

1.1. Importanța alunecărilor de teren pentru biodiversitate

Alunecările de teren sunt văzute de obicei ca un factor de perturbare (Lozano et al., 2005; Fehr et al., 2001) sau ca un element de hazard natural (Grecu, 2009; Armaș et al., 2003), fiind luate în considerație atunci când apare un risc pentru sistemul socio-economic uman, fie prin degradarea terenurilor, fie prin afectarea căilor de comunicație sau producerea de alte pagube materiale sau – mai rar – pierderi de vieți omenești (Ielenicz, 2010).

Rolul ecologic al acestui tip de perturbare este rar luat în considerație. Este cunoscut faptul că perturbările au un rol important în natură, fiind o sursă majoră de heterogenitate temporală și spațială în structura și dinamica comunităților naturale (Sousa, 1984). Rolul alunecărilor de teren în menținerea diversității biologice a fost în mare parte ignorat (Geertsema & Pojar, 2007). Efectele deplasărilor de teren depășesc limitele spațiale ale acestora, deoarece acestea influențează încărcarea cursurilor de apă cu sedimente, precum și biodiversitatea regională și deplasarea organismelor (Walker & Shiels, 2013).

Fiind procese de modelare a versanților, sub acțiunea factorilor climatici și geologici, deplasările de teren conduc la o creștere a heterogenității spațiale - procese erozionale și depoziționale, care dau naștere la zone cu material parental expus, cu deficit de umiditate, în partea superioară a alunecărilor de teren și la zone cu material coluvial, cu încărcătură mare de umezeală - și ecologice - "ceasul" pedologic este dat înapoi pe anumite porțiuni de unde a alunecat materialul, favorizând reluarea proceselor de succesiune ecologică (Geertsema & Pojar, 2007). Deplasările de teren mențin servicii cruciale ale ecosistemelor, precum ciclarea nutrienților și creșterea biodiversității, prin creșterea diversității de habitat (Geertsema & Pojar, 2007). Aceste procese de versant deplasează componente cruciale pentru ecosistemele din aval, precum calciu și fosfor, rezultate din procesele erozionale asociate deplasărilor (Walker & Shiels, 2013). La nivel de peisaj (în sensul de complex de ecosisteme sau landscape), deplasările de teren creează "sincope" de habitat într-o matrice de fundal, precum pădure, tufărișuri sau pajiște (Walker & Shiels, 2013), asigurând o creștere a diversității spațiale și funcționale. În unele cazuri, deplasările de teren formează o rețea atât de densă, încât devine matrice de fundal, iar habitatele neafectate (păduri, pajiști), devin "sincope" (idem).

Creșterea heterogenității structurale dată de deplasările de teren nu este întotdeauna percepută ca având o contribuție benefică în privința menținerii biodiversității și a conservării acesteia, unele studii arătând că alunecările de teren pot favoriza instalarea speciilor vegetale invazive (Restrepo & Vitousek, 2001), altele afirmând faptul că alunecările de teren nu produc o creștere a diversității

speciilor ierboase, ci dimpotrivă o scădere (Koolaei et al., 2011), altele afirmând că alunecările de teren afectează distribuția anumitor plante de interes medicinal (Lepcha et al., 2011), altele arătând că alunecările de teren afectează acoperirea terenului cu vegetație și distribuția biomasei, alterând traiectoriile succesionale și, prin aceasta, transformând ecosistemele în moduri ireversibile (Restrepo et al., 2003). Alte studii, dimpotrivă, arată faptul că alunecările de teren – ca factor perturbator – au un rol important în imprimarea unei dinamici structurii forestiere și în creșterea biodiversității (Seiwa et al., 2012; Walker, 1996), sau că geodiversitatea (înțeleasă ca diversitatea geomorfologică, pedologică, hidrologică) creează premisele existenței unei rețele mozaicate de habitate naturale extrem de diverse (Alexandrowics & Margielewsky, 2010), sau faptul că deplasările de teren influențează mai multe tipuri de diversitate: diversitatea stațiunilor, diversitate pedologică și diversitate ecosistemică, creând habitate propice pentru fauna hidrofilă, locuri de cuibărire, de adăpostire, habitate de stâncărie pentru vertebrate (Geertsema & Pojar, 2007).

Deplasările de teren pot crea, în funcție de structura substratului geologic și de modul de alunecare, habitate acvatice (bălți, ochiuri de apă, zone de smârc, debușeuri de izvoare), structura geologică favorizând uneori chiar persistența bălților, în ciuda deplasărilor de material (Fleming & Baum, 1999). Este recunoscut faptul că modelările/identificarea legităților în ceea ce privește ecologia structurii și funcțiilor la nivel de peisaj sunt încă la început, fiind necesară o sinteză a proceselor abiotice și biotice (Brown et al., 2010).

Dimensiunile și frecvența alunecărilor de teren reflectă o puternică legătură între procese ecologice și geomorfologice, incluzând clima, structura geologică, solul și vegetația (idem). Domeniul larg de variație în ceea ce privește suprafețele aflate în diferite stadii succesionale datorate perturbărilor induse de alunecările de teren au probabil efecte semnificative asupra diversității speciilor și productivității ecosistemelor la nivel local și regional (idem). Studiul de față își propune să detalieze acest aspect al influenței structurii de habitat create de alunecările de teren asupra herpetofaunei dependente de habitate acvatice și să ofere o imagine în acest sens.

Obiectivele studiului de față au constat în inventarierea și cartarea alunecărilor active de teren, a habitatelor acvatice lentice și a speciilor de herpetofaună, pe de-o parte (ca proces de culegere date din teren), pe de alta au constat în realizarea unor modelări ecologice, a testării unor modele care să sublinieze anumite corelații ecologice între biodiversitate și geodiversitate, a realizării unor analize spațiale care să surprindă importanța alunecărilor de teren pentru biodiversitate (în speță: herpetofaună) și în evaluarea stării de conservare a unor specii de herpetofaună cu statut deosebit de conservare.

1.2. Herpetofauna Subcarpaților Curburii

Zona aleasă pentru studiul de față face parte din Subcarpații de Curbură; aceștia se întind de la Valea Troțușului în nord-est până la Valea Dâmboviței în vest (Tufescu, 1966) și de la limita altitudinală de aprox. 300m în sud, sud-est și est până la limita superioară, marcată de zona de contact dintre formațiunile miocene cu cele mai vechi, cretacice (cel puțin pentru sectorul dintre Valea Dâmboviței și cea a Buzăului), ca delimitare structurală. Ca delimitare morfologică, de multe ori această limită superioară corespunde unei diferențe de nivel de 2-300m, fără însă a reprezenta un aliniament unitar (Niculescu, 2008). Ca delimitare strict altitudinală, limita superioară poate fi trasată pe un aliniament al unor culmi cu înălțimi între 1000-1100m, cel puțin între Valea Prahovei și Valea Teleajenului, limită ce corespunde zonei de contact dintre formațiunile miocene cu cele cretacice (Niculescu, 2008).

Între Valea Teleajenului și Valea Troțușului, limita este mult mai dificil de trasat, vorbindu-se mai degrabă de zone cu „afinități montane” (lipsa așezărilor compacte, alternanța păduri-pășuni-fânețe și funcția pastoral-forestieră) și zone cu „afinități subcarpatice” (așezări compacte, livezi, activități economice) (Niculescu, 2008). Recent, grație unor tehnici de analiză complexă spațială (GIS), care au ținut cont de relief, structură geologică, mod de folosire a terenului, mod de organizare a spațiului urban, activități economice, a fost realizată o delimitare a Subcarpaților Curburii, de către domnul Chendeș Viorel în lucrarea de doctorat a domniei sale¹ (Chendeș, 2007), pe care o preluăm și noi ca limite ale Subcarpaților de Curbură¹. Intens modelată de alunecări de teren, datorate compoziției de molasă (alternanțe de gresii, marne, argile și pietrișuri), a unghiurilor de pantă și a condițiilor climatice, această zonă este bogată în microhabitate acvatice și în herpetofaună. Am găsit referințe herpetofaunistice pentru această zonă la Kirițescu (1930), Fuhn (1960), Fuhn și Vancea (1961), Cogălniceanu et al. (2013), Iftime (2005b, 2005c, 2008, 2010), Strugariu et al. (2009), Țibu și Strugariu (2007), Zaharia L.(2012, com. pers.).

¹ Harta de mai jos a fost realizată folosind ca date raster datele SRTM90, reproiectate în proiecție Stereo70, disponibile la adresa <http://earth.unibuc.ro/download/datele-srtm90-reproiectate-in-stereo70>

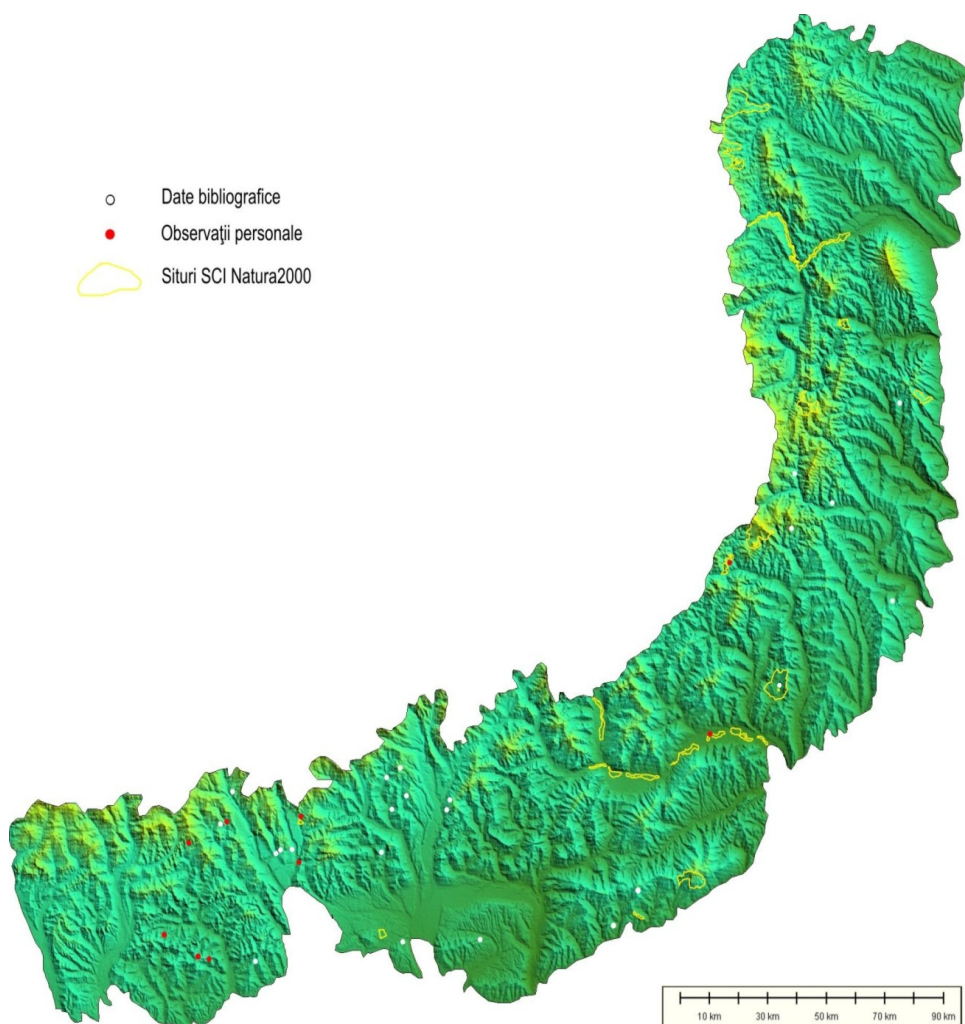


Fig. 1: Herpetofauna Subcarpaților de Curbură

Ca o sursă complementară de informare, am folosit formularele standard ale siturilor de interes comunitar, existente în această zonă, situri desemnate prin OM al MMP 2387/2011. De asemenea, adaug observațiile proprii, realizate între anii 2007 și 2013.

Astfel, pentru această zonă cităm următoarele specii, atât din literatură, cât și din observațiile proprii:

Nr. crt.	Denumire specie	Literatura de specialitate	Date proprii din teren
AMFIBIENI			
1	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Cheile Doftanei, Pădurea Plopeni, Pădurea Dălhăuți, Cenaru	Platoul Meledic, Pârscov, Moreni, Iedera, Breaza, Brebu, Telega, Băicoi
2	<i>Pelophylax lessonae</i>		Valea Lungă-Ogrea
3	<i>Pelophylax esculentus</i>		Brebu, Melicești
4	<i>Rana dalmatina</i>	Cheile Doftanei, Pădurea Plopeni, Lunca Buzăului, Dealul Istrița, Bisoca, Păd. Dălhăuți, Cenaru	Moreni, Iedera, Valea-Lungă Ogrea, Bezdead, Breaza, Cheile Doftanei, Brebu, Telega, Sibiciu de sus, Lunca
5	<i>Rana temporaria</i>	Cheile Doftanei, Păd. Dălhăuți, Cenaru	Cheile Doftanei, Brebu, Valea Lungă – Ogrea, Bezdead, Sibiciu de sus
6	<i>Hyla arborea</i>	Cheile Doftanei, Vălenii de Munte, Scăeni, Valea Nișcovului, Păd. Plopeni, Lunca Buzăului, Dealul Istrița	Cheile Doftanei, Brebu, Moreni, Iedera
7	<i>Bufo bufo</i>	Cheile Doftanei, Lunca Buzăului, Dealul Istrița	Cheile Doftanei, Cislău, Brebu, Melicești
8	<i>Epidalea viridis</i>	Cheile Doftanei, Lunca Buzăului, Dealul Istrița	Brebu
9	<i>Bombina variegata</i>	Lunca Buzăului, Bisoca, Vulcanii Noroioși, Cenaru, Râul Putna, Soveja, Breaza, Telega, Călinești, Bobolea, Cămpina, Scăeni, Comarnic, Cheile Doftanei, Scăeni, Slănic Prahova, Vălenii de Munte, Jugureni, Valea Nișcovului, Jitia, Policiori	Cheile Doftanei, Breaza, Telega, Platoul Meledic - Mânzălești, Păltineni, Sibiciu de sus, Sibiciu de jos, Lunca, Cislău, Ciuta
10	<i>Salamandra salamandra</i>	Moreni, Valea Teleajenului, Valea Nișcovului, Jitia, Dealul Lung, Cheile Doftanei, Lunca Buzăului, Dealul Istrița, Bisoca, Păd. Dălhăuți, Cenaru, Reghiu Scruntar	Valea Lungă-Ogrea, Brebu
11	<i>Triturus cristatus</i>	Cheile Doftanei	Moreni, Valea Lungă-Ogrea, Breaza, Brebu, Cămpina, Platoul Meledic - Mânzălești
12	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Cheile Doftanei, Cămpina, Slănic Prahova, Scăeni	Moreni, Valea Lungă-Ogrea, Breaza, Cheile Doftanei, Brebu, Platoul Meledic - Mânzălești

REPTILE

13	<i>Emys orbicularis</i>	Berca, Pârscov	Brebu, Ojasca, Platoul Meledic – Mânzălești
14	<i>Natrix natrix</i>	Câmpina, Lăculețe, Provița, Cheile Doftanei, Lunca Buzăului, Păd. Dălhăuți, Cenaru, Reghiu Scruntar	Valea Lungă-Ogreă, Bezdead, Brebu, Platoul Meledic - Mânzălești
15	<i>Natrix tessellata</i>	Cheile Doftanei	Ciuta, Sibiciu de Jos
16	<i>Coronella austriaca</i>	Lăculețe, Păd. Dălhăuți, Cenaru, Reghiu Scruntar	Măneciu
17	<i>Zamenis longissimus</i>	Păd. Dălhăuți, Cenaru	
18	<i>Elaphe quattorlineata</i>	Vulcanii Noroioși	
19	<i>Vipera berus</i>	Bisoca, Cenaru, Varlaamu	
20	<i>Lacerta agilis</i>	Tohani, Slănic Prahova, Cheile Doftanei, Dealul Istrița, Lunca Buzăului, Cenaru, Păd. Dălhăuți, Reghiu Scruntar	Câmpina, Bezdead, Cislău, Mlăjet, Ojasca
21	<i>Lacerta viridis</i>	Băicoi, Telega, Scăeni, Slănic Prahova, Prăjani-Slănic, Tohani, Valea Nișcovului, Valea Râmnicului, Cheile Doftanei, Lunca Buzăului, Dealul Istrița, Păd. Dălhăuți, Cenaru, Reghiu Scruntar	Valea Lungă-Ogreă, Brebu, Cislău, Ciuta
22	<i>Lacerta praticola</i>	Vulcanii Noroioși, Lunca Buzăului	
23	<i>Podarcis muralis</i>	Băicoi, Cheile Doftanei, Reghiu Scruntar	Bezdead
24	<i>Anguis fragilis</i>	Păd. Dălhăuți, Cenaru, Reghiu Scruntar	

Avem astfel 12 specii de amfibieni, dintr-un total de 19 specii de amfibieni la nivel național și 12 specii de reptile, dintr-un total de 23 specii de reptile la nivel național. Dintre speciile de amfibieni pe care nu le-am regăsit nici în bibliografia studiată, nici personal pe teren, ne așteptăm să găsim în această zonă a Subcarpaților de Curbură (mai ales în zona mai puțin cercetată a Subcarpaților dintre Buzău și Trotuș) următoarele: *Lissotriton montandoni* (poate coborî până la 500m – Iftime, 2005b), *Mesotriton alpestris* (la fel, poate coborî până la 500m – ibidem) și specia *Pelobates fuscus* (între 300 și 500m, în depresiuni, pe culoare de râu sau spre limita inferioară a zonei Subcarpaților de Curbură).

1.3. Referințe bibliografice explicite la herpetofauna asociată alunecărilor de teren și bălților temporare din România

Lucrarea de față se înscrie pe linia strategică de „identificare a habitatelor prielnice și a zonelor ce ar putea fi protejate precum și caracterizarea acestora pe baza unor parametrii care să permită identificarea habitatelor potențiale pe baza aerofotogramelor sau hărților” (Cogălniceanu & Venczel, 1993). De asemenea, abordarea acestei lucrări se așează pe nevoia identificată de Planul de Acțiune al Strategiei Naționale privind Conservarea Biodiversității în România pentru decada 2011-2020, acțiunea B.14: „Realizarea hărților de distribuție a habitatelor naturale și a habitatelor speciilor sălbatice de interes conservativ” și acțiunea B.16: „Elaborarea studiilor de fundamentare și desemnarea de noi arii naturale protejate și coridoare ecologice” (***, 2011).

În România nu există până la această oră studii, care să asocieze herpetofauna cu alunecările de teren, mai precis, cu habitatele acvatice formate în corpul alunecărilor de teren. Există însă referințe indirecte, în sensul că nu se specifică faptul că herpetofauna beneficiază de habitate acvatice formate în alunecări de teren, ci se referă doar la herpetofauna semnalată în zone cunoscute geomorfologilor ca fiind predispuse la alunecări de teren. Referințe directe există foarte puține și la modul marginal, în sensul că nu reprezintă obiectul principal al vreunui studiu științific.

În 1963, Rösler adaugă 3 noi localități la distribuția țestoasei de lac *Emys orbicularis*: Vidra, Burca și Tichiriș, de pe Măgura Odobești (Rösler, 1963). Țestoasa de lac a fost observată în pâraiele de pe raza acestor localități, urcând până la 650 m. Nu amintește însă nimic despre bălți formate în alunecări de teren, deși se știe că Măgura Odobești este puternic afectată de alunecări de teren (Rădoane et al., 2011).

Încă din 1964, herpetologul Ion Fuhn atrăgea atenția asupra necesității ocrotirii biotopilor speciilor de herpetofaună, în vederea ocrotirii eficiente a acestora din urmă (Fuhn, 1964). Totodată sunt de remarcat aprecierile lui Fuhn legate de serviciile ecosistemice de control al dăunătorilor, detaliate pe specii de amfibieni și reptile, ca rațiune economică de ocrotire a acestora. Astfel, domnia sa subliniază importanța broaștelor brune pentru controlul dăunătorilor forestieri, importanța broaștelor râioase (*Bufo*) pentru controlul dăunătorilor legumicoli, importanța broaștelor de pământ (*Pelobates*) pentru controlul dăunătorilor zburători și importanța broaștelor de pământ (*Pelobates*) pentru controlul dăunătorilor agricoli (coropișnițe etc.). Aceasta arată preocuparea cercetătorilor de la noi din țară față de un anumit pragmatism al ocrotirii naturii, intuind foarte bine linia modernă a conservării biodiversității, care pune accent pe evaluarea monetară a serviciilor ecosistemelor.

Înainte de această dată, în 1959, Fuhn scria în aceeași revistă despre cauze ale reducerii efectivelor populațiilor de *Emys orbicularis* din Polonia: asanarea micilor bălți și mlaștini sau poluarea lor (Fuhn, 1959). Este de remarcat de asemenea

îndemnul domniei sale de aplecare asupra conștientizării și educării tineretului, în special al celui din mediul rural, asupra importanței ocrotirii speciilor de amfibieni și reptile. Astăzi această componentă este prezentă în aproape toate proiectele care au în vedere aspecte de conservare a biodiversității și în special proiectele prin care se realizează planurile de management ale siturilor Natura 2000.

Cercetătorul de renume mondial, Petru Bănărăscu, atrăgea atenția necesității conservării bălților temporare, încă din 1970 (Bănărăscu, 1970), pentru menținerea echilibrului biologic. În acest articol, domnia sa tratează în special importanța bălților temporare pentru diversitatea speciilor de crustacee din grupul Entomostraca. Pe lângă aceasta, amintește însă de importanța bălților temporare pentru fertilizarea naturală a pășunilor (pășunile instalate în cuvetele fostelor bălți temporare sunt mult mai valoroase), pentru adăpatul animalelor, dar mai ales pentru depunerea pontelor speciilor de amfibieni. Bănărăscu subliniază de asemenea importanța ocrotirii amfibienilor și a biotoapilor de care aceștia depind pentru reproducere, pentru controlul natural al dăunătorilor. Considerațiile domniei sale pot fi foarte bine aplicate bălților temporare care se formează în masa alunecărilor lente de teren.

Menționăm două articole în care apar referințe directe la herpetofauna asociată alunecărilor de teren care au fost publicate după anul 2000. Astfel, un articol despre herpetofauna din Parcul Național Domogled-Valea Cernei și Parcul Natural Porțile de Fier, a apărut în 2005; autorul menționează specia *Podarcis muralis* pentru mai multe localități din zona studiată, asociindu-o cu câteva tipuri de habitate, între care și alunecările de teren (Iftime, 2005a). Deși autorul nu precizează, probabil că șopârla de ziduri este asociată mai ales râpei de desprindere și părții superioare a alunecărilor de teren, acestea având roca expusă și deficit de umiditate. Al doilea articol, care tratează herpetofauna județului Bacău, asociază șopârla *Lacerta agilis chersonensis* „pășunilor existente inclusiv pe alunecări de teren” (Iftime et al., 2008).

1.4. Referințe bibliografice explicite la herpetofauna asociată alunecărilor de teren, în literatura științifică internațională

Una dintre primele referințe bibliografice, în care herpetofauna este asociată alunecărilor de teren sau habitatelor create de acestea, este un studiu din 1978 privind unele anomalii de pigmentație la tritonul cu pielea rugoasă (*Taricha granulosa*), studiu efectuat într-o zonă de deal și munte (între 300 și 2000 m) din partea de nord-vest a statului California, SUA. Autorii menționează faptul că exemplarele de triton au fost colectate, între alte habitate, și din bălți eutrofe formate în alunecări de teren (Garber & Garber, 1978).

La nivel internațional, se consideră că rolul ecologic al alunecărilor de teren a fost în mare parte ignorat până de curând (Gertsema & Pojar, 2007), iar