



BABEŞ-BOLYAI
TUDOMÁNYEGYETEM



Magyar Biológiai
és Ökológiai Intézet



LIFE projektek tanulságai és lehetőségei az ember-medve együttélés elősegítésében Harghita megye kultúrtájain

-LIFE-ok mint hálózati csomópontok és emelőerő pontok-

Szerző:

Erős Nándor

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Biológia és Geológia Kar, biológia szak, BSc II. év

Témavezető:

dr. Hartel Tibor egyetemi docens,

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Biológia és Geológia Kar, Magyar Biológiai és Ökológiai Intézet

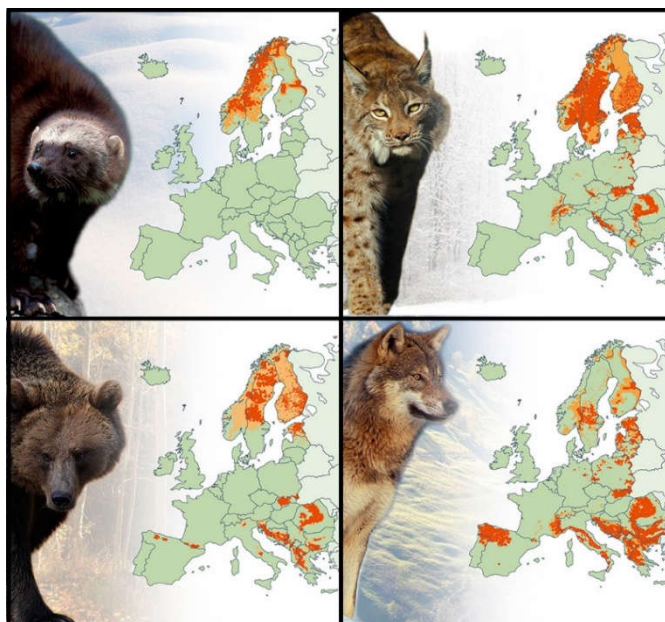
Tartalomjegyzék

<i>Bevezető</i>	4
<i>Anyag és módszer</i>	6
<i>A. Adatgyűjtés és problémák kategorizálása</i>	6
<i>B. Problémahálózatok</i>	8
<i>C. Emelőerőpontok</i>	10
<i>Eredmények és azok megvitatása</i>	12
<i>A. A hálózat általános jellemzése</i>	12
<i>B. A problémahálózat váza</i>	13
<i>C. Nemzetközi, romániai és Hargita megyei problémák az emelőerőpontok tükrében</i>	14
<i>Összefoglaló</i>	17
<i>Javaslatok</i>	17
<i>Köszönetnyilvánítás</i>	18
<i>Felhasznált irodalom</i>	19
<i>Ábrák forrása</i>	21
<i>Függelék</i>	22

Bevezető

Az ember és nagyragadozók együttélésének kérdése óriási hangsúlyt kapott az utóbbi években (lásd például *Treves és mtsai 2006*, *Lute és mtsai 2018*), melynek lehetséges oka az emberi tevékenység nagymértékű kiterjedése a Földön (a szárazföldek 75%-a ember-dominálta táj) (*Venter és mtsai 2016*), és ezáltal a találkozási felület megnövekedése más, a tápláléklánc csúcsán álló élőlényekkel, amilyenek a nagyragadozók. Mivel a legtöbb élőlény elterjedése túllép a természetvédelmi területek határain, így a nagyragadozók is előfordulnak a nem védett területeken az emberhez közel, melyből adódóan az ember-nagyragadozó együttélés már összefonódik ökológiai, intézményi, politikai és gazdasági aspektusokkal (*Chapron és mtsai 2014*). A fontos ökológiai szerep mellett, mint a felsőbb trófikus szintről történő szabályzás egy ökoszisztémában (*Miller és mtsai 2001*), a nagyragadozók jelenléte veszélyeket is rejt: (i) állatok és emberek megsebesítése, megölése, (ii) fák és haszonnövények károsítása (*Eeden és mtsai 2017*, *Hargita megyei medveplatform*), és ezekből adódóan (iii) konfliktushelyzetek, érdekellentétek kialakulásának központi fajai.

Az Európában előforduló öt nagyragadozó faj (barna medve - *Ursus arctos*, szürke farkas - *Canis lupus*, eurázsiai hiúz - *Lynx lynx* és ibériai hiúz - *Lynx pardinus*) a kontinensen széles körben elterjedt (1. ábra, online forrás: www.ecoclimax/2017/12/large-carnivores-of-europe.html), így az együttélés kérdése változatosan nyilvánul meg fajtól, tájtypustól, intézményi- és gazdasági háttértől függően.



1. ábra. A rozsomák (felső bal), az eurázsiai hiúz (felső jobb), a barna medve (alsó bal) és a szürke farkas (alsó jobb) elterjedése Európában

A Romániában előforduló három nagyragadozó faj közül (barna medve, eurázsiai hiúz és szürke farkas) a barna medve köré épülő konfliktushelyzet felerősödött az utóbbi évtizedekben. Az ember-medve együttélés kérdésének és nehézségeinek forrópontja Hargita megye.

Hargita megye természeti szempontból kiemelkedő, 6 639 km² területén több mint 300 000 lakos és 1300 medve él (45.18 lakos/km², 0.2 medve/km² és minden 250 lakosra jut 1 medve). A konfliktushelyzet megoldását az érdekelt felek megfelelő bevonásán kívül – ami esetünkben az összes érintett bevonását kellene jelentse és nem csak bizonyos rétegeket – nehezíti, hogy a nagyragadozók védettek, ezért az intézkedéseket törvények szabályozzák. Emiatt a Hargita megyei szélsőséges állapot (a nagy medve- és ember sűrűség) különleges, stratégiákat követel, melyeknek szociális, politikai, intézményi, természetvédelmi és anyagi vonzatai vannak. Az intézkedések végrehajtásának, természetvédelmi és embervédelmi lépéseinek egy sarkalatos pontja a pénz.

Az Európai Unió (továbbiakban EU) elsősorban a LIFE programon keresztül valósítja meg a természetvédelmi lépések és a Natura 2000 hálózat finanszírozását. Az 1992-es kezdeményezésű LIFE program (**L'**Instrument Financier pour l'Environnement, azaz „Környezetvédelmi pénzügyi eszköz”) jelentős pénzforrás a természetvédelemhez, illetve a természet-, környezettudatos gondolkodás kialakításához, és azóta több mint 1000 természetvédelmi projekt és kezelési terv létrejöttét segítette. Figyelembe véve, hogy Hargita megyében található Európa legnagyobb medveállománya és a megye területéhez képest óriási, az EU-ban a legnagyobb a fajgazdag kaszálók kiterjedése, nagy lehetőség van arra, hogy forrásokat vonjon be a megye a LIFE programból, amelyet nem szűk értelemben vett természetvédelemre, hanem komplex, ökológikus vidékfejlesztésre lehetne fordítani. Ezért fontos megérteni, hogyan is működik a LIFE program, kielemezni a létező példákat és ezeket egymással összehasonlítva levonni a tanulságokat.

Szükség van olyan konfliktuskezelési stratégiákra, amelyek fenntartják a megye vezető szerepét a medveállomány nagyságát illetően, de ugyanakkor társadalmilag elfogadható szinten tartják az ember-medve konfliktusokat. Ez egy óriási kihívás. Éppen ezért célunk a medve, mint faj köré épülő eddigi LIFE projektek áttekintése egy újszerű módszertan segítségével, mellyel (i) azonosíthatók az információs csomópontok a medveproblémák tekintetében, (ii) a kapott eredmények átfogó jellegén túlmutatva Hargita megyére releváns információkat nyerhetünk az előrelépés érdekében, (iii) a kiválasztott lépéseknek a problémarendszerre gyakorolt potenciális hatása is megbecsülhető.

Anyag és módszer

A felerősödött ember-medve konfliktus lépéseket követel. Az ember-medve együttéléssel együtt járó problémákat újszerűen igyekeztünk megközelíteni: a *hálózatelméletet* és az *emelőerőpontok elméletét* felhasználva.

A hálózatok alkalmazása széleskörben elterjedt, továbbá könnyen hozzáférhető információmennyiség áll rendelkezésünkre. A hálózat alapú megközelítéssel kevés kezdeti adatfelhasználással is lehetséges az információs csomópontok, illetve az információáramlás csomópontjainak a feltérképezése. Egy új elem (ebben az esetben Hargita megye) problémáinak a hálózatba való bekapcsolása esetén viszonylag gyorsan megtalálhatók azok a csomópontok, ahonnan adekvát gyakorlatokat, tanulságokat lehet leszűrni.

A problémák feltérképezése, hálózatban való kezelése nem elégséges azonban egy összetett állapot megértéséhez, mint amilyen a Hargita megyei ember-medve konfliktushelyzet. Donella Meadows (1999) által leírt *Leverage Points* megközelítéssel (továbbiakban *emelőerőpontok elméletek*ént hivatkozok rá) egy rendszer egyensúlyi állapotára való hatás is megbecsülhető.

Az alábbiakban ismertetett módszertannal nemcsak a problémák átláthatóságának mértéke növelhető, hanem a problémák megoldására vélt inspirációs források által kínált lehetőségek hatékonysága is behatárolható az emelőerőpontok elmélete szerint. A dolgozat relevanciáját tehát nemcsak a Hargita megyei ember-medve konfliktushelyzet megoldására való orientáció, hanem energia-, illetve költséghatékony, fenntarthatóságra alapozó módszertan is jelenti.

A. Adatgyűjtés és problémák kategorizálása

Az Európai Bizottság adatbázisát használva letöltöttük az emlősökre vonatkozó projektek listáját és ezekből kiválasztottuk azokat, amelyek célfajai között szerepelt a barna medve. Az 1992-2016 között finanszírozott 208 emlősvédelmi projektből 73 tartalmazta az általunk keresett célfajt nyolc országban: Spanyolország, Olaszország, Franciaország, Németország, Ausztria, Szlovénia, Görögország, Románia. A projektek azonosítóját felhasználva mind a 73 projektnek megkerestük az összefoglalóját, majd igyekeztünk a projektekre vonatkozó összes tartalmat felkeresni. Projektenként eltérő a tudományos tartalmak mennyisége és hozzáférhetősége, ezért az összehasonlíthatóság érdekében mindenik projekt közös dokumentumtípusát, az összefoglalót használtuk kiindulópontként. Az összefoglaló dokumentumból a projekt időtartama, a területre jellemző problémák, az EU hozzájárulás és a teljes költségvetési érték is kitűnik. A 73

projektösszefoglalóból 69-et használtunk fel, mivel 4 projekt tudástranszfer kategóriába tartozik, melyet később tárgyalok az eredmények megvitatásánál.

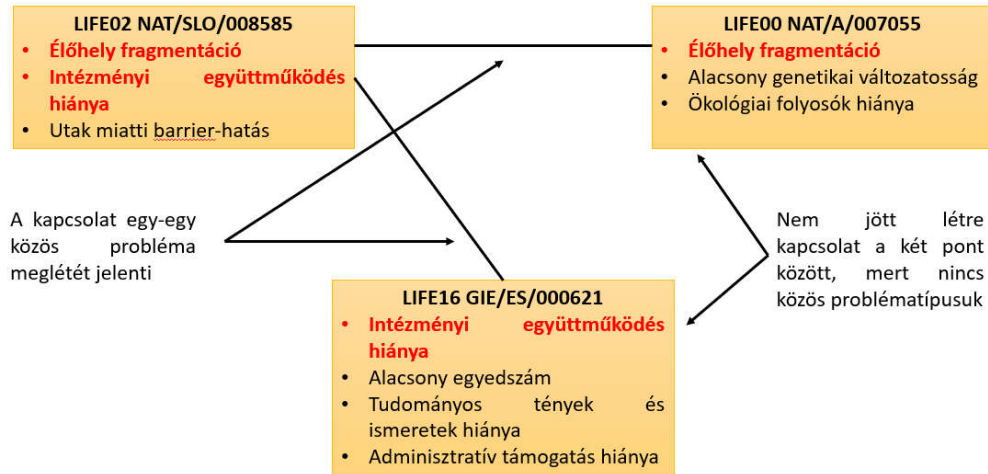
A projektek összefoglalóiban olvasható problémátípusokat 5 kategóriába soroltuk (1.táblázat). A hálózatoknál a problémátípusokat használtuk fel, mint a csúcsok jellemzői.

1. táblázat. A projektekben fellelhető problémátípusok kategorizálása

Problémakategória	Problémátípusok
<i>Szociális problémák</i>	Orvvadászat, csapdázás, mérgezés, kontrollálatlan látogatók, tudás hiánya a medvéről, konfliktusmegelőzés, együttélésre való bátorítás, motorozás és off-road, nagy medve egyedszám
<i>Gazdasági problémák</i>	Háziállatokra támadás, haszonnövények tönkretétele, méhkaptárak tönkretétele
<i>Környezeti problémák</i>	Erdőtüzek, erdei erőforrások intenzív használata, utak miatti barrier-hatás, ökológiai folyosók hiánya, kóborkutyák, szemetelés, a természetvédelem lefedettségének csökkenése, élőhely tönkretétel, élőhely fragmentáció
<i>Intézményi problémák</i>	Hatékony kompenzációs rendszer hiánya, adminisztratív támogatás hiánya, intézményi együttműködés hiánya, megfelelő menedzsment hiánya, tudományos tények és ismeretek hiánya
<i>Medvebiológiai problémák</i>	Alacsony genetikai változatosság, genetikai izoláció, alacsony egyedszám

B. Problémahálózatok

A projektek változatos típusú és mennyiségű problémát sorakoztattak fel a medve- és embervédelem ügyében egyaránt. A problémahálózat felépítéséhez a projekteket hálózat csúcsaiként kezeltük. Amennyiben két projekt tartalmazott legalább egy közös problémát, kapcsolatot jelent a hálózatban a két projekt között (2. ábra).



2. ábra. A hálózat létrehozásának elve: minden projekt egy csúcsot jelent a hálózatban, és a projektek legalább egy közös problémája jelent egy élt a két csúcs között

Rozyłowicz (2019) Natura 2000 hálózatokra alkalmazott módszertana alapján a problémahálózat struktúráját a *hálózat sűrűséggel*, a *tranzitivitással*, az *átlagos lépéshosszal* és a *hálózat átmérőjével* jellemeztük. A központiség kifejezésére a *fokszámot*, a *sajátvektor központiséget* és a *közöttiséget* használtuk, hogy megállapítsuk az információs-, információáramlási- és összekapcsoló csomópontokat (a metrikák rövid definícióját a 2. táblázat foglalja össze).

2. táblázat. Az általunk használt hálózati metrikák rövid értelmezése

Hálózati metrika	Meghatározás, értelmezés ¹
<i>Sűrűség</i>	A valós kapcsolatok számának és a lehetséges összes kapcsolat számának a hányadosa. Értéke 0 és 1 közötti valós szám.
<i>Tranzitivitás</i>	A tranzitivitás egy csoportosítási index, és megmutatja az arányt a háromszögek száma (három valósan összekötött pont) és az összes lehetséges háromszög száma között.
<i>Átlagos lépéshossz</i>	A hálózatban fellelhető, tetszőlegesen választott két pont közti legrövidebb távolságok átlaga.
<i>Hálózat átmérője</i>	A legnagyobb számú lépés, amely szükséges ahhoz, hogy bármely csomóponttól eljussunk bármely más csomóponthoz a lehető legrövidebb utat követve.
<i>Fokszám</i>	A fokszám jelenti egy csomópont összes kapcsolatát.
<i>Sajátvektor központiság</i>	A csúcsok fokszámához hasonló metrika, viszont a sajátvektor mértéke esetünkben meghatározza, hogy egy pont mennyire jól kapcsolt. A kapcsoltság kifejezése azért fontos, hogy kiderüljön, egy pont pontokat vagy részhálózatokat tart össze. A jól kapcsolt pontok esetében sok a közös probléma.
<i>Közöttiség</i>	A legrövidebb távolságokon alapuló metrika, azt jelenti, hogy a csomópontok milyen mértékben állnak egymás között.

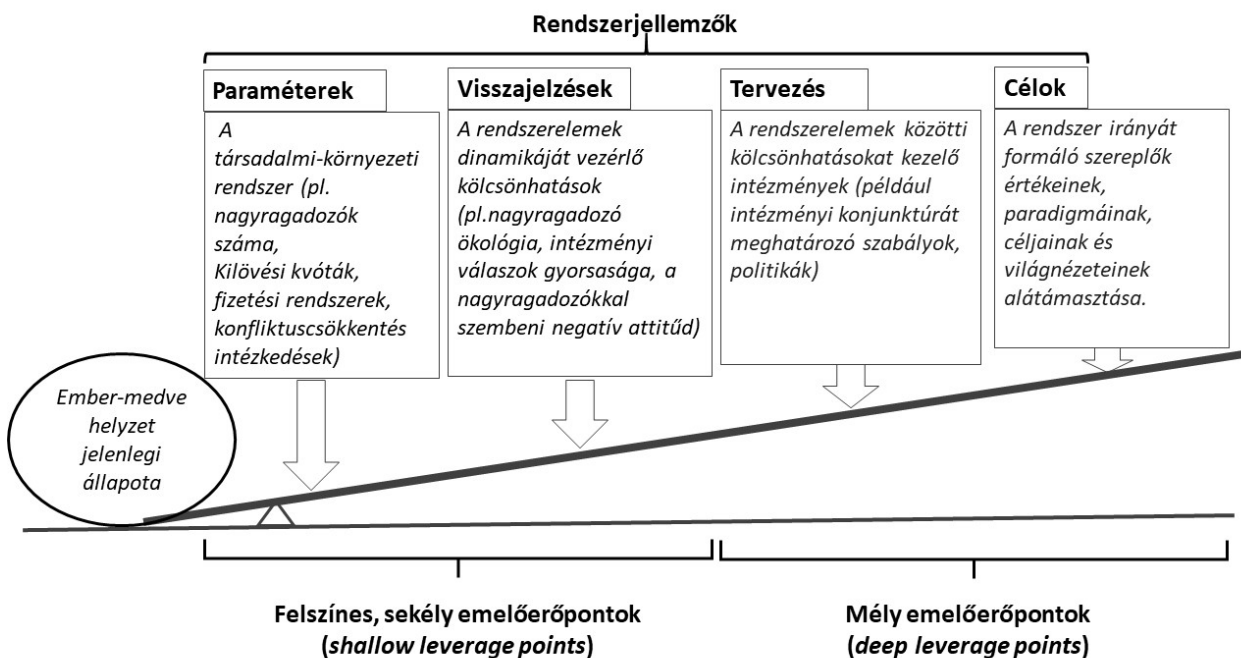
¹Barabási 2016, Hua és mtsai 2019 alapján

A nagy *fokszámmal* rendelkező pontok számunkra potenciális információforrást (információs csomópontot) jelentenek. Az információáramlás csomópontjait a *sajátvektor központiság* értékei adták meg, míg a kapcsolópontokat (hidakat) a magas *közöttiség központisági* érték alapján választottuk ki. Mindhárom központisági metrika esetében az átlagértékek kiszámítása után kiválasztottuk azokat a projekteket, amelyek az átlagnál nagyobb értékkel rendelkeztek valamely metrika esetén.

C. Emelőerőpontok

Donella Meadows (1999) *emelőerőpontok elmélete* szerint egy rendszerre több szinten lehet hatni: felszínesen (*shallow leverage*) és mélyen (*deep leverage*). A két nagy csoport 6-6 szintet foglal magába, amelyek megváltoztatásával a rendszer egyensúlyi helyzetét lehet befolyásolni. Ha a felsőbb szinteken hatunk a rendszerre, akkor az elmélet szerint a rendszer állapota nem fog merőben megváltozni, míg, ha a mélyebb szinteket célozzuk meg, az akár egy új minőségű rendszert eredményezhet, mely hosszútávon fenntarthatóbb.

Az elméletet a fenntartható ökológiai gondolkodásmód is kezdte átvenni (lásd *Abson és mtsai 2006, Hartel és mtsai 2019*). Az ökológiára alkalmazott emelőerőpont elmélet alapvetően négy nagy csoporttal operál: paraméterek, visszajelzések (ezek a felszínes szinteket foglalják magukba), tervezések (dizájn) és célok (a mély szinteket foglalják össze) (3.ábra).



3. ábra. Az emelőerőpontok két kategóriájába tartozó rendszerjellemzők és azok megváltoztatásának hatáserőssége a rendszer állapotára. Minél felszínesebb szintet változtatunk meg, annál kevésbé és nehezebben fog elmozdulni a rendszer, míg a mélyebb, bár nehezebb megoldásokkal akár új rendszerminőség is generálható (Fischer és Riechers 2018 nyomán módosítva)

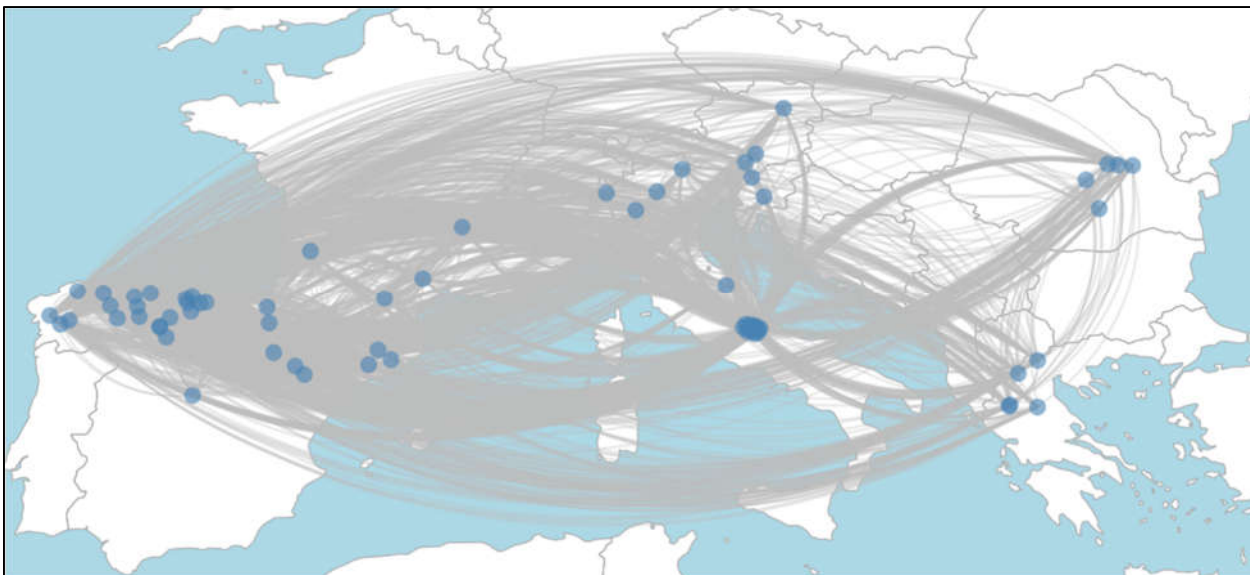
Az elméletet olvasva gondoltunk arra, hogy Abson és mtsai (2006), illetve Hartel és mtsai (2019) által a fenntarthatóság és az ember-nagyragadozó együttélés tükrében értelmezett és átvett emelőerőpontok elmélete szerint kategorizáljuk a LIFE projektekben megjelenő problémátípusokat (1. függelék). Eszerint a csoportosítás szerint, nemcsak a probléma szociális, intézményi, gazdasági, környezeti és ökológiai mivoltáról nyerhetünk információt, hanem az esetleges megoldásuk rendszerre gyakorolt hatásáról is.

A táblázatok kezeléséhez a Microsoft Excel szoftvert (2016-os verz.), míg a hálózatok létrehozásához, metrikák kiszámításához az R 3.5.3 környezetet (*R Core Team, 2018*) *igraph* (Csárdi és Nepusz 2019), *network* (Butts és mtsai 2019) és *intergraph* (Bojanowski 2016) csomagjait használtuk. A vizualizációk egyaránt készültek a Microsoft Excelben, az R környezetben a *ggplot2* csomaggal (Wickham 2019) és a Microsoft PowerPointban (2016-os verz.).

Eredmények és azok megvitatása

A. A hálózat általános jellemzése

A projektek közös problémái által létrehozott problémahálózat (4.ábra) az összes lehetséges kapcsolat 62%-át tartalmazza (*sűrűség*), *átmérője* 3 geodéziai egység, *átlagos lépéshossza* pedig 1.4 egység. A 2346 kapcsolat 70%-ában a kapcsolatot egy-egy közös probléma hozta létre. A lehetséges háromszögek közül (*transzitivitás*=) 83% van jelen a hálózatban.



4. ábra. Az általunk készített problémahálózat: a medvéket megcélzó LIFE projektek jelentik a csúcsokat, a közös problémák élekként jelennek meg

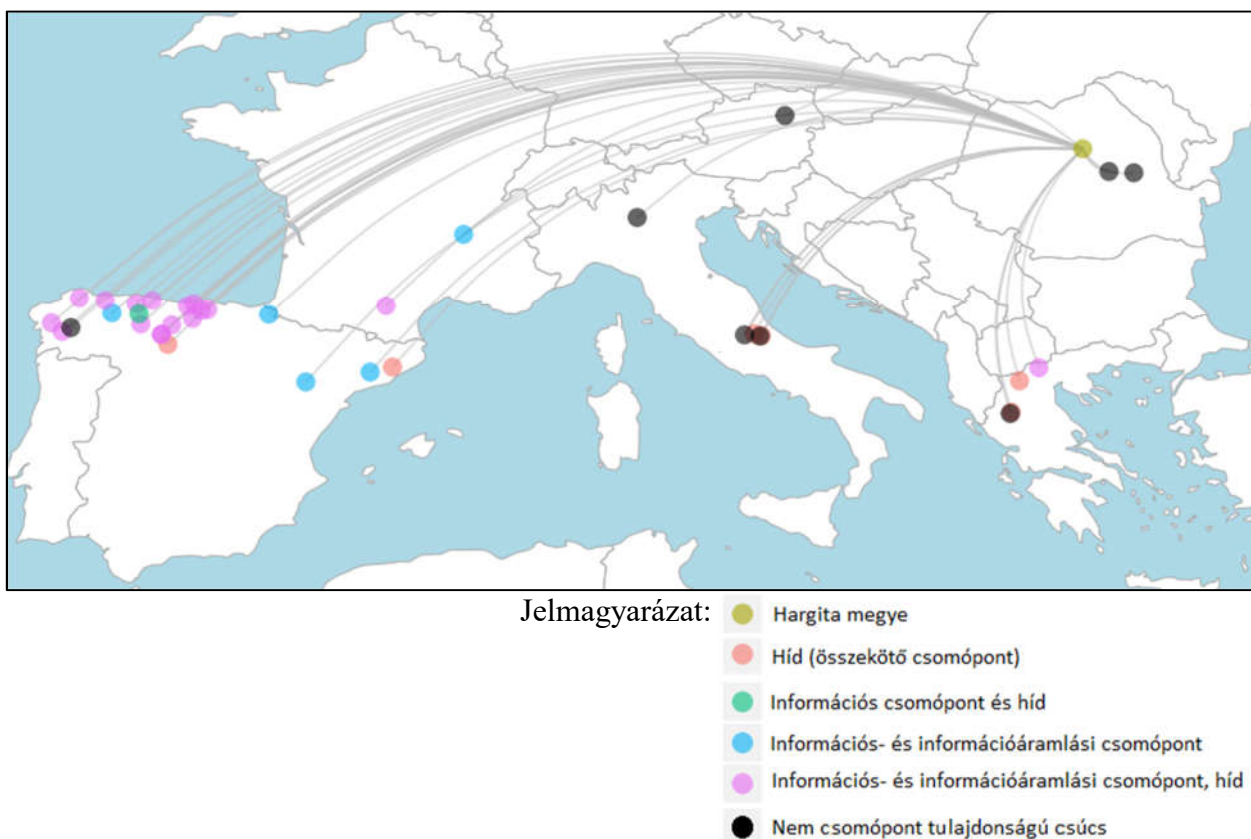
A *fokszám* alapján a leggyakrabban előforduló érték az 58, míg a medián = 46 (interkvartilis tartomány (IKT)= 37-53). Összesen 34 csúcs rendelkezik mediánon felüli fokszámmal, így ezek a csúcsok információs csomópontnak tekinthetők. *Sajátvektor központiság* alapján 32 csúcs rendelkezik a középérték fölötti központiság értékkel (medián = 0.84, IKT = 0.6-0.93), míg a *közöttiség* alapján 33 csúcs bír középértéken felüli mutatóval (medián =8.92, IKT = 4.07-17.58). A különböző központisági mutatók szerint kiválasztott csomópontokat a 2. függelék foglalja össze.

B. A problémahálózat váza

A problémahálózatunk 69 csúcsot tartalmaz, az átláthatóságát nehezíti a 2346 kapcsolat. A csomópontok kiválasztása a központisági mérőszámok alapján kulcsfontosságú lépés volt, hogy megtaláljuk a hálózatunk gerincét, vázát. A csúcsok száma így 43-ra csökkent, amelyek (i) információs-, információáramlási csomópontok és hidak, (ii) információs- és információáramlási csomópontok, (iii) információs csomópontok és hidak, illetve (iv) hidak.

Hargita megyében a következő problémák kapcsolatát vizsgáltam: konfliktusmegelőzés, orvvadászat, kontrollálatlan látogatók, tudományos tények és ismeretek hiánya, hatékony kompenzációs rendszer hiánya, motorozás és off-road, nagy medve egyedszám (*Hargita megyei medveplatform 2019*).

Hargita megye hálózatba való bekapcsolásakor 32, az előbbieken említett csomóponttal van kapcsolatban, illetve 8 olyan ponttal, amelyek nem tartoznak a csomóponti kategóriába (5.ábra).



5. ábra. Hargita megye kapcsolatai a problémahálózat csúcsaival és csomópontjaival

C. Nemzetközi, romániai és Hargita megyei problémák az emelőerőpontok tükrében

Európában a LIFE projektek tekintetében a leggyakoribb probléma az alacsony egyedszám, az élőhely-degradáció, és az orvvadászat. Emellett jelentős problémának minősül az alacsony genetikai változatosság, a mérgezés és a csapdázás (3. táblázat).

3. táblázat. A medvés LIFE projektek problémátípusainak relatív gyakorisága Európa szinten

Problématípus	Relatív gyakoriság
<i>Alacsony egyedszám</i>	15.2 %
<i>Élőhely tönkretétel</i>	11.3 %
<i>Orvvadászat</i>	10.6 %
<i>Alacsony genetikai változatosság</i>	8.8 %
<i>Mérgezés</i>	7.4 %
<i>Csapdázás</i>	7.1 %

A fent bemutatott problémák képezik a hálózatok alapvető kapcsolóelemeit, mint közös problémák a legtöbb projektben (kb. 60%-ban, relatív gyakoriságok összege), viszont ezek a típusok a medvebiológiai, szociális és környezeti problémakategóriákat képviselik. Romániában egyaránt képviseltetik magukat a szociális, környezeti, intézményi és gazdasági problémák.

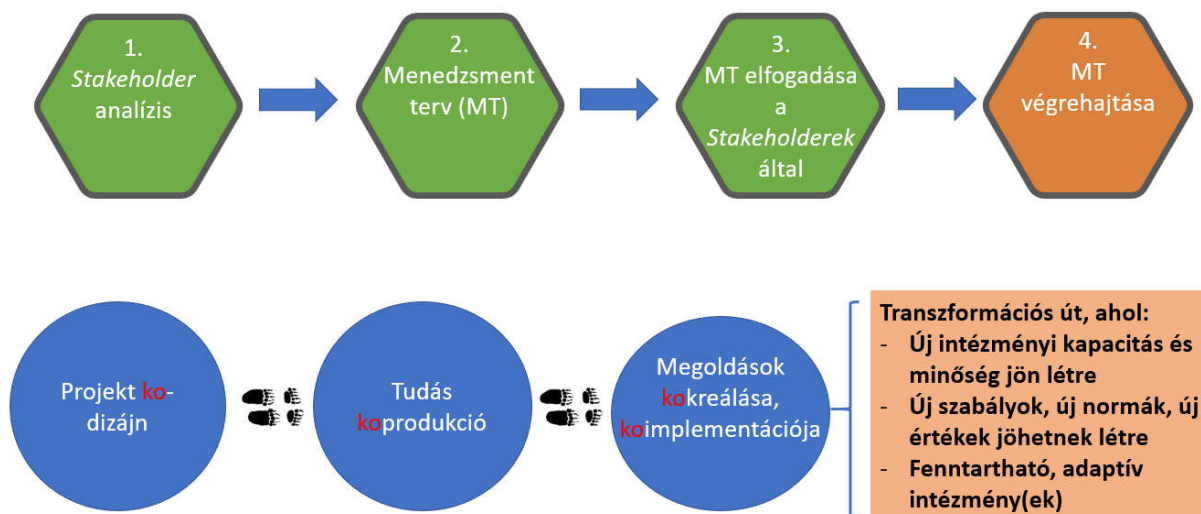
Az ember-medve problémák megoldására irányuló próbálkozásokra számos példa létezik, viszont mindenik esetben több tényező játszik szerepet: szociális, gazdasági, intézményi, politikai háttér, melyekről keveset vagy egyáltalán nem olvashatunk a LIFE projektek összefoglalóiban, illetve tartalmaiban. Éppen ezért, egyes lépések transzferálása nehézségekbe ütközhet a megfelelő kontextusismeret hiányában. A hálózatelemzés eredményeként kapott, Hargita megyéhez kapcsolódó információs- és információáramlási csomópontok nagyrésze a nyugati országokban (Spanyolország, Franciaország) helyezkedik el, ahonnan a gyakorlatok nagyrészeinek átvétele nem lehetséges, mert a területhez viszonyított medvesűrűség alacsony, az ember-medve találkozások száma alacsony, más a szociális környezet és politikai háttér, ezáltal a konfliktusmegelőzés nem igényel szélsőséges lépéseket.

Ami Hargita megyében is használható lehet: (i) az orvvadászat megelőzésére medve társadalmi-gazdasági értéknek növelése (pl. *LIFE00 NAT/E/007352*, *LIFE05 NAT/RO/000170*), (ii) a háziállatok, méhkaptárak, haszonnövények védelmére az általánosan elérhető elektromos

kerítések mellett szakképzett intervenciós csapatok létrehozását is alkalmazni lehetne, akik a kárfelmérést akár a kár bejelentése után rövid időn belül képesek lennének elvégezni, ezáltal részben eleget téve a hatékonyabb kompenzációs rendszer igényének (*LIFE95 NAT/A/000399*), (iii) az intervenciós csapatok megléte az orvvadászat megelőzésében (*LIFE95 NAT/A/000399*), (iv) kóbor kutyák sterilizálása (*LIFE03 NAT/IT/000151*), (v) a kontrollálatlan látogatók kezelésére menedzsmenttervet, képzett kísérőket alkalmazni, akik mind természetvédelmi-, mind ember-, illetve állatvédelmi ismereteket adhatnának át (*LIFE NAT/GR/000291*).

Hargita megye medveproblémái egyaránt tartoznak a felszínes és a mély emelőerőpontokhoz. A kompenzációs rendszer javítása, ember és javak védelmének megvalósítása a konfliktushelyzetet enyhítené, viszont nem oldaná meg, nem billentené át a rendszert egy új állapotba az emelőerőpontok elmélete alapján. Viszont az emberek felvilágosítása a medve biológiájával, ökológiájával kapcsolatban, intézményi kollaborációk kezdeményezése, adminisztratív támogatás kialakítása a rendszer orientációját befolyásoló erőkként jelennek meg, mint *elszántság (intent)*.

A LIFE projektek konvencionális lépéseket követnek, amelyek az érdekelt felek feltérképezését, menedzsmentterv kidolgozását és végrehajtását foglalják magukba. Az előbb ismertetett lépéssorozat a szektorális megközelítés doménjébe tartozik, egyik nagyon erős tulajdonsága, hogy javasolja a megoldást, míg az alternatív út, a szektorok közötti megközelítés pedig az érdekelt felekkel, tudásformákkal együttesen hozza létre a megoldást (*Hartel és mtsai 2019*) (6. ábra).



6. ábra. A konvencionális (szektorális) és az alternatív (szektorok közötti) útvonalak összehasonlítása, kiemelve az alternatív út erősségét: az új intézményi minőségek létrejöttét.

Az emelőerőpontok figyelembevételével belátható, hogy Hargita megye már elkezdett egy olyan úton járni, amely az intézményi kollaborációt, az érdekelt felek együttműködését feltételezi és ez, már a szektorok közötti doménbe tartozik. A szektorok közötti együttműködés ígéretes, mert növelheti a politikai következetességet, lehetővé teszi a szinergiák megvalósítását és a szektorok közötti konfliktusok megoldását az erőforrások menedzselésének tekintetében (*Hossu és mtsai 2017*).

Az általunk „tudástranszfer” kategóriába sorolt négy projektből (*LIFE04 NAT/IT/000144, LIFE07 NAT/IT/000502, LIFE09 NAT/GR/000333, LIFE16 GIE/DE/000661*) az etetők megfelelő elhelyezéséről, a pásztorkutyák használatáról, a pásztorok, gazdálkodók medve-ismereteit bővítő intézkedésekről olvashatunk. A négy projekt az érdekelt felekre orientálódó stratégiákra is hangsúlyt fektet. A fent bemutatott projektek intézményi, politikai hátterének vizsgálata projektünk egy jövőbeni lépése.

Összefoglaló

Az utóbbi években a hálózatalapú megközelítés egyre nagyobb hangsúlyt kapott a természetvédelemben (*Boitani és mtsai 2007, Erős és mtsai 2011, Nita és mtsai 2019*). A problémák újszerű megközelítése növelte az áttekinthetőséget, a számszerű kiértékelést egyszerű módszerekkel tette lehetővé, továbbá információs csomópontok azonosítását tette lehetővé.

Projektek több, mint felénél (kb. 60%) medvebiológiai, szociális és környezeti problémák jelentik a közös problémákat. A Hargita megyére leegyszerűsített hálózatban is szereplő információs csomópontok szociális, intézményi, gazdasági háttérének ismertetése hiányában a gyakorlatok nagyrésze nem megfelelően átvehető, viszont található olyan támpontok, amelyek az ember-medve együttélés elősegítésében fontosak lehetnek.

Az emelőerőpontok szerint is megfontolt lépések igazán erősek lehetnek, ha egyszerre célozzák meg a felszínes szintet és a mély szintet, hiszen így elérhető például, hogy a megfelelő ember- és medvevédelmi intézkedések életbelépése előtt megfogjanak egy befogadóképes szociális tőke.

Javaslatok

A szociális-intézményi, gazdasági és környezeti kontextusok beépítése fontos lenne a LIFE projektek végső jelentéseibe, az összehasonlíthatóságért, illetve a végső jelentések hozzáférhetőségének javítása ahhoz, hogy szisztematikus összegzések születhessenek.

A LIFE programnak támogatnia kellene új intézményi minőségek létrejöttét is, hogy a helyi közösségek kezelni tudják a komplex természetvédelmi, szociális és gazdasági problémákat.

A mély emelőerőpontok szem előtt tartása ugyanolyan fontos kellene legyen: a problémák ne egy egyensúlyi helyzet körül létezzenek, hanem a pontok befolyásolásával képesek legyünk átzökkenteni egy új állapotba, ahol a rendszer és vele együtt az intézmények új minőséget nyernek. Az intézményi minőség megváltozásához elengedhetetlen a kollaboráció, a közös tervezés, a tudás koprodukció, és a közösen létrehozott tudás és megoldás közös végrehajtása.

Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti Kulcsár Petrát, Veres Orsolyát és Veres Róbertet, akik aktív segítségükkel, biztatásukkal nagymértékben hozzájárultak munkám elvégzéséhez. Köszönettel tartozom dr. Hartel Tibornak és Demeter Lászlónak, akik segítségemre voltak, támpontokat, bátorítást és nem utolsó sorban szakmai segítséget, koordinálást nyújtottak a tevékenységem során. Végül de nem utolsó sorban szeretném megköszönni a Hargita Megye Tanácsa tagságával és támogatásával fenntartott Hargita Megyéért Egyesületnek tevékenységem finanszírozását, és hogy lehetőséget kaptam egyetemista diákként az ember-medve konfliktus megoldásához hozzájárulni.

A dolgozatban következetesen használt többszámok oka abban rejlik, hogy minden ötletet megbeszéltünk témavezetőmmel, és egymás gondolatait egyenlő partnerségben felülbíráltuk, illetve értékeltük.

Felhasznált irodalom

Abson, D. J., Fischer, J., Leventon, J., Newig, J., Schomerus, T., Vilsmaier, U., ... Lang, D. J. 2016. Leverage points for sustainability transformation. *Ambio*, **46**, 30-39.

Barabási, A.L, Pósfai, M. 2016. Network Science. URL: <http://networksciencebook.com/>

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

Bojanowski, M. 2016. Intergraph: Coercion Routines for Network Data Objects, URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/intergraph/intergraph.pdf>

Butts, C.T., Hunter, D., Handcock, M., Bender-deMoll, S., Horner, J., Wang, L. 2019. Network, URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/network/network.pdf>

Chapron, G., Kaczensky, P., Linnell, J.D.C., von Arx, M., Huber, D., Andrén, H., López-Bao, J.V., Adamec, M., Álvares, F., Anders, O., Balčiauskas, L., Balys, V., Bedő, P., Bego, F., Blanco, J.C., Breitenmoser, U., Brøseth, H., Bufka, L., Bunikyte, R., Ciucci, P., Dutsov, A., Engleder, T., Fuxjäger, C., Groff, C., Holmala, K., Bledi, H., 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., Majić, A., Männil, P., Manz, R., Marboutin, E., Merucco, F., Melovski, D., Mersini, K., Mertzanis, Y., Myslajek, R.W., 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, J.E., Szemethy, L., Trajçe, A., Tsingarska-Sedefcheva, E., Váňa, E., Veeroja, R., Webakken, 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**, 1517

Conservation Biology, **32**, 26–34.

Csardi, G., Nepusz, T., 2019. Igraph: Network Analysis and Visualization, R Package Version. URL: <https://CRAN.R-project.org/package=igraph>.

E.G., Newsome, T.M. 2017. Managing conflict between large carnivores and livestock.

Erős, T., Schmera, D., Schick, R.S. 2011. Network thinking in riverscape conservation – A graph-based approach, *Biological Conservation*, **144**, 1, 184-192

- Fischer, J., Riechers, M. 2018. A leverage points perspective on sustainability, *People and Nature*. 2019, **1**, 115–120
- Hartel, T., Scheele, B.C., Vanak, T.A., Rozyłowicz, L., Linnell, J.D.C., Ritchie, E.G. 2019. Mainstreaming human and large carnivore coexistence through institutional collaboration, *Conservation biology: the journal of the Society for Conservation Biology*.
- Hossu, C.A., Ioja, I.C., Nita, M.R., Hartel, T., Dadiu, D.L., Hersperger, A.M. 2017. Need for a cross-sector approach in protected area management, *Land Use Policy* **69**, 586-597
- Hua, J., Huang, M.L, Huang, W., Zhao, C. 2019. Applying Graph Centrality Metrics in Visual Analytics of Scientific Standard Datasets, *Symmetry* 2019, **11**, 30; doi:10.3390/sym11010030
- Lute, M. L., Carter, N.H., López-Bao, J. V., Linnell, J. D.C. 2018. Conservation professionals agree on challenges to coexisting with large carnivores but no on solutions. *Biological Conservation* **218**, 223-232
- Meadows, D. 1999. Leverage points: places to intervene in a system. URL: <http://donellameadows.org/archives/leverage-points-places-to-intervene-in-a-system/>
- Miller, B., Dugelby, B., Foreman, D., del Rio, C.M., Noss, R., Philips, R., Reading, R., Soulé, M.E., Terborgh, J., Willcox, L. 2001. The Importance of Large Carnivores to Healthy Ecosystems. *Endangered Species Update* 18, **5**, 202-210
- Nita, A., Manolache, S., Ciocanea, C. M., & Rozyłowicz, L. 2017. Real-World Application of Ego-Network Analysis to Evaluate Environmental Management Structures. In *IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining* (pp. 1-16). Springer, Cham.
- R Core Team, 2019. R: a Language and Environment for Statistical Computing. URL: <https://www.R-project.org/>.
- Regional Platforms On People And Large Carnivores - Platform in Harghita county, URL: http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/carnivores/regional_platforms.htm?fbclid=IwAR1vStG3W4qITTFWMXLE-FLSDIVhEB_791wbd_t_3CkAtYRPLZ9b2UeFU6fM
- Rozyłowicz, L., Nita, A., Manolache, S., Popescu, V.D. ,Hartel, T. 2019. Navigating protected areas networks for improving diffusion of conservation practices, *Journal of Environmental Management*, **230**, 2019, 413-421

Treves, A., Wallace, R. B., Naughton-Treves, L., Morales, A. 2006. Co-managing human-wildlife conflicts: a review. *Hum Dimens Wildl* 11, 6, :383–396

van Eeden, L.M., Crowther, M.S., Dickman, D.R., Macdonald, D.W., Ripple, W.J., Ritchie,

Venter, O., Sanderson, E.W., Magrath, A., Allan, J.R., Beher, J., Jones, K.R., Possingham, H.P., Laurance, W.F., Wood, P., Fekete, B.M., Levy, M.A., Watson, J.E.M. 2016. Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature Communication*, 7, 12558

Wickham, H., Chang, W., Henry, L. 2019. Ggplot2: Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics, URL: <https://cran.r-project.org/web/packages/ggplot2/ggplot2.pdf>

Ábrák forrása

1. ábra forrása:

www.ecoclimax/2017/12/large-carnivores-of-europe.html

Függelék

1. Medvés LIFE projektek emelőerőpontok szerint csoportosított problémátípusai

Rendszer jellemzők, karakterisztikák ²	Emelőerőpontok ³	Problémátípusok a LIFE projektek alapján ⁴
<p>Paraméterek (mechanikus jellemzők, tipikusan ezeket célozzák meg a döntéshozók)</p>	<p>Konstansok, paraméterek, számok</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hatékony kompenzációs rendszer hiánya • Konfliktus megelőzés (például háziállatok, haszonnövények és méhkaptárak védelme) • A természetvédelem lefedettségének csökkenése
	<p>A pufferek és más stabilizáló készletek méretei az áramlásukhoz viszonyítva</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Egyedszámok, beleértve a szélsőséges méreteket is: túl kicsi vagy túl nagy populáció • Érdekellentétek • Ember és medve nem várt találkozása a szabadidő területek és a medve élőhely-területek átfedése miatt. Kontrollálatlan látogatók ezeken a területeken • Extrém sportok miatti zavarás: például motorkerékpározás, off-road (ez a probléma visszacsatol az (i)ember és a medve által közösen használt területekhez és a (ii) pufferezónák hiányához. • Genetikai változatosság hiánya vagy genetikai izoláció
	<p>Anyagkészletek és áramlások, csomópontok szerkezete</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utak miatti barrier-hatás • Ökológiai folyosók hiánya

Visszajelzések (a belső dinamikát vezérlő rendszerelemek metszéspontja)	A késleltetések hossza a rendszer változásának sebességéhez viszonyítva	<ul style="list-style-type: none"> Csapdázásban, orvvadászatban és mérgezésekben megnyilvánuló negatív attitűdök.
	A negatív visszacsatolási hurkok erőssége	<ul style="list-style-type: none"> A nagyragadozó populáció sérülékenysége az emberi tevékenység miatt, pl. szemét, kóbor kutyák, erdei erőforrások intenzív felhasználása
	Pozitív visszacsatolási hurkok	
Tervezés (a visszajelzéseket és paramétereket kezelő társadalmi struktúrák és intézmények)	Az információáramlás struktúrája	<ul style="list-style-type: none"> Tudományos ismeretek hiánya a barna medve ökológiájáról
	A rendszer szabályai	
	A rendszerstruktúra hozzáadásához, módosításához, fejlesztéséhez vagy önszerveződéséhez szükséges erő	<ul style="list-style-type: none"> Adminisztratív támogatás kialakítása

Elszántság (a rendszer orientációját alakító tényezők, céljainak és világnézeteinek alátámasztása)	A rendszer céljai	<ul style="list-style-type: none"> • Az együttműködés kialakítása • A barna medve természetvédelmi státuszának fenntartása • Élőhely menedzsment, fragmentálódás és degradáció enyhítése, megakadályozása, helyreállítása • Konfliktus megelőzés az emberek felvilágosítása által a medve ökológiájáról, viselkedéséről • Bátorítás a nagyragadozókkal való együttélésre
	A rendszer alapját képező gondolkodásmódok és paradigmák	
	Teljesítmény a paradigmák áthidalására	

²Abson és mtsai (2016) alapján

³Meadows (1999) alapján

⁴Hartel és mtsai (2019) értelmezése alapján

2. A különböző központisági mutatók szerint kiválasztott csomópontok

Project ID	Fokszám	Project ID	Sajátvektor közp.	Project ID	Közöttiség
LIFE98		LIFE92		LIFE93	
NAT/E/005326	59	NAT/E/014500	1	NAT/GR/010800	63.58898
LIFE92		LIFE92		LIFE05	
NAT/E/014500	58	NAT/E/014501	1	NAT/RO/000170	47.27569
LIFE92		LIFE92		LIFE07	
NAT/E/014501	58	NAT/E/014502	1	NAT/E/000735	37.60928
LIFE92		LIFE92		LIFE98	
NAT/E/014502	58	NAT/E/014504	1	NAT/IT/005114	36.04429
LIFE92		LIFE94		LIFE07	
NAT/E/014503	58	NAT/E/001458	1	NAT/GR/000291	36.0302
LIFE92		LIFE95		LIFE15	
NAT/E/014504	58	NAT/E/000628	1	NAT/GR/001108	35.96901
LIFE94		LIFE95		LIFE94	
NAT/E/001458	58	NAT/E/001154	1	NAT/IT/001140	35.02304
LIFE94		LIFE95		LIFE00	
NAT/E/004827	58	NAT/E/001158	1	NAT/A/007055	34.13347
LIFE94		LIFE92		LIFE98	
NAT/E/004829	58	NAT/E/014503	1	NAT/E/005326	32.86675
LIFE94		LIFE94		LIFE96	
NAT/E/004830	58	NAT/E/004827	1	NAT/F/004794	30.04359
LIFE95		LIFE94		LIFE97	
NAT/E/000628	58	NAT/E/004829	1	NAT/IT/004097	26.40408
LIFE95		LIFE94		LIFE16	
NAT/E/001154	58	NAT/E/004830	1	GIE/ES/000621	20.09419
LIFE95		LIFE95		LIFE98	
NAT/E/001155	58	NAT/E/001155	1	NAT/E/005305	19.72508
LIFE95		LIFE95		LIFE92	
NAT/E/001156	58	NAT/E/001156	1	NAT/E/014500	17.58717
LIFE95		LIFE98		LIFE92	
NAT/E/001158	58	NAT/E/005326	0.995753	NAT/E/014501	17.58717
LIFE96		LIFE96		LIFE92	
NAT/F/004794	58	NAT/F/004794	0.986964	NAT/E/014502	17.58717
LIFE00		LIFE00		LIFE92	
NAT/E/007352	54	NAT/E/007352	0.94758	NAT/E/014503	17.58717
LIFE97		LIFE95		LIFE92	
NAT/IT/004097	53	NAT/IT/004801	0.934921	NAT/E/014504	17.58717
LIFE95		LIFE95		LIFE94	
NAT/IT/004800	52	NAT/IT/005907	0.934921	NAT/E/001458	17.58717
LIFE95		LIFE95		LIFE94	
NAT/IT/004801	52	NAT/IT/004800	0.934921	NAT/E/004827	17.58717
LIFE95		LIFE95		LIFE94	
NAT/IT/004802	52	NAT/IT/004802	0.934921	NAT/E/004829	17.58717
LIFE95		LIFE95		LIFE94	
NAT/IT/005907	52	NAT/E/001159	0.929194	NAT/E/004830	17.58717

LIFE95		LIFE95		LIFE95	
NAT/E/001159	51	NAT/E/001160	0.929194	NAT/E/000628	17.58717
LIFE95		LIFE95		LIFE95	
NAT/E/001160	51	NAT/E/001162	0.929194	NAT/E/001154	17.58717
LIFE95		LIFE95		LIFE95	
NAT/E/001162	51	NAT/E/001164	0.929194	NAT/E/001155	17.58717
LIFE95		LIFE93		LIFE95	
NAT/E/001164	51	NAT/E/011803	0.918973	NAT/E/001156	17.58717
LIFE07		LIFE93		LIFE95	
NAT/E/000735	50	NAT/E/011801	0.918973	NAT/E/001158	17.58717
LIFE93		LIFE93		LIFE12	
NAT/E/011801	50	NAT/E/011802	0.918973	NAT/GR/000784	16.06105
LIFE93		LIFE93		LIFE13	
NAT/E/011802	50	NAT/F/011804	0.918973	NAT/SI/000550	16.01811
LIFE93		LIFE93		LIFE09	
NAT/E/011803	50	NAT/F/011805	0.918973	NAT/IT/000160	14.76893
LIFE93		LIFE97		LIFE08	
NAT/F/011804	50	NAT/IT/004097	0.910183	NAT/RO/000500	14.01291
LIFE93		LIFE93		LIFE00	
NAT/F/011805	50	NAT/GR/010800	0.857214	NAT/E/007352	13.43193
LIFE93				LIFE13	
NAT/GR/010800	50			NAT/ES/001394	9.782073
LIFE98					
NAT/E/005305	47				
