

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI CLUJ-NAPOCA

Facultatea de Biologie și Geologie

Școala Doctorală Biologie Integrativă

**Mentținerea conectivității ecologice pentru conservarea
carnivorelor mari din Munții Carpați, în contextul
dezvoltării infrastructurii liniare de transport**

REZUMAT

Conducător științific:

Prof. Dr. Rákosy László

Student-doctorand:

Papp Cristian-Remus

Cluj-Napoca

2022

Cuprins

1. Introducere	4
1.1. Principalele efecte și cauze ale fragmentării și pierderii habitatelor naturale	4
1.2. Impactul general al infrastructurii liniare de transport și al traficului asupra biodiversității	4
1.3. Conectivitatea ecologică, rețeaua ecologică și coridoarele ecologice: soluția la fragmentarea habitatelor carnivorele mari	5
1.4. Importanța și vulnerabilitatea Munților Carpați.....	6
1.5. Beneficiile și provocările conservării carnivorelor mari	7
1.6. Conservarea carnivorelor mari în România	7
1.7. Scopul și obiectivele tezei.....	8
1.8. Mulțumiri	9
2. Dezvoltarea rapidă a infrastructurii liniare de transport în Carpați: o amenințare majoră la adresa integrității conectivității ecologice pentru carnivorele mari	10
2.1. Introducere	10
2.2. Metode	11
2.3. Rezultate și discuții.....	12
2.3.1. Legislația relevantă cu privire la conectivitatea ecologică în Carpați.....	12
Legislația relevantă la nivel internațional și implicațiile pentru țările carpatice.....	12
Legislația relevantă la nivel național referitoare la coridoarele ecologice.....	12
Procedurile SEA, EIA, AA și planificarea ILT în Carpați.....	13
2.3.2. Evoluția infrastructurii de transport în Carpați	13
2.3.3. Aspecte ecologice cheie în ecoregiunea carpatică	13
Conectivitatea ecologică în ecoregiunea carpatică	13
Alte amenințări la adresa conectivității ecologice (în afară de transport) în ecoregiunea carpatică	14
2.3.4. Efectele transportului rutier și feroviar actual asupra coridoarelor ecologice din Carpați	14
2.3.5. Dezvoltarea infrastructurii liniare de transport cu impact redus asupra naturii.....	15
Măsuri pentru reducerea efectelor ILT asupra conectivității ecologice și speciilor de carnivore mari.....	15
Exemple pozitive de dezvoltare a infrastructurii de transport în Carpați.....	15
Exemple negative de dezvoltare a infrastructurii de transport în Carpați.....	15
2.3.6. Lacune în evitarea fragmentării cauzate de dezvoltarea infrastructurii de transport	16
2.4. Concluzii.....	16

3. Identificarea rețelelor și coridoarelor ecologice pentru carnivorele mari: instrument cheie pentru reducerea efectelor fragmentării peisajelor asupra acestor specii din Munții Apuseni	17
3.1. Introducere	17
3.2. Zona de studiu și speciile țintă	18
3.2.1. Zona de studiu	18
3.2.2. Speciile țintă.....	18
3.3. Metode	19
3.3.1. Colectarea datelor de prezență ale speciilor țintă.....	19
3.3.2. Evaluarea permeabilității peisajului și a barierelor fizice	19
3.3.3. Modelarea coridoarelor și a rețelei ecologice	19
3.4. Rezultate și discuții.....	19
3.4.1. Prezența carnivorelor mari în zona de studiu.....	19
3.4.2. Modelarea habitatelor favorabile	20
3.4.3. Modelarea conectivității ecologice.....	20
3.4.4. Modelarea rețelei ecologice pentru carnivorele mari	21
3.4.5. Caracterizarea generală a conectivității ecologice pe subzone	24
3.5. Concluzii	25
4. Deficitul transdisciplinar în conservarea carnivorelor mari și menținerea conectivității ecologice	26
4.1. Introducere	26
4.2. Metode	27
4.3. Rezultate și discuții.....	27
4.3.1. Factorii principali ai deficitului transdisciplinar	27
4.3.2. Finanțările UE care pot contribui la coexistența om-carnivore mari și lacunele în finanțarea acțiunilor transdisciplinare	28
4.4. Concluzii	29
5. Acțiuni necesare conservării carnivorelor mari și menținerii conectivității ecologice în Munții Carpați	30
5.1. Introducere	30
5.2. Metode	31
5.3. Rezultate și discuții.....	31
5.4. Concluzii	33
6. Concluzii și recomandări finale pentru conservarea carnivorelor mari și menținerea conectivității ecologice pentru aceste specii în România și ecoregiunea carpatică	33
Bibliografie selectivă	36
Lucrări științifice publicate din teza de doctorat.....	52

Lucrări științifice în curs de recenzare, din teza de doctorat	52
Alte lucrări științifice publicate.....	52
Cărți și ghiduri de specialitate relevante, publicate în domeniul tezei de doctorat	53
Participări la manifestări științifice internaționale și naționale.....	54
Proiecte de cercetare și conservare.....	58
Alte rezultate	58

1. Introducere

1.1. Principalele efecte și cauze ale fragmentării și pierderii habitatelor naturale

Peste un sfert din speciile de mamifere ale globului se confruntă cu riscul extincției (Butchart și colab. 2010), în special din cauza pierderii și degradării habitatelor (Schipper și colab. 2008), care sunt de fapt considerate ca fiind principalele cauze ale declinului și pierderii biodiversității la nivel mondial (Rands și colab. 2010; Barnosky și colab. 2011; Hilty și colab. 2020).

Cauzele fragmentării și implicit a pierderii habitatelor sunt multiple și includ în special dezvoltarea infrastructurii de transport (Trocmé și colab. 2003; Jaeger și colab. 2005; Morales-González și colab. 2020) și a altor tipuri de infrastructură (Nellemann și colab. 2003; Torres și colab. 2016), utilizarea activă a terenurilor (Foley și colab. 2005), inclusiv schimbarea categoriei de folosință și conversia terenurilor (Newbold și colab. 2015; Súl'ovský și colab. 2017), agricultura intensivă la scară largă (Chappell & LaValle 2009; Žarnovičan și colab. 2021), expansiunea așezărilor umane (Delaney și colab. 2010), poluarea (Smith și colab. 1999) și schimbările climatice (Opdam & Wascher 2004). În zonele montane, activitățile recreative pot de asemenea să aibă un impact negativ semnificativ (Cianga & Racasan 2015; Havlíček & Dostál 2019; Dertien și colab. 2021). Totuși, dezvoltarea infrastructurii liniare de transport (ILT), și în special a drumurilor, autostrăzilor și căilor ferate de medie și mare viteză, reprezintă principalele cauze ale fragmentării habitatelor (Trocmé și colab. 2003; Geneletti 2003, 2004; Rhodes și colab. 2014) și pot avea consecințe severe asupra deplasării animalelor sălbatice dacă nu se implementează măsuri specifice de reducere a impactului.

1.2. Impactul general al infrastructurii liniare de transport și al traficului asupra biodiversității

Infrastructura liniară din peisajele dominate de om, mai precis drumurile (în special autostrăzile, drumurile expres, dar și cele europene și naționale cu trafic intens), căile ferate de medie și mare viteză și așezările umane, pot fi identificate ca principalele bariere antropogene pentru fauna sălbatică și conectivitatea ecologică la nivel de peisaj (Andersen și colab. 2017; Zeller și colab. 2019).

Construirea ILT reprezintă o condiție esențială pentru dezvoltarea socio-economică, dar atrage de la sine și o intensificare a traficului. Printre cele mai des raportate efecte negative ale dezvoltării ILT se numără pierderea și fragmentarea habitatelor, apariția/creșterea efectelor de margine asupra zonelor naturale, efectele de barieră, filtrare și evitare, izolarea populațiilor de animale sălbatice, coliziunile cu aceste animale/mortalitatea rutieră, răspândirea/dispersia

plantelor invazive și creșterea accesului uman în zone naturale (Forman & Alexander 1998; Van der Ree și colab. 2015; Hlaváč și colab. 2019). Efectele negative ale ILT încep de regulă în timpul construcției și continuă ulterior pe toată perioada exploatării.

Având în vedere că ILT este în continuă expansiune la nivel global (Van der Ree și colab. 2015; Meijer și colab. 2018), inclusiv în ecoregiunea carpatică, este deosebit de important să se prevină efectele negative ale acestor infrastructuri asupra mamiferelor mari, și în special asupra carnivorelor mari, prin identificarea coridoarelor ecologice critice și propunerea celor mai bune măsuri de menținere a permeabilității peisajelor (Papp și colab. 2022). Pentru cele mai viabile măsuri de evitare sau reducere a impacturilor, este adesea nevoie de o abordare și colaborare transdisciplinară.

1.3. Conectivitatea ecologică, rețeaua ecologică și coridoarele ecologice: soluția la fragmentarea habitatelor carnivorele mari

Carnivorele mari sunt mult mai vulnerabile, față de alte grupuri de animale, la fragmentarea habitatelor, având în vedere dimensiunea corpului lor, ratele de reproducere mai scăzute și alți factori (Fisher & Owens 2004; Cardillo 2005). Speciile de carnivore mari precum ursul brun (*Ursus arctos* L.), lupul (*Canis lupus* L.) sau râsul (*Lynx lynx* L.), au nevoie de teritorii întinse pentru a-și satisface nevoile biologice și de supraviețuire, fiind astfel sensibile la fragmentarea habitatelor naturale (ex. Noss și colab. 1996; Crooks 2002; Crooks și colab. 2017), cauzată de ILT și trafic (Forman & Alexander 1998; Trocme și colab. 2003; Fahrig & Rytwinski 2009; Morales-González și colab. 2020), ceea ce îngreunează conservarea acestor specii (Noss și colab. 1996), dar și coexistența cu ele, în special în peisajele dominate/modificate de om (Chapron și colab. 2014; Hartel și colab. 2019) și mai ales în lipsa unui cadru de management și politici favorabile (Linnell și colab. 2001).

Pentru a preveni și atenua efectele fragmentării habitatelor asupra carnivorele mari, sunt necesare studii aprofundate de conectivitate ecologică (Loro și colab. 2015; Mimet și colab. 2016), a căror rezultate să fie integrate în procesele de planificare a teritoriului.

Conectivitatea ecologică devine o temă tot mai importantă, având în vedere schimbările globale care au loc (Ament și colab. 2014), și a fost abordată și definită în mai multe moduri în literatura de specialitate (ex. Taylor și colab. 1993; Bennett 2003; Bennett 2004; Mallarach & Marull 2006; Boitani și colab. 2007; Worboys 2010). Cea mai utilizată definiție în prezent este cea adoptată de Convenția privind conservarea speciilor migratoare de animale sălbatice (CMS 2020), conform căreia, ”conectivitatea ecologică reprezintă circulația neîngrădită a speciilor și fluxul

proceselor naturale care susțin viața pe Pământ”. Hilty și colab. (2020) au definit conectivitatea ecologică pentru specii, rețeaua ecologică, dar și coridorul ecologic.

În ecoregiunea carpatică, inclusiv în România, studiile de conectivitate ecologică nu sunt realizate în mod unitar în lipsa unei metodologii de identificare agreate oficial. Astfel, rezultatele obținute în urma implementării unor studii sau proiecte care vizează identificarea de coridoare ecologice, nu sunt sau nu pot fi armonizate. În plus, nu există nicio metodă de desemnare oficială a coridoarelor ecologice, ceea ce poate duce în timp la pierderea funcționalității acestora.

1.4. Importanța și vulnerabilitatea Munților Carpați

Zonele montane acoperă doar aproximativ 25% din suprafața totală de uscat de pe glob, dar adăpostesc peste 85% din speciile de amfibieni, păsări și mamifere de pe planetă și, în plus, îndeplinesc o mulțime de roluri pentru biodiversitatea Pământului și influențează zonele adiacente prin schimburi biotice, modificări ale climei regionale și fluxul nutrienților (Rahbek și colab. 2019a, 2019b).

Munții Carpați, care se suprapun parțial peste teritorii din șapte țări (Polonia, Republica Cehă, România, Serbia, Slovacia, Ucraina și Ungaria), încă mai găzduiesc cele mai ridicate niveluri de biodiversitate din Europa (REC 2007), trei din cele cinci specii de carnivore mari de pe continent fiind prezente și aici, și anume ursul brun, lupul cenușiu și râsul eurasiatic (CERI 2001; UNEP 2007). Chapron și colab. (2014) au estimat populații de 7.200 de urși brunși, 3.000 de lupi și 2.350 de râși pentru această regiune.

Schimbările climatice afectează ecosistemele montane într-un ritm mult mai accelerat decât alte ecosisteme terestre (Jacobs și colab. 2021). Creșteri ale temperaturii medii sunt prognozate și pentru Munții Carpați în următorii zeci de ani (EEA 2017), inclusiv modificări ale regimului hidric (Werners și colab. 2014a, 2014b), ceea ce va induce cel mai probabil modificări ale structurii și distribuției habitatelor, inclusiv ale distribuției carnivorelor mari.

Ecoregiunea carpatică găzduiește și peste 17 milioane de oameni care trăiesc atât în sate mici și izolate, cât și în orașe mari (UNEP 2007), de unde și presiunea crescândă de dezvoltare a ILT, ceea ce exercită o fragmentare suplimentară asupra habitatelor naturale. În plus, schimbările în utilizarea și acoperirea terenurilor, inclusiv abandonarea terenurilor (Turnock 2003; Munteanu și colab. 2017) și politicile agricole europene care favorizează extinderea suprafețelor cultivate, reprezintă o altă amenințare majoră la adresa habitatelor naturale (Díaz și colab. 2019; Pe'er și colab. 2020) și a conectivității ecologice implicit.

1.5. Beneficiile și provocările conservării carnivorelor mari

Majoritatea populațiilor speciilor de carnivore mari de pe glob au înregistrat un declin considerabil în ultimele decenii, printre cauze numărându-se atât fragmentarea și pierderea habitatelor acestora, cât și alte amenințări precum persecuția (prin vânare și braconaj) din partea omului, sau vânarea, utilizarea și implicit reducerea efectivelor speciilor pradă (Ripple și colab. 2014).

Importanța carnivorelor mari, și implicit necesitatea conservării acestora, derivă din valoarea lor economică, dar și din beneficiile pe care le furnizează prin servicii ecosistemice, cum ar fi: asigurarea selecției naturale și controlul efectivelor de ungulate și a altor specii pradă; menținerea abundenței altor mamifere, păsări, reptile sau nevertebrate; consumul de carcase și controlul bolilor și epizootiilor, etc. (Noss și colab. 1996; Ripple și colab. 2014; Prugh & Sivy 2020).

În același timp, carnivorele mari sunt considerate specii conflictuale, cu toate că în general doar anumite exemplare problematice/habituatate pot pune în pericol sănătatea și/sau integritatea oamenilor, sau bunurile acestora, în special animalele domestice (ex. Linell și colab. 1999; Treves & Naughton-Treves 1999; Morehouse & Boyce 2017; Van Eeden și colab. 2017; Bombieri și colab. 2021) și pot reprezenta și un factor important de stres (Suraci și colab. 2016). De asemenea, pot exista și alte tipuri de conflicte cu aceste specii, cum ar fi concurența pe aceeași resursă de hrană cu omul (pe specii de ungulate, fructe de pădure) (Treves & Karanth 2003; Sévêque și colab. 2020), sau coliziunile (Redpath și colab. 2014).

Conservarea carnivorelor mari în peisajele dominate de om generează adesea controverse și dezbateri intense (Hartel și colab. 2019; Salvatori și colab. 2021).

1.6. Conservarea carnivorelor mari în România

Carnivorele mari din România au reprezentat un subiect de interes și de dezbatere cel puțin după al doilea război mondial, și mai ales după anul 2007 (după aderarea la UE), însă niciodată nu a luat atât de multă amploare ca în zilele noastre. Acest fapt se datorează în principal: (1) valorii economice ridicate pe care o pot avea aceste specii, în special ursul brun (Penteriani și colab. 2017; Gren și colab. 2018); (2) conflictelor dintre oameni și carnivore și pagubelor pe care aceste specii le pot provoca (Van Eeden și colab. 2017; Carter & Linnell 2016); și (3) conflictelor dintre factorii interesați pe tema managementului și conservării carnivorelor (Swan și colab. 2017; Salvatori și colab. 2021; Hartel și colab. 2019), de exemplu între gestionarii fondurilor cinegetice (care doresc vânătoare) și organizațiile de mediu (care doresc protecție), adesea alimentate de decizii politice

contestate de unele categorii de factori de interesați (Treves și colab. 2015; Darimont și colab. 2018).

Toate cele trei specii de carnivore mari din ecoregiunea carpatică sunt prezente și în România, unde se estimează că ar exista printre cele mai mari populații de pe continent, exceptând Rusia (Chapron și colab. 2014). Conform ultimelor estimări oficiale ale mărimii populațiilor (Iordache și colab. 2016), în România existau între 6.050 – 6.640 urși, 2.650 – 3.030 lupi și 1.355 – 1.575 râși.

Ursul brun și lupul beneficiază de planuri naționale de acțiune pentru conservarea acestora (INCDS "Marin Drăcea" 2018; APM Vrancea 2018), adoptate oficial, însă implementarea lor efectivă nu are loc, decât cu mici excepții. Printre cele mai mari amenințări la adresa speciilor de carnivore mari din țara noastră se numără fragmentarea și degradarea habitatelor, conflictele cu oamenii, inclusiv cu crescătorii de animale, și braconajul (INCDS "Marin Drăcea" 2018; APM Vrancea 2018).

Aspectele și studiile socio-culturale sunt în general ignorate în contextul conviețuirii cu carnivorele mari, cu toate că sunt extrem de importante (Erős și colab. 2021). Conform INCDS (2020), numărul conflictelor om-urs cel puțin, și a pagubelor provocate de această specie, este în continuă creștere la nivel național din 2016. Nu există în schimb un program de prevenire a pagubelor provocate de carnivorele mari în zonele de risc, iar sistemul de compensare a pagubelor este unul birocratic și descurajator. De asemenea, nu există o platformă națională a factorilor interesați, sau o "comunitate de practică", prin intermediul căreia să fie agreate cele mai bune măsuri de îmbunătățire a coexistenței cu carnivorele mari (ex. Carter și colab. 2021).

Soarta carnivorelor mari din România rămâne incertă în lipsa unui management integrat și politici bazate pe știință și cercetare, care să țină cont de problemele și nevoile ecologice și sociale imediate, dar și de cele pe termen lung (Popescu și colab. 2019).

1.7. Scopul și obiectivele tezei

Având în vedere faptul că fragmentarea habitatelor este una dintre cele mai mari amenințări la adresa carnivorelor mari, sunt necesare măsuri concertate de conservare în vederea asigurării permeabilității peisajelor pentru acestea. În acest sens, identificarea și menținerea coridoarelor ecologice critice este vitală pentru asigurarea deplasării carnivorelor mari la nivel de peisaj, și implicit a menținerii unui genofond sănătos pentru aceste specii.

Scopul tezei este de a contribui la conservarea pe termen lung a carnivorelor mari din România (și în general din ecoregiunea carpatică), prin îmbogățirea cunoștințelor și practicilor legate de identificarea coridoarelor ecologice pe de o parte, și recomandarea de măsuri concrete

pentru menținerea funcționalității acestora pe de altă parte, în special în zonele în care fragmentarea habitatelor din cauza dezvoltării infrastructurii liniare de transport reprezintă o amenințare majoră la adresa acestor specii.

Obiectivele cercetărilor în acest sens au fost:

O1. Analizarea implicațiilor și efectelor pe care dezvoltarea infrastructurii liniare de transport o are asupra conectivității ecologice pentru carnivorele mari în Munții Carpați (capitolul 2).

O2. Contribuirea la dezvoltarea unei metodologii de identificare a coridoarelor ecologice pentru carnivorele mari în Munții Carpați, în vederea menținerii permeabilității peisajelor pentru aceste specii de carnivore (capitolul 3).

O3. Îmbunătățirea conservării carnivorelor mari și a conectivității ecologice prin propunerea/implementarea unei abordări transdisciplinare și participative autentice (capitolul 4).

O4. Contribuirea la dezvoltarea unui plan de acțiune internațional și de politici favorabile pentru conservarea carnivorelor mari și menținerea conectivității ecologice în Munții Carpați (capitolul 5).

O5. Dezvoltarea de recomandări specifice în vederea conservării pe termen lung a carnivorelor mari, și în special a menținerii conectivității ecologice pentru aceste specii în România și în ecoregiunea carpatică în general (capitolul 6, dar și concluziile capitolelor 2, 3, 4 și 5).

1.8. Mulțumiri

Le mulțumesc în mod special tuturor celor care au avut o contribuție semnificativă la realizarea și finalizarea acestei teze, după cum urmează. Domnului profesor dr. László Rákosy, pentru toată grija, coordonarea atentă și susținerea necondiționată oferită de-a lungul timpului, începând de pe băncile facultății. Domnului profesor emerit Vasile Cristea, pentru toate întrebările cheie și conversațiile prețioase pe subiectul carnivorelor mari. Prietenilor de nădejde și sfătuitoari prețioși din sfera academică, Ionuț Ghira (care mi-a îndrumat primii pași în conservarea biodiversității), Tibi Hartel și Cristi Maloș. Membrilor comisiei de îndrumare și referenților. Foștilor profesori pentru încrederea și sprijinul oferit. Soției și copiilor mei pentru răbdarea de fier de care au dat dovadă și susținerea necontenită pe care mi-au acordat-o. Părinților și fratelui meu pentru susținerea morală și întrebările repetate legate de data finalizării tezei. Celorlalți prieteni care m-au încurajat în tot acest timp, în frunte cu Radu Moș, care m-a "atras" în domeniul infrastructurii durabile de transport, și Răzvan Popa. Colegilor mei de la WWF România, printre care amintesc (în ordine alfabetică), Adrian Grancea, Alexandra Pușcaș, Alexandra Sallay, Călin Ardelean, Marius Berchi, Orieta Hulea, Raluca Peternel, pentru tot ajutorul de nădejde, inclusiv în colectarea datelor. Tuturor celorlalți care au avut amabilitatea să contribuie cu date, inclusiv Lucian

Macaveiu. Colegilor de breaslă, neobosiți când vine vorba de conservarea carnivorelor mari din România. Tuturor contestatarilor, care m-au ambiționat să-mi perfecționez cunoștințele și să-mi desăvârșesc studiile în domeniu și cu care sper să avem dezbateri și colaborări constructive. Echipelor și partenerilor de proiecte, în special TransGREEN și ConnectGREEN, alături de care am reușit să punem infrastructura durabilă de transport și conectivitatea ecologică pentru carnivorele mari, pe harta Europei și a lumii, prin rezultatele obținute, parte din ele contribuind la această teză, și invers.

Le cer scuze tuturor celor pe care poate i-am omis, cel mai probabil din greșeală.

Cuvinte cheie: carnivore mari, conectivitate ecologică, conservare, coridoare ecologice, fragmentarea habitatelor, infrastructură liniară de transport, rețea ecologică, transdisciplinaritate.

2. Dezvoltarea rapidă a infrastructurii liniare de transport în Carpați: o amenințare majoră la adresa integrității conectivității ecologice pentru carnivorele mari¹

2.1. Introducere

Așa cum a fost menționat în capitolul anterior, fragmentarea și pierderea habitatelor reprezintă unele din principalele cauze ale declinului biodiversității la nivel global (Rands și colab. 2010; Barnosky și colab. 2011; Hilty și colab. 2020), și sunt adesea cauzate de dezvoltarea ILT (Geneletti 2003, 2004; Trocme și colab. 2003; Rhodes și colab. 2014), având efecte negative semnificative în special în zonele montane, unde afectează carnivorele mari (Forman & Alexander 1998; Fahrig & Rytwinski 2009; Morales-González și colab. 2020), nu numai la nivel local, ci și la nivel de peisaj (Proctor și colab. 2012; Bischof și colab. 2017; Find'o și colab. 2018).

Cunoașterea locației coridoarelor ecologice, în special atunci când se planifică construcția de noi ILT, este esențială pentru a atenua efectele negative asupra deplasării faunei sălbatice în

¹ Acest capitol se bazează pe articolul **Papp C-R, Dostál I, Hlaváč V, Berchi GM, Romportl D (2022) Rapid linear transport infrastructure development in the Carpathians: A major threat to the integrity of ecological connectivity for large carnivores.** In: Santos S, Grilo C, Shilling F, Bhardwaj M, Papp CR (Eds) Linear Infrastructure Networks with Ecological Solutions. Nature Conservation 47: 35–63. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.47.71807>

cadrul peisajului prin prevederea și includerea clară a celor mai adecvate pasaje de traversare pentru fauna sălbatică.

Fragmentarea habitatelor a început să crească în ultima vreme în întreaga zonă a Carpaților, inclusiv în România, ca efect al nevoii crescânde și legitime de dezvoltare socio-economică (Hlaváč și colab. 2019).

Scopul acestui capitol este documentarea efectelor negative ale ILT în special asupra conectivității ecologice pentru carnivorele mari din ecoregiunea carpatică (în România, dar și în alte țări carpatice pentru comparare). A fost aleasă această abordare având în vedere că măsurile luate într-o anumită țară, ar putea afecta și carnivorele mari din altă țară, iar managementul carnivorelor ar trebui aplicat (și) la nivel de populație (Linnell și colab. 2008; Boitani și colab. 2015). Au fost alese aceste animale ca specii țintă, având în vedere că ele sunt specii umbrelă (Rozyłowicz și colab. 2010; Hlaváč și colab. 2019).

Astfel, lucrarea oferă o analiză cuprinzătoare a dezvoltării ILT (ca infrastructură gri), și conservării coridoarelor ecologice (ca parte a infrastructurii verzi). Mai exact, lucrarea oferă o scurtă prezentare a: (1) legislației relevante care guvernează conservarea naturii și dezvoltarea ILT; (2) statutului dezvoltării infrastructurii de transport în regiune; (3) aspectelor ecologice cheie; (4) efectelor ILT actuale asupra conectivității ecologice din Carpați; (5) exemplelor pozitive și negative de dezvoltare a infrastructurii de transport în Carpați; și (6) a lacunelor în dezvoltarea unei infrastructuri sustenabile de transport. În plus, lucrarea propune și un set de recomandări pentru menținerea conectivității ecologice în condițiile dezvoltării ILT în Carpați.

2.2. Metode

Au fost colectate informații relevante despre studii, proiecte, rapoarte și publicații științifice legate de ILT și conectivitate ecologică în ecoregiunea carpatică. De asemenea, au fost colectate seturi de date privind transportul și biodiversitatea. A fost selectată și analizată legislația cea mai relevantă în domeniul conservării biodiversității, la nivel european, carpatic și național.

Surse importante de informații legate de infrastructura de transport și conectivitatea ecologică din Carpați au provenit din proiectele TRANSGREEN (DTP1-187-3.1) și ConnectGREEN (DTP2-072-2.3) (de exemplu, Papp & Berchi 2019; Hlaváč și colab. 2019; Okániková și colab. 2021), care au abordat pentru prima dată într-un mod sistematic conflictul dintre cele două sectoare în această regiune.

Pentru a completa imaginea dezvoltării ILT și a conectivității ecologice la nivel național, precum și pentru a colecta informații specifice fiecărei țări cu privire la diferitele practici, au fost organizate diverse întâlniri de consultare a factorilor cheie interesați.

2.3. Rezultate și discuții

2.3.1. Legislația relevantă cu privire la conectivitatea ecologică în Carpați

Legislația relevantă la nivel internațional și implicațiile pentru țările carpatice

Cele mai importante instrumente legislative și politici de mediu pentru carnivorele mari la nivel internațional sunt reprezentate de Convenția privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa (Convenția de la Berna) (CoE 2022) și Directiva Habitate (EC 1992), Strategia UE pentru Biodiversitate 2030 (EC 2021) și Strategia UE privind infrastructura verde (EC 2013). Convenția privind evaluarea impactului asupra mediului (EIM) în context transfrontalier, sau Convenția ESPOO, poate de asemenea să joace un rol important. La nivel de UE a fost înființată ”Platforma UE privind coexistența dintre oameni și carnivorele mari” (EC 2014).

Cea mai importantă politică a Comisiei Europene în domeniul transporturilor este Rețeaua Transeuropeană de Transport (TEN-T) (EC 2022).

La nivel macroregional, cele mai importante instrumente sunt Convenția-cadru privind protecția și dezvoltarea durabilă a Carpaților (Convenția Carpatică) (UNEP Vienna Programme Office 2022) și Strategia pentru regiunea Dunării (EUSDR 2020).

Legislația relevantă la nivel național referitoare la coridoarele ecologice

În toate țările carpatice, există o legislație relevantă privind conservarea naturii care oferă și cadrul general pentru conservarea conectivității ecologice. Cu toate acestea, nicio țară din regiune nu dispune de metodologii oficiale pentru identificarea și desemnarea coridoarelor ecologice.

În România, cele mai relevante acte normative din punctul de vedere al dreptului mediului sunt OUG 57/2007 și OUG 195/2005, iar din punctul de vedere al planificării teritoriale, acestea sunt Legea 350/2001, Legea 5/2000 și Ordinul MDRAP 233/2016 (Popescu și colab. 2021). Însă, în practică, nu există obligații legale și restricții impuse pentru a asigura funcționalitatea coridoarelor ecologice, iar armonizarea dintre legislația de mediu și cea a amenajării teritoriului este deficitară (valabil și în Serbia).

Republica Cehă în special, urmată de Slovacia, este cea mai avansată țară în ceea ce privește conservarea conectivității. În Ungaria și Polonia există, de asemenea, reglementări privind coridoarele ecologice, însă cadrul obligatoriu aferent acestora nu este bine stabilit. Singura țară din Carpați care are o lege dedicată conservării rețelei ecologice este Ucraina, însă, punerea acesteia în practică este dificilă din cauza legislației sectoriale contradictorii.

Procedurile SEA, EIA, AA și planificarea ILT în Carpați

Evaluarea strategică de mediu (SEA), evaluarea impactului asupra mediului (EIA) și evaluarea adecvată (AA) pot contribui, în plus, la un nivel mai ridicat de protecție a biodiversității și a conectivității ecologice prin evaluarea impactului diferitelor strategii, planuri, programe sau proiecte asupra acestora.

Principala problemă în punerea în aplicare a SEA, EIA sau AA în țările carpatice este reprezentată de faptul că efectul cumulativ nu este evaluat în mod corespunzător, sau, nu este calculat deloc.

2.3.2. Evoluția infrastructurii de transport în Carpați

Rutele comerciale au traversat Europa încă din timpuri imemorabile, iar transportul a jucat întotdeauna un rol crucial în dezvoltarea socio-economică a regiunii Carpatice. Spre sfârșitul secolului al XIX-lea s-au pus bazele rețelelor de transport moderne în regiune (Oszter 2017).

Transportul feroviar a atins apogeul la începutul Primului Război Mondial, însă poziția privilegiată a acestuia a început să scadă în favoarea transportului rutier, care a devenit principalul sistem de transport în anii 1960 (Oszter 2017). Construcția de autostrăzi în țările carpatice a fost lentă. Însă, după 1990 lungimea rețelei de autostrăzi a crescut de peste cinci ori, iar în anii următori se așteaptă o extindere suplimentară (ex. MD ČR 2017). Doar în România urmează să fie construiți până în anul 2030 peste 2.200 de km de autostrăzi noi, respectiv să fie modernizate peste 3.000 de km de cale ferată (Ministerului Transporturilor și Infrastructurii 2021).

2.3.3. Aspecte ecologice cheie în ecoregiunea carpatică

Conectivitatea ecologică în ecoregiunea carpatică

Mai multe proiecte și studii s-au axat pe identificarea rețelelor și a coridoarelor ecologice pentru mamiferele mari din Carpați, însă indiferent de speciile țintă selectate, identificarea coridoarelor ecologice a utilizat metodologii diferite.

În cadrul proiectului ConnectGREEN (Papp și colab. 2022; Vlková și colab. 2022), a fost modelată cea mai cuprinzătoare și reprezentativă rețea ecologică de până în prezent pentru carnivorele mari, la nivelul întregii ecoregiuni carpatice. Abordarea s-a bazat pe rularea în GIS a diferitelor modele cum ar fi favorabilitatea habitatelor, suprafața de rezistență, geometria fragmentării, permeabilitatea peisajului, etc., și includerea de date reale de prezență a carnivorelor mari. Rețeaua a fost consultată și îmbunătățită cu diverși experți la nivel local, național și internațional și reprezintă un instrument solid pentru cei din sfera planificării teritoriale și alte categorii de factori interesați.

Alte amenințări la adresa conectivității ecologice (în afară de transport) în ecoregiunea carpatică
Dezvoltarea rezidențială, inclusiv construirea de case, precum și de centre comerciale, industriale sau logistice uriașe la marginea orașelor și satelor influențează negativ conectivitatea ecologică în Carpați.

Perturbarea umană (care include utilizarea vehiculelor motorizate off-road, recoltarea de ciuperci sau a fructelor de pădure, vânătoarea, pârtiile de schi construite adesea în mijlocul habitatelor favorabile, etc.) a devenit tot mai accentuată în ultimele trei decenii, în special în jurul orașelor mari și/sau a zonelor atractive din punct de vedere turistic. De asemenea, creșterea ponderii agriculturii intensive în multe țări din Carpați, alături de silvicultura intensivă și pe scară largă, duc la reducerea și fragmentarea habitatelor. Inclusiv utilizarea gardurilor electrice pe scară largă poate contribui la fragmentarea peisajului.

Efectul de margine (Haddad și colab. 2015) dar și schimbările climatice reprezintă, de asemenea, amenințări serioase, dar mai dificil de cuantificat.

2.3.4. Efectele transportului rutier și feroviar actual asupra coridoarelor ecologice din Carpați
În Carpați, carnivorele mari erau larg răspândite cu câteva decenii în urmă și nu exista nevoia de desemnare de coridoare ecologice. Situația s-a schimbat însă, odată cu construirea unor noi ILT în văile montane, care a adus de la sine o dezvoltare rezidențială și o creștere a activităților umane în, sau în proximitatea habitatelor naturale. Carpații vestici, de la granița dintre Republica Cehă, Slovacia și Polonia, fac parte din zonele cele mai afectate.

În România, din cauza lipsei identificării, desemnării și recunoașterii oficiale a coridoarelor ecologice, efectul transportului rutier și feroviar asupra coridoarelor carnivorelor mari nu a fost încă adresat în mod corespunzător. Probleme similare se înregistrează și în Ungaria, Serbia și Ucraina. Doar Republica Cehă a reușit să desemneze oficial o rețea de coridoare ecologice pentru carnivorele mari, însă și aceasta este perfectibilă.

Principalele probleme cauzate de ILT, pe lângă fragmentare, sunt reprezentate de mortalitatea animalelor cauzată de trafic și de perturbarea faunei.

2.3.5. Dezvoltarea infrastructurii liniare de transport cu impact redus asupra naturii

Măsuri pentru reducerea efectelor ILT asupra conectivității ecologice și speciilor de carnivore mari

Măsurile se referă în special la construcția pe traseul ILT, de pasaje care să faciliteze deplasarea faunei sălbatice în cadrul peisajului. Există numeroase recomandări și soluții în acest sens (ex. Clevenger & Waltho 2003; Trocmé și colab. 2003; Kusak și colab. 2008; Smith și colab. 2015; Hlaváč și colab. 2019). Pasajele pentru faună se împart în două categorii principale, și anume, supratraversări (tunelurile (forate sau de tip ”cut-and-cover”), ecoductele/podurile verzi, pasajele clasice pentru faună și pasajele multifuncționale), și respectiv subtraversări (viaductele/podurile, pasajele dedicate faunei și pasajele multifuncționale).

Aceste tipuri de pasaje au început să fie construite, mai mult sau mai puțin, și în țările carpatice. Alegerea tipului și a frecvenței amplasării, depinde de factori cum ar fi numărul și importanța coridoarelor ecologice intersectate, favorabilitatea habitatelor străbătute, prezența și densitatea speciilor țintă în zonă și regiune, dar și de existența altor bariere fizice, topografia terenului, etc. Mărimea și design-ul pasajelor trebuie să țină cont de contextul local.

Exemple pozitive de dezvoltare a infrastructurii de transport în Carpați

Primul proiect major de infrastructură de transport din România, la care s-au încorporat măsuri de reducere a impactului asupra biodiversității în general, și al carnivorelor mari în special, prin asigurarea conectivității la nivel de peisaj, este autostrada Lugoj-Deva. Acesta include un complex de soluții (tuneluri, viaducte, ecoducte) care să permită deplasarea și dispersia speciilor de carnivore mari. În total, au fost construite trei ecoducte până în prezent (și se așteaptă ca 2 tuneluri și 3 viaducte să fie realizate în conformitate cu autorizația de mediu revizuită în 2013).

În Republica Cehă, Polonia, Slovacia și Ungaria, au fost construite diverse pasaje pentru mamiferele mari, în special pe traseele unor autostrăzi ce traversează zone naturale. În Serbia și în Ucraina, nu există exemple notabile de bune practici.

Exemple negative de dezvoltare a infrastructurii de transport în Carpați

Există multe exemple negative în ceea ce privește dezvoltarea ILT în regiunea Carpaților. De exemplu, în România, din cauza lipsei unei abordări integrate, primul ecoduct/pod verde construit vreodată peste o autostradă (în zona Brănișca Lugoj-Deva), se termină exact într-un drum județean, în loc să-l traverseze și să conducă animalele în peticul de pădure care mărginește drumul.

În Republica Cehă, construcția câtorva ecoducte în locuri neadecvate a conturat o impresie negativă cu privire la cheltuirea banilor publici pentru astfel de structuri. Ungaria, Slovacia sau Polonia, au un număr relativ scăzut de pasaje pentru faună și nici acestea nu sunt distribuite în mod egal în ceea ce privește suprapunerea cu principalele coridoare ecologice. Există și cazuri în care din cauza designului structurilor ele nu sunt folosite de animale. În Serbia și în Ucraina, dezvoltarea ILT se face în general fără să se țină seama de nevoile de deplasare ale animalelor.

2.3.6. Lacune în evitarea fragmentării cauzate de dezvoltarea infrastructurii de transport

În primul rând, există lacune uriașe în ceea ce privește disponibilitatea cunoștințelor, dar și expertiza și experiența în ceea ce privește abordarea adecvată a reducerii efectelor negative ale ILT, în special în țări precum România, Serbia și Ucraina.

Există lacune și în ceea ce privește înțelegerea efectelor și a impactului ILT asupra carnivorelor mari, inclusiv din cauza lipsei unor studii dedicate, atât în România cât și în ecoregiunea carpatică în general. Nu există o monitorizare standard a eficacității măsurilor de reducere a impactului implementate și a pasajelor deja construite în diverse contexte. În plus, bazele de date sunt de obicei puține și lipsite de consistență, în special în România, Ucraina și Serbia. În Republica Cehă se colectează cele mai precise informațiile privind mortalitatea faunei sălbatice pe șosele, în timp ce pentru Serbia, acest tip de informații nu este disponibil. Nu există o cooperare strânsă și un dialog transparent între diverșii actori implicați în dezvoltarea infrastructurilor gri și verzi.

2.4. Concluzii

Rețeaua ILT nu este pe deplin dezvoltată în ecoregiunea carpatică, ceea ce oferă țărilor din regiune șansa de a planifica și de a pune în aplicare măsuri adecvate de reducere a impactului în locațiile potrivite, pentru a permite deplasarea carnivorelor mari în cadrul peisajului. Pentru aceasta însă, este nevoie de o abordare transdisciplinară încă de la începutul proceselor de planificare, precum și de studii de înaltă calitate și baze de date robuste.

În ceea ce privește legislația referitoare la coridoarele ecologice, există diferențe notabile între țările carpatice și ar trebui asigurată îmbunătățirea și armonizarea acesteia cu cea referitoare la transport și planificare teritorială în aceste țări. Elaborarea și aprobarea metodologiilor pentru desemnarea oficială a coridoarelor ecologice este de asemenea esențială. Este necesară și îmbunătățirea cooperării transfrontaliere și transnaționale în ceea ce privește conectivitatea ecologică și conservarea carnivorelor mari pentru un impact mai mare.

Efectele schimbărilor climatice asupra carnivorelor mari și a habitatelor acestora trebuie adresate corespunzător pentru a defini acțiuni și răspunsuri strategice specifice. În mod ideal, rețelele ecologice ar trebui să încorporeze atât nevoile de conectivitate pe baza distribuției habitatelor actuale, cât și ale celor viitoare, iar dezvoltarea ILT ar trebui să țină cont de acest aspect.

3. Identificarea rețelelor și coridoarelor ecologice pentru carnivorele mari: instrument cheie pentru reducerea efectelor fragmentării peisajelor asupra acestor specii din Munții Apuseni²

3.1. Introducere

Fragmentarea și pierderea continuă a habitatelor duce la declinul populațiilor speciilor sălbatice și chiar la extincția locală a acestora (Crooks și colab. 2017; Westekemper și colab. 2021). Cea mai comună abordare pentru a adresa problema fragmentării este identificarea rețelelor și implicite coridoarelor ecologice. Aceasta poate fi dificilă în practică (Boitani și colab. 2007; Spear și colab. 2010), având în vedere că peisajele sunt dinamice și se schimbă în mod constant în timp și spațiu. Prin urmare este necesar să se înțeleagă și să se anticipeze pe cât posibil conectivitatea la nivel de peisaj și schimbările acesteia (Hanski 1999; Zeller și colab. 2020), ceea ce este deosebit de important dar și dificil, în special în peisajele dominate de om (Newmark 2008; Wittemyer și colab. 2008; Smith și colab. 2019).

Europa este unul dintre cele mai fragmentate continente din cauza activităților umane intense (Wade și colab. 2003; Selva și colab. 2011), însă Munții Carpați reprezintă în momentul de față zona cea mai puțin afectată (comparativ cu alte lanțuri muntoase), ceea ce a și permis aici dezvoltarea celor mai semnificative populații de carnivore mari de pe continent (Chapron și colab. 2014; Hlaváč și colab. 2019). Trendul însă este de creștere a fragmentării peisajelor acestei regiuni (Jongman 2002). Identificarea de rețele ecologice pentru carnivorele mari, combinată cu politici și măsuri de conservare adecvate, poate să rezolve problema, și în plus, să furnizeze beneficii multor altor specii (Rozyłowicz și colab. 2010).

² Acest capitol se bazează pe un manuscris nesubmis la data publicării tezei (Papp et al. Maintaining ecological connectivity for large carnivores in the south-western part of the Carpathian Mountains) și pe un manuscris aflat în recenzie (Vlková K, Zýka V, Papp C-R, Romportl D (2022) An ecological network of large carnivores as a key tool for protecting landscape connectivity in the Carpathians. Journal of Maps).

Scopul studiului este de a identifica o rețea ecologică coerentă pentru carnivorele mari din Munții Apuseni (ca studiu de caz), care să faciliteze deplasarea acestor specii din și înspre această zonă, și care să poată fi ulterior integrată în procesele și documentele de planificare teritorială, precum și folosită ca exemplu în alte zone sau țări. Rețeaua ecologică are un caracter regional și vizează menținerea permeabilității la nivel de peisaj. Ea este adaptată la heterogenitatea peisajului și este concepută să anticipeze și să poată răspunde la schimbările din peisaj.

3.2. Zona de studiu și speciile țintă

3.2.1. Zona de studiu

Zona principală de interes este reprezentată de Munții Apuseni, care se diferențiază de celelalte grupe montane din Carpați mai ales prin fragmentarea și izolarea geografică mult mai pronunțată, amplificată de expansiunea barierelor fizice de origine antropică, care are efecte negative inclusiv asupra speciilor de carnivore mari de aici (Salvatori 2004).

Un studiu de conectivitate ce vizează speciile de carnivore mari din Munții Apuseni are sens în condițiile în care se explorează posibilitățile de deplasare ale acestor specii spre alte masive montane adiacente, în vederea asigurării schimbului de gene cu alte metapopulații. Motiv pentru care a fost inclus Podișul Someșan (la nord) pentru explorarea conectivității cu Munții Gutâiului și Munții Țibleșului și respectiv Munții Poiana Ruscă, dar și cea mai mare parte a grupei montane Retezat-Godeanu din Carpații Meridionali și Munții Banatului (la sud). Zona extinsă are o suprafață totală de 3.047.732 ha și este una puternic fragmentată de drumuri, autostrăzi și căi ferate, precum și de așezări omenești care cumulativ reprezintă o barieră semnificativă în calea deplasării carnivorelor mari.

3.2.2. Speciile țintă

Speciile țintă alese sunt cei trei reprezentanți ai carnivorelor mari din țara noastră, și anume: ursul brun, lupul cenușiu și râsul eurasiatic. În zona de studiu, ele au în general efective și densități mai reduse comparativ cu alte zone din carpații româniei (Chapron și colab. 2014).

Conform ultimelor evaluări oficiale ale efectivelor celor trei specii, în Munții Apuseni erau cca. 300 de exemplare de urs, peste 400 de lupi și peste 160 de râși (Iordache și colab. 2016) (adică aproximativ 4,6% din urșii, 14,5% din lupii și 11,3% din râșii estimați la nivel național).

3.3. Metode

3.3.1. Colectarea datelor de prezență ale speciilor țintă

Principalele metode folosite pentru a detecta prezența carnivorelor mari în zona de studiu au fost reprezentate de utilizarea de camere cu senzori de mișcare, identificarea de urme pe zăpadă și/sau noroi, observarea directă a animalelor sau a urmelor lăsate de acestea (excremente, urină, păr, carcase lăsate în urmă, urme de gheare). De asemenea, au fost înregistrate și cazurile de coliziune cu autovehiculele.

3.3.2. Evaluarea permeabilității peisajului și a barierelor fizice

Evaluarea permeabilității peisajului și a barierelor fizice în zonele relevante din punctul de vedere a conectivității ecologice a vizat drumuri și căi ferate, garduri, cursuri de apă, zone întinse neacoperite de vegetație forestieră și zone construite, urmând metodologia dezvoltată de Okániková și colab. (2021). O atenție deosebită a fost acordată permeabilității barierelor fizice reprezentate de ILT, care a fost evaluată ținând cont și de metodologia dezvoltată de Moț (2010).

Evaluările efectuate în teren au fost integrate în modelarea GIS.

3.3.3. Modelarea coridoarelor și a rețelei ecologice

Pentru definirea rețelei ecologice pentru carnivorele mari au fost urmați următorii pași: (1) modelarea habitatelor favorabile pentru carnivorele mari utilizând metoda/softul Maximum Entropy (MaxEnt) (Phillips și colab. 2004); (2) determinarea zonelor centrale și consultarea lor cu alți experți; (3) modelarea conectivității folosind abordarea "Random Walk" (deplasarea aleatorie); (4) modelarea conectivității folosind abordarea "Least-Cost Path" (deplasarea cu cele mai reduse costuri energetice); (5) compararea și combinarea ambelor modele; (6) consultarea rețelei ecologice cu alți experți și îmbunătățirea acesteia; (7) clasificarea/delimitarea componentelor rețelei ecologice; și (8) analiza statistică și evaluarea rețelei ecologice finale.

Toate analizele detaliate, modele și statistici au fost realizate în Esri ArcGIS 10.7 (Corridor Designer, Circuitscape, Linkage Mapper, Cell Statistics).

3.4. Rezultate și discuții

3.4.1. Prezența carnivorelor mari în zona de studiu

La nivelul zonei de studiu au fost înregistrate 800 de puncte individuale de prezență ale carnivorelor mari, din care 321 aparțin ursului, 381 lupului și 98 râsului. În urma eforturilor de colectare a datelor, prezența celor trei specii a fost confirmată/documentată în special în zona Munților Apuseni, Munților Retezat-Godeanu și Munților Poiana Ruscă, urmată de Munții

Banatului. În Podișul Someșan prezența speciilor de carnivore mari a fost ne semnificativă, sugerând că cea mai viabilă/probabilă direcție de urmat pentru carnivorele mari din Apuseni, pentru dispersie și schimb de gene, este spre sud. Astfel, din punctul de vedere a conectivității, cele mai relevante metapopulații pentru carnivorele din Apuseni, sunt cele din Munții Retezat-Godeanu, cu trecere prin Munții Poiana Ruscă.

3.4.2. Modelarea habitatelor favorabile

Modelarea habitatelor a avut ca rezultat un set de modele de favorabilitate a habitatelor consolidate pentru cele trei specii țintă, utilizând indicele de favorabilitate (HSI) pe o scară de la 0 la 1. Rezultatul arată diferențele între preferințele speciilor de carnivore mari luate în calcul pentru diferitele habitate.

Pasul următor a fost fuzionarea modelelor de favorabilitate a habitatelor celor trei specii țintă, pentru a obține valorile maxime combinate ale HSI. Prin includerea geometriei de fragmentare (autostrăzi, drumuri primare și așezări umane) ca habitat nefavorabil (HSI = 0), reiese impactul barierelor fizice majore asupra potențialului de deplasare ale carnivorelor mari în peisaj, dar și amenințarea suplimentară pentru permeabilitatea peisajului, dacă acestea se extind. Astfel, s-au identificat zonele centrale combinate pentru cele trei specii, cu $HSI \geq 0,5$, care au fost consultate și validate cu alți experți.

Harta suprafeței de rezistență, care exprimă rezistența/permeabilitatea peisajului pentru deplasarea carnivorelor mari, a fost și ea generată. Evaluarea permeabilității ILT majore din cadrul peisajului a contribuit semnificativ la dezvoltarea acestui strat. Cele mai mari probleme se regăsesc în zonele în care ILT sunt dublate în special de așezări umane, respectiv alte bariere liniare. Cea mai critică situație se află în partea de nord, est și sud a Munților Apuseni, unde ILT este mai dezvoltată. La sud, în zona dintre Munții Apuseni și Munții Poiana Ruscă se găsesc și cele mai multe bariere cumulate, ceea ce restrânge semnificativ posibilitățile de deplasare ale carnivorelor mari între aceste două zone.

3.4.3. Modelarea conectivității ecologice

Primul rezultat al modelării conectivității peisajului arată așa-numita conectivitate generală, care indică probabilitatea zonelor permeabile pentru deplasarea carnivorelor în cadrul peisajului.

Al doilea rezultat al modelării conectivității arată potențialele coridoare ecologice particulare care conectează peticele de habitat favorabil (zonele centrale) și facilitează traversarea barierelor antropogenice de către carnivorele mari cu costurile energetice cele mai reduse (Least-Cost Path). Cu ajutorul acestui model se pot anticipa anumite modificări la nivel de peisaj (de

exemplu, extinderea intravilanelor) care ar putea afecta conectivitatea ecologică, respectiv proiecta o rețea ecologică care să fie funcțională pe termen lung și să permită deplasarea carnivorelor mari în cadrul peisajului.

Datele de prezență din teren ale speciilor de carnivore mari au avut o importanță deosebită atât în validarea coridoarelor ecologice, cât și în îmbunătățirea modelului. În lipsa acestui set de date, modelarea ar fi fost una pur teoretică și neverificată și validată în teren.

3.4.4. Modelarea rețelei ecologice pentru carnivorele mari

Versiunea finală a rețelei ecologice (Fig. 1) este produsul combinării modelor precedente, cu stratul de petice de habitate favorabile, și respectiv a includerii datelor de prezență a carnivorelor mari și a consultărilor și îmbunătățirilor făcute în urma întâlnirilor cu alți experți. Rezultatul evaluării și al consultărilor a dus, de asemenea, la propunerea unei noi terminologii și clasificări a componentelor rețelei ecologice (Fig. 2) care se pretează pentru Carpați și nu numai.

Astfel, habitatele favorabile și adecvate delimitate, corespund în cea mai mare măsură zonelor cu prezență reală și potențială a carnivorelor mari. Zonele favorabile continue (zone centrale) și alte zone adecvate, adăpostesc/ofere condiții prielnice în prezent carnivorelor mari, fapt confirmat și în urma studiilor de teren. Aceste zone se suprapun în mare măsură cu arii protejate de mari dimensiuni (parcuri naționale și naturale) și situri Natura 2000 relevante (unele dintre ele fiind desemnate tocmai pentru conservarea speciilor de carnivore mari) (Fig. 1).

Zonele de deplasare/dispersie identificate facilitează deplasarea carnivorelor mari între habitatele favorabile. Acestea reprezintă de fapt zonele de legătură pe care le găsim în mod normal într-un peisaj heterogen, mozaicat, dominat de om și activitatea acestuia (care cuprinde mai multe puncte de trecere și coridoare printre diverse habitate nefavorabile și fragmentate), respectiv coridoarele ecologice în sens clasic și punctele de trecere.

Zonele critice din punctul de vedere a conectivității, corespund locurilor în care conectivitatea sau posibilitățile de deplasare sunt în prezent drastic reduse. Sectoarele critice de conectivitate indică faptul că există o ultimă, sau foarte puține posibilități de traversare a uneia sau a mai multor bariere fizice, de obicei într-un punct foarte îngust. Zonele critice de conectivitate implică o zonă mai largă, în care speciile de carnivore mari au posibilitatea de a traversa una sau mai multe bariere. Chiar dacă aceste zone sunt relativ permeabile, aici există riscul de a apărea alte amenințări care să obtureze deplasarea carnivorelor mari, sau să fie extinse în viitor barierele actuale.

Aceste componente/categorii și subcategorii propuse ca parte integrantă a rețelei ecologice (abordarea este nouă și încurajează o schimbare de paradigmă), sunt necesare din punctul de vedere

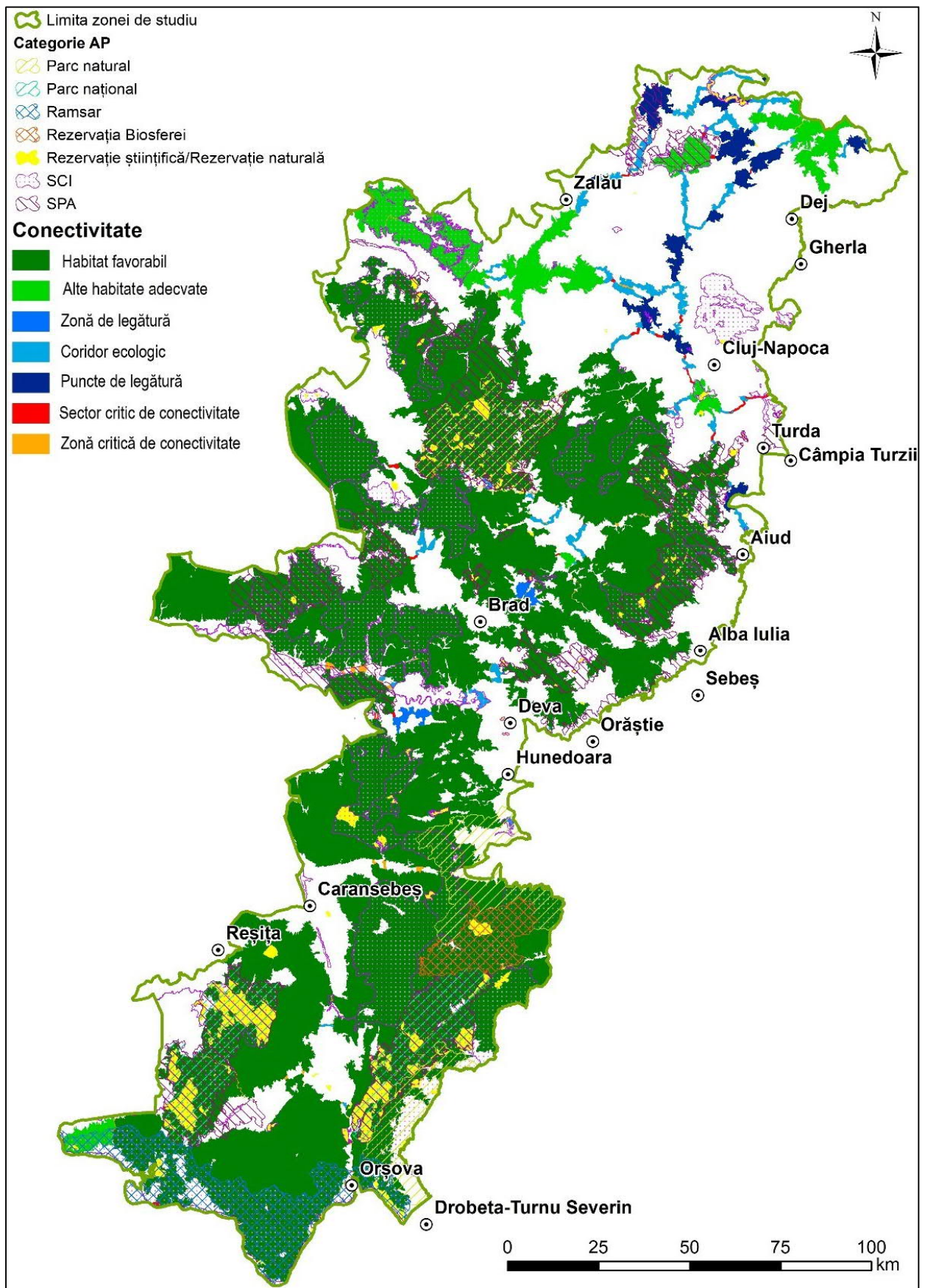


Figura 1. Rețeaua ecologică pentru carnivorele mari și suprapunerea peste ariile protejate de interes național și european.

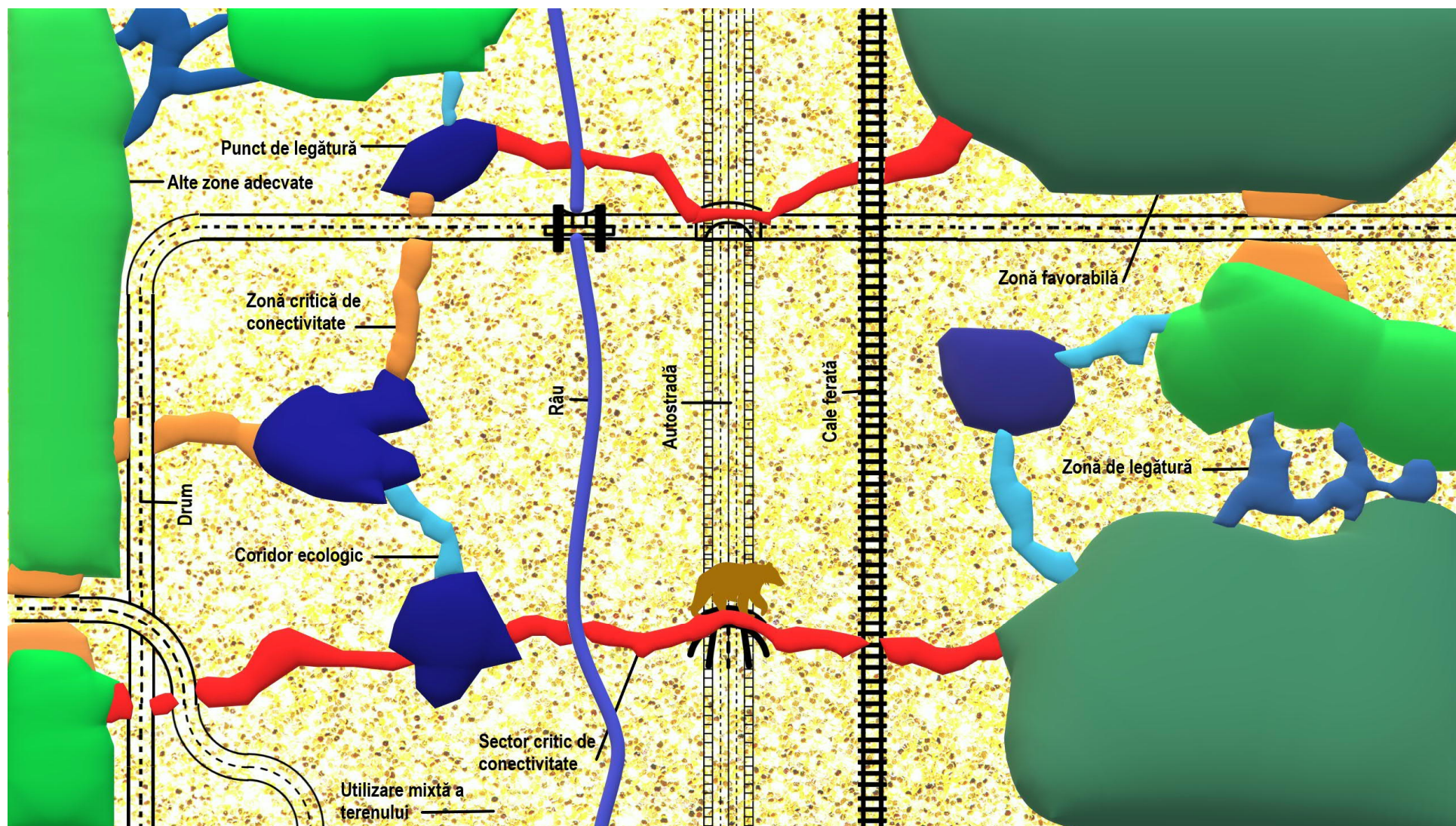


Figura 2. Reprezentarea grafică a elementelor rețelei ecologice identificate. (Notă: dimensiunile elementelor rețelei sunt reprezentate la o scară mult mai mică decât cea a barierelor liniare.)

al creșterii obiectivității dar și eficienței în ceea ce privește conservarea și/sau managementul acestora. Abordarea propune de fapt o prioritizare în ceea ce privește conservarea elementelor unei rețele ecologice. În momentul în care va exista o metodologie de desemnare oficială aprobată, o astfel de abordare ar trebui să asigure menținerea cu precădere a coridoarelor cheie la nivel de peisaj, prin desemnarea de sectoare și zone critice de conectivitate în primul rând, urmate de coridoare (în sens clasic), zone de legătură și puncte de legătură.

Rezultatele evaluărilor statistice arată că rețeaua ecologică identificată are o suprafață de 18.441,75 km² (60,51% din suprafața zonei de studiu). Ea se compune în principal din habitate favorabile și adecvate (94,91% din suprafața totală), zone de deplasare/dispersie (4,56%) și zone critice pentru conectivitate (0,51%). Aproximativ 51,38% din rețeaua ecologică este protejată prin intermediul ariilor protejate de interes național și a rețelei Natura 2000. Zonele critice (cu roșu și portocaliu) sunt protejate, cel puțin pe hârtie, în proporție de 47,37%.

Harta rețelei ecologice și în general rezultatele statistice arată că în zonă încă mai există habitate naturale favorabile și adecvate de mari dimensiuni, în special în Munții Apuseni, Retezat-Godeanu, și în Munții Banatului, dar că, există și multe blocaje și gâturi ("bottlenecks") la nivel de peisaj, unde conectivitatea ar trebui păstrată cu prioritate.

3.4.5. Caracterizarea generală a conectivității ecologice pe subzone

Zona de studiu a fost împărțită în șase subzone, și anume: (1) subzona Munților Apuseni; (2) subzona nordul Munților Apuseni și legătura cu Podișul Someșan; (3) subzona Podișul Someșan; (4) subzona sudul Munților Apuseni și legătura cu Munții Poiana Ruscă; (5) subzona Munții Poiana Ruscă – Munții Retezat-Godeanu; și (6) subzona Munții Retezat-Godeanu – Munții Banatului. Pentru fiecare din aceste subzone, a fost analizată și caracterizată în detaliu starea conectivității ecologice, inclusiv principalele amenințări la adresa acesteia, cum ar fi barierele liniare reprezentate de autostrăzi, drumuri europene, naționale și județene, căi ferate, așezări umane, sau râuri. Au fost identificate în total 30 de sectoare critice de conectivitate și 66 de zone critice de conectivitate la nivelul acestor subzone.

Conectivitatea ecologică între Munții Apuseni și Podișul Transilvaniei (la est) este extrem de scăzută din cauza impactului cumulativ al mai multor bariere liniare. Posibilitățile de conectare a carnivorelor mari cu alte metapopulații, prin vestul Munților Apuseni, sunt extrem de reduse, având în vedere suprafețele întinse de câmpie ce desparte această zonă de alte masive montane.

În zona nordică a Munților Apuseni, și în zona de legătură cu Podișul Someșan, habitatele naturale prezintă un grad ridicat de fragmentare, cu excepția Parcului Natural Apuseni și a unor porțiuni din Muntele Mare, Munții Gilăului, Munții Vlădeasa și Munții Pădurea Craiului.

Posibilitatea ca speciile de carnivore mari să străbată Podișul Someșan, dinspre Apuseni spre Munții Gutâiului și Țibleșului, și invers, având în vedere distanța lungă, lipsa habitatelor cu adevărat favorabile, coridoarele înguste, multitudinea de bariere fizice și activitatea umană intensă din zonă, este extrem de limitată, însă nu este exclusă. Este nevoie de studii suplimentare pentru a aprofunda problema conectivității între Munții Apuseni și nordul Carpaților Orientali.

Zona dintre Munții Apuseni și Poiana Ruscă este de departe cea mai importantă din punctul de vedere a conectivității Apusenilor cu Munții Retezat-Godeanu. Munții Poiana Ruscă reprezintă de fapt singura punte de legătură viabilă pentru carnivorele mari între Munții Apuseni și Carpații Meridionali.

3.5. Concluzii

Scopul studiului a fost identificarea unei rețele ecologice care să faciliteze deplasarea carnivorelor mari pe termen lung, dinspre și înspre Munții Apuseni, ținând seama de fragmentarea și heterogenitatea peisajelor, majoritatea dominate de om. Rețeaua ecologică și rezultatele obținute în general, pot reprezenta baza unor acțiuni viitoare de conservare susținută, menite să mențină conectivitatea între diferitele metapopulații de carnivore mari la nivel regional, mai precis să faciliteze deplasarea acestor specii între Munții Apuseni – Munții Poiana Ruscă – Munții Retezat-Godeanu – Munții Banatului și, posibil și între Munții Apuseni și Munții Gutâiului și Țibleșului (și invers) prin Podișul Someșan.

Modelarea GIS, alături de integrarea unui volum considerabil de date referitoare la prezența carnivorelor mari și implicarea factorilor cheie interesați printr-o abordare inter- și transdisciplinară, a permis definirea unei rețele ecologice validate, cu componente individuale realiste, care reflectă atât starea actuală a permeabilității peisajului și a amenințărilor la adresa conectivității, cât și potențialele amenințări suplimentare, rezultate din iminența extinderii diverselor bariere fizice.

Au fost identificate principalele coridoare ecologice critice pentru carnivorele mari în zona de studiu, care conectează habitatele favorabile și adecvate între ele, în peisajele puternic dominate de om, și care ar trebui protejate cu prioritate de îndată ce legislația o va permite (mai precis când va exista o metodologie de desemnare a coridoarelor ecologice aprobată în mod oficial). Carnivorele mari încă au posibilitatea de a se deplasa între Munții Apuseni și Munții Retezat-Godeanu, însă există limitări semnificative din cauza multitudinii ILT și a altor bariere liniare, respectiv activității intense a omului la nivel de peisaj. Între Munții Apuseni și nordul Carpaților Orientali, situația conectivității este și mai critică din cauza fragmentării mai pronunțate și a distanței mai mari.

Noua terminologie propusă, permite o prioritizare mult mai facilă și eficientă în ceea ce privește conservarea efectivă a elementelor rețelei ecologice, prin simplificarea alegerii zonelor care trebuie conservate, și adăugarea unei doze suplimentare de obiectivitate în acest sens.

Punerea în aplicare și integrarea rețelei în diverse planuri și strategii, inclusiv în planurile de amenajare a teritoriului, ar reduce impactul unor viitoare proiecte de dezvoltare, și ar facilita definirea și implementarea unor măsuri de menținere a permeabilității/conectivității peisajului pentru carnivorele mari, în special în zonele critice.

4. Deficitul transdisciplinar în conservarea carnivorelor mari și menținerea conectivității ecologice³

4.1. Introducere

Conservarea pe termen lung a speciilor de carnivore mari, în peisajele dominate de oameni (PDO), este intens dezbătută în prezent în mediul academic dar și în lumea politică, și reprezintă o provocare complexă (Hartel și colab. 2019). Complexitatea este dată de (1) suprapunerea teritoriilor carnivorelor mari cu zonele utilizate de oameni, ceea ce poate duce la diverse forme de conflicte între oameni și aceste specii (Van Eeden și colab. 2017; Bombieri și colab. 2019), (2) existența unor opinii societale divergente cu privire la modul în care se pot rezolva cel mai eficient aceste conflicte, (3) schimbările globale care determină modificări în comportamentul și distribuția speciilor de carnivore mari (Penteriani și colab. 2019; Titley și colab. 2021) la care se adaugă și alte provocări societale (Hartel și colab. 2019), și (4) protecția carnivorelor mari prin intermediul Directivei Habitate 92/43/CEE (EC 1992).

Această complexitate nu poate fi adresată decât printr-o abordare transdisciplinară autentică. Transdisciplinaritatea, este procesul co-creativ de obținere și integrare a cunoștințelor din știință și din societate pentru a genera mai departe cunoștințe care pot fi utilizate în vederea abordării diferitelor provocări și probleme de sustenabilitate (Lang și colab. 2012), inclusiv pentru a asigura niveluri acceptabile de coexistență între oameni și carnivorele mari.

În timp ce proiectele transdisciplinare ar putea îmbunătăți rezultatele conservării carnivorelor mari în PDO, inclusiv conectivitatea ecologică, recente analize a literaturii de

³ Acest capitol se bazează pe un manuscris aflat în recenzie la data publicării tezei (Papp C-R, Scheele B, Rákosy L, Hartel T (202?) Transdisciplinary deficit in large carnivore conservation funding in Europe. Nature Conservation.

specialitate sugerează că abordările transdisciplinare sunt rareori raportate în jurnalele academice (Hartel și colab. 2019; Lozano și colab. 2019). Această lipsă a transdisciplinarității, poate fi denumită ca deficit transdisciplinar, "DTD", fiind prezent și în proiectele de conservare a carnivorelor mari.

Obiectivele acestui capitol sunt următoarele: (1) să prezinte principalii factorii determinanți ai deficitului transdisciplinar (DTD); (2) să ofere o scurtă prezentare generală a finanțărilor UE disponibile pentru implementarea proiectelor transdisciplinare; și (3) să ofere recomandări pentru a îmbunătăți abordarea transdisciplinară a proiectelor de conservare a carnivorelor mari, inclusiv a celor care vizează conectivitatea ecologică.

4.2. Metode

Principalii factorii care duc la DTD, au fost definiți în baza experienței acumulate legate de conservarea speciilor de carnivore mari. Evaluarea capacității principalelor programe de finanțare actuale și anterioare de a încuraja proiecte transdisciplinare în vederea conservării carnivorelor mari, inclusiv a conectivității ecologice, a fost făcută prin explorarea și căutarea manuală a bazelor de date și site-urilor diverselor programe (și subprograme) cheie ale UE. Ulterior, acestea au fost incluse într-una din cele două categorii principale, și anume, finanțare dedicată sau tangențială, ținând seama și de cele mai relevante aspecte ale conservării acestor specii de carnivore, inclusiv din perspectiva cunoștințelor, dar și a acțiunilor necesare în acest sens. În plus, gradul în care fiecare tip de finanțare poate contribui la diferitele acțiuni necesare pentru conservarea carnivorelor mari a fost, de asemenea, evaluat pe baza propriei expertize.

4.3. Rezultate și discuții

4.3.1. Factorii principali ai deficitului transdisciplinar

Au fost identificați și descriși 12 factori cheie, care pot duce la DTD, care au fost ulterior grupați în cinci categorii principale, după cum urmează: (1) factori asociați implementării proiectelor, care includ selecția limitată și/sau preferențială a factorilor interesați de către echipele de proiecte, implicarea superficială a factorilor interesați de către aceste echipe, eșecul de a valorifica inovațiile sociale locale și informațiile disponibile în zonele de proiect, monopolizarea proiectelor de conservare de către consorții similare de la un proiect la altul și durata scurtă a proiectelor care nu permite aprofundarea problemelor sau testarea și validarea anumitor soluții; (2) factori ce țin de părțile cheie interesate, și anume, participarea/interesul redus al principalilor factori interesați față de subiectul carnivorelor mari pe baza, de exemplu, a unor experiențe negative anterioare cu

proiectele de conservare, și „tirania” grupurilor locale puternice care prin liderii lor puternici impun reguli și influențează implementarea locală a proiectelor; (3) factori instituționali, care includ lipsa de viziune și de coordonare interinstituțională de către autoritățile responsabile, dar și conflicte instituționale/sectoriale care împiedică dezvoltarea unei colaborări constructive și autentice între factorii interesați; (4) factori financiari, care țin de limitări ale posibilităților de parteneriere în proiecte prin regulile impuse de finanțatori, dar și de cerințele de cofinanțare și/sau de flux de numerar ale programelor de finanțare, care pot reprezenta o barieră majoră pentru anumiți factori cheie interesați; și (5) factori ontologici și epistemologici, care se referă la lipsa de formare transdisciplinară în mediul academic, accentul punându-se pe pregătirea disciplinară clasică/„îngustă”, cu repercursiuni ulterioare în ceea ce privește deschiderea spre colaborare cu alte sectoare.

Acești factori (lista nu este exhaustivă) sunt deosebit de proeminenți în special în structurile socio-culturale din țări precum România, Bulgaria sau Grecia și sunt, în general, aplicabili/relevanți pentru Europa de Sud-Est și, într-o anumită măsură, pentru peisajul mai larg al UE. Acești factori pot acționa singuri, dar și în combinație, compromițând drastic transdisciplinaritatea.

4.3.2. Finanțările UE care pot contribui la coexistența om-carnivore mari și lacunele în finanțarea acțiunilor transdisciplinare

Finanțarea pentru conservarea naturii, joacă un rol din ce în ce mai important în modelarea răspunsurilor societale la pierderea biodiversității la nivel mondial (Waldron și colab. 2013). Acest aspect este valabil mai ales atunci când numeroase interese și seturi de cunoștințe, adesea conflictuale, interacționează între ele, iar soluțiile/rezultatele nu sunt pe deplin satisfăcătoare pentru diferite grupuri de interese (Buschke și colab. 2019; Popescu și colab. 2019).

Evaluarea privind problemele legate de conservarea carnivorelor mari (au fost luate în calcul biologia și ecologia carnivorelor, fragmentarea habitatelor/conectivitatea ecologică, tipuri de conflicte între oameni și carnivore mari și cauzele acestora, viziunea factorilor interesați cu privire la viitorul carnivorelor mari, pe baza opiniilor și percepțiilor lor actuale, comunicare, conștientizare și educație, prezența nouă sau reapariția carnivorelor mari, și managementul carnivorelor mari în contextul schimbărilor globale) și capacitatea principalelor programe de finanțare ale UE de a le adresa, a fost făcută în detaliu. Ea evidențiază faptul că există mai multe surse/programe de finanțare tangențiale disponibile (care nu sunt dedicate în mod specific) pentru conservarea faunei sălbatice, decât dedicate, și că majoritatea programelor de finanțare contribuie doar la un nivel moderat sau scăzut la sprijinirea acțiunilor transdisciplinare.

Aplicații sunt în general încurajați să depună cereri de finanțare pentru proiecte dedicate unui singur scop sau unei singure discipline, de exemplu, conservarea biodiversității. Rezultatele și realizările obținute, deși robuste în multe cazuri, nu sunt neapărat pe deplin compatibile cu dezvoltarea socio-economică sau cu alte nevoi societale, care să favorizeze coexistența cu carnivorele mari, sau menținerea conectivității ecologice la nivel de peisaj. Rezultatele nu sunt întotdeauna de lungă durată și, prin urmare, inclusiv eficiența cheltuirii banilor poate fi discutabilă. În plus, eficacitatea funcțională a diferitelor măsuri finanțate pentru îmbunătățirea coexistenței cu carnivorele mari este rareori evaluată (Oliveira și colab. 2021).

În general, conservarea bazată pe programele de finanțare ale UE, cu câteva excepții, nu este compatibilă cu abordările transdisciplinare necesare, pentru conservarea carnivorelor mari sau a altor grupuri de specii.

Un program sau un proiect ideal de conservare a carnivorelor mari, care să adreseze sistematic și integrat problematica coexistenței cu carnivorele mari, ar trebui să abordeze fiecare aspect cheie analizat în acest capitol; cu toate acestea, un astfel de program, inițiativă sau proiect nu este posibil în cadrul programelor de finanțare actuale, nici ca eligibilitate, nici ca durată de implementare.

4.4. Concluzii

Pe baza evaluării făcute, se pot distinge cinci recomandări pentru a reduce/adresa DTD în proiectele de conservare a faunei sălbatice: (1) crearea/îmbunătățirea cadrului pentru abordări și proiecte transdisciplinare, al programelor publice de finanțare; (2) încurajarea dezvoltării de noi conceptualizări și modele în ceea ce privește coexistența omului cu carnivorele mari în PDO, prin implicarea mult mai activă a mediului academic; (3) încurajarea dezvoltării comunităților de practică, care să pună bazele unor soluții și măsuri agreate, pentru conservarea carnivorelor mari; (4) reducerea ratelor/procentelor de cofinanțare necesare pentru proiectele integrate, pentru a crește atractivitatea programelor de finanțare pentru toate părțile interesate, unele dintre acestea neputând îndeplini cerințele actuale de cofinanțare; și (5) cei 12 factori principali determinanți definiți, care conduc la DTD, ar putea fi integrați (alături de alți factori) într-un cadru mai amplu pentru a aborda și completa nevoile transdisciplinare în diverse PDO.

Societățile din Europa, dar și din alte părți, se confruntă din ce în ce mai mult cu provocarea de a se adapta la schimbările climatice, la instabilitatea politică și geopolitică, la migrațiile umane, la pandemii, la securitatea alimentară și a apei și la declinul continuu al biodiversității. Conservarea carnivorelor mari și menținerea conectivității ecologice, trebuie să aibă loc în contextul mai larg al acestor provocări multidimensionale și fără precedent. Aceste provocări nu pot fi adresate prin

abordări sectoriale convenționale. Este necesară formarea unei noi culturi a colaborării, care să stea la baza unor soluții inovatoare. Proiectele de conservare de tip transdisciplinar pot fi instrumente cheie pentru cultivarea acestei culturi (Lang și colab. 2012).

5. Acțiuni necesare conservării carnivorelor mari și menținerii conectivității ecologice în Munții Carpați⁴

5.1. Introducere

Eforturile naționale de conservare a carnivorelor mari sunt cruciale, însă, pentru un impact mai semnificativ și de durată, eforturile trebuie depuse concertat, la nivelul întregii populații de carnivore mari (Linnell și colab. 2008), și anume la nivel transnațional/transfrontalier, de țările care împart aceeași populație. Altfel, se poate ajunge la lipsa unor măsuri concrete armonizate, și chiar la măsuri contradictorii/opuse aplicate de două sau mai multe țări (Kaczensky și colab. 2012).

O politică diferită de management a carnivorelor mari între țările care împart aceeași populație, poate astfel crea efecte de margine transfrontaliere artificiale și, împiedica în cele din urmă, procese naturale precum colonizarea, sau recolonizarea anumitor teritorii de către carnivorele mari (Linnell & Boitani 2012; Kutal și colab. 2016). O colaborare transfrontalieră autentică presupune schimbarea paradigmei de la elaborarea de politici sectoriale, la o abordare holistică, transdisciplinară și sistemică, la crearea de structuri specializate și agile, în forma comunităților de practică, care să faciliteze colaborarea constantă între factorii interesați, chiar și dincolo de granițele politice.

În ecoregiunea carpatică, o astfel de abordare a început să fie pusă în practică în urma adoptării și semnării Convenției-cadru privind protecția și dezvoltarea durabilă a Carpaților (Convenția Carpatică), de Polonia, Republica Cehă, România, Serbia, Slovacia, Ucraina și Ungaria (UNEP Vienna Programme Office 2022), aceasta fiind singurul mecanism de guvernare la nivelul întregii zone a carpaților. Ca parte a eforturilor acestei convenții de a conserva biodiversitatea la nivel de Carpați, a fost dezvoltat, și ulterior adoptat la a șasea întâlnire a conferinței părților (COP6), Planul internațional de acțiune privind conservarea carnivorelor mari și asigurarea conectivității ecologice (Papp și colab. 2020; UNEP Vienna Programme Office 2020).

⁴ *Acest capitol se bazează pe Papp C-R, Egerer H, Kuraš K, Nagy G (2020) International Action Plan on Conservation of Large Carnivores and Ensuring Ecological Connectivity in the Carpathians. UNEP Vienna Programme Office - Secretariat of the Carpathian Convention, WWF Romania, CEEWeb, Eurac Research. 22pp.*

Scopul Planului de acțiune este de a contribui la menținerea statutului favorabil de conservare a populațiilor de carnivore mari din ecoregiunea carpatică, precum și a viabilității acestora pe termen lung, în fiecare țară în parte, prin intermediul unor procese naționale transparente, respectiv printr-o cooperare transfrontalieră și o abordare transdisciplinară. Acest capitol prezintă obiectivele și acțiunile strategice formulate în vederea atingerii acestui deziderat.

5.2. Metode

Prima versiune a Planului de acțiune a fost elaborată în aprilie 2019, în urma mai multor întâlniri și consultări transfrontaliere cu principalii factori interesați din regiunea carpatică, organizate sub umbrela Convenției Carpatice. Această a fost supusă mai multor consultări cu diverși experți în conservarea carnivorelor mari. În baza feedback-ului și recomandărilor primite, textul Planului a fost completat și îmbunătățit împreună cu Secretariatul Convenției Carpatice, după care a fost supus din nou consultărilor, după care documentul a fost trimis spre analiză punctelor focale desemnate de fiecare țară semnatară a Convenției. Ultima variantă după aceste consultări a fost adoptată în noiembrie 2020 la COP6 la Convenția Carpatică, de către părți, ca Plan internațional de acțiune privind conservarea carnivorelor mari și asigurarea conectivității ecologice în Carpați.

5.3. Rezultate și discuții

În cadrul Planului internațional de acțiune au fost definite un număr de șapte obiective strategice, fiecare cu acțiuni și rezultate așteptate specifice (Papp și colab. 2020). Planul are ca orizont de implementare anul 2026, dată la care se așteaptă și revizuirea și completarea acestuia în funcție de progresul implementării și prioritățile nou apărute.

Obiectivele și acțiunile sunt sumarizate în cele ce urmează.

Ob. 1: Standardizarea procedurilor de monitorizare a carnivorelor mari din Carpați.

Acțiuni: (A1.1) Dezvoltarea și implementarea unor mecanisme de monitorizare standardizate, specifice pentru fiecare din cele trei specii de carnivore mari prezente în Carpați; (A1.2) Actualizarea raportului privind starea de conservare și monitorizarea populațiilor de carnivore mari în Carpați o dată la șase ani; (A1.3) Afișarea pe site-ul web al Convenției Carpatice și/sau a sistemului integrat de informații privind biodiversitatea din țările carpatice (CCIBIS) a tuturor documentelor relevante.

Ob 2: Prevenirea fragmentării habitatelor și asigurarea conectivității ecologice în Carpați

Acțiuni: (A2.1) Identificarea rețelei ecologice pentru carnivorele mari din Carpați; (A2.2) Includerea în CCIBIS și actualizarea periodică a hărții rețelei ecologice pentru carnivorele mari;

(A2.3) Revizuirea și utilizarea, după caz, a ghidului privind identificarea, conservarea, refacerea și managementul coridoarelor ecologice; (A2.4) Promovarea utilizării publicației Wildlife and Traffic in the Carpathians - Guidelines on how to minimize the impact of transport infrastructure development on nature in the Carpathian countries; (A2.5) Realizarea unei analize GAP a nevoilor de îmbunătățire a instrumentelor și proceselor privind identificarea și conservarea coridoarelor ecologice; (A2.6) Abordarea nevoii de îmbunătățire a conectivității ecologice cu alte lanțuri muntoase și zone învecinate.

Ob. 3: Îmbunătățirea coexistenței om-carnivore mari

Acțiuni: (A3.1) Promovarea colectării și a schimbului de bune practici între țările carpatice dar și cu alte regiuni montane; (A3.2) Dezvoltarea și testarea unor metode eficiente de reducere a conflictelor om-carnivore mari; (A3.3) Crearea și dezvoltarea capacității echipelor de intervenție specializate; (A3.4) Elaborarea și promovarea unor campanii eficiente de conștientizare în rândul publicului și a unor proiecte de educație ecologică comune la nivel național și de Carpați; (A3.5) Promovarea și utilizarea materialelor de comunicare și a recomandărilor existente.

Ob. 4: Îmbunătățirea aplicării legii în ceea ce privește uciderea ilegală a carnivorelor mari

Acțiuni: (A4.1) Asigurarea aplicării adecvate a legislației privind uciderea ilegală a carnivorelor mari la nivel național; (A4.2) Promovarea și consolidarea unei cooperări transfrontaliere între autoritățile competente/responsabile de aplicare a legii.

Ob. 5: Îmbunătățirea comunicării și a cooperării între toți factorii interesați relevanți

Acțiuni: (A5.1) Identificarea factorilor interesați relevanți pentru punerea în aplicare a Planului de acțiune pentru conservarea carnivorelor mari și menținerea conectivității ecologice; (A5.2) Asigurarea implicării reprezentanților diferitelor sectoare relevante în dezvoltarea și implementarea comună a unor soluții și măsuri viabile pentru conservarea carnivorelor mari, inclusiv punerea în aplicare a Planului de acțiune.

Ob. 6: Susținerea creșterii capacității instituționale

Acțiune: (A6.1) Asigurarea la nivel național a disponibilității de resurse și capacitate tehnică pentru autoritățile responsabile.

Ob. 7: Reducerea impacturilor schimbărilor climatice asupra carnivorelor mari și a habitatelor acestora

Acțiuni: (A7.1) Inițierea și realizarea, dacă este posibil, a unei evaluări a efectelor schimbărilor climatice asupra speciilor de carnivore mari și a habitatelor acestora; (A7.2) Sprijinirea implementării recomandărilor și a măsurilor de adaptare propuse în urma evaluării efectelor schimbărilor climatice; (A7.3) Promovarea schimbului de informații și cunoștințe în vederea identificării unor acțiuni locale specifice menite să reducă impactul schimbărilor climatice.

5.4. Concluzii

Conservarea speciilor de carnivore mari presupune demersuri și abordări complexe, în special dacă populațiile acestor specii au o distribuție la nivel transfrontalier/transnațional, așa cum este cazul celor din ecoregiunea carpatică. În astfel de condiții, existența unui organism transnațional regional (așa cum este Secretariatul Convenției Carpatice), care să coordoneze eforturile de conservare între țările care împart populațiile de carnivore mari, este vitală.

Sub umbrela Convenției Carpatice, a fost elaborat și adoptat Planul internațional de acțiune privind conservarea carnivorelor mari și asigurarea conectivității ecologice în Carpați. Aceasta este o inițiativă unică și inovativă în Europa la o astfel de scară, prin intermediul căreia cele șapte țări carpatice și-au luat angajamentul de a contribui împreună, într-un mod unitar, armonizat și coordonat, atât la conservarea pe termen lung a carnivorelor mari, cât și la menținerea conectivității ecologice pentru aceste specii, între habitatele favorabile, inclusiv între ariile protejate de interes național și siturile Natura 2000 relevante, din regiune.

Obiectivele strategice definite în cadrul Planului reflectă cele mai importante nevoi actuale legate de conservarea carnivorelor mari în ecoregiunea carpatică. Succesul implementării Planului, depinde în cele din urmă de modul de implicare a factorilor interesați, de favorizarea unui cadru transdisciplinar adecvat, precum și de resursele umane, financiare și tehnice alocate (care depind mai departe de voința politică din fiecare țară).

6. Concluzii și recomandări finale pentru conservarea carnivorelor mari și menținerea conectivității ecologice pentru aceste specii în România și ecoregiunea carpatică

Carnivorele mari sunt specii umbrelă aflate în vârful lanțului trofic, care sunt esențiale pentru menținerea optimă a structurii și funcțiilor diverselor ecosisteme (Linnell și colab. 2005; Rozyłowicz și colab. 2010; Hlaváč și colab. 2019), motiv pentru care ele beneficiază de o protecție sporită la nivelul UE (EC 1992), dar și la nivelul ecoregiunii carpatice și în România. Însă conservarea speciilor de carnivore mari nu a fost niciodată atât de dificilă și marcată de provocări, atât de ordin economic cât și social, ca în prezent, având în vedere nevoile tot mai mari ale omului de utilizare a resurselor naturale și implicit a terenurilor, ceea ce crează premisele unor interacțiuni nedorite între acesta și carnivorele mari. În plus, această interacțiune constantă și reducere a

habitatelor carnivorelor mari, favorizează de exemplu, alături de alte practici umane, habituarea acestor specii, în special a ursului brun. Astfel, se complică și mai mult conservarea, dar și relația de coexistență om-carnivore mari.

Coroborat cu alte provocări societale precum schimbările climatice, pandemiile, instabilitatea politică și mai nou și geopolitică, migrațiile umane, securitatea alimentară și a apei, conservarea carnivorelor mari și a biodiversității în general, nu se poate face decât printr-o abordare echilibrată, dar profesionistă, prin punerea în balanță a obiectivelor economice, sociale și ecologice. Ele ar trebui să țină seama de câteva măsuri/recomandări cheie.

În primul rând, ar trebui adresată problema fragmentării habitatelor naturale, care este o amenințare tot mai mare la adresa celor trei specii de carnivore mari (ursul brun, lupul cenușiu și râsul eurasiatic) din România și din ecoregiunea carpatică. În acest sens, ar trebui vizate/abordate cauzele fragmentării într-un mod cât mai integrat posibil și cu participarea tuturor factorilor cheie interesați. Dezvoltarea ILT fiind una dintre principalele cauze, nu doar în România, ci și în întreaga ecoregiune carpatică, trebuie introduse în practică și implementate soluții și măsuri specifice în vederea permeabilizării infrastructurii, în special în zonele critice pentru deplasarea carnivorelor mari în cadrul peisajului.

În al doilea rând, este necesară identificarea și recunoașterea oficială a rețelei ecologice pentru carnivorele mari și protejarea efectivă în special a principalelor coridoare ecologice critice, atât la nivel național, cât și de ecoregiune carpatică. În acest sens, este necesară, printre altele, și dezvoltarea și aprobarea oficială a unei metodologii de desemnare a coridoarelor ecologice, precum și armonizarea ulterioară a legislației referitoare la conectivitatea ecologică cu cea din alte sectoare relevante, cum ar fi transport, dezvoltare teritorială și urbanism, agricultură, silvicultură, etc., la nivel național, dar și carpatic. Aceasta ar permite integrarea rețelei ecologice în diverse planuri și strategii. Legislația specifică ar trebui să includă și terminologia nouă prezentată la capitolul 3, pentru a eficientiza atât identificarea cât și managementul ulterior al coridoarelor ecologice cu adevărat critice. Concomitent, ar trebui acordată o atenție deosebită Munților Apuseni, și în general masivelor montane izolate din Carpați, pentru a permite schimbul de indivizi/gene pe termen lung cu alte metapopulații ale carnivorelor mari din zonele învecinate.

În al treilea rând, îmbunătățirea conservării carnivorelor mari, inclusiv a coexistenței cu aceste specii, și a conectivității ecologice, nu este posibilă fără implementarea unei abordări transdisciplinare și participative autentice. Astfel, ar trebui încurajată dezvoltarea comunităților de practică, care să pună bazele unor soluții și măsuri agreeate și integrate, prin facilitarea participării incluzive a factorilor interesați din domeniile/sectoarele cheie. De asemenea, pentru a favoriza luarea unor decizii obiective, informate și eficiente, într-un asemenea cadru transdisciplinar, este

nevoie de studii și cercetări aprofundate și relevante, efectuate conform celor mai noi rigori științifice, pe teme precum: distribuția și dinamica speciilor de carnivore mari; efectele diverselor activități umane asupra distribuției și comportamentului carnivorelor mari; identificarea și înțelegerea mecanismelor de habitare ale carnivorelor mari; avantajele și dezavantajele socio-economice ale prezenței carnivorelor în peisaj; efectele dezvoltării ILT asupra conectivității ecologice, a deplasării și comportamentului carnivorelor mari; evaluarea impactului cumulativ a diverselor amenințări/bariere fizice, în diverse contexte, la adresa carnivorelor mari și deplasării acestora în peisaj, inclusiv a schimbului efectiv de gene în cazul metapopulațiilor izolate; efectele schimbărilor climatice asupra carnivorelor și a habitatelor acestora, etc. În plus, cei 12 factori principali determinanți care conduc la deficitul transdisciplinar, definiți în cadrul capitolului 4, ar putea fi integrați într-un cadru mai amplu pentru a aborda și completa nevoile transdisciplinare în diverse peisaje dominate de om.

În al patrulea rând, având în vedere că România împarte populațiile speciilor de carnivore mari cu alte șase țări din ecoregiunea carpatică, este necesară și o cooperare transfrontalieră și transnațională în ceea ce privește îmbunătățirea conservării acestor specii și a conectivității ecologice, pentru un impact mai mare și o mai bună coordonare a eforturilor individuale. În acest sens, ar trebui întreprinse toate diligențele necesare pentru implementarea cu succes a Planului internațional de acțiune privind conservarea carnivorelor mari și asigurarea conectivității ecologice în Carpați.

Nu în ultimul rând, omul fie va învăța să trăiască și să conviețuiască cu carnivorele mari, ținând cont de toate provocările asociate, fie va continua să persecute aceste specii până la dispariție, cu riscul de a pierde și o serie întreagă de servicii ecosisteme furnizate de acestea. Prima variantă aduce mult mai multe beneficii și presupune minimizarea riscului de conflicte, de exemplu, prin implementarea diverselor metode (individual sau în combinație) destinate prevenirii conflictelor, care utilizate într-un mod adecvat/corect și rațional, s-au dovedit a fi eficiente (ex. Rigg și colab. 2011; Van Eeden și colab. 2017; Oliveira și colab. 2021). Este totodată important să existe și programe inovative de educație și conștientizare la nivel național dar și regional, prin care omul să-și schimbe atitudinea și comportamentele dăunătoare față de natură, care pot duce de exemplu la condiționarea carnivorelor mari, precum și la alte efecte negative. Soluția practică ar trebui să fie dezvoltarea unui program național comprehensiv de îmbunătățire a coexistenței cu carnivorele mari, tot printr-o abordare transdisciplinară.

Bibliografie selectivă

- Ament R, Callahan R, McClure M, Reuling M, Tabor G. (2014) Wildlife Connectivity: Fundamentals for conservation action. Center for Large Landscape Conservation: Bozeman, Montana, 48 pp. <https://largelandscapes.org/wp-content/uploads/2019/05/Wildlife-Connectivity-Fundamentals-for-Conservation-Action.pdf>
- Andersen GE, Johnson CN, Barmuta LA, Jones ME (2017) Use of anthropogenic linear features by two medium-sized carnivores in reserved and agricultural landscapes. *Scientific Reports* 7(1): e11624. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-11454-z>
- APM (Agenția pentru Protecția Mediului) Vrancea (2018) Planul Național de Acțiune pentru specia *Canis lupus*. Vrancea, 135 pp. http://ananp.gov.ro/wp-content/uploads/Plan-de-Actiune-LUP_RO_final-publicat-in-MO.pdf (accesat 23 martie 2022)
- Barnosky AD, Matzke N, Tomiya S, Wogan GOU, Swartz B, Quental TB, Marshall C, McGuire JL, Lindsey EL, Maguire KC, Mersey B, Ferrer EA (2011) Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature* 471(7336): 51–57. <https://doi.org/10.1038/nature09678>
- Bennett AF (2003) Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. IUCN, Gland, Switzerland, 254 pp. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2004.FR.1.en>
- Bennett G (2004) Integrating Biodiversity Conservation and Sustainable Use: Lessons Learned From Ecological Networks. IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, UK. vi + 55 pp. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2004-002.pdf>
- Bischof R, Steyaert SMJG, Kindberg J (2017) Caught in the mesh: roads and their network-scale impediment to animal movement. *Ecography* 40(12): 1369–1380. <https://doi.org/10.1111/ecog.02801>
- Boitani L, Alvarez F, Anders O, Andren H, Avanzinelli E, Balys V, Blanco JC, Breitenmoser U, Chapron G, Ciucci P, Dutsov A, Groff C, Huber D, Ionescu O, Knauer F, Kojola I, Kubala J, Kutal M, Linnell J, Majic A, Mannil P, Manz R, Marucco F, Melovski D, Molinari A, Norberg H, Nowak S, Ozolins J, Palazon S, Potocnik H, Quenette PY, Reinhardt I, Rigg R, Selva N, Sergiel A, Shkvyria M, Swenson J, Trajce A, Von Arx M, Wolfl M, Wotschikowsky U, Zlatanova D (2015) Key actions for Large Carnivore populations in Europe. Institute of Applied Ecology (Rome, Italy). Report to DG Environment, European Commission, Bruxelles. Contract no. 07.0307/2013/654446/SER/B3. https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/carnivores/pdf/key_actions_large_carnivores_2015.pdf (accesat 26 martie 2022)

- Boitani L, Falcucci A, Maiorano L, Rondinini C. (2007) Ecological Networks as Conceptual Frameworks or Operational Tools in Conservation. *Conservation Biology*, 21(6): 1414–1422. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00828.x>
- Bombieri G, Naves J, Penteriani V, Selva N, Fernández-Gil A, López-Bao JV, Ambarli H, Bautista C, Bespalova T, Bobrov V, Bolshakov V, Bondarchuk S, Camarra JJ, Chiriac S, Ciucci P, Dutsov A, Dykyy I, Fedriani JM, García-Rodríguez A, Garrote PJ, Gashev S, Groff C, Gutleb B, Haring M, Härkönen S, Huber D, Kaboli M, Kalinkin Y, Karamanlidis AA, Karpin V, Kastrikin V, Khlyap L, Khoetsky P, Kojola I, Kozlow Y, Korolev A, Korytin N, Kozshechkin V, Krofel M, Kurhinen J, Kuznetsova I, Larin E, Levykh A, Mamontov V, Männil P, Melovski D, Mertzanis Y, Meydus, Mohammadi A, Norberg H, Palazón S, Pătrașcu LM, Pavlova K, Pedrini P, Quenette PY, Revilla E, Rigg R, Rozhkov Y, Russo LF, Rykov A, Saburova L, Sahlén V, Saveljev AP, Seryodkin IV, Shelekhov A, Shishikin A, Shkvyria M, Sidorovich V, Sopin V, Støen O, Stofik J, Swenson JE, Tirski D, Vasin A, Wabakken P, Yarushina L, Zwijacz-Kozica T, Delgado MM (2019) Brown bear attacks on humans: a worldwide perspective. *Sci Rep* 9: 8573. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44341-w>
- Bombieri G, Penteriani V, Delgado M del M, Groff C, Pedrotti L, Jerina K (2021) Towards understanding bold behaviour of large carnivores: the case of brown bears in human-modified landscapes. *Animal Conservation*. <https://doi.org/10.1111/acv.12680>
- Buschke FT, Botts EA, Sinclair SP (2019) Post-normal conservation science fills the space between research, policy, and implementation. *Conservation Science and Practice* 1:e73. <https://doi.org/10.1111/csp2.73>
- Butchart SHM, Walpoleben M, Collen B, Van Strien A, Scharlemann JPW, Almond REA, Baillie JEM, Bomhard B, Brown C, Bruno J, Carpenter KE, Carr GM, Chanson J, Chenery AM, Csirke J, Davidson NC, Dentener F, Foster M, Galli A, Galloway JN, Genovesi P, Gregory RD, Hockings M, Kapos V, Lamarque J-F, Leverington F, Loh J, Mcgeoch MA, Mcrae L, Minasyan A, Hernández Morcillo M, Oldfield TEE, Pauly D, Quader S, Revenga C, Sauer JR, Skolnik B, Spear D, Stanwell-Smith D, Stuart SN, Symes A, Tierney M, Tyrrell TD, Vié J-C, Watson R (2010) Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science* 328(5982): 1164–1168. <https://doi.org/10.1126/science.1187512>
- Cardillo M (2005) Multiple Causes of High Extinction Risk in Large Mammal Species. *Science* 309(5738): 1239–1241. <https://doi.org/10.1126/science.1116030>
- Carter NH, Linnell JDC (2016) Co-Adaptation Is Key to Coexisting with Large Carnivores. *Trends in Ecology & Evolution*, 31(8): 575–578. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.05.006>

- Carter NH, Nelson P, Easter T (2021) A call for a national collaborative predator coexistence programme. *People and Nature*, 3: 788–794. <https://doi.org/10.1002/pan3.10245>
- CERI (Carpathian Ecoregion Initiative) (2001) The status of the Carpathians. CERI, Vienna.
- Chappell MJ, LaValle LA (2009) Food security and biodiversity: can we have both? An agroecological analysis. *Agriculture and Human Values* 28(1): 3–26. <https://doi.org/10.1007/s10460-009-9251-4>
- Chapron G, Kaczensky P, Linnell JDC, von Arx M, Huber D, Andrén H, López-Bao JV, Adamec M, Álvares F, Anders O, Balčiauskas L, Balys V, Bedő P, Bego F, Blanco JC, Breitenmoser U, Brøseth H, Bufka L, Bunikyte R, Ciucci P, Dutsov A, Engleder T, Fuxjäger C, Groff C, Holmala K, Hoxha B, Iliopoulos Y, Ionescu O, Jeremić J, Jerina K, Kluth G, Knauer F, Kojola I, Kos I, Krofel M, Kubala J, Kunovac S, Kusak J, Kutal M, Liberg O, Majjić A, Männil P, Manz R, Marboutin E, Marucco F, Melovski D, Mersini K, Mertzanis Y, Mysłajek RW, Nowak S, Odden J, Ozolins J, Palomero G, Paunović M, Persson J, Potočnik H, Quenette P-Y, Rauer G, Reinhardt I, Rigg R, Ryser A, Salvatori V, Skrbinšek T, Stojanov A, Swenson JE, Szemethy L, Trajçe A, Tsingarska-Sedefcheva E, Váňa M, Veeroja R, Wabakken P, Wölfl M, Wölfl S, Zimmermann F, Zlatanova D, Boitani L (2014) Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *Science* 346(6216): 1517–1519. <https://doi.org/10.1126/science.1257553>
- Cianga N, Racasan BS (2015) Ski Areas and Slopes in Romania. Reviewing Current State of Winter Sports Tourism Unfolding Possibilities within Carpathian Mountains. *Studia UBB Geographica* 60: 157–173.
- Clevenger AP, Waltho N (2005) Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. *Biological Conservation*, 121(3): 453–464. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.04.025>
- CMS (Convention on Migratory Species) (2020) What is ecological connectivity? CMS, Bonn. <https://www.cms.int/en/topics/ecological-connectivity> (accesat 24 martie 2022)
- CoE (Council of Europe) (2022) Bern Convention. CoE, Strasbourg. <https://www.coe.int/en/web/bern-convention> (accesat 5 aprilie 2022)
- Crooks KR (2002) Relative Sensitivities of Mammalian Carnivores to Habitat Fragmentation. *Conservation Biology* 16(2): 488–502. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00386.x>
- Crooks KR, Burdett CL, Theobald DM, King SRB, Di Marco M, Rondinini C, Boitani L (2017) Quantification of habitat fragmentation reveals extinction risk in terrestrial mammals. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(29): 7635–7640. <https://doi.org/10.1073/pnas.1705769114>

- Darimont CT, Paquet PC, Treves A, Artelle KA, Chapron G (2018) Political populations of large carnivores. *Conservation Biology*, 32(3): 747–749. <https://doi.org/10.1111/cobi.13065>
- Delaney KS, Riley SPD, Fisher RN (2010) A Rapid, Strong, and Convergent Genetic Response to Urban Habitat Fragmentation in Four Divergent and Widespread Vertebrates. *PLoS ONE* 5(9): e12767. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012767>
- Dertien JS, Larson CL, Reed SE (2021) Recreation effects on wildlife: A review of potential quantitative thresholds. *Nature Conservation* 44: 51–68. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.44.63270>
- Díaz S, Settele J, Brondízio ES, Ngo HT, Guèze M, Agard J, Arneth A, Balvanera P, Brauman KA, Butchart SHM, Chan KMA, Garibaldi LA, Ichii K, Liu J, Subramanian SM, Midgley GF, Miloslavich P, Molnár Z, Obura D, Pfaff A, Polasky S, Purvis A, Razzaque J, Reyers B, Roy Chowdhury R, Shin YJ, Visseren-Hamakers IJ, Willis KJ, Zayas CN (Eds.) (2019) Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany, 56 pp. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>
- EC (European Commission) (1992) Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. EC, Brussels. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31992L0043> (accesat 5 aprilie 2022)
- EC (European Commission) (2013) The EU Strategy on Green Infrastructure. EC, Brussels. https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/strategy/index_en.htm (accesat 5 aprilie 2022)
- EC (European Commission) (2014a) EU Platform on Coexistence between People and Large Carnivores. EC, Brussels. https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/carnivores/coexistence_platform.htm (accesat 5 aprilie 2022)
- EC (European Commission) (2021a) Biodiversity Strategy for 2030. EC, Brussels. https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_en (accesat 5 aprilie 2022)
- EC (European Commission) (2022a) Trans-European Transport Network (TEN-T). EC, Brussels. https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t_en (accesat 5 aprilie 2022)
- EEA (2017) Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016, An indicator-based report. EEA, Copenhagen. <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016> (accesat 5 aprilie 2022)

- Erős N, Imecs I, Gál L, Szabó A, Lovas D, Báthory Sz, Dániel D, Szabó A, Kecskés P, Hartel T (2021) Provocări ale coexistenței om-urs în localitatea Băile Tușnad: experiența unei practici de teren în domeniul ecologiei. Raport pentru Fundația pentru Parteneriat și MOL Romania, 24 pp. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14953.21605>
- EUSDR (European Strategy for the Danube region) (2020) EUSDR Action Plan. Commission Staff Working Document, Brussels. <https://danube-region.eu/wp-content/uploads/2020/04/EUSDR-ACTION-PLAN-SWD202059-final-1.pdf>
- Fahrig L, Rytwinski T (2009) Effects of Roads on Animal Abundance: an Empirical Review and Synthesis. *Ecology and Society* 14(1): 21. <https://doi.org/10.5751/es-02815-140121>
- Find'o S, Skuban M, Kajba M, Chalmers J, Kalaš M (2018) Identifying attributes associated with brown bear (*Ursus arctos*) road-crossing and roadkill sites. *Canadian Journal of Zoology* 97(2): 156–164. <https://doi.org/10.1139/cjz-2018-0088>
- Fisher DO, Owens IPF (2004) The comparative method in conservation biology. *Trends in Ecology & Evolution* 19(7): 391–398. [https://doi.org/10.1016/s0169-5347\(04\)00140-5](https://doi.org/10.1016/s0169-5347(04)00140-5)
- Foley JA, DeFries R, Asner GP, Barford C, Bonan G, Carpenter SR, Chapin FS, Coe MT, Daily GC, Gibbs HK, Helkowski JH, Holloway T, Howard EA, Kucharik CJ, Monfreda C, Patz JA, Prentice IC, Ramankutty N, Snyder PK (2005) Global Consequences of Land Use. *Science* 309(5734): 570–574. <https://doi.org/10.1126/science.1111772>
- Forman RTT, Alexander LE (1998) Roads and Their Major Ecological Effects. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 207–231.
- Geneletti D (2003) Biodiversity Impact Assessment of roads: an approach based on ecosystem rarity. *Environmental Impact Assessment Review* 23(3): 343–365. [https://doi.org/10.1016/s0195-9255\(02\)00099-9](https://doi.org/10.1016/s0195-9255(02)00099-9)
- Geneletti D (2004) Using spatial indicators and value functions to assess ecosystem fragmentation caused by linear infrastructures. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 5(1): 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2003.08.004>
- Gren IM, Häggmark-Svensson T, Elofsson K, Engelmann M (2018) Economics of wildlife management—an overview. *European Journal of Wildlife Research* 64: 22. <https://doi.org/10.1007/s10344-018-1180-3>
- Haddad NM, Brudvig LA, Clobert J, Davies KF, Gonzalez A, Holt RD, Lovejoy TE, Sexton JO, Austin MP, Collins CD, Cook WM, Damschen EI, Ewers RM, Foster BL, Jenkins CN, King AJ, Laurance WF, Levey DJ, Margules CR, Melbourne BA, Nicholls AO, Orrock JL, Song D-X, Townshend JR (2015) Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth. *Science Advances* 1(2): e1500052. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1500052>

- Hanski I (1999) Habitat Connectivity, Habitat Continuity, and Metapopulations in Dynamic Landscapes. *Oikos*, 87(2): 209. <https://doi.org/10.2307/3546736>
- Hartel T, Scheele BC, Vanak AT, Rozyłowicz L, Linnell JDC, Ritchie EG (2019) Mainstreaming human and large carnivore coexistence through institutional collaboration. *Conservation Biology* 33(6): 1256–1265. <https://doi.org/10.1111/cobi.13334>
- Havlíček M, Dostál I (2019) Spatial conflicts of winter ski resorts with wildlife habitats – case study Beskydy Mts. and Moravian Wallachia. In: Fialová J (Ed) *Public Recreation and Landscape Protection - with Sense Hand in Hand*. Conference proceeding. Mendel University in Brno, Křtiny, 365–370.
- Hilty JA, Worboys GL, Keeley A, Woodley S, Lausche B, Locke H, Carr M, Pulsford I, Pittock J, White JW, Theobald DM, Levine J, Reuling M, Watson JEM, Ament R, Tabor GM (2020) Guidelines for conserving connectivity through ecological networks and corridors. Best practice protected area guidelines series no. 30. IUCN, Gland, 122 pp. <https://portals.iucn.org/library/node/49061>
- Hlaváč V, Anděl P, Matoušová J, Dostál I, Strnad M, Bashta AT, Gálíková K, Immerová B, Kadlečík J, Mot R, Papp C-R, Pavelko A, Szirányi A, Thompson T, Weiperth A (2019) *Wildlife and Traffic in the Carpathians – Guidelines how to minimize the impact of transport infrastructure development on nature in the Carpathian countries*. The State Nature Conservancy of the Slovak Republic, Banská Bystrica, 225 pp.
- INCDS (Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură) ”Marin Drăcea” (2018) *Plan de Acțiune pentru conservarea speciei de urs brun din România*. Brașov, 82 pp. <https://www.forbear.icaswildlife.ro/wp-content/uploads/2018/05/plan.pdf> (accesat 23 martie 2022)
- INCDS (Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură) ”Marin Drăcea” (2020) *Progress Report IV, LIFE+ LIFE FOR BEAR, Conservation of Brown Bear (Ursus arctos) population in Romania*. Brașov, 55 pp. <https://lifeforbear.ro/wp-content/uploads/2021/11/Raport-de-progres-LIFE-FOR-BEAR-2019-2020.pdf> (accesat 23 martie 2022)
- Iordache D, Pașca C, Cristea I, Popa M, Cătălin C, Jurj R, Mirea I, Ienasioiu G, Peter K, Ionescu G, Popescu I, Scurtu M, Vișan D, Sârbu G, Fedorca MB, Coțovelea A, Blenche D, Gridan A, Spătaru C (2016) *Raport final pentru ”Studiul privind estimarea populațiilor de carnivore mari și pisică sălbatică din România (Ursus arctos, Canis lupus, Lynx lynx și Felis silvestris) în vederea menținerii într-o stare favorabilă de conservare și pentru stabilirea numărului de*

- exemplare din speciile strict protejate care se pot recolta în cadrul sezonului de vânătoare 2016–2017”. Universitatea Transilvania din Braşov și Fundatia Carpati, 51 pp.
- Jacobs P, Beaver EA, Carbutt C, Foggin M, Juffe-Bignoli D, Martin MT, Orchard S, Sayre R (2021) Identification of Global Priorities for New Mountain Protected and Conserved Areas. IUCN-WCPA Mountain Specialist Group, Gland, 51 pp. https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/identification_of_global_priotites_for_new_mountain_protected_areas_march_2021_.docx.pdf
- Jaeger JAG, Bowman J, Brennan J, Fahrig L, Bert D, Bouchard J, Charbonneau N, Frank K, Gruber B, von Toschanowitz KT (2005) Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behavior. *Ecological Modelling* 185(2-4): 329–348. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2004.12.015>
- Jongman RHG (2002) Homogenisation and fragmentation of the European landscape: Ecological consequences and solutions. *Landscape and Urban Planning*, 58(2–4): 211–221. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00222-5](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00222-5)
- Kaczensky P, Chapron G, von Arx M, Huber D, Andren H, Linnell JDC (2012) Status, management and distribution of large carnivores – Bear, lynx, wolf & wolverine – In Europe. Report to the EU Commission.
- Kusak J, Huber D, Gomerčić T, Schwaderer G, Gužvica G (2008) The permeability of highway in Gorski kotar (Croatia) for large mammals. *European Journal of Wildlife Research*, 55(1): 7–21. <https://doi.org/10.1007/s10344-008-0208-5>
- Kutal M, Váňa M, Suchomel J, Chapron G, López-Bao, JV (2016) Trans-Boundary Edge Effects in the Western Carpathians: The Influence of Hunting on Large Carnivore Occupancy. *PLoS ONE*, 11(12): e0168292. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168292>
- Lang DJ, Wiek A, Brgmann M, Moll P, Swilling M, Thomas CJ (2012) Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, 7: 25–43. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x>
- Linnell JDC, Boitani L (2012) Building biological realism into wolf management policy: the development of the population approach in Europe. *Hystrix*, 23: 80–91. <https://doi.org/10.4404/hystrix-23.1-4676>
- Linnell JDC, Odden J, Smith ME, Aanes R, Swenson JE, Ronn A, Swen JE (1999) Large carnivores that kill livestock: do "problem individuals" really exist? *Wildlife Society Bulletin* 27(3): 698–705.
- Linnell JDC, Promberger C, Boitani L, Swenson JE, Breitenmoser U, Andersen R (2005) The Linkage between Conservation Strategies for Large Carnivores and Biodiversity: The View

- from the “Half-Full” Forests of Europe. In: Ray J, Redford K, Steneck R, Berger J (Eds) *Large Carnivores and the Conservation of Biodiversity*. Island Press. Washington, 381–399.
- Linnell JDC, 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 (contract 070501/2005/424162/MAR/B2), 85 pp. https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/carnivores/pdf/guidelines_for_population_level_management.pdf (accesat 26 martie 2022)
- Linnell JDC, Swenson JE, Anderson R (2001) Predators and people: conservation of large carnivores is possible at high human densities if management policy is favourable. *Animal Conservation* 4(4): 345–349. <https://doi.org/10.1017/s1367943001001408>
- Loro M, Ortega E, Arce RM, Geneletti D (2015) Ecological connectivity analysis to reduce the barrier effect of roads. An innovative graph-theory approach to define wildlife corridors with multiple paths and without bottlenecks. *Landscape and Urban Planning* 139: 149–162. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.03.006>
- Lozano J, Olszańska A, Morales-Reyes Z, Castro AA, Malo AF, Moleón M, Sánchez-Zapata JA, Cortés-Avizanda A, Wehrden H, Dorresteijn I, Kansky R, Fischer J, Martín-López B (2019) Human-carnivore relations: A systematic review. *Biological Conservation*, 237: 480–492. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.07.002>
- Mallarach JM, Marull J (2006) Impact assessment of ecological connectivity at the regional level: recent developments in the Barcelona Metropolitan Area. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 24(2): 127–137. <https://doi.org/10.3152/147154606781765228>
- MD ČR (2017) Program rozvoje rychlých železničních spojení v ČR. Ministry of Transport, Praha, 172 pp.
- Meijer JR, Huijbregts MAJ, Schotten KCGJ, Schipper AM (2018) Global patterns of current and future road infrastructure. *Environmental Research Letters*, 13(6): 064006. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aabd42>
- Mimet A, Clauzel C, Foltête J-C (2016) Locating wildlife crossings for multispecies connectivity across linear infrastructures. *Landscape Ecology* 31(9): 1955–1973. <https://doi.org/10.1007/s10980-016-0373-y>
- Ministerului Transporturilor și Infrastructurii (2021) Planul Investițional pentru dezvoltarea infrastructurii de transport pentru perioada 2020-2030, 239 pp. <https://onedrive.live.com/?authkey=%21AM6rEFiPQN2wPrQ&cid=849D1C715B5A454D&id=849D1C715B5A454D%21184348&parId=849D1C715B5A454D%21184096&o=OneUp> (accesat 23 martie 2022)

- Morales-González A, Ruiz-Villar H, Ordiz A, Penteriani V (2020) Large carnivores living alongside humans: Brown bears in human-modified landscapes. *Global Ecology and Conservation* 22: e00937. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00937>
- Morehouse AT, Boyce MS (2017) Troublemaking carnivores: conflicts with humans in a diverse assemblage of large carnivores. *Ecology and Society*, 22(3): 4. <https://doi.org/10.5751/ES-09415-220304>
- Moț R (2010) Raport de cercetare privind desemnarea de situri Natura 2000 pentru constituirea unei rețele ecologice funcționale între Munții Apuseni și Carpații Meridionali. Greenlight Services, Brașov, 177 pp.
- Munteanu C, Kuemmerle T, Boltiziar M, Lieskovský J, Mojses M, Kaim D, Konkoly-Gyuró É, Mackovčín P, Müller D, Ostapowicz K, Radeloff VC (2017) Nineteenth-century land-use legacies affect contemporary land abandonment in the Carpathians. *Regional Environmental Change* 17(8): 2209–2222. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1097-x>
- Nellemann C, Vistnes I, Jordhøy P, Strand O, Newton A (2003) Progressive impact of piecemeal infrastructure development on wild reindeer. *Biological Conservation* 113(2): 307–317. [https://doi.org/10.1016/s0006-3207\(03\)00048-x](https://doi.org/10.1016/s0006-3207(03)00048-x)
- Newbold T, Hudson LN, Hill SLL, Contu S, Lysenko I, Senior RA, Börger L, Bennett DJ, Choimes A, Collen B, Day J, De Palma A, Díaz S, Echeverria-Londoño S, Edgar MJ, Feldman A, Garon M, Harrison MLK, Alhousseini T, Ingram DJ, Itescu Y, Kattge J, Kemp V, Kirkpatrick L, Kleyer M, Correia DLP, Martin CD, Meiri S, Novosolov M, Pan Y, Phillips HRP, Purves DW, Robinson A, Simpson J, Tuck SL, Weiher E, White HJ, Ewers RM, Mace GM, Scharlemann JPW, Purvis A (2015) Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* 520(7545): 45–50. <https://doi.org/10.1038/nature14324>
- Newmark WD (2008) Isolation of African protected areas. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6: 321–328. <https://doi.org/10.1890/070003>
- Noss RF, Quigley HB, Hornocker MG, Merrill T, Paquet PC (1996) Conservation biology and carnivore conservation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology* 10(4): 949–963.
- Okániková Z, Romportl D, Kluchová A, Hlaváč V, Strnad M, Vlková K, Janák M, Kadlečík J, Papp C-R (2021). Methodology for Identification of Ecological Corridors in the Carpathian Countries by Using Large Carnivores as Umbrella Species. Danube Transnational Programme ConnectGREEN Project “Restoring and managing ecological corridors in mountains as the green infrastructure in the Danube basin”. State Nature Conservancy of the Slovak Republic, Banská Bystrica, 82 pp. <https://www.interreg->

danube.eu/uploads/media/approved_project_output/0001/46/b06b6e925fd510bee8d1ca23fff5b03424c513fa.pdf

- Oliveira T, Treves A, López-Bao JV, Krofel M (2021) The contribution of the LIFE program to mitigating damages caused by large carnivores in Europe. *Global Ecology and Conservation*, 31: e01815. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01815>
- Opdam P, Wascher D (2004) Climate change meets habitat fragmentation: linking landscape and biogeographical scale levels in research and conservation. *Biological Conservation* 117(3): 285–297. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.12.008>
- Oszter V (2017) Transport policies in Hungary - historical background and current practice for national and regional level. *European Transport Research Review* 9: 20. <https://doi.org/10.1007/s12544-017-0236-x>
- Papp C-R, Berchi GM (2019) State of the art report and gap analysis in the field of environmentally-friendly transport infrastructure development. Danube Transnational Programme TRANSGREEN Project - WWF Romania, Bucharest, 142 pp.
- Papp C-R, Egerer H, Kuraś K, Nagy G (2020) International Action Plan on Conservation of Large Carnivores and Ensuring Ecological Connectivity in the Carpathians. UNEP Vienna Programme Office - Secretariat of the Carpathian Convention, WWF Romania, CEEWeb, Eurac Research. 22 pp. https://www.interreg-danube.eu/uploads/media/approved_project_output/0001/44/741ca8b6ec56eae76a7fcdeb6fc128b1409c59f.pdf
- Papp C-R, Dostál I, Hlaváč V, Berchi GM, Romportl D (2022) Rapid linear transport infrastructure development in the Carpathians: A major threat to the integrity of ecological connectivity for large carnivores. In: Santos S, Grilo C, Shilling F, Bhardwaj M, Papp CR (Eds) *Linear Infrastructure Networks with Ecological Solutions*. *Nature Conservation* 47: 35–63. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.47.71807>
- Penteriani V, López-Bao JV, Bettega C, Dalerum F, Delgado M del M, Jerina K, Kojola I, Krofel M, Ordiz A (2017) Consequences of brown bear viewing tourism: A review. *Biological Conservation*, 206: 169–180. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.12.035>
- Penteriani V, Zarzo-Arias A, NovoFernández A, Bombieri G, López-Sánchez C (2019) Responses of an endangered brown bear population to climate change based on predictable food resource and shelter alterations. *Global Change Biology*, 25(3): 1133–1151. <https://doi.org/10.1111/gcb.14564>
- Pe'er G, Bonn A, Bruelheide H, Dieker P, Eisenhauer N, Feindt PH, Hagedorn G, Hansjürgens B, Herzon I, Lomba Â, Marquard E, Moreira F, Nitsch H, Oppermann R, Perino A, Röder N,

- Schleyer C, Schindler S, Wolf C, Zinngrebe Y, Lakner S (2020) Action needed for the EU Common Agricultural Policy to address sustainability challenges. *People and Nature*, 2(2): 305–316. <https://doi.org/10.1002/pan3.10080>
- Phillips SJ, Dudík M, Schapire RE (2004) A Maximum Entropy Approach to Species Distribution Modeling. *Proceedings of Twenty-First International Conference on Machine Learning*, 655–662.
- Popescu I, Abrudan AM, Stanciu C, Cosmoiu D, Dan R, Papp C-R (2021) Foaie de parcurs pentru armonizarea și integrarea conectivității ecologice în legislația și politicile publice din România. Output T4.1.4, proiect ConnectGREEN – ”Restaurarea și managementul coridoarelor ecologice din munți ca infrastructură verde în bazinul Dunării”. WWF Romania, 15 pp.
- Popescu V, Pop M, Chiriac S, Rozyłowicz L (2019) Romanian carnivores at a crossroads. *Science*, 364(6445): 1041–1041. <https://doi.org/10.1126/science.aax6742>
- Proctor MF, Paetkau D, Mclellan BN, Stenhouse GB, Kendall KC, Mace RD, Kasworm WF, Servheen C, Lausen CL, Gibeau ML, Wakkinen WL, Haroldson MA, Mowat G, Apps CD, Ciarniello LM, Barclay RMR, Boyce MS, Schwartz CC, Strobeck C (2012) Population fragmentation and inter-ecosystem movements of grizzly bears in western Canada and the northern United States. *Wildlife Monographs* 180(1): 1–46. <https://doi.org/10.1002/wmon.6>
- Prugh LR, Sivy KJ (2020) Enemies with benefits: integrating positive and negative interactions among terrestrial carnivores. *Ecology Letters*. <https://doi.org/10.1111/ele.13489>
- Rahbek C, Borregaard MK, Antonelli A, Colwell RK, Holt BG, Nogues-Bravo D, Rasmussen CMØ, Richardson K, Rosing MT, Whittaker RJ, Fjeldså J (2019a) Building mountain biodiversity: Geological and evolutionary processes. *Science* 365(6458): 1114–1119. <https://doi.org/10.1126/science.aax0151>
- Rahbek C, Borregaard MK, Colwell RK, Dalsgaard B, Holt BG, Morueta-Holme N, Nogues-Bravo D, Whittaker RJ, Fjeldså J (2019b) Humboldt’s enigma: What causes global patterns of mountain biodiversity? *Science* 365(6458): 1108–1113. <https://doi.org/10.1126/science.aax0149>
- Rands MR, Adams WM, Bennun L, Butchart SH, Clements A, Coomes D, Sutherland WJ (2010) Biodiversity conservation: Challenges beyond 2010. *Science* 329(5997): 1298–1303.
- REC (The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, European Academy Bolzano) (2007) Handbook on the Carpathian Convention. The Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe, Szentendre, 184 pp.
- Redpath SM, Bhatia S, Young J (2014) Tilting at wildlife: reconsidering human–wildlife conflict. *Oryx*, 49(02): 222–225. <https://doi.org/10.1017/s0030605314000799>

- Rhodes JR, Lunney D, Callaghan J, McAlpine CA (2014) A Few Large Roads or Many Small Ones? How to Accommodate Growth in Vehicle Numbers to Minimise Impacts on Wildlife. *PLoS ONE* 9(3): e91093. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091093>
- Rigg R, Find'o S, Wechselberger M, Gorman ML, Sillero-Zubiri C, Macdonald DW (2011) Mitigating carnivore–livestock conflict in Europe: lessons from Slovakia. *Oryx*, 45(02): 272–280. <https://doi.org/10.1017/s0030605310000074>
- Ripple WJ, Estes JA, Beschta RL, Wilmers CC, Ritchie EG, Hebblewhite M, Berger J, Elmhagen B, Letnic M, Nelson MP, Schmitz OJ, Smith DW, Wallach AD, Wirsing AJ (2014) Status and Ecological Effects of the World's Largest Carnivores. *Science* 343(6167): 1241484. <https://doi.org/10.1126/science.1241484>
- Rozyłowicz L, Popescu VD, Pătroescu M, Chișamera G (2010) The potential of large carnivores as conservation surrogates in the Romanian Carpathians. *Biodiversity and Conservation*, 20(3): 561–579. <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9967-x>
- Salvatori V (2004) Mapping conservation areas for carnivores in the Carpathian Mountains. PhD Thesis, University of Southampton, Southampton, 231 pp.
- Salvatori V, Balian E, Blanco JC, Carbonell X, Ciucci P, Demeter L, Marino A, Panzavolta A, Sólyom A, von Korff Y, Young JC (2021) Are Large Carnivores the Real Issue? Solutions for Improving Conflict Management through Stakeholder Participation. *Sustainability*, 13(8): 4482. <https://doi.org/10.3390/su13084482>
- Schipper J, Chanson JS, Chiozza F, Cox NA, Hoffmann M, Katariya V, Lamoreux J, Rodrigues ASL, Stuart SN, Temple HJ, Baillie J, Boitani L, Lacher Jr TE, Mittermeier RA, Smith AT, Absolón D, Aguiar JM, Amori G, Bakkour N, Baldi R, Berridge RJ, Bielby J, Black PA, Blanc JJ, Brooks TM, Burton JA, Butynski TM, Catullo G, Chapman R, Cokeliss Z, Collen B, Conroy J, Cooke JG, da Fonseca GAB, Derocher AE, Dublin HT, Duckworth JW, Emmons L, Emslie RH, Festa-Bianchet M, Foster M, Foster S, Garshelis DL, Gates C, Gimenez-Dixon M, Gonzalez S, Gonzalez-Maya JF, Good TC, Hammerson G, Hammond PS, Happold D, Happold M, Hare J, Harris RB, Hawkins CE, Haywood M, Heaney LR, Hedges S, Helgen KM, Hilton-Taylor C, Hussain SA, Ishii N, Jefferson TA, Jenkins RKB, Johnston CH, Keith M, Kingdon J, Knox DH, Kovacs KM, Langhammer P, Leus K, Lewison R, Lichtenstein G, Lowry LF, Macavoy Z, Mace GM, Mallon DP, Masi M, McKnight MW, Medellín RA, Medici P, Mills G, Moehlman PD, Molur S, Mora A, Nowell K, Oates JF, Olech W, Oliver WRL, Oprea M, Patterson BD, Perrin WF, Polidoro BA, Pollock C, Powel A, Protas Y, Racey P, Ragle J, Ramani P, Rathbun G, Reeves RR, Reilly SB, Reynolds III JE, Rondinini C, Rosell-Ambal RG, Rulli M, Rylands AB, Savini S, Schank CJ, Sechrest W, Self-Sullivan C, Shoemaker A,

- Sillero-Zubiri C, De Silva N, Smith DE, Srinivasulu C, Stephenson PJ, van Strien N, Talukdar BK, Taylor BL, Timmins R, Tirira DG, Tognelli MF, Tsytsulina K, Veiga LM, Vié J-C, Williamson EA, Wyatt SA, Xie Y, Young BE (2008) The status of the world's land and marine mammals: Diversity, threat, and knowledge. *Science* 322: 225–230. <https://doi.org/10.1126/science.1165115>
- Selva N, Kreft S, Kati V, Schluck M, Jonsson BG, Mihok B, Okarma H, Ibsch PL (2011) Roadless and low-traffic areas as conservation targets in Europe. *Environmental Management*, 48(5): 865–877. <https://doi.org/10.1007/s00267-011-9751-z>
- Sévêque A, Gentle LK, López-Bao JV, Yarnell RW, Uzal A (2020) Human disturbance has contrasting effects on niche partitioning within carnivore communities. *Biological Reviews*. <https://doi.org/10.1111/bry.12635>
- Smith DJ, Van der Ree R, Rosell C (2015) Wildlife crossing structures: An effective strategy to restore or maintain wildlife connectivity across roads. In: Van der Ree R, Smith DJ, Grilo C (Eds) *Handbook of Road Ecology*. Wiley-Blackwell, Hoboken (NJ), 172–183.
- Smith JA, Duane TP, Wilmers CC (2019) Moving through the matrix: Promoting permeability for large carnivores in a human-dominated landscape. *Landscape and Urban Planning*, 183: 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.11.003>
- Smith VH, Tilman GD, Nekola JC (1999) Eutrophication: impacts of excess nutrient inputs on freshwater, marine, and terrestrial ecosystems. *Environmental Pollution* 100(1-3): 179–196. [https://doi.org/10.1016/s0269-7491\(99\)00091-3](https://doi.org/10.1016/s0269-7491(99)00091-3)
- Spear SF, Balkenhol N, Fortin M-J, McRae BH, Scribner K (2010) Use of resistance surfaces for landscape genetic studies: considerations for parameterization and analysis. *Molecular Ecology*, 19(17): 3576–3591. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294x.2010.04657.x>
- Suraci JP, Clinchy M, Dill LM, Roberts D, Zanette LY (2016) Fear of large carnivores causes a trophic cascade. *Nature Communications*, 7: 10698. <https://doi.org/10.1038/ncomms10698>
- Súl'ovský M, Falt'an V, Skokanová H, Havlíček M, Petro-vič F (2017) Spatial analysis of long-term land-use development in regard to physiotopes: case studies from the Carpathians. *Physical Geography* 38(5): 470–488. <https://doi.org/10.1080/02723646.2017.1318652>
- Swan GJF, Redpath SM, Bearhop S, McDonald RA (2017) Ecology of Problem Individuals and the Efficacy of Selective Wildlife Management. *Trends in Ecology & Evolution*, 32(7): 518–530. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2017.03.011>
- Taylor PD, Fahrig L, Henein K, Merriam G (1993) Connectivity is a Vital Element of Landscape Structure. *Oikos*, 68(3): 571. <https://doi.org/10.2307/3544927>

- Titley MA, Butchart SHM, Jones VR, Whittingham MJ, Willis SG (2021) Global inequities and political borders challenge nature conservation under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(7): e2011204118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2011204118>
- Torres A, Jaeger JAG, Alonso JC (2016) Assessing large-scale wildlife responses to human infrastructure development. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(30): 8472–8477. <https://doi.org/10.1073/pnas.1522488113>
- Treves A, Chapron G, López-Bao JV, Shoemaker C, Goeckner AR, Bruskotter JT (2015) Predators and the public trust. *Biological Reviews*, 92(1): 248–270. <https://doi.org/10.1111/brv.12227>
- Treves A, Karanth KU (2003) Human-Carnivore Conflict and Perspectives on Carnivore Management Worldwide. *Conservation Biology*, 17(6): 1491–1499. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2003.00059.x>
- Treves A, Naughton-Treves L (1999) Risk and opportunity for humans coexisting with large carnivores. *Journal of Human Evolution*, 36(3): 275–282. <https://doi.org/10.1006/jhev.1998.0268>
- Trocme M, Cahill S, de Vries HJG, Farrall H, Folkesson L, Fry G, Hicks C, Peymen J (Eds) (2003) COST 341. Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure. The European Review. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 253 pp.
- Turnock D (2003) *The Human Geography of East Central Europe*. Routledge, London, 448 pp.
- UNEP (2007) *Carpathians Environment Outlook 2007*. United Nations Environment Programme, Geneva, 236 pp. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8596/-Carpathians%20Environment%20Outlook,%202007-2007KEO2007_final_FULL_72dpi.pdf?sequence=3&%3BisAllowed=
- UNEP Vienna Programme Office (2020) *DECISIONS Sixth Meeting of the Conference of the Parties to the Framework Convention on Protection and Sustainable Development of the Carpathians (COP6)*. Secretariat of the Carpathian Convention, Vienna. http://www.carpathianconvention.org/cop6/doc/official_documents//CC%20COP6%20DOC3COP6%20DECISIONSADOPTED%2025%20NOV%202020%202611.pdf (accesat 5 aprilie 2022)
- UNEP Vienna Programme Office (2022) *The Convention*. Secretariat of the Carpathian Convention, Vienna. <http://www.carpathianconvention.org/the-convention-17.html> (accesat 5 aprilie 2022)

- Van der Ree R, Smith DJ, Grilo C (2015) The Ecological Effects of Linear Infrastructure and Traffic: Challenges and Opportunities of Rapid Global Growth. In: Van der Ree R, Smith DJ, Grilo C (Eds) *Handbook of Road Ecology*. Wiley-Blackwell, Hoboken (NJ), 1–9.
- Van Eeden LM, Crowther MS, Dickman CR, Macdonald DW, Ripple WJ, Ritchie EG, Newsome TM (2017) Managing conflict between large carnivores and livestock. *Conservation Biology*, 32(1): 26–34. <https://doi.org/10.1111/cobi.12959>
- Vlková K, Zýka V, Papp CR, Romportl D (2022) An ecological network of large carnivores as a key tool for protecting landscape connectivity in the Carpathians [Manuscript submitted for publication]. *Journal of Maps*.
- Wade TG, Riitters KH, Wickham JD, Jones KB (2003) Distribution and causes of global forest fragmentation. *Conservation Ecology*, 7(2).
- Waldron A, Mooers AO, Miller DC, Nibbelink N, Redding D, Kuhn TS, Roberts JT, Gittleman JL (2013) Targeting global conservation funding to limit immediate biodiversity declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(29): 12144–12148. <https://doi.org/10.1073/pnas.1221370110>
- Werners SE, Bos E, Civic K, Hlásny T, Hulea O, Jones-Walters L, Kópataki E, Kovbasko A, Moors E, Nieuwenhuis E, van de Velde I, Zingstra H, Zsuffa I (2014a) Climate change vulnerability and ecosystem-based adaptation measures in the Carpathian region. Final Report - Integrated assessment of vulnerability of environmental resources and ecosystem based adaptation measures. Alterra Wageningen UR, Wageningen, 131 pp. <https://www.wur.nl/en/Publication-details.htm?publicationId=publication-way-343839383733>
- Werners S, Szalai S, Kópataki E, Kondor CA, Musco E, Koch E, Zsuffa I, Trombik J, Kuras K, Koeck M, Lakatos M, Peters R, Lambert S, Hlásny T, Adriaenssens V (2014b) Future imperfect: Climate change and adaptation in the Carpathians. GRID-Arendal, Arendal, 40 pp. <https://www.wur.nl/web/file?uuid=bcf6f617-4956-40cf-9b5d-13061d2a91b4&owner=30c263d8-23dd-4a78-98f5-583fea24e2ee>
- Westekemper K, Tiesmeyer A, Steyer K, Nowak C, Signer J, Balkenhol N (2021) Do all roads lead to resistance? State road density is the main impediment to gene flow in a flagship species inhabiting a severely fragmented anthropogenic landscape. *Ecology and Evolution*, 11(13): 8528–8541. <https://doi.org/10.1002/ece3.7635>
- Wittemyer G, Elsen P, Bean WT, Burton ACO, Brashares JS (2008) Accelerated human population growth at protected area edges. *Science*, 321: 123–126. <https://doi.org/10.1126/science.1158900>

Worboys GL (2010) The Connectivity Conservation Imperative. In Worboys GL, Francis WL, Lockwood M (eds.) Connectivity Conservation Management. A Global Guide. London, England, Earthscan, 3-21.

Zeller KA, Wattles DW, Conlee L, DeStefano S (2019) Black bears alter movements in response to anthropogenic features with time of day and season. *Movement Ecology*, 7(1). <http://doi.org/10.1186/s40462-019-0166-4>

Žarnovičan H, Kollár J, Falt'an V, Petrovič F (2021) Management and land cover changes in the western Carpathian traditional orchard landscape in the period after 1948. *Agronomy* 11(2): 366. <https://doi.org/10.3390/agronomy11020366>

Lucrări științifice publicate din teza de doctorat

Lucrări științifice publicate în reviste indexate ISI Web of Science® (ISI-WoS)

1. **Papp C-R**, Dostál I, Hlaváč V, Berchi GM, Romportl D (2022) Rapid linear transport infrastructure development in the Carpathians: A major threat to the integrity of ecological connectivity for large carnivores. In: Santos S, Grilo C, Shilling F, Bhardwaj M, **Papp C-R** (Eds) Linear Infrastructure Networks with Ecological Solutions. Nature Conservation 47: 35–63. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.47.71807> (FI₂₀₂₀=2.417; AIS₂₀₂₀=0.574)
2. Santos S, Grilo C, Shilling F, Bhardwaj M, **Papp C-R** (2022) Ecological Solutions for Linear Infrastructure Networks: The key to green infrastructure development. In: Santos S, Grilo C, Shilling F, Bhardwaj M, **Papp C-R** (Eds) Linear Infrastructure Networks with Ecological Solutions. Nature Conservation 47: 1-8. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.47.81795> (FI₂₀₂₀=2.417; AIS₂₀₂₀=0.574)

Lucrări științifice publicate în reviste indexate în baze de date internaționale (BDI):

Filepné Kovács K, Valánszki I, Iváncsics V, Kollányi L, Vlková K, Zýka V, Romportl D, **Papp C-R** (2020) Ökológiai folyosók a Kárpátok-régiójában: A Connectgreen Projekt = Ecological Corridors in the Carpathians: The Connectgreen Project. 4D Tájépítészeti és Kertművészeti Folyóirat (4D Scientific Journal) (57): 2-15. ISSN 1787-6613. <https://doi.org/10.36249/57.1>

Lucrări științifice în curs de recenzare, din teza de doctorat

1. **Papp C-R**, Scheele B, Rákossy L, Hartel T (202?) Transdisciplinary deficit in large carnivore conservation funding in Europe. Nature Conservation. (FI=2.417)
2. Vlková K, Zýka V, **Papp C-R**, Romportl D (202?) An ecological network of large carnivores as a key tool for protecting landscape connectivity in the Carpathians. Journal of Maps. (FI=2.709)

Alte lucrări științifice publicate

1. **Papp C-R**, Papp R, Banea OC (2018) Population dynamics and current status of the golden jackal in Romania. In: Giannatos G, Banea OC, Hatlauf J, Sillero-Zubiri C, Georgiadis C, Legakis A (Eds.) (2018) Proceedings of the 2nd International Jackal Symposium, Marathon Bay, Attiki Greece 2018. Hell. Zool. Arch., (9): 146–149. ISSN: 1106-2134.

2. **Papp C-R**, Papp R, Hatlauf J, Mititelu C, Banea OC (2018) New records and population density of golden jackal in the Danube Delta Biosphere Reserve. In: Giannatos G, Banea OC, Hatlauf J, Sillero-Zubiri C, Georgiadis C, Legakis A (Eds.) (2018) Proceedings of the 2nd International Jackal Symposium, Marathon Bay, Attiki Greece 2018. Hell. Zool. Arch., (9): 123–126. ISSN: 1106-2134.

Cărți și ghiduri de specialitate relevante, publicate în domeniul tezei de doctorat

1. Georgiadis L (Coord.), Sjölund A, Seiler A, Mira A, Rosell C, **Papp C-R**, Hahn E, Mathews F, Bekker H, Meyer H, López JRG, Böttcher M, Mot R, Bertolino S, Sangwine T, Hlaváč V, Autret Y, Chetty K, Leeuwner L, Chiles S, Collinson W, Qin X, Wang Y, Van der Ree R, Shilling F, Newman K, Ament R, Pina JR (2020) A Global Strategy for Ecologically Sustainable Transport and other Linear Infrastructure. IENE, ICOET, ANET, ACLIE, WWF, IUCN, Paris, 24 pp. https://www.iene.info/content/uploads/2020Dec_TheGlobalStrategy90899.pdf
2. Hlaváč V, Anděl P, Matoušová J, Dostál I, Strnad M, Bashta AT, Gáliková K, Immerová B, Kadlečík J, Mot R, **Papp C-R**, Pavelko A, Szirányi A, Thompson T, Weiperth A (2019) Wildlife and Traffic in the Carpathians – Guidelines how to minimize the impact of transport infrastructure development on nature in the Carpathian countries. The State Nature Conservancy of the Slovak Republic, Banská Bystrica, 225 pp. https://www.interreg-danube.eu/uploads/media/approved_project_output/0001/35/02caaaf3c1c1365f76574e754ddbdc4e1af4a7a.pdf
3. Okániková Z, Romportl D, Kluchová A, Hlaváč V, Strnad M, Vlková K, Janák M, Kadlečík J, **Papp C-R** (2021). Methodology for Identification of Ecological Corridors in the Carpathian Countries by Using Large Carnivores as Umbrella Species. Danube Transnational Programme ConnectGREEN Project “Restoring and managing ecological corridors in mountains as the green infrastructure in the Danube basin”. State Nature Conservancy of the Slovak Republic, Banská Bystrica, 82 pp. https://www.interreg-danube.eu/uploads/media/approved_project_output/0001/46/b06b6e925fd510bee8d1ca23fff5b03424c513fa.pdf
4. **Papp C-R**, Berchi GM (2019) State of the Art Report and Gap Analysis in the field of environmentally-friendly transport infrastructure development. Danube Transnational

Programme, TRANSGREEN Project - WWF Romania, Bucharest, 142 pp.
https://www.interreg-danube.eu/uploads/media/approved_project_output/0001/35/1c1f95cdf1269c790227a0e39769de36bc224c68.pdf

5. **Papp C-R**, Egerer H, Kuraš K, Nagy G (2020) International Action Plan on Conservation of Large Carnivores and Ensuring Ecological Connectivity in the Carpathians. UNEP Vienna Programme Office - Secretariat of the Carpathian Convention, WWF Romania, CEEWeb, Eurac Research. 22 pp. https://www.interreg-danube.eu/uploads/media/approved_project_output/0001/44/741ca8b6ec56eae76a7fcdeb6fc128b1409c59f.pdf
6. Popescu I, Abrudan AM, Stanciu C, Cosmoiu D, Dan R, **Papp C-R** (2021) Foaie de parcurs pentru armonizarea și integrarea conectivității ecologice în legislația și politicile publice din România. Output T4.1.4, proiect ConnectGREEN – ”Restaurarea și managementul coridoarelor ecologice din munți ca infrastructură verde în bazinul Dunării”. WWF Romania. 15 pp.

Participări la manifestări științifice internaționale și naționale

Participări la manifestări științifice internaționale (selecție):

- **Papp C-R** (2022) Successful Wildlife Crime Prosecution in Europe. 13th Meeting of the Carpathian Convention Working Group on Biodiversity. On-line, 11–12 April 2022.
- **Papp C-R** (2022) Restoring and managing eco corridors in mountains as the green infrastructure in the Danube basin. 13th Meeting of the Carpathian Convention Working Group on Biodiversity. On-line, 11–12 April 2022.
- **Papp C-R**, Todoran L (2022) Restoring and managing eco corridors in mountains as the green infrastructure in the Danube basin. Policy Learning Week – Interreg Europe, Preserving and restoring ecosystems and biodiversity. On-line, 14th March 2022.
- **Papp C-R** (2021) Securing ecological connectivity for large carnivores in the Carpathians. 30th International Congress for Conservation Biology (ICCB 2021). On-line, 13-17 December 2021.
- **Papp C-R** (2021) Ecological Corridors in the Carpathians - Results and activities derived from the two projects, ConnectGREEN & SaveGREEN. 16th EUSDR PA6 SC Meeting. On-line, 11 November 2021.

- **Papp C-R** (2021) Protected Area Management Effectiveness Evaluation in the Carpathians. Intercambio de Experiencias herramientas de efectividad a escala regional. On-line, 11 November 2021.
- **Papp C-R** (2021) Restoring and managing eco corridors in mountains as the green infrastructure in the Danube basin - ConnectGREEN. Carpathian Protected Areas (CPA) International Conference. Visegrad, Hungary, 29-30 September 2021.
- **Papp C-R** (2021) Protected Area Management Effectiveness Evaluation in the Carpathians. Carpathian Protected Areas (CPA) International Conference. Visegrad, Hungary, 29-30 September 2021.
- **Papp C-R** (2021) Improving coexistence with large carnivores in Romania: understanding the damages and their trend to refine management measures. 60th ERSAs Congress, Territorial Futures – Visions and scenarios for a resilient Europe. On-line, 26 August 2021.
- **Papp C-R** (2021) Restoring and managing eco corridors in mountains as the green infrastructure in the Danube basin - ConnectGREEN. Towards Practical Coordination in CE and SEE, Interact, EUSDR. On-line, 22 June 2021.
- **Papp C-R** (2021) Restoring and managing eco corridors in mountains as the green infrastructure in the Danube basin - ConnectGREEN. 12th Meeting of the Carpathian Convention Working Group on Biodiversity. On-line, 19 May 2021.
- **Papp C-R** (2021) How can we keep nature connected when planning transport infrastructure? UNESCO CHAIR Brownbag Session. On-line, 10 February 2021.
- **Papp C-R** (2021) Restoring and managing eco corridors in mountains as the green infrastructure in the Danube basin - ConnectGREEN. UNEP, International Mountain Biodiversity Day. On-line, 13 January 2021.
- Georgiadis L, Meyer H, Kutal M, Hlaváč V, Strnad M, Dostál I, Kubeček J, Nagy G, Domokos C, Sos T, Mot R, **Papp C-R**, Cosmoiu D, Murariu C, Galiková K, Kadlečík J, Thompson T, Finka M, Ondrejčíka V, Husar M, Hahn E (2021) The TRANSGREEN Project – Integrated Transport and Green Infrastructure Planning in the Danube-Carpathian Region for the Benefit of People and Nature – a cross-sectoral contribution to the improvement of permeability of linear infrastructure in the Carpathians. IENE 2020 International Conference “LIFE LINES – Linear Infrastructure Networks with Ecological Solutions”. On-line, 12-14 January 2021.
- Mot R, Ciubuc F, Georgiadis L, Kutal M, Gileva E, Grillmayer R, Voumvoulaki N, Stoian R, Hahn E, Sjolund A, Meyer H, **Papp C-R** (2021) Developing projects for harmonization of Green and Grey Infrastructure (the HARMON project experience in the Danube Region). IENE 2020

International Conference “LIFE LINES – Linear Infrastructure Networks with Ecological Solutions”. On-line, 12-14 January 2021.

• Meyer H, Grillmayer R, Gileva E, Tsvetkov P, Kutal M, Dostál I, Kubeček J, Nagy G, Ferincz A, Filepné Kovács K, Kollanyi L, Weiperth A, Mot R, Doba A, Nistorescu M, **Papp C-R**, Cosmoiu D, Immerova B, Janak M, Finka M, Husar M, Ondrejčka V, Hahn E, Georgiadis L (2021) The SaveGREEN Project – Safeguarding the functionality of transnationally important ecological corridors in the Danube basin. IENE 2020 International Conference “LIFE LINES – Linear Infrastructure Networks with Ecological Solutions”. On-line, 12-14 January 2021.

• **Papp C-R** (2020) Restoring and managing eco corridors in mountains as the green infrastructure in the Danube basin - ConnectGREEN. Carpathian Network of Protected Areas (CNPA) SC Meeting. On-line, 02 December 2020.

• Meyer H, Lucius I, Janz C, **Papp C-R** (2020) Integrated Infrastructure Planning & Safeguarding the Functionality of Ecological Corridors in the Danube Region. EU Green Week 2020. On-line, 25 September 2020.

• **Papp C-R** (2019) Securing ecological connectivity in Romania and in the Carpathian Ecoregion. 10th Meeting of the Carpathian Convention Working Group on Biodiversity. Colțești, Romania, 26 November 2019.

• **Papp C-R** (2019) Improving human coexistence with large carnivores in Europe through communication and transboundary cooperation. Ministerial Conference on large carnivores – challenges and solutions. Bucharest, Romania, 07 June 2019.

• **Papp C-R**, Papp R, Banea OC (2018) Population dynamics and current status of the golden jackal in Romania. 2nd International Jackal Symposium. Marathon Bay, Attiki Greece, 31 Oct-2 Nov 2018.

• **Papp C-R**, Papp R, Hatlauf J, Mititelu C, Banea OC (2018) New records and population density of golden jackal in the Danube Delta Biosphere Reserve. 2nd International Jackal Symposium. Marathon Bay, Attiki Greece, 31 Oct-2 Nov 2018.

• **Papp CR** (2018) Why harmonization of large carnivores’ monitoring in the Carpathian region is needed? 5th Forum Carpaticum, Adapting to Environmental and Social Risk in the Carpathian Mountain Region. Eger, Hungary, 15-18 October 2018.

• Mot R, Georgiadis L, Mazaris A, **Papp C-R**, Voumvoulaki N (2018) The harmonisation of ‘Grey’ and ‘Green’ Infrastructure in South-East Europe: Introducing the GreenWeb platform. IENE (InfraEcoNetworkEurope) 2018 International Conference, Crossing borders for a greener and sustainable transport infrastructure. Eindhoven, The Netherlands, 10-14 September 2018.

- Hlaváč V, **Papp C-R** (2018) Linear infrastructure monitoring - Data collection, analysis, interpretation and integration of results in improving the GI elements and the planning of new infrastructure projects & recommendations. International Conference “Sustainable Transportation Development in the Carpathians. Latest developments and steps forward”. Bratislava, Slovakia, 05-06 September 2018.
- **Papp C-R** (2017) Grey & Green Infrastructures development. GreenWEB - International Workshop on Sustainable Harmonization of Green with Grey Infrastructure in South Eastern Europe. Făget, Romania, 25-26 October 2017.
- **Papp C-R** (2017) The Carpathian Convention & sustainable transport infrastructure development. GreenWEB - International Workshop on Sustainable Harmonization of Green with Grey Infrastructure in South Eastern Europe. Făget, Romania, 25-26 October 2017.
- **Papp C-R** (2017) Report on Large Carnivores in the Carpathians and introduction of the idea of an International Action Plan for the conservation and sustainable management of the Carpathian populations of large carnivores. 5th Meeting of the Conference of the Parties to the Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians. Lillafüred, Hungary, 10-12 October 2017.
- **Papp C-R** (2017) Restoring and managing ecological corridors in mountains as the green infrastructure in the Danube basin – ConnectGreen. 5th Meeting of the Conference of the Parties to the Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians. Lillafüred, Hungary, 10-12 October 2017.

Participări la manifestări științifice naționale (selecție):

- **Papp C-R**, Rákosy L (2021) Identificarea și conservarea coridoarelor ecologice pentru carnivorele mari în România: de la teorie la practică. B I O. T. A. - BIODiversitate: Tradiții și Actualitate, ediția a VII-a. Cluj-Napoca, 21 noiembrie 2021.
- **Papp C-R**, Rákosy L (2019) Șacalul auriu (*Canis aureus*), specie invazivă/problematică sau benefică pentru ecosistemele din România? B I O. T. A. - BIODiversitate: Tradiții și Actualitate, ediția a VI-a. Cluj-Napoca, 6 aprilie 2019.
- **Papp C-R**, Rákosy L, Ghira I (2018) Identificarea coridoarelor ecologice prin intermediul carnivorelor mari. B I O. T. A. - BIODiversitate: Tradiții și Actualitate, ediția a V-a. Cluj-Napoca, 17 martie 2018.

Proiecte de cercetare și conservare

(*selectie*)

- H2020 CSA – BISON: Biodiversity and Infrastructure Synergies and Opportunities for European Transports Networks (<https://cordis.europa.eu/project/id/101006661>). Finanțat de H2020-EU.3.4., perioada implementării ianuarie 2021 - iunie 2023. Funcția: Coordonator/supervizor proiect și expert din partea WWF România.
- SAVEGREEN – Safeguarding the functionality of transnationally important ecological corridors in the Danube basin (<http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/savegreen>). Finanțat de Interreg Danube Transnational Programme, perioada implementării iulie 2020 –decembrie 2022. Funcția: Coordonator/supervizor proiect din partea WWF România.
- OBWIC – Open Borders for Wildlife in the Carpathians (<https://openbordersforbears.com/en/>). Finanțat de HU-SK-RO-UA ENI Cross-border Cooperation Programme, perioada implementării octombrie 2019 – martie 2022. Funcția: Coordonator/expert conectivitate ecologică din partea WWF România.
- ConnectGREEN – Restoring and managing ecological corridors in mountains as the green infrastructure in the Danube basin (<http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/connectgreen/section/contact>). Finanțat de Interreg Danube Transnational Programme, perioada implementării iunie 2018 – octombrie 2021. Funcția: Coordonator general proiect.
- TRANSGREEN – Integrated Transport and Green Infrastructure Planning in the Danube-Carpathian Region for the Benefit of People and Nature (<http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/transgreen/section/contact>). Finanțat de Interreg Danube Transnational Programme, perioada implementării ianuarie 2017 – iunie 2019. Funcția: Manager tehnic la nivel de proiect și manager din partea WWF România.
- Life EUROLARGE CARNIVORES – Improving human coexistence with large carnivores in Europe through communication and transboundary cooperation (<https://www.eurolargecarnivores.eu/en/>). Finanțat de Programul Life, perioada implementării septembrie 2017 – februarie 2022. Funcția: Coordonator/supervizor proiect din partea WWF România.

Alte rezultate

- Contribuții majore în ceea ce privește conservarea carnivorelor mari, identificarea coridoarelor ecologice și menținerea conectivității ecologice la nivelul ecoregiunii carpatice (ex. Papp și colab. 2020). Contribuții importante și în ceea ce privește armonizarea dezvoltării infrastructurii gri (ILT)

și a celei verzi (rețele ecologice), prin dezvoltarea și implementarea de proiecte de conservare și instrumente specifice (cum ar fi aplicația pentru înregistrarea coliziunilor dintre autovehicule și animale sălbatice), elaborarea de ghiduri și strategii relevante la toate nivelurile: național (ex. Popescu și colab. 2021), carpatic (Hlaváč și colab. 2020; Okániková și colab 2021) și global (Georgiadis și colab. 2020).

- Membru al World Commission on Protected Areas al IUCN, membru al Connectivity Specialist Group, al Transboundary Conservation Group și al altor grupuri de specialitate din cadrul IUCN. Membru în diverse alte grupuri de lucru internaționale cu privire la conservarea biodiversității și conectivității ecologice (ex. Wildlife Practice al WWF International, Infrastructure and Ecology Network Europe (IENE); Golden Jackal Informal Study Group in Europe (GOJAGE)), dar și naționale (Grupul de Lucru pentru Conservarea Carnivorelor Mari din România, al Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor) sau locale (Consiliului Științific al Parcului Natural Munții Maramureșului).

- Participare ca expert în carnivore mari la un documentar științific al BBC cu tema "World canids" (Canidele lumii), care se află în faza finală de producție. Interviu acordate pe tema carnivorelor mari și conectivității ecologice pentru New York Times, BBC, Euronews, Le figaro, RFI, etc.