectiva managementului acestor habitate cheie pentru conservarea ursului, planificarea activităților de utilizare a resursei ce se realizează prin amenajamentele silvice, trebuie să vizeze în primul rând abordarea funcțională. Planificarea lucrărilor silvice trebuie să țină cont și de menținerea unei diversități ridicate a speciilor nu doar de volume ale masei lemnoase.

Măsurile cu *caracter general* pentru conservarea habitatelor vizează în principal abordarea unui management forestier responsabil și menținerea mozaicului de habitate de la limita pădurilor. Astfel pentru a asigura habitate favorabile, este necesar ca lucrările silvice să promoveze regenerarea naturală și conducerea arboretelor spre structuri pluriene. Promovarea pădurilor de amestec este de asemenea importantă deoarece din analiza realizată în regiunea proiectului acestea sunt cele mai favorabile ursului brun. Toate aceste obiective pot fi realizate prin armonizarea amenajamentelor silvice cu obiectivele de management a faunei sălbatice și a măsurilor de conservare din planurile de management ale ariilor naturale protejate. Dezvoltarea infrastructurii trebuie abordată din perspectiva menținerii peisajului actual și limitarea dezvoltării în zone cu habitat favorabil

Zonele critice identificate necesită însă o abordare diferită deoarece necesită *măsuri specifice* de menținere sau după caz de îmbunătățire a permeabilității pentru urs. Pentru zone critice se deosebesc două tipuri de măsuri de conservare: măsuri administrative și măsuri tehnice.

Măsurile administrative vizează:

- ✓ desemnarea zonelor fie ca arii protejate fie ca și coridoare ecologice
- ✓ limitarea dezvoltării infrastructurii

- ✓ desemnarea habitatelor forestiere din aceste zone ca Păduri cu Valoare Ridică de Conservare
- ✓ asigurarea plăților compensatorii pentru restricțiile impuse
- ✓ limitarea vânătorii (desemnarea de zone de liniște) în aceste zone

Măsurile tehnice vizează:

- ✓ menținerea vegetatiei arbustive și a lizierelor pădurilor în zonele critice
- ✓ menținerea unei consistente de peste 0.7 pentru arborete
- ✓ limitarea perioadelor în care se realizează exploatarea resurselor la perioadele în care deplasările urșilor sunt reduse
- ✓ refacerea habitatelor degradate
- ✓ verificarea în permanență a zonei pentru a elimina orice capcană, laț sau alte obiecte ce se pot constitui ca potențială capcană pentru urs sau alte specii de mamifere.
- ✓ monitorizarea traficului (în cazul infrastructurii rutiere) și a uciderilor accidentale (indiferent de specii) pentru a evalua permeabilitatea coridoarelor

BIBLIOGRAFIE

- Ardelean, G., Beres, I., 2000 Fauna de vertebrate a Maramuresului, Editura Dacia, Cluj Napoca
- Ardeleanu, A.D., Mirea, I., 2009, Modelarea GIS a unei rețele ecologice, instrument pentru dezvoltarea durabilă – ghid practic, Editura Silvică, Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice
- Anděl, P., Mináriková, T. and Andreas, M. (eds.) 2010: Protection of Landscape Connectivity for Large Mammals. Evernia, Liberec, 134 pp
- Bereczky, L. 2010 Practical Applications of a Bear Rehabilitation Centre in the scientific studies related with the specie's behaviour and ecology. Master thesis at University of West Hungary Sopron, Faculty of Forestry, Institute of Wildlife Management and Vertebrate Zoology. Unpublished results
- Beier, P., Majka, D. and Jenness, J., 2007. Conceptual steps for designing wildlife corridors. pp. 1-90. Corridordesign.org
- Beier, P., Majka, D. and Jenness, J., 2007a. CorridorDesigner ArcGIS Toolbox Tutorial. Pp 1-25. Corridordesign.org
- Blanco, J.C., 2012. Towards a population level approach for the management of large carnivores in Europe. Challenges and opportunities, prepared for European Commission.
- Chiriac S., Sandu R., Chiriac N. 2009 - Reteaua ecologica de protectie a carnivorelor mari din judetul Vrancea, ISBN: 978-973-0-06505-3, editor APM Vrancea, proiect LIFE05NAT/RO/000170.
- Fielding, A.H., Bell, J.F. 1997. A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/ absence models. Environmental Conservation 24(1): 38-49
- Gontier M., Balfors B., Mörtberg U. 2006. Biodiversity in environmental assessment-current practice and tools for prediction. Environmental Impact assessment Review, 26, 268-286.
- Gontier M. 2007. Spațial ecological models – an overview. pp. 10-12 in Brainerd S.M., Kastedalen L., Seiler A. (editors). 2007. Habitat modelling – A tool for managing landscapes? Report from a workshop in Sunnersta, Sweden, 14-17 February 2006. NINA Report 195.81pp
- Ilieș G. 2007. Țara Maramureșului: studii de geografie regională. Presa Universitară Clujeană. Cluj Napoca.
- Kaczensky P., Chapron G., Von Arx M., Huber D., Andrén H., Linnell J. 2012. Status, management and distribution of large carnivores – bear, lynx, wolf & wolverine – in Europe, Part I, prepared for European Commission.
- Kaczensky P., Chapron G., Von Arx M., Huber D., Andrén H., Linnell J. 2012a. Status, management and distribution of large carnivores – bear, lynx, wolf & wolverine – in Europe, Part II, prepared for European Commission.
- Linnell, J., Salvatori, V., Boitani, L., 2008 Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe. A Large Carnivore Initiative for Europe report prepared for the European Commission.

- Maanen, E., Predoiu, G., Klaver, R., Soule, M., Popa, M., Ionescu, O., Jurj, R., Neguș, Ș., Ionescu, G., Altenburg, W., 2006, Safeguarding the Romanian Carpathian ecological network. A vision for large carnivores and biodiversity in Eastern Europe. A&W ecological consultants, Veenwouden, The Netherlands. ICAS Wildlife Unit, Brasov, Romania.
- Neu, C.W., Byers, C.R., and Peek, J.M. 1974. A technique for analysis of utilization-availability data. *Journal of Wildlife Management* 38(3): 541-545.
- Nielsen, S.E., Stenhouse, G.B., Boyce, M.S., 2006, A habitat-based framework for grizzly bear conservation in Alberta, *Biological Conservation*, 130: 217-229
- Phillips S. J., Anderson R. P., Schapire R. E., Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, Vol 190/3-4 pp 231-259, 2006.
- Pop I.M., 2011. Ursul brun de la conflict la conservare, Sf. Gheorghe,
- Pop I.M. 2012a. Raport privind distributia populatiei de urs din arealul proiectului “Granițe deschise pentru urși în Carpații României și Ucrainei”. Beneficiar WWF DCP Filiala Maramureș.
- Pop I.M. 2012b Raport privind situația prezentă a populației și managementului ursului brun. Beneficiar WWF DCP Filiala Maramureș.
- Pop I.M., Sallay A., Bereczky L., Chiriac S. 2012a. Land use and behavioural 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., Szabo S., Chiriac S. 2012b. The brown bear habitat suitability in the North-Eastern part of Maramureș, Romania. Sibiu, *Acta Oecologica Carpatica* vol. V, pp:151-162.
- Posillico, M., Meriggi, A., Pagnin, E., Lovari, S., Russo, L., 2004, A habitat model for brown bear conservation and land use planning in the central Apennines. *Biological Conservation* 118:141-150.
- Predoiu, G., Maanen, E., 2003, Building a regional ecological network in the Carpathians, based on key habitats for large carnivore (wolfes, bears and lynx), *Editura Silvică, Anale I.C.A.S.*, 46(1): 197-206
- Ratti, J.T., Garton, E.O., 1996, Research and Experimental Design, in *Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats*, editor Theodore A. Bookhout, The Wildlife Society Bethesda, Maryland, 1996
- Rozyłowicz, L., Popescu, V.D., Pătroescu M., Chișamera, G., 2010, The potential of large carnivores as conservation surrogates in the Romanian Carpathians, *Biodiversity Conservation*, DOI 10.1007/s10531-010-9967-x.
- Scott, J.M., Heglund, P.J., Morrison, M.L., Haufler, J.B., Raphael, M.G., Wall, W.A., Samson, F.B., 2001. Introduction. In: Scott, J.M., Heglund, P.J., Morrison, M.L., Haufler, J.B., Raphael, M.G., Wall, W.A., Samson, F.B., (Eds.), *Predicting Species Occurrences: Issues of Accuracy and Scale*. Island Press, Washington, DC, USA, pp. 1-5.
- Scott J.M., Heglund P.J., Morrison M.L. 2002. Predicting species occurrences – issues of Accuracy and Scales. Island Press, Washington.

- Swenson, J.E., Gerstl, N., Dahle, B., Zedrosser, A., 2000. Action Plan for the Conservation of the Brown Bear in Europe. WWF International, Gland, Switzerland
- Szabo S., 2012. Raport tehnic privind analiza nivelului de degradare și fragmentare a habitatului ursului brun. Realizat în cadrul proiectului LIFE08/NAT/RO/000500.
- Tardiff, S.E., Standford, J.A, 1998 Grizzly bear digging: effects on subalpine meadow plants in relation to mineral nitrogen availability. Ecology 79:2219-2228
- Yip, J.Y, Corlett, R.T., Dudgeon, D., 2004, A fine –scale gap analysis of the existing protected area system in HongKong, China. Biodiversity and conservation, 13:943-957

Autor: Ioan Mihai Pop
Coautori: Leonardo Bereczky, Alexandra Sallay, Lajos Berde, Szilard Szabo
Data: martie 2013
Beneficiar: WWF DCP Filiala Maramureş
Prestator: Asociația pentru Conservarea Diversității Biologice & SC Forest Design SRL
Proiect: “Granițe deschise pentru urși în Carpații României și Ucrainei”
Nr. contract: Nr. 038/VII din data de 30.07.2012

ASOCIAȚIA PENTRU CONSERVAREA DIVERSITĂȚII BIOLOGICE

Str. Vrancioaia nr 7, Focsani, Vrancea

Tel: 0727 559 024 ;fax : 0237 206 788

E-mail : acdb_ro@yahoo.co.uk web: www.biodiversitate.ro