



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Akvakultúra és
Környezetbiztonsági Intézet

Két ideiglenes kétéltűvédelmi terelőrendszer hatékonyságának vizsgálata a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságának működési területén

Készítette:

Héricsné Csonka Petra

AN4I47

Környezetgazdálkodási agrármérnök

Levelező tagozat, Msc

Szent István Campus

Témavezető

Dr. Weiperth András

külső óraadó

Eötvös Loránd Tudomány Egyetem Természettudományi Kar, Állatrendszertani és Ökológiai

Tanszék

tudományos főmunkatárs

MATE Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Természetesvízi Halökológiai Tanszék

Belső konzulens

Bányai Zsombor Márk

PhD hallgató

MATE Környezettudományi Doktori Iskola

MATE Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Természetesvízi Halökológiai Tanszék

Szent István Campus

Gödöllő, Agárd

2024

Tartalomjegyzék

Tartalom

Bevezetés.....	4
Célkitűzések	7
Irodalmi áttekintés.....	8
A kétéltűek és a hüllők általános bemutatása	8
Kétéltűek általános jellemzői	8
Egyes hazánkban elforduló és a közút gázolásoknak különösen kitett kétéltű fajok rövid bemutatása	11
Barna varangy (<i>Bufo bufo</i>)	11
Barna ásóbéka (<i>Pelobates fuscus</i>)	12
Vöröshasú unka (<i>Bombina bombina</i>)	13
Zöld levelibéka (<i>Hyla arborea</i>).....	13
Mocsári béka (<i>Rana arvalis</i>)	15
Dunai tarajosgöte (<i>Triturus dobrogicus</i>)	16
Hüllők általános jellemzése.....	17
Egyes hazánkban elforduló és a közút gázolásoknak különösen kitett hüllő faj rövid bemutatása	18
Fürge gyík (<i>Lacerta agilis</i>)	18
Fali gyík (<i>Podarcis muralis</i>)	19
Vízi sikló (<i>Natrix natrix</i>).....	20
Haragos sikló (<i>Dolichophis caspius</i>):	21
Erdei sikló (<i>Zamenis longissimus</i>):	21
Kockás sikló (<i>Natrix tessellata</i>):	22
Magyarország közúthálózata	24
Herpetofauna védelme: kétéltű és hüllővédelmi terelőrendszerek	25
Az állandó kétéltűvédelmi terelőrendszerek	25
Az ideiglenes kétéltűvédelmi terelőrendszerek	27
Jelzőtáblák, útlezárások.....	28
Éjszakai mentőakciók.....	30
Külföldi terelőrendszerek működési tapasztalatai	31
Kutatási területek bemutatása.....	33
Eredmények.....	39
Statisztikai elemzések értékelése.....	46
Következtetések és javaslatok	50
Összegzés	52

Köszönetnyilvánítás	54
Irodalom	55
Ábra és táblázatok jegyzéke	60
Melléletek	63
1. számú melléklet: Csapadékadatok Tinnye (2016-2018)	63
2. számú melléklet: Csapadékadatok Tinnye (2020-2023)	65
3. számú melléklet: Csapadékadatok Farnos (2016-2018)	68
4. számú melléklet: Csapadékadatok Farnos (2020-2023)	71
5. számú melléklet: Mentési adatok Tinnye (2016-2018)	75
6. számú melléklet: Mentési adatok Tinnye (2020-2023)	78
7. számú melléklet: Mentési adatok Farnos (2016-2018)	81
8. számú melléklet: Mentési adatok Farnos (2020-2023)	84

Bevezetés

Az emberi tevékenységek hatásai napjainkra a teljes élővilágra kiterjednek. Az ember alkotta technológiák rohamos fejlődése hol pozitív, hol negatív hatásokat idézhet el az élőlények számára. Az utóbbi századokban olyan mértékben és tempóban alakítottuk és alakítjuk át környezetünket, amely megnehezíti az élővilág alkalmazkodását. A változások gyorsaságával sok faj nem képes lépést tartani, háttérbe szorulnak, eltűnnek az adott területről, vagy egy rátermettebb faj veszi át helyüket. Ez a folyamat a biológiai sokféleség csökkenését okozza. Az 1992-ben megkötött Riói Egyezményben lefektetett célokat 2010-ig nem sikerült elérni (Hirsch 2010). Ennek hatására az ENSZ a 2010-es évet a Nemzetközi Biodiverzitás Éve-ként tartotta, valamint a 2011-2020 közötti időszakot a Biodiverzitás Évtizedének hirdette meg, kihangsúlyozva a probléma fontosságát. A biodiverzitás csökkenését okozó tényezők közül az élőhelyek feldarabolódását és izolációját tartják a legnagyobb jelentőségűnek. A fragmentáció fő okozói lehetnek az élőhelyeken húzódó vonalas létesítmények, utak, vasutak, vezetékek, csatornák és egyéb létesítmények, összefoglaló néven szürke infrastruktúrák (Hamer et al. 2021, 2023).

A vonalas létesítmények átteresztőképességének élővilágra gyakorolt egyik negatív hatása, hogy jelentős mértékben, esetenként az élőlények átjutását teljesen megakadályozza. Ezáltal egyes fajok állományai rövid idő (egy évtizeden belül) alatt is teljesen eltűnhet az adott élőhelyről. Minél kisebb egy vonalas létesítmény átteresztő képessége, annál inkább tekinthető akadálnak az adott területen élő fajok számára, és annál nagyobb a populációkra gyakorolt fragmentáló hatása (Söndgerath & Schröder 2002; Spellerberg 1998). A gyorsforgalmi úthálózatnak, mint vonalas létesítménynek az élőhely-feldarabolódáson túl további káros hatásai is vannak a környezetre. Az élőhelyvesztés mellett, az úthoz kapcsolódó forgalom szennyező hatása fokozza a degradációt, zavarással jár, valamint nemcsak növeli az út elszigetelő hatását, de az elütéseken keresztül egy új típusú mortalitás forrás megjelenéséhez vezet (Van der Ree et al. 2015).

A Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) felmérése szerint a kétéltűek osztályát 6756 faj alkotja, melyből 924 faj veszélyeztetett, 567 faj súlyosan veszélyeztetett. A hüllők osztályába tartozó 7199 fajból 515 faj veszélyeztetett, 293 faj súlyosan veszélyeztetett kategóriába sorolható (Uetz 2016). A kétéltű- és hüllő fajok populáció csökkenéséhez nagymértékben hozzájárul az éghajlatváltozás, az élőhely fragmentáció, az idegenhonos fajok megjelenése, a környezetszennyezés, a fertőző betegségek felbukkanása, valamint a fajok túlzott befogása és

illegális kereskedelme. A vonalas létesítmények sűrűségének rohamos növekedésével kialakult új fenyegetést a gázolások jelentik. A gázolások a nagy tömegben, lassú mozgási képességgel rendelkező fajokat érintik leginkább, amilyenek a kétéltű- és hüllőfajokat jellemez. A mérsékelt régiókban, mint Közép-Európában, sok kétéltű- és néhány hüllőfaj komplex élőhelyet igényel, beleértve a szaporodáshoz szükséges vizes élőhelyeket, valamint a táplálkozáshoz és hibernáláshoz szükséges fás régiókat (Semlitsch 2002). Egyes hüllőfajok, mint a vízisikló (*Natrix natrix*) és a kockás sikló (*Natrix tessellata*) a nyári és téli élőhelyek között vándorolnak. A legtöbb varangy egyed tavasszal a szaporodóhelyhez vándorlás során érik a gázolások, míg a fiatal egyedek kifejlődésük után a vizes élőhelyek elhagyásakor, valamint a telelőhelyhez vándorlásakor gázolnak el. Hazánk fő és mellékútvonalai számos komplex élőhely mellett futnak. A 2. számú főút Drégelypalánk és a parassapusztai határátkelő közötti rész számos kétéltű- és hüllőfaj élőhelyeit, valamint vándorlási útvonalait keresztezi. Míg a Börzsöny északi peremvidéke táplálkozó és telelőhelyként szolgál, addig a Középső-Ipoly-völgy szaporodó és táplálkozó helyet biztosít az itt található szinte valamennyi kétéltű- és hüllőfaj számára. Már az 1980-as évektől kezdve az útszakaszon megnövekedett forgalom egyre több kétéltű és hüllő pusztulását okozta, amely természetvédelmi és közlekedésbiztonsági kérdéseket vont maga után (Puky & Buskó 1988; Mechura et al. 2012; Hamer et al. 2023). A terület a szervezett hazai kétéltű mentés megszervezésének egyik legfontosabb területe lett, nem csak a kezdeményezés tekintve, de az alkalmazott módszerek megismerése szempontjából is. 1986-tól kezdődően a Varangy Akciócsoport Egyesület (napjainkban Dr. Puky Miklós Varangy Akciócsoport Egyesület) területen sokáig önkénteseivel egyedül végezte a békák és egyes hüllő fajok egyedeinek mentését, majd a 2004-en lezajlott vizsgálatok alapján műszaki megoldásokat javasoltak az érintett területre (Puky et al. 2006). Az első ökológiai átjárókat 2007-ben adták át, majd a folyamatos monitoring vizsgálatok azt bizonyították, hogy további műszaki megoldásokra lenne szükség. A végső megoldásnak szánt kétéltűvédelmi terelőrendszer 2015-ben került átadásra, mellyel sajnos az előzetes elvárásokkal szemben nem szűntek meg a vizsgált területen a kétéltű és hüllő gázolások. Számos tervezési, kivitelezési hiba és a megfelelő karbantartási hiány miatt a terelőrendszer nem képes funkcióját teljes mértékben betölteni (Filepné et al. 2023). Hasonló felmérések, szervezett önkéntes mentésen alapuló adatgyűjtés után történt meg több veszélyes útszakaszon is a kétéltűek védelmét szolgáló terelő rendszerek kiépítése a Kiskunsági Nemzeti Park területén (Faggyas & Puky 2012). Az időben nem elvégzett karbantartási munkálatok és a terelő rendszer amortizációja következtében itt is több szakaszon újból problémát okoz a kétéltűek gázolása.

A 311-es főút Farnos határában 2005-ben kezdődött meg a kétéltűek ideiglenes terelőkerítéssel és vödrökkel történő védelme. Azt megelőző években éjszakai lámpás kereséssel gyűjtötték össze az önkéntesek az útestre felmászó állatokat. Az elmúlt években a több civil szervezet és a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságának koordinálásával történik a kétéltű mentés (Bozóki & Antalicz 2018). A Tinnye és Piliscsaba között található Garancsi-tó mellett a 133-as számú főút halad, mely jelentős teherforgalmat bonyolít le a M1-es autópálya és a 10-es számú főút között. Az út ugyanakkor számos kétéltű és hüllő faj telelő és szaporodó helyét vágja ketté (Kéri et al. 2021).

Szaktervezési vizsgálataimhoz az önkéntesek által végzett farmosi és tinnyei kétéltű mentések adatait dolgoztam fel annak érdekében, hogy megtudjam kimutatható trendszerű változás a szervezett gyűjtésébe.

Célkitűzések

Szakdolgozatom témájaként a Duna-Ipoly Nemzeti Park területén található két ideiglenes kétéltűvédelmi terelő rendszer működése során szerzett tapasztalatokat összegzem annak érdekében, hogy

1. ismertessem a területek herpetofaunájában lezajló hosszú-távú változásokat,
2. ismertessem az egyes fajok évszakos vándorlásában regisztrált változásokat,
3. feltárjam a kétéltűek vándorlása és egyes meteorológia változók közti összefüggéseket.

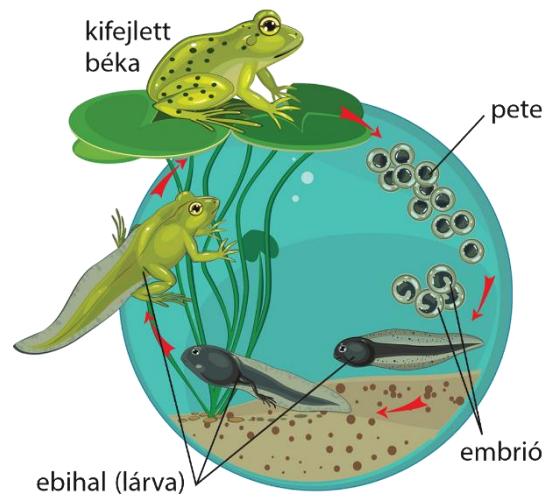
Vizsgálatom során nyert adatok hozzájárulhatnak a már működő és jövőben kiépítésre kerülő kétéltűvédelmi terelő rendszerek tervezéséhez, építéséhez és működéséhez.

Irodalmi áttekintés

A kétéltűek és a hüllők általános bemutatása

Kétéltűek általános jellemzői

A gerinces élőlények altörzsébe tartozó egyik osztály a kétéltűek osztálya, melynek latin megnevezése Amphibia. A kétéltűek három rendbe tartoznak. Ezek a farkos kétéltűek (*Caudata* vagy Urodela), farkatlan kétéltűek (*Anura*), illetve a lábatlan kétéltűek (*Gymnophiona*). A farkos kétéltűek rendjébe a szalamandraféléket, a farkatlan kétéltűek rendjébe a békák sorolhatóak Magyarországon. Európában lábatlan kétéltűt nem azonosítottak.



1. ábra: Kétéltűek egyedfejlődése (forrás: <http1>)

A kétéltűek mind változó testhőmérsékletű (polikilotern) állatok, melyek bőrében nyálkatermelő mirigyek találhatóak. Kültakarójuk a légzésben is szerepet kap. Kétvérvörös keringési rendszerrel, háromüregű szívvel rendelkeznek. Zárt mellkasuk van. Levegőt a szájfenek pumpálásával keringetik, bordaközi légzőizmaik nincsenek. A kifejlett példányok tüdővel lélegeznek. A nagyvérkör vénái a bőrvénák. Fejlett nyirokkeringésük van. Hímek hangja erősebbé válik a hanghólyag segítségével. Látásuk kiemelkedően jó. Legszívesebben nedves időben, eső után az esti és éjszakai órákban táplálkoznak. Ragadozó életmódot folytatnak. Gerincteleneket fogyasztanak. Nappalt nyirkos helyen töltik. Sok kétéltűfaj folyamatosan vízi, illetve vizes élőhelyeken él. Szaporodásukhoz legtöbb fajnak vízre van szüksége, kivéve némely trópusi fajoknak, melyek petekorában a lárvális fejlődés végbemegy (**1. ábra**). A legtöbb hazai őshonos kétéltű faj szaporodása tavasszal történik, egyes fajok esetén

évente többször történő szaporodást is dokumentáltak. A szaporodás helyszínére az egyedek legtöbbször vándorolnak (Puky et al. 2005).

A kétéltűek osztályát három nagyobb rend alkotja: lábatlan (*Gymnophiona*), farkos (*Caudata*) és farkatlan (*Anura*) kétéltűek. A Kárpát-medencében a kétéltűek osztályának csak két rendje található meg, a *Caudata* és az *Anura*. A farkos kétéltűek belső megtermékenyítésűek. A hímek vonzzák magukhoz a nőstényeket feromonokkal és kültakarójukkal. A hím spermatoforát tesz le, melyben ivarsejtek vannak, melyet a nőstények kloákájukkal vesznek fel. A vízinövények szárán vagy levelbe csomagolva, egyesével kerülnek elhelyezésre (Puky et al. 2005). A farkatlan kétéltűek külső megtermékenyítésűek. A szaporodás során a hím mellső végtagjaival kapaszkodik a hüvelyvánkos segítségével a nőstényre. Ezt a folyamatot amplexusnak nevezik. Az ivarsejtek egyszerre távoznak mindkét nemű kétéltűből. A petéket fajtól függően különböző módon helyezik el a vízinövények felületén vagy levelükbe csavarva. Európában kizárólag a dajkabékák hímjei hordozzák lábukon utódjaikat. Más fajok nem gondozzák a petéket a kontinensen (Puky et al. 2005). Valamennyi kétéltű egyed fiatal lárvája a szikanyagot emészti fel, mely a petéből megmaradt. A békák lárvai (ebihalak) ekkor még növényeket, algát fogyasztanak. Kopoltyújuk fokozatosan bőrrel lesz körülveve. Ezzel egy időben fejlődnek ki a hátsó lábak. Ezzel szemben a farkos kétéltűek már lárvaállapotuktól kezdve ragadozó életmódot folytatnak. Tollas kopoltyújuk a fejlődésük végéig látható. Először mellső, ezt követően hátsó végtagjaik fejlődnek ki.

A növekedés néhány hétig tart, majd a metamorfózis megkezdődik. Ekkor érnek el a fejlődésük azon szakaszához, ahol a mellső végtagok láthatóvá kezdenek válni a kopoltyú üregéből. A növények fogyasztásakor használt szaruállkapcsokat kiszélesedő száj váltja fel. A farokrész táplálékul szolgál, felszívódik. A bélcsatorna rövidebb lesz. A kopoltyút ekkor már felválja a tüdő. Az egyedek számára kritikus, hogy a vizet el tudják hagyni ebben az időszakban (Puky et al. 2005).

A szennyező anyagok terjedésének, élőhelyeik visszaszorulásának, idegenhonos fajok betelepítésének hatására a kétéltűek a legsúlyosabban veszélyeztetett állatcsoportok közé tartoznak. Ökológiai szerepük jelentős. Megmentésük érdekében létrehozásra került a Kétéltűvédelmi Akcióterv (Amphibian Conservation Action Plan) (Vági 2022). Ezen terv mind a megmentésükért szóba jöhető lépésekkel mind a pénzügyi szükségletekkel foglalkozik. Kétéltűvédelmi stratégia kidolgozása folyamatban van, melyen az IUCN-en (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - Természeti értékek megőrzésére létrehozott nemzetközi szervezet) belül az Amphibian Specialist Group dolgozik (Vági 2022). Hazánk kétéltű fajait elsősorban az élőhelyek romlása, pusztulása, a vonalas létesítmények

folyamatos bővülése, valamint a biológiai invázió komplex hatása veszélyezteti (Hamer et al. 2021, Pribéli 2023).

Kétéltűek (*Amphibian*) jelentősége

Biológiai sokféleség fenntartásában és a földi ökoszisztémák egészségének fenntartásában igen jelentős szerepe van a kétéltűeknek. Mint ragadozók, a kétéltűek szabályozzák a rovarpopulációkat, és mint táplálékforrások, fontos szerepet játszanak más állatok táplálékának összetételében. Lárvális állapotban igen jelentős lehet az alga fogyasztásuk egyes víztestekben. A fajkészletben, a fajok állomány méretében, korcsoport és nemi arányokban bekövetkezett változások biológiai indikátorokként jelzik az élőhelyeken bekövetkezett változásokat. Mivel valamennyi kétéltű faj érzékeny a környezeti változásokra, beleértve a víz- és levegőszennyezést, az élőhelyek fragmentációjára, valamint az éghajlatváltozásokat, így számos faj nagy jelentőséggel bír biológiai monitorozásban. Ezért jelenlétük, vagy éppen hiányuk egy területen fontos információ az adott ökoszisztéma értékelésénél (Kiss et al. 2019). Számos kétéltű fajjal végeznek kísérletes, illetve laboratóriumi kutatásokat. Kétéltűekben található olyan genetikai információk, amelyek jövőbeli gyógyszerfejlesztésekre és más tudományos kutatásokra is hasznosak lehetnek (Beja et al. 2009). A kétéltűek mind a vízi, mind a szárazföldi táplálékhálózatokban fontos szerepet játszanak. Mint köztes fogyasztók a táplálékhálózatokban, a kétéltűek fontosak az ökoszisztémák egyensúlyának fenntartásában, illetve a biológiai védekezésben. Utóbbi miatt a kétéltűeknek fontos szerepük van a mezőgazdaságban is, bár ezek általában kevésbé közismertek, mint más területeken (Puky et al. 2005). Kiemelt jelentőségük mezőgazdaságban káros rovarok állományainak szabályozásában van. Sok kétéltű, például békák és gőték, ragadozóként szolgálnak a mezőgazdasági területeken, és segítenek a kártevő rovarok, például a szúnyoglárvák, levéltetvek, talaj felszínén mozgó szervezetek populációinak kontrolálásában. Ezáltal hozzájárulnak a növény és állatvédelemhez. A mezőgazdasági területeken elhelyezkedő tavak és mocsarak fontos életteret jelentenek kétéltűfajok számára. Ezek a kétéltűek a vízminőséget és a táplálékláncokat is szabályozzák, ami közvetve hat a mezőgazdasági termelésre.

A kétéltűek általánosan hozzájárulnak a természetes ökoszisztéma szolgáltatásokhoz, például a talajtakaróhoz, a vízszűréshez és a tápanyagciklushoz. Ezek az ökoszisztéma szolgáltatások fontosak lehetnek a mezőgazdasági területek fenntartható kezelésében.

Egyes kultúrában és oktatásban is jelentős szerepük van. Sok kétéltű az emberi kultúrában és vallásokban is szerepel, mint szimbólum vagy istenség. Emellett fontos tanulási eszközök is lehetnek az oktatásban, segítve az embereket a természet megértésében és védelmében.

Összességében a kétéltűeknek kulcsszerepük van a földi ökoszisztémák fenntartásában és a természeti rendszerek működésének megértésében. A megfelelő védelem és gondozás nélkül ezek a fontos állatok veszélyeztetettek lehetnek, ami hosszú távon komoly hatással lehet az emberiség és a környezet egészségére és jólétére.

Egyes hazánkban elforduló és a közút gázolásoknak különösen kitett kétéltű fajok rövid bemutatása

Barna varangy (*Bufo bufo*)

A barna varangyok közepes méretű kétéltűek, testhosszuk általában 6-8 centiméter, de egyes példányok hossza elérheti a 10 centimétert is. Hátdoldaluk barna, szürke, vagy zöldes színű, és rajta rendszeresen elhelyezkedő sötét foltok találhatóak (**2.ábra**). A hasoldaluk fehér vagy világosbarna, bőrük durva, pikkelyes.



2. ábra: Barna varangy (forrás: http2)

A varangyok hátukon egy mirigyes dudorral rendelkeznek, amely mérges váladékot választ ki védekezésésként. A barna varangyok általában éjszaka aktívak, és nappal elrejtőznek sűrű növényzetben vagy talaj alatti üregekben. Szárazföldön élnek, de rendszeresen vízpartokon is megtalálhatók. Leggyakoribb áldozata az utaknak. Főként dombos és hegyvidéki területeken fordul elő, de megtalálható az Alföld egyes területein is az erdős vidékeken, síkvidéki mocsarak mellett vagy szántókon mezőgazdasági területeken. Tavasz elején több kilométert is vonul a szaporodóhely eléréseért a telelőhelytől. Általában ott szaporodik, ahol világra jött (Reading et al. 1991). A barna varangyok főként rovarokat, pókokat és más apró gerincteleneket fogyasztanak. A barna varangyok tavasszal párzanak, és a hímek hangos hívóhívást használnak

a nőstények megtalálására. Petezsínórkait a vízinövények köré csavarva helyezik el. A petékből kikelő lárvák a vízben fejlődnek, majd átalakulnak. A barna varangyok bőrükön található mirigyes dudorokból mérgező váladékot választanak ki. Ez a mérgező váladék védekezésül szolgál a potenciális ragadozókkal szemben. A barna varangyok elterjedtek Európa számos részén, és gyakran megtalálhatók erdőkben, mezőkön, kertekben és más szárazföldi élőhelyeken (Puky et al. 2005). A barna varangyok nem szerepelnek a veszélyeztetett fajok listáján, de a populációikat fenyegeti az élőhelyek elvesztése és a víztestek szennyezése.

Barna ásóbéka (*Pelobates fuscus*)

A barna ásóbéka közepes méretű, testhossza elérheti a 8-10 centimétert. A nevét barna színéről kapta, de az egyedek színe változhat, és lehet sötétbarna, szürke, vagy zöldes árnyalatú. A barna ásóbéka általában éjszaka aktív (**3. ábra**). A nappali órákban elrejtőzik a talajban vagy a növényzet alatt. Ez a faj nagyrészt vízhez kötött, és a tavak, patakok, mocsarak, és egyéb víztestek partján található meg. A vízi élőhelyeken kívül is előfordul, de a víz közelsége nélkülözhetetlen a szaporodásukhoz. Ágyéki amplexust alkalmaznak a szaporodás során. Vastag petenyalábot akaszt a növényre. A barna ásóbékák a vízpart közelében fektetik le petéiket, amelyeket vízborításban nevelnek fel.



3. ábra: Barna ásóbéka (forrás: http3)

A barna ásóbéka táplálékát főként rovarok, pókok és kisebb gerinctelenek alkotják (Cogalniceanu et al. 1998). Bár a barna ásóbékákat nem tartják veszélyeztetett fajnak, az élőhelyek elvesztése és a víztestek szennyezése továbbra folyamatos fenyegetést jelent számukra. A barna ásóbéka hidegkedvelő faj, amely a hűvösebb környezetet kedveli. Ennek megfelelően a klimatikus változások is befolyásolhatják populációikat, de a több hazai fajhoz képest jól tűri a szárazságot. Aszályos időben a talajban rejtőzködik. Ágyéki amplexust alkalmaznak a szaporodás során. Vastag petenyalábot akaszt a növényre.

Vöröshasú unka (*Bombina bombina*)

A vöröshasú unka kifejezetten könnyen felismerhető hasának jellegzetes színéről. Teste rövid és pufók, 3-4 cm hosszúságú lehet. A háta élénkzöld vagy sötétzöld, míg a hasa narancssárga vagy vörös. A szem felett található sötét sáv és a vörös has hasonlóan pettyezett (**4. ábra**).



4. ábra: Vöröshasú unka (forrás: <http4>)

A vöröshasú unka elsősorban vízi életmódot folytat. Nagyrészt tavak, patakok és más víztestek partján található. Nappal és éjszakai is aktív faj. A vízparton és a vízben egyaránt megfigyelhetőek. A vöröshasú unka tápláléka rovarokból, pókokból, kisebb gerinctelenekből és kisebb kételtűekből áll. A szaporodás során a hímek és a nőstények vízparti területeken találkoznak. A hímek "énekkel" hívják a nőstényeket. A petéket növényekre rakják a víz alatt, ágyéki amplexust alkalmaznak a szaporodás során. Petéik laza tömegű petecsomót képeznek. Amennyiben az állatot megzavarják akkor védekezésül felhúzza a testét és megduzzad, hogy nagyobbak tűnjön, és így elrettentse a ragadozókat. Emellett a bőrük mérgező lehet, így a potenciális veszélyeztetők számára is veszélyes lehet. A vöröshasú unka elterjedt Közép- és Kelet-Európában: Magyarországon, Csehországban, Szlovákiában és Lengyelországban (Vörös, J. & Major, Á. 2007). Általában lassú mozgású.

Zöld levelibéka (*Hyla arborea*)

A levelibékák családjában két fajt különböztethető meg. Mindkét levelibéka faj jellemzően vízhez kötött életmódot folytat, és fontos szerepet játszanak az ökológiai egyensúlyban. A levelibéka nevet az állatok bőrén lévő kis mirigyek által kiválasztott mérgező váladékról kapták, amelyeket veszély esetén használnak védekezésre. Testhossza a felnőttek esetében maximum 7-10 centiméter között van. Megjelenése és színezete változhat, de általában a hátoldala zöld vagy barna, és gyakran sötét foltok vagy sávok díszítik. A hasa általában világosabb színű, és a lábai úgy fejlődtek ki, hogy úszóképesek legyenek (**5. ábra**).

A levelibékák elsősorban tavakban, patakokban és egyéb kistestekben megtalálhatók (Stumpel et al. 1993). Éjszaka aktívak, a vízi növények között vagy a vízfenéken keresik a táplálékukat.



5. kép. Zöld levelibéka (forrás: <http> 5)

A táplálékukat leginkább vízi rovarok és kis gerinctelenek alkotják. Általában a kora tavasz folyamán szaporodnak. A hímek jellegzetes hívóhívást használnak a nőstények megtalálására. A juvenilis egyedek a vízben élnek, majd átalakulnak és hagyják el a vizet, hogy felnőttként a szárazföldön éljenek. A zöld levelibéka bőrén kisméretű mirigyek találhatók, amelyek mérgező váladékot választanak ki. Ez a váladék alkalmas a ragadozókkal szembeni védelemmel. A zöld levelibéka Európa különböző területein elterjedt, és számos országban megtalálható. Az élőhelyvesztése és a víztestek szennyezése veszélyeztetheti a legtöbb állományát (Hels et al. 1995). Sok országban védett fajként szerepelnek.

Erdei béka (*Rana dalmatina*)

Az erdei béka közepes méretű, és testhossza általában 5-8 centiméter között van. A hátoldala változó színű lehet, de általában zöld vagy barna, gyakran sötét foltok vagy sávok díszítik. A hasa világosabb színű, a lábait úszáshoz alkalmazkodott úszóhártyák borítják (**6. ábra**). Az erdei béka a szaporodási időszak kivételével szinte kizárólag nedves, illetve szárazföldi habitatokban él. Kifejezetten kedveli az erdős területeket, ligeteket, illetve nedves réteket és mezőket. Aktívan mozog nappal, az erdőszélén vagy más szárazföldi élőhelyeken rejtőzik. Az erdei táplálékát főként rovarokból és más apró gerinctelenekből áll. Az erdei béka évente egyszer, kora tavasszal szaporodik. A hímek hangos hívóhívást használnak a nőstények megtalálására, majd a petéket a vízmentes területeken rakják le, például pocsolyákban vagy tavakban (Wells et al. 1977). A kikelő lárvák a vízben fejlődnek, majd átalakulnak kétéltűvé. Az erdei béka elterjedt Európa különböző területein, és sok országban megtalálható. Az erdei béka élőhelyvesztése és a talajszennyezés veszélyeztetheti populációit.



6. kép. Erdei béka (forrás: [http 6](http://6))

A megfelelő élőhelyek megőrzése és védelme kiemelkedő fontosságú a fenntartható megőrzésük érdekében. Az erdei béka a szárazföldi élőhelyek ökológiai egyensúlyának fenntartásában játszik szerepet.

Mocsári béka (*Rana arvalis*)

A mocsári béka közepes méretű, testhossza általában 6-9 centiméter között van. A hátoldala változó színű lehet, de gyakran zöld vagy pikkelyek, vagy foltok díszítik. A hasa világosabb színű, és a lábait úszáshoz alkalmazkodott úszóhártyák borítják (7. ábra). A mocsári béka elsősorban vízhez kötött életmódot folytat, lassú folyókban, mocsarakban és tavakban található meg. Egész évben a vízpartok közelében él, ahol gyakran a növényzetben vagy a nádasok között bújjik meg és keresi a táplálékát. Nappal és éjszaka is aktívan mozog. A mocsári béka táplálékát főként rovarokból és más vízi gerinctelenek alkotják, de ritkán kisebb halakat is zsákmányol. A mocsári béka az egyik legkorábban szaporodó békafaj a Kárpát-medencében. A hímek hangos hívóhívást használnak a nőstények megtalálására. Petéit a vízben vagy vízközeli növényeken rakják le, és az ikrákból kikelő lárvák a vízben fejlődnek, majd kifejlett egyedé alakulva hagyják el a vizet. A mocsári béka az észak-európai országokban és Közép-Európában is elterjedt. Az élőhelyvesztés, a víztestek szennyezése és a behurcolt betegségek veszélyeztethetik populációit. A megfelelő élőhelyek megőrzése és védelme kiemelkedő fontosságú a fenntartható megőrzésük érdekében (Loman et al. 2006). A mocsári béka fontos szerepet játszik az ökológiai egyensúly fenntartásában a vízi élőhelyeken, és megfelelő intézkedésekkel és védelemmel hozzájárulhatunk a populációik megőrzéséhez. Az adott

régióban érvényes jogszabályokat és védelmi intézkedéseket érdemes figyelembe venni annak érdekében, hogy segítsük a mocsári béka túlélését és populációjának megőrzését, növekedését.



7. kép. Mocsári béka (forrás: [http 7](http://7))

Dunai tarajosgőte (*Triturus dobrogicus*)

A hazánkban előforduló farkos kétéltűek közül a Dunai tarajos gőte populációit érinti leginkább az elmúlt évtizedekben a vízügyi szabályozások, a klímaváltozás hatására bekövetkező szárazodás, egyes idegenhonos halfajok megjelenése és terjedése, valamint az úthálózat rohamos fejlesztése. A faj kifejlett egyedeinek testhossza általában 12-25 centiméter közötti. A legjellegzetesebb jellemzője a vörös vagy narancssárga folt a fején, amely a fülei mögött található, és amely miatt "vörös fülű" tarajos gőtének is nevezik. Hátukon és lábukon lehetnek zöld, barna vagy fekete mintázatok. A hasuk sárga vagy narancssárga (**8. ábra**). A Dunai tarajos gőte kifejezetten vízhez kötött életmódot folytatnak, és főként tavakban, folyóvizek menti hullámterekben, vizes élőhelyeken és kiterjedt mocsarakban fordul elő. Telelés során sem távolodik el messzire a vizes élőhelyektől, nem úgy, mint a kisebb testű rokona, a pettyes gőte (*Lissotriton vulgaris*), mely olykor több 100 méteres távolságra keres telelő helyet. A Dunai tarajos gőte ragadozó, táplálékát vízi gerinctelen szervezeteket, kisebb testű halakat, halivadék és kisebb szárazföldi gerincteleneket alkotják (Vörös & Major 2007). A táplálékspektrumuk viszonylag széles. A Dunai tarajos gőték tavasszal és nyáron szaporodnak, majd szaporodás után akár fél éven át is a vízben maradhatnak. Egyes élőhelyeken, főleg, ahol sekélyebb, kiszáradó vizekben szaporodnak, hamarabb elhagyják a víztestet és szárazföldi életmódra váltanak.



8. ábra. Dunai tarajosgöte (forrás: <http> 8)

Hüllők általános jellemzése

A Földön jelenleg élő valamennyi hüllő faj három rendbe tartozhat: *Chelonia* (teknősök), *Squamata* (gyíkok és kígyók) és *Crocodylia* (krokodilok). A hüllőknek számos jellemzője van, amelyek segítenek megkülönböztetni őket más állatcsoportoktól (9. ábra).



9. ábra. A hüllők három rendjébe tartozó fajok számos élőhelyen megtalálhatóak (forrás: <http>9)

Néhány közös jellemzőjük:

- Testüket általában pikkelyek, csontvérték borítják. Ezek a pikkelyek lehetnek simák vagy dudorosak, és a bőr felszínén különböző mintázatokat és színeket képeznek. A pikkelyek megvédik a hüllőket a kiszáradástól és a sérülésektől.
- Négy végtaggal rendelkeznek, amelyek segítségével mozognak. Az egyes fajok között azonban különbségek lehetnek a végtagok hosszában és felépítésében.

- Polikilotherm, azaz változó testhőmérsékletű állatok, vagyis testük hőmérsékletét a környezetük befolyásolja.
- Legtöbb hüllő tojásokat rak, és a tojások kikelése után a fiatal egyedek önállóan kell, hogy gondoskodjanak magukról. Állelevenszülő fajoknál a tojások az anyaállat testében kelnek ki és a utódok maguk hagyják el az anya állatot.
- Táplálék összetételük változatos. Néhány faj növényevő (szárazföldi teknősök, tengeri leguánok), míg a fajok többsége ragadozó, illetve dögevő ugyanakkor vannak táplálék specialisták, mint az afrikai tojásevőkígyó (*Dasypeltis scabra*).
- A táplálék preferenciájuk nem csak fajonként, de egyes fajok korosztálya közt is eltérő lehet.
- A hüllők változatos élőhelyeken fordulnak elő. A folyamatosan jéggel borított területek kivételével mindenhol megtalálják az életfeltételeiket. Az élőhelyi specializáció esetenként nagyfokú lehet.
- Méretük is igen változatos, a több méteres krokodiloktól egészen az alig centis kaméleonokig terjed.

Egyes hazánkban elforduló és a közút gázolásoknak különösen kitett hüllő faj rövid bemutatása

Fürge gyík (*Lacerta agilis*)

A fürge gyík Magyarországon széles körben elterjedt, közepes méretű gyíkfaj. A hímek és a nőstények között kisebb méretbeli különbségek lehetnek. A hátoldala szürkészöld vagy barna, és gyakran sötét pikkelyek vagy foltok díszítik. A nőstényeknek általában sárgás vagy narancssárga a hasuk, míg a hímek hasa inkább fehér (**10. ábra**).



10. ábra: Fürge gyík (forrás: [http 10](http://10))

A fűrgye gyík nappal aktív hüllő, és hőmérsékletüket a napsugárzásnak kitett helyeken szabályozzák. Gyakran napoznak köveken vagy növényeken, hogy melegek legyenek. Ezek a gyíkok szárazföldön élnek, de jól mozognak növényzetben is. A Hunyadi gyík ragadozó, és főként rovarokat és más kis gerincteleneket fogyaszt. A fiatal egyedek kisebb rovarokkal táplálkoznak, míg a felnőttek nagyobb zsákmányokra is képesek lehetnek. A fűrgye gyík tavasszal párzik. A tojásokat a talajba ássák, és a fiatalok önállóan kell, hogy gondoskodjanak magukról, miután kikelnek a tojásokból. A fűrgye gyík sok európai országban megtalálható, beleértve Magyarországot is. Gyakori a közép-európai területeken (Endes et al. 1987). Mivel a fűrgye gyík közönséges faj, nem sorolják veszélyeztetettnek. Azonban az élőhelyek elvesztése és az emberi tevékenységek, például az erdőirtás, a gyepek kezelése és az utak építése, negatív hatással lehetnek a populációkra. A természetvédelem és az élőhelyek megőrzése segíthet a fűrgye gyík fennmaradásában.

Fali gyík (*Podarcis muralis*)

A fali gyík a legkisebb testű gyíkfajunk mely kifejezetten kedveli az urbanizált környezeteket, azon belül is a régebbi épületeket, kőfalakat, kerítéseket. A fali gyík általában kisebb méretű, mint a korábban bemutatott fűrgye gyík, testhossza általában 15-20 centiméter között van. Hátoldala általában szürke, zöld vagy barna színű, és sok apró pikkely borítja. A hímek és nőstények között színbeli különbségek lehetnek. A hímeknek erősebb, sötétebb színük van a párzási időszakban (**11. ábra**). A fali gyík nappal aktív faj és napkeltétől napnyugtáig napozik különböző felületeken, például sziklákon, épületek falain, nyílt felületeken. A fali gyík főként rovarokat és más kis gerincteleneket fogyaszt.



11. ábra. Fali gyík (forrás: [http 11](http://11))

A párzás során a hímek különféle színváltozásokat mutathatnak, egymás közelében napoznak a nőtények figyelmének felkeltése érdekében. A nőtény egyed a tojásokat a talaj felszínének közelében rakják (Aleksić et al. 2001). A fali gyík széles körben elterjedt Közép-Európában és a mediterrán területeken, beleértve Magyarországot is. Az utóbbi években egyre gyakoribbá vált a városi környezetekben és szinte egész évben aktív, mert hibernációs időszaka alig két hónapra csökkent.

A fali gyíkot nem sorolják veszélyeztetettnek, de az élőhelyek elvesztése és a városokban tapasztalható környezetszennyezés, szabadon engedett macskák predációja negatív hatással lehet a populációkra.

Vízi sikló (*Natrix natrix*)

A vízi sikló elsősorban vízparti élőhelyeken figyelhető meg. A vízisikló közepes méretű kígyó, testhossza általában 50-120 centiméter között van. A hátoldala szürke vagy barna, és gyakran pikkelyek borítják. A hasa sárgás vagy narancssárga színű (**12. ábra**). A hímek és a nőtények között nincsenek számottevő színbeli különbségek. A vízisikló vízparti élőhelyeken található, például tavaknál, folyóknál, patakoknál és mocsaraknál. Ez a kígyófaj gyakran a vízben vagy annak közelében tartózkodik. Aktív időszakában gyakran napozik, vagy a növényzetben rejtőzködik. A vízisikló főként kisebb gerinceseket, elsősorban halakat, béka- és kétéltűlárvékat, ritkábban vízi gerincteleneket, pl. rovarokat és rákokat fogyaszt. A vízben aktív ragadozóként vadászik. Európa nagy részén elterjedt a déli területektől a Skandináv térség déli részéig. Magyarországon a “persa” változat fordul elő.

A vízisikló nem szerepel a veszélyeztetett fajok listáján, de élőhelyeik elvesztése és a víztestek szennyezése veszélyeztetheti őket. A vízisiklók védelme és az élőhelyek megőrzése kulcsfontosságú a populációik fenntartásához.



12. ábra. Vízisikló (forrás: <http> 12)

Haragos sikló (*Dolichophis caspius*):

Ez a siklófaj Magyarországon éri el az elterjedésének az északi határát, vagyis Budapest kerületeiben található állomány tekinthető a legészakibb elterjedésének. A faj a Duna mentén fordul még elő, mert feltételezhetően a Balkán irányából a folyam menti déli kitettségű lejtőkön jelent meg és tejedt észak felé. Hazi fajok közül a legnagyobb méretű kígyófaj, a kifejlett egyedek általános testhossza eléri a 100-150 cm-t. A test hátoldala zöld, barnás, hasa fehéres sárga (**13. ábra**) (Bellaagh et al. 2007). Faj fokozottan védett és valamennyi állományát veszélyezteti az élőhelyeik elvesztése és a fokozott gázolás, melyet több helyen kerékpárosok okoznak (pl. Budai Tájvédelmi Körzet).



13. ábra. Haragos sikló (forrás: <http> 13)

Erdei sikló (*Zamenis longissimus*):

Az erdei sikló a haragos siklóval együtt az egyik legnagyobbra növő, kifejezetten szárazföldi siklófaj. Színe nagyon változatos lehet: sárgás fehértől egészen a sötét barnáig, feketéig. Testhossza általában 60-100 centiméter között van, de egyes egyedek akár 150 centiméter hosszúak is lehetnek. Háta általában szürke vagy barna, és a hátoldalán egy szürke keresztszerű vagy csíkos mintázat található. A hasa sárgás vagy narancssárga (**14. ábra**). A feje ovális alakú, és szemei elülső részén elhelyezkednek (Edgar et al. 2006).



14. ábra. Erdei sikló (forrás: <http> 14)

Az erdei sikló általában szárazföldön él, különösen erdőkben, ligetekben és hegyvidéki területeken. Napközben napozik, majd aktív ragadozóként vadászik kisebb gerinctelenekre és kétéltűekre.

Az erdei sikló főként gerinces fajokat fogyaszt: kétéltűek, hüllők, kisebb testű madarakat, emlősöket, de fiatal példányai gerinctelen fajokat is elfogyaszthat. Az erdei sikló párzás után tojásokat rak a talajba. A fiatal siklók a tojásokból kikelnek, és azonnal önálló életre kelnek.

Az erdei siklót egyes területeken veszélyeztetheti az élőhelyek elvesztése és az emberi tevékenység, például erdőirtás és mezőgazdasági területek kiterjesztése. Az erdei siklók védelme és az élőhelyek megőrzése kulcsfontosságú a faj megőrzéséhez.

Az erdei siklók fontosak az ökológiai egyensúly fenntartásában, mivel segítenek egyes kártevő kisemlősök populációinak szabályozásában. Az élőhelyek megőrzése és a természetvédelem hozzájárul a faj megőrzéséhez és az ökoszisztémák egészségének fenntartásához. Az emberi tevékenység hatására a hazai erdei sikló populációk egyes területeken (pl. Budai Tájvédelmi Körzet) veszélyeztethetik, ezért fontos a faj megővése és megfelelő védelmi intézkedések bevezetése.

Kockás sikló (*Natrix tessellata*):

A kockás sikló egy másik, kifejezett a vízi élőhelyekhez kötődő siklófajunk. A hátoldala különböző színű lehet, és általában mintázatok díszítik, barnás árnyalatú, hasát általában fekete fehér mintázat díszíti. A kockás sikló közepes méretű kígyó, testhossza általában 50-80 centiméter között van. A feje ovális alakú, a szemei a fej elülső részén helyezkednek el (**15. ábra**). A kockás sikló elsősorban a vízparti élőhelyeken található meg, például tavaknál, folyóknál, patakoknál és mocsaraknál (Herczeg et al. 2005). Napközben gyakran napozik a növényzetben vagy a part mentén, vízbe menekül, ha veszély fenyegeti. A kockás sikló elsősorban vízben élő gerinceseket, halakat és kétéltűeket, kisebb mennyiségben vízi

garinctelen szervezeteket fogyaszt (Weiperth et al. 2014). A párzás a vízben történik, a nőstények tojásokat raknak a vízpart közelében. A kockás sikló Európa számos területén megtalálható, széles elterjedéssel rendelkezik. A kockás siklót az egyes területeken az élőhelyek elvesztése és a víztestek szennyezése veszélyeztetheti. Azonban a fajnak nincsenek kifejezetten veszélyeztetett státuszú populációi, és az ökológiai adaptabilitása miatt sok helyen találkozhatunk vele (Weiperth et al. 2014).



15. ábra. Kockás sikló (forrás: <http> 15)

Mocsári teknős (*Emy orbicularis*)

A mocsári teknős páncéljának hossza megközelítőleg 20 centiméter. Egyes populációkban elérheti a 30 centimétert is (nem magyarországi adat). Ellentétben a vízi teknősöknél megfigyelhető jelenséggel (nőstény egyedek nagyobbak), a mocsári teknős hímjei nagyobbak. Páncélja lapított, ovális, hátrafelé kiszélesedik (**16. ábra**). A hát és a haspáncél rostos szalagokkal kapcsolódik össze. A haspáncél a csukló előtti és a csukló utáni csontlemezek mentén mozgatható, hímeknél horpadt, nőstényeknél lapos. Számos elszigetelt fejlődéstörténetű populációra tagozódik. Alaktani változatosságot tükrözi a számos alfaj, legalább 9 különböző fejlődési ágat különböztetnek meg. Országszerte megtalálható tavak folyók mentén, mocsaras területeken. Elsősorban lassú folyású és állóvizeket kedveli. Európa jelentős részén előfordul, de hiányzik Közép-Európa egyes területeiről (Németország nagy része, BeNeLux államok, Jylland-félsziget, Skandinávia, Brit-szigetek). Alapvetően vízhez kötött faj. Szereti a vízi növényzettel benőtt tavakat, holtágakat, ahol a part felől észrevétlenül napozhat. A vízi élőhelyen kívül szüksége van a szárazföldre szaporodása végett. Idejük nagy részét vízben töltik, gyakran mozognak különböző víztestek között. Nappal partközelen maradnak. Téltre az iszapba fúrja magát, egyes esetekben vízben kívül ássa be magát a földbe. Párzása áprilisban kezdődik, 6-10 tojásukat május végén, június elején rakják le. A fészkeket a víztől messzebb, laza talajú, víztől védett magasabban fekvő helyekre rakják. Alapvetően

ragadozó, de mindenféle állati eredetű táplálékot elfogyaszt, dögöket is. Szaporodási időszakon kívül fogyasztanak nagy mennyiségű növényi anyagot is. Elszigetelt tavakban, holtágokban, alföldi csatornarendszerekben található meg (Balázs et al. 2006).



16.ábra. Mocsári teknős (forrás: http 16)

Magyarország közúthálózata

Magyarország közúthálózata több mint 31 ezer kilométer hosszú, számos autópályával, gyorsforgalmi úttal és mellékúttal rendelkezik (KSH 2023). A magyar közutak változatosak és sokszínűek.

A hazai közúthálózatot a következők alapján tudom jellemezni:

- Autópályák és gyorsforgalmi utak: Magyarország autópálya-hálózata fejlett és jól karbantartott. Ezek az utak általában jó minőségűek és biztonságosak. Az M prefixszel jelölt autópályák és az M betűvel jelölt gyorsforgalmi utak az ország legfontosabb közlekedési főnyomvonalait képezik.
- Mellékutak: Az országban számos mellékút található, amelyek összekötik a kisebb településeket és vidéki területeket. Ezek az utak általában kevésbé frekvenciáltak és kisebb forgalommal rendelkeznek, de jelentős szerepet játszanak a regionális közlekedésben.
- Főútvonalak: A főbb városokat összekötő főútvonalak fontos szerepet játszanak az ország közlekedésében. Ezek az utak általában jól karbantartottak és széles körben használtak.

- Városi utak: A városokban és nagyobb településeken számos városi úthálózat található, amelyek az urbanizált területeket kötik össze. Ezek az utak sokszor zsúfoltak és forgalmasak lehetnek, különösen a csúcsidőben.
- Kerékpárutak: Magyarország egyre inkább fejleszti kerékpárút-hálózatát, hogy ösztönözze a kerékpáros közlekedést és javítsa az emberek közlekedési lehetőségeit. Ezek az utak általában elkerülő utakon vagy a főbb útvonalak mentén találhatóak, és biztonságos közlekedést biztosítanak a kerékpárosok számára. (MAÚT, 2019)

Összességében a magyar közutak változatosak és jól fejlett infrastruktúrát képviselnek, amelyek lehetővé teszik az ország hatékony közlekedését és egyes régiók elérhetőségét.

A vadgázolások miatt a magyar közutak egy állandóan fennálló veszélyforrást jelentenek. Az autópályák és gyorsforgalmi utak általában kerítéssel vannak elválasztva a környező területektől, így ezek a területek kevésbé jelentenek veszélyt a számukra (Várkonyi 2021).

Azonban a mellékutak és az olyan területek, ahol nincs megfelelő kerítés vagy egyéb védelmi intézkedés, nagyobb veszélyt jelenthetnek mind a közlekedő, mind a vadak számára. Az úton való közlekedés során az állatok gyakran keresztezik az útpályákat, ami gázolásokhoz, rosszabb esetben személyi sérülésekkel járó balesetekhez vezethet. Ez különösen éjszaka vagy hajnalban jelenthet problémát, amikor a látási viszonyok rosszabbak és nehezebb észrevenni az útpályára kikerülő vadakat.

Ezért fontos, hogy az autósok figyeljenek az út menti jelzőtáblákra, amelyek a vadveszélyre figyelmeztetnek, és megfelelő óvatossággal közlekedjenek, különösen olyan területeken, ahol vadak gyakran előfordulhatnak. Ezenkívül egyes helyeken vadkerítéseket vagy más védelmi intézkedéseket is alkalmaznak az állatok és az emberek biztonságának növelése érdekében.

Herpetofauna védelme: kétéltű és hüllővédelmi terelőrendszerek

A kétéltűeknek és hüllőknek a fentiekben ismertetett okok miatt emberi beavatkozásra van szükségük, hogy az útpályákra ne is legyen lehetőségük kijutni. Ezzel segítve a populációk megőrzését és a közlekedés biztonságát. Az állatok tömeges elütésével ugyanis az utak csúszóssá válnak, így könnyen kialakulhatnak balesetek.

Az állandó kétéltűvédelmi terelőrendszerek

Olyan szerkezetek vagy megoldások, amelyek célja a kétéltűek vándorlásának segítése és védelme az emberi tevékenység okozta veszélyektől, például közúti közlekedéstől vagy építkezésektől.

Az alábbiakban az állandó kétéltűvédelmi terelőrendszerek jellemzőit ismertetem:

- Kétéltű migrációs útvonalak védelme: Az állandó kétéltűvédelmi terelőrendszerek általában olyan területeken vannak kialakítva, ahol kétéltű állatok hagyományosan vándorolnak vagy vándorolhatnak. Ezek a területek átjárhatatlanok lehetnek az állatok számára az emberi beavatkozások miatt, például közúti utak, vasutak vagy épületek miatt. A terelőrendszerek célja a kétéltűek biztonságos és zavartalan vándorlásának lehetővé tétele.
- Kétéltűbarát átjárhatóság: Az állandó kétéltűvédelmi terelőrendszerek megtervezésénél fontos szempont a kétéltűek igényeinek figyelembevétele. Ezek a rendszerek általában olyan módokat kínálnak, amelyeken a kétéltűek könnyen áthaladhatnak, például speciális alagutak, hidak vagy lépcsők.
- Ökológiai barát megoldások: Az állandó kétéltűvédelmi terelőrendszerek tervezésekor fontos figyelembe venni az ökológiai hatásokat. A megoldásoknak minimalizálniuk kell az emberi beavatkozások hatásait az élőhelyeken, és lehetővé kell tenniük a vízi és kétéltű populációk fenntarthatóságát.
- Kutatás és monitorozás: Az állandó kétéltűvédelmi terelőrendszerek kialakításánál fontos a kutatás és a monitorozás. Azoknak a terelőrendszereknek a hatékonyságát kell folyamatosan figyelni, amelykről ismert, hogy kétéltű populációk használják, és szükség esetén módosítani kell a terelőrendszerek tervezését és elhelyezkedését.
- Tájékoztatás és oktatás: Fontos az emberek és a közösségek bevonása és oktatása a kétéltűvédelmi terelőrendszerek jelentőségéről és használatáról. Az embereknek ismerniük kell azokat az intézkedéseket, amelyek segítik a kétéltűek védelmét és túlélését.



17. ábra. Állandó terelőrendszer

Az állandó kétéltűvédelmi terelőrendszerek segíthetik a kétéltű populációk túlélését és a biológiai sokféleség megőrzését, különösen olyan területeken, ahol az emberi tevékenység veszélyezteti ezeket az állatokat (**17. ábra**). A terelőrendszerek tervezése és kialakítása komoly figyelmet és szakértelmet igényel az élőhelyek és a kétéltűek igényeinek egyensúlyozásához.

Az ACO kétéltűvédelmi terelőrendszerek lehetnek olyan állandó vagy ideiglenes megoldások, amelyek segítik a kétéltűek átkelését és biztonságát. Ezek a rendszerek általában olyan módszereket és szerkezeteket alkalmaznak, amelyek segítik a kétéltűek áthaladását az emberi beavatkozások okozta akadályokon, például közutakon vagy vasutakon.

Az ACO Wildlife termékei és megoldásai között található olyan speciális kétéltűbarát alagutak és hídváltozatok, amelyek a kétéltűek számára biztonságos áthaladást biztosítanak az úttesteken. Ezek a megoldások gyakran tartalmazzák a kétéltűvédelmi kerítéseket és speciális terelő és csőrendszereket is, amelyek vonzzák a kétéltűeket az átkelési pontokhoz.

Az ACO kétéltűvédelmi terelőrendszerek a kétéltűvédelmi területeken végzett kutatások és megfigyelések alapján kerülnek kialakításra, és céljuk a kétéltű populációk védelme és az ökológiai sokféleség megőrzése. Az ilyen megoldások hasznosak lehetnek a kétéltűek vándorlásának időszakában, és hozzájárulhatnak a közlekedésbiztonsághoz is, mivel segítik a kétéltűek és más állatok biztonságos áthaladását a közutakon és vasúton.

Az állandó kétéltűvédelmi terelőrendszerek bár hatékonyak lehetnek, kockázatokkal is járnak. Az időjárás viszontagságai károkat okozhatnak. A kerítések töve hordalékkal feltöltésre kerülhet. Ezen földdombok kimozdíthatják a terelőrendszerek elemeit. Az egyedek a vízfolyások mentén éppen az utakra terelődhetnek. Az alagutak nyílásai elzáródhatnak és csapdaként funkcionálhatnak.

Az átjáró átmérőjének legalább 60 cm-nek kell lennie. A kerítéssel egy szintben kell lennie a bejáratnak. Érdemes ezt a típusú rendszert a rekonstrukciós munkálatokhoz kapcsolni.

Az ideiglenes kétéltűvédelmi terelőrendszerek

Olyan módszerek vagy szerkezetek, amelyek rövid távú beavatkozásként alkalmazhatók a kétéltűek vándorlásának segítésére és védelmére. Ezek a rendszerek általában ideiglenesen felállított eszközök, amelyek lehetővé teszik a kétéltűek biztonságos áthaladását az emberi beavatkozások miatti akadályokon.

Az alábbiakban az ideiglenes kétéltűvédelmi terelőrendszerek jellemzőit ismertetem:

- Szezonális alkalmazás: Az ideiglenes kétéltűvédelmi terelőrendszereket általában a kétéltűek szaporodási vándorlási időszakában állítják fel. Ez az időszak általában a

tavaszi és a nyári hónapokban van, amikor a kétéltűek a szaporodási területeikre vagy táplálkozóhelyeikre vándorolnak.

- **Anyagok és szerkezetek:** Az ideiglenes terelőrendszerek készülhetnek különféle anyagokból és szerkezetekből. Például használhatnak ideiglenes kerítéseket, védőkorlátokat, hálókat vagy vásznakat, amelyek segítik a kétéltűek biztonságos áthaladását az utakon vagy más akadályokon.
- **Pontos elhelyezés:** Az ideiglenes kétéltűvédelmi terelőrendszereket a kétéltűek vándorlási útvonalainak közelében vagy a kritikus átkelési pontokon kell elhelyezni. Azokat a helyeket kell kijelölni, ahol a kétéltűek általában az utakon vagy más akadályokon találkoznak.
- **Kutatás és megfigyelés:** Az ideiglenes terelőrendszerek hatékonyságát rendszeresen felülvizsgálják és monitorozzák. Fontos megfigyelni, hogy mennyi kétéltű használja a rendszereket, és szükség esetén módosítani a terelőrendszerek elhelyezését vagy kialakítását.
- **Tájékoztatás és oktatás:** Az emberek és a közösségek oktatása és tájékoztatása a kétéltűvédelmi terelőrendszerek céljáról és használatáról is fontos. Az embereknek tudniuk kell, hogyan kell viselkedni a terelőrendszerek közelében, hogy ne zavarják vagy károsítsák a kétéltű populációkat.
- **Az ideiglenes kétéltűvédelmi terelőrendszerek segíthetik a kétéltű populációk védelmét a rövid távú veszélyektől, például közúti közlekedéstől vagy építkezésektől. Ezek a rendszerek különösen hasznosak olyan helyeken, ahol az emberi beavatkozások ideiglenesek, például ideiglenes építkezések vagy felújítások során. Az ideiglenes terelőrendszerek gyorsan telepíthetők és eltávolíthatók, és azokat a kétéltűek vándorlási időszakának megfelelően lehet alkalmazni. Az ideiglenes terelőrendszerek tervezése és kialakítása komoly figyelmet és szakértelmet igényel az élőhelyek és a kétéltűek igényeinek egyensúlyozásához.**

Jelzőtáblák, útlezárások

A kétéltűvédelem során alkalmazott jelzőtáblák és útlezárások fontos eszközök, amelyek segítenek a közlekedőknek és a közösségeknek azonosítani és tiszteletben tartani a kétéltűvédelmi intézkedéseket. Az alábbiakban ismertetem ezeknek a jelzőtábláknak és útlezárásoknak a jellemzőit:

Kétéltűvédelmi jelzőtáblák: Ezek a táblák olyan információkat közvetítenek, amelyek a közlekedőknek és a közösségeknek segítik a kétéltűvédelmi intézkedések betartását.

A jelzőtáblák általában a következő információkat tartalmazzák:

- Figyelmeztető jelzések: Például "kétéltűek átkelési terület" vagy "Kétéltűvédelmi terület." Ezek a táblák felhívják a figyelmet a közlekedőkre és arra, hogy kétéltű állatok a közúton vagy az út mellett lehetnek (**18. ábra**).



18. ábra. Kétéltűek rendszeres vonulását jelzőtábla

- Sebességkorlátozások: A táblák gyakran tartalmazzák a sebességkorlátozásokat a kétéltűvédelmi területeken, mivel a lassabb sebesség csökkentheti a kétéltűek elütésének veszélyét.
- Időszakos jelzések: A táblák néha azt is jelzik, hogy mely időszakokban és évszakokban kell különösen figyelni a kétéltűek átkelésére.
- Útlezárások: Az útlezárások olyan ideiglenes vagy szezonális intézkedések, amelyek lehetővé teszik az útszakaszok lezárását vagy korlátozását, hogy megakadályozzák a közlekedést a kétéltűek vándorlási időszakában. Az útlezárások magukban foglalhatják:
- Forgalmkorlátozások: Ideiglenes útlezárások vagy forgalmkorlátozások alkalmazása olyan területeken, ahol a kétéltűek vándorolnak. Az útlezárások általában a közútkezelő hatóságok és kétéltűvédelmi szakemberek közösen alakítják ki.
- Ideiglenes forgalmi táblák: Ideiglenes forgalmi táblák használata, amelyek figyelmeztetik a közlekedőket a kétéltűvédelmi intézkedésekre és az útlezárásokra.
- Irányítás és ellenőrzés: Az útlezárásokhoz tartozó személyzet vagy önkéntesek biztosítják, hogy a közlekedők ne zavarják vagy károsítsák a kétéltű populációkat.

Mindkét eszköz, a kétéltűvédelmi jelzőtáblák és az útlezárások, segítenek a közlekedőknek és a közösségeknek azonosítani és betartani a kétéltűvédelmi intézkedéseket, amelyek hozzájárulnak a kétéltű populációk védelméhez és a közlekedésbiztonsághoz. Az ilyen intézkedések közösségi együttműködést igényelnek a kétéltűek védelmének érdekében.

Éjszakai mentőakciók

Az éjszakai mentőakciók a kétéltűvédelem fontos részét képezik, különösen azokon a területeken, ahol a kétéltű populációk veszélyeztetettek lehetnek az emberi tevékenység miatt és semmilyen egyéb védelmi módszert nem lehet hatékonyan alkalmazni. Az éjszakai mentőakciók során önkéntesek, kutatók vagy kétéltűvédelmi szakemberek gyakran vesznek részt, hogy segítsenek a kétéltűek biztonságos áthelyezésében vagy más mentési tevékenységekben (19. ábra).

Az alábbiakban ismertetem az éjszakai mentőakciók jellemzőit a kétéltűvédelem terén:

- **Célok és indítékok:** Az éjszakai mentőakciók célja általában a kétéltű populációk védelme az emberi beavatkozások veszélyétől. Ez lehet az építkezések, útépitések, beavatkozások az élőhelyeken vagy más fenyegetések miatt. Az akciók során a kétéltűek átmeneti vagy végleges elmozdítását vagy a veszélyeztetett egyedek mentését célozzák meg.
- **Akcióterület meghatározása:** Az éjszakai mentőakciók általában olyan területeken zajlanak, ahol a kétéltűek veszélyeztetettek lehetnek, vagy ahol emberi beavatkozások veszélyeztetik az élőhelyüket. Az akcióterület pontos meghatározása és az érintett kétéltű populációk azonosítása elengedhetetlen.



19. ábra. Mentőakció sötétedés után

- Éjszakai tevékenység: Az éjszakai mentőakciók éjszakai időpontokban zajlanak, mivel sok kétéltű faj éjszakai életmódot folytat, és éjszakánként aktívak. A résztvevők gyakran a kétéltű populációk éjszakai aktivitását figyelik meg, és segítenek az egyedek biztonságos áthelyezésében vagy mentésében.
- Biztonságos elmozdítás vagy mentés: Az éjszakai mentőakciók során fontos az egyedek biztonságos áthelyezése vagy mentése az új élőhelyre vagy egy ideiglenes gyűjtőhelyre. Az önkéntesek vagy szakemberek megfelelő módszereket alkalmaznak, például gyűjtőedényeket vagy vödröket a kétéltűek biztonságos szállításához.
- Adatgyűjtés és monitorozás: Az éjszakai mentőakciók során gyakran rögzítik az adatokat a mentett kétéltű egyedekről, beleértve a fajt, a nemet, a korát és az áthelyezés helyét. Ezek az adatok segítenek a populációk monitorozásában és az érintett területek fenntartásában.
- Kapcsolat a helyi közösségekkel: Az éjszakai mentőakciók során fontos a helyi közösségekkel és tulajdonosokkal való együttműködés. A helyi emberek információval szolgálhatnak a kétéltű populációról és segíthetnek az akciók végrehajtásában.

Az éjszakai mentőakciók fontos szerepet játszanak a kétéltűvédelemben, és hozzájárulnak a veszélyeztetett kétéltű populációk védelméhez. Az ilyen akciók összehangolt erőfeszítéseket igényelnek, és a helyi közösségek, a kutatók és a kétéltűvédelmi szakemberek együttműködését.

Külföldi terelőrendszerek működési tapasztalatai

- Az egyes országokban és területeken alkalmazott kétéltűvédelmi terelőrendszerek hatékonysága változhat a kétéltű populációk, az élőhelyek és az emberi beavatkozások függvényében. Az alábbiakban néhány példa található a külföldi terelőrendszerek hatékonyságára vonatkozóan: Németországban nagy hangsúlyt fektetnek a kétéltűvédelemre, és számos hatékony terelőrendszert alkalmaznak az állatok átkelésének segítésére. Például a "kétéltű-vezérlési rendszer" olyan közlekedési infrastruktúrát tartalmaz, amely lehetővé teszi a kétéltűek átkelését az utakon. A rendszer beépített vízbevezetőket, alagutakat és egyéb elemeket tartalmaz, hogy biztosítsa a kétéltűek biztonságos áthaladását (DLR, 2021).

Hollandia ismert a kétéltűvédelemre irányuló innovatív megközelítéseiről. Az országban számos kétéltű-átjáró és alagút található az utakon, amelyek biztosítják a kétéltűek biztonságos átkelését. Az alagutakban olyan rendszerek is lehetnek, amelyek az esőzés után a vízbevezetést

lehetővé teszik, hogy a kétéltűek ismét biztonságosan elérjék az élőhelyeiket. Az Egyesült Államokban is számos területen alkalmaznak kétéltűvédelmi terelőrendszereket. Például olyan védett alagutakat és hidakat használnak, amelyek lehetővé teszik a kétéltűek átkelését a közutakon. Az ilyen rendszerek hatékonysága függ az adott terület sajátosságaitól és a rendszeres karbantartástól (Kreidel, 2017).Egyéb országok: Kétéltűvédelmi terelőrendszereket alkalmaznak számos más országban is, például az Egyesült Királyságban, Svájcban, Ausztráliában és másutt. Azoknak a hatékonysága kétéltű fajtól, élőhelytől és a terelőrendszer tervezésétől függ (Petersen, 2023).

Az terelőrendszerek hatékonyságát az érintett kétéltű populációk túlélési rátájának növekedése vagy stabilizálódása, valamint az állatok elütésének számának csökkenése alapján lehet értékelni. Az ilyen rendszerek tervezése és kialakítása speciális tudást és a helyi kétéltű populációk ismeretét igényli. A hatékonyság értékelése hosszú távon történik, és a kutatás és monitorozás részét képezi a kétéltűvédelemben.

Anyag és módszertan

Kutatási területek bemutatása

Szakdolgozati munkám során két területen végzett kétéltű mentés eredményeit ismertetem.

1. A Garancsi-tó

A Tinnye mellett található Garancsi-tó helyi védettséggű természetvédelmi terület. A Dr. Puky Miklós Varangy Akciócsoport Egyesület 2007. évtől kezdődően vezet nyilvántartást a tavaszi, Garancsi-tónál üzemeltetett ideiglenes terelőrendszer kapcsán. Hatékonyabb és kevésbé hatékony módszerek is tervezés alatt voltak, vannak a terület herpetofaunájának megőrzése érdekében, de napjainkig a terület tulajdoni viszonyinak és egyéb műszaki okok miatt a Garancsi-tótól északra lévő útszakaszon szezonális, ideiglenes terelőrendszer kerül kialakításra. A terelőrendszer az út északi oldalán, az erdő felől kerül kialakításra 250 m hosszan (**20. ábra**).



20. ábra. A Garancsi-tavi békamentés helyszíne (Forrás: Kéri András)



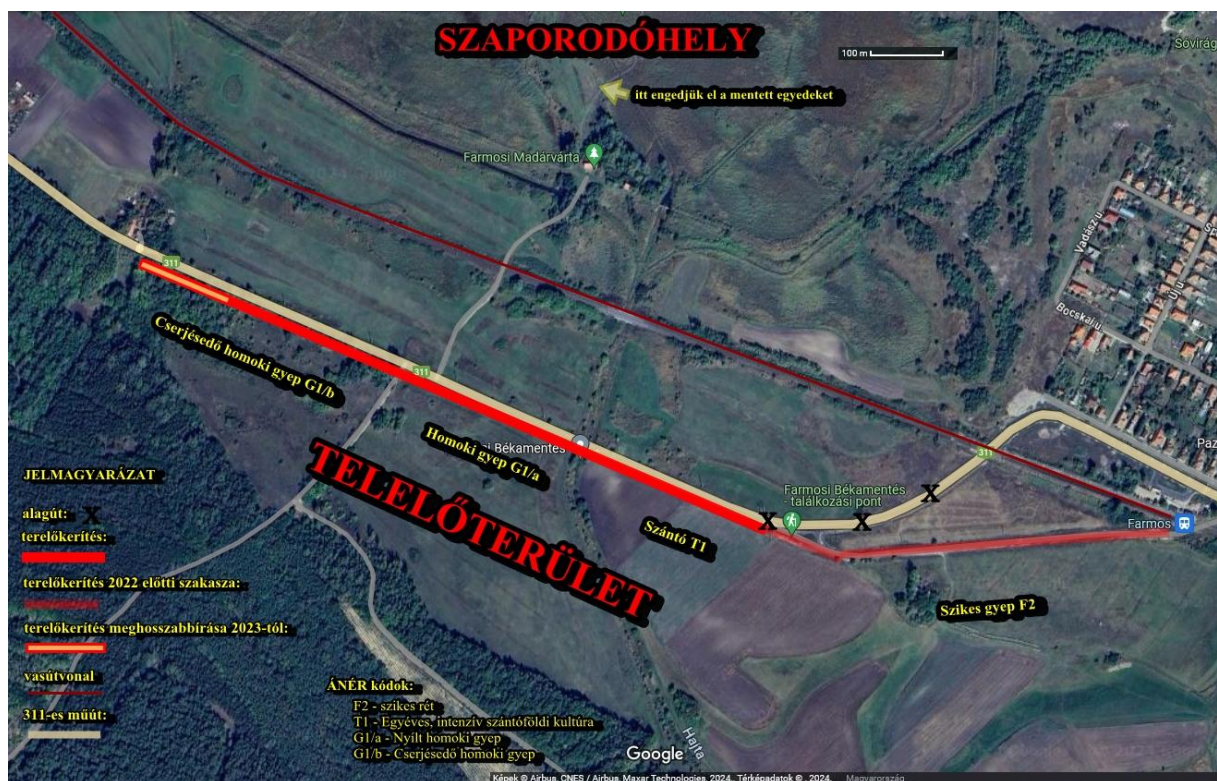
21. ábra. A Garancsi-tavi ideiglenes kétéltűmentő terelőrendszer (Forrás: Kéri András)

A Garancsi-tó esetén a terelőkerítés kiselejtezett molinóból készülnek (**21. ábra**). A molinó jelentősen jobb abból a szempontból, hogy sem a kétéltű, se a hulló egyedek nem tudnak rajta

felmászni, lecsúsznak róla. Ha felső része vissza van hajtva még nehezebb rajta az átjutás. Hátránya viszont, hogy a molinó zárt, nagy a felülete, nem tud átfújni rajta a szél, belekaphat, és ennek okán kitépheti a helyéről, tehát szélérzékeny. A rögzítés ennél a típusnál sokkal nagyobb energia és anyag befektetéssel jár. A lukacsos hálón az állatok meg tudnak kapaszkodni, át tudnak rajta jutni. A gyűjtő edényeket közvetlen a molinó tövéhez kell elhelyezni, hogy a terelő mentén mozgó állatok beleessenek és ne tudják kikerülni őket.

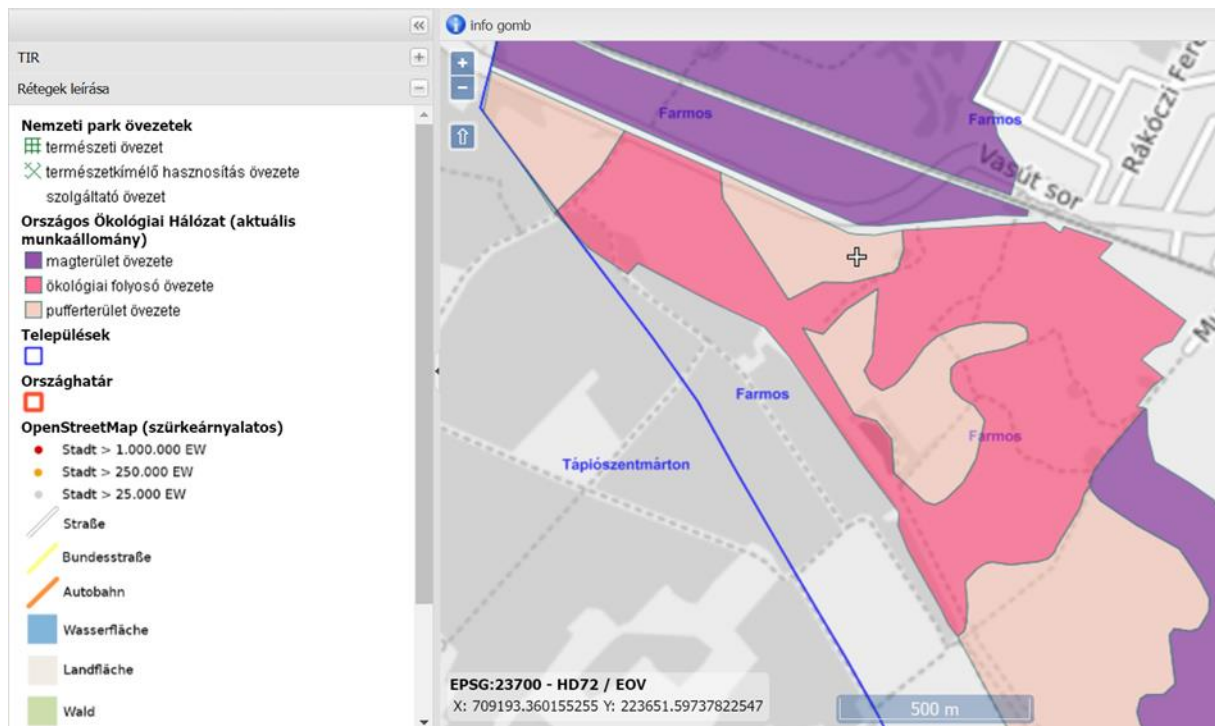
2. Famosi békamentés

A második kutatási terület a Famos vasútállomástól húzódik Tápiószentmárton felé 1,5 km hosszan a Bocskai út, valamint a 311-es főút mentén. A terület Famos külterületéhez tartozik, az Alföldön található, a Duna-Ipoly Nemzeti Park területén. A területet észak felől határolja út. A **22. ábra** mutatja be, hol helyezkedik el a kutatási, mentési terület.



22. ábra. A famosai békamentés helyszíne (Forrás: Bozókai Balázs)

A **23. ábra** mutatja, hogy a kétéltűvédelmi terelőrendszer ökológiai folyosó övezete, valamint bizonyos területi pufferterület övezete határolja. A terület a Tápió Natúrpark része, továbbá a Hajta mente Natura 2000 különleges természetmegőrzési területek része.



23. ábra. Famosi mintaterület ökológiai hálózati térképe (forrás: <http://19>)

Mindkét mentés során vödörccsapdák kerülnek alkalmazásra. A jelentős eltérés a két terelő megépítése során, hogy a farmosi terület esetén a molinó alacsonyabban húzódik. A terület domborzati viszonyainak eltérése okán elegendő a nagyjából 50 cm magasságig tartó kerítés, míg a Garancsi-tó esetén ez egyes szakaszokon meghaladja az 1 métert. A Garancsi-tó esetében 30 vödörccsapda kerül elhelyezésre a 250 m hosszú szakaszon (24. ábra), míg a farmosi területen 70-80 vödörccsapdával működik a másfél kilométer hosszú szakaszon.



24. ábra. Vödörccsapdák elhelyezkedése a molinók mentén

Mentések, adatok gyűjtése

A Garancsi-tó esetén a Dr. Puky Miklós Varangy Akciócsoport Egyesület 2007. évtől kezdődően vezet nyilvántartást a tavaszi, Garancsi-tónál üzemeltetett ideiglenes terelőrendszeren begyűjtött fajokról, melyek napi szintű lebontásban is elérhető.

A farmosi kétéltűmentést a Tápió-vidék Természeti Értékeiért Közalapítvány szervezésében 2004-ben kezdődött, de 2007-óta zajlik rendszeres, szervezett mentés.

Mindkét szervezet a teljes adatsorukat rendelkezésre bocsátották a dolgozatom elkészítéséhez.

Klimatikus adatok gyűjtése

Mindkét terület esetén a csapadékeloszlás változásával értékeltem a gyűjtött kétéltűek számának változását. A csapadékmennyiségi adatokat a klimaker@met.hu e-mail címre küldött megkeresésre érkezett válaszból gyűjtöttem be. A válasz kitér arra, hogy a Meteorológiai Adattárban 2002-ig visszamenőleg díjmentesen elérhetőek és letölthetőek tízperces, órás, napi, havi meteorológiai adatok számos állomásról. Magyarország 681 mérőponttal rendelkezik az ország teljes területén. Ezekben a pontokon többek között a csapadék és a hó mennyiségét mérik. A vizsgálathoz szükséges csapadékmérő a Garancsi-tóhoz közeli Piliscsaba-Klotildliget területén működő hagyományos csapadékmérő állomás, melynek száma 34432. Ennek koordinátái: szélesség: 47.6347, hosszúság: 18.8372. A Garancsi-tó feletti út koordinátája, ahol a mentés történik: szélesség: 47.625190, hosszúság: 18.805241. A farmosi mintaterület esetén a vizsgálathoz szükséges csapadékmérő Nagykátán található, hagyományos csapadékmérő állomás, melynek száma 44704. Ennek koordinátái: szélesség: 47.4111, hosszúság: 19.7481. A Famosi Békamentés-találkozási pont koordinátája, ahol a mentés történik: szélesség: 47.354970, hosszúság: 19.830483.

Statisztikai értékelés

A két szervezet által végzett kétéltű mentések során rögzített adatokat, valamint a két meteorológiai mérőállomás által gyűjtött csapadék t-próba és F-próba statisztikai módszerekkel elemeztem annak érdekében, hogy meghatározzam, hogy az egyes években a csapadék eloszlása hatással volt-e a gyűjtött kétéltű egyedek számára

A t-próba egy statisztikai teszt, amelyet két minta közötti átlagkülönbség statisztikai szignifikanciájának vizsgálatára használnak. Általában két mintát hasonlítanak össze, hogy meghatározzák, hogy az átlaguk valóban eltér-e egymástól, vagy csak véletlenül különböznek-e. Egy minta átlagának tesztelése: A t-próbát használhatják arra is, hogy megállapítsák, hogy egy adott minta átlaga szignifikánsan különbözik-e egy ismert vagy feltételezett átlagtól (Reiziczigel et al. 2021).

Tesztelés a normálishoz tartozáshoz: A t-próba használható arra is, hogy meghatározzák, hogy egy adott minta szignifikánsan különbözik-e a normális eloszlástól. Ez az ismert minta átlagát és szórását használja fel a teszteléshez. A t-próba számos változata létezik, például a párosított t-próba és az egyváltozós vagy kétváltozós t-próba. Ezek mindegyike különböző helyzetekben alkalmazható, attól függően, hogy milyen adatokat és feltételeket vizsgálunk. A t-próba segíthet megérteni, hogy a megfigyelt különbségek valóban jelentősek-e, vagy csak a minta véletlen változékonyságának eredményei (Reiziczigel et al. 2021).

Az F-próba (F-test) egy statisztikai teszt, amelyet a variancia (szórás) különbségének vizsgálatára használnak két vagy több minta között. Általában az F-próbát az ANOVA (Analysis of Variance) analízis részeként alkalmazzák, amelyet arra használnak, hogy megállapítsák, hogy a vizsgált csoportok között van-e szignifikáns különbség az átlagos értékekben (Reiziczigel et al. 2021).

Két vagy több csoport közötti varianciák összehasonlítása: Az F-próba lehetővé teszi a különböző csoportok közötti varianciák összehasonlítását. Például, ha azt szeretnénk tudni, hogy az egyik gyógyszer hatása változik-e különböző betegcsoportokban, az F-próba segíthet megállapítani, hogy a gyógyszer hatása eltérő-e az egyes csoportokban.

Modell illeszkedésének értékelése: Az F-próba segítségével értékelhető egy modell illeszkedése az adatokhoz. Például, ha egy regressziós modellt alkalmazunk, az F-próba segíthet megállapítani, hogy a modell illeszkedik-e a megfigyelt adatokhoz.

Tesztelés a változók hatásának szignifikanciájára: Az F-próba lehetővé teszi a változók hatásának szignifikanciájának tesztelését egy adott modellben. Például, ha egy ANOVA-t használunk egy kísérleti modellben, az F-próba segíthet megállapítani, hogy az egyes kezelt csoportok között van-e szignifikáns különbség a válaszváltozóban.

Az F-próba az ANOVA egyik alapvető eleme és számos változata létezik attól függően, hogy milyen adatokat és feltételeket vizsgálunk. Fontos megjegyezni, hogy az F-próba azt vizsgálja, hogy a vizsgált minták varianciái különböznek-e egymástól, és nem közvetlenül az átlagos értékeket. A szignifikáns F-érték azt jelzi, hogy a minták valamelyike jelentősen eltérő varianciával rendelkezik, ami további vizsgálatot igényel az átlagos értékek közötti különbségek meghatározására (Reiziczigel et al. 2021).

Az "átlag" egy olyan statisztikai mérőszám, amely azt jelzi, hogy egy adathalmazban lévő értékek milyen középértékkel rendelkeznek. Az átlagot gyakran a minta vagy populáció értékeinek összegének és az értékek számának hányadosaként számolják ki.

Az átlagot általában a következő képlet segítségével számítják ki:

$$\text{Átlag} = \frac{\text{összes érték összege}}{\text{értékek száma}}$$

Az átlag fontos mérőszám a statisztikában és a matematikában, mivel segít általános képet alkotni az adathalmaz középértékéről. Sokféle adatot lehet átlagolni, például időtartamot, távolságot, pénzösszeget stb. Az átlag segít a tömör és jellemző összefoglalásban az adathalmazról.

A szórás a statisztikában egy mérőszám, amely arra utal, hogy az adatok mennyire térnek el az átlagtól. A szórás gyakran a változatosság vagy a minta szórása mérésére használatos, és fontos információt szolgáltat az adatok eloszlásáról és a minta stabilitásáról (Reiziczigel et al. 2021).

A szórás képlete a következő:

$$\text{Szórás} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

ahol:

- x_i az adott érték az adathalmazban,
- \bar{x} az adathalmaz átlaga,
- n pedig az adathalmaz mérete.

A szórás négyzetgyöke adja meg a szórás értékét. A szórás értéke nagyobb lesz, ha az adatok nagyobb mértékben térnek el az átlagtól, míg kisebb lesz, ha az adatok közelebb vannak egymáshoz. A szórás fontos eszköz a statisztikai elemzésekben, mivel segít megérteni az adatok változékonyságát és megítélni azok stabilitását. Általában minél kisebb a szórás, annál kevésbé változóak az adatok az átlagtól, míg nagyobb szórás esetén az adatok nagyobb mértékben térnek el az átlagtól (Reiziczigel et al. 2021).

A statisztikai elemzéshez a vizsgált évek napi gyűjtési és csapadékeloszlási adatait a **Melléklet 1-8. táblázataiban** összesítettem.

Eredmények

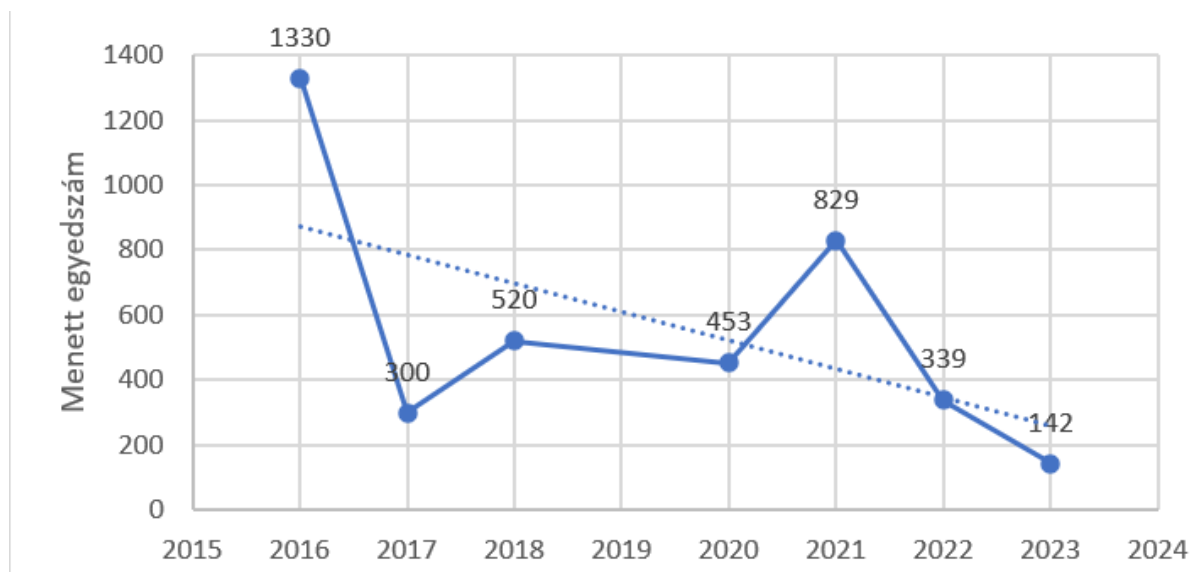
Kétéltűmentések összesített eredményei

Mivel valamennyi haza kétéltű faj a szaporodás idejére vizes élőhelyet keres, így a tótól északra terülő erdő és a tó közötti útszakaszt keresztezi az útjukat a szaporodás idejére. A kétéltűek tavasszal helyezik el petéiket, így a kétéltű és hullómentés február végétől zajlik április végéig.

1. Garancsi-tó

A területen 2016-2023 között végzett mentések során összesen gyűjtött kétéltű egyedek számát a **25. ábrán** ismertetem. Az adatokból jól látszik, hogy a mentett egyedek számának drasztikus csökkenése, ami 2021-es kiugró értékek ellenére tovább csökken.

2020 és 2023 között az alábbi fajok egyedeit sikerült menteni a területen: erdei béka (262 egyed), barna varangy (1733 egyed), barna ásóbéka (9 egyed), zöld levelibéka (2 egyed), vöröshasú unka (1 egyed), pettyes göte (1 egyed). Összesen a 2020. évben 513, 2021. évben 716, 2022. évben 346, 2023. évben 143 egyed megmentését eredményezte az ideiglenes terelőrendszer alkalmazása. Általában a mentési csúcs március végére, április elejére tehető.



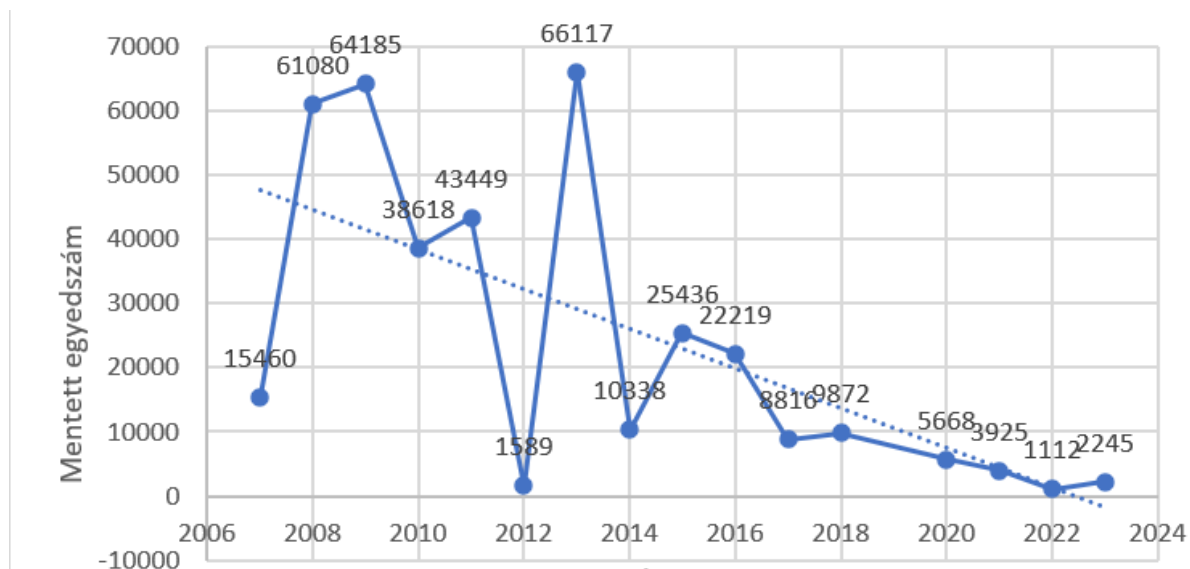
25. ábra: Garancsi-tónál végzett évenkénti összesített egyedszám adat

2. Farnos:

A területen 2007-2023 között végzett mentések során összesen gyűjtött kétéltű egyedek számát a **26. ábrán** ismertetem. A mentette fajok egyedszáma 2020 és 2023 között a következő alapján alakult: barna ásóbéka (X egyed), zöld levelibéka (Y egyed), vöröshasú unka (z egyed).

Általában a mentési csúcs március végére tehető. Az elmúlt két évben, 2022-ben és 2023-ban, a megmentett egyedek összegyedszáma 1 112, illetve 2 245 egyed volt. A békamentés során 8

faj és 1 fajkomplex jelenlétét észleltük a területen. Az előforduló fajok a barna ásóbéka, a vöröshasú unka, dunai tarajosgöte, zöld levelibéka, a barna varangy, zöld varangy, erdei béka, pettyes göte, és *Pelophylax* nembe tartozó békák. A békamentés során a vödör csapdákból leggyakrabban előkerülő faj a barna ásóbéka, a megmentett kétéltűek egyedszámának 97,5%-át 2007-2023 között ez a faj adta.



26. ábra: Farmosnál végzett évenkénti összesített egyedszám adat

Évenkénti adatok értékelése

A két területen jól kimutatható a kétéltű állomány ciklikus vándorlása. Mindkét terület esetén vannak napok, melyek kiemelkednek, míg számos napon a mentett egyedek száma nagyon alacsony, illetve nem is sikerül egyedeket gyűjteni.

A **27. ábrán** látható, hogy 2020-ban a legnagyobb egyedszámban március 13. napján kerültek begyűjtésre. Előtte és utána is kevés, előtte 2 utána 7 egyed volt a vödörkben. 2020 március 17. napján további 20 egyed volt a vödörkben. Ekkor több napos vonulás kezdődött. A csapdákból található egyedlétszám kiegyensúlyozott volt. A 2020. március 17-től 2020. március 21-ig eltelt napok alatt összesen 224 egyed került megmentésre.

2020-ban egyetlen nap emelkedett 60 fölé a mentett egyedek száma. A legtöbb napon nincs mentett egyed.



27. ábra: A Garancsi-tónál mentett kétélűek eloszlása 2020-ban

Az ellenőrzés 62 napon át történt. Ebből 36 napon egyetlen egyed sem esett bele a csapdádba. A vonulási szokásoknak a feltérképezéséhez mindenképpen szükséges vizsgálni a március 13. napja és a március 19. napja közötti időszakot. A kettő között nem vagy alig volt mozgás, míg 2020 március 13 és 2020. március 17. napján nagyon mondható mennyiség vándorolt. A 2020. évben történt mérések alapján a mentés két fajtát, az erdei békát és a barna varangyot érintettem legnagyobb mértékben.

2021-es adatok részben eltérő eloszlása megfigyelhető. A **28. ábrán** látható, hogy a legnagyobb mennyiségű kétélű 2021. március 31. napján esett a vödör csapdádba. Ezt követően is nagy mennyiségű egyed 186, majd 158 egyed került a csapdádba. 2021-ben a mentett egyedek száma háromszor is meghaladta a 60-at. Ez az összes mentett egyedek számát is megemelte. A 2020-ban mentett 461-hez képest 2021-re közel megduplázódott, 829-re emelkedett a mentett egyedek száma.



28. ábra: A Garancsi-tónál mentett kétélűek eloszlása 2021-ben

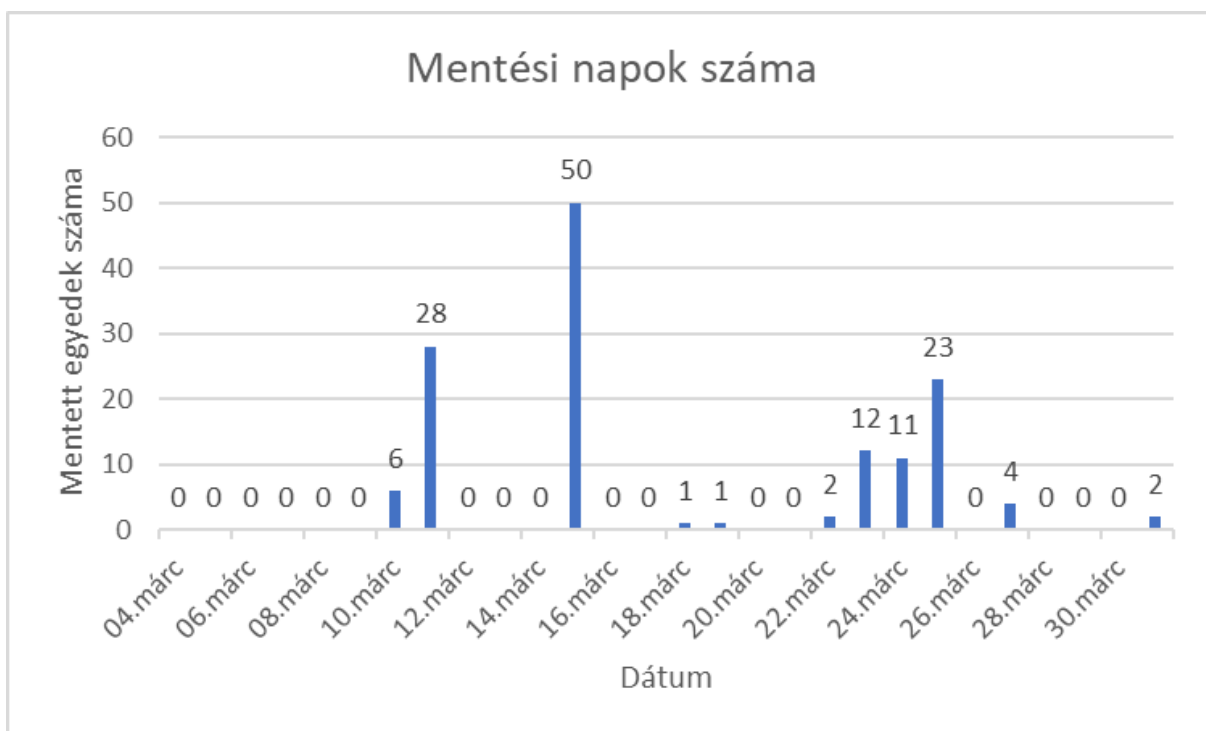
Az ellenőrzés összesen 64 napon át történt 2021-ben. Ebből 39 napon egyetlen egyed sem esett bele a csapdádba. A vonulási szokásoknak a feltérképezéséhez mindenképpen szükséges vizsgálni a március 30. napja és az április 3. napja közötti időszakot.

A 2022. évben rögzített adatokat a **29. ábrán** ismertetem. Ebben az évben a legnagyobb mennyiségű kétélű 2022. április 01. napján esett a vödör csapdádba. Ezt megelőzően 59 egyed volt a csapdádban utána viszont mindössze 10. Az ellenőrzés 65 napon történt. Ebből 45 napon egyetlen egyed sem esett bele a csapdádba. 2022-ben, feltételezhetően az extrém száraz tavasznak köszönhetően ismételten visszaesett, 339-re csökkent a mentett kétélű egyedek száma.

A **30. ábrán** látható, hogy a mentett állatok száma erősen lecsökkent a 2023. évre. A legnagyobb mennyiség 50 egyed március 15. napján sikerült gyűjteni. Az ellenőrzés 65 napon át történt. Ebből 52 napon egyetlen egyed sem esett bele a csapdádba. 2023-ban a mentések száma már 142-re csökkent, ami az előző évi mentéshez képest több mint 50%-os csökkenés, és a vizsgálatban ismertetett bázis évnél tartott 2016-hez képest is pedig egy 90%-os csökkenés.



29. ábra: A Garancsi-tónál mentett kétélűek eloszlása 2022-ben



30. ábra: A Garancsi-tónál mentett kétélűek eloszlása 2023-ban

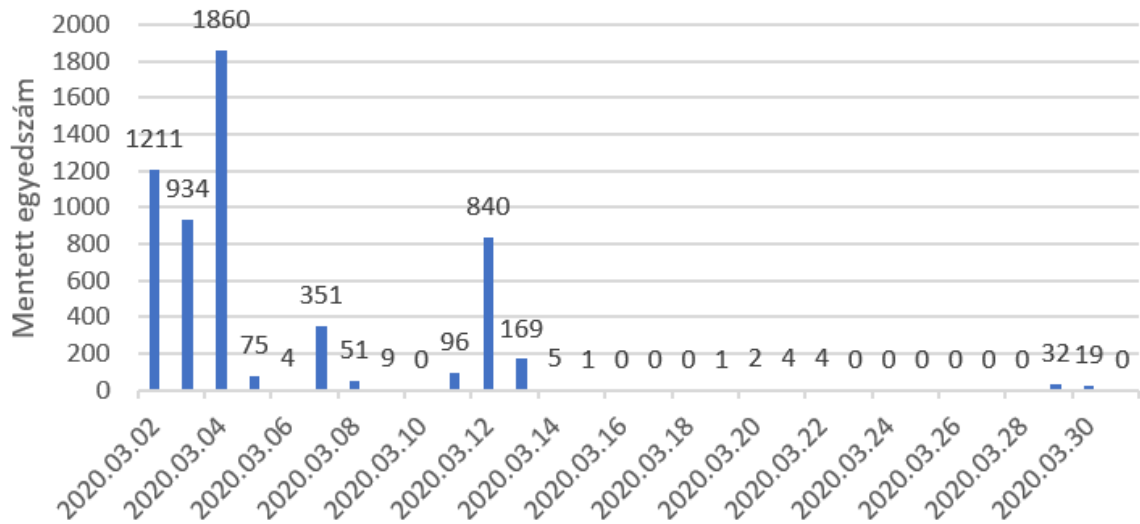
A farmosi terület adatainak értékelése alapján itt is kimutatható egy folyamatos csökkenés az egyes évek bontásában is.

A farmosi mentésen résztvevők szintén táblázatban rögzítik naponként, hogy az adott szakaszon mennyi egyed található a vödörökben. A **31. ábrán** látható a 202-ban végzett gyűjtések eloszlása. Az ábrán látható, hogy a legnagyobb mennyiségű kételtű 2020 március 04. napján esett a vödör csapdába. Előtte lévő 2 napon is jelentős, 1211, 934 db egyed került a csapdába. A mentés az időzítést tekintve nem kiegyensúlyozott. A mentés elején nagy mennyiségű egyed esett csapdába, míg a végén a darabszám minimális. A 30 napból 11 napon nem esett egyed a vödör csapdába.

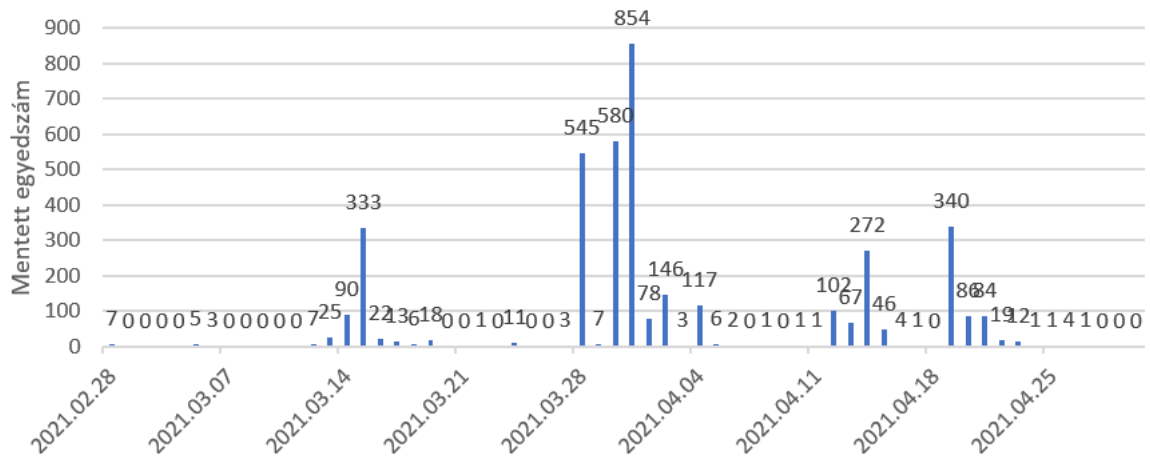
2021-ben gyűjtött egyedek eloszlása a **32. ábrán** látható. A legnagyobb mennyiségű kételtű 2021. március 31. napján esett a vödör csapdába. Előtte lévő 2 napon is jelentős, 545, 580 db egyed került a csapdába. Ebben az évben figyelhető meg a legmegfelelőbb időzítése a mentésnek. A mentés elején, valamint a végén volt a legkevesebb mentés, míg a középső időszakban hosszabb időszakra elosztva több napon át történt mentés. A 62 napból 20 napon nem esett egyed a vödör csapdába.

2022-ben gyűjtött egyedek eloszlása a **33. ábrán** látható. A legnagyobb mennyiségű kételtű 2022 április 01. napján esett a vödör csapdába. Utána közel hatodára csökkent a mentett egyedek száma. Március 31. napját megelőző 1 hónap alatt gyakorlatilag mindösszesen 11 egyed került megmentésre. A mentés bár sok egyedet számlált mégis az 52 napból 35 napon nem esett egyed a vödör csapdába.

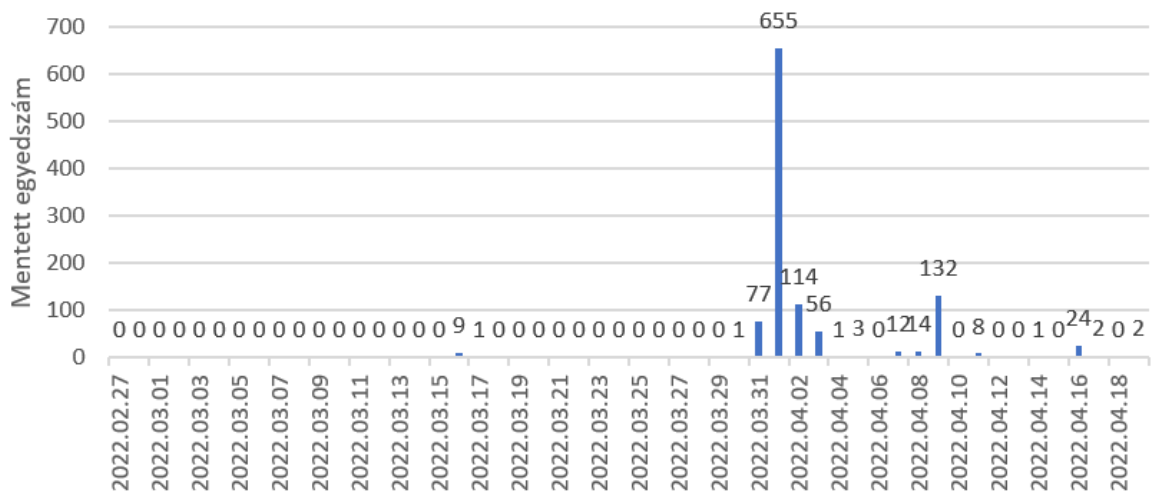
2023-ban gyűjtött egyedek eloszlása a **34. ábrán** látható. A legnagyobb mennyiségű kételtű 2023 március 31. napján esett a vödör csapdába. Feltehetően ez az időjárás következménye. Utána közel negyedére csökkent a mentett egyedek száma. Március 13. napján, március 31. napján, valamint április 11. napján kezdődött napokon át tartó vonulás. A csapdában található egyedlétszám, egy-egy napi kivételt leszámítva kiegyensúlyozott volt. Az ellenőrzés 46 napon történt. Ebből 12 napon egyetlen egyed sem esett bele a csapdába.



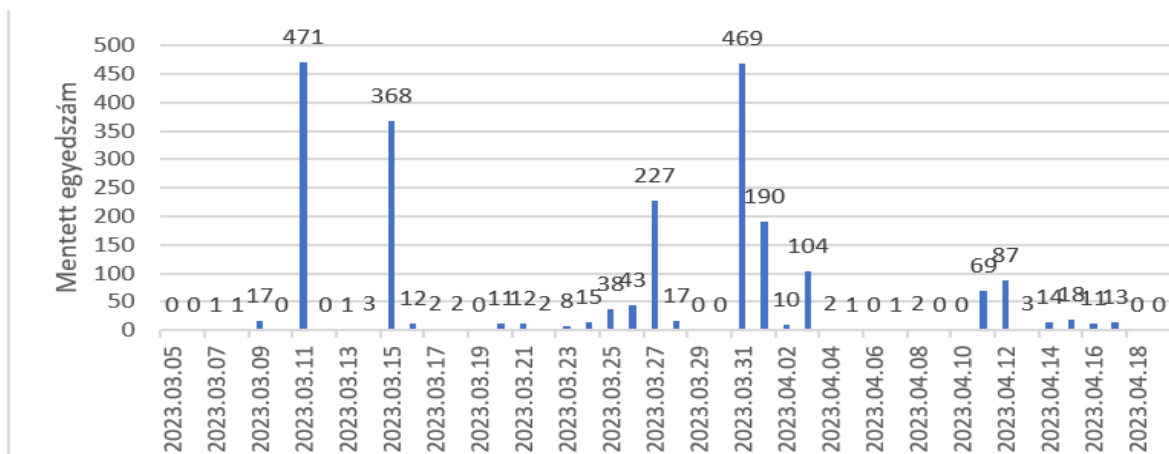
31. ábra: Farmoson mentett kétélűtűk eloszlása 2020-ban



32. ábra: Farmoson mentett kétélűtűk eloszlása 2021-ben



33. ábra: Farmoson mentett kétélűtűk eloszlása 2022-ben



34. ábra: Farmoson mentett kétélrtűek eloszlása 2023-ban

Statisztikai elemzések értékelése

A meteorológiai adatok értékelése választ adhat a kétélrtűek vándorlási dinamikájának megértéhez. Az elemzések alapján az adatok követésével előre lehet jelzi, hogy mikor mennyi önkéntesre van szükség a mentés során. Ha a vizsgálatokat elvégezzük kiderül, hogy egy csapadékosabb időjárás előtt, alatt, és után az egyedek aktívabbak vagy kevésbé aktívak, mivel valamennyi kétélrtű vándorlására a csapadék nagy hatással lehet.

Garanci-tavi adatok elemzése

A 2020. évben a T-próba eredménye 0,714944855 (**1. táblázat**). Ez magasabb, mint 0,05, így megállapítható, hogy ebben az évben nem mutatható ki összefüggés a csapadék eloszlása és a mentett egyedek száma közt. Tehát az eredmények nem szignifikánsak. Ebben az évben az idő függvényében a legkevésbé mondható az egyedek mentésének a száma normális eloszlásúnak. A következő években a legmagasabb értékek hasonló időben vannak. A haranggörbe megfelelően prezentálja a mentést.

Mivel a normális eloszlás nem jellemzi a 2020-as évet, így nem mérvadó, de az F-próba eredménye a T-próbához hasonlóan 0,05 feletti, pontosan 0,69353023 (**1. táblázat**).

1. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2020-as értékekre

2020	csapadékos db	csapadékmentes db	F-próba	T-próba
átlag	7	10,50	0,69353023	0,714944855
szórás	20,98673623	17,08508121		

A 2021. évben a T-próba eredménye 0,158261398 (**2. táblázat**). Ez magasabb, mint 0,05, így megállapítható, hogy ebben az évben nem mutatható ki összefüggés. Tehát az eredmények nem szignifikánsak. Viszont mindenképpen fontos, hogy az eloszlás normális, ami a P értékét is mutatja. A normális eloszlásnak tudható be, hogy a P értéke a 2020-as 0,714944855-hoz képest csökkent 0,158261398 (**2. táblázat**).

A P értéke 2021-ben normál alakban kifejezve 6,7994E-08, tehát 0,05 alatti. Az F-próba alapján tehát van összefüggés a szórás viszonylatában az értékek között (**2. táblázat**).

2. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2021-es értékekre

2021	csapadékos db	csapadékmentes db	F-próba	T-próba
átlag	9	33,50	6,7994E-08	0,158261398
szórás	33,52521293	101,3928005		

A 2022. évben a T-próba eredménye 0,000116942 (**3. táblázat**). Ez alacsonyabb, mint 0,05, így megállapítható, hogy ebben az évben kimutatható összefüggés. Tehát az eredmények szignifikánsak. Az eloszlás normális. Egyedül ebben az évben mutat a T-próba összefüggést.

A P értéke 2022-ben normál alakban kifejezve 1,56859E-13, tehát 0,05 alatti (**3. táblázat**). Az F-próba alapján tehát van összefüggés a szórás viszonylatában az értékek között.

3. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2022-es értékekre

2022	csapadékos db	csapadékmentes db	F-próba	T-próba
átlag	2	22,90	1,56859E-13	0,000116942
szórás	7,694553239	33,86394346		

A 2023. évben a T-próba eredménye 0,531951731 (**4. táblázat**). Ez ismét magasabb, mint 0,05, így megállapítható, hogy ebben az évben nem mutatható ki összefüggés. Tehát az eredmények nem szignifikánsak. Az eloszlás bár normális. Egyedül ebben az évben mutat a T-próba összefüggést a csapadékos idő és a csapadékmentes idő között a mentett egyedek száma vonatkozásában.

A P értéke 2023-ben normál alakban kifejezve 2,24479E-06, tehát 0,05 alatti (**4. táblázat**). Az F-próba alapján tehát van összefüggés a szórás viszonylatában az értékek között.

4. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2023-as értékekre

2023	csapadékos db	csapadékmentes db	F-próba	T-próba
átlag	3	1,00	2,24479E-06	0,531951731
szórás	8,670300897	1,914854216		

A fenti statisztikai elemzések igazolják, hogy a Garancsi-tó esetén a mentési adatok között nagy különbség van. Az átlag nem fejezi ki megfelelően az adatokat, de a szórás vizsgálata viszont megfelelő.

Farmosi adatok elemzése

A 2020. évben a T-próba eredménye 0,004212 (**5. táblázat**). Ez alacsonyabb, mint 0,05, így megállapítható, hogy ebben az évben kimutatható összefüggés a csapadék eloszlása és a mentett egyedek száma közt. Tehát az eredmények szignifikánsak. Ebben az évben az idő függvényében a elmondható, hogy az egyedek mentésének a száma normális eloszlásúnak. A haranggörbe megfelelően prezentálja a mentést.

Mivel a normális eloszlás jellemzi a 2020-as évet, így mérvadó az F-próba eredménye 8,2597E-07 (**5. táblázat**).

5. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2020-as értékekre

	2020	csapadékos db	csapadékmentes db	F-próba	T-próba
átlag		586,4285714	67,95652174	8,2597E-07	0,004212
szórás		752,8191144	185,9742109		

A 2021. évben a T-próba eredménye 0,00748 (**6. táblázat**). Ez alacsonyabb, mint 0,05, így megállapítható, hogy ebben az évben kimutatható összefüggés. Tehát az eredmények szignifikánsak. Viszont mindenképpen fontos, hogy az eloszlás normális, ami a P értékét is mutatja. A P értéke a 2020-as 0,004212-hoz képest növekedett 0,81781 (**6. táblázat**).

A P értéke 2021-ben 0,00748, tehát 0,05 feletti. Az F-próba alapján tehát nincs összefüggés a szórás viszonylatában az értékek között (**6. táblázat**).

6. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2021-as értékekre

	2021	csapadékos db	csapadékmentes db	F-próba	T-próba
átlag		53,83333333	65,58	0,00748	0,81781
szórás		77,9485067	170,8178514		

A 2022. évben a T-próba eredménye 0,000639 (**7. táblázat**). Ez alacsonyabb, mint 0,05, így megállapítható, hogy ebben az évben kimutatható összefüggés. Tehát az eredmények szignifikánsak. Az eloszlás normális. Ebben az évben a T-próba összefüggést mutat.

A P értéke 2022-ben normál alakban kifejezve 4,29874E-62, tehát 0,05 alatti (**7. táblázat**). Az F-próba alapján tehát van összefüggés a szórás viszonylatában az értékek között.

7. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2022-es értékekre

	2022	csapadékos db	csapadékmentes db	F-próba	T-próba
átlag		107,4	0,930232558	4,29874E-62	0,000639
szórás		198,3090741	2,548532246		

A 2023. évben a T-próba eredménye 0,801775 (**8. táblázat**). Ez ismét magasabb, mint 0,05, így megállapítható, hogy ebben az évben nem mutatható ki összefüggés. Tehát az eredmények nem szignifikánsak. Az eloszlás bár normális.

A P értéke 2023-ben normál alakban kifejezve 0,773051394, tehát 0,05 feletti (**8. táblázat**). Az F-próba alapján tehát van összefüggés a szórás viszonylatában az értékek között.

8. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2023-as értékekre

	2023	csapadékos db	csapadékmentes db	F-próba	T-próba
átlag		55,28571429	45,96875	0,773051394	0,801775
szórás		108,3175024	117,8554293		

A fenti statisztikai elemzések igazolják, hogy a Garancsi-tó esetén a mentési adatok között nagy különbség van. Az átlag nem fejezi ki megfelelően az adatokat, de a szórás vizsgálata viszont megfelelő.

Következtetések és javaslatok

A mind a garancsi-tavi, mind a farmosi békamentés húsz éve során nyolc, illetve tizenhat éven keresztül végzett módszeres adatgyűjtések azt mutatják, hogy mindkét területen csökkentek a kétéltű fajok populációinak egyedszámai. A békamentés alkalmas arra, hogy monitorozni tudjuk a vonuló fajokat a vonulásuk időszakában.

A Garancsi-tó esetén minden gyűjtött faj esetében, de leginkább a barna varangy és az erdei béka populáció esetén jelenthetjük ki, hogy egy erőteljes csökkenés figyelhető meg a kétéltű populációban.

A farmosi békamentésen megfigyelt 9 faj közül 3 faj (barna ásóbéka, vöröshasú unka, zöld levelibéka) fordult elő 16 év során akkora egyedszámban, hogy az adatok elegendőek legyenek arra, hogy kijelenthessük, hogy a területen csökkenő tendenciát mutat a populáció. A mind a garancsi-tavi, mind a farmosi békamentés során az utak által fragmentált élőhelyen begyűjtött kétéltű fajok egy-egy populációnak tekintendők, mert mindkét terület esetén egy-egy szaporodóhelyre vándorolnak, ahol szaporodnak. A kétéltűek osztályába tartozó fajok közel egyharmada veszélyeztetett a Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) felmérése szerint. A kétéltű fajok egyedszám csökkenése világtendenciává vált (Ficetola et al. 2014). Schád és munkatársai (1999) 1992-1998 között tanulmányozták a Naplás-tó Természetvédelmi területen élő kétéltű fajok vonulási szokásait. Hat év során 6 békafaj 566 egyedét figyelték meg, többségében (77,5%) barna ásóbékát. A vizsgált területen a barna ásóbéka és a többi faj fokozatos eltűnését tapasztalták. Akár csak Hont esetén, ahol hiába a kiépített fix, állandó terelőrendszer, de a folyamatos monitoring vizsgálatok eredménye alapján a kétéltű populáció mérete csökken és ezzel párhuzamosan a folyamatos gázolás kockázata is fent áll (Répás 2019). A farmosi békamentés mellett a Garancsi-tónál regisztrált adatok is egy régióra jellemző, csökkenő egyedszámot igazol a kétéltű populációknál.

Kovács Tibor szóbeli közlése alapján a 22 éven keresztül zajló adatgyűjtés során a Pilis-Visegrádi-hegységben a gyepi béka (*Rana temporaria*) visszaszorulását tapasztalta. A gyepi béka és más fajok, így a farmosi és a garancsi-tavi békamentésen előforduló fajok esetében, az elterjedési területek és a populációk egyedszámainak csökkenésének okai között valószínűsíthetően szerepet játszik az átlaghőmérséklet növekedése, az egyre inkább hektikusá váló csapadékeloszlás, és a vizes élőhelyek visszaszorulása, eltűnése. A csapadékhiányos, száraz évek során a vizes élőhelyek megfelelő vízutánpótlása fontos a kétéltűek védelme szempontjából (Semlitsch 2000, Tóth & Puky 2009, Hamer et al. 2016). A megfelelő zöld folyosók továbbá fontos szerepet játszanak a kétéltűek szaporodóhelyekre történő vonulásában (Semlitsch 2008). Mester és munkatársai (2017) Egyek-pusztakócsi mocsarak kétéltűfaunáját

felmérő munkája jól mutatja, hogy megfelelő tájrehabilitációs beavatkozások elősegítik a kétéltűfajok védelmét. A békamentések megoldást kínálnak a közutak okozta különböző veszélyforrásokra, de az élő- és szaporodóhelyek rehabilitációja nélkül, nem tudják megőrizni egy terület kétéltű populációit.

Összegzés

Az urbanizáció és motorizáció együttesen az infrastruktúra kiépítését és folyamatos bővülését vonja maga után, hiszen kapcsolatot jelent a különböző gazdasági és eltérő lakosságszámú területek között. A vonalas létesítmények fejlesztése azonban ökológiai szempontból legtöbb esetben káros következményekkel járhat az érintett területek terület teljes élővilágára nézve. A kétéltűek és hüllők kiemelten veszélyeztetettek, hiszen számos tulajdonságuk miatt sérülékenyek lehetnek: ide tartozik a kültakaró nagyfokú permeabilitása, a változó testhőmérséklet, a szaglás, a feromonok használata, bizonyos viselkedésbeli jellemzők, mint a migrációs mintázatok és a mozgásuk változó sebessége, valamint a populációk stabil fennmaradásához szükséges összetett élőhely szerkezetek.

E két taxonómiai csoportra nézve az infrastruktúra hatásait két csoportra oszthatjuk fel: direkt, amikor közvetlenül az építkezés, vagy pedig a járművek miatt történik az állatpusztulás, valamint indirekt, amikor közvetett okok miatt hanyatlak a populáció. Az indirekt hatások közé tartozik az élőhelyek leromlása, az élőhely fragmentáció, élőhely vesztés, a barrier- és szegélyhatás, a populációk genetikai izolációja, az idegenhonos fajok elterjedése, valamint az emberek fokozott hozzáférése az élőhelyekhez. A közlekedési hálózatok káros hatásai mellett fontos megemlíteni, hogy néhány kétéltű és hüllő faj előnyhöz is juthat a létesítmények által biztosított táplálkozó, szaporodó és hibernációs élőhelyekkel. A pozitív hatások azonban elenyésző számban fordulnak elő a természetkárosító hatásokhoz képest, illetve azok mértéke is jóval elmarad a negatív hatásokétól.

A vonalas létesítmények kétéltűekre és hüllőkre gyakorolt hatásait csökkentő időszakos és állandó műszaki megoldásokkal lehet minimalizálni. Dolgozatomban két ideiglenes terelő rendszeren végzett mentések adatainak értékelését végeztem el, hogy meghatározzam kimutathatóak-e trendszerű változások a két populációban, illetve kimutatható-e kapcsolat a csapadék napszakos eloszlása és az állatok vándorlási (gyűjtési) intenzitása közt. Mind a Tinnye mellett található Garancsi-tavi, mind a farmosi adatok értékelése egy drasztikus kétéltű állomány csökkenést mutatnak. A csapadékeloszlások pedig nem igazolják vissza teljes mértékben a kétéltűek vándorlási dinamikáját. Ez utóbbi esetén további paraméterek bevonásával, például talaj és levegő hőmérséklet, páratartalom stb. pontosabb képet kaphatunk. Ez alapján a mentések hatékonyságát is hatékonyabbá lehet tenni.

Az 1986-ban Honton megkezdett mára az egész országra kiterjedő szervezett kétéltű mentések eredményei megkérdőjelezhetetlenek és nagyon sokat tettek a hazai herpetofauna megőrzéséhez, egyes populációk felméréshez, új előfordulásokkal pedig segítene megérteni egyes fajok terjedését. Ugyanakkor az egyre gyorsabban változó környezet további kihívások

elé állítja nem csak a herpetofauna tagjait, hanem a védelmükért dolgozó szakembereket, civil szervezeteket és önkénteseket.

Eredményeim alapján látható, hogy mindkét terület esetén a herpetofauna megőrzését leginkább állandóra szerelt kétéltűvédelmi terelőrendszer szolgálná, mely nem csak az adult egyedeket védené tavasszal, hanem ősszel a hibernációra vonuló egyedek mellett a juvenilis példányok közötti mortalitását is jelentősen csökkentené. Emellett számos más gerinces és gerinctelen taxon számára jelentene védelmet a közúti gázolás kockázatától.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni mindazoknak, akik hozzájárultak szakdolgozatom elkészítéséhez. Elsősorban szeretnék köszönetet mondani a Dr Puky Miklós Varangy Akciócsoport Egyesültnek, a Famosi Békamentők csapatának minden tagjának, a természetvédelem iránt elhivatott magánszemélyeknek és szervezetnek, akik már két évtizede dolgoznak a kétéltűek védelmében. Külön köszönet a Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság munkatársainak: Németh Andrásnak, Vidra Tamásnak, a Tápió-vidék Természeti Értékeiért Közalapítványnak, a Jane Goodall Intézetnek. Valamint köszönjük az adatokat minden adatgyűjtőnek, önkéntesnek.

Irodalom

- A nemzeti fejlesztési miniszter 16/2017. (V.25.) NFM rendelete alapján közzétéve 2019. május, Útügyi műszaki előírás, Kerékpározható közutak tervezése (e-ÚT 03.04.13:2019)
- Aleksić, I & Ljubisavljević, K. 2001. Reproductive cycle in the common wall lizard (*Podarcis muralis*) from Belgrade. Arch. Biol. Sci. Belgrade, 53: 73-81.
- Balázs, E. & Györffy, Gy. (2006): Investigation of the european pond turtle (*Emys orbicularis* Linnaeus, 1758) population living in a Backwater near the river tizza, southern Hungary. Tiscia 35: 55-64.
- Beja, P, Bosch, J, Tejedo, M, Edgar, P, Donaire-Barroso, D, Lizana, M, Martínez-Solano, I, Salvador, A, García-París, M, Gil, E.R, Slimani, T, Mouden, E.H.E, Geniez, P, Slimani, T. 2009. *Pleurodeles waltl*. The IUCN Red List of Threatened Species 2009. <http://www.iucnredlist.org>. Accessed 15 July 2016
- Bellaagh, M. Báldi, A. & Korsós, Z. 2007. Élőhely-preferencia vizsgálatok a magyarországi haragossikló-állományokon. Természetvédelmi Közlemények, 13: 431-438.
- Blanke, I, Borgula, A. & Brandt, Th. 2008. Verbreitung, Ökologie und Schutz der Ringelnatter (*Natrix natrix* Linnaeus, 1758). Mertensiella , 17: 304 pp.
- Bozóki B. Antalicz C. (2018): A farmosi békamentés eredményei 2007–2016. Természetvédelmi közlemények 24: 46-58.
- Buskó, A. és Puky, Miklós (1988) Varangymentő akció. ERDŐGAZDASÁG ÉS FAIPAR, 1988 (4). p. 17.
- CJ Reading - Ecography, 1991 - Wiley Online Library The relationship between body length, age and sexual maturity in the common toad, *Bufo bufo* <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.1991.tb00658.x>
- Cogalniceanu, D, Aioanei, F, Ciubuc, C. & Vadineanu, A. 1998. Food and feeding habits in a population of common spadefoot toads (*Pelobates fuscus*) from an island in the lower Danube floodplain. Alytes, 15: 145-157.
- Christopher E. Petersen, Robert E. Lovich, Sarah Stallings: Amphibians and Reptiles of United States Department of Defense Installations, 2018
- Csányi B. Hanh I. Kézdy P. Merkl O. Szalontay B.: A Garancsi-tó Természetvédelmi Terület Természetvédelmi kezelési terve 2001.

Csernyi T.: Tavi és lápi üledékek komplex földtani vizsgálata paleokömyezeti rekonstrukció céljából. Magyar Állami Földtani Intézet Évi jelentése 1997-1998-ról 135-150.

Cserny T. Oláh J. 1996: A Garancsi tó. — Piliscsabai Polgár 1996. IX. pp. 8-9.

Dr. Fogarasi László Kiadó: Natura Kiadási év: 1981 ISBN szám: 963 Legérdekesebb kis tavaink.

Edgar, P. & Bird, D. R. 2006. Action Plan for the Conservation of the Aesculapian Snake (*Zamenis longissimus*) in Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, 26th meeting; Strasbourg, 27-30 November 2006.

Endes Mihály 1987 A Tápió-Galga-Zagyva hordalékkúp-síkság gerincesállat-világa fol.hist.-nat.Mus.Matr. 12:119-127, 1987

Faggyas Sz. Puky M. (2012): Az ACO Wildlife Pro kételtúátjáró-rendszer első magyarországi alkalmazásának kivitelezési tapasztalatai és a monitorozás első eredményei. Állattani Közlemények 97(1): 85-94.

Ficetola, F., G., Rondinini, C., Bonardi, A., Baisero, D., Padoaschioppa, E. (2014): Habitat availability for amphibians and extinction threat: a global analysis. *Diversity and Distributions*, 1–10. DOI: 10.1111/ddi.12296

Filepné Kovács K. Dancsokné Fóris E. Bányai, Zs. Hubayné Horváth N. Módosné Bugyi I. Szilvácsku Zs. Weiperth A. Varga D. Kollányi L. (2023): The Effects of the Planned M2 Motorway: Results of the SaveGREEN INTERREG project in the Hungarian pilot area. 4D TÁJÉPÍTÉSZETI ÉS KERTMŰVÉSZETI FOLYÓIRAT / JOURNAL OF LANDSCAPE ARCHITECTURE AND GARDEN ART. 67: 56-63.

Hamer, A.J. Barta, B. Bohus, A. Gál, B. Schmera D. 2021. Roads reduce amphibian abundance in ponds across a fragmented landscape. *Global Ecology and Conservation* 28, e01663. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01663>

Hamer, A. J., Heard, G. W., Urlus, J., Ricciardello, J., Schmidt, B. R., Quin, D. & Steele, W. K. (2016): Manipulating wetland hydroperiod to improve occupancy rates by an endangered amphibian: modelling management scenarios. – *J. Appl. Ecol.* 53: 1842–1851. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.12729>

Hamer, A.J. Mechura, T. Puky M. (2023): Patterns in usage of under-road tunnels by an amphibian community highlights the importance of tunnel placement and design for

mitigation. *Global Ecology and Conservation*, 43, e02420,
<https://doi.org/10.1016/j.gecco.2023.e02420>

Hels, T. & Fog, K. 1995. Does it help to restore ponds? A case of the Tree Frog (*Hyla arborea*). *Memoranda Societas pro Fauna et Flora Fennica*, 71: 93-95.

Herczeg, G. Szabó, K. & Korsós, Z. 2005. Asymmetry and population characteristics in dice snakes (*Natrix tessellata*): an interpopulation comparison. *Amphibia-Reptilia*, 26: 422-426.

Hirsch, J.E. (2010) An Index to Quantify an Individual's Scientific Research Output That Takes into Account the Effect of Multiple Coauthorship. *Scientometrics*, 85, 741-754.
<https://doi.org/10.1007/s11192-010-0193-9>

JC Kreidel, NAVFAC Atlantic Public Affairs: Amphibians, Reptiles & Readiness, 2017.

Kéri A. Mester B. Puky M. Schád P. Szövényi G. Weiperth A. (2021): Békamentő praktikum – kétéltűmentő akciókhoz. PrintPix Nyomda, Budapest, pp. 45. ISBN: 978-615-01-0732-5.

Kiss I. Babocsay G. Bakó B. Dankovics R. Deme T. Kovács T. Szénási V. Vági B. Vörös J. (2019): Kétéltűek és hüllők monitorozása Magyarország kilenc tájegységében (pp. 123-156). In: Váczi O. Varga I. Bakó B. (szerk.): A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer eredményei II. - Gerinces állatok. Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, Szarvas. 200 pp.

Langó Zsuzsanna - Balázs Zoltán: A Garancsi-tó története. *Hidrológiai Közlöny* 2013 (93. évfolyam) - 1. szám Budapest 2002.

Loman, J. & Lardner, B. 2006. Does pond quality limit frogs *Rana arvalis* and *Rana temporaria* in agricultural landscapes? A field experiment. *Journal of Applied Ecology*, 43: 690-700.

Mechura, T; Gémesi, D; Szövényi, G; Puky, M [Puky, Miklós (Herpetológia, ter...), szerző] Duna-kutató Intézet (ÖK) 2012, A tavaszi kétéltűvándorlás időbeli jellegzetességei és a közúti kétéltűvédelmi rendszer működése a 2. sz. főút Hont–Parassapuszta szakaszán 2009 és 2011 között. *Állattani közlemények* 97(1): 77-84.

Mester B., Szabolcs M., Szalai M., Tóth M., Mérő T. O., Szepesváry C., Polyák L., Puky M. & Lengyel Sz. (2017): Az Egyek-pusztakócsi mocsarak (Hortobágyi Nemzeti Park) kétéltűfaunája. *Természetvédelmi Közlemények*, 23, 50-67.

Nagyné Bodor E. Cserny T. Hajós M. Tarján S. Oláh J.: A Garancsi- tó palinológiai és komplex földtani vizsgálata. Emlékkötet Andreánszky Gábor (1895-1967) születésének 100. évfordulójára Magyar Természettudományi Múzeum Budapest 1996.

Olly Howells and Rich Sharp: Defence Estate, Environment and Ecology, Volunteering, 17 April 2023

Pribéli L. (2023), Nagy bajban a kétéltűek, de a hódok már dolgoznak a megoldáson, National Geographic, Föld

Puky M. (2006): Amphibian road kills: a global perspective, In: Irwin, CL; Garrett, P; McDermott, KP (edt.) Ecology and Transportation. Proceedings of the 2005 International Conference : ICOET 2005: On The Road To Stewardship Raleigh (NC), Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University (2006): 325-338.

Puky M., Schád P., Szövényi G. (eds) (2005): Magyarország herpetológiai atlasza. Herpetological atlas of Hungary. Varangy Akciócsoport Egyesület, Budapest, 207 pp.

Reiczigel J., Harnos A., Solymosi N. (2021): Biostatisztika nem statisztikusoknak. Második elektronikus kiadás. <https://e-akademia.hu/html/zold12/el%C5%91sz%C3%B3.html>

Répás E. (2019): A kétéltű és hüllő gázolások évszakos vizsgálata Magyarország egyes főútvonalain. ELTE TTK, Budapest, 48. pp.

Schád P., Puky M., Kiss I. (1999): A Naplás-tó Természetvédelmi Területen élő kétéltűek vonulási sajátosságai. Természetvédelmi Közlemények 8 (1999): 161-172.

Semlitsch, R.D. (2000): Principles for Management of Aquatic-Breeding Amphibians. – J. Wildlife Manage.64: 615–631. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/3802732>

Semlitsch, R.D. (2002): Elementos Críticos para Planes de Recuperación con Bases Biológicas de Anfibios Acuáticos <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00512.x>

Tóth Gy.: A Garancsi-tó állapotfelmérése. MAFI 1991.

Tóth Jánosné: A Garancs-tóról. Tinnyei Hírlap 2001. március

Tóth M. & Puky M. (2009): Kétéltűek hangmonitorozása a Rétközi-tó térségében. – Természetvédelmi Közlemények 15: 467–475.

Uetz, P. Freed, P. & Hošek, J. 2016. The Reptile Database, 16 Aug 2016.

van der Ree, R. Smith, D.J. Grilo, C. (2015). The Ecological Effects of Linear Infrastructure and Traffic, <https://doi.org/10.1002/9781118568170.ch1>

Várkonyi Rozália 2021 Vadveszély az utakon: kié a felelőség? Bács-Kiskun Vármegyei Hírportál 2021.06.25 <https://www.baon.hu/helyi-kek-hirek/2021/06/vadveszely-az-utakon-kie-a-felelosseg>

Vörös, J. & Major, Á. (2007): Kétéltű-populációk földrajzi szerkezete a Kárpát-medencében. In: Forró L. (szerk.): A Kárpát-medence állatvilágának kialakulása. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest; pp. 269-281.

Weiperth A., Gaebele T., Potyó I., Puky M. (2014): A global overview on the diet of the dice snake (*Natrix tessellata*) from a geographical perspective: foraging in atypical habitats and feeding spectrum widening helps colonisation and survival under suboptimal conditions for a piscivorous snake. *Zoological Studies* 53:(1) Paper 42, 9 p.

Wells, K.D. (1977): The social behaviour of anuran amphibians. *Animal Behaviour*, 25: 666-693.

<https://mme.hu/khvsz/keteltuekrol-altalaban>

<https://ausargenomics.com/?fbclid=IwAR30IsJknOxCAFGLGWfEeKf-JE->

[ooxWNDWZ8R6slgGQQfUIPJ6PECJDM6kE_aem_Acu1gwzpz7S7ar1NGah1rR2AFrxdAtghANk5EGALrqu3V1NmpNOTiz9tPPUOvfhzWBRGRbAqiKRYCxrkvS4KiT8](https://ausargenomics.com/?fbclid=IwAR30IsJknOxCAFGLGWfEeKf-JE-ooxWNDWZ8R6slgGQQfUIPJ6PECJDM6kE_aem_Acu1gwzpz7S7ar1NGah1rR2AFrxdAtghANk5EGALrqu3V1NmpNOTiz9tPPUOvfhzWBRGRbAqiKRYCxrkvS4KiT8)

[https://projektraeger.dlr.de/en/news/new-red-lists-amphibians-and-reptiles-threatened-](https://projektraeger.dlr.de/en/news/new-red-lists-amphibians-and-reptiles-threatened-germany?fbclid=IwAR3sG6PUXM8wuekiW7silyb6qq6OCBuvzplw5m6wWSaQKYF)

[C9U0sNfMcU00_aem_Acu7RvfdihTVmUbmjJs8uWUuKqzksWaBYJWgCkdvDoLHU1FdYHXzYHIEaQ1RnDa-1QlXYGjff94S_GfyAoeGF5m6](https://projektraeger.dlr.de/en/news/new-red-lists-amphibians-and-reptiles-threatened-germany?fbclid=IwAR3sG6PUXM8wuekiW7silyb6qq6OCBuvzplw5m6wWSaQKYFC9U0sNfMcU00_aem_Acu7RvfdihTVmUbmjJs8uWUuKqzksWaBYJWgCkdvDoLHU1FdYHXzYHIEaQ1RnDa-1QlXYGjff94S_GfyAoeGF5m6)

<https://vm-magazin.hu/bekanasz-szaporodnak-a-keteltuek-a-vizes-elohelyeken/>

https://library.hungaricana.hu/en/view/HidrologiaiKozlony_2013/?query=piliscsaba&pg=44&layout=s

- http 1: https://nat2012.nkp.hu/tankonyv/biologia_7/lecke_02_023
- http 2: <https://segits.be/allathatarozo/barna-varangy>
- http 3: <https://hullomagazin.hu/hu/blog/keteltuek/magyarorszagi-keteltufajok-25-barna-asobeka-pelobates-fuscus.225.ahtml>
- http 4: https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=1111+1111+1111+0022
- http 5: <https://www.tiszatoelovilaga.hu/zold-levelibeka/>
- http 6: <https://mme.hu/keteltuek-es-hullok/erdei-beka>
- http 7: https://hu.wikipedia.org/wiki/Mocs%C3%A1ri_b%C3%A9ka
- http 8: <https://www.tiszatoelovilaga.hu/dunai-tarajosgote/>
- http 9: <https://hu.wikipedia.org/wiki/H%C3%BCll%C5%91k>
- http 10: https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%BCrge_gy%C3%ADk
- http 11: <https://www.eurolizards.com/lizards/podarcis-muralis/>
- http 12 : <https://www.xn--krinfo-wxa.hu/en/node/10830>
- http 13: <https://budapestkornyeke.hu/segitseg-kigyot-talaltam-a-kertemben-megmutatjuk-melyiktol-kell-felni/>
- http 14: <https://www.turistamagazin.hu/hir/erdei-siklok-koltoztek-egy-csaladi-hazba>
- http 15: https://species.wikimedia.org/wiki/Natrix_tessellata
- http 16: https://www.freepik.com/premium-photo/european-pond-turtle-emys-orbicularis-stone-park_16440827.htm
- http 17: <https://maps.arcanum.com/hu/map/firstsurvey-hungary/?bbox=2085580.1335880558%2C6041442.894338349%2C2103762.591691392%2C6048274.453741336&map-list=1&layers=147>
- http 18: <https://maps.arcanum.com/hu/map/corona-hungary/?layers=osm%2C173&bbox=2087824.1896734918%2C6043493.200015487%2C2096915.41872516%2C6046908.979716981>
- http 19: <https://web.okir.hu/map/?config=TIR&lang=hu>
- http 20: <https://web.okir.hu/map/?config=TIR&lang=hu>

Ábra és táblázatok jegyzéke

1. ábra: Kételtűek egyedfejlődése, 8.oldal
2. ábra: Barna varangy, 11.oldal
3. ábra: Barna ásóbéka, 12. oldal

4. ábra: Vöröshasú unka, 13. oldal
 5. ábra: Zöld levelibéka, 14. oldal
 6. ábra: Erdei béka, 15. oldal
 7. ábra: Mocsári béka, 16. oldal
 8. ábra: Dunai tarajosgöte, 17. oldal
 9. ábra: A hulló három rendjébe tartozó fajok számos élőhelyen megtalálhatóak, 17. oldal
 10. ábra: FÜRGE gyík, 18. oldal
 11. ábra: Fali gyík, 19. oldal
 12. ábra: Vízisikló, 20. oldal
 13. ábra: Haragos sikló, 21. oldal
 14. ábra: Erdei sikló, 22. oldal
 15. ábra: Kockás sikló, 23. oldal
 16. ábra: Mocsári teknős, 26. oldal
 17. ábra: Állandó terelőrendszer, 29. oldal
 18. ábra: Kétéltűek rendszeres vonulását jelző tábla, 30. oldal
 19. ábra: Mentőakció sötétedés után, 33. oldal
 20. ábra: A garancsi-tavi békamentés helyszíne, 33. oldal
 21. ábra: A garancsi-tavi ideiglenes kétéltűmentő terelőrendszer, 34. oldal
 22. ábra: A farmosi békamentés helyszíne, 35. oldal
 23. ábra: Farmosi mintaterület ökológiai hálózati térképe, 35. oldal
 24. ábra: Vödörccsapdák elhelyezkedése a molinók mentén, 39. oldal
 25. ábra: Garancsi-tónál végzett évenkénti összesített egyedszám adat, 40. oldal
 26. ábra: Farmosnál végzett évenkénti összesített egyedszám adat, 41. oldal
 27. ábra: A Garancsi-tónál mentett kétéltűek eloszlása 2020-ban, 42. oldal
 28. ábra: A Garancsi-tónál mentett kétéltűek eloszlása 2021-ban, 43. oldal
 29. ábra: A Garancsi-tónál mentett kétéltűek eloszlása 2022-ban, 43. oldal
 30. ábra: A Garancsi-tónál mentett kétéltűek eloszlása 2023-ban, 45. oldal
 31. ábra: Farmoson mentett kétéltűek eloszlása 2020-ban, 45. oldal
 32. ábra: Farmoson mentett kétéltűek eloszlása 2021-ban, 45. oldal
 33. ábra: Farmoson mentett kétéltűek eloszlása 2022-ban, 46. oldal
-
1. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2020-as értékekre, 46. oldal
 2. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2021-es értékekre, 47. oldal
 3. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2022-es értékekre, 47. oldal
 4. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2023-as értékekre, 47. oldal
 5. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2020-as értékekre, 48. oldal

6. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2021-as értékekre, 48. oldal
7. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2022-as értékekre, 49. oldal
8. táblázat: Statisztikai elemzések eredménye 2023-as értékekre, 49. oldal

Mellékletek

1. számú melléklet: Csapadékatatok Tinnye (2016-2018)

év	hónap.nap	Csapadék (mm)	év	hónap.nap	Csapadék (mm)	év	hónap.nap	Csapadék (mm)
2016	03.01	9.6	2017	03.01	0.0	2018	03.01	0.0
	03.02	0.0		03.02	0.0		03.02	2.7
	03.03	1.1		03.03	0.0		03.03	0.0
	03.04	0.0		03.04	0.0		03.04	0.0
	03.05	1.7		03.05	9.7		03.05	0.0
	03.06	8.5		03.06	0.0		03.06	6.0
	03.07	0.0		03.07	0.0		03.07	0.0
	03.08	0.0		03.08	0.0		03.08	5.7
	03.09	0.0		03.09	14.0		03.09	0.0
	03.10	0.0		03.10	2.5		03.10	0.0
	03.11	0.0		03.11	0.0		03.11	0.0
	03.12	0.0		03.12	0.0		03.12	0.0
	03.13	0.0		03.13	0.0		03.13	0.0
	03.14	0.0		03.14	0.0		03.14	0.0
	03.15	7.8		03.15	0.0		03.15	3.0
	03.16	0.0		03.16	0.0		03.16	13.0
	03.17	0.0		03.17	4.9		03.17	6.9
	03.18	0.0		03.18	17.2		03.18	0.0

03.19	0.0	03.19	6.0	03.19	0.0
03.20	0.0	03.20	0.0	03.20	0.0
03.21	0.0	03.21	0.0	03.21	0.0
03.22	0.0	03.22	0.0	03.22	0.0
03.23	0.0	03.23	0.0	03.23	0.0
03.24	0.0	03.24	0.0	03.24	0.0
03.25	0.0	03.25	0.0	03.25	0.0
03.26	0.0	03.26	0.0	03.26	0.0
03.27	0.0	03.27	0.0	03.27	0.0
03.28	0.0	03.28	0.0	03.28	0.0
03.29	6.2	03.29	0.0	03.29	9.5
03.30	0.0	03.30	0.0	03.30	8.0
03.31	0.0	03.31	0.0	03.31	15.3
04.01	0.0	04.01	0.0	04.01	2.3
04.02	0.0	04.02	0.0	04.02	0.0
04.03	0.0	04.03	0.0	04.03	0.0
04.04	0.0	04.04	0.0	04.04	0.0
04.05	0.0	04.05	3.5	04.05	0.0
04.06	0.0	04.06	0.0	04.06	0.0
04.07	0.0	04.07	0.0	04.07	0.0

	04.08	5.0		04.08	0.0		04.08	0.0
	04.09	0.0		04.09	0.0		04.09	0.0
	04.10	0.0		04.10	0.0		04.10	0.0
	04.11	0.0		04.11	0.0		04.11	0.0

2. számú melléklet: Csapadékatatok Tinnye (2020-2023)

év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)
2020	03.04	0.0	2021	03.04	0.0	2022	03.04	0.0	2023	03.04	0.0
	03.05	0.0		03.05	0.0		03.05	0.0		03.05	0.0
	03.06	0.0		03.06	0.0		03.06	0.0		03.06	0.0
	03.07	0.0		03.07	0.0		03.07	0.0		03.07	0.0
	03.08	0.0		03.08	0.0		03.08	0.0		03.08	0.0
	03.09	0.0		03.09	0.0		03.09	0.0		03.09	0.0
	03.10	1.1		03.10	0.0		03.10	0.0		03.10	6.5
	03.11	0.5		03.11	2.4		03.11	0.0		03.11	0.0
	03.12	0.0		03.12	0.0		03.12	0.0		03.12	1.0
	03.13	0.0		03.13	0.0		03.13	0.0		03.13	0.0
	03.14	0.0		03.14	0.0		03.14	0.0		03.14	0.0
	03.15	0.0		03.15	0.0		03.15	0.0		03.15	0.0
	03.16	0.0		03.16	0.0		03.16	2.1		03.16	0.0
03.17	0.0	03.17	0.0	03.17	0.0	03.17	0.0				

03.18	0.0	03.18	0.0	03.18	0.0	03.18	0.0
03.19	0.0	03.19	0.0	03.19	0.0	03.19	0.0
03.20	0.0	03.20	0.0	03.20	0.0	03.20	0.0
03.21	3.5	03.21	0.0	03.21	0.0	03.21	0.0
03.22	0.0	03.22	0.0	03.22	0.0	03.22	0.0
03.23	3.6	03.23	0.0	03.23	0.0	03.23	0.0
03.24	0.0	03.24	0.0	03.24	0.0	03.24	0.0
03.25	0.0	03.25	0.0	03.25	0.0	03.25	0.0
03.26	0.0	03.26	0.0	03.26	0.0	03.26	5.0
03.27	0.0	03.27	0.0	03.27	0.0	03.27	6.2
03.28	0.0	03.28	0.0	03.28	0.0	03.28	0.0
03.29	0.0	03.29	0.0	03.29	0.0	03.29	0.0
03.30	0.0	03.30	1.0	03.30	0.0	03.30	2.6
03.31	0.0	03.31	0.0	03.31	12.9	03.31	1.2

év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)
2020	04.01	0.0	2021	04.01	0.0	2022	04.01	8.5	2023	04.01	0.0
	04.02	0.0		04.02	0.0		04.02	13.0		04.02	0.0
	04.03	0.0		04.03	0.0		04.03	0.5		04.03	0.0
	04.04	0.0		04.04	0.0		04.04	0.0		04.04	0.0
	04.05	0.0		04.05	0.0		04.05	0.0		04.05	0.0

04.06	0.0	04.06	0.0	04.06	0.0	04.06	0.0
04.07	0.0	04.07	0.0	04.07	0.0	04.07	0.0
04.08	0.0	04.08	2.1	04.08	14.0	04.08	1.5
04.09	0.0	04.09	0.0	04.09	6.0	04.09	0.0
04.10	0.0	04.10	0.0	04.10	0.0	04.10	0.0
04.11	0.0	04.11	0.0	04.11	0.0	04.11	0.8
04.12	0.0	04.12	3.7	04.12	0.0	04.12	0.0
04.13	4.3	04.13	20.0	04.13	0.0	04.13	0.0
04.14	0.0	04.14	2.3	04.14	0.0	04.14	17.8
04.15	0.0	04.15	0.0	04.15	0.0	04.15	1.0
04.16	0.0	04.16	0.0	04.16	0.0	04.16	0.0
04.17	0.0	04.17	0.0	04.17	0.0	04.17	0.6
04.18	0.0	04.18	8.5	04.18	0.0	04.18	0.0
04.19	0.0	04.19	0.0	04.19	0.0	04.19	0.0
04.20	0.0	04.20	0.0	04.20	0.0	04.20	0.0
04.21	0.0	04.21	0.0	04.21	0.0	04.21	0.0
04.22	0.0	04.22	0.0	04.22	13.7	04.22	0.0
04.23	0.0	04.23	0.0	04.23	0.0	04.23	0.0
04.24	0.0	04.24	0.0	04.24	0.0	04.24	0.0
04.25	0.0	04.25	0.0	04.25	0.0	04.25	0.0

	04.26	0.0		04.26	0.0		04.26	0.0		04.26	0.0
	04.27	0.0		04.27	0.0		04.27	19.3		04.27	0.0
	04.28	0.0		04.28	0.0		04.28	0.0		04.28	0.8
	04.29	0.0		04.29	0.0		04.29	0.0		04.29	0.0
	04.30	4.0		04.30	0.0		04.30	0.0		04.30	0.0
	04.31	0.0		04.31	0.0		04.31	0.0		04.31	0.0

év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)
2020	05.01	0.0	2021	05.01	3.7	2022	05.01	0.0	2023	05.01	0.0
	05.02	0.0		05.02	0.0		05.02	0.0		05.02	4.8
	05.03	0.0		05.03	0.0		05.03	0.0		05.03	0.0
	05.04	0.0		05.04	0.0		05.04	4.6		05.04	0.0
	05.05	0.0		05.05	3.9		05.05	0.0		05.05	0.0
	05.06	0.0		05.06	0.0		05.06	0.0		05.06	0.0
	05.07	0.0		05.07	2.6		05.07	0.0		05.07	0.0

3. számú melléklet: Csapadékatatok Farmos (2016-2018)

év	hónap.nap	Csapadék (mm)	év	hónap.nap	Csapadék (mm)	év	hónap.nap	Csapadék (mm)
2016	02.21	0.0	2017	02.21	0.0	2018	02.21	3.4
	02.22	0.0		02.22	0.0		02.22	0.8
	02.23	6.4		02.23	0.0		02.23	0.0
	02.24	0.0		02.24	0.0		02.24	0.0

02.25	0.3
02.26	0.0
02.27	0.0
02.28	0.0
02.29	15.2
03.01	4.6
03.02	0.0
03.03	1.2
03.04	0.0
03.05	0.0
03.06	2.6
03.07	7.8
03.08	0.0
03.09	0.0
03.10	0.0
03.11	0.0
03.12	0.0
03.13	0.0
03.14	0.0
03.15	10.6

02.25	0.0
02.26	0.0
02.27	0.0
02.28	5.4
03.01	0.0
03.02	0.0
03.03	0.0
03.04	0.0
03.05	7.6
03.06	0.0
03.07	0.0
03.08	0.0
03.09	2.4
03.10	5.1
03.11	0.0
03.12	0.0
03.13	0.0
03.14	0.0
03.15	0.0

02.25	0.0
02.26	0.9
02.27	2.8
02.28	0.0
03.01	0.4
03.02	4.3
03.03	0.0
03.04	0.0
03.05	0.0
03.06	11.2
03.07	0.0
03.08	0.0
03.09	0.0
03.10	0.0
03.11	0.0
03.12	0.0
03.13	0.0
03.14	0.0
03.15	0.0

03.16	0.0	03.16	0.0	03.16	7.4
03.17	0.0	03.17	2.6	03.17	22.3
03.18	0.0	03.18	8.3	03.18	0.0
03.19	0.0	03.19	1.6	03.19	0.0
03.20	0.0	03.20	0.0	03.20	0.0
03.21	0.0	03.21	0.0	03.21	0.0
03.22	0.0	03.22	0.0	03.22	0.0
03.23	0.0	03.23	0.0	03.23	0.0
03.24	0.0	03.24	0.0	03.24	0.0
03.25	0.0	03.25	0.0	03.25	0.0
03.26	0.0	03.26	0.0	03.26	0.0
03.27	0.0	03.27	0.0	03.27	0.0
03.28	0.0	03.28	0.0	03.28	0.0
03.29	1.2	03.29	0.0	03.29	11.8
03.30	0.0	03.30	0.0	03.30	4.7
03.31	0.0	03.31	0.0	03.31	6.7
04.01	0.0	04.01	0.0	04.01	0.0
04.02	0.0	04.02	0.0	04.02	0.0
04.03	0.0	04.03	0.0	04.03	0.0
04.04	0.0	04.04	0.0	04.04	0.0

04.05	0.0	04.05	0.5	04.05	0.0
04.06	0.0	04.06	0.0	04.06	0.0
04.07	0.6	04.07	0.0	04.07	0.0
04.08	0.7	04.08	0.0	04.08	0.0
04.09	0.2	04.09	0.0	04.09	0.0
04.10	0.0	04.10	0.0	04.10	0.0
04.11	0.0	04.11	0.0	04.11	0.0
04.12	0.0	04.12	0.0	04.12	0.0
04.13	0.0	04.13	0.0	04.13	0.0
04.14	0.0	04.14	0.0	04.14	0.0
04.15	0.0	04.15	0.7	04.15	0.0
04.16	0.0	04.16	0.0	04.16	0.0
04.17	0.0	04.17	0.6	04.17	0.0

4. számú melléklet: Csapadékatatok Farmos (2020-2023)

év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)
2020	02.27	2.1	2021	02.27	0.0	2022	02.27	0.0	2023	02.27	0.0
	02.28	1.2		02.28	0.0		02.28	0.0		02.28	0.0
	02.29	0.0									

03.01	12.3	03.01	0.0	03.01	0.0	03.01	0.0
03.02	0.9	03.02	0.0	03.02	0.0	03.02	0.0
03.03	5.2	03.03	0.0	03.03	0.0	03.03	0.0
03.04	1.9	03.04	0.0	03.04	0.0	03.04	0.0
03.05	0.0	03.05	0.0	03.05	0.0	03.05	0.0
03.06	10.6	03.06	0.0	03.06	0.0	03.06	0.4
03.07	0.0	03.07	0.0	03.07	0.3	03.07	0.0
03.08	0.0	03.08	0.0	03.08	0.0	03.08	0.0
03.09	0.0	03.09	0.0	03.09	0.0	03.09	0.0
03.10	1.4	03.10	0.0	03.10	0.0	03.10	1.3
03.11	1.4	03.11	0.6	03.11	0.0	03.11	0.0
03.12	0.0	03.12	0.0	03.12	0.0	03.12	0.0
03.13	0.0	03.13	0.0	03.13	0.0	03.13	0.0
03.14	0.0	03.14	2.3	03.14	0.0	03.14	1.0

03.15	0.0	03.15	0.0	03.15	0.7	03.15	8.1
03.16	0.0	03.16	0.0	03.16	0.0	03.16	0.0
03.17	0.0	03.17	0.5	03.17	0.0	03.17	0.0
03.18	0.0	03.18	0.0	03.18	0.0	03.18	0.0
03.19	0.0	03.19	1.7	03.19	0.0	03.19	0.0
03.20	0.0	03.20	0.0	03.20	0.0	03.20	0.0
03.21	0.0	03.21	0.0	03.21	0.0	03.21	0.0
03.22	0.0	03.22	0.0	03.22	0.0	03.22	0.0
03.23	5.3	03.23	0.0	03.23	0.0	03.23	0.0
03.24	0.0	03.24	0.0	03.24	0.0	03.24	0.0
03.25	0.0	03.25	0.0	03.25	0.0	03.25	2.3
03.26	0.0	03.26	0.0	03.26	0.0	03.26	12.0
03.27	0.0	03.27	0.0	03.27	0.0	03.27	18.9
03.28	0.0	03.28	0.0	03.28	0.0	03.28	0.0

	03.29	0.0		03.29	0.3		03.29	0.0		03.29	0.0
	03.30	0.0		03.30	0.0		03.30	0.0		03.30	1.3
	03.31	0.0		03.31	0.0		03.31	13.2		03.31	0.0

év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap .nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)	év	hónap. nap	Csapadék (mm)
2020	04.01	0.0	2021	04.01	0.0	2022	04.01	4.3	2023	04.01	0.0
	04.02	0.0		04.02	0.0		04.02	16.5		04.02	8.6
	04.03	0.0		04.03	1.5		04.03	0.9		04.03	0.0
	04.04	0.0		04.04	0.0		04.04	0.0		04.04	0.0
	04.05	0.0		04.05	1.4		04.05	0.0		04.05	0.0
	04.06	0.0		04.06	0.0		04.06	0.0		04.06	3.2
	04.07	0.0		04.07	0.0		04.07	0.0		04.07	0.0
	04.08	0.0		04.08	0.0		04.08	8.4		04.08	2.1
	04.09	0.0		04.09	0.0		04.09	4.7		04.09	0.0
	04.10	0.0		04.10	0.0		04.10	0.0		04.10	1.2
	04.11	0.0		04.11	0.0		04.11	0.0		04.11	0.5
	04.12	0.0		04.12	0.0		04.12	0.0		04.12	0.0
	04.13	2.7		04.13	23.7		04.13	0.0		04.13	0.0
	04.14	0.6		04.14	3.2		04.14	0.0		04.14	7.8

04.15	0.0	04.15	0.0	04.15	0.0	04.15	0.0
04.16	0.0	04.16	0.0	04.16	4.6	04.16	0.0
04.17	0.0	04.17	0.0	04.17	0.0	04.17	0.0
04.18	0.0	04.18	9.5	04.18	0.0	04.18	0.0
04.19	0.0	04.19	0.0	04.19	2.1	04.19	0.0
04.20	0.0	04.20	9.7	04.20	0.0	04.20	0.0
04.21	0.0	04.21	1.8	04.21	0.0	04.21	0.0
04.22	0.0	04.22	0.0	04.22	4.5	04.22	0.0
04.23	0.0	04.23	0.0	04.23	1.6	04.23	0.4
04.24	0.0	04.24	0.0	04.24	0.8	04.24	6.5
04.25	0.0	04.25	0.0	04.25	0.0	04.25	2.8
04.26	0.0	04.26	0.0	04.26	0.0	04.26	0.0
04.27	0.0	04.27	0.0	04.27	13.2	04.27	0.0
04.28	0.0	04.28	0.0	04.28	0.0	04.28	0.0
04.29	1.5	04.29	0.0	04.29	0.0	04.29	0.0
04.30	0.0	04.30	0.0	04.30	0.0	04.30	7.9

5. számú melléklet: Mentési adatok Tinnye (2016-2018)

év	hónap.nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap.nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap.nap	Mentett egyedek (db)
2016	03.01	30	2017	03.01	0	2018	03.01	0
	03.02	1		03.02	0		03.02	0

03.03	0
03.04	0
03.05	1
03.06	6
03.07	0
03.08	0
03.09	8
03.10	1
03.11	29
03.12	0
03.13	38
03.14	15
03.15	0
03.16	0
03.17	0
03.18	0
03.19	42
03.20	0
03.21	0
03.22	2

03.03	ϑ
03.04	ϑ
03.05	ϑ
03.06	ϑ
03.07	ϑ
03.08	ϑ
03.09	ϑ
03.10	ϑ
03.11	ϑ
03.12	ϑ
03.13	ϑ
03.14	ϑ
03.15	ϑ
03.16	ϑ
03.17	ϑ
03.18	1
03.19	65
03.20	63
03.21	49
03.22	81

03.03	0
03.04	0
03.05	0
03.06	0
03.07	0
03.08	0
03.09	0
03.10	0
03.11	0
03.12	0
03.13	0
03.14	0
03.15	0
03.16	0
03.17	0
03.18	0
03.19	0
03.20	0
03.21	0
03.22	0

03.23	0
03.24	0
03.25	0
03.26	21
03.27	13
03.28	3
03.29	0
03.30	88
03.31	852
04.01	159
04.02	8
04.03	9
04.04	2
04.05	0
04.06	2
04.07	0
04.08	0
04.09	0
04.10	0
04.11	0

03.23	29
03.24	1
03.25	1
03.26	ϕ
03.27	ϕ
03.28	ϕ
03.29	ϕ
03.30	ϕ
03.31	ϕ
04.01	ϕ
04.02	ϕ
04.03	ϕ
04.04	ϕ
04.05	ϕ
04.06	ϕ
04.07	ϕ
04.08	ϕ
04.09	ϕ
04.10	ϕ
04.11	ϕ

03.23	0
03.24	0
03.25	0
03.26	0
03.27	0
03.28	1
03.29	12
03.30	127
03.31	113
04.01	77
04.02	62
04.03	58
04.04	35
04.05	20
04.06	8
04.07	0
04.08	1
04.09	6
04.10	0
04.11	0

6. számú melléklet: Mentési adatok Tinnye (2020-2023)

év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)
2020	03.04	0	2021	03.04	0	2022	03.04	0	2023	03.04	0
	03.05	0		03.05	0		03.05	0		03.05	0
	03.06	0		03.06	0		03.06	0		03.06	0
	03.07	0		03.07	0		03.07	0		03.07	0
	03.08	0		03.08	0		03.08	0		03.08	0
	03.09	1		03.09	0		03.09	0		03.09	0
	03.10	0		03.10	0		03.10	0		03.10	6
	03.11	4		03.11	0		03.11	0		03.11	28
	03.12	2		03.12	8		03.12	0		03.12	0
	03.13	128		03.13	3		03.13	0		03.13	0
	03.14	7		03.14	6		03.14	0		03.14	0
	03.15	0		03.15	2		03.15	0		03.15	50
	03.16	0		03.16	0		03.16	2		03.16	0
	03.17	0		03.17	1		03.17	8		03.17	0
	03.18	20		03.18	0		03.18	0		03.18	1
	03.19	54		03.19	0		03.19	0		03.19	1
	03.20	59		03.20	0		03.20	0		03.20	0
	03.21	43		03.21	0		03.21	0		03.21	0

03.22	48	03.22	0	03.22	0	03.22	2
03.23	0	03.23	0	03.23	0	03.23	12
03.24	0	03.24	0	03.24	0	03.24	11
03.25	0	03.25	2	03.25	0	03.25	23
03.26	0	03.26	0	03.26	0	03.26	0
03.27	18	03.27	5	03.27	2	03.27	4
03.28	5	03.28	20	03.28	16	03.28	0
03.29	6	03.29	2	03.29	17	03.29	0
03.30	0	03.30	322	03.30	0	03.30	0
03.31	0	03.31	186	03.31	59	03.31	2

év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)
2020	04.01	0	2021	04.01	158	2022	04.01	101	2023	04.01	0
	04.02	0		04.02	57		04.02	10		04.02	1
	04.03	0		04.03	1		04.03	0		04.03	0
	04.04	0		04.04	0		04.04	0		04.04	0
	04.05	0		04.05	1		04.05	0		04.05	0
	04.06	0		04.06	0		04.06	0		04.06	0
	04.07	1		04.07	4		04.07	52		04.07	0
	04.08	0		04.08	0		04.08	40		04.08	0

04.09	3	04.09	0	04.09	13	04.09	0
04.10	2	04.10	0	04.10	4	04.10	0
04.11	0	04.11	3	04.11	0	04.11	0
04.12	0	04.12	6	04.12	0	04.12	0
04.13	16	04.13	5	04.13	4	04.13	0
04.14	17	04.14	0	04.14	0	04.14	0
04.15	0	04.15	0	04.15	0	04.15	1
04.16	0	04.16	0	04.16	1	04.16	0
04.17	2	04.17	0	04.17	1	04.17	0
04.18	2	04.18	1	04.18	0	04.18	0
04.19	9	04.19	26	04.19	0	04.19	0
04.20	0	04.20	3	04.20	0	04.20	0
04.21	0	04.21	2	04.21	0	04.21	0
04.22	0	04.22	0	04.22	1	04.22	0
04.23	0	04.23	0	04.23	1	04.23	0
04.24	0	04.24	0	04.24	0	04.24	0
04.25	0	04.25	0	04.25	0	04.25	0
04.26	3	04.26	0	04.26	3	04.26	0
04.27	0	04.27	0	04.27	0	04.27	0
04.28	0	04.28	0	04.28	0	04.28	0

	04.29	1		04.29	0		04.29	0		04.29	0
	04.30	0		04.30	0		04.30	0		04.30	0

év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)
2020	05.01	1	2021	05.01	0	2022	05.01	1	2023	05.01	0
	05.02	1		05.02	0		05.02	0		05.02	0
	05.03	0		05.03	0		05.03	0		05.03	0
	05.04	0		05.04	0		05.04	3		05.04	0
	05.05	0		05.05	0		05.05	0		05.05	0
	05.06	0		05.06	0		05.06	0		05.06	0
	05.07	0		05.07	1		05.07	0		05.07	0
	05.08	0		05.08	4		05.08	0		05.08	0

7. számú melléklet:: Mentési adatok Farnos (2016-2018)

év	hónap.nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap.nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap.nap	Mentett egyedek (db)
2016	02.21	1	2017	02.21	ϕ	2018	02.21	ϕ
	02.22	481		02.22	ϕ		02.22	ϕ
	02.23	469		02.23	ϕ		02.23	ϕ
	02.24	1592		02.24	ϕ		02.24	ϕ

	02.25	18		02.25	ϕ		02.25	ϕ
	02.26	94		02.26	0		02.26	ϕ
	02.27	3		02.27	0		02.27	ϕ
	02.28	2		02.28	0		02.28	ϕ
	02.29	157		02.29	ϕ		02.29	ϕ
	03.01	4786		03.01	197		03.01	ϕ
	03.02	63		03.02	32		03.02	ϕ
	03.03	46		03.03	95		03.03	ϕ
	03.04	1658		03.04	2		03.04	ϕ
	03.05	331		03.05	155		03.05	ϕ
	03.06	322		03.06	1925		03.06	ϕ
	03.07	847		03.07	123		03.07	ϕ
	03.08	3822		03.08	497		03.08	ϕ
	03.09	153		03.09	224		03.09	0
	03.10	146		03.10	83		03.10	159
	03.11	1186		03.11	26		03.11	1501
	03.12	1191		03.12	11		03.12	3562
	03.13	916		03.13	2		03.13	940
	03.14	120		03.14	109		03.14	400

	03.15	4		03.15	6		03.15	97
	03.16	243		03.16	225		03.16	797
	03.17	0		03.17	28		03.17	453
	03.18	13		03.18	1187		03.18	15
	03.19	72		03.19	1964		03.19	0
	03.20	2		03.20	902		03.20	0
	03.21	4		03.21	206		03.21	4
	03.22	11		03.22	238		03.22	0
	03.23	4		03.23	367		03.23	0
	03.24	66		03.24	141		03.24	2
	03.25	4		03.25	10		03.25	0
	03.26	56		03.26	0		03.26	18
	03.27	617		03.27	0		03.27	109
	03.28	471		03.28	1		03.28	52
	03.29	456		03.29	0		03.29	223
	03.30	617		03.30	2		03.30	611
	03.31	320		03.31	3		03.31	406

év	hónap.nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap.nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap.nap	Mentett egyedek (db)
2016	04.01	126	2017	04.01	4	2018	04.01	308

	04.02	47		04.02	1		04.02	31
	04.03	3		04.03	1		04.03	2
	04.04	21		04.04	4		04.04	9
	04.05	74		04.05	38		04.05	11
	04.06	58		04.06	7		04.06	21
	04.07	19		04.07	0		04.07	18
	04.08	95		04.08	0		04.08	10
	04.09	362		04.09	0		04.09	8
	04.10	47		04.10	0		04.10	0
	04.11	3		04.11	0		04.11	7
	04.12	ϑ		04.12	ϑ		04.12	6
	04.13	ϑ		04.13	ϑ		04.13	12
	04.14	ϑ		04.14	ϑ		04.14	10
	04.15	ϑ		04.15	ϑ		04.15	13
	04.16	ϑ		04.16	ϑ		04.16	17
	04.17	ϑ		04.17	ϑ		04.17	40

8. számú melléklet: Mentési adatok Farmos (2020-2023)

év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)
20 20	02.27	ϑ	20 21	02.27	ϑ	20 22	02.27	0	20 23	02.27	ϑ

02.28	ϕ	02.28	7	02.28	0	02.28	ϕ
03.01	ϕ	03.01	0	03.01	0	03.01	ϕ
03.02	1211	03.02	0	03.02	0	03.02	ϕ
03.03	934	03.03	0	03.03	0	03.03	ϕ
03.04	1860	03.04	0	03.04	0	03.04	ϕ
03.05	75	03.05	5	03.05	0	03.05	0
03.06	4	03.06	3	03.06	0	03.06	0
03.07	351	03.07	0	03.07	0	03.07	1
03.08	51	03.08	0	03.08	0	03.08	1
03.09	9	03.09	0	03.09	0	03.09	17
03.10	0	03.10	0	03.10	0	03.10	0
03.11	96	03.11	0	03.11	0	03.11	471
03.12	840	03.12	7	03.12	0	03.12	0
03.13	169	03.13	25	03.13	0	03.13	1
03.14	5	03.14	90	03.14	0	03.14	3
03.15	1	03.15	333	03.15	0	03.15	368
03.16	0	03.16	22	03.16	9	03.16	12
03.17	0	03.17	13	03.17	1	03.17	2
03.18	0	03.18	6	03.18	0	03.18	2
03.19	1	03.19	18	03.19	0	03.19	0

	03.20	2		03.20	0		03.20	0		03.20	11
	03.21	4		03.21	0		03.21	0		03.21	12
	03.22	4		03.22	1		03.22	0		03.22	2
	03.23	0		03.23	0		03.23	0		03.23	8
	03.24	0		03.24	11		03.24	0		03.24	15
	03.25	0		03.25	0		03.25	0		03.25	38
	03.26	0		03.26	0		03.26	0		03.26	43
	03.27	0		03.27	3		03.27	0		03.27	227
	03.28	0		03.28	545		03.28	0		03.28	17
	03.29	32		03.29	7		03.29	0		03.29	0
	03.30	19		03.30	580		03.30	1		03.30	0
	03.31	0		03.31	854		03.31	77		03.31	469

év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)	év	hónap. nap	Mentett egyedek (db)
2020	04.01	0	2021	04.01	78	2022	04.01	655	2023	04.01	190
	04.02	0		04.02	146		04.02	114		04.02	10
	04.03	0		04.03	3		04.03	56		04.03	104
	04.04	0		04.04	117		04.04	1		04.04	2
	04.05	0		04.05	6		04.05	3		04.05	1
	04.06	0		04.06	2		04.06	0		04.06	0

04.07	ϕ	04.07	0	04.07	12	04.07	1
04.08	ϕ	04.08	1	04.08	14	04.08	2
04.09	ϕ	04.09	0	04.09	132	04.09	0
04.10	ϕ	04.10	1	04.10	0	04.10	0
04.11	ϕ	04.11	1	04.11	8	04.11	69
04.12	ϕ	04.12	102	04.12	0	04.12	87
04.13	ϕ	04.13	67	04.13	0	04.13	3
04.14	ϕ	04.14	272	04.14	1	04.14	14
04.15	ϕ	04.15	46	04.15	0	04.15	18
04.16	ϕ	04.16	4	04.16	24	04.16	11
04.17	ϕ	04.17	1	04.17	2	04.17	13
04.18	ϕ	04.18	0	04.18	0	04.18	0
04.19	ϕ	04.19	340	04.19	2	04.19	0
04.20	ϕ	04.20	86	04.20	2	04.20	ϕ
04.21	ϕ	04.21	84	04.21	ϕ	04.21	ϕ
04.22	ϕ	04.22	19	04.22	ϕ	04.22	ϕ
04.23	ϕ	04.23	12	04.23	ϕ	04.23	ϕ
04.24	ϕ	04.24	1	04.24	ϕ	04.24	ϕ
04.25	ϕ	04.25	1	04.25	ϕ	04.25	ϕ
04.26	ϕ	04.26	4	04.26	ϕ	04.26	ϕ

	04.27	ϕ		04.27	1		04.27	ϕ		04.27	ϕ
	04.28	ϕ		04.28	0		04.28	ϕ		04.28	ϕ
	04.29	ϕ		04.29	0		04.29	ϕ		04.29	ϕ
	04.30	ϕ		04.30	0		04.30	ϕ		04.30	ϕ

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

**6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója**

4.1. sz. melléklete: Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

Héricsné Csonka Petra (hallgató Neptun azonosítója: **AN4147** konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/**diplomadolgozatot**/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre **javaslom / nem javaslom**².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen **nem**^{*3}

Kelt: Budapest, 2024. év április hó 28. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Héricsné Csonka Petra
A Hallgató Neptun kódja: AN4I47
A dolgozat címe: Két ideiglenes kétéltűvédelmi terelőrendszer
hatékonyságának vizsgálata a Duna-Ipoly Nemzeti Park
Igazgatóságának működési területén
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Eötvös Loránd Tudomány Egyetem
A konzulens tanszékének a neve: Természettudományi Kar, Állatrendszertani és Ökológiai
Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemitulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Budapest, 2024. év április hó 28. nap



Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.