

A „NYITOTT HATÁROK A KÁRPÁTOK VADONÉLŐ ÁLLATFAJAINAK” OBWIC PROJEKT
A HATÁROKON ÁTNYÚLÓ ÖKOLÓGIAI FOLYOSÓK AZONOSÍTÁSÁRA, ÉS MEGHATÁROZÁSÁRA
VONATKOZÓ MÓDSZERTANA

(OPEN BORDERS FOR WILDLIFE IN THE CARPATHIANS)

2020. Március



Az OBWIC projekt határokon átnyúló területének áttekintő térképe

ÁTTEKINTÉS

Európában (Oroszország kivételével) körülbelül 12.000 farkas, 17.000 medve és 9.500 hiúz él, és ezen fajok létszámának több mint egy harmada él a Kárpátok régióban. Csak Közép- és Délkelet-Európa területén körülbelül 8.000 barnamedve él. Ezeket a védett, és ökológiai szempontból meghatározó szerepű, nagyragadozó emlőseket nemcsak az orvvadászat fenyegeti, hanem az élőhelyeik beszűkülése, útépitések és az egyéb infrastruktúrális beruházások által okozott fragmentáció növekedése. E kedvezőtlen hatások ellenére, az elmúlt évtizedekben a nagyragadozók populációja, különösen a farkasoké - köszönhetően a nagyfokú alkalmazkodó képességének –a kárpáti régióban, de Európa számos más részein újra megjelentek - gyakran konfliktusokat okozva.

A [Nyitott határok a Kárpátok vadon élő állatfajainak](#)¹ (OBWIC) projekt (2019.10.01 – 2022.03.31) a fentebb felsorolt problémákat vizsgálja egy szorosabb, az államhatárokon (Magyarország-Szlovákia-Románia-Ukrajna) átnyúló együttműködés kifejlesztésével biztosítva a fenntartható fejlődés, a biodiverzitás, és a tájkép megőrzését. A projekt partnerei törekednek az élőhelyek ökológiai kapcsolatának biztosításának fejlesztésére, valamint az ökoszisztéma-szolgáltatások fenntartására a helyi közösségek, és a régió szintjén. A projekt célja a közös természeti értékek megőrzése a táj szintjén, megszüntetve a politikai határok rájuk gyakorolt negatív hatásait.

BEVEZETÉS

A Kárpátok térségében lévő az ökológiai folyosók azonosítására és kijelölésére szolgáló módszertan kidolgozásával kapcsolatos meglévő kezdeményezések elemzése alapján, a projekt során kidolgozzuk a jelen módszertani javaslatot az ökológiai folyosók azonosításához és kijelöléséhez. A módszertant, amelyet az OBWIC projekt határokon átnyúló szakértői csoportja tovább fejleszt és a négy ország szintjén (Magyarország – Szlovákia – Románia – Ukrajna) nyilvános konzultációra bocsát.

A partnerországok ökológiai folyosóinak jogi háttere különféle. Romániában nem történt konkrét intézkedés a vad állatfajok összekapcsolhatóságára vonatkozóan. A jelenleg alkalmazható jogszabályok csak az ökológiai folyosók azonosítási módszertanának kidolgozását és annak elfogadását írják elő. Ukrajnában ki van dolgozva az összekapcsolhatóságra vonatkozó jogszabály, viszont egy világos módszertanra azért szükség van. Az ukrán ökológiai hálózat magába foglalja a kulcsfontosságú területeket (például a természetvédelmi területeket, a nemzetközi jelentőségű vizes övezeteket) és e területek közötti kapcsolatokat. Magyarországon úgy a vonatkozó jogszabály, mint az összekapcsolhatóság elemei jelen vannak. Ugyanez a helyzet érvényes Szlovákiára is. Mindezek figyelembe vételével szükséges kifejleszteni, és harmonizálni a partnerországok közötti összekapcsolhatósági hálózatot.

¹ A projektet finanszírozza az [ENI CBC \(2014-2020\) Határokon Átnyúló Együttműködési Program Magyarország-Szlovákia-Románia-Ukrajna, 2014-2020](#). A projekt partnerei között megtalálhatók [WWF-Romania](#) – Máramarosi fiókja, mint kedvezményezett vezető, a [Szlovákiai Ornitológiai Társaság/BirdLife](#), a [RachivEcoTur Szervezet](#) (Ukrajna) és az [Aggteleki Nemzeti Park](#) (Magyarország).

A HATÁROKON ÁTNYÚLÓ ÖKOLÓGIAI FOLYOSÓK AZONOSÍTÁSÁRA ÉS MEGHATÁROZÁSÁRA VONATKOZÓ MÓDSZERTAN - A „NYITOTT HATÁROK A KÁRPÁTOK VADONÉLŐ ÁLLATFAJAINAK” című OBWIC Projektnek

A korábbi, Kárpátokon belüli összekapcsolhatóságra vonatkozó kezdeményezések alapján, de különösen a ConnectGREEN projekt eredményei alapján az OBWIC projekt módszertant fog kidolgozni a határokon átnyúló ökológiai folyosók azonosítására és kijelölésére a Kárpátokban, (Magyarország, Szlovákia, Románia, Ukrajna) a projekt területén, amelynek területe közel 4 millió hektár. Az összekapcsolhatósági mintákban vizsgált úgynevezett „esernyőfajok” a barnamedve, a hiúz és a farkas. A módszertan két fő szakaszra van osztva: az ökológiai folyosók azonosítása és azok kijelölése. A vadonélő állatfajok, különösen a nagyragadozók élőhelyhasználatának, zöldfolyosóinak azonosításához és kijelöléséhez, összhangban a ConnectGREEN projektben használt egyes eszközöket és szabványosításokat, az OBWIC-hez is alkalmaznak.

Az ebben a módszertanban a kulcsfogalmakhoz használt terminológia a következő:

- **Központi területek (core areas):** természetes vagy félig természetes élőhelyek nagy területei, amelyek megfelelnek az esernyőfajok állandó jelenlétére vonatkozó követelményeknek. A nagyragadozók számára ezek elsősorban olyan erdők, amelyek kedvező környezeti feltételeket biztosítanak a hűsevő populációk fejlődéséhez. Az élőhely-fragmentáció, amelyet főként az emberi fejlődés okoz, kétféle magterület kialakulásához vezethet: a célfajok állandó jelenlétével rendelkező területek (funkcionális élőhely) és a célfajok állandó befogadására képes területek (potenciális élőhely).
- **Átmeneti (stepping stone) területek:** olyan területek hálózata, amely magába foglalja a kedvező élőhelyek kisebb területeit, amelyeket az egyes egyedek menedék, táplálkozás és pihenés biztosítására használnak.
- **Folyosók a vadfajok számára:** különféle méretű, alakú és struktúrájú növényzetes élőhelystruktúrák, amelyek összekapcsolják a magterületeket és lehetővé teszik a fajok mozgását és vándorlását. Ezek többnyire elvannak határolódva. Szerepük, hogy fenntartsák, megteremtsék vagy fejlesszék az ökológiai összekapcsolhatóságot, különösen az ember által befolyásolt élőhelyekben.
- **Kritikus összekapcsolhatósági területek (Bottle-necks):** folyosó töredékek, a terület átjárhatóságának jelentős korlátozásával rendelkeznek a célfajok szempontjából, különféle akadályok miatt (pl. kerítések, szántóföld, autópályák/utak, stb.)

A ConnectGREEN projektben használt néhány összekapcsolhatósági eszköz felhasználható az OBWIC módszertanban is, ezek a következők:

- **MAXENT** - (Maximum Entropy Modelling software)
A maximális entrópiát mintázó szoftvert, a fajok legjobban elterjedt, vagy az egyenleteshez legközelebb álló eloszlásának mintázására, és a fajok előfordulásának kiszámíthatóságának meghatározására fejlesztették ki, figyelembe véve az ismert helyszínek környezeti változóinak határait. A Maxent csak a jelenléti adatokat használja, és az algoritmus összehasonlítja azokat a helyeket, ahol egy faj megtalálható, a vizsgált régióban rendelkezésre álló összes környezeti tényezőt figyelembe véve.
- **Circuitscape** - összekapcsolhatóságot elemző szoftvercsomag,
az elektronikus áramkörök elméletéből kölcsönöz algoritmusokat, hogy előrejelezze a mozgási mintákat, a genetikai áramlást és a növényi és állati populációk közötti genetikai elkülönülést, a heterogén élőhelyekben. Az élőhely-ökológia szempontjából a központi területek összekapcsolására utal, amelyek mintegy áramforrásként működnek. Az őket összekötő utak eltérő ellenállásúak lesznek, amelyek előállítják az úgynevezett feszültségtérképeket.

- Survey123 az ArcGis-hez

Egy komplett, formalapú megoldás a terepi megfigyelés létrehozására, terjesztésére és elemzésére. Hasznos eszköz terepi adatok gyűjtésére a vadonélő állatfajok folyosóiban lévő akadályhatású élőhely struktúráiról.

- Az Agisoft,

Olyan szoftver termék, amely a digitális képek fotogrammetrikus feldolgozását végzi, és 3D térbeli adatokat generál GIS alkalmazásokhoz, valamint különféle méretű objektumok közvetett méréséhez.

1. A határokon átnyúló ökológiai folyosók azonosítása

Ez a munkaszakasz nagy léptékű mintázást jelent, és magába foglalja irodai és terepi elemzést. Az összekapcsolhatósági minta lefedi a projekt teljes területét. A vadonélő vadfajok élőhelyhasználatát során, az ökológiai folyosók azonosítása magában foglalja az adatok gyűjtésének, és elemzésének szakaszát, a rendelkezésre álló bemeneti adatok és a szoftver mintázás alapján. Az általános szerkezeti kritériumokat mind a magterületekre, mind a folyosóikra javasolják. A strukturális kritériumok azok a kritériumok, amelyek meghatározzák a folyosók, vagy a magterületek morfológiáját, mérhető paraméterek szerint: hosszúság, szélesség, felület, alak, stb. Ezeket a kritériumokat szintén figyelembe kell venni az ökológiai folyosók azonosításának második szakaszában, amikor a terepi megfigyelés és a szakértői elemzés információkat szolgáltat a fizikai összekapcsolhatóság mintájának kiegészítéséhez.

1.1. A bemeneti adatok azonosításának és kiválasztásának módszerei

A kezdeti szakaszban fontos meghatározni az elemzéshez használt eszközöket, majd ezt követően az adatkészleteket, amelyeket össze kell gyűjteni.

Az irodai szakaszhoz, adatsort kell szolgáltatni GIS-rétegek (layer) formájában:

- Natura 2000 területek (ahol rendelkezésre állnak)
- Emerald ökológiai hálózat (ahol rendelkezésre áll)
- Nemzeti és nemzetközi jelentőségű védett természeti területek
- Romániában az őserdők katalógusában hivatalosan bejegyzett erdei élőhelyek vagy a védett természeti területeken kívüli más formájú erdővédelem (ahol rendelkezésre állnak)
- Kerítések a határ menti területeken (ha vannak)
- Erdei élőhelyek (Corine Land Cover adatkészlet)
- Emberi települések és beépített területek (Open Street Map adatkészlet)
- Utak (Open Street Map adatkészlet)
- Földrajzi magassági térkép
- Területfejlesztési tervek (adatkészletek)
- A projekt területének légi és műholdas képei
- A vadászható vadfajok állományának nagysága

Ha pontosabb adatok állnak rendelkezésre, akkor ezeket a korábbi adatkészletek javításához kell felhasználni. A kis, antropogén szerkezetekre, (pl. kerítések) vonatkozó jellegzetes adatok az illetékes helyi hatóságoktól kérésre beszerezhetők. A bemeneti adatkészletek alapján az ökológiai hálózat központi területeit és átmeneti (stepping stone) területeit a **Maxent** szoftver segítségével lehet azonosítani.

A potenciális ökológiai folyosók mintázására a **CircuitScape** eszköz hasznos lehet. A következő szakaszokban mindkét szoftver eszköz részletezve lesz, mint funkcionális eszközök az összekapcsolhatóság mintázásához.

1.2. A központi területek azonosítása (mintázása)

A nagyragadozók központi elterjedési területei elsősorban az erdős élőhelyek nagyterjedésű területei által vannak képviselve. Ahogy a "Nyitott határok a romániai és ukrán Kárpátok medvéi számára" projekt bemutatta, a GPS GSM gallérral ellátott és megfigyelt medvék 90%-a az erdős területeken tartózkodott.

Az erdei élőhelyek egy része átfedésben van a nemzeti/nemzetközi jelentőségű védett természeti területekkel, vagy a Natura 2000 területekkel. A védett természeti területek és a Natura 2000 területek határai nem magától értődően határozzák meg a központi területek határait. A védett természeti területeken a nagyragadozók bizonyos fokú védelme csak javítja a biodiverzitást. Egyes Natura 2000 területek tartalmazhatnak emberi településeket is, ami azt jelenti, hogy ezek a területek nem lesznek részei a központi területek összekapcsolhatóságának. A központi területek határainak megtervezésekor figyelembe kell venni a lakott területektől egy legalább 500 m-es távolságot. A távolságnak ezt az értékét figyelték meg a "Nyitott határok a romániai és ukrán Kárpátok medvéi számára" projektben, tekintettel arra, hogy a nyakörves medvék rögzített helyei kevesebb, mint 0,5%-a volt 500 m-nél kisebb távolságra az épített területektől.

Az erdő széle nem mutat folytonos vonalat, ami azt jelenti, hogy a központi területek határainak nemcsak az erdő határait kell tiszteletben tartaniuk, hanem tartalmaznak vegyes élőhelyekkel rendelkező területeket is (átmeneti stepping stone területek).

A nagyragadozó fajok nagy területeket igényelnek a populációk hosszú távú életképességének biztosításához. Így, még az európai egyes erősen fragmentált élőhelyeinek körülményei között is e fajok összekapcsolhatósági központi területei nem lehetnek 300 km²-nél kisebb területűek.

A központi területek azonosításához különféle eszközöket fejlesztettek ki az összekapcsolhatósági mintákban. Az egyik megfontolásra méltó lehetőség a Maxent szoftver futtatása a központi elterjedési területek eloszlásának mintázása. A Maxent csak a jelenléti adatokat használja, és az algoritmus összehasonlítja azokat a helyeket, ahol egy faj megtalálható, a vizsgált régióban rendelkezésre álló összes környezettel. A szoftver meghatározza ezeket a rendelkezésre álló környezeteket úgy, hogy az egész vizsgálati területen nagyszámú pontot vesz mintába, amelyek háttérpontoknak vannak meghatározva. A jelenléti adatok számos korlátozással vannak összefüggésbe hozva a faj megfigyelési helyeinek környezeti változói alapján. Ennek következtében, a bemeneti adatok:

Jelenléti adatok - minden releváns és ellenőrzött megfigyelés (a Kárpátokból összegyűjtve a projekt területén, 2000-től napjainkig). A jelenléti adatok magukban foglalhatják az élő egyedek vagy elhullott állatok megfigyeléseit, a jelenlét különböző módon gyűjtött jeleit (véletlenszerű megfigyelések, a Módszertan szerinti folyamatos megfigyelés, telemetriai adatok, stb.). A lehetséges adattípusok tartalmaznak pontokat, lineáris vagy sokszögű rétegeket az előfordulási adatokról az ESRI fájlok vagy a nyílt szoftverrendszerek vektorrétegeinek (QGIS, PostGIS, GRASS, SAGA, stb.) formájában kell lenniük.

Környezeti változók - úgy a táj természetes, mint emberi feltételeire vonatkozó összes releváns adatai összegyűjtve lesznek a projekt területének teljes területére vonatkozóan. Ezek a következő adatkészleteket tartalmazzák:

Abiotikus tényezők - forrásadatok lesznek összegyűjtve a topográfiához (digitális emelkedési minta), és ezekhez más adatkészleteket (vertikális heterogenitás, napsugárzási index) származtatnak ki jellegzetes térbeli elemző eszközöket felhasználva.

Élőhelyi tényezők - a Global Land Cover (pixelméret 300 m) és a Corine Land Cover adatainak (100 m pixelméret) kombinációja használható. Az általánosított talajtakaró rétegeket, valamint a tájszerkezetre vonatkozó származtatott adatokat (pl. az erdő szélességének sűrűsége) mintázási bemenetekként lesznek használva.

Antropikus tényezők - a környezeti változók utolsó csoportjai kiemelik a táj emberi befolyását és antropikus átalakulásának szintjét. Az Open Street Map (OSM) adatforrásként lesz használva a településektől való távolsággal, az útsűrűséggel, stb. kapcsolatos adatok gyűjtésére.

A bemutatott adatkészletek jellemzik az alapvető környezeti feltételeket, vagyis az előfordulást javító tényezőket és az alacsony népsűrűséget, vagy a célfajok hiányát meghatározó változókat.

1.2 eredmény: Vázlatrétteg a nagyragadozók központi elterjedési területeinek határaitra vonatkozóan a projekt területének szintjén (ENI Kárpátok területe)

1.3.A vadonélő állatfajok ökológiai folyosóinak azonosítása (mintázása), amelyek biztosítják a magterületek közötti összekapcsolhatóságot

A nagyragadozók élőhely-fragmentációjának következtében, elsősorban az antropogén infrastruktúra által, meg kell határozni a tájszerkezeteket, amelyek biztosítják a kapcsolatot az előzőleg azonosított központi elterjedési területek között. Ezek az összekötő területek általában kevésbé kedvező élőhelyet tartalmaznak a nagyragadozók számára, de szerkezetileg lehetővé teszik az esernyőfajok mozgását a magterületek között. Másrészt lehetséges, hogy a fajok számára a terület áteresztőképessége megszakadjon bizonyos központi területek között (pl. autópályákon). Mindegyik esetben különféle kezelési intézkedéseket kell mérlegelni (lásd a Kijelölés részt).

A táj szintjén található összekötő struktúrák meghatározzák a nagyragadozók mozgási útvonalait, illetve a vadonélő állatfajok folyosóit. Egyes szerkezeti paraméterek kötelezőek a vadonélő állatfajok folyosóira nézve, egy homogén ökológiai hálózat kialakításához a Kárpátokban. A vadonélő állatfajok folyosójának szélessége legalább 500 m szélesnek kell lennie, mivel az összes esernyőfaj érzékeny az emberi jelenlétre. Még így is, ez az intézkedés inkább kivétel, mint szabály, ami azt jelenti, hogy a folyosó 500 méter szélességűnek kell lennie ha a tájkorlátozások ezt eredményezik. A szegélyhatás az erdő belsejében, a szélétől 300 m távolságra nyilvánul meg. A vadonélő állatfajok folyosójának ezt a minimális 500 m szélességét referenciaként használták az Ökológiai Nemzeti Rendszer EECONET - Lengyelország (1995) vagy Ukrajna (2011) megtervezésében is. Bármely olyan esetben, amikor a folyosó szélessége a táj korlátozása miatt (az antropogén korlátozásokat is beleértve) nem éri el az 500 m-t, elfogadható kisebb szélesség is, ha a folyosó célszerűsége biztosítható. Általában a szabály az, hogy a vadonélő állatfajok ökológiai folyosójának a lehető legszélesebbnek kell lennie, és összhangban a táj jellemzőivel. Ugyanakkor, a 2 km-es szélességet azonban nem szabad túllépni elsősorban gazdálkodási okokból. A szélesség és a hosszúság aránya meghatározó tényező. A nagyragadozók esetében, a folyosó hosszának biztosítania kell az egyedek rövid eseményű (napokban) történő áthaladását, mivel ezeknek a fajoknak nagy ökológiai követelményeik vannak.

Az összekapcsolhatósági minta összekapcsolja a központi területeket és azátmeneti (stepping stone)területeket a folyosók által, így egy egységes ökológiai hálózatot hozva létre. A különféle meghatározott központi területek körül kialakult potenciális folyosók hálózatának mintázása a rendelkezésre álló szoftveres eszközök egyikével végezhető el. Egy „open source”(nyílt forrású) eszköz a Circuitscape szoftver (elérhető a Circuitscape is az ArcGis számára). Az eszköz futtatása azt jelenti, hogy léteznek ellenállás bemeneti adatok, mint a raszter térkép a Circuitscape szoftvernek. A központi területek, amelyeket korábban az 1.2. pontban bemutatott irodai tanulmány eredményeként határoztak meg, az áramforrásokat képviselik, a többi tájképi elem pedig olyan vezetékeként jelennek meg, amelyek eltérő ellenállási értékkel rendelkeznek a központi területek közötti mozgáshoz. Ezért, az ellenálló felületet ki kellene fejleszteni az élőhely kedvezőségi mintájának megfordítása által és egy réteg hozzáadásával, amely lineáris akadályokat, és emberi infrastruktúrát tartalmaz. Ezeket az adatokat az Open Street Map (OSM) adatkészlettel lehet megszerezni.

1.3 eredmény: Az ökológiai folyosók hálózatának előzetes változata a projekt területén (ENI Kárpátok)

1.4. Ökológiai hálózat feltérképezése - minta beállítása/kiigazítása

Az irodai tanulmány (1.2. és 1.3. pontok) segítségével azonosított ökológiai összekapcsolhatósági hálózatot szakértői ellenőrzésnek és a terepi megfigyelésnek lesz alávetve, világos tájhatárok és akadályok meghatározása céljából, különös tekintettel a határokon átnyúló ökológiai folyosókra.

A központi területek határai szomszédos erdőttestek hozzáadásával lesznek módosítva, amelyek nincsenek elválasztva fizikai akadályoktól. A folyosók határait a táj rögzített határaival kell megadni, mint például kis természeti tájelemekkel, vízfolyásokkal, ösvényekkel stb.

Az összekapcsolhatósági hálózat 1.2. és 1.3. pontok szerint kidolgozott előzetes verziójának elemzése után, a szakértők a központi területek és a vadonélő állatfajok folyosóinak előzetes térképének alapján meghatározzák azokat a helyeket, ahol a minta kiigazításra szorul, hogy egyértelműen lehessen meghatározni a fajok folyosóinak (vagy akár a központi területek) határát. Néhány változtatást a szakértők helyi ismeretei alapján kell végrehajtani, másokat a terepi adatok alapján.

A terepi térképezés információt fog nyújtani a táj szerkezetéről és jellemzőiről, amelyek befolyásolják a folyosók áteresztőképességét, és amelyeket műholdas képekből vagy meglévő GIS adatokból nem lehet azonosítani, például: elkerített utak, szabályozásos folyószakaszok, intenzív megmunkálásos szőlőültetvények és gyümölcsösök, kőbányák, fix állat-karámok, csemetekertek és bármilyen más olyan bekerített hely, amely befolyásolhatja a folyosó kialakítását vagy áteresztőképességét.

Ezeket a terepi adatokat beépítik a GIS adatbázisba, és ennek alapján végleges nagyszabású térképezést készítenek az ENI Kárpátok ökológiai folyosóiról, különös tekintettel a vadonélő állatfajok határokon átnyúló ökológiai folyosóira.

A táj kritikus összekapcsolhatósági területeit (Bottle-necks) a terepi adatok alapján és a szakértői ellenőrzés után azonosítják. Ezek a területek azok a helyek, ahol a folyosónak a legszűkebb része van, és/vagy sok olyan fizikai akadályt koncentrálnak, amelyek halmozott hatása révén kevésbé áteresztő vagy átjárhatatlan területeket hozhatnak létre.

A terepi kiértékelésekhez a térképészek használhatják az online Survey123 alkalmazást (elérhető az ArcGis-szel), hogy megkönnyítsék a terepi munkát és lehetővé tegyék a szabványosított adatgyűjtést a további feldolgozáshoz. Más használható szabványosított eszközök közé tartoznak a papír alapú hagyományos térképek. Ugyanakkor a területekről szabványosított képek készülnek, és a helyszínről összegyűjtött térképezési adatokat, mint bemeneti adatokként fogják felhasználni az adatbázishoz. A szabványosított fényképek magába foglalják ugyanazon formátum használatát (például jpg), minden kép földrajzi helymegjelölését (geotagging), vagy méretjelölő elem beillesztését a fényképbe az objektum méretének felmérése érdekében.

A drón általi légi felvétel és 3D-s képi rekonstrukcióval (Agisoft) adatokkal szolgálhat a táj kisebb pozitív struktúráiról, amelyek nem láthatóak a szokásos műholdas képeken, és akadályozzák az állatok mozgását.

1.4 eredmény: Az összekapcsolhatósági hálózat végleges térképe, amely magába foglalja a központi területek, a vadonélő állatfajok folyosóinak egyértelmű meghatározását (feltérképezését) és a kritikus területek azonosítását (bottle-neck).

2. Az ökológiai folyosók működésének biztosítása

Ez a szakasz kis méretű tervezést tűz ki, elsősorban a kritikus összekapcsolhatósági pontokra (bottle-necks) összpontosítva. A módszertan első szakasza olyan szerkezeti jellemzőkre összpontosított, amelyek lehetővé teszik a vadonélő állatfajok fizikai mozgását a tájban, a kijelölési szakasz az ökológiai folyosók hálózatának működési szempontjaira összpontosít. Ez a kritikus területek részletes feltérképezéséből, terepi tanulmányból, az összekapcsolhatóság fenntartását javítását, vagy helyreállítását célzó menedzsment/gazdálkodási intézkedések kidolgozásából, az ökológiai folyosók működésének érvényesítéséből, az ökológiai folyosók védelmének jogi eljárásából, és azok megfigyeléséből fog állni.

2.1. Módszerek, és bemeneti adatok kiválasztása

Mivel a kritikus összekapcsolhatósági területek (bottle-neckcs) a legérzékenyebb területek a fajok folyosóinak működése szempontjából, a következő részletes adatokat kell feldolgozni:

- Erdőgazdálkodási tervek (GIS réteg) a legkisebb gazdálkodási egységnél
- Területfejlesztési tervek (GIS réteg)
- Területhasználati kategóriák (Corine Land Cover)
- A területek tulajdon jogának típusa
- Fizikai akadályok (GIS réteg)
- GIS adatkészletek esernyőfajok és kiegészítő fajok jelenlétére: szarvasok és sakál (pont, vonal)

Más fizikai akadályokhoz, amelyeket az azonosítási szakaszban kihagytak, és amelyeket a kritikus területek terepi ellenőrzése során fedeztek fel, a Survey123 eszközt kell használni. A fajok (nagyragadozók és szarvasok) jelenlétére vonatkozó adatokhoz a transztek és a kameracsapdák módszerét kell használni. A transzekt módszer lábnyomok, ürülék, szőr formájában gyűjt adatokat. A kameracsapda módszerét a fajok jelenlétével/hiányával kapcsolatos adatokra fogják használni. A kameracsapdák adatokat gyűjthetnek az antropikus hatásokról is, ezek kapcsolódnak a következőkhöz: turizmus, erdészeti tevékenységek, erdei gyümölcsök és gombák gyűjtése, betakarítása, stb. A genetikai elemzést el kellene végezni a génáramlás felmérése érdekében a különböző elterjedési területek között, valamint a populáción belüli keresztezés mértékének felmérése érdekében egy adott központi elterjedési területen. Általában véve a módszer fontos információt nyújt a nagyragadozó populációk összekapcsolhatóságáról.

2.2. A kritikus összekapcsolhatósági területek részletes feltérképezése (bottle-necks)

A kritikus területek pontos meghatározása fontos az utólagos nyomon követési intézkedések és a cselekvési terv szempontjából. A kritikus területek térképe tartalmazni fogja az összes olyan réteget, amely akadályozhatja a vadonélő állatfajok folyosójának áteresztőképességét, a meglévő vagy a területfejlesztési tervek által javasolt módon. Az erdőgazdálkodási adatkészlet arra lesz használva, hogy körvonalazzák a kritikus terület határát a gazdálkodási egységek mentén, a javasolt gazdálkodási

terveknek és az erdő funkcionális kategóriáinak megfelelően, mivel az ökológiai folyosó biztosítására szolgáló gazdálkodási intézkedések bizonyos változásokkal járhatnak az erdőgazdálkodásban.

A területfejlesztési tervek előírásokat tartalmazhatnak a jövőbeni (városi) építésre javasolt területekről. Még akkor is, ha a vadonélő állatfajok folyosó azonosításakor nincs infrastruktúra vagy épület a területen, a területfejlesztési terv elemzése rávilágít a kritikus területek áteresztőképességének jövőbeli veszélyére. Ebben az esetben az gazdálkodási intézkedéseket ennek megfelelően kell előkészíteni.

A Corine Land Cover adatkészletben szereplő területhasználati kategóriákat össze kellene hasonlítani a területfejlesztési tervekkel bizonyos téves adatok - például erdős legelők vagy elhagyott szántóterületek - helyesbítése érdekében. Ezekre a körülményekre más pontosabb adatok is felhasználhatók.

A területekre vonatkozó adatkészlet tartalmazza a földtulajdonra vonatkozó adatokat: magán- vagy állami területek. Ezek az információk megteremtik a jogosultak és/vagy az érdekelt felek adatbázisát, akik majd részt vesznek az gazdálkodási intézkedések biztosításában és az összekapcsolhatósági cselekvési terv felelősségvállalásában.

2.2 eredmény: Térkép a kritikus területekhez, amely tartalmazza az ökológiai folyosók összes funkcionális adatrétegét

2.3. Esernyőfajok jelenlétére vonatkozó adatok gyűjtése, terepi értékelések által

Az ökológiai folyosók működőképességének meghatározása érdekében, lényeges az adatok gyűjtése a kritikus összekapcsolhatósági területeken az esernyőfajok jelenlétéről, valamint a gímszarvas állományokra vonatkozóan is.

Az előre meghatározott transzektek alapján (a szakértők véleménye és a kritikus átjárási területek topológiája alapján) a jelenlétre vonatkozó gyűjtött adatok: nyomok, ürülék, szőr. A GIS-adatokat pontként, és vonalként a jelenlét jeleivel társítják. Az ilyen típusú adatok bekerülnek egy adatbázisba, amelyet a későbbi megfigyelési adatok érvényesítésére és gyűjtésére is fenntartanak.

Mivel a transzekt módszert az időjárási viszonyok (hó, sár) befolyásolják, az információkat fotócsapdákkal egészítik ki. Csak a jelenlétre/hiányra vonatkozó adatokat gyűjtik, mivel más adat nem releváns a kritikus összekapcsolhatósági területeken (például a relatív sűrűség), mivel a nagyragadozók nem a folyosón élő fajok. A fotócsapdák sajátos konfigurációja a szakértők véleményétől és a folyosó topológiájától függ. A módszer az IUCN rácsot (10x10km) fogja használni, biztosítva egy jobb adatfeldolgozást.

A terepen összegyűjtött DNS minták genetikai elemzése megmutatja a különböző központi területek közötti kapcsolat mértékét. A szigetelt populációkban magas szintű beltenyésztés mutatkozhat, alacsony genetikai variabilitással. A módszer minden fajra jellemző (genetikai markerek), és a faj és a populáció jellemzői (méret) szerint adaptálható.

2.3 eredmény: Az esernyőfajok jelenlétének jelei az ökológiai folyosók területén, valamint az összekapcsolhatósági pontok megjelenítése térképen

Az ökológiai folyosók működőképességének érvényesítése

A vadonélő állatfajok által használt folyosók érvényesítése, funkcionális szempontból magába foglalja azt a szintet, amelyen az esernyőfajok át tudnak haladni a táji elemek között. Ezt a tevékenységet legalább 12 hónapon keresztül kell elvégezni, hogy átfedje a célfaj teljes etológiai tartományát (párazás, szaporodás, táplálkozás, esetleg terjeszkedés stb.). Az érvényesítés, az összekapcsolhatósági minta befejezése után kezdődik. A folyamat során felmerült néhány megállapítás megváltoztathatja a gazdálkodási intézkedéseket, vagy a cselekvési tervet, de a fajfolyosó morfológiájának megváltoztatásához is vezethet. Az érvényesítési időszak nem feltételezi az ökológiai folyosó létezését, hanem egy olyan feltétel, amely a folyosó kritikus területének megfigyelését és terepi adatok gyűjtését jelenti a folyosó működésének alátámasztására.

Az érvényesítési folyamat magába foglalja a nagyragadozó fajok, és további fajok helyszíni megfigyelését, főleg a kritikus területeken - ezek a területek kevésbé áteresztőképesek, mint az ökológiai folyosók más területei.

A fotócsapdák módszere hasznos, mert több héten keresztül folyamatosan gyűjtheti a jelenléti adatokat. A transzekt módszer kiegészítő, a vadfajok jelenlétének és nyomatainak aktív keresésének előnyével jár. E két módszer kombinálásával folyamatos megfigyelést lehet végrehajtani egy adott kritikus területen. Az érvényesítés során gyűjtött legfontosabb adatok a vadfajok áthaladása a folyosón, számszerűsítve fajok szerint, és az áthaladások számában.

Az érvényesítés során fontos az adatgyűjtés az emberi jelenlétről, és az általa előidézett zavarok típusáról. Még abban a folyosóban is, amely rendelkezik minden szükséges feltétellel a vadfajok mozgásához, az emberi tevékenység zavarhatja az összekapcsolhatóságot. Ezekben a helyzetekben az gazdálkodási intézkedéseket ennek megfelelően módosítják. Az emberi jelenlétre, és tevékenységekre vonatkozó megfigyelést a következő adatok szolgáltatásával kell megtenni: időegységenkénti személyek száma gyalog, autóval vagy más járművekkel, tevékenység típusa: (spontán növényzetgyűjtők, fakitermelés, turisták, pásztorok, stb.), emberek kutyákkal, vagy kóbor kutyák, stb.

2.4 eredmény: Az ökológiai folyosók működőképességének érvényesítése

2.4. Gazdálkodási intézkedések

A gazdálkodási intézkedéseket meg kell beszélni, és elfogadtatni a jogosultakkal és/vagy az érdekelt felekkel, ezeknek alapján konkrét cselekvési terveket kell kidolgozni. Az ökológiai folyosók mintázásának eredményeit (beleértve a GIS-rétegeket), a gazdálkodási intézkedések kidolgozása előtt az összes érintett jogosult, és/vagy érdekelt fél számára rendelkezésre kell bocsátani.

Az áteresztőképesség értékelése az állatok jelenléte, vagy a folyosókon keresztüli haladása által (ideértve a kritikus összekapcsolhatósági területeket is), támogatni fogja az összekapcsolhatóságot biztosító gazdálkodási intézkedések kidolgozását. A gazdálkodási intézkedések általános alkalmazásúak lesznek, de bizonyos kritikus összekapcsolhatósági területekre nézve, sajátos gazdálkodási intézkedéseket, és cselekvést kell alkalmazni. Legalább 2 célkitűzés létezik: 1. az összekapcsolhatóság fenntartása, és 2. az összekapcsolhatóság helyreállítása (pl. zöld infrastruktúra).

Annak érdekében, hogy fenntartsák az összekapcsolhatóságot, különösen a kritikus területeken, kizárják az emberi akadályok felépítését, és minimalizálják a terület zavarását.

Általános gazdálkodási intézkedések, amelyeket javasolnak az összekapcsolhatóság fenntartása érdekében a kritikus területeken:

- a) Területtervezési intézkedések
 - A kritikus összekapcsolhatósági területeken egyetlen városi terület sem kerül megtervezésre
 - Az erdőhasználat kategóriája nem változik
 - A kritikus összekapcsolhatósági területeken nem építenek kerítést
- b) Erdőgazdálkodási intézkedések
 - Az erdős legelőket jogi intézkedések révén fenntartják területhasználat kategóriaként, vagy kilátásba teszik, hogy azokat az állam esetleg megvásárolja.
- c) Turisztikai gazdálkodási intézkedések
 - Egyetlen szeméthyűjtő konténer sem kerülhet a kritikus összekapcsolhatósági területekre
- d) Közlekedési infrastruktúragazdálkodási intézkedések (az autópályák vagy más kerített utak kivételével)
 - A vadonélő állatfajok átkelésére figyelmeztető táblák kerülnek kihelyezésre
- e) A vadászati tevékenységeket irányító intézkedések
 - A kritikus területeken nem kerülnek elhelyezésre lesek
 - A kóbor ebek befogása, elejtése

A nagyragadozók központi elterjedési területei közötti összekapcsolhatóság helyreállításának irányítási intézkedései, amikor az összekapcsolhatóságot az antropogén nagy infrastruktúra (pl. autópálya) megszakítja, migrációs elemek- vadátjárók építését foglalják magukba. Ez egy másodlagos intézkedés az összekapcsolhatóság biztosítására, de a legdrágább is.

2.5 eredmény: Az ökológiai folyosókon való gazdálkodásra vonatkozó általános intézkedések

2.5.A folyosók jogi kijelölése

Ebben a szakaszban az egyes országokban eltérő megközelítés lehet az alkalmazott, és az előirt jogszabályok szempontjából. Fontos, hogy a fentebb megnevezett szakaszokat az ökológiai folyosó hivatalos kijelölése előtt lehetőleg végezzék el. A kijelölési javaslatok, olyan gazdálkodási intézkedéseket is tartalmaznak, amelyek nélkül a hálózati összekapcsolhatóság nem hatékony.

2.6 eredmény: Az ökológiai folyosók és az előirt gazdálkodási formák, jogi eszközök kijelölése nemzeti szinten

2.6. Utólagos megfigyelés

Függetlenül attól, hogy az ökológiai folyosók hivatalos kijelölését megteszik, az azonosított folyosók utólagos megfigyelését el kell végezni. Az összekapcsolhatósági hálózat működésének biztosítása érdekében, pénzügyi forrásokat kell biztosítani a jövőbeni gazdálkodási intézkedések végrehajtására.

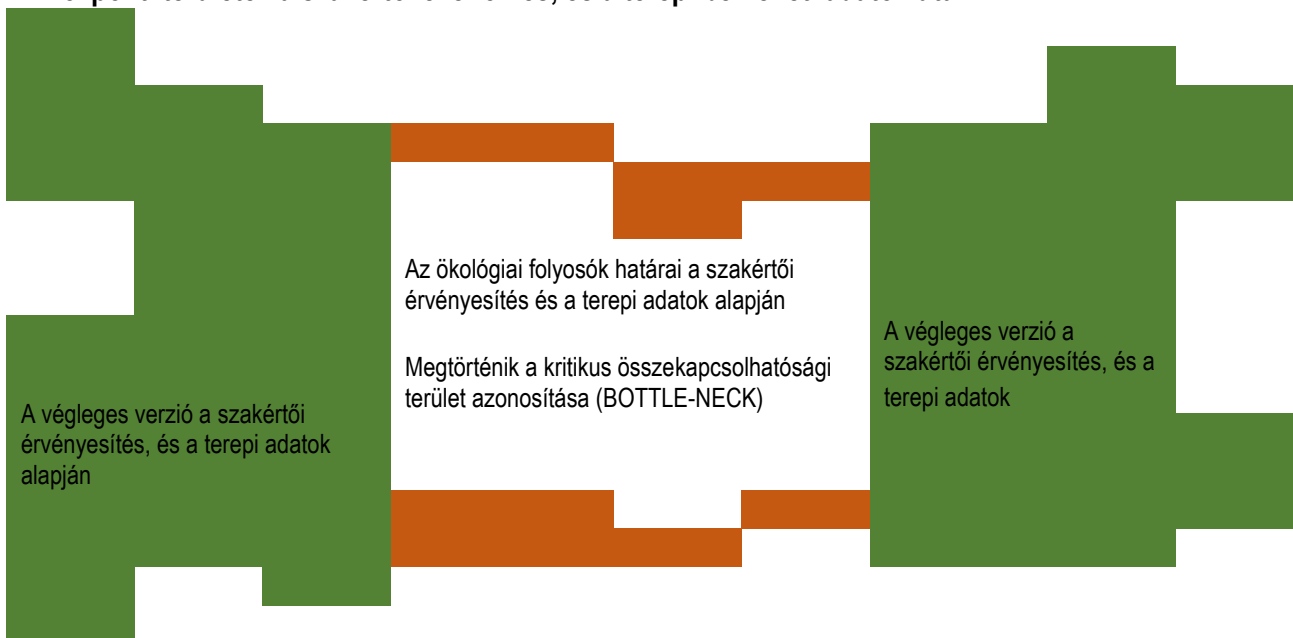
Szükséges egy ökológiai folyosó megfigyelési keret meghatározása, minimum két éves terepi megfigyelési tevékenységgel. A transzekt, és kamera csapda módszerek együtt használhatók a drónos légi megfigyeléssel (egy nagyobb terület egyidejű lefedésére).

A határokon átnyúló ökológiai folyosók azonosítására, és kijelölésére szolgáló módszertan kidolgozásának folyamatábrája

Központi területek tervezése, mintázása tanulmányok és irodai kutatások alapján



A központi területek a szakértői ellenőrzés, és a terepi bemeneti adatok után



Bibliográfia

Ökológiai folyosók létrehozása az ukrán Kárpátokban (701-7014. Oldal), Kárpátok: a természet és a társadalom integrálása a fenntarthatóság felé, 2013

MEMO A tervezett Lugoj - Deva autópálya negatív hatásairól és a lehetséges enyhítő megoldások bemutatásáról, 2011

Zárójelentés, öt barnamedve egyed megfigyeléséről, 2014, "Nyílt határok Románia és Ukrajna Kárpátok medvéi számára"

http://assets.panda.org/downloads/memo_lugoj_deva.pdf

http://assets.panda.org/downloads/wwf_factsheet_bear_project2014.pdf

<http://corehabs.ro/en/>

<http://elvetiaromania.ro/en/proiecte/south-western-carpathian-wilderness-and-sustainable-development-initiatives/>

<https://www.gnm.ro/ro02/>

<http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/transgreen/outputs>

<http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/connectgreen>

https://www.researchgate.net/publication/290367845_Creation_of_Ecological_Corridors_in_the_Ukrainian_Carpathians