

# XXXI. OTDK Biológia Szekció

## Billegető cankók (*Actitis hypoleucos*) élőhely-választásának részletes vizsgálata a Rábán

**Készítette:** Hammer Tamás

Környezettan alapszak 4. évfolyam

Pannon Egyetem Mérnöki Kar, Környezettudományi Intézet, Limnológia  
Intézeti Tanszék

**Témavezetők:** Dr. Szentirmai István, Dr. Liker András

**Külső konzulens:** Hurton Zsuzsanna

## Tartalomjegyzék

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Bevezetés.....                                                  | 3  |
| 2. Szakirodalmi áttekintés .....                                   | 4  |
| 2.1 A Rába-völgy, mint vizesélőhely bemutatása .....               | 4  |
| 2.2 Billegető cankó ( <i>Actitis hypoleucos</i> ) .....            | 6  |
| 2.3. Élőhely-választás ökológiai háttere .....                     | 8  |
| 2.4. Az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság monitoring programjai..... | 10 |
| 3. Célkitűzések .....                                              | 11 |
| 4. Anyag és módszer .....                                          | 12 |
| 4.1. Terepi adatgyűjtés.....                                       | 12 |
| 4.2. Térinformatikai feldolgozás .....                             | 14 |
| 4.3. Statisztikai elemzés.....                                     | 17 |
| 5. Eredmények.....                                                 | 19 |
| 6.Értékelés .....                                                  | 22 |
| 7. Köszönetnyilvánítás .....                                       | 25 |
| 8. Irodalomjegyzék.....                                            | 26 |

### 1. Bevezetés

Számos olyan faj van (növények és állatok egyaránt), amelyek fennmaradása valamilyen vizes élőhelytípushoz kötődik. Ezeknek a fajoknak egy része természetvédelmi szempontból fontos, számos faj pedig gazdasági értékkel bír (Kováts & Paulovits 2001).

A vizes élőhelyek nemcsak bonyolult, hanem nagyon sérülékeny rendszerek. Előfordulásuk, területük szerte a világon drasztikusan megfogyatkozott, ez alól Magyarország sem kivétel. Maradék vizes élőhelyeink fennmaradását, állapotát is igen sok tényező veszélyezteti. Számos olyan van, amelyik valamilyen emberi tevékenység szükségszerű velejárója (Kováts & Paulovits 2001) és számos madárfaj állományát veszélyezteti (Simberloff 1988, Pechmann et al. 1991, Primack & Hall 1992, Schemske et al. 1994).

A nagy kiterjedésű, összefüggő élőhelyek részekre tagolódhatnak, állapotuk romolhat vagy szélsőséges esetben akár el is pusztulhatnak. Ezen folyamatok kiváltó okai közt szerepelhet a területek rekreációs célú hasznosítása, túlhasznosítás, az idegenhonos fajok és betegségek terjedése. Ezen kívül duzzasztógátak építésével is megváltoztatja az ember az áramló vizek életét. Ezen medermódosítások következtében jelentősen megváltoznak az élőhelyek, az egyes élőhely-típusok arányai.

Fennmaradt vizes élőhelyeink védelmét szolgálhatja a védett állatfajok élőhely-választás vizsgálata. A vonuló partimadarak élőhely-választását behatóan tanulmányozták folyóvölgyekben található vizes élőhelyeken (Weisbrod et al. 1993). A vizsgálatok eredményei alapján a természetvédelmi területek kezelésében eltérő szempontok váltak hangsúlyossá (Sutherland & Hill 1995, Hagemeijer & Blair 1997, Birdlife International /European Bird Census Council 2000). Tehát az élőhely-választás megértése és az ezzel kapcsolatos információk fontosak a természetes élőhelyek értékelésénél és megóvásánál (Clark 1996).

Mivel az Őrségi Nemzeti Park természetvédelmi értékei közül kiemelkedő fontosságú annak madárvilága, a természetvédelmi kezelési tervekben nagy hangsúlyt kap ezen élőlénycsoport érdekeinek figyelembevétele.

## 2. Szakirodalmi áttekintés

### 2.1 A Rába-völgy, mint vizes élőhely bemutatása

A vizes élőhelyek környezetünk legértékesebb, ugyanakkor legveszélyeztetettebb területei közé tartoznak. Jól tükrözik a környezet természetes tulajdonságait és állapotát, így megőrzésük és védelmük igen fontos mind ökológiai, mind társadalmi és környezetvédelmi szempontból.

A huszadik század derekától erősödött fel az emberiség tájtalakító tevékenysége, amely a globális klímaváltozással tetéztve a vizes élőhelyeket a Föld legveszélyeztetettebb élőhelyeivé tette. A Kárpát-medencére fokozottan igaz ez, ahol az egyre rapszodikusabbá váló lokális csapadékmennyiség hol belvízzel árasztja el az országot, hol pedig félsivatagos körülményeket teremt (Böhm 2011). A legrégebbi modern nemzetközi kormányzati megállapodásként négy évtizeddel ezelőtt fogadták el a Ramsari Egyezményt, hivatalos nevén *„Egyezmény a nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyekről, mint a vízimadarak élőhelyéről”*. A megállapodás korát megelőzve olyan előírásokat fogalmaz meg a vizes élőhelyek védelmére, melyek következetes betartása és végrehajtása megoldást jelenthet a vizes élőhelyekhez köthető biológiai sokféleség és végső soron az emberi népesség fennmaradására (Böhm 2011). A Rába-völgy az egyik legfiatalabb Ramsari területünk, 3 éve került a nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyek jegyzékére. A terület több mint fele állami tulajdonban van, de magas a magántulajdon aránya, ugyanakkor nemzeti parki vagyonkezelés nincs a területen. Ennek megfelelően nagyon nehéz a természetvédelmi szempontok érvényesítése. Bár a Rába (1. kép) talán a leginkább természetes állapotában megmaradt vízfolyásunk, a természetességi rangsorban csak a 16. helyet, az élőhelycsoporton belül az 5. helyet kapta. Ennek magyarázata lehet a sokféle hasznosítási forma, a zavarás magas foka. Ennek csökkentése érdekében szükséges lenne a természetvédelmi kezelés érvényesítésére (pl. hagyományos gazdálkodási formák elősegítése) a vízfolyás ökológiai jellegének javítása. A folyó vízminőségi problémája az utóbbi években nemzetközi üggyé vált (Böhm 2011).



**1.kép** Nyílt vízről a Rába folyó.

A Rába vízgyűjtőterülete magashegységi, középhegységi, dombsági és síksági tájak mozaikjából tevődik össze. A természet szempontjából ideális, érintetlen állapotú vízfolyásokat egykor ligeterdők, bokorfüzesek, mocsaras, lápos területek kísérték és a természetes állapotú vizek és vízpartok, a szabályozott szakaszokénál jóval sokszínűbb, gazdagabb élővilágnak nyújtottak védelmet (Balogh & Bedécs 2000).

A Rába Gráctól 30 km-re, északra a Stájer- Alpokban 1200 méteres magasságban ered, vízgyűjtő területe 10720 km<sup>2</sup>, teljes hossza 311 km. Vízgyűjtőjét átmetszi az osztrák-magyar államhatár, így annak egyharmada Ausztria, kétharmada Magyarország területére esik. A teljes hosszából 211,5 km esik hazánk területére. Két forrásból ered, majd ezek két csermellyé válnak, így az egyesülést követően Alsószölnöknél lépi át a határt (Balogh & Bedécs 2000). Gyors sodrú, heves vízjárású, hordalékos folyó a Rába. A meanderező folyó átlagos esése nagymértékben változhat a domborzati viszonyoknak megfelelően. A folyó felső szakaszán vadvíz jellegű, medrét szabadon alakítja. A magyarországi szakasz nagy munkavégző energiával rendelkezik, erőteljesen építi, rombolja a partot, zátonyokat, szigeteket moshat el, illetve újakat építhet. Két nagy árvízzel terhelt időszakot különítenek el az év során, az egyik tavasszal van, ezt az Alpokban bekövetkező hóolvadás okozhatja, a másik a nyáron végigsöprő árhullám mely rendszerint már kisebb mértékű és akár napok alatt le is vonulhat (Balogh & Bedécs 2000). A folyó alsó szakasza a Kisalföldre lépve kiszélesedik, és erősen szabályozott mederben a Mosoni-Dunába torkollik (Tölg & Tasnádi 1996, Keresztessy 1998).

A Rába völgyének természetes növénytakaróját valamikor az ártéri ligeterdők, láperdők, bokorfüzesek, mocsarak, mocsár- és láprétek színes mozaikja alkotta (Balogh & Bedécs 2000). A Rába nagyobb áradásai következtében a folyóban új zátonyok keletkeznek, amelyek iszapos homokján előbb az ún. iszapnövényzet uralta medergyomtársulás telepedik meg. Ha a magasból tekintünk a kanyargó Rábára, feltűnő lehet az ezüstszürke palástja. E színhatást a bokorfüzeseknél kissé magasabb, de még mindig gyakran vízjárta parti pászták fűzligeteinek egyik uralkodó fája, a fehér fűz (*Salix alba*) fehéres levélfonáka adja (Balogh & Bedécs 2000). Lassan már a tájat is átformáló léptékűek azok a növénytakarót ért negatív változások, amelyek miatt sajnos említést kell tenni az özön- (adventív) növényekről is. Ezek többek között a fent említett élőhelyeket, növénytársulásokat is egyre inkább ellepik, szinte teljesen kicserélve az eredeti aljnövényzetet. A Rába mentére jellemző az ártéri japánkeserűfű (*Fallopia japonica*) és a bíbor nebáncsvirág (*Impatiens glandulifera*) inváziója (Balogh & Bedécs 2000). A Rába-árterén még viszonylag nagy területet foglalnak el a nedves rétek és az ártér vizenyős területein előforduló sásosok. Az egykori ligeterdők kiirtásával születtek az évszázados kaszálórétek, amelyek inkább az árterek peremi, áradásoktól mentes, viszonylag kiemelkedő térszínein jellemzőek (Balogh & Bedécs 2000).

A folyóvölgy számos állatfaj számára jelent élőhelyet, vándorlási, kóborlási útvonalat, ezért maguk a folyók és az őket kísérő ártéri ligeterdők fontos ökológiai folyosók is egyben (Balogh & Bedécs 2000). A Rábában élő makrogerinctelen szervezetek jelentős táplálékforrást biztosítanak a madarak számára. Ilyen a plankton szervezetek jelentős részét adó rákok, melyek inkább a tápanyagban dús állóvizeket kedvelik, de a Rábában, a morotvák sekély vizében, időszakos vízállásokban egyes fajok hatalmas tömegben jelennek meg. Néhány jellegzetes, nagy egyedszámban előforduló faj a közönséges bolharák (*Gammarus fossarum*), tüskés bolharák, (*Gammarus roeselii*) és a folyamvirág (*Potamanthus luteus*) (Balogh & Bedécs 2000).

A teljes Rába-völgy madárfaunája igen gazdag, az észlelt fajok száma 200 fölött van, amelyből 110-nél több a fészkelő madár ([www.fajltube.com](http://www.fajltube.com)). A madarak között az egyik jellemző fészkelő faj a billegető cankó (*Actitis hypoleucos*) (Balogh & Bedécs 2000).

## **2.2 Billegető cankó (*Actitis hypoleucos*)**

A billegető cankó (2. kép) a feketerigónál (*Turdus merula*) kisebb méretű partimadár. Hossza 20 centiméter, szárnyfesztávolsága 38-41 centiméter, testtömege 50 gramm. Testének felső része sötétbarna, olív vagy rezes csillogású, szemsávja fehér, begye sárgás alapon sűrű

hosszanti barna csíkokkal mintázott. A hímeknek és a tojóknak megegyezik a színezete. Röptében a szárnyán keskeny fehér csík látszik, közben hallatja finom „ti-ti-ti” hangját, mikor leereszkedik, testét jellegzetesen billegeti. A legöregebb meggyűrűzött madár több mint 14 évet élt (Schmidt 2000). Tápláléka nagyrészt állati eredetű (Holland et al. 1982a, Yalden 1986), mely szervezetek megragadásához alkalmazkodott, így a közvetlen víz közeli, iszapos és kavicsos part rovarvilága képezi fő táplálékát. Alkalmanként kis csigák, halak, békák, varangyok, ebihalak, valamint növényi tápanyag (beleértve a magokat) (del Hoyo et al. 1996, Urban et al. 1986) színesítheti táplálékát.



**2. kép** A billegető cankó (*Actitis hypoleucos*).

Telelőhelyei Nyugat-Afrikában vannak. Tavasszal a fő vonulás áprilisban zajlik, de áthúzódik májusra is (Schmidt 2000). Éjszaka vonul a szárazföld felett, sivatagokon és hegyeken keresztül (del Hoyo et al 1996). Az egyedek részben már párban érkeznek a telelőhelyükről (Schmidt 2000).

A billegető cankó a hegyvidéki patakok és víztározók jellemző madara (Holland & Robson & Yalden 1982a). Európa egész területén fészkelő madárfaj (Schmidt 2000), állományuk stabilnak tekinthető (Tucker & Heath 1994). Költési időszakuk rövid, mint a legtöbb partimadár esetében (Holland et al. 1982). Ebben az időszakban, előnyben részesíti a köves, kavicsos, sziklás, sáros, vagy homokos partokat a gyorsfolyású folyók mentén (del Hoyo et al. 1996, Snow & Perrins 1998). A folyók partja mentén egy hosszan elnyúló territóriumot tartanak fenn (Holland & Robson & Yalden 1982b). Különösen kötődnek a folyók, tározók sekély kavics padjaihoz (Holland & Robson & Yalden 1982a). Egyes források szerint (Yalden, 1986) ezek a partmenti kavicspadok kiterjedtsége meghatározó lehet abban, hogy költésre alkalmasnak találják az adott folyószakaszt vagy sem (Ürmösi-Incze 2005).

Egyes területeken érzékenységet mutatnak a környezet degradáltságával és az emberi zavarással szemben (Vickery 1987, Yalden 1993).

A fészek egy sekély mélyedés a földön, néha fák és bokrok között (del Hoyo *et al.* 1996), ritkábban nyílt területen alacsony növényzetben vagy mesterséges párkányon, ritkán fatönk tetején, nyúlüregekben, általában a folyó partjától maximum 50 méteres távolságon belül (Yalden 1986). A tojó április végén, május elején rakja általában 4, a madár méreteihez képest nagy, ovális, fényes világos vagy krémszínű tojásait, melyeket vörös-barna foltok vagy csíkok díszítenek. Mindkét ivar kotlik. A kotlási idő 21-22 nap. A fiókák fészekhagyók, mindkét szülő sokat gondozza őket. A kikelés után szinte azonnal elhagyják a fészket és a szülőkkel együtt mozognak a territóriumon. Kirepülés után egyből vagy nem sokkal később függetlenné válnak. A párok évente csak egyszer költenek, de ha az áradás elmossa a tojásokat vagy fészekfosztogatóknak esnek áldozatul, pótköltést végeznek (Schmidt 2000).

Költési időszakon kívül, a kis medencék, árkok, folyópartok (del Hoyo *et al.* 1996, Snow & Perrins 1998), patakok, gátak (Yalden 1992), mocsaras területek (Johnsgard 1981) jellemző madara. Jól tolerálja a csapadékos időszakokat, a napi hőingást, és a szelet (Snow & Perrins 1998). Előfordul a tenger szintjétől 4000 m-ig vagy annál is magasabban a hegyekben, de általában elkerüli a fagyos, hóval borított és nagyon meleg területeket (Snow & Perrins 1998).

Hazánkban rendszeresen költ a Szigetközben, a Rába, Duna és a Szamos folyók mentén, valamint a Felső-Tisza vidékén (Schmidt 2000). Az egész országra kiterjedő ismeretanyagaink a faj teljes egyedszámával kapcsolatban hiányosak, az MME Monitoring Központ adata szerint a hazai állomány 150-180 párra tehető ([www.mme-monitoring.hu](http://www.mme-monitoring.hu)). Magyarországon nem veszélyeztetett, védett fajról van szó, eszmei értéke: 10.000 forint (Schmidt 2000).

### **2.3. Élőhely-választás ökológiai háttere**

Az élőhely-választással kapcsolatos vizsgálatok, abból az egyszerű megfigyelésből indultak ki, hogy az élőlény nem mindenütt találja meg életfeltételeit, tehát nem élhet akárhol (3. kép). Az élőhely kiválasztásának mechanizmusa az evolúció során alakult ki és általa az egyed képes megtalálni a számára legalkalmasabb (tehát maximális túlélést és szaporodási sikert biztosító) élőhely-típusokat (Németh 2009). A madarak is a legtöbb élőlényhez hasonlóan a környezet élő és élettelen tényezőinek függvényében választják ki élőhelyüket. Minden kisebb

jelentőségű ható tényező vizsgálata nehézkes lenne, így a legtöbb kutatásban ezek közül néhányat kiválasztva értékelik az élőhely-választás mechanizmusát.



**3. kép** A Rába folyó mentén kialakult változatos élőhely-típusok. A részekre tagolt vidéken a szántóföldi kultúrák és a városépítő munkásság jegyei is jól láthatók.

Az élőhely-választást befolyásoló tényezők egyik meghatározó összetevője a táplálék, feltéve, ha a potenciális élőhelyeknek a táplálék kínálata különböző. Mivel a tápláléknak, mint kulcsfontosságú létfeltételnek jelenlétét a növényzet nagymértékben meghatározza, ezért a különböző madárfajok élőhelyét, ill. a madárközösségek faji és egyedi összetételét gyakran a növényzet különböző mennyiségi jegyeihez kapcsolva elemzik.

Egy másik fontos, élőhely-választást befolyásoló tényező a predációs nyomás. Ezért az élőhely nyíltsága vagy zártsága olyan további jellemző, amelyet érdemes figyelembe venni az élőhely-választás vizsgálata során.

Fontos megemlíteni, hogy egy adott élőhely-típus számunkra hasonló lehet a faj által elfoglalt területhez, de ez korántsem jelenti azt, hogy ez az általunk megfelelőnek tartott terület a faj számára is az (Németh 2009).

Az élőhely-választás vizsgálata általában a faj által használt és nem használt területek élőhelyi tulajdonságainak összehasonlításán alapul. Használt élőhelynek tekintjük az olyan élőhely típusokat, melyek egy meghatározott területen aktuálisan használatban vannak, míg a faj számára nem használható élőhely az aktuálisan nem lakott területeket jelenti (Jones 2001). Az élőhelyek e két csoportját a populációsűrűségről gyűjtött adatok alapján lehet elkülöníteni (Rotenberry & Wiens 1980, Wiens 1986, Wiens et al. 1987, Haila et al. 1996).

## 2.4. Az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság monitoring programjai

Az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság (4. kép) 2002-ben alakult meg, illetékességi területe Vas megyét és 5 Zala megyei települést érint. A nemzeti park 44 ezer hektáros, további védett természeti területként 2 tájvédelmi körzet, 7 természetvédelmi terület, 96 láp tartozik hozzá. A kezelésében levő védett terület nagysága 50 ezer hektár, melyből 4 ezer hektár fokozottan védett (Őrségi NPI 2004).



**4. kép** A zöld szín az Őrségi Nemzeti Park területét jelöli. Az Igazgatóság központja Őrszentpéteren található. Szentgotthárd és Kőrmend közötti narancssárga vonal jelzi a felmérések alkalmával végigjárt folyószakaszt.

Kezdetektől fogva az Őrségi Nemzeti Park munkásságának szerves részét képezi a Rába madárállomány monitoring program, melyet 2007-ben a billegető cankó (*Actitis hypoleucos*) madárfaj monitorozásával egészítették ki. Személyesen 2011 és 2012 nyarán vettem részt a felmérésekben, ekkor a folyó Szentgotthárd és Kőrmend közötti 50 km-es szakaszt vizsgáltam. A billegető cankónak első alkalommal 25, 2012-ben 11 egyedét regisztráltam.

### 3. Célkitűzések

Mivel a védett fajok megőrzése érdekében az egyik legfontosabb feladat az élőhelyfejlesztés és védelem (Sutherland & Hill 1995), ezért e fajok, így számos partimadár élőhelyválasztásának vizsgálata kiemelten fontos.

A dolgozatom célja a billegető cankó (*Actitis hypoleucos*) élőhelyválasztásának vizsgálata volt, valamint az ebből levonható, a gyakorlati természetvédelem nyelvére lefordítható következtetések megfogalmazása. Itt kiemelném, hogy az élőhelyek kezelésénél a madárfaj nem indikátorfaj szerepét tölti be, hanem esernyő-fajként ad szempontokat a kezeléshez.

Bekapcsolódva az Őrségi Nemzeti Park Rábán végzett madár monitoring programjába, céljaim közt szerepelt:

1. A Rába folyó Szentgotthárd-Körmend közötti szakaszán előforduló billegető cankók pontos helyének és egyedszámának rögzítése.
2. Az élőhely-tulajdonságok térinformatikai feldolgozása.
3. Az egyedszám és élőhely-tulajdonságok közötti kapcsolat keresése.

#### 4. Anyag és módszer

##### 4.1. Terepi adatgyűjtés

Vizsgálataimat a billegető cankó költési időszakához igazítva végeztem. Az állományfelmérés 2008, 2009, 2011 és 2012 nyarán történt a Rába 47 km-es szakaszán. A négy év felmérései közül az utolsó két évben vettem részt.

Az első év terepi felmérése 2011.05.17-18.-a másodszori 2012.05.24-25.-e között történt. A Rába folyó Szentgotthárd - Kőrmend közötti szakasz vízről való vizsgálatához az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság természetvédő munkatársaitól egy 3 személyes kenut (5. kép) kaptam kölcsön.



**5. kép** A felmérés során használt kenu.

Mindkét alkalommal a felméréseket délelőtt 9-10 óra között kezdtem Szentgotthárd városában a Rába partján. Dr. Szentirmai István és Dr. Liker András vezetése és helyismerete mellett zajlott az állományfelmérés. A folyón haladtam a folyás irányával megegyező irányban és közben a vízteret vizsgálva, rögzítettem a folyó partvonalala mentén megfigyelt billegető cankó egyedek számát (egy jegyzetfüzetben) és előfordulási helyét (a 6. képen látható Garmin, Legend HCx típusú GPS-készülék segítségével).



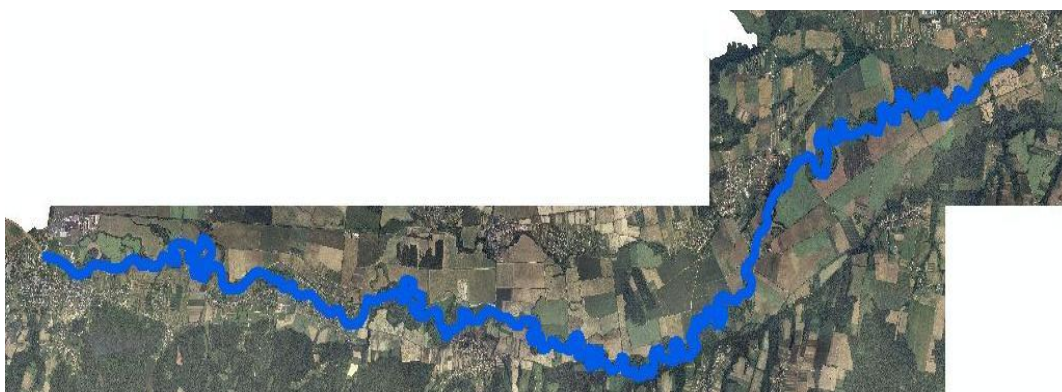
**6. kép** A felmérés során használt GPS-készülék. Ilyennel történt az egyes madár-megfigyelési helyek pontos koordinátáinak rögzítése.

Ha egy egyed az adatok rögzítése után a folyó haladási irányával megegyező irányban repült, azt kenuval, míg vissza nem fordult, lehetőség szerint követtem, bár a folyó nagy kanyarulatai néhány esetben az egyes egyedek követését nehezítette. Ilyen esetben előfordult, hogy szem elől tévesztettem, majd a folyó alsóbb szakaszán (néhány 100 m-es távolságban) újra megpillantottam feltételezhetően a terelt egyedet. Új egyednek csak akkor tekintettem egy madarat, ha az előzőleg megfigyelt madár már láthatóan visszafordult (tehát a számlálással ellenkező irányba visszarepült), illetve ha a kenu előtt haladó madárral együtt egy újabb madár jelent meg.

A 2012-es évben a fenti egyedszám felmérést követően egy másodszori felmérést (2012.06.23-24) is végeztem, melynek során a 100 méteres szakaszdarabokra felosztott folyón a madarak által nem használt élőhelyeket (random) és használt élőhelyeket (territórium) vizsgáltam. A random és territóriumnak elnevezett területek közül előre mindkettőből 20-at véletlen módon kiválasztottam, majd ezen a 40 szakaszon a terepi felmérés során a folyópartját övező növényzetet és a partfal tulajdonságait feljegyeztem. Így a terepen a 100 méteres folyó szakaszokon egy vázlatszerű élőhely-térképet készítettem. Jelöltem az egyes területeken található természetesnek tűnő növényzetet, az invazív ártéri japánkeserűfűvet (*Fallopia japonica*), a bíbor nebáncsvirágot (*Impatiens glandulifera*), és a bokorfüzes-, fás-vegetációk elfordulását. A horgász helyek, zátonyok és partfalerősítések számát is regisztráltam a felmérés során.

## 4.2. Térinformatikai feldolgozás

A terepi felmérést követően a térinformatikai elemzés merőben más eszközöket és módszereket igényelt. Elsőként a terepen gyűjtött madár-megfigyelések koordinátáit számítógépre vittem. Az elemzéshez az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság munkatársától Dr. Szentirmai Istvántól légi felvételeket ún. ortofotókat kaptam melyek a végigjárt folyószakaszt és a folyó partját ábrázolták. Az élőhelyi változók elemzése egy felhasználóbarát térinformatikai program (ArcGis 10.0) segítségével történt. Az ortofotókon a terepi felmérés kezdeti helyét azonosítottam és jelöltem, majd a szoftver segítségével, a folyó középvonalát bedigitalizáltam (2. ábra), így a szakaszon számolásokat, szerkesztéseket végezhettem.



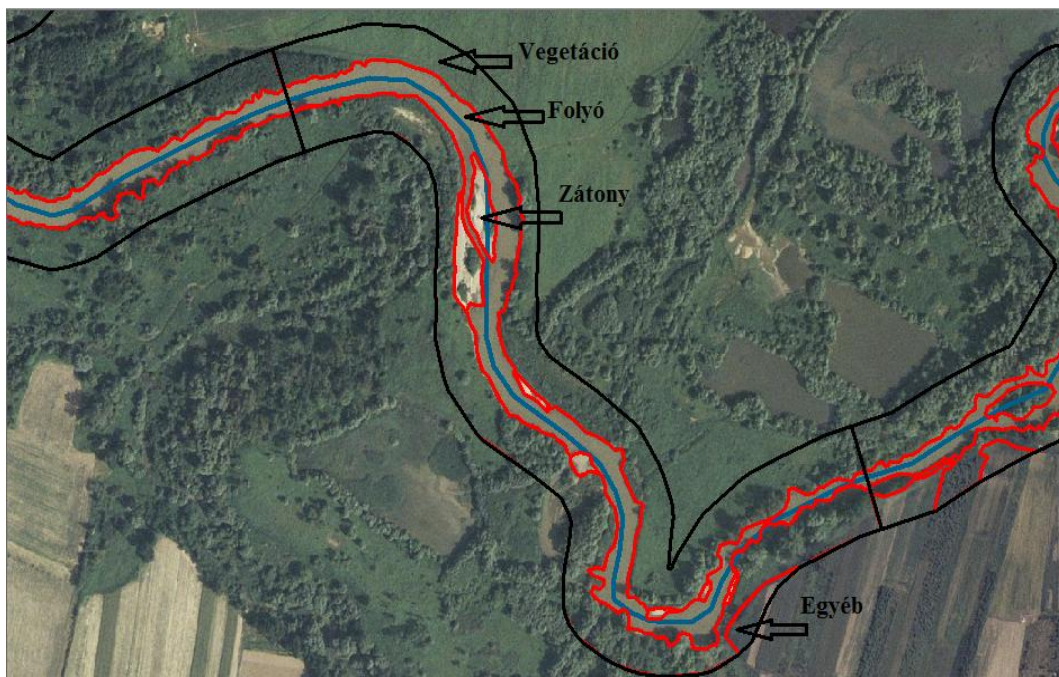
**2. ábra** A Rába vizsgált szakasza Szentgotthárd és Körmend között. Kék vonal a teljes folyószakasz digitális képe.

Következő lépésben az eredményül kapott digitális folyó szakaszt 47 egyenlő, 1km hosszú részre osztottam. A szakasz darabokhoz igazítva egységes területeket ún. kvadrátokat hoztam létre (3. ábra).

Az egyes kvadrátok folyóra merőleges oldalhosszát (50-50 m) a folyó kanyarulati szabták meg. Emellett a madarak élőhely választásáról szóló irodalom szerint 50 méteren belül rakják fészkeiket (Yalden 1986). A kvadrátok a folyó mentén lévő területek összehasonlíthatósága érdekében készültek, mellyel a folyót és a partvidékét egységes területeken belül vizsgálhattam. Az egységes kvadrátokon belül ábrázoltam az egyes madár megfigyelési pontokat (minden madár csak egyszer szerepelt a térképen). Emellett a szabad szemmel is jól elhatárolható élőhely típusokat bedigitalizáltam (4. ábra).



**3. ábra** A digitális kvadrátok egyike, melyben egységes határok között vizsgálhattam a folyót és partvidékét. A kékvonal a folyó középvonalát jelzi.



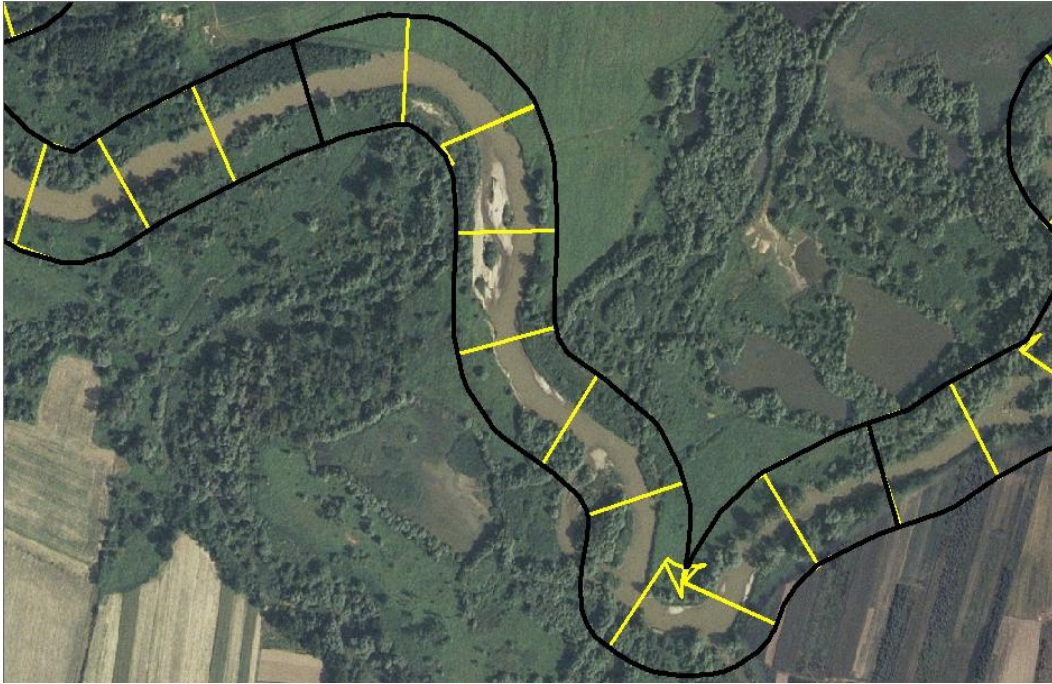
**4. ábra** Piros vonalak határolják a természetes vegetációjú élőhely foltokat, folyót, zátonyokat és egyéb kategóriájú élőhely foltokat a kvadrátokon belül.

Melyeket az élőhely típusának megfelelően elneveztem. 1. Természetes vegetáció: a folyó mentén azok a zöld, természetes élőhely típusok melyek feltételezhetően emberi behatástól mentesek. 2. Folyó: a tényleges víztér. 3. Zátony: a folyón található zátonyok. 4.

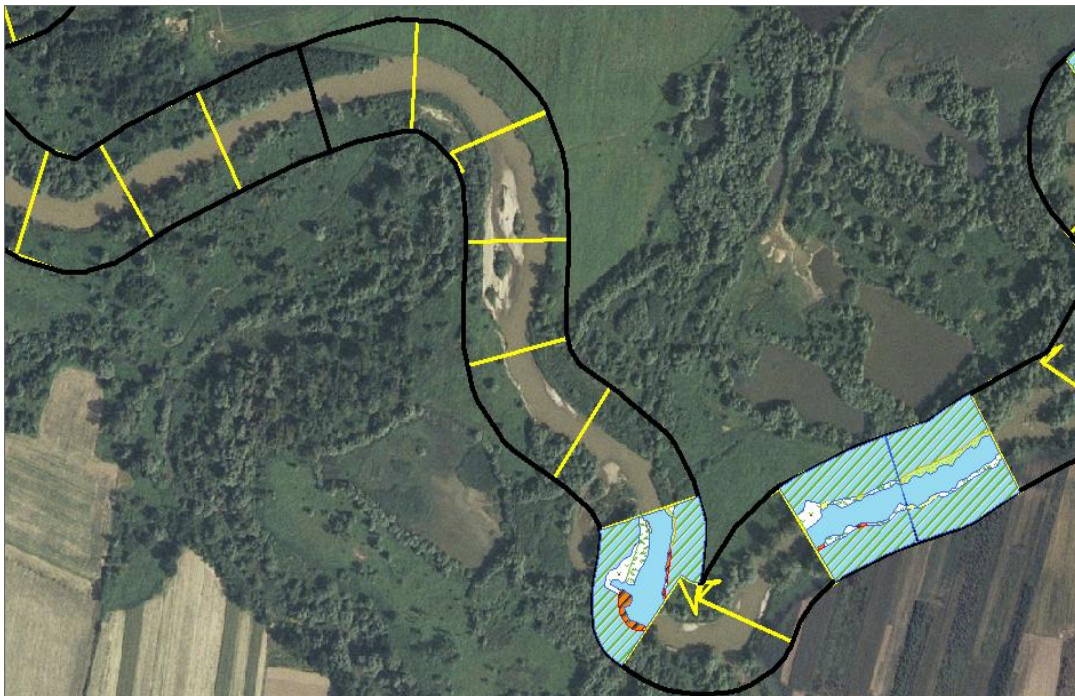
Egyéb: a folyó mentén található területek, melyek emberi behatástól nem mentesek pl.: mezőgazdasági művelés alá vont területek. Az egyes élőhely foltokat kvadrátonként összegeztem. Így ezeknek a foltoknak és a kvadrátok területének ismeretében az egyes négyzetekhez viszonyított élőhely típusok százalékos előfordulását egy másik szoftver (Microsoft Office Excel 2003) segítségével kiszámoltam. Így az egyes élőhelytípusok négyzetenkénti terület foglалásáról pontos képet kaptam.

Az elemzés részeként még néhány más, a madarak élőhely-választásban feltételezhetően fontos élőhely tulajdonságot vizsgáltam. Az egyes kvadrátokban meghatároztam a zátonyok számát, a kanyarok számát (mely legalább 45°-os). A következők szerint vizsgáltam a folyóra telepített vízierőművek hatását. A kezdeti pontból (Szentgotthárd) haladtam a folyás irányával megegyező irányban és a kvadrátok és a gátak távolságát mértem. A vizsgált folyószakaszon 2 darab erőmű található, a kezdeti ponttól 9 folyamkilométerre Magyarlakon (Csörötneki Vízierőmű néven) van az első, a második Körmend előtt néhány kilométerrel található. A madarak élőhely-választásában a települések közelsége is meghatározó lehet, ezért ezt is felmértem, a kvadrátok 500 illetve 1000 méteres távolságú környezetében található-e lakott település vagy sem (tehát egy bináris igen/nem értékelést használtam ennél a környezeti változónál). Egy az élőhely-választásában fontosnak tűnő dolgot csatoltam még a már meglévő adataimhoz, mégpedig a Natura 2000 program kapcsán készült pontos és részletes élőhely térképezés adatait (Király et al. 2011). A nagyszabású felmérés során készített élőhely-térkép a vizsgált folyószakasz élőhelyeinek természetességéről tartalmaz információt, ami alapján kiszámoltam, hogy az egyes kvadrátokban milyen százalékos arányban találhatóak a 1-es természetességi kategóriájú (teljesen leromlott, tönkrement állapot) és 4-es kategóriájú (természetközeli állapot) területek.

A 2012-ben végzett másodszori felméréshez a meglévő 1 kilométeres kvadrátokat 10 egyenlő részre osztottam (5. ábra), így a teljes 47 kilométeres folyószakaszt 100 méteres egységekre osztottam fel. A 100 méteres szakaszokat random és territórium névvel illetttem, az előző évek madármegfigyelései szerint. Random kategóriájú területek a nem használt, territórium kategóriájúak pedig a madarak által használt 100 méteres szakaszok voltak. A random és territóriumnak nevezett szakaszok közül 20-20 szakaszt véletlen módon kiválasztottam és a szoftver segítségével meghatároztam a kezdeti koordinátáit, melyeket a terepi felmérés során használtam. A terepi felmérés során készített vázlatos élőhely-térkép alapján a 100 méteres folyószakaszok tulajdonságait digitális formában is megjelenítettem (6. ábra).



**5. ábra** A sárga vonalak a 100 méteres határvonalak az 1 kilométeres kvadrátokon belül.



**6. ábra** A szakasz darabok közül néhány, melyek a terepi élőhelyterképezés adatait tartalmazzák digitális formátumban.

#### 4.3. Statisztikai elemzés

A statisztikai elemzések során vizsgáltam, hogy a fenti, minden 1 km-es kvadrátra kiszámolt élőhely változók összefüggést mutatnak-e a kvadrátokban regisztrált billegető cankó

számmal. A cankó kvadrátonkénti számának meghatározásához a saját adataimon felül az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság 2008-ban és 2009-ben azonos módszerrel végzett felméréseinek adatait is felhasználtam, így az elemzésekben a négy év átlagos kvadrátonkénti cankó száma szerepelt. A függő változó (átlagos cankószám) és a prediktor változók (élőhelyi tulajdonságok) közötti korreláció kapcsolatát Spearman rang korrelációval elemeztem. A folyóra telepített zsilip hatásának vizsgálatához a kvadrátokat gát feletti és alatti csoportokba osztottam, majd a csoportokat az ott regisztrált egyedszám alapján Mann-Whitney teszttel hasonlítottam össze. Szintén Mann-Whitney teszttel hasonlítottam össze az élőhely-térképezés során felmért használt és nem használt 100 méteres szakaszok tulajdonságait. Az adatokat az R szoftver (R 2.14.1.) segítségével elemeztem.

A fenti egyszerű, 1-1 változó hatását tesztelő statisztikai próbák mellett a kvadrátok adatait felhasználva többváltozós elemzést is végeztem, lineáris statisztikai modell segítségével. A modellben az átlagos billegető cankó szám volt a függő változó, a prediktor (független) változók pedig a következők voltak: folyó területének aránya, vegetáció területének aránya, zátony területének aránya, egyéb terület aránya, zátonyok száma, kanyarok száma, kvadráttól mért gát távolságok, 1-es és 4-es természetességű területek aránya, a település közelségét az 500 méteren belüli kvadrátok jelentették. A teljes kiindulási modellben az összes változó szerepelt, majd a nem szignifikáns változók egyenkénti kiléptetése (backward stepwise selection) módszerrel el lettek távolítva.

## 5. Eredmények

A 4 év során megfigyelt billegető cankók számának átlaga felhasználásával készült Spearman rang korrelációs tesztek eredményét az 1. táblázatban foglaltam össze:

**1. Táblázat:** Billegető cankók kvadrátonkénti átlagos egyedszáma és a vizsgált élőhelyi változók közötti korrelációk, az élőhelyi leromlottságot jellemző változók esetében a mintaszám kisebb, mivel nem mindegyik kvadrát esetében rendelkeztem adatokkal.

| Környezeti változók                                                | Spearman korrelációs<br>koefficiens | p-érték      | Mintaszám |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------|-----------|
| Természetes vegetáció<br>aránya                                    | -0.121                              | 0.419        | 47        |
| <b>Folyó aránya</b>                                                | <b>0.339</b>                        | <b>0.019</b> | 47        |
| <b>Zátonyok aránya</b>                                             | <b>0.379</b>                        | <b>0.008</b> | 47        |
| Egyéb területek aránya                                             | -0.003                              | 0.985        | 47        |
| <b>Zátonyok száma</b>                                              | <b>0.431</b>                        | <b>0.002</b> | 47        |
| Kanyarok száma                                                     | 0.271                               | 0.065        | 47        |
| Település távolság (500<br>m)                                      | -0.006                              | 0.965        | 47        |
| Teljesen leromlott,<br>tönkrement állapotú<br>területek aránya (1) | -0.055                              | 0.754        | 35        |
| Természetközeli<br>állapotú területek<br>aránya (4)                | 0.167                               | 0.336        | 35        |

Ebben az első oszlop tartalmazza az egyes környezeti változókat, melyek valamilyen kapcsolatban állhatnak a billegető cankók élőhely választásával. A második oszlop a kapcsolat irányát és erősségét mutatja, vagyis hogy a környezeti tényező pozitívan illetve negatívan korrelál-e a madarak előfordulási gyakoriságával. A harmadik oszlop a szignifikancia szintet adja meg.

A tesztek alapján elmondható, hogy a billegető cankók száma szignifikánsan növekedett a folyó területének arányával, a zátonyok területének arányával. A zátonyok száma és a madarak száma közötti kapcsolat is pozitív szignifikáns eredményt adott.

## Eredmények

A többi környezeti változó nem volt korrelációs kapcsolatban a billegető cankók számával ( $p > 0,05$ ). Ezek a vegetáció és az egyéb területek aránya, a kvadrátoktól mért település távolság, a tönkrement állapotú területek és a természetközeli állapotú területek aránya. A folyóra telepített zsilip feletti és alatti kvadrátok cankószámában nem találtam különbséget (Mann-Whitney teszt,  $U = 56,5$ ,  $p = 0,269$ ).

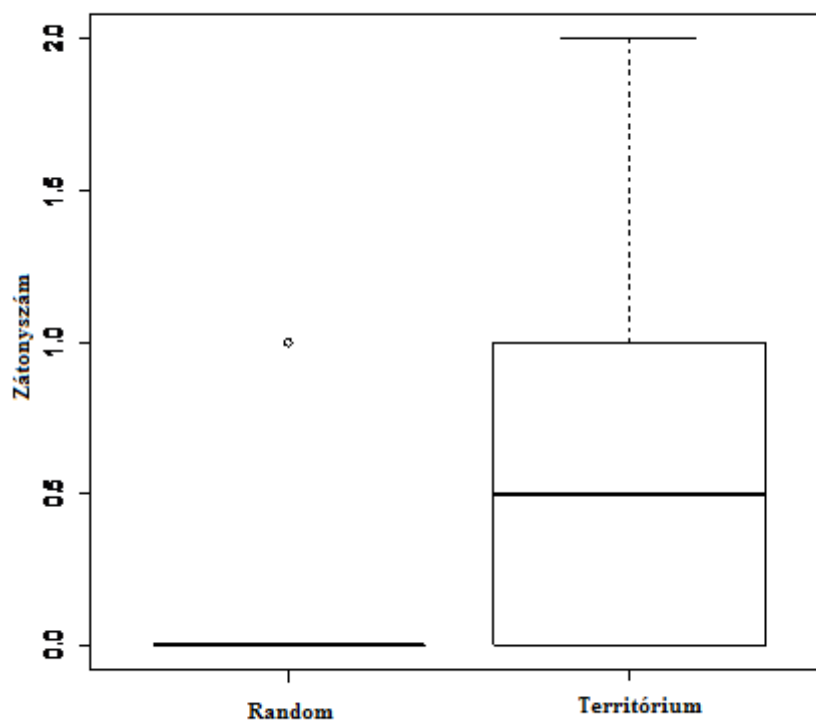
A több környezeti változót egyszerre figyelembe vevő lineáris modell eredménye részben megerősítette a fenti egyszerűbb elemzéseket. A 2. táblázatban a végső modell eredménye szerepel, ami már csak a  $p < 0,05$  szinten szignifikáns változókat tartalmazta.

**2. Táblázat** Billegető cankók élőhely választásában meghatározó tényezők, a béta paraméter előjele mutatja a kapcsolat irányát, az elemzésben 35 kvadrát adata szerepelt.

| Környezeti változók                                          | Béta (modell által becsült paraméter) | t-érték | p-érték |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------|---------|
| Természetes vegetáció terület aránya                         | -0.023                                | -2.322  | 0.026   |
| Zátony terület aránya                                        | 0.174                                 | 2.841   | 0.007   |
| Teljesen leromlott, tönkrement állapotú területek aránya (1) | -5.750                                | -2.627  | 0.013   |

A korrelációs eredménnyel (1. táblázat) megegyező módon a madarak száma a zátonyok területével szignifikánsan növekedett. A korrelációs eredményekkel szemben ez az elemzés arra utal, hogy az 1-es természetességű (teljesen leromlott, tönkrement állapot) területek valamint vegetációval borított területének arányának növekedésével csökkent a billegető cankók száma.

A 2012-es élőhely-térképezés adatait elemezve a billegető cankó megfigyelést tartalmazó és a random kiválasztott 100 méteres szakaszok között szignifikáns különbséget a zátonyok számában találtam ( $U = 105$ ,  $p = 0,006$ ) (7. ábra). A természetesnek tűnő növényzettel, az invazív ártéri japánkeserűfűvel (*Fallopia japonica*), bíbor nebáncsvirággal (*Impatiens glandulifera*), a bokorfűzes- és fás-vegetációval borított területekben, valamint horgászhelyek és partfalerősítések számában nem különböztek szignifikánsan a random és territórium kategóriájú élőhelyek.



7. ábra A random és territórium kategóriájú élőhelyek szignifikánsan különböztek a zátonyok számában.

## 6. Értékelés

A kapott eredmények alapján elmondható, hogy a billegető cankók élőhely-választásában fontos szerepet játszik az egyes folyószakaszokon található zátonyok száma és / vagy ezek területe. Ennek az élőhelyi változónak a hatását a madarak eloszlására mindhárom típusú elemzés megerősítette. Minél nagyobb területet foglalnak el ezek a zátonyok és minél nagyobb számban fordulnak elő az egyes területeken annál nagyobb egyedszámot figyeltem meg. Ezt a zátonyokhoz való ragaszkodást talán a kavicsos, köves felszínborítás magyarázhatja. Itt a madarak számára talán könnyebb a vízben élő makrogerinctelen állatokat zsákmányul ejteni. Azért is a táplálkozás és nem a fészeképítés helyszínei lehetnek ezek a zátonyok, mivel a Rábára jellemző a heves és nagy víztömeggel rendelkező áradás, ami a zátonyokra rakott fészkek megsemmisüléséhez vezethet. Ezt a feltevést valószínűsítik más kutatók eredményei is:

A táplálkozási analízisek igazolták azt, hogy a legtöbb táplálékot a kavicsos padok környezetéből gyűjtik (Holland et al. 1982a, Yalden 1986). A fészkek viszont nincs kapcsolatban a kavicsos padokkal: mert a legnagyobb vizsgált populációknál is csak 116-ból 3 fészkek épült a kavicsos padokra és mind a három elveszett a hirtelen jött áradásokban (Holland et al. 1982b).

A többi változó hatása kevésbé volt konzisztens az elemzések között. Ilyen volt a vegetáció aránya és madarak száma közötti kapcsolat: a többváltozós elemzésben a vegetációval borított területek növekedésével csökkent a madárszám. Erre két lehetséges magyarázatot is szeretnék adni. Az első magyarázat szerint a vegetáció arányának negatív hatása abban rejlik, hogy azok területének növekedésével a folyó és egyéb nem túl sűrűn növényvel benőtt területek aránya csökken. A billegető cankó pedig kedveli a nyílt területeket (del Hoyo et al. 1996, Snow & Perrins 1998). Ezt a feltevést a madarak száma és a folyó területének aránya közötti pozitív korreláció is igazolni látszik. (Megjegyzendő, hogy a vegetációval borított terület aránya és a folyó terület aránya egymással erősen korrelált ( $r = -0.574$ ,  $p < 0.001$ ), ez válaszként szolgál arra, hogy a többváltozós elemzésben csak az egyik változó maradt benne).

A másik lehetséges magyarázat Yalden (1986) eredményei alapján adható meg. A madarak territóriumai a kavicsos partok közelében található, de ennek a territóriumnak a mérete nem a kavicsos területnek a méretétől függ, hanem attól, hogy mekkora a zöld övezet a folyó peremén. Ezek alapján minél nagyobb összefüggő természetes vegetáció található a

folyó mentén annál nagyobb az egyes fészkelő párok territórium, ami megegyezik azzal, hogy az ilyen helyeken kevesebb egyedet figyelhettem meg.

Ami még összefüggésben van a madarak élőhely választásával az nem más, mint a teljesen leromlott, tönkrement állapotú területek aránya (többváltozós elemzés). A teljesen leromlott területek tulajdonképpen az intenzív szántóföldi kultúrákat, az emberi infrastruktúrát és az özönnövényekkel borított területeket jelenti. Itt egy negatív kapcsolat áll fenn, minél nagyobb az erősen leromlott területek nagysága annál kevesebb madarat lehetett megfigyelni. Ezt a megfelelő búvóhely, táplálék hiánya okozhatja.

Az mindenesetre meglepő eredmény, hogy a mesterségesen telepített vízierőművek közelsége és a madarak száma között kapcsolat nem áll fenn. A lakott települések közelsége keltette zavarás mértéke sem jelentkezett az egyes előfordulási helyeknél. A természetközeli állapotú területek aránya sem volt hatással a madarak döntésében.

Az eredményekből látszik, hogy a három teszt sorozat eredménye részben eltért. Ennek két oka lehet. Egyrészt a többváltozós elemzés egyszerre veszi figyelembe valamennyi változó hatását, és így olyan kapcsolat is láthatóvá válhat, amit az egyszerű korreláció nem tud kimutatni (pl. feltehetőleg ez érvényesült a leromlott területek arányának hatása esetében). Másrészt a többváltozós modellt kisebb mintaszámon futtattuk, mint az egyszerű korrelációk többségét, ami szintén változást okozhat az eredményekben. Ezeknek a nem konzisztens eredményeknek a megbízhatóságát érdemes lenne tovább vizsgálni, pl. a monitoring folytatásából származó újabb eredmények elemzésével.

Összefoglalva tehát a dolgozat legfőbb eredményeit megállapítható, hogy a billegető cankok előfordulását a Rába folyón elsősorban a táplálkozásra alkalmas zátonyok és nyílt élőhelyek elérhetősége határozza meg. Ezen élőhelyek kiterjedése egy adott folyószakasz esetében növekszik a kanyarulatok számával, mivel ezek belső ívein alakulnak ki a zátonyok és a laposabb partszakaszok. Amint azonban a szukcesszió során ezeket a nyílt élőhelyeket benövi a természetes vegetáció, vagy elborítják az özöngyomok és így degradált élőhelyek jönnek létre, a cankok számára alkalmas élőhelyek csökkennek.

A nemzeti park igazgatóságok valamennyi tevékenységének végső célja a felügyeletére és gondozására bízott természeti értékek megőrzése. A természet-megőrzési tevékenység magában foglalja a természeti értékek feltárását, környezeti igényeinek megismerését, a fenntartásukhoz, fejlesztésükhöz szükséges kezelési módok meghatározását és a szükséges kezelések végrehajtását.

Fontos lehet az elkövetkezőekben, a folyó természetes meanderezésének szabályozását a természeti erők kezében hagyni és nem mesterségesen létrehozott folyó medret kialakítani.

Ugyancsak fontos a zátonyok elbányászásának megakadályozása. Ezen felül a költési időszakban a víziturizmus szabályzásával (a kenusok gyakran a zátonyokon kötnek ki, így zavarhatják a költést és a táplálkozást) zátonyok zavartalanságának biztosítása. A cankók számára szintén előnyösnek látszik a leromlott területek méretének növekedéseit okozó tevékenységek mérséklése, megállítása esetleg a még menthető területek feljavítása is kiváló cél lehet a következő időszakokra nézve. Ilyen lehet pl. a Rába 50 m-es parti sávjában egy természetes vegetáció kialakítása az intenzív szántók gyepesítésével, erdősítésével.

## **7. Köszönetnyilvánítás**

Köszönetemet fejezem ki témavezetőimnek, Dr. Liker Andrásnak, Dr. Szentirmai Istvánnak a témáért, a szakmai és módszertani segítségükéért. Kovács Katának a terepi felmérések alkalmával nyújtott segítségéért. Hurton Zsuzsannának, aki külső konzulensként a térinformatikai feldolgozásban nyújtott segítséget. Seress Gábornak a statisztikai program használatában nyújtott tanácsokéért. Köszönöm a segítségét édesapámnak, Hammer Jánosnak, hogy mindvégig támogatta és segítette munkámat. Ugyancsak köszönet illeti az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóságának vezetőit és dolgozóit, hogy munkámat lehetővé tették, és mindenben segítették.

## 8. Irodalomjegyzék

- BALOGH, L., BEDÉCS, GY. (2000): Rába és a Rába mente: Kalauz, túrázóknak és természetbarátoknak BKL Kiadó, Szombathely.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL /EUROPEAN BIRD CENSUS COUNCIL (2000): European bird populations estimates and trends. Cambridge, UK: Birdlife International (Birdlife Conservation Series).
- BŐHM, A. (2011): Nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyek ökológiai jellegének változása Magyarországon. Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron.
- CLARK, R. (1996): Preliminary observations on the importance of a large communal roost of wintering harriers in Gujarat (NW. India) and comparison with a roost in Senegal (W. Africa). *Journal of the Bombay Natural History Society* 93:44-50
- DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., SARGATAL, J. (1996): Handbook of the Birds of the World, vol. 3: Hoatzin to Auks. Lynx Edicions, Barcelona, Spain
- HAGEMEIJER, E.J.M & BLAIR, M.J. (1997): The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T & A. D. Poyser, London.
- HAILA, Y., A. O. NICHOLLS, I. K. HANSKI, AND S. RAIVIO (1996): Stochasticity in bird habitat selection: Year-to-year changes in territory in a boreal forest birds assemblage. *Oikos* 76:536-552.
- HOLLAND, P.K., ROBSON, J.E. & YALDEN, D.W. (1982): The breeding biology of the Common Sandpiper (*Actitis hypoleucos*) in the Peak District. *Bird Study* 29:99-110.
- HOLLAND, P.K., ROBSON, J.E. & YALDEN, D.W. (1982a) The status and distribution of the Common Sandpiper (*Actitis hypoleucos*) in the Peak District. *Naturalist*, 107,77-86.
- HOLLAND, P.K., ROBSON, J.E. & YALDEN, D.W. (1982b): The breeding biology of the Common Sandpiper (*Actitis hypoleucos*) in the Peak District. *Bird Study*, 29, 99-110.
- JOHNSGARD, P.A. (1981): The Plovers, Sandpipers and Snipes of the World. University of Nebraska Press. Lincoln, NE. 493 pp.
- JONES, J. (2001): Habitat Selection Studies in Avian Ecology: A Critical Review, P.557 Department of Biology, Queen's University Kingston, Ontario K7L-3N6, Canada
- KIRÁLY, G., KIRÁLY, A. ÉS MESTERHÁZY, A. (2011): Az Őrség Kiemelt Jelentőségű Természetmegőrzési Terület (HUON20018) élőhelytérképezése. Kutatási jelentés, Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság.
- KOVÁTS, N. PAULOVITS, G. (2001): Ökológiai kockázatelemzés és –becslés, mint vizes élőhelyek kezelését megalapozó metodológia 4. szám, Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem, Környezettudományi Intézet, Budapest.

- NÉMETH, T. M. (2009): A hamvas küllő (*Picus canus* Gmelin 1788) élőhelyválasztása az Őrségi Nemzeti Park területén, Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet, Sopron.
- ŐRSÉGI NPI (2004): Jelentés az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság 2005. évi tevékenységéről
- ROTEBERRY J., T., & J. A. WIENS. (1980): Habitat structure, patchiness, and avian communities in North American steppe vegetation: A multivariate analysis. *Ecology* 61:1228-1250 scale. *Oikos* 48:132-147.
- SCHMIDT, E. (2000): Madárlexikon 31-32, Anno kiadó Budapest
- SIMBERLOFF, D. (1988): The contribution of population and community biology to conservation science. *Annual Review of Ecology and -Systematics* 19:473-511.
- SNOW, D. W., PERRINS, C. M. (1998): The Birds of the Western Palearctic Concise Edition. OUP ISBN 0-19-854099-X.
- SUTHERLAND, W.J. & HILL, D.A. (1995): Managing Habitats for Conservation. Cambridge University Press.
- TÖLG, I., TASNÁDI, R. (1996): Halgazdálkodás. I. Elméleti alapok, MOHOSZ, Budapest, p. 203.
- TUCKER, G.M. & HEATH, M.F. (1994): Birds in Europe: Their Conservation Status. Birdlife Conservation Series no. 3. Birdlife International, Cambridge.
- URBAN, E. K., FRY, C. H., KEITH, S. (1986): The birds of Africa vol. II. Academic Press, London.
- ÜRMÖSI-INCZE, S. (2005): A billegető cankó (*Actitis hypoleucos*) fészkelő populációjának felmérése a Szamos folyón, BBTE, Biológia- Geológia Kar Környezetvédelem és Ökológia Szak
- VICKERY, J. (1987): Breeding density of Dippers *Cinclus cinclus* Grey Wagtails *Motacilla cinerea* and Common Sandpipers (*Actitis hypoleucos*) in relation to the acidity of streams in South-West Scotland, *Ibis*, 133: 178-185.
- WEISBROD, A.R., BURNETT, C.J., TURNER, J.G AND D.W. Warner (1993): Migrating birds at a stopover site in the Saint Croix River valley. *Wilson Bull.* 105:265-284.
- WIENS, J. A. (1986): Spatial scale and temporal variation in studies of shrubsteppe birds. Pages 154-172 in *Community Ecology* (J. Diamond and T.J. Case, Eds.). Harper and Row, New York
- YALDEN, D.W. (1986): The habitat and activity of Common Sandpipers (*Actitis hypoleucos*) breeding by upland rivers, *Bird Study*, 33:3, 214-222.
- YALDEN, D.W. (1992): The influence of recreational disturbance on common sandpipers (*Actitis hypoleucos*) breeding by an upland reservoir, in England. *Biological Conservation* 61: 41-49.

## Irodalomjegyzék

YALDEN, D.W. HOLLAND, P.K. (1993): Census-efficiency for breeding Common Sandpipers (*Actitis hypoleucos*). Wader Study Group Bull., 71, 35.38.

URL:

[www.fajltube.com/biologia/.php](http://www.fajltube.com/biologia/.php) (2012.04.15)

[www.mme-monitoring.hu](http://www.mme-monitoring.hu) (2012.04.15)