MINTA ÉRTÉKŰ BIOMONITORING VIZSGÁLATOK

Tartalomjegyzék

13 MINTA ÉRTÉKŰ BIOMONITORING VIZSGÁLATOK VÉGREHAJTÁSA 4
13.1 A vizsgálat céljának és terjedelmének megalapozása 4
13.1.1 A vizsgálatok célja 4
13.1.2 A vizsgálatok terjedelme 4
13.1.3 A vizsgálatok részletezése 5
13.1.3.1 Az atomerőmű nem nagyobb, mint 3 km-es térsége 5
13.1.3.2 NATURA 2000-es területek az atomerőmű 10 km-es körzetében 6
13.2 A vizsgálati területek lehatárolása 9
13.3 A környezeti jellemzők bemutatása 10
13.4 Jogszabályi háttér 11
13.5 Alapadat források, előírások, szabályozások 12
13.5.1 MVM Lévai Projekt által átadott dokumentációk 12
13.5.2 Szakirodalmak 13
13.5.3 Hivatalos adattárak 17
13.5.4 Légifelvételek, térképek 18
13.5.5 Szoftverek 18
13.5.6 Szabályzatok, tervek 18
13.5.7 Előírások, Normák 18
13.5.8 Mintavételi protokollok 18
13.6 A rendelkezésre álló adatok, információk kritikai feldolgozása, értékelése 19
13.6.1 Az alapadatok forrása 19
13.6.2 A felhasznált alapadatok áttekintése 20
13.7 A Minta értékű biomonitoring vizsgálatok módszertana 31
13.7.1 A módszertanra vonatkozó előírások áttekintése 31
13.7.2 Az alkalmazott módszertan általános leírása 31
13.7.2.1 Fauna 31
13.7.2.2 Flóra és vegetáció 36
13.8 A szakterületi vizsgálati programok összehangolása 41
13.9 A Minta értékű biomonitoring vizsgálatok programja 41
13.9.1 A tervezett mintavételek 41
13.9.1.1 Fauna 41
13.9.1.2 Flóra és vegetáció 42
13.9.2 A mintavételek, vizsgálatok végrehajtása 42
13.9.2.1 Fauna 42
13.9.2.2 Mintavételi módszerek 52
13.1 Értékelések 62
13.1.1 Fauna 62
13.1.2 Flóra és vegetáció 66
13.1.3 Elfogadhatósági kritériumok 66
13.2 Dokumentálás, jelentéskészítés 67
13.2.1 Alapadatok dokumentálása 67
13.2.2 Mintavételek, vizsgálatok dokumentálása 67
13.2.3 Az értékelés folyamatának dokumentálása 67
13.2.4 Az eredmények összefoglalása 67
13.3 A telephely jellemzése vizsgálati program időbelisége (ütemterv) 69

Ábrajegyzék

13.1.3—1. ábra A minta értékű biomonitoring vizsgálatok határvonalai 10
13.7.2—1. ábra A fajszám változása mintavételi egységek illetve a gyűjtött egyedek számának függvényében a Dunán 34
13.9.2—1. ábra Madár mintavételi területek az erőmű 3 kilométeres körzetében 49
13.9.2—2. ábra Az összeállított palackcsapda képe és kihelyezésének vázlatrajza (Kiss et al 2010). 59

Rövidítésjegyzék

ERBE	MVM ERBE Zrt.
KHTV	Környezeti hatásvizsgálat
KHT	Környezeti hatástanulmány
EKp	Egységes keretprogram
MKD	Módszertani és kritérium dokumentum
VIZIG	Vízügyi Igazgatóság
KTVF	Környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőség
PA	Paksi Atomerőmű Zrt.
EU	Európai Unió
TVK	Természetvédelmi Érték Kategóriák
SBT	Szociális Magatartási Típusok
Val	Természetességi Értékszámok
DDNPI	Duna-Dráva Nemzeti Park
Á-NÉR	Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer
NBmR	Nemzeti Biodiverzitás monitorozó Rendszer
MTTM	Magyar Természettudományi Múzeum

13 MINTA ÉRTÉKŰ BIOMONITORING VIZSGÁLATOK VÉGREHAJTÁSA

A Minta értékű biomonitoring vizsgálatok végrehajtása című program zoológiai témáit a *Tölgy Természetvédelmi Egyesület*, botanikai témáit pedig *Nagy János György PhD, habil.* és az *MVM ERBE Zrt Környezetvédelmi Osztálya* fogja kidolgozni.

13.1 A VIZSGÁLAT CÉLJÁNAK ÉS TERJEDELMÉNEK MEGALAPOZÁSA

13.1.1 A VIZSGÁLATOK CÉLJA

A minta értékű biomonitoring vizsgálatok célja a telephelyen és környezetében az élővilág jelenlegi állapotának felmérése, az élővilág alapállapotának értékelése, jellemzése, flóra és vegetáció esetén kiegészítve a megelőzően készített felmérésekkel való összevetést is

- a fennálló állapot értékeléséhez,
- a létesítmény környezeti hatásai értékelésének megalapozásához.

<u>Az erőmű 3 km-es körzetében a mintavételi területek vizsgálatai a következő célok elérésére irányulnak:</u>

Zoológia

- *egyes élőhely típusok jellemzése saját csoport alapján (az NBmR protokoll szerint)*
- *faunaadatok jegyzékének elkészítése (taxon-lista a gyűjtött fajokról)*
- *az élőhely típusok indikálására felhasználható fajok kijelölése (ha van)*

Flóra és vegetáció

- Az edényes fajok taxon listájának elkészítése.
- A védett fajok megjelenítése térképeken.
- Csoportrészesedés diagrammok.
- Szöveges értékelés.
- A területen előforduló vegetációtípusok szöveges bemutatása, értékelése
- A terület vegetáció térképének elkészítése a főbb élőhely típusok ill. vegetációs egységek feltüntetésével.

<u>Az erőmű 10 km-es körzetébe eső Natura 2000-es területek vizsgálatai a következő célok elérésére irányulnak:</u>

Zoológia

- Jelölőfajok felmérése (van-nincs)
- Veszélyeztetettség értékelése fajonként (a faji sajátosságnak megfelelő saját skálán és szövegesen)

Flóra és vegetáció

- Jelölő növényfajok vizsgálata és értékelése.
- Jelölő élőhelyek vizsgálata és értékelése.

13.1.2 A VIZSGÁLATOK TERJEDELME

- A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszerben (NBmR) lefektetett alapelvek és módszertani megoldások alapján az atomerőmű nem nagyobb, mint 3 km-es térsége.
    - faunájának feltárása (egyes élőhely típusok jellemzése, a gerinctelen és gerinces faunaadatok jegyzékének elkészítése, az élőhely típusok indikálására felhasználható fajok kijelölése.

- flórájának és vegetációjának feltárása, a területen található élőhelyek és edényes növényfajok jegyzékének elkészítése. Jellemezni kell az élőhelyeket Á-NÉR 2007 (szerk. Bölöni et al. 2007) szerint úgy, hogy az összevethető legyen a Farkas Sándor által 2003-ban elkészített anyagok tartalmával.

- A telephely 10 km-es sugarú környezetébe eső NATURA 2000 területeken a jelölőfajok és élőhelyeik felmérése. A NATURA 2000 területekre történő lehetséges hatások értékelése a jelenlegi fajokra és élőhely típusokra gyakorolt hatások alapján.

13.1.3 A VIZSGÁLATOK RÉSZLETEZÉSE

13.1.3.1 Az atomerőmű nem nagyobb, mint 3 km-es térsége

ZOOLÓGIA

Az erőmű 3 km-es körzetében végzett zoológiai vizsgálatok a NBmR elvein alapulnak. A következő csoportok vizsgálata történik a megfelelő protokollok előírásai alapján:

Vízi makroszkópikus gerinctelenek

Egyenesszárnyúak
- Fajok
- Közösségek

Szitakötők
- Acsa
- Hegyi szitakötők
- Leucorrhiniák
- Közösségek

Lepkék
- Nappali lepkék
- Éjszakai lepkék

Talajfelszíni ízeltlábúak
Halak
Kétéltűek, hüllők
Madarak
Emlősök
- Északi pocok
- Güzüegér
- Denevérek
- Ürge
- Kisemlősök bagolyköpet alapján

A vízi makroszkópikus gerinctelenek és a talajfelszíni ízeltlábúak esetében a mintavételi helyeken történő gyűjtésekkel reprezentáljuk a teljes terület faunáját. Az egyenesszárnyúak, szitakötők és lepkék felvételezése a kijelölt mintavételi helyeken történik, de mivel repülő fajokról van szó, egyelő gyűjtésekkel a terület többi részén is történik felvételezés. A halak esetében a mintavételi protokollban megjelölt helyeken gyűjtünk. A többi gerinces esetében a mintavételi helyeken kívül a faji specialitásoknak megfelelően (pl. denevérek) a mintavételi protokollban megnevezett módon történik gyűjtés. A különböző állatcsoportok mintavételi helyei nem feltétlenül esnek egybe. A konkrét mintavételi helyek kiválasztásánál az adott taxon sajátosságait figyelembe vesszük.

A felvételezésre kijelölt élőhelyek a következők (taxonok szerint különbségek lehetnek, a pontos helyeket mindegyik taxon módszertani leírása tartalmazza):

Szárazföldi mintavételi helyek:

Szántó
Puhafás ligeterdő
Erőmű területe (gyep, füves terület)
Ültetett erdő (nyáras)
Száraz gyep
Természetes erdő

Vízi mintavételi helyek:

Duna
Halastavak
Kondor tó

FLÓRA ÉS VEGETÁCIÓ

Az erőmű 3 km-es körzetében az alábbi területeket viszgáljuk meg:

A Duna árterülete
Árvízvédelmi gát
Páskom
Csámpai oldal
Az Erőmű környéki homokterületek
Paksi és dunaszentgyörgyi mocsárerdők, mocsarak, láprétek
Horgásztavak környéke
Mezőgazdasági területek, mezőgazdasági utak melléke
Az Erőmű belterülete és a csatlakozó részek (parkolók)
Csatornák és partjaik
Duna-parti erdők (új)

13.1.3.2 NATURA 2000-es területek az atomerőmű 10 km-es körzetében

Tolnai-Duna (HUDD20023): A 10 km-es körbe eső terület
Dunaszentgyörgyi-láperdő (HUDD20072): 328,03 ha
Paksi tarka sáfrányos (HUDD20071): 91,16 ha
Tengelici rétek (HUDD20070): 466,35 ha
Paksi ürgemező (HUDD20069): 352,14 ha
Közép-mezőföldi löszgyepek (HUDD20020): A 10 km-es körbe eső D-K-i néhány 10 ha-os terület

forrás: Az MME és a Magyar Állami Természetvédelem által közösen működtetett NATURA2000 információs portál http://www.natura.2000.hu/index.php?p=termegorze&nyelv=hun
http://www.termeszetvedelem.hu/termeszetvedelmi-celkituzesek-prioritasok-natura-2000-teruleteken

Tolnai-Duna (HUDD20023)

Jelölő élőhelytípusok

3270 Iszapos partú folyók részben *Chenopodion rubri*, és részben *Bidention* növényzettel

6430 Síkságok és a hegyvidéktől a magashegységig tartó szintek hidrofil magaskórós szegélytársulásai

6440 Folyóvölgyek *Cnidion dubii*hoz tartozó mocsárrétjei,

91E0 * Enyves éger (*Alnus glutinosa*) és magas kőris (*Fraxinus excelsior*) alkotta ligeterdők (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)

91F0 Keményfás ligeterdők nagy folyók mentén *Quercus robur, Ulmus laevis és Ulmus minor, Fraxinus excelsior* vagy *Fraxinus angustifolia* fajokkal (*Ulmenion minoris*)

Jelölőfajok

Madarak

Lappantyú (*Caprimulgus europeus*)
Fekete harkály (*Dryocopus martius*)
Tövisszúró gébics (*Lanius collurio*)

Emlősök

Közönséges denevér *(Myotis myotis)*
Tavi denevér *(Myotis dasycneme)*
Vidra *(Lutra lutra)*
Piszedenevér *(Barbastella barbastellus)*
Ürge *(Spermophilus citellus)*

Hüllők, kétéltűek

Közönséges tarajosgőte *(Triturus cristatus)*
Mocsári teknős *(Emys orbicularis)*
Vöröshasú unka *(Bombina bombina)*
Dunai galóca *(Hucho hucho)*
Leánykoncér *(Rutilus pigus)*
Lápi póc *(Umbra krameri*
Magyar bucó *(Zingel zingel)*
Ragadozó őn *(Aspius aspius)*
Réticsík *(Misgurnus fossilis)*
Selymes durbincs *(Gymnocephalus schraetzer)*
Széles durbincs *(Gymnocephalus baloni)*
Ingola fajok *(Eudontomizon spp)*
Német bucó *(Zingel streber)*

Gerinctelenek

Tompa folyamkagyló *(Unio crassus)*
Díszes tarkalepke (*Euphydrias maturna)*
Nagy tűzlepke (*Lycaena dispar)*
Magyar színjátszólepke (*Apaptura metis)*

Dunaszentgyörgyi-láperdő (HUDD20072)

Jelölő élőhelytípusok

6430 Síkságok és a hegyvidéktől a magashegységig tartó szintek hidrofil magaskórós szegélytársulásai

6510 Sík- és dombvidéki kaszálórétek (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)

91E0 * Enyves éger (*Alnus glutinosa*) és magas kőris (*Fraxinus excelsior*) alkotta ligeterdők (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)

91F0 Keményfás ligeterdők nagy folyók mentén *Quercus robur, Ulmus laevis* és *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* vagy *Fraxinus angustifolia* fajokkal (*Ulmenion minoris*)

Jelölőfajok

Madarak:

lappantyú (*Caprimulgus europeus*)
fekete harkály (*Dryocopus martius*)
tövisszúró gébics (*Lanius collurio*)

Emlősök

Közönséges denevér *(Myotis myotis)*
Nagyfülű denevér *(Myotis bechsteini)*
Piszedenevér *(Barbastella barbastellus)*
Ürge *(Spermophilus citellus)*

Gerinctelenek

Nagy hőscincér *(Cerambyx cerdo)*
Szarvasbogár *(Lucanus cervus)*

Paksi tarka sáfrányos (HUDD20071)

Jelölő élőhelytípusok

6250 * Síksági pannon löszgyepek (Crambre tataria)

Jelölőfajok

Emlősök

Közönséges denevér *(Myotis myotis)*
Nagyfülű denevér *(Myotis bechsteini)*
Piszedenevér *(Barbastella barbastellus)*

Gerinctelenek

Nagy hőscincér *(Cerambyx cerdo)*
Szarvasbogár *(Lucanus cervus)*

Tengelici rétek (HUDD20070)

Jelölő élőhelytípusok

6260 * Pannon homoki gyepek

6510 Sík- és dombvidéki kaszálórétek (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)

Jelölőfajok

Madarak:

Lappantyú (Caprimulgus europeus),
Fekete harkály (Dryocopus martius),
Tövisszúró gébics (Lanius collurio)

Emlősök
- Közönséges denevér *(Myotis myotis)*
- Nagyfülű denevér *(Myotis bechsteini)*
- Piszedenevér *(Barbastella barbastellus)*
- Ürge *(Spermophilus citellus)*

Kétéltűek:
- Vöröshasú unka *(Bombina bombina)*

Gerinctelenek
- Nagy hőscincér *(Cerambyx cerdo)*
- Szarvasbogár *(Lucanus cervus)*

Paksi ürgemező (HUDD20069)

Jelölő élőhelytípusok

6260 * Pannon homoki gyepek

6440 Folyóvölgyek Cnidion dubiihoz tartozó mocsárrétjei

Jelölőfajok

Emlősök
- Ürge *(Spermophilus citellus)*
- Mezei görény (Mustela eversmannii)

Közép-mezőföldi löszgyepek (HUDD20020)

Jelölő élőhelytípusok

6250 * Síksági pannon löszgyepek (Crambre tataria)

91E0 * Enyves éger (Alnus glutinosa) és magas kőris (Fraxinus excelsior) alkotta ligeterdők (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

3260 Alföldektől a hegyvidékekig előforduló vízfolyások Ranunculion fluitantis és Callitricho-Batrachion növényzettel

Jelölőfajok

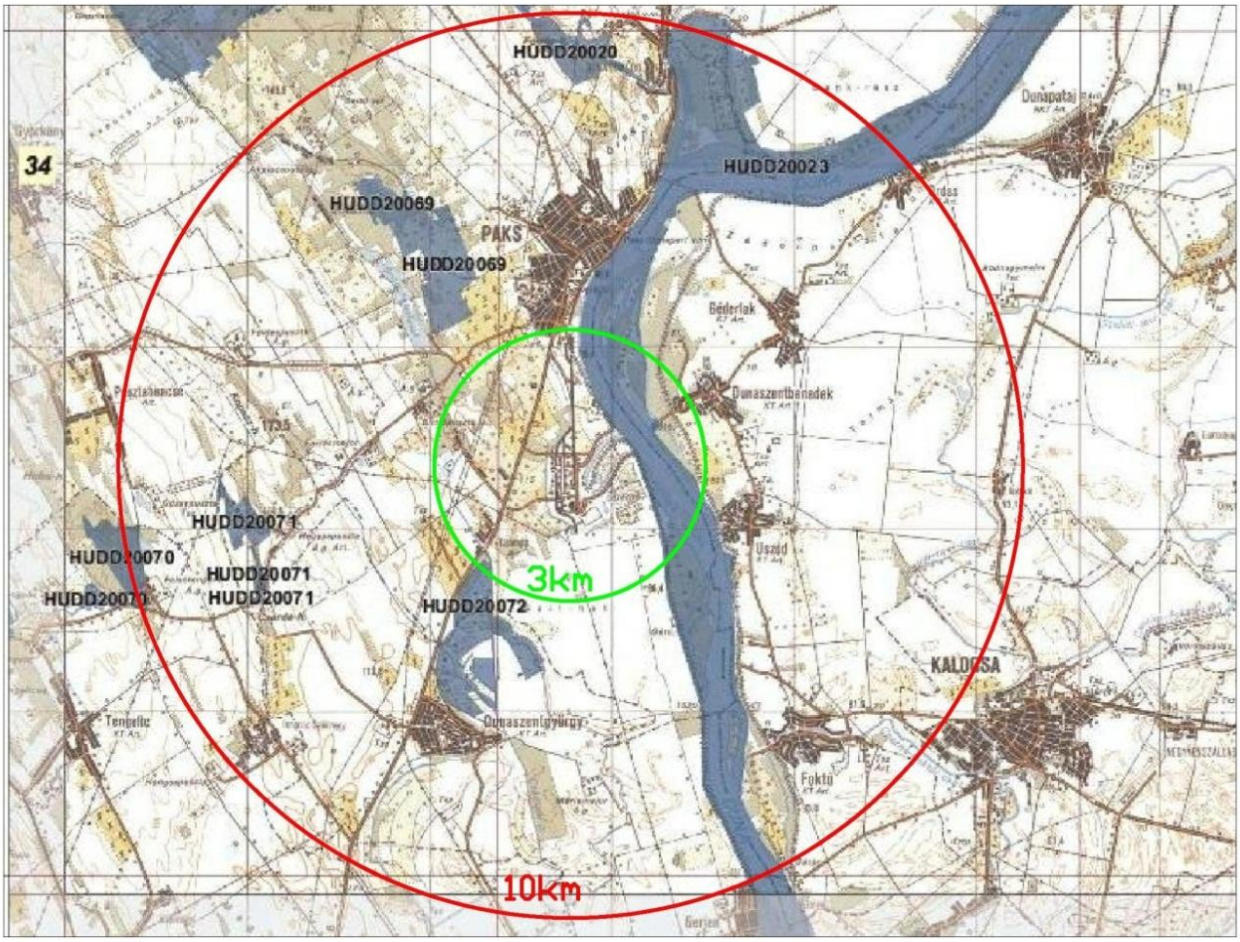
Madarak:
- Lappantyú (Caprimulgus europeus),
- Fekete harkály (Dryocopus martius),
- Tövisszúró gébics (Lanius collurio)

Emlősök
- Ürge (Spermophilus citellus)

13.2 A VIZSGÁLATI TERÜLETEK LEHATÁROLÁSA

Az egyes élőhely típusok jellemzése, a gerinctelen és gerinces faunaadatok jegyzékének elkészítése, az élőhely típusok indikálására felhasználható fajok kijelölése az atomerőmű 3 km-es térségében.

A telephely 10 km-es sugarú környezetébe eső NATURA 2000 területeken a jelölőfajok és élőhelyeik felmérése.



13.1.3—1. ábra A minta értékű biomonitoring vizsgálatok határvonalai

A vizsgálatok a 2012-es évre terjednek ki az egyes protokollokban megjelölt időszakokban.

A 10 km-es sugarú kör szélén elhelyezkedő területek esetében (HUD20020, HUD20070) az adott NATURA 2000-es területnek csak azon a részén lesznek részletes vizsgálatok, amelyek a 10 km sugarú körön belülre esnek.

13.3 A KÖRNYEZETI JELLEMZŐK BEMUTATÁSA

A Paksi Atomerőmű környékének általános **állatföldrajzi** besorolása a szárazföldi területekre tehető meg. Hazánk állatvilága Dudich E. (1954) állatföldrajzi rendszerében a közép-dunai faunakerületbe tartozik. A közép-dunai faunakerület földrajzilag a Kárpát-medence területével azonos. A vizsgálandó terület (Paks és környéke) a faunakerületen belül az Alföld (Pannonicum) faunakörzetbe, azon belül a Nagy-Alföld (Eupannonicum) faunajárásba tartozik.

Víztestek esetében állatföldrajzi besorolás nincs. A vizsgálati területen található víztestek a VKI meghatározása szerint, a Magyar Alföld elnevezésű ökorégióhoz tartoznak. A Duna ebben a beosztásban a 24. víztípushoz és a főági altípushoz tartozik (Duna Gönyű és Baja között megnevezéssel). Gayer J. (szerk.) (2005): A Víz Keretirányelv végrehajtásának helyzete Magyarországon és a Duna-vízgyűjtőkerületben. Komáromi Nyomda és Kiadó Kft., Komárom.

Az erőmű környezete erős antropogén hatás alatt áll. Értékesebb állatvilág a természet közeli nyílt homoki gyepek foltjain, a lápréti, ligeti növényzetben (Régi- és Új-Brinyó), az égeres láp-mocsár erdőkben, a Dunaszentgyörgyi fás

legelőn, a paksi dunai ártéren és a hagyásfákon található. (ETV-Erőterv Rt. (2006): A Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbítása – Környezeti hatástanulmány.)

A terület **növényföldrajz**ilag a *Colocense* és a *Praematricum* flórajárásokhoz tartozik a (részletesebben Farkas (2001): A Paksi Atomerőmű Rt. szűkebb körzetének növényvilága II. c. részjelentés második oldala és a). A vizsgált terület környezeti jellemzőiről aktuális adatokat szolgáltat a *Magyarország kistájainak katasztere*. 2., átdolgozott és bővített kiadás. Szerk.: *Dövényi* Zoltán. Budapest, MTA FKI, 2010. 876 p.

13.4 JOGSZABÁLYI HÁTTÉR

A Minta értékű biomonitoring vizsgálatok végrehajtására vonatkozóan *a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet* az alábbi releváns előírásokat tartalmazza:

6. § (1) A környezeti hatásvizsgálati eljárás a környezeti hatásvizsgálatra kötelezett tevékenységnek

a) a környezeti elemekre (földre, levegőre, vízre, élővilágra, épített környezetre, ez utóbbi részeként a műemlékekre, műemléki területekre és régészeti örökségre is),

b) a környezeti elemek rendszereire, folyamataira, szerkezetére, különösen a tájra, településre, éghajlatra, természeti (ökológiai) rendszerre való hatásainak, továbbá

c) az előbbi hatások következtében az érintett népesség egészségi állapotában, valamint társadalmi, gazdasági helyzetében – különösen életminőségében, területhasználata feltételeiben – várható változásoknak az egyes esetek sajátosságainak figyelembevételével történő meghatározására, valamint a tevékenység ennek alapján történő engedélyezhetőségére terjed ki a 6–16. §-ok rendelkezései szerint.

A környezeti hatásvizsgálatot megalapozó, szakterületi vizsgálati és értékelési programot a 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet mellett az Országhatáron átterjedő környezeti hatások vizsgálatáról szóló Espoo-i Egyezmény (Espoo, Finnország, 1991.), a vonatkozó EU előírások, a releváns és hatályos szakterületi jogszabályok és szabványok figyelembe vételével állítjuk össze és hajtjuk végre.

Nemzetközi Egyezmények

Berni Egyezmény (Council Decision 82/72/EEC of 3 December 1981 concerning the conclusion of the Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats (Bern Convention))

Bern Convention (1994): Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Appendices to the Convention. – Council of Europe, Strasbourg, T-PVS (94)

Európai Uniós joganyagok (Decision, Directive)

A Tanács 92/43/EGK irányelve (1992. május 21.) a természetes élőhelyek, valamint a vadon élő állatok és növények védelméről

Az Európai Parlament és a Tanács 2009/147/EK irányelve (2009. november 30.) a vadon élő madarak védelméről

A Tanács 338/97/EK rendelete (1996. december 9.) a vadon élő állat- és növényfajok számára kereskedelmük szabályozása által biztosított védelemről

A Bizottság határozata (1982. június 24.) a vándorló, vadon élő állatfajok védelméről szóló egyezmény megkötéséről (82/461/EGK)

93/626/EEC: Council Decision of 25 October 1993 concerning the conclusion of the Convention on Biological Diversity

2008/26/EK számú határozat, (élőhelyvédelmi irányelv 4. cikk, 2. bekezdés)

1992/43/EGK irányelv a természetes élőhelyek, valamint a vadon élő állatok és növények védelméről

Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. – Official Journal L 206, 22 July 1992, pp: 7–50.

Törvények

1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól

1995. évi LXXXI. törvény a Biológiai Sokféleség Egyezmény kihirdetéséről

1996. évi LIII. törvény a természet védelméről

Kormányrendeletek

A környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet

275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről

2/2005. (I. 11.) Korm. rendelet egyes tervek, illetve programok környezeti vizsgálatáról

67/1998. (IV. 3.) Korm. rendelet a védett és fokozottan védett életközösségekre vonatkozó korlátozásokról és tilalmakról

Miniszteri rendeletek

12/2005. (VI. 17.) KvVM rendelet a fokozottan védett növény-, illetve állatfajok élőhelyén és élőhelye körüli korlátozás elrendelésének részletes szabályairól

13/2001. (V. 9.) KöM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről

14/2010. (V. 11.) KvVM rendelet az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekkel érintett földrészletekről

13/2001. (V.9.) KöM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről

13.5 ALAPADAT FORRÁSOK, ELŐÍRÁSOK, SZABÁLYOZÁSOK

13.5.1 MVM LÉVAI PROJEKT ÁLTAL ÁTADOTT DOKUMENTÁCIÓK

Cím	Szerző, kiadó, azonosító, kiadási idő
A Paksi Atomerőmű Üzemidő-hosszabbítása Környezeti Hatástanulmány	ETV-ERŐTERV Rt., 000000K00004ERE/A, 2006. február
Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében a minta értékű zoológiai biomonitoring vizsgálatokról	ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00041/A, 2004. március
A Paksi Atomerőmű Rt. szűkebb körzetének növényvilága (Részjelentés)	Farkas Sándor, Paks, 2001. szeptember-október
A Paksi Atomerőmű Rt. szűkebb körzetének növényvilága III. (Összesítő jelentés)	Farkas Sándor, Paks, 2002. december
A Paksi Atomerőmű Rt. szűkebb körzetének növényvilága IV. (Év végi összesítő jelentés)	Farkas Sándor, Paks, 2003. december

Cím	Szerző, kiadó, azonosító, kiadási idő
Hidrobiológia, vízminőségi és ökológiai állapotfelmérés a Paksi Atomerőmű térségében	ÖKO Rt., 2005.
A Paksi Atomerőmű Végleges Biztonsági Jelentése 2. fejezet	Paksi Atomerőmű Rt., 2009.
Környezetvédelmi felülvizsgálatok jelentései	PA Zrt.
A Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbításának környezetvédelmi engedélyében előírt, a Duna ökológiai állapotának jellemzésére alkalmas monitoring program végrehajtásáról.	Kék-Csermely Kft. 2009-2010 I. félév
Előzetes konzultációs dokumentáció	Pöyry Erőterv Zrt. 6F111121/0002/O, 2012. 01.31.

13.5.2 SZAKIRODALMAK

ZOOLÓGIA

Ács A. 1985: A bagolyköpet vizsgálatok alapjai. MME Zalai hcs. kiadv. Zalaegerszeg. p. 1-58.

Ambrus A., Bánkuti K. & Kovács T. (1992): A Kisalföld és a Nyugat-magyarországi peremvidék Odonata faunája. – A Győr-Moson-Sopron Megyei Múzeumok Kiadványa, Győr, 1-81.

Ambrus A., Bánkuti K. & Kovács T. (1996): Lárva és imágó adatok Magyarország Odonata faunájához. – Odonata - stadium larvale, 1: 51-68.

Ambrus A., Bánkuti K. & Kovács T. (1997): Szitakötők-Odonata. – In: Forró L. (szerk.): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer V. Rákok, szitakötők és egyenesszárnyúak, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest: 35–49.

Ambrus, A., Bánkuti, K., Csányi, B., Juhász, P. & Kovács, T. (1998): Larval data to the Odonata fauna of Hungary. – Odonata - stadium larvale, 2: 41-52.

Amendments to the "Interpretation Manual of European Union Habitat's with a view to EU enlargement" (Hab.01/11b-rev.1). Annex II. European Commission, DG ENV.

Andrikovics S. & Kiss O. (2000): Bioindikáció vízi gerinctelenekkel a Dunában. 3. Vízirovar lárvavizsgálatok a Duna magyarországi szakaszán. – Hidrológiai Közlöny, 80 (5): 272-274.

Anonim (2001): 13 / 2001. (V. 9.) KöM rendelet "A védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről". – Magyar Közlöny, 53: 3446–3511.

Báldi, A, Csorba, G. & Korsós, Z. (1995): Magyarországi szárazföldi gerinceseinek természetvédelmi szempontú értékelési rendszere. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. pp. 59.

Báldi, A., Moskát, Cs., Szép, T. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer, IX. Madarak. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

Bihari, Z., Heltai, M., Csorba, G. (2007) A magyarországi emlősök atlasza. Budapest, 370 pp

Christophe, N. & Baudoin, C. (1998): Olfactory preferences in two strains of wild mice, Mus musculus musculus and Mus musculus domesticus, and their hybrids. Anim. Behav., 56: 365-369.

Csányi, B. (1996): Macrozoobenthon community of the Danube River between Rajka and Mohács (1849-1447 rkm) – 31. Konferenz der IAD, Baja-Ungarn, Wissenschaftliche Referate: 551-557.

Csányi B. (1997): Módszertani kézikönyv a vízi makroszkópikus gerinctelen (makrozoobenton) élőlényegyüttessel végzett biológiai vízminősítés alapján. – VITUKI RT., Budapest, 45 pp.

Csorba G. - Pecsenye K. 1997: A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer X. Emlősök és a genetikei sokféleség monitorozása. Magy ar Természettudomány Múzeum, Budapest 47 pp.

Dankovics R. és Kiss I. (2011): A dunai tarajosgőte (Triturus dobrogicus) állományainak monitorozása. Természetvédelmi Információs Rendszer. Központi protokoll. 94-99 pp. In Kiss I. (szerk.), Babocsay G., Bakó B., Dankovics R., Kovács T., Szénási V. és Vörös J. (2010): Kétéltűek és hüllők monitorozása a NBmR keretein belül 2010." Jelentés. Vidékfejlesztési Minisztérium és Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest. 139 pp.

Demeter A. 1995: Morfometriai módszerek alkalmazása emlősök taxonómiai kutatásában. Kandidátusi értekezés, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

Demeter A., Rácz G., Csorba G. 1995: Identification of house mice (Mus musculus) and mound-building mice (Mus spicilegus) using distance and landmark data. In: L. F. Marcus, M. Corti, A. Loy, G. Naylor and D. E. Slice (eds.): Advances in Morphometrics. Plenum Press, New York. pp. 359-369.

Erős T., Tóth B., Sevcsik A., Schmera, D. (2008a): Comparison of fish assemblage diversity in natural and artificial rip-rap habitats in the littoral zone of a large river (River Danube, Hungary). International Review of Hydrobiology 93: 88-105.

Erős T, Tóth B, Sevcsik A. (2008b): A halállomány összetétele és a halfajok élőhely használata a Duna litorális zónájában (1786-1665 fkm) - monitorozás és természetvédelmi javaslatok. Halászat 101 (3): 114-123.

Fausch K. D., Lyons J., Karr J.R., Angermeier P.L. (1990): Fish communities as indicators of environmental degradation. – In: Adams, S. M. (ed.) Biological indicators of stress in fish. Am. Fish Soc. Symp. 8: 123-144.

Gouat, P., Patris, B. & Lalande, C. (1998): Conspecific and heterospecific behavioural discrimination of individual odours by mound-building mice. Animal Physiology, 321: 571-575.

Gubányi A., Vörös J., Kiss I., Dankovics R., Babocsay G., Kovács T., Molnár P. és Somlai T. (2010): Az alpesi tarajosgőte (Triturus carnifex), a dunai tarajosgőte (T. dobrogicus) és a vöröshasú unka (Bombina bombina) magyarországi elterjedésének elemzése. Állattani Közlemények 95(2): 253–279.

Gulyás P. (2010): Vizsgálati jelentés a Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbításának környezetvédelmi engedélyében előírt, a Duna ökológiai állapotának jellemzésére alkalmas monitoring program végrehajtásáról. Kutatási jelentés 1-147.

Guti G. (2001): A hazai vízfolyások biológiai integritásának minősítése a halállomány alapján. Halászatfejlesztés 26: 36-47.

Györe K., Józsa V. (2005): A magyarországi Duna halfaunája, a középső és az alsó szakasz halászatbiológiája, halgazdálkodása. Halászatfejlesztés 30: 209-269.

Horváth Gy – Molnár Dániel – Nagy Tibor – Baksza Ildikó – Németh Tamás: 2004: A gyöngybagoly (Tyto alba) költési paramétereinek és táplálék-összetételének vizsgálata a költőhelyek tájmintázatának elemzése alapján. Természetvédelmi közlemények, 11. 491-499.

Horváth, Gy és Gubányi, A (2004): Az északi pocok (Microtus oeconomus) populációk jövője: fennmaradásukat befolyásoló tényezők, természetvédelm i stratégiák. Term. Véd. Közl. 11: 217–225.

Horváth, Gy és Gubányi, A 2006. KvVM Fajmegőrzési tervek. Északi pocok. 21 pp.

Ilonczai Zoltán (szerk.): NBmR Országos Nappali Lepke Monitorozás - Nedves élőhelyek veszélyeztetett nappali lepkéinek monitorozása (2004-2006. év). Bükki Nemzeti Park Igazgatóság kutatási jelentései. KvVM-TvH.

IUCN (1996): 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. – IUCN, Gland, Switzerland, 368 pp.

Kiss I. (szerk.), Bakó B., Dankovics R., Kovács T., Szénási V. (2005): Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer Kétéltűek és hüllők monitorozásának protokollja. KvVM Természetvédelmi Hivatal, NBmR Mintavételi módszerek. pp. 17.

Kiss I. és Kovács T. (2008): Kétéltű és hüllőfajok előfordulásának felmérése a Duna fő- és mellékágaiban a Gönyű-Alsógöd közötti 118 km-es szakaszon. Tanulmány. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság. 93 pp.

Kiss I., Babocsay G., Dankovics R., Gubányi A., Kovács T., Molnár P., Somlai T. és Vörös J. (2010): Kiválasztott Natura 2000 fajok (Triturus carnifex, T. dobrogicus és Bombina bombina) monitorozását előkészítő felmérések. Állattani Közlemények 95(2): 281–304.

Kis, J., Váczi, O., Katona, K. & Altbacker Vilmos (1998): A növényzet magasság hatása a cinegési ürgék élőhely választására. Természetvédelmi Közlemények, 7: 117-123.

Kovács T., & Ambrus A. (2010a): Lárva és exuvium adatok Magyarország Odonata faunájához III. – Folia Historico-naturalia Musei Matraensis, 34: 29–35.

Kovács T. & Ambrus A. (2010b): Szitakötők faunisztikai vizsgálata a Szigetközben. – In: Gubányi, A. & Mészáros, F. (szerk.): A Szigetköz állatttani értékei. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 39–48.

Kovács, T., Ambrus, A., Bánkuti, K. & Juhász, P. (1998): New Hungarian mayfly (Ephemeroptera) species arising from collectings of larvae. – Miscellanea zoologica hungarica, 12: 55–60.

Kovács T., Ambrus A. & Juhász P. (2006): Lárva és exuvium adatok Magyarország Odonata faunájához II..– Folia Historico-naturalia Musei Matraensis 30: 167–179.

Kovács T., Ambrus A., Juhász P. & Bánkuti K. (2004): Lárva és exuvium adatok Magyarország Odonata faunájához – Folia historico-naturalia Musei matraensis, 28: 97-110.

Laundre, J. W. (1993): Effects of small mammal burrows on water infiltration in a cool desert environment. Oecologia (Heidelberg), 94 (1): 43-48.

Krausz K., Pápai J. (2010) A Dél-Mezőföld Orthoptera együtteseinek összehasonlító elemzése. - Natura Somogyiensis 17: 141-152.

Korsós Z., Mara Gy. és Traser Gy. (2002): A haragos sikló (Coluber caspius Gmelin, 1789) újabb előfordulása Magyarországon. Folia Historico - Naturalia Musei Matraensis, 26: 335–339

Kurdna, Ottakar (2002): The Distribution Atlas of European Butterflies. Oedippus 20: 1342.

Lanszki és Rozner, (2007) Kisemlősök vizsgálata, különös tekintettel az északi pocok elterjedésére a Balatoni Nagyberekben. Nat. Somogy. 10, 365-372

Lovász Zs., Kiss I. és Kovács T. (2010): A mocsári teknős (Emys orbicularis) térbeli és időbeli aktivitás mintázata a Naplás-tavon. Molekuláktól a globális felmelegedésig: herpetológia a tudomány és gyakorlat közötti távolság áthidalásáért. VI. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia – műhelytalálkozó, Budapest, Magyar Természettudományi Múzeum. Összefoglalók. p. 3.

Mitchell-Jones, A. J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P. J. H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J. B. M., Vohrallk, V. & Zima, J. (1998): The atlas of European mammals. Academic Press, Orlando.

Müller, Z., Juhász, P. & Kiss, B. (2006): Faunistical results of the Odonata investigations carried out in the frames of the ecological survey of the surface waters of Hungary (ECOSURV) in 2005. – Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis, 30: 333-338.

Nagy B., Szövényi G., Puskás G. (2003) A Látrányi Puszta Természetvédelmi Terület egyenesszárnyú rovarairól (Orthoptera). - Natura Somogyiensis 5: 99-112.

Oertel N., Nosek J. & Andrikovics S. (2005): A magyar Duna-szakasz litorális zónájának makroszkópikus gerinctelen faunája (1998-2000). – Acta Biologica Debrecina, Supplementum Oecologica Hungarica, 13: 159-185.

Papp, T., Gubányi, A. és Rácz, G. (2000): Establishing the use of microsatellite analysis for locally endangered populations of root vole (Microtus oeconomus). Acta zool. hung. 46.3: 259–264.

Ronkay László (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VII. Lepkék Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

Schmidt E. 1967: Bagolyköpetvizsgálatok. A Madártani Intézet Kiadványa, Budapest 130 pp.

Somay László 2007. A dél-mezőföldi homok- és löszpuszták bogárfaunisztikai vizsgálata, 3. SzüSzi (http://www.ecology.hu/abstractok/szuszi_2007.pdf) p 53.

Speiser Ferenc 1907. Bogarászati kirándulások. A Jézus-társasági Kalocsai Érseki Főgimnázium értesítője az 1906-1907. iskolai évről. Jurcsó Antal Könyvnyomda, Kalocsa, 62 p.

Szenczi, P., O Bánszegi, A Dúcs, Csl. Gedeon, G Markó, I Németh, V Altbäcker (2011) Morphology and function of communal mounds of overwintering mound-building mice (Mus spicilegus). Journal of Mammalogy: 92, 852-860.

Szitta, T. (1996): Ürgetelepítés. Madártávlat. III (3): 5-7.

Tóth B., Sevcsik A., Erős T. (2007): NATURA 2000-es halfajok előfordulása a Duna hazai szakaszán. Pisces Hungarici 2. 83-94.

Ujhelyi P. 1994: A magyarországi vadonélő emlősállatok határozója. Budapest 189 pp.

Váczi, O., Altbacker, V. (1999): Füves repülőterek ürgeállományának felmérése, Természetvédelmi Közlemények, 8: 205-214.

Váczi, O., Katona, K., Altbacker, V. (1996): A bugacpusztai ürgepopuláció tér- és időbeli mintázata. Vadbiológia, 5: 141-148.

Váczi, O. (2001): NBmR ürge-programjához kapcsolódó országos elterjedés-térképezés. Éves jelentés, KvVM, TVH számára.

Varga Z., Kaszab Z. & Papp J. (1989): Rovarok – Insecta. In: Rakonczay, Z. (szerk.): Vörös Könyv. A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok. Akadémiai Kiadó, Budapest: 178–262.

Varga, Z., Ronkay, L., Bálint, Zs., László, Gy. M. & Peregovits, L. (2005): Checklist of the Fauna of Hungary. Volume 3. Macrolepidoptera. - Hungarian Natural History Museum, Budapest, 114 pp.

Vörös J. (2010): Hogyan csökkentsük a kitridiomikózis szétterjedését? Útmutató terepmunkához. Kézirat, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 4 pp.

Vörös J. (2011): Vöröshasú unka (Bombina bombina) monitorozása. Természetvédelmi Információs Rendszer. Központi protokoll. 100-104 pp.

In Kiss I. (szerk.), Babocsay G., Bakó B., Dankovics R., Kovács T., Szénási V. és Vörös J. (2010): Kétéltűek és hüllők monitorozása a NBmR keretein belül 2010." Jelentés. Vidékfejlesztési Minisztérium és Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest. 139 pp.

Wijnandts, H. 1984: Ecological energetics of the long-eared owl (Asio otus). Ardea 72, 1-92.

FLÓRA ÉS VEGETÁCIÓ

Borhidi A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív értékszámai – A KTM TVH és a JPTE kiadványa, Pécs. 93 pp.

Borhidi A. – Sánta A. (szerk.) (1999): Vörös könyv Magyarország növénytársulásairól 1-2. – TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest. 362 + 404 pp.

Borhidi A. (2003): Magyarország növénytársulásai.– Akadémiai Kiadó, Bp., 610 pp. http://www.tankonyvtar.hu/biologia/magyarorszag-080905-154

Bölöni J. – Kun A. – Molnár ZS. (szerk.): Élőhelyismereti Útmutató 1.9 – Vácrátót, 2003

Bölöni J. – Molnár ZS. – Kun A. – Bíró M. (szerk): Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer Á-NÉR2007 - Vácrátót, 2007. https://msw.botanika.hu/META/0_publikaciok/Boloni_Molnar_Kun_Biro_2007_ANER_2007.pdf

Dövényi Z. (szerk.2010). *Magyarország kistájainak katasztere*. 2., átdolgozott és bővített kiadás. Szerk.: Budapest, MTA FKI, 876 p.

Farkas S. (szerk., 1999): Magyarország védett növényei – Mezőgazda Kiadó, Budapest. 416 pp.

Farkas S. (1999): A Paksi Atomerőmű Rt. szűkebb körzetének növényvilága – A flóra és vegetáció természetességi állapotának felmérése – Paks. 46 pp.

Fekete Gábor, Molnár Zsolt, Horváth Ferenc (szerk.) (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

Fodor L. Török K. (szerk. 2010) Védett és veszélyeztetett edényes növényfajok monitorozása. Természetvédelmi Információs Rendszer, Központi protokoll. pp. 5.

Horváth F., Dobolyi K. Z., Morschhauser T., Lőkös L., Karas L., Szerdahelyi T. (1995): Flóra Adatbázis 1.2. Taxon-lista és attribútum-állomány. Flóra Munkacsoport MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete és MTM Növénytár, Vácrátót - Budapest, 252 pp.

Király G. (ed.) (2009): Új magyar füvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. *Határozókulcsok*. – ANP Igazgatóság, Jósvafő, 616 pp.

Király G. – Virók V. – Molár V. A. (ed.) (2011): Új magyar füvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Rajzok. – ANP Igazgatóság, Jósvafő.

Simon T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. p. 892.

Simon T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. – Harasztok-virágos növények – Tankönyvkiadó, Budapest. 976 pp.

Török K. (szerk. 1997): A Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer IV. Növényfajok. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. 130 pp.

13.5.3 HIVATALOS ADATTÁRAK

http://greenfo.hu/adatbazisok/vedett-veszelyeztetett-fajok
http://www.termeszetvedelem.hu/_user/downloads/vedett_fajok/Red_list_final_version.pdf
http://www.termeszetvedelem.hu/index_v.php?pg=menu_2796
http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/Natura2000/SAC_Celkituzesek/DDNPI_SAC_celkituzesek/HUDD20020.pdf
http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/Natura2000/SAC_Celkituzesek/DDNPI_SAC_celkituzesek/HUDD20023.pdf
http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/Natura2000/SAC_Celkituzesek/DDNPI_SAC_celkituzesek/HUDD20069.pdf
http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/Natura2000/SAC_Celkituzesek/DDNPI_SAC_celkituzesek/HUDD20070.pdf
http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/Natura2000/SAC_Celkituzesek/DDNPI_SAC_celkituzesek/HUDD20071.pdf
http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/Natura2000/SAC_Celkituzesek/DDNPI_SAC_celkituzesek/HUDD20072.pdf
http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/interactive/natura2000gis/index_html
http://www.novenyzetiterkep.hu/
http://www.novenyzetiterkep.hu/magyar/node/308
http://natura2000.eea.europa.eu/#
https://msw.botanika.hu/meta/meta_a_vilaghalon_2007_05_11.htm
http://www.novenyzetiterkep.hu/
http://www.termeszetvedelem.hu/termeszetvedelmi-celkituzesek-prioritasok-natura-2000-teruleteken

13.5.4 LÉGIFELVÉTELEK, TÉRKÉPEK

EOV 1:10 000 (MÉM OFTH – felújítás: 1979, sokszorosítás: 1982-83)

Gauss-Krüger ("katonai") 1: 25 000 (felújítás: 1987)

CORINE LAND COVER térkép - Copyright FÖMI, Távérzékelési Központ, 1999

Erdőgazdasági Üzemi Térképek – 1:20 000 (Állami Erdészeti Szolgálatok) 1971, 1977 / 1997, 1998

ArcView program térképi adatbázisai

Google Earth térképek

13.5.5 SZOFTVEREK

ArcView program

Microsoft Office

R statisztikai programcsomag

CANOCO statisztikai program

SynTAx

Google Earth program

http://www.psoft.hu/szolgaltatasok/eov-wgs84-gps-koordinata-atszamitas.html

13.5.6 SZABÁLYZATOK, TERVEK

Az adatok felvételezése és kiértékelése a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó rendszer (MBmR) protokolljainak felhasználásával történik.

http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=sub_472

13.5.7 ELŐÍRÁSOK, NORMÁK

A NATURA 2000 területek kijelölésénél figyelembe vett, közösségi szempontból fontos fajok és élőhelyek részletes leírása.

Az MME és a magyar állami Természetvédelem közösen működtetett NATURA 2000 információs portálja

http://www.natura.2000.hu/index.php?p=termegorze&nyelv=hun

A különleges természetmegőrzési területekre vonatkozó prioritások és célkitűzések

http://www.termeszetvedelem.hu/termeszetvedelmi-celkituzesek-prioritasok-natura-2000-teruleteken

13.5.8 MINTAVÉTELI PROTOKOLLOK

NBmR mintavételi módszerei (protokollok) a Magyar Állami Természetvédelem Hivatalos Honlapja szerint: http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=sub_472, az adott terület felméréséhez szükséges módosításokkal.

Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer III. Növénytársulások, Társuláskomplexek és élőhelymozaikok IV.2.2. A vegetációtérképezés általános metodikája

13.6 A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ADATOK, INFORMÁCIÓK KRITIKAI FELDOLGOZÁSA, ÉRTÉKELÉSE

13.6.1 AZ ALAPADATOK FORRÁSA

A Paksi Atomerőmű Üzemidő-hosszabbítása Környezeti Hatástanulmány (ETV-ERŐTERV Rt.,000000K00004ERE/A, 2006. február)

A „4. Az atomerőmű térségének környezetállapota az üzemeltetés előtti időszakban" fejezetben az erőmű körzetének fauna rekonstrukciójára vonatkozó megállapításokat vettük figyelembe. Ebből egyértelműen kiderül, hogy a terület kevéssé kutatott zoológiai szempontból és a múltbeli fauna-rekonstrukcióhoz szükséges adatok nem állnak rendelkezésre. Ezek – értelemszerűen - nem is pótolhatók.

Zárójelentés a Paksi Atomerőmű telephely-jellemzési programjának keretében a minta értékű zoológiai biomonitoring vizsgálatokról (ETV-ERŐTERV Rt., 0000K00ERA00041/A, 2004. március)

Értelemszerűen az egyik legfontosabb zoológiai forrás. A puhatestűek, földigiliszták, ászkarákok, pókok, kisebb rovarrendek, egyenesszárnyúak, bogarak, hangyák, lepkék, kabócák kétéltűek, hüllők, madarak, vizsgálati területen megtalálható fajairól ad listát. A fajlisták mellett felhasználjuk az egyes élőhelyekre adott általános leírásokat és összegző információkat.

A Paksi Atomerőmű Rt. szűkebb körzetének növényvilága (Részjelentés) (Farkas Sándor, Paks 2001. szeptember-október)
A Paksi Atomerőmű Rt. szűkebb körzetének növényvilága III. (Összesítő jelentés) (Farkas Sándor, Paks, 2002. december)
A Paksi Atomerőmű Rt. szűkebb körzetének növényvilága IV. (Év végi összesítő jelentés) (Farkas Sándor, Paks, 2003. december)

E három forrás a flórára, vegetációra és élőhelyekre vonatkozó, metodikailag követendő alapadatokat tartalmaz. A Részjelentés bemutatja a vizsgálat helyszíneit, a flóra és vegetáció felmérés és értékelés módszereit, kezdeti eredményeit. Az élőhely-komplexumokról, mint „Az áttekintő vegetáció térképezés elkülönített termőhely típusai"-ról részletes leírást ad, megadja az adott 16 termőhelyen beazonosított élőhelyek ‚Á-NÉR kódjait és természetességi, természetvédelmi értékszámait, melyeket Németh-Seregélyes féle értékszámoknak feleltethetünk meg. Külön értéke ennek a résznek, hogy kielégítően tárgyalja a termőhelyek fajkészletét, kiemelve az inváziós és védett fajokat. Emellett részletes fajlistát, vegetációtérképet, 11 védett faj ponttérképét közli, mely utóbbiakon külön jelöli az új és a régi adatokat. Az Összesítő jelentésben tovább bővül a térképezett és felmért területek aránya, a védett és ritka fajok száma. Ezzel a munka kibővül 14 védett faj ponttérképével és egy új áttekintő vegetációtérképpel, melyen 10 vegetációtípust különít el. Az Év végi összesítő jelentés a megelőző anyagok összefoglalását adja, de az előző részletes vizsgálatok ellenére még mindig számos új florisztikai és cönológiai adatot vonultat fel

Zoológiai szempontból a mintavételi helyek kiválasztásában támaszkodtunk a botanikai felmérések eredményeire, ezek alapján jelöltük ki a szárazföldi mintavételi helyeket. A kiválasztás szempontja az volt, hogy melyik növényegyüttes mekkora területet borít az erőmű 3 km-es körzetében. A legnagyobb területeket borító együtteseket választottuk ki mintavételi helyül.

Hidrobiológia, vízminőségi és ökológiai állapotfelmérés a Paksi Atomerőmű térségében (ÖKO Rt., 2005.)

A teljes tanulmányt használtuk a monitoring program kidolgozása során, mert támpontot adott a legcélszerűbb mintavételi helyek és mintavételi módszerek kiválasztásához. Szempont volt továbbá a munka megtervezése során, hogy az ebben a jelentésben kapott eredmények a jelen munka során nyert eredményekkel a lehető legjobban összevethetőek legyenek.

A Paksi Atomerőmű Végleges Biztonsági Jelentése 2. fejezet (Paksi Atomerőmű Rt., 2009.)

A 2.4. alfejezetből a várható vízjárásra vonatkozóan nyertünk információkat. A vízjárás a mintavételek lehetséges idejét határozza meg.

A 2.1.-1. és 2.1.-2. táblázatokból a védett lápokról és a helyi jelentőségű védett természeti értékekről kaptunk információkat.

Környezetvédelmi felülvizsgálatok jelentései (PA Zrt.)

Az építési törmeléklerakó fejezetből az állatvilágra vonatkozó meglehetősen sporodikus adatokat kaptunk. Mivel nem tudható, hogy hol és m ilyen módszerekkel történtek a felvételezések, valamint az sem, hogy ki határozta az állatokat (ez döntő kérdés a megbízhatóság szempontjából), az adatokat fenntartással kezeljük.

A Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbításának környezetvédelmi engedélyében előírt, a Duna ökológiai állapotának jellemzésére alkalmas monitoring program végrehajtásáról (Kék-Csermely Kft. 2009-2010 I. félév)

A 3., az 5.3. és 5.4. fejezeteket használtuk elsősorban, de esetenként a többi fejezetből is hasznos információkhoz jutottunk. A tanulmány megfelelő előzménynek tekinthető a mostani munkához. Itt is arra törekedtünk, hogy az előző adatok a mostani munka során keletkező adatokkal összehasonlíthatóak legyenek.

Előzetes konzultációs dokumentáció (Pöyry Erőterv Zrt., 6F111121/0002/O, 2012. 01.31.)

A „3.3.5. A telephely környezetének élővilága, életközösségek bemutatása", ezen belül a „3.3.5.2. A vizsgált terület állatvilága".fejezet, mint kiindulási alap és általános értékelés vehető figyelembe. Sajnos a pontos gyűjtési helyeket az anyag nem tartalmazza, ezért az összehasonlítás a jelen munka során nyert eredményekkel nem lehetséges. Nehézséget jelent továbbá az összehasonlítás szempontjából, hogy a választott csoportok csak részben fedik át egymást.

13.6.2 A FELHASZNÁLT ALAPADATOK ÁTTEKINTÉSE

VÍZI MAKROSZKOPIKUS GERINCTELENEK

Az európai nagy folyók között a Duna nemcsak fontos gazdasági tényező, mint transzkontinentális vízi út, hanem az élővilág számára jelenlegi szabályozott állapotában is nagyon jelentős ökológiai folyosóként funkcionál. Ebben a magyar Duna szabad folyású szakasza igen nagy jelentőséggel bír, mintaterülete, sok tekintetben referenciája a Középső-Dunának. Ezért nagyon fontos, hogy alapos környezeti felmérés dokumentáljon bármely emberi beavatkozás – esetünkben a Paksi Atomerőmű (PA) üzemeltetése, ill. jövőbeli bővítése – előtti állapotot, ill. prognosztizálja a jövőbeli változások esetleges hatását. Mivel a Duna és ártere a vízi Natura fajok védett területe, a vizsgálandó szakasz állapotfeltárására az egyik legalkalmasabb eszköz a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Program (NBmR) vízi makroszkopikus gerinctelenek monitorozási programja.

A megbízás két területen jelöli ki a kutatásokat:

- A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszerben lefektetett alapelvek és módszertani megoldások szerint az atomerőmű nem nagyobb, mint 3 km-es térsége faunáját fel kell tárni (egyes élőhely típusok jellemzése, a gerinctelen és gerinces faunaadatok jegyzékének elkészítése, az élőhely típusok indikálására felhasználható fajok kijelölése.
- Fel kell mérni a telephely 10 km-es sugarú környezetébe eső NATURA 2000 területeken a jelölőfajokat és élőhelyeiket. Értékelni kell a NATURA 2000 területekre történő lehetséges hatásokat a jelenlegi fajokra és élőhely típusokra gyakorolt hatások alapján.

A vízi makroszkopikus gerinctelenek csoportja rendszertanilag egymástól távol álló csoportokat ölel fel, melyek hasonló életmódjuk és azonos életterük folytán kerültek egy gyűjtőfogalom alá.

Életterük a vízi/vizes élőhely aljzata: a mederfenék és ennek felső rétege, a különféle kiemelkedő objektumok felszíne (kövek, faágak, növényzet, stb.). Életmódjuk lehet teljes mértékben (holohidrobiont), illetve csak bizonyos fejlődési

szakaszban a vízhez kötött (hemihidrobiont). Táplálkozásuk változatos, lebegő anyag kiszűréstől a növényi részek fogyasztásán keresztül a ragadozó életmódig, illetve bomló szerves anyag felhasználásig minden megtalálható. Légcseréjük történhet a vízben oldott oxigénből, illetve légköri oxigénből. Helyváltoztatási módszerük széles skálán mozog, lehetnek helyhez kötöttek, az alzaton és az alzatban mászók, a növényzeten és egyéb víz alatti képleteken kapaszkodók. Minden víztértípusban megtalálhatók, a vízi táplálékhálózatban változatos szerepet töltenek be, kisléptékben is kifejezett a térbeni változatosságuk.

Fenti tulajdonságaik alapján kiválóan alkalmazhatók a vízminőségi állapot leírására, vízminősítési indexek számítására.

Életmenet sajátságaik miatt adott időpontban egy-egy csoport önmagában való vizsgálata mellett az állapot meghatározására a közösségi szintű vizsgálatoknak kiemelten nagy a jelentősége. A monitorozásuk elsődleges célja a makroszkopikus gerinctelen közösség összetételének (biodiverzitásának) leírása, a minőségi és mennyiségi viszonyokban bekövetkező változások megállapítása, a környezeti tényezők hosszabb távú monitorozása pedig alkalmas lehet a változásokért felelős tényezők felderítésére és meghatározására.

A következőkben felsorolásszerűen idézzük a PA jelenlegi, ill. jövőbeli bővített működésének hatását vizsgáló korábbi felmérések lényeges megállapításait, amelyek az általunk is vizsgálandó Duna-szakasz vízminőségét, ill. a vízi makrogerinctelen társulásokat érintik:

Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbítás RKTH kidolgozása.

Hidrobiológia, vízminőségi és ökológiai állapotfelmérés a Paksi Atomerőmű térségében. ÖKO - környezeti, gazdasági, technológiai, kereskedelmi szolgáltató és fejlesztési Rt, 2005

„A Paksi Atomerőmű alatti mintavételi helyeken (Fajsz, Baja, Mohács, Hercegszántó) általában nem volt rosszabb a víz minősége, mint a felette lévőnél (Dunaföldvár)."

„Dunaföldvár és Fajsz között vízminőségi osztály változás csak igen korlátozott számú esetben, a következőkben felsorolt vízminőségi jellemzőknél történt. Javulás: kőolaj és termékei (V.→ IV.), fenolok (III. →II.), kadmium (II. → I.) és vas (II. →I.). Romlás: BOI5 (II. →III.), ortofoszfát-P (III. →IV.)."

„Az oxigénháztartás jellemzői előnyösen változtak a vizsgált folyószakaszon az eltelt 30 év során, és a Paks feletti és alatti szakaszon sem mutatható ki előnytelen változás."

„A növényi tápanyagok tekintetében a trendek hasonlóan bíztató képet mutatnak az oxigénháztartás paraméterekhez, sőt egyes esetekben itt még meredekebb csökkenést tapasztalhatunk."

„A Duna vízminősége a vezetőképesség értékei alapján minden esetben elérte az I. (kiváló) besorolást a teljes, Budapest-országhatár közötti szakaszán az elmúlt 3 évtizedben."

„Összességében megállapítható, hogy a pH értékek alapján a Duna a hazai felszíni vizekre jellemző értékeket mutatta."

„Függetlenül a felvételezés időpontjától (nyári, őszi, téli) és a Duna, illetve a visszavezetett hűtővíz vízhozamától (1, 2, 3 vagy 4 blokk működik) a beömlés alatti néhány (1-2) km-es szakaszon a hőcsóva viszonylag homogén, a beömlési turbulencián kívül elkeveredés alig történik."

„A hőcsóva mindig a jobb parthoz simulva vonul le és behatol a zátonyok közötti vízterületekre is."

„ A hőcsóva elkeveredése túlnyomó részben, mintegy 95 %-osan a beömléstől számított 4-5 km között megtörténik."

„A hőcsóva a 2002. évi nyári és a 2003. évi téli felvételezés alapján is nagyjából a Gerjen-Bátya vonalig nyomozható, ami kereken 10 fkm-nek felel meg, a beömléstől számítva."

„A makrozoobenton eredmények analízise alapján megállapították, hogy a melegvíz bevezetés hatására állandósul egy olyan fajspektrum, amelyben a melegvízkedvelő fajok dominanciája jellemző. Az atomerőmű környékén található dunai fauna elemei a melegvíz bevezetése alatt 500 m-re található nagysarkantyú környezetében újra benépesítik az üledéket és a szilárd alzatok felszínét. Néhány °C-os, a folyó rövid szakaszára terjedő hőmérséklet

emelkedés hatása a makroszkópos gerinctelen fauna faji összetételében nem okoz lényegesebb, károsnak minősíthető hatást.

„A helyszíni vizsgálatok igazolták, hogy a jelenlegi üzemmód mellett kibocsátott hűtővíz csak korlátozott szakaszon változtatja meg a vízi makroszkópos gerinctelen társulások összetételét."

„A makroszkópos gerinctelen állatok közül a 27 oC hőmérsékletű, illetve az annál magasabb hőmérsékletű Duna szakaszon fajszegényedés volt megfigyelhető. A jelenlegi viszonyok között a melegvíz bevezetés alatt 500 m-re levő nagy sarkantyúnál már bekövetkezik a faj- és állomány-összetétel regenerálódása. A mintegy 10%-al megnövekedő hűtővíz mennyisége várhatóan ezt a folyamatot térben és időben nem fogja befolyásolni."

Vizsgálati jelentés a Paksi Atomerőmű üzemidő hosszabbításának környezetvédelmi engedélyében előírt, a Duna ökológiai állapotának jellemzésére alkalmas monitoring program végrehajtásáról. 2009.04. – 2010.04. időszak. Kék Csermely Kft., 2010.

„Oxigénháztartás jellemzői: A mérési eredmények egyértelműen megmutatják, hogy a vizsgálati csoportba tartozó oldott oxigén, oxigéntelítettség (BOI5), szerves TOC komponensekre vonatkozó vízminőségi osztályba soroláskor a felvízi, illetve az alvízi szakaszain nem mutatkoztak osztálykülönbségek."

„Nitrogén és a foszfor háztartás jellemzői: A csoportba tartozó komponensek mennyiségét többféle folyamat befolyásolja (mikrobiológiai hatás, élőszervezetek építőkövei, élőszervezetek pusztulása, tisztított szennyvizek bevezetése, stb.). A mért értékek e folyamatok együttes hatását mutatják, melyek szerint a melegvíz bevezetés nem okoz vízminőségi osztályba sorolási különbségeket."

„A szerves mikroszennyezők mérési eredményei alapján a Duna vizsgált teljes kereszt és hosszirányú szakaszán kiváló vízminőségű osztályba tartozik. A Paksi Atomerőmű melegvíz bevezetésének nincs befolyásoló hatása."

„Egyéb megállapítás: a Paksi Atomerőmű kommunális tisztított szennyvíz bebocsátása a Duna vízminőségét nem befolyásolja."

„A makrozoobenton vizsgálat eredményeit összegezve megállapítható, hogy a közösségszerkezeti mutatók alapján csak az első három mintavételi időpontban tapasztaltunk különbségeket a felmelegedett hűtővíz által érintett mintavételi helyek és a kontroll (felvízi) pontok között. A felmelegedett hűtővíz által közvetlenül érintett szakaszok elkülönülnek, taxonkészletük különböző, ezért a melegvíz befolyásolja a kialakult makrofaunát."

„A csóvaszerűen levonuló felmelegedett hűtővíz csupán lokális hatást fejt ki a makroszkopikus vízi gerinctelen élőlényegyüttes tagjaira, melynek hossza 1,5-2 fkm-nél nagyobb távolságra nem terjed ki. Megállapítható továbbá az is, hogy jelentős hatással vannak ezen mutatók alakulására az adott mintavételi helyen található természetes és/vagy mesterséges aljzatok is."

A Lévai Projekt kutatásainak tervezésekor (mintavételi helyek, időpontok kijelölése; mintavételi, feldolgozási és értékelési módszerek megválasztása; vizsgálandó paraméterek) mindezen eredményeket figyelembe vettük.

EGYENESSZÁRNYÚ ROVAROK (ORTHOPTERA)

A vizsgálati területről, amely egyrészt Paks környéke, másrészt a környező Natura 2000 területek, korábbi, egyenesszárnyúakra vonatkozó adatok találhatók a Magyar Természettudományi Múzeum Állattár munkatársai által készített állapotfelmérés dokumentációjában (2004). Itt az erőmű szűkebb környezetében végzett, két évig zajló vizsgálatok összesen 35 egyenesszárnyú rovar fajt mutattak ki. Ezek többsége különböző vízellátású és természetességi állapotú gyepterületek lakója. Mivel az erdei fajok aránya országosan is igen alacsony, ez az eredmény nem meglepő. A fajok között két védett (a sisakos sáska - Acrida ungarica és a barbársáska - Calliptamus barbarus) volt megtalálható, mindkettő az alföldi homokterületek akár zavart száraz gyepjeinek is jellemző, néhol tömeges faja lehet. Ezek mellett több, lokálisan értékesnek tekinthető faj is előkerült, mint például a lápréti sáska - Chorthippus montanus, önbeásó sáska - Acrotylus insubricus, kis hegyisáska - Pezotettix giornae, szalagos sáska - Oedaleus decorus, vagy a nagy kúpfejűszöcske - Ruspolia nitidula, amelyek különböző élőhely típusok jellegzetes fajai. Egy-egy mintavételi helyen

(amelyek azonban a jelentés alapján pontosabban nem azonosíthatók) átlagosan 10-11 faj került elő. E munka alapján a várhatóan leginkább fajgazdag élőhely típusok a különböző száraz gyepek lesznek (külön kiemelendők a kis foltokban megmaradt kevésbé degradálódott homok pusztagyep zárványok). További adatok találhatók a Dél-Mezőföld egy valamivel távolibb homokterületének (Bikács, Ökör-hegy) egyenesszárnyúiról Nagy és munkatársai (2003) munkájában, illetve kiterjedt gyűjtések eredményei Krausz és Pápai (2010) publikációjában, azonban ez utóbbi, részletesebb munkában, amely a jelen vizsgálat részét is képező területekről is szól, az egyes előfordulások sajnos szintén nem lokalizálhatók. Natura 2000 jelölőfajok egyik forrásban sem kerülnek említésre.

SZITAKÖTŐK (ODONATA)

Az intenzív szitakötőlárva vizsgálatok hazánkban 1992-ben kezdődtek meg és igen biztató eredményeket produkáltak. A hazánkból még lárválisan nem ismert fajok közül 12 kimutatása (Ambrus et al. 1992; 1996) volt a fő eredmény a faunisztikai adatok jelentős gyarapodása mellett.

Átvizsgálva a hazai szórvány lárva adatokat tartalmazó publikációkat – Ambrus et al. 1996, 1998, Kovácsd & Ambrus 2010a, Kovács et al. 2004, 2006, Müller et al. 2006 – sajnálattal állapíthatjuk meg, hogy az általunk vizsgálandó területről (Dunakömlőd, Dunaszentbenedek, Dunaszentgyörgy, Fadd, Foktő, Ordas, Paks és Uszód érintett részei) csupán egy esetben rendelkezünk információval: Gomphus flavipes (Charpentier, 1825) – Dunaszentbenedek: Duna (Kovács et al. 2004). A Duna makroszkópikus vízi gerinctelen faunájának kutatásával foglakozó munkák – Andrikovics & Kiss 2000, Csányi 1996, 1997, Oertel et al. 2005 – sem tartalmaznak konkrét adatokat innen. A rendelkezésünkre bocsájtott korábbi kutatási jelentésekben viszont már több faj is említve van a területről: 7 faj: Ischnura elegans pontica Schmidt, 1938, Gomphus flavipes (Charpentier, 1825), G. vulgatissimus (Linnaeus, 1758), Lestes viridis (Vander Linden, 1825), Orthetrum albistylum (Sélys, 1848), Platycnemis pennipes (Pallas, 1771), Somatochlora metallica (Vander Linden, 1825); ÖKO RT. (2005) 4 faj: Calopteryx splendens (Harris, 1782), Gomphus flavipes (Charpentier, 1825), G. vulgatissimus (Linnaeus, 1758), Ischnura elegans pontica Schmidt, 1938; Kék Csermely Kft. & BÁLINT ANALITIKA Kft. (2010) 8 faj: Ischnura elegans pontica Schmidt, 1938, Gomphus flavipes (Charpentier, 1825), G. vulgatissimus (Linnaeus, 1758),), Lestes viridis (Vander Linden, 1825), Orthetrum albistylum (Sélys, 1848), O. cancellatum (Linnaeus, 1758), Platycnemis pennipes (Pallas, 1771), Somatochlora metallica (Vander Linden, 1825).

LEPKÉK (LEPIDOPTERA)

Magyarország lepkéinek faunisztikai feltártsága európai szinten is jónak mondható. Természetesen ez azonban nem jelenti azt, hogy az adatok térbeli és időbeli eloszlása egyenletes. Szintén nem mondható el ez a taxonómiai megoszlásról, míg a nagylepkékről való ismereteink jóval kiterjedtebbek, addig a Microlepidopterákról rendelkezésre álló adatsorok sokkal kisebbek. Szórványos adatok szinte az ország területének minden nagyobb tájegységéről rendelkezésre állnak, ugyanakkor a szisztematikus, valamennyi élőhelytípust felölelő lokális adatsorok száma jóval kisebb. További nehézséget jelent, hogy az adatoknak csak egy kisebb hányada publikált, azaz érhető el nyilvánosan. Sok esetben a (magán)gyűjtemények anyaga elvész, megsemmisül. Paks és környéke nem tartozik azon körzetek közé, ahol intenzív lepkészeti feltáró tevékenység folyt volna.

A vizsgálati területen a Magyar Természettudományi Múzeum 2002 és 2003 folyamán végzett zoológiai állapotfelmérést az atomerőmű 3 km-es térségében. Ebben a vizsgálat sorozatban a lepkék is szerepeltek. A jelentésben közlik a vizsgálat során előkerült fajok jegyzékét élőhelytípusok szerint lebontva. A listában néhány kisebb eszmei értékkel bíró védett faj is szerepel. Legmeglepőbb, hogy nem fogtak a területen elég gyakoriként említett magyar színjátszó lepkéből.

Összesen 161 Macrolepidoptera és 3 Microlepidoptera fajt sorolnak fel. A jelentés is kihangsúlyozza azonban, hogy erről a területről kb. 2-3-szor ennyi Macrolepidoptera faj előfordulása várható, a Microlepidopterák pedig gyakorlatilag nem voltak vizsgálva. A kis fajszámot részben magyarázhatja, hogy a két év során mindösszesen 7 mintavételi alkalom volt, továbbá, mint azt a jelentés is kiemeli, 2002-ben és 2003-ban nagyon meleg és szokatlanul száraz volt az időjárás. A területről alapvetően a zavart, bolygatott élőhelyek jellegzetes faunája került elő.

A vizsgálati körzetből nem publikáltak lepkéken végzett populációs szintű vizsgálatot.

TALAJFELSZÍNI ÍZELTLÁBÚAK

A talajfelszínen mozgó ízeltlábúak életük egészét, vagy fejlődésük egyes szakaszait a talajhoz, talajfelszínhez kötve élik le. Így egy adott élőhelyhez erősebben kötődnek más csoportoknál (pl. jól repülő rovarok) kisebb a mozgékonyságuk, nagyobb a helyhűségük. Emiatt alkalmasak egy-egy élőhely jellemzésére, változásainak követésére fajösszetételük, a fajok mennyiségi viszonyainak monitorozása alapján. Új élőhelyeken való megtelepedésük viszonylag korlátozott, lassú folyamat, így bizonyos hatások bekövetkezésekor esetleg az eredeti viszonyokat hosszabb ideig tükrözik, illetve nagyobb lokális kihalási veszélynek vannak kitéve menekülési lehetőségeik híján.

A talajfelszíni Arthropoda együttesek kialakításában a fontosabb háttértényezők a következők:

> a talaj típusa, szerkezete, a talajnedvesség és -hőmérséklet, pH, szervesanyag tartalom, zavarás és az élőhely mozaikosságának alakulása, valamint ezekkel összefüggésben a vegetáció szerkezete és alakulása.

Az értékelés történhet az egyes fajok szintjén, egy-egy taxonómiai együttes szintjén, különböző guildek és a teljes Arthropoda együttes szintjén.

A terület kutatottsága:

A vizsgálandó területről a talajfelszíni ízeltlábúak tekintetében tudományos publikáció, prezentáció igen kis számban lelhető fel:

Speiser Ferenc 1907. Bogarászati kirándulások. A Jézus-társasági Kalocsai Érseki Főgimnázium értesítője az 1906-1907. iskolai évről. Jurcsó Antal Könyvnyomda, Kalocsa, 62 p.

Somay László 2007. A dél-mezőföldi homok- és löszpuszták bogárfaunisztikai vizsgálata, 3. SzüSzi (http://www.ecology.hu/abstractok/szuszi_2007.pdf) p 53.

A fentieken kívül jelentés formájában létezik a Természettudomány Múzeum Állattárának zoológiai állapotfelmérése (2004), ami publikáció formájában nem elérhető, és a jelen vizsgálat célcsoportjáról nem tartalmaz adatokat. Vizsgálatukban talajcsapdás gyűjtés csak a pókok (Aranei) esetében történt, az erőmű 3 km-es körzetében.

HALAK

A halak csoportja a vízi élővilág egyik kiemelten fontos komponense, mind ökológiai, mind pedig a biológiai sokféleségben betöltött szerepét tekintve. Európa édesvízi halfaunájának megőrzésében a Duna vízgyűjtője kiemelten értékes élőhely. A Kárpát-medence, illetve a Magyar Alföld Ökorégió számos endemikus és Európa szerte ritka és veszélyeztetett halfaj otthona. A halegyüttesek természetes sokféleségének és a fajok populációinak megőrzése ezért fontos természetvédelmi kötelességünk, amelyet az Európai Unióban érvényben lévő irányelvek is előírnak.

A halak segítségével történő monitorozás fontosságát indokolja (Fausch és mtsai., 1990; Guti, 2001), hogy:

- a halak a vízi táplálékhálózat felsőbb szintjeit foglalják el, ezért jól integrálják a vizek ökológiai állapotában bekövetkező változásokat,
- életciklusuk, mozgási mintázatuk térbeli léptéke a leginkább megfelel a VKI-ban minősítési egységként megjelölt vízfolyás-szakasz léptéknek,
- viszonylag hosszú életűek ezért populációik mortalitása, korösszetétele hosszabb ideig jelzi a környezeti stressz tényezőket; olyan időbeli léptéket felölelően, ami más élőlény együttesek segítségével nem vizsgálható,
- alkalmasak olyan emberi zavaró hatások indikálására, amelyre más élőlénycsoportok nem vagy kevéssé alkalmazhatók,
- gyűjtésük és meghatározásuk viszonylag gyors és egyszerű,
- nem utolsó sorban a halak gazdasági és természetvédelmi szempontból kiemelten kezelt csoport, amely komponens változásaira a leginkább figyelmet fordít a társadalom.

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszerben (NBmR) és az ennek folytatásaként születésben levő NATURA 2000 monitorozási rendszerben a halakat fontos komponensként tarthatjuk számon.

Munkánk célja, hogy a NBmR előírásainak megfelelően felmérjük a Tolnai Duna (HUDD20023) NATURA 2000 területen belül a "paksi atomerőmű hatásterületéhez" (lásd általános bevezetés) tartozó Duna szakasz halfaunájának sokféleségét és értékeljük a területen előforduló NATURA 2000 jelölőfajok állományainak nagyságát.

HALAK (PISCES)

A paksi Duna szakasz halfaunájáról viszonylag hiányos ismeretek álltak rendelkezésre az atomerőmű lehetséges hatásainak vizsgálatát megelőző időszakból. Az első részletes felméréseket Györe és Józsa (2005) végezte. A környezet- és természetvédelmi előírások szigorodásával és különösen az atomerőmű üzemidő hosszabbításához kötődő, később már a Víz-Keretirányelv előírásait is figyelembe vevő ökológiai állapotfelmérések (Horváth 2005, Gulyás 2010) azonban nagymértékben hozzájárultak ahhoz, hogy a paksi Duna szakasz halállományáról mára részletes ismeretekkel rendelkezünk.

E munkák keretében Halasi-Kovács Béla adott összefoglaló áttekintést a terület halfaunájáról és értékelte a melegvíz kifolyó esetleges hatásait a halállomány ökológiai állapotára (13.6.2—1. táblázat; részletesen lásd Horváth 2005, Gulyás 2010).

A táblázat jelölései:

1: magyar Duna szakasz
2: paksi Duna szakasz
3: paksi Duna 1564-1530 fkm (Györe és Józsa 2004)
4: paksi Duna szakasz 1530-1520 fkm (Halasi-Kovács 2005 lásd Horváth 2005)
5: paksi Duna szakasz 1535-1516 fkm szelvények (Halasi-Kovács 2010 lásd Gulyás 2010)

Fajok	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Abramis brama – dévérkeszeg	1	1	1	1	1
Abramis sapa – bagolykeszeg	1	1			1
Acipenser gueldenstaedtii – vágótok	1	1			
Acipenser nudiventris – simatok	1				
Acipenser ruthenus – kecsege	1	1			
Acipenser stellatus – sőregtok	1				
Alburnoides bipunctatus – sujtásos küsz	1				
Alburnus alburnus – küsz	1	1	1	1	1
Alosa immaculata (syn. Alosa pontica) – dunai nagyhering	1	1			
Ameiurus melas – fekete törpeharcsa	1				
Ameiurus nebulosus – barna törpeharcsa	1	1	1		
Anguilla anguilla – angolna	1	1	1	1	
Aristichthys nobilis (syn. Hypophthalmichthys nobilis) – pettyes busa	1	1			
Aspius aspius – balin	1	1	1	1	1
Ballerus ballerus (syn. Abramis ballerus) – laposkeszeg	1	1			
Barbatula barbatula – kövicsík	1				
Barbus barbus – márna	1	1	1	1	1
Barbus peloponnesisus petenyi – Petényi-márna	1				
Blicca bjoerkna (syn. Abramis bjoerkna) – karikakeszeg	1	1	1	1	1
Carassius carassius – kárász	1				
Carassius gibelio – ezüstkárász	1	1	1	1	1
Chalcalburnus chalcoides mento – állasküsz	1				
Chondrostoma nasus – paduc	1	1	1	1	1
Cobitis elongatoides – vágócsík	1				
Coregonus albula – törpe maréna	1				
Coregonus lavaretus – nagy maréna	1				

Coregonus peled – peled maréna	1				
Cottus gobio – botos kölönte	1				
Ctenopharyngodon idella – amur	1	1			
Cyprinus carpio – ponty	1	1	1	1	1
Esox lucius – csuka	1	1	1	1	1
Eudontomyzon mariae – dunai ingola	1	1	1	1	
Gasterosteus aculeatus – tüskés pikó	1	1			
Gobio gobio – fenékjáró küllő	1	1		1	
Gymnocephalus baloni – széles durbincs	1	1		1	1
Gymnocephalus cernuus – vágódurbincs	1	1		1	1
Gymnocephalus schraetser – selymesdurbincs	1	1	1	1	1
Hucho hucho – galóca	1				
Huso huso – viza	1	1			
Hypophthalmichthys molitrix – fehér busa	1	1			
Ictalurus punctatus – pettyes harcsa	1				
Lepomis gibbosus – naphal	1	1		1	1
Leucaspius delineatus – kurta baing	1				
Leuciscus idus – jász	1	1	1	1	1
Leuciscus leuciscus – nyúldomolykó	1			1	1
Lota lota – menyhal	1	1	1	1	1
Micropterus salmoides – pisztrángsügér	1				
Misgurnus fossilis – réticsík	1			1	
Neogobius fluviatilis – folyami géb	1	1	1	1	1
Neogobius gymnotrachelus – csupasztorkú géb	1				1
Neogobius kessleri – Kessler-géb	1	1	1	1	1
Neogobius melanostomus – feketeszájú géb	1			1	1
Oncorhynchus mykiss – szivárványos pisztráng	1				
Pelecus cultratus – garda	1	1			1
Perca fluviatilis – sügér	1	1	1	1	1
Phoxinus phoxinus – fürge cselle	1				
Proterorhinus marmoratus – tarka géb	1	1	1	1	1
Pseudorasbora parva – kínai razbóra	1	1		1	
Rhodeus sericeus – szivárványos ökle	1	1		1	1
Romanogobio albipinnatus (syn. Gobio albipinnatus) – halványfoltú küllő	1	1	1	1	1
Romanogobio kesslerii (syn. Gobio kessleri) – homoki küllő	1				
Romanogobio uranoscopus (syn. Gobio uranoscopus) – felpillantó küllő	1				
Rutilus meidingerii (syn. Rutilus frisii meidingeri) – gyöngyös koncér	1				
Rutilus pigus virgo – leánykoncér	1	1	1	1	1
Rutilus rutilus – bodorka	1	1	1	1	1
Sabanejewia aurata – törpecsík	1			1	1
Salmo trutta morpha fario – sebes pisztráng	1				
Salvelinus fontinalis – pataki szajbling	1				
Sander lucioperca – süllő	1	1	1	1	1
Sander volgensis – kősüllő	1	1	1	1	1
Scardinius erythrophthalmus – veresszárnyú keszeg	1	1	1		
Silurus glanis – harcsa	1	1	1	1	1
Squalius cephalus (syn. Leuciscus cephalus) – fejes domolykó	1	1	1	1	1
Tinca tinca – compó	1	1			
Umbra krameri – lápi póc	1				
Vimba vimba – szilvaorrú keszeg	1	1	1		
Zingel streber – német bucó	1	1			
Zingel zingel – magyar bucó	1	1		1	1
Fajszám	78	48	28	36	34

13.6.2—1. táblázat A halfauna összetétele a paksi Duna szakaszon

(Halasi-)Kovács 2002-2005 között összesen négy mintavételi időpontban, a főmederben, valamint a hidegvíz és melegvíz csatornán végzett halközösség felmérést az atomerőmű hűtővíz kifolyója környezeti hatásának vizsgálata céljából. A hasonló céllal végzett felmérést 2009 augusztusában megismételték. Mint a halfauna jegyzékéből is látszik, a halállomány összetétele döntően megegyezik a két időszak között, az eltérések a fajösszetételben és a mennyiségi viszonyokban elhanyagolható mértékűek voltak és azok kismértékű mintavételi variabilitásnak is betudhatók.

E felmérések alapján a paksi Duna szakaszon a halállomány összetétele azonosnak tekinthető az egyéb hazai Duna szakaszokról ismert halállomány összetétellel (pl. Tóth et al. 2007, Erős et al. 2008a,b). A kimutatott fajok közül kettő fokozottan védett (Eudontomyzon mariae, Zingel zingel), kilenc védett státuszú (Rutilus pigus virgo, Gobio gobio, Gobio albipinnatus, Rhodeus sericeus, Misgurnus fossilis, Sabanejewia aurata, Gymnocephalus baloni, Gymnocephalus schraetzer, Proterorhinus marmoratus) volt. A legutóbbi 2009-es felmérésre alapozva megállapítható, hogy a Tolnai-Duna SCI terület Natura 2000 jelölő fajai közül az Aspius aspius, Gobio (Romanogobio) albipinnatus, Pelecus cultratus, Rutilus pigus, Gymnocephalus schraetser, G. baloni, Zingel zingel fordult elő a területen. Fontos kiemelni ezek közül a Rutilus pigus, Gymnocephalus schraetser, G. baloni és Zingel zingel fajokat, mert noha az utóbbi évek egyre intenzivebb felmérései igazolják, hogy e fajok viszonylag gyakoriak a Duna főágában, hazai és világméretű populációik élőhelyét döntően a Duna folyam jelenti. E szempontból a paksi Duna szakasz is értékes e fajok állományainak megőrzésében. A mintavételek alapján megállapítható volt, hogy mindegyik előkerült jelölő faj stabil populációval rendelkezik az adott Duna-szakaszon.

A paksi szakaszon belüli térbeli különbségeket értékelve különbségeket találtak a kutatók a hűtővíz kifolyó alatti és feletti szakasz halállományában és a következő megállapításokat tették:

- ✓ Az előfordulási adatok bizonyítják, hogy a melegvíz hatására az alvízi szakaszon egyetlen faj sem tűnik el. A felmelegedett hűtővíz hatására közvetlen a kibocsátás alatti szakaszon növekszik a fajszám.
- ✓ Az ökológiai vizsgálatok eredményei azt igazolják, hogy a kibocsátott melegvíz ökológiai hatása lokális, mintegy 2000 m hosszban változtatja meg kimutathatóan a halközösség finomabb struktúráját. Ugyanakkor a nagyobb léptékű – mintavételi egység szintű – elemzés nem mutat szignifikáns különbséget a felvízi és alvízi halközösség között.
- ✓ Különbség adódik a hidegvizes és a melegvizes időszakok hatásai között. A melegvizes időszakban a sztenoterm fajok elkerüléssel reagálnak a melegvíz kibocsátásra.
- ✓ A természetvédelmi oltalom alatt álló, valamint a NATURA 2000 jelölő halfajok populációira a melegvíz kibocsátás jelentősebb hatással nincs.

KÉTÉLTŰEK (AMPHIBIA) ÉS HÜLLŐK (REPTILIA)

A vizsgálatra kijelölt területen korábban már történtek kétéltű és hüllő felmérések a Magyar Természettudományi Múzeum (MTTM) munkatársai révén (ETV-ERŐTERV 2004, Magyar Természettudományi Múzeum 2011).

Munkájuk célja volt az atomerőmű 3 km-es térsége faunájának feltárása, az egyes élőhelytípusok jellemzése, a gerinctelen és gerinces faunaadatok jegyzékének elkészítése, az élőhelytípusok indikálására felhasználható fajok kijelölése, a fokozottan védett, védett és veszélyeztetett fajok, illetve populációk ismertetése. A feladat elvégzése a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszerben lefektetett alapelvek és módszertani megoldások szerint történt.

A kétéltűeket és hüllőket először aktív szaporodási időszakukban vizsgálták, mivel ilyenkor lehet megfigyelni a legtöbb kétéltűfaj felnőtt, ivarérett egyedét, és fellelni őket vizuális megfigyeléssel, vagy a hím egyedek hívóhangja alapján. Ugyancsak a szaporodási időszakban alkalmazott módszerük volt a lerakott petecsomók, petefüzérek felkutatása. Nyár elején a frissen átalakult kisbékák határozásával tudták megállapítani a faji összetételt. Ősszel a telelőhelyek felé mozgó kifejlett, fiatal egyedek felmérését végezték el. A hüllők mintavételezésére a kora tavaszi vizuális megfigyelés, az élőhely sáv mentén történő bejárása szolgált. Egységnyi területen egymástól 5 méterre lévő párhuzamos sávokban járták be a mintavételi helyet. A nyári meleg, száraz időszak hüllők mintavételezésére nem bizonyult alkalmasnak, viszont ősszel az egyedek mozgása ismét lehetővé tette a fajösszetétel vizsgálatát.

Az öt elkülönített élőhelytípusokon végzett felmérések főként az ország területén általában gyakori fajokat mutatták ki. A herpetofaunát szegényesnek minősítették. A természetközeli erdőkben előkerült a barna ásóbéka (Pelobates fuscus), a zöld levelibéka (Hyla arborea) és az erdei béka (Rana dalmatina), valamint a fürge gyík (Lacerta agilis) és a vízi sikló (Natrix natrix). A telepített erdőkben és a mezőgazdasági területeken csak a fürge gyík (Lacerta agilis), a másodlagos száraz gyepeken a fürge gyík (Lacerta agilis) és a zöld gyík (Lacerta viridis) fordult elő. A vizes élőhelyeken megfigyelték a barna ásóbékát (Pelobates fuscus) és a kecskebéka fajcsoport (Rana esculenta komplex) tagjait (R. esculenta, R. ridibunda, R. lessonea), valamint a vöröshasú unkát (Bombina bombina) és a mocsári teknőst (Emys orbicularis), míg ritkának tartották a tarajos gőtét (Triturus cristatus).

A 3 km-es sugarú térséget a MTTM munkatársai rendkívül száraznak ítélték, a kétéltűek előfordulására, szaporodására a Csámpai-csatornát és a Brinyói-erdőt (Dunaszentgyörgyi láperdőt) várták alkalmasnak. A Csámpai patak viszont gyorsfolyású, így peterakásra nem bizonyult alkalmasnak, a Brinyói-erdő vízterei pedig a vizsgált években többnyire időszakosak voltak, gyakran kiszáradtak mielőtt az ebihalak fejlődése lezárulhatott volna.

A Natura 2000 területek közül az alábbiak esnek az erőmű 10 km-es sugarú körzetébe:

Tolnai-Duna (HUDD20023 - DDNPI)

A területen a közösségi jelentőségű fajok közül jelölőfajként két kétéltű (közönséges tarajosgőte - Triturus cristatus, vöröshasú unka - Bombina bombina) és egy hüllőfaj (mocsári teknős - Emys orbicularis) jelenlétét mutatták ki (http 1.). A bejelentésre került közönséges tarajosgőte (Triturus cristatus) azonban valószínűleg helyesen a dunai tarajosgőte (Triturus dobrogicus) lehet, hiszen a T. cristatus faj tiszta állományainak előfordulása az ország területén jelenlegi ismereteink szerint nem igazolt (Gubányi et al. 2010, Kiss et al. 2010).

Dunaszentgyörgyi-láperdő (HUDD20072 - DDNPI)

A területen a közösségi jelentőségű fajok közül jelölőfajként egy kétéltű (vöröshasú unka - Bombina bombina) jelenlétét mutatták ki (http 2.).

A nemzeti park szakembere (Kováts László tájegységvezető) szerint az előforduló kétéltű- (pl. dunai tarajos gőte, barna ásóbéka, mocsári béka, zöld varangy), a hüllőfajok (pl. rézsikló, mocsári teknős, fürge gyík, zöld gyík) száma jelentős (http 3.).

Tengelici rétek (HUDD20070)

A területen a közösségi jelentőségű fajok közül jelölőfajként egy kétéltű (vöröshasú unka - Bombina bombina) jelenlétét mutatták ki (http 4.).

Paksi tarka sáfrányos (HUDD20071 - DDNPI)

A területen a közösségi jelentőségű fajok közül jelölőfajként kétéltű- és hüllőfajt nem mutattak ki (http 5).

Paksi ürgemező (HUDD20069)

A területen a közösségi jelentőségű fajok közül jelölőfajként kétéltű- és hüllőfajt nem mutattak ki (http 6.).

Közép-mezőföldi löszgyepek (HUDD20020)

A területen a közösségi jelentőségű fajok közül jelölőfajként kétéltű- és hüllőfajt nem mutattak ki (http 7.).

Az erőmű 10 km-es sugarú körzetében a Tolnai-Duna (HUDD20023 - DDNPI) Natura 2000 terület részét képező Imsósi erdő közvetlen szomszédságában, a Paksi téglagyár területén 2000-ben fedezték fel a fokozottan védett haragos sikló (Coluber caspius) állományát (Korsós et al 2002). A faj állományának vizsgálata a területi lehatárolás miatt nem képezi jelen felmérés tárgyát.

Az elmúlt években hazánk területén is kimutatták a kétéltűfajok és állományaik Földünk számos pontján bekövetkezett kihalását okozó Batrachochytrium dendrobatidis gombafajt. Terepi munkánk során ügyelünk arra, hogy a terepi felszerelés, a csapdák fertőtlenítése a kitridiomikózis terjesztésének elkerülése érdekében a kiadott védekezési protokoll (Vörös 2010) alapján megtörténjen.

MADARAK (AVES)

A vizsgálati területet a vizsgálati célok tekintetében alapvetően két részre kell osztani, hiszen az erőmű 3 kilométeres körzetében egy madártani alapfelmérést végzünk el, míg a 10 kilométerese körzetben érintett Natura 2000 közösségi jelentőségű élőhelyek tekintetében egy jelenlét/hiány típusú felvételezést fogunk elvégezni.

Ennek megfelelően az erőmű 3 kilométeres körzetében a madártani értékek feltárása érdekében végzünk alapállapot felmérést. A cél érdekében 9 különböző élőhelytípust választottunk ki, melyen 6 alkalommal végzünk felvételezést. Az előzetes felmérések alapján megállapíthatjuk, hogy a terület jelentős antropogén hatás alatt áll, azonban a mintaterületen belül vannak olyan vizes- gyep- és erdőtársulások, melyek madártani szempontból jelentősek lehetnek.

A Natura 2000 területek esetében elsődlegesen a területek jelölőfajainak jelenlét / hiányát fogjuk megvizsgálni. Az ezeken a területeken leírt jelölőfajok mellett az egyéb madártanilag jelentős fajokról is említést kívánunk majd tenni. Azon Natura 2000 területeken, melyek esetében vannak jelölő madárfajok, háromszori számlálást fogunk végezni, míg azok esetében, ahol nem írtak le jelölő madárfajt, ott kétszer számlálunk.

Előzetes információk a terület madárvilágáról:

A természetközeli erdők a területen a ligeterdők (puha- és keményfaligetek), illetve a láp- és mocsárerdők. Az idős fűzfákban zöld küllő (Picus viridis), fekete harkály (Dryocopus martius), nagy fakopáncs (Dendrocopos major) költenek, elhagyott odvaikban fészkel a nyaktekercs (Jynx torquilla). A puhafaligetek jellemző madara a függőcinege (Remiz pendulinus).

Az öreg láp- és mocsárerdők nagyszámú értékes madárfajnak biztosítanak fészkelő- és táplálkozóhelyet. A költő-, illetve időszakosan megjelenő madárvilág jellemző képviselői a nyíltvízi élőhelyeken a vöcskök, ludak, récék, a nádasokban-gyékényesekben a barkós cinege (Panurus biarmicus). A nádasok-sásosok fészkelő madarai a poszáták, a nádirigó (Acrocephalus arundinaceus), a nádi sármány (Emberiza schoeniclus), a guvat (Rallus aquaticus), a barna rétihéja (Circus aeruginosus) stb. Alacsony vízálláskor a sekély víz nyújtotta bőséges táplálék gázlómadarak sokaságát vonzza a területre.

Az eddig nem említett lappantyú (Caprimulgus europaeus) májustól szeptemberig tartózkodik a vizsgált területen, főként a bokrosokban, de kedveli a mezőgazdasági területeket is. A tövisszúró gébics (Lanius collurio) néhány párban előfordul erdőszegélyek mentén. Egy-két pár jégmadár (Alcedo atthis) is költ a vizsgált területhez közeli partszakaszon.

Nyílt gyepek fölött megigyelhető a vörösvércse (Falco tinnunculus) és az egerészölyv (Buteo buteo) is. A bokrosabb részeken él a parlagi pityer (Anthus campestris), a mezei pacsirta (Alauda arvensis), a tövisszúró gébics (Lanius collurio), a kis őrgébics (Lanius minor).

A Magyar Természettudományi Múzeum 2002-2003 közötti időszakban elvégzett felmérését követően megállapították, hogy zoológiai és természetvédelmi szempontból is legértékesebb fajok természetesen a fokozottan védett rétisas és a gyurgyalag. Mindkét faj táplálkozása során keresi fel a területet, nem költ a vizsgált térségben. Velük szemben a harmadik fokozottan védett faj a fehér gólya fészkel is a 3 km-es zónán belül. A beszálló madarak alapján, az atomerőmű területén belül költ a házi veréb, a molnárfecske, a vörös vércse és a sarlósfecske.

ÉSZAKI POCOK

Az északi pocok az egyik legritkább és legveszélyeztetettebb hazai kisemlős faj (Horváth és Gubányi, 2006). A hazai állományok a holarktikus törzsfaj Microtus oeconomus mehelyi (Éhik, 1928) alfaját képviselik. Az északi pocok 1974 óta védett, 2001-től a 13/2001 KöM rendelet értelmében fokozottan védett. Az EU 92/43/EGK Élőhelyvédelmi Irányelvének II. mellékletében a kiemelt jelentőségű közösségi fajok, és alfajok között szerepel, továbbá a IV. mellékletben is fel van tüntetve.

A faj hazánk területén a jégkorszaki reliktumként, szigetszerűen, egymástól távol elhelyezkedő állományokban maradt fenn. A NBmR populáció-szintű monitorozás szerint az északi pocoknak három elszigetelt állománya van hazánkban

(Kis-Balaton, Szigetköz, Hanság) (Horváth és Gubányi, 2005). A Microtus oeconomus mehelyi alfaj Magyarországon kívül még Ausztria és Szlovákia területén is előfordul.

Mivel annak eldöntésére, hogy a paksi mintaterületeken belül vannak-e elszigetelt állományok, leginkább a bagolyköpet elemzés alkalmas, a köpet elemzésnél kiemelt figyelmet fogunk fordítani a faj maradványainak észlelésére. Pozitív esetben a bagolyköpet begyűjtés helyéhez közeli sásos élőhely foltokban elevenfogó csapdázást (Lanszki és Rozner, 2007) végzünk.

GÜZÜEGÉR

A güzüegér (Mus spicilegus) ökológiai, etológiai és tudománytörténeti szempontból is igen érdekes faj. A güzüegér az egyetlen emlős, melyet először magyar kutató (Petényi, 1882) Magyarországon írt le, és típuspéldányait is hazánkban őrzik. A faj hazai tudománytörténeti jelentősége tehát igen nagy. A tájhasználat változás indikátoraként a güzüegér monitoring is része az NBmR kisemlős programjának. Mivel hazánkban elsősorban kisparcellás mezőgazdasági területeken fordul elő, és az e fajról szóló tudományos ismereteink meglehetősen korlátozottak (Báldi et al. 1995), vizsgálata mind ökológiai mind természetvédelmi szempontból indokolt. A kisparcellás extenzív gazdálkodás egyre inkább visszaszorul, és Paks környékén is szigetszerűen, a települések peremén fordul elő. A güzüegér jelenléte alacsony intenzitású mezőgazdasági hasznosításhoz köthető, az intenzív monokultúrás területeken és a felhagyott szántókon egyaránt visszaszorul. A güzüegér élőhely igénye alapján jó indikátora a vetésforgóval hasznosított gyenge minőségű talajoknak.

DENEVÉREK

A denevérek a legveszélyeztetettebb állatcsoportok közé tartoznak. Hazánkban 8 fokozottan védett faj és 20 védett fajuk fordul elő. A Bonni Egyezmény értelmében fokozottan védett, a Berni Egyezmény szerint védett fajok. IUCN listás fajok. Hazánk is aláírta a Nemzetközi Denevérvédelmi Egyezményt (EUROBATS), mellyel kötelezte magát a denevérfajok kutatására és védelmére.

A denevérek számára az élőhely minőségét egyrészt a táplálék kellő változatossága, illetve mennyisége, másrészt a búvóhelyek megfelelő volta adja. A pihenőhelyek megfelelő száma és típusai az erdő természetességi mutatói. Például nagy elegyarányú, kedvező korosztály-szerkezetű, idős erdőkkel tarkított erdőállományokban sok az odvas fa, ebből adódóan a denevérek száma is magas. Minthogy az egyes fajok különféle búvóhelyeket választanak, illetve más és más táplálkozó-helyeket használnak, igen sok élőhely indikátorai.

ÜRGE

Az ürgét (Spermophilus citellus) néhány évtizede még mezőgazdasági kártevőként tartották számon. A magyarországi állomány az élőhelyek számának drasztikus csökkenésével erősen megritkult, ezért a fajt 1982-ben védetté nyilvánìtották (1982. évi 4. törvényerejű rendelet). A Magyar Természettudományi Múzeum által 1995-ben kiadott értékelési rendszer szerint (Báldi et. al., 1995) az ürge a legveszélyeztetettebb szárazföldi gerinces fajok közé tartozik. Az ürgét is tartalmazza az Európa Tanács Berni Egyezményének II. Függeléke a szigorúan védett fajokról, és Natura 2000 jelölőfaj.

Az ürge egyedszáma egész Európában csökken. A csökkenés egyik oka az állat élőhelye, a rövid füvű sztyeppék és legelők eltűnése. Magyarországon gyakran ott találhatóak stabil állományok, ahol az ürgék jelenléte problémát jelenthet (repülőterek, lóversenypályák, nagy folyókat szegélyező gátak). Paks környékén is szigetszerű előfordulás várható, az első lépés ezen állományok meglétének ellenőrzése, majd az állomány felmérés.

KISEMLŐSÖK BAGOLYKÖPET ALAPJÁN

Az összes magyarországi emlősfajnál szükséges az elterjedés változásának országos léptékű nyomon követése (Csorba és Pecsenye 1997). Szükséges a kisemlősfajok elterjedési mintázatának kvalitatív és kvantitatív vizsgálata, a

fajok adott mintában számított relatív abundanciáinak felhasználásával a különböző területeken kimutatott kisemlős közösségek összehasonlítása. Az elterjedés-monitorozás mellett egy-egy adott élőhely-együttes kisemlős faunája is elemezhető.

13.7 A MINTA ÉRTÉKŰ BIOMONITORING VIZSGÁLATOK MÓDSZERTANA

13.7.1 A MÓDSZERTANRA VONATKOZÓ ELŐÍRÁSOK ÁTTEKINTÉSE

A zoológiai felmérésben sok, biológiai és ökológiai szempontból jelentősen eltérő állatcsoport szerepel. Olyan metodológia, amely segítségével ezeket egységesen lehetne gyűjteni, nem létezik. Ezért két általános megjegyzés tehető itt:

1. Alapvetően a NBdMR előírásait és javaslatait követjük,
2. Minden csoportot specialista kutat, aki/akik jelentős tapasztalattal, tudományos munkássággal rendelkezik.

13.7.2 AZ ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN ÁLTALÁNOS LEÍRÁSA

13.7.2.1 Fauna

VÍZI MAKROSZKOPIKUS GERINCTELENEK

Az általunk vizsgálni kívánt 17 km-es szakasz teljes egészében a HUDD20023 azonositójú Tolnai-Duna, mint kiemelt Natura 2000 élőhelymegőrzési terület (SCI) része. A folyam szabadfolyású, zöld folyosóként szolgáló szakasza majdnem átlósan halad át a PA telephely közvetlen 3 km-es és 10 km-es sugarú körzetén is. Ezért a bevezetőben megfogalmazott kétféle terület kutatása a parti sáv makrogerinctelen közösségeinek feltárása szempontjából azonos módszertani megközelítéssel történik.

A mintavételek során a NBmR vizes élőhelyek biológiai sokféleségének trend monitorozására kialakított vízi makroszkopikus gerinctelenek mintavételi protokollját használjuk [Vizes élőhelyek és közösségeik monitorozása (ÁNÉR besorolás U8, U9). Vízi makroszkopikus gerinctelenek mintavételi protokollja (208.02.18) (http://www.termeszetvedelem.hu/_user/downloads/mintavetel/makrozoo_protokoll_uj_080218.pdf)]. Mivel a protokoll általánosságban kis- és közepes vízfolyásokra lett kidolgozva, a dunai vizsgálatoknál számolni kell a nagy folyók/folyamok esetében alkalmazandó módosításokkal.

A rendelkezésre álló protokollja azt mondja, hogy kisvízfolyások esetében „A lejárt szakasz nem eshet jelentős hidromorfológiai jelleget érintő (pl. híd, partvédő kövezés, sarkantyú) mederrészletre."; valamint „Folyók és folyamok esetében …" – a kisvízfolyásokhoz hasonlóan –" szintén 3 szekciót kell kiválasztani – 500 méterre reprezentatív módon."

Esetünkben az érintett Duna-szakasz bár szabad folyású, de a több mint száz éve megkezdett folyószabályozás, mederstabilizáció következtében a Dunaföldvár–déli országhatár közötti folyószakasz részben szabályozottnak tekinthető. A kőszórások (pl. a Paks város előtti partbiztosítást szolgáló kövezések) és sarkantyúk, a hűtővíz be és kifolyását biztosító csatornák és torkolati művek mind-mind hidromorfológiai jelleget érintenek. A lassan egy évszázada meglévő kőszórásos védművek mesterséges aljzatként szolgálnak, nagyon fontos és változatos – vízállásfüggő zonációs – élőhelyeket biztosítanak a parti sáv élővilágának, és ma már reprezentatívak a vizsgálandó folyamszakaszra.

EGYENESSZÁRNYÚ ROVAROK (ORTHOPTERA)

Az erőmű közvetlen környezetében a teljes egyenesszárnyú rovar népességre vonatkozóan történnek a mintavételek közösség szinten.

A Natura 2000 hálózat Különleges Természetmegőrzési Területein (SCI) az erőmű tíz kilométeres sugarú körzetében történnek a jelölőfajok felérésére irányuló felmérések.

SZITAKÖTŐK (ODONATA)

Mivel a szitakötők imágói jól repülnek, jelenlétük egy adott ponton kevéssé informatív. Ebből következik, hogy tervezett kutatásaink során az élőhelyek értékelésénél csak az azokhoz szervesen kötődő lárvák és vedlésbőrök (exuviumok) adatival operálunk. Az Odonata lárvák vizsgálata mellett szól az is, hogy a hazai fajok lárvális fejlődésük során valamennyien vízben élnek, vízből való légcseréjük és ragadozó mivoltuk miatt igen alkalmasak vízi életközösségek természeti állapotának értékelésére. Ezen túlmenően szitakötő taxonjaink több mint egyharmada védett (Anonim 2001), több szerepel a hazai Vörös Könyvben (Varga et al. 1989) és a Magyar Biodiverzitás-monitorozó Programban (Ambrus et al. 1997) is. Néhányuk nemzetközileg is veszélyeztetettnek minősül – Berni Egyezmény (1994), IUCN Vörös Könyv (1996), NATURA 2000: Habitat Határozat (Council Directive 1992).

LEPKÉK (LEPIDOPTERA)

A biodiverzitás-monitorozó módszereket alapvetően 3 nagy csoportba lehet sorolni:

- a jelenlét-hiány kimutatására szolgáló kvalitatív módszerek;
- szemikvantitatív módszerek;
- abundancia becslésére kidolgozott kvantitatív módszerek.

Ezen módszerek célkitűzésük, szabványosíthatóságuk mértéke, várható eredményük és ráfordított munkaigényük alapján jelentősen különböznek. Az egyes objektumok (pl. fajpopulációk, közösségek) esetében használt módszerek többnyire különböznek, alkalmazkodva az objektum biológiai sajátságaihoz. Fajabundancia becslő eljárások esetében rovaroknál még alig néhány fajra létezik az adott objektumra optimalizált és elfogadott módszer.

A jelen vizsgálatsorozat céljai:

- ✓ fajdiverzitás alapállapotának felmérése,
- ✓ kiemelt, NATURA 2000-es jelölőfajok térképezése, illetve
- ✓ egy-egy természetvédelmi szempontból kiemelt jelentőségű faj abundanciabecslése.

Ennek megfelelően tekintjük át a módszereket.

Natura 2000-es helyek

A vizsgálatok során fel kell mérnünk a telephely 10 km-es sugarú környezetébe eső NATURA 2000 természetmegőrzési területeken a jelölőfajokat és élőhelyeiket, valamint értékelni kell az itt lehetséges hatásokat a jelenlegi fajokra és élőhely típusokra gyakorolt hatások alapján.

Az előzetesen rendelkezésre álló adatok szerint az alábbi területekről említenek lepkéket, mint jelölőfajokat, illetve élőhelytípusokat.

Tolnai-Duna (HUDD20023)

Jelölő élőhelytípusok: iszapos partú folyók részben Chenopodioum rubri és részben Bidention növényzettel; síkságok és a hegyvidéktől a magashegységig tartó szintek hidrofil magaskórós társulásai; Cnidion dubii folyóvölgyeinek mocsárrétjei; enyves éger, magas kőris ligeterdők; keményfás ligeterdők nagy folyók mentén Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior, Fraxinus angustifolia fajokkal.

Jelölő lepkefajok: díszes tarkalepke (Euphydrias maturna); nagy tűzlepke (Lycaena dispar); magyar színjátszólepke (Apatura metis).

Dunaszentgyörgyi-láperdő (HUDD20072)

Jelölő élőhelytípusok: síkságok és a hegyvidéktől a magashegységig tartó szintek hidrofil magaskórós társulásai; sík- és dombvidéki kaszálórétek; enyves éger, magas kőris ligeterdők; keményfás ligeterdők nagy folyók mentén Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior, Fraxinus angustifolia fajokkal.

Jelölő lepkefaj: nincs.

Paksi tarka sáfrányos (HUDD20071)

Jelölő élőhelytípusok: síksági pannon löszgyepek.

Jelölő lepkefaj: nincs.

Paksi ürgemező (HUDD20069)

Jelölő élőhelytípusok: pannon homoki gyepek; Cnidion dubii folyóvölgyeinek mocsárrétjei.

Jelölő lepkefaj: nincs.

Közép-mezőföldi löszgyepek (HUDD20020)

Jelölő élőhelytípusok: síksági pannon löszgyepek; enyves éger, magas kőris ligeterdők, Alföldektől hegyvidékig előforduló vízfolyások Ranunculion fluitantis és Calitricho-Batrachion növényzettel.

Jelölő lepkefaj: nincs.

Az atomerőmű telephelyének 10 km-es sugarú környezetébe eső NATURA 2000 természetmegőrzési területek jelölőfajainak feltérképezéséhez a jelenlét-hiány kimutatására szolgáló kvalitatív módszereket fogunk használni.

TALAJFELSZÍNI ÍZELTLÁBÚAK

Gyűjtésükre használt standard módszer a talajcsapdázás, ami az élőhely jellemzésére, az egyes területek közötti összehasonlításra kiválóan alkalmas alapadatokat szolgáltat. A talajcsapdák gyűjtötte anyag a fajok felszíni aktivitását, annak dinamikáját tükrözi, bizonyos szempontokból szelektív módszer, de az élőhelyek / időszakok összehasonlításában ez a hiba kiküszöbölődik, és a területek/időszakok közötti abszolút különbséget kapjuk. Ezzel a módszerrel a mintavételezés standardizálása, ismételhetősége is könnyen megvalósítható.

HALAK (PISCES)

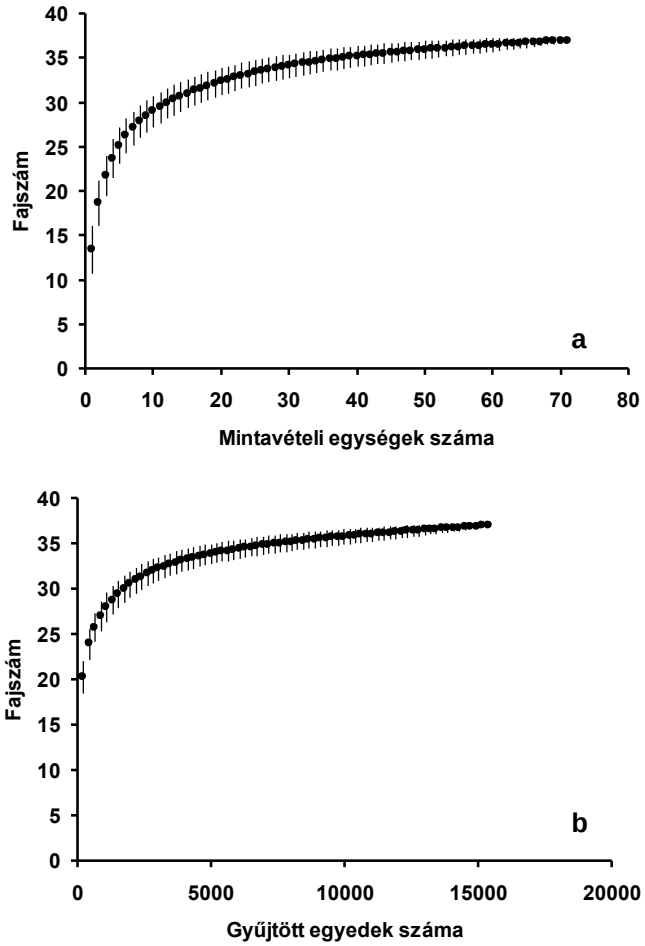
A halak csoport felmérése a paksi Duna szakaszt érinti. E szakaszon (1535-1516 fkm) jelölünk ki reprezentatív mintavételi egységeket, mérjük fel a halállomány sokféleségét és értékeljük a NATURA 2000 fajok állományainak nagyságát a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer protokolljának megfelelő módszertan szerint, ezért módszertani leírásunkban nem láttuk értelmét a más élőlény csoportokat érintő kettős tagolásnak (az erőmű 3 km-es sugarú körzete, a Natura 2000-es helyek felmérése).

Az NBmR jelenleg alkalmazott monitorozási gyakorlatában a halállomány felmérése a Dunán három tájegységben történik, Nyergesújfalu (~1725-1750), Göd (~1667-1680 fkm) és Baja (~ 1484-1776 fkm) térségében. A felmérést a főági parti sávban (max. 1-1,5 m vízmélységig) évi egy alkalommal végzik a kutatók, nagy teljesítményű, aggregátorról

működtetett elektromos halászgéppel. Az éjszaka végzett felmérés során tájegységenként 10 db 500 m hosszúságú mintavételi egységet jelölnek ki, figyelembe véve az élőhelyek változatosságát, megkülönböztetve a természetes és mesterséges (kövezett) partszakaszokat. Az összesen 5000 m hosszúságú mintavételi szakasz felmérése csónakból történik, lassan sodródva lefelé az áramlással. A kézben tartott elektromos szákkal (anóddal) gyűjtött halakat faj szintű határozás és egyedszámlálás után a gyűjtési helyen a vízbe visszabocsátják. A felmérés eredményeként értékelik a terület halállományának sokféleségét (diverzitás mutatók), természeti értékét, illetve a természetvédelmi oltalom alatt álló (fokozottan védett és védett) fajok, a NATURA 2000 jelölőfajok, az inváziós fajok és egyes ökológiai csoportok gyakoriságát.

A paksi atomerőműnek a Duna halállományára kifejtett hatása elsősorban az erőmű melegvíz kifolyója által okozott fizikai és kémiai jellemzők megváltozásán keresztül érvényesülhet. Mivel a melegvíz kifolyó alatti és feletti Duna szakasz élőhelyi jellemzőiben (partvonal, mederanyag, áramlási viszonyok, vízmélység stb.) azonosnak tekinthetők, a melegvíz kifolyó feletti Duna szakasz kontroll területnek tekinthető a kifolyó esetleges hatásának megállapításához. Az NBmR protokoll mintavételi ráfordítását és az adatok összehasonlíthatóságát figyelembe véve célszerű ezért azonos (összesített) mintavételi szakaszhosszt (2500 m) kijelölni a kifolyó alatti és feletti Duna szakaszon, még akkor is, ha esetleg egy-egy mintavételi egység kívül esik a felmérési területként kijelölt 3 km átmérőjű körön.

A Dunára vonatkozó monitorozási tapasztalatok alapján a 2500 m összhosszúságú szakasz felmérése még nem ad reprezentatív képet a területen előforduló fajok számáról és természetesen különösen az igazán ritka (esetleg NATURA 2000) fajok kimutathatósága kétes ekkora mintavételi erőfeszítésnél (13.7.2—1. ábra).



13.7.2—1. ábra A fajszám változása mintavételi egységek illetve a gyűjtött egyedek számának függvényében a Dunán

A fajszám változása a) a mintavételi egységek (500 m-es szakaszok), illetve b) a gyűjtött egyedek számának függvényében a Dunán (Erős et al. 2008b alapján). A hibavonalak az adatok szórását (SD) mutatják.

5000 m hosszúságú szakasz halászata jelentős mértékben növeli a kimutatható fajok számát, azonban még ekkora erőfeszítésnél is a mintavételi erőfeszítés – fajszám görbe a felszálló és nem az ellaposodó fázisban van. Célszerű ezért vagy újabb mintavételi alkalom beiktatásával vagy pedig, ha egy alkalommal történik a felmérés, a mintavételi szakasz hosszának további növelésével fokozni a mintavétel hatékonyságát, reprezentativitását. Mivel tavasszal és kora nyáron a magas vízállás kiszámíthatatlanná teszi a reprezentatív és hatékony mintavételt, a felmérésre, egyeztetve a párhuzamosan futó és VKI szempontú minősítésre irányuló projekt halak csoportjának koordinátorával, Halasi-Kovács Bélával, egy nyári (lehetőleg zöldár utáni) és egy késő nyári-kora őszi időpontot javasolunk. A felmérés gyakorlata a továbbiakban az NBmR módszerét követi.

KÉTÉLTŰEK (AMPHIBIA) ÉS HÜLLŐK (REPTILIA)

A kétéltű és hüllő fajok monitorozásában az NBmR protokollja által javasolt közösség-szintű felmérésekre alkalmas (azaz nem egy faj célzott vizsgálatára kidolgozott) módszereket kívánunk alkalmazni, amelyek egyidőben több faj jelenlétének és relatív abundanciájának felmérésére is alkalmas lehet (Kiss et al 2005). Amennyiben befogásra is kerülnek az egyedek, akkor egyéb populációt jellemző paraméterek (pl. ivar, kor, rendellenességek előfordulása) felvételére is sor kerülhet.

MADARAK (AVES)

A madárközösségek monitorozásának mintavételi módszereit az NBMR alapvetően 5 csoportba sorolja, melyek közül kettő csoportból fogunk módszert alkalmazni munkánk során.

Az általunk alkalmazni kívánt monitorozási eljárást alapvetően kombinált eljárásnak tekinthetjük, hiszen a „territórium térképezés” módszerét fogjuk kombinálni a „Dán típusú pontszámlálási” módszerrel.

A kombinálás lényege az, hogy az előre kijelölt referenciaterületek körül 200 méterenként referenciapontokat fogunk kijelölni, ahol pontonként 5 percre megállunk és feljegyezzük a hallott és látott madarak faját és egyedszámát. Ez a módszer a Dán típusú pontszámlálás sajátossága. Ezt fogjuk kiegészíteni a vonaltranszekt mentén történő madárszámlálással, mely a territórium térképezés során használatos. Ennek lényege az, hogy a területek körül kijelölt referenciapontok között megtett út során szintén végzünk madárszámlálást.

Ezzel a kombinált módszerrel az előre kijelölt referenciaterületek mindegyikén egységes módszerrel a madárközösségek alapos felvételezése fog megtörténni.

A számlálás során feljegyezett fajokat és egyedszámukat területenként és időpontonként egy egységes jelentőlapon fogjuk összesíteni.

A Natura 2000 területek esetében e amódszert kiegészítve, a Natura 2000 jelölő madárfajok jelenlétét vagy esetleges hiányát is megvizsgáljuk.

ÉSZAKI POCOK

Az északi pocok jelenléte a faj szórványos előfordulása miatt eslősorban bagolyköpetekből várható. Kisemlős csapdázás során is előfordulhat felbukkanása, de ez a paksi területen a faj speciális élőhely igénye alapján valószínűtlen.

Natura 2000-es helyek

A hazai populációk nádasokban és az üde magassásrét nedves szegélyzónájában élnek. A speciális élőhely igény és a nagyfokú elszigeteltség alapján valószínűtlen, hogy a faj előfordulna a paksi vizsgálati területen.

GÜZÜEGÉR

A güzüegér Magyarországon igen elterjedt, néhány régió kivételével a legtöbb helyen fellelhető (Mitchell-Jones et al., 1998, Bihari et al 2007).

A güzü jelenléte legkönnyebben a hordások alapján igazolható, amelyeket az állatok október elején készítenek. A hordások ősztől tavaszig megtalálhatóak élőhelyeiken, így a hordások számlálásával a relatív populáció denzitás hatékonyan becsülhető.

DENEVÉREK

Mivel a vizsgálandó paksi területen barlangok és más földalatti szálláshelyek nem találhatóak, az NMmR három alprogramja (barlangi nászhálózás, hosszúszárnyú denevér felmérés és föld alatt telelő állomány felmérése) elvégzése nem lehetséges. A NBmR denevéres protokolljának negyedik alpontja, az épületlakó denevérek felmérése viszont megvalósítható.

ÜRGE

Bár az ürge nappali állat, a megfigyelés zavarja, illetve felszíni aktivitása erősen napszakfüggő. Igy az NBmR előírása szerint nem az ürgéket, hanem az ürgelukakat számolva becsülhetjük az állatok számát.

KISEMLŐSÖK BAGOLYKÖPET ALAPJÁN

A kisemlősök ökológiai kutatásában elterjedten alkalmazott indirekt módszer a bagolyköpetek elemzésén alapul. Ez a metodika természetvédelmi szempontból nem kifogásolható, alkalmas gyors és nagy mennyiségű előfordulási adat gyűjtésére. A hazai emlősfajok elterjedés változásának térképezéséhez a gyöngybagoly köpetvizsgálataiból nyert adatok jelentős mennyiségű információval járulnak hozzá. A rágcsáló fajokon kívül a védett cickányfajok (Soricidae) is kimutathatók köpeteiből. Mivel a legszélesebb táplálékspektruma a gyöngybagolynak (Tyto alba) van (Wijnandts 1984), ezért az NBmR alprogram elsősorban e bagolyfaj költőhelyeinek monitorozására és köpeteinek begyűjtésére alapozza a kisemlősök jelenlétének vizsgálatát, és mi is ezt fogjuk elvégezni.

13.7.2.2 Flóra és vegetáció

FLÓRA

A meglévő atomerőmű növényvilágát korábban Farkas Sándor vizsgálta. A hasonlóságok és esetleges eltérések, változások elemezhetősége érdekében törekszünk az általa használt kategóriákat követni (bár ő maga nem a 3 km-es sugarú körben végezte vizsgálatait, hanem az általa térképen jelölt nagyjából É-D irányban húzódó poligonban).

Az alább felsorolt kategóriáknak a 3 km-es sugarú körbe eső, vagy addig kiterjesztendő részeit vizsgáljuk meg, valamint azokat a területeket („13. Duna-parti erdők”) amelyek a körben találhatók, de előzőleg vizsgálatuk nem történt meg. Azokat a területeket („9. Város belterülete” és „11. Duna keleti oldala (kompkikötő körül)”) amelyek nem esnek a 3-km-es körbe, nem vizsgáljuk. (alább áthúzással jelölve)

1. A Duna árterülete
   A Duna eredetileg vizsgált (1520-1529 fkm) szakaszának árvízvédelmi gáton belül eső nyugati oldalából a 3 km-es körön belüli szakasz, amely kiegészül a keleti oldalon található gáton belüli területekkel.
2. Árvízvédelmi gát
   A Duna mindkét gátoldala.

3. Páskom
   Határvonalak: Ny-on a 6-os számú főút, D-en az erőmű és az északi bekötő-út, É-on a város határ alatt a 3-km-es kör ívén belül eső részig.

4. Csámpai oldal
   A 6-os főúttól Ny-felé eső területek.

5. Az Erőmű környéki homokterületek
   Az erőmű melletti 1-2 km-es homokterület. Az É-i és D-i bekötő-út, valamint a 6-os számú főút által határolt, erőmű melletti terület, valamint az erőműtől D-re eső homokvidék K-re a horgásztavakig, nyugatra a 6-os sz. főútig

6. Paksi és dunaszentgyörgyi mocsárerdők, mocsarak, láprétek
   Jobbára mezőgazdasági területekkel határolt, mélyebben fekvő területek, melyeket a Ny-ról a Csámpai patak, É-ról az „új beton csatorna", délről és keletről pedig szántók határolják.

7. Horgásztavak környéke
   Az erőmű közvetlen közelében, attól K-re található tórendszer és a tavaktól északra elhelyezkedő, az erőművet hűtővízzel ellátó hidegvizes csatorna- és az elvezető melegvizes csatorna, ill. a hozzájuk tartozó vízpartok és köztes nedves területek.

8. Mezőgazdasági területek, mezőgazdasági utak melléke
   A vizsgálat területén található mezőgazdasági művelés alatt álló területek (főként szántók) és a rajtuk vezető utak.

~~9. A város belterülete (lakótelep)~~

10. Az Erőmű belterülete és a csatlakozó részek (parkolók)
    Az erőmű kerítéssel körülvett belső területe, valamint a déli bejárónál található buszmegálló és parkoló mezsgyéi.

~~11. A Duna keleti oldala (kompkikötő körül)~~

12. Csatornák és partjaik
    A legalább időszakosan folyóvízzel telített csatornák, különös tekintettel az Öv-csatorna kerítésen kívüli szakaszára és a Csámpai-patakra valamint a kettőt összekötő betonos csatornára.

13. Duna-parti erdők (új)
    A folyó jobb és bal partján található galériaerdők és faültetvények.

A felsorolt területek mindegyikén a flóra felvételezése terepbejárással történik a tavaszi (március eleje - május eleje), koranyári (június közepe - július eleje) és nyárvégi (augusztus vége - szeptember eleje) aszpektusban, hogy lehetőség szerint minden, a 2012. évben föld feletti hajtást hozó növényfaj dokumentálásra kerülhessen.

A növényfajok táblázatba rendezése úgy történik, hogy lehetőség nyíljon a 2003-as és a 2012-es florisztikai adatok összehasonlítására.

A táblázat felépítése:

Első oszlop: Fajok családok szerinti bontásban, ezen belül

Vastagon szedve a védett fajok,

Zárójelbe téve a kultúr-, illetve kerti növények kivadulásai vagy tájidegen fajok spontán előforduló egyedei.

Zölddel szedve a 2012-ben megkerült fajok.

Második-, harmadik-….tizenkettedik oszlop: vizsgálati területek név szerint (1. Duna árterülete, 2. árvízvédelmi gát …. 13. Duna-parti erdők)

Cellakitöltés:

2012 előtt és 2012-ben is megtalált faj:

2012 előtt jelzett, de 2012-ben nem talált faj:

2012 előtt nem jelzett, de 2012-ben megtalált faj:

A védett fajok külön táblázatban lesznek feltüntetve, megadva azok tőszámait ill. ahol ez nehézségbe ütközik, ott a polikormonjaik számát.

A védett fajok térképen való megjelenítéséhez GPS-t használva pontos térképhez jutunk. A térképi jelölés kevés egyed esetén egyedenként, ahol ez nem lehetséges ott foltokkal történik Ez utóbbi esetben a foltok nagysága az egy helyen található egyedek számával arányos.

A térképeken az archív (Farkas 2003) és a 2012-es eredményeket is megjelöljük.

A 2003-as (Farkas 2003) és a 2012-es flóralistákból elkészítjük a Természetvédelmi Érték Kategóriák (TVK) –, Szociális Magatartási Típusok (SBT) – és Természetességi Értékszámok (Val) szerint készített csoportrészesedési diagrammokat és összehasonlítjuk azokat.

A szöveges értékelés bemutatja a terület flóráját különös tekintettel a védett és inváziós fajokra, és a diagramok alapján összehasonlítja a 2003-as és 2012-es felméréseket. Tárgyalja a területet esetleg veszélyeztető környezeti tényezők (pl. szárazodás, tűz, elöntés, taposás, helytelen legeltetés, kaszálás, bányászat, beszántás, invázió) hatásait.

Három faj, a *Cirsium brachycephalum* (A), *Gentiana pneumonanthe* (B) és a *Lindernia procumbens* (C 2db) monitorozását az NBmR előírja.

A fajnevek mögötti zárójelben a mintavételi típus betűjele megadja a felvételezés módját és - a *Lindernia procumbens* esetében még egy index szám is található itt, ami a felvételezési négyzetek darabszámát jelzi.

A mintavételi gyakoriság e három fajnál 3 év.

Mintavételi eljárások:

„A" mintavételi típus (elsősorban a ritka fajokra alkalmazandó)

A feladat minden ismert lokalitás részletes vizsgálata, a populációméret (tőszám) meghatározásával és részletes térképezéssel három évente. A populáció előfordulási helyét 1: 25000 térképen meg kell adni.

Populációméret meghatározása:

- **számlálással** (*elkülöníthető, leszámolható tövek esetén)*: egyedek, tövek leszámolása (5%- os hibahatáron belül), az állomány kiterjedése (m^2), térképvázlat készítése a területről.

- **becsléssel mintavétel alapján** (*elkülöníthető, de nem számolható tövek)*: Az állomány teljes kiterjedésének megismerését követően mintavétel, azaz ismert területű négyzetekben tőszámolás, a homogénnek tekintett alegységek adataiból kiszámítandó a teljes tőszám (a mintavételi egységek területével, ha lehetséges, kerüljön lefedésre a teljes állomány legalább 1%-ának területe, a mintavételi egységeket különböző sűrűségű állományrészletekben szükséges elhelyezni.

„B" mintavételi típus (elkülöníthető populációjú, de nem ritka fajokra)

Nemzeti park ilgazgatóságonként minimum 5 veszélyeztetett lelőhely felmérése szükséges a fent megadott „A" módszer szerint, tehát a kiválasztott (és protokollban rögzített) 5 állomány esetében az állomány méretének meghatározása és mikro-area térkép készítése szükséges. A legtöbb faj esetében ehhez kapcsolódik az „E" mintavétel (lásd lent), azaz a faj többi populációjáról areatérkép készítése (jelenlét/hiány) és az állományméret nagyságrendi becslésével az adott NPI területén.

„C" mintavételi típus (nagy területen, diffúz elterjedésű, nem ritka, de veszélyeztetett fajokra)

Térképezés 1x1 km-es négyzetben, kiválasztott területeken. A mintaterület lehetőleg 5x5 kmes négyzetben, vagy más vizsgálatok helyszínén legyen. A módszer betűjele mellett található indexszám a négyzetek darabszámát jelenti. Az élőhelyvédelmi irányelv mellékletein szereplő fajok esetében több mintavételi négyzet vizsgálata is szükséges lehet, az állományméretek szerint súlyozottan elosztva.

- Populációfoltok térképezése 1x1 km-es mintavételi területen: a populációfoltokat 1:10.000 méretarányban kell térképezni. Az egyes foltokban a populációméretet (tőszám vagy borítás) meg kell adni (módszereket lásd „A" típusú mintavétel).

- Raszteres térképezés 1x1 km-es mintavételi területen: amennyiben nincsenek elkülöníthető foltok, az 1x1 km-es mintavételi területen raszteres felmérést is lehet végezni 50x50 m-es hálóban, az egyes cellákban a vizsgált faj *borításbecslésével.*

Vizsgált változók

„A" mintavételi típus, valamint a „B" módszerben kiválasztott 5 populáció esetében:

- tőszám/egyedszám (db számolt, db becsült)
- állomány kiterjedése (m2)
- térképi foltok különböző léptékben
- veszélyeztető tényezők
- areatérkép M=1:25000 (mivel az „A" módszer esetében minden állomány felmérésre kerül, ezért itt csak az állományok egy térképen való megjelenítése a feladat)

„C" módszer:

- 1x1 km-es négyzetben a populáció térképe
- A megadott térképi foltokról részletes információk, lásd „A" módszer szerint
- veszélyeztető tényezők

VEGETÁCIÓ - ÉLŐHELYEK

A területen előforduló vegetációs egységek szöveges jellemzése az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer 2007 (Á-NÉR 2007) kategóriáinak megfelelő bontásban történik következők szerint:

- Termőhely
- Állománykép
- Jellemző fajok
- Vegetációs és táji környezet
- Alegységek, ide tartozó típusok (cönotaxonok felsorolásával)
- Módosított Németh-Seregélyes-féle természetesség
- Regenerációs potenciál (dinamikus természetesség) helyben
- Regenerációs potenciál (dinamikus természetesség) szomszédos vegetációs foltban
- Regenerációs potenciál (dinamikus természetesség) szomszédos élőhelyen

Minden egyes élőhely típus bemutatása során össze kell hasonlítani a 2012-es állapotot a 2003-as állapottal minimálisan természetesség és fajösszetétel szerint. Tárgyalni kell az élőhelyet esetleg veszélyeztető környezeti tényezők hatásait az Á-NÉR 2007- útmutatásai szerint.

A terület vegetációtérképének elkészítése a főbb élőhely típusok ill. vegetációs egységek feltüntetésével. A Térkép elkészítésénél figyelembe veendők a Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszer III. Növénytársulások, Társuláskomplexek és élőhelymozaikok IV.2.2. A vegetációtérképezés általános metodikája" c. rész. iránymutatásait.

Az atomerőmű 10 km-es körzetében megtalálható NATURA 2000-es területek esetében a jelölő élőhely típusok és jelölő növényfajok tömegességének és minőségi jellemzőinek dokumentálása a 10 km-es sugarú körbe eső részeken történik.

A 6 NATURA 2000-es területen a következő jelölő növényfajok felmérése szükséges.

Név	Nemzeti Park Igazgatóság	Módszer	Jelenlegi lokalitások száma (db)	Monitorozás kezdő éve	Felmérések évei	Következő felmérés éve
Apium repens	DDNPI	A	1	2007	2007	2010
Crambe tataria	DDNPI	A	1	1999	1995, 1999, 2005, 2008	2011
Cirsium brachycephalum	DDNPI	A	1	2007	2007	2009
Iris humilis ssp. arenaria	DDNPI	A	5	2005	2005, 2008	2011
Pulsatilla grandis	DDNPI	A	8	2002, 2005	2008	2011

13.7.2—1. táblázat Jelölő növényfajok a NATURA 2000 területeken

A legújabb, NBmR-t követő protokol (Fodor L., Török K. 2010) a következő:

„A" mintavételi típus

Az „A" mintavételi típusba sorolt fajok esetében az **összes ismert lelőhely** felmérését el kell végezni **egy vegetációs perióduson belül** az **állományméret** (számossági érték) meghatározásával.

Állományméret meghatározása

Az adott faj adott lelőhelyen előforduló egyedeit 100 db számossági egység (*egyed, hajtás, virágzó hajtás, virágzó egyed* vagy *borítás*) alatt pontosan meg kell számolni. Nagyobb számossági egység esetében, becslés is végezhető, de annak mintavételezéseken kell alapulnia (pl.: x db 1x1 méteres mintavételi területen végzett pontos számolások átlagát felszorozva az egyedek előfordulásának területével).

A *Crambe tataria, Cirsium brachycephalum* és a *Pulsatilla grandis* esetében tehát meg kell adni az egyedszámot, az *Apium repens* és az *Iris humilis subsp. arenaria* esetében pedig, ha ez nehézségbe ütközne, akkor a becsült foltméretet. (Török K. szerk. (1997): NBmR IV. pp. 21).

Mindegyik faj esetében értékelni kell a lehetséges környezeti változások hatását.

Élőhelyek

A hat NATURA 2000-es területen előforduló jelölő élőhelyek a következők:

3130 Oligo-mezotróf állóvizek *Littorelletea uniflorae* és/vagy *Isoëto-Nanojuncetea* vegetációval

3260 Alföldektől a hegyvidékekig előforduló vízfolyások *Ranunculion fluitantis* és *Callitricho-Batrachion* növényzettel

3270 Iszapos partú folyók részben *Chenopodion rubri*, és részben *Bidention* növényzettel

6250 * Síksági pannon löszgyepek

6260 * Pannon homoki gyepek

6430 Síkságok és a hegyvidéktől a magashegységig tartó szintek hidrofil magaskórós szegélytársulásai

6440 Folyóvölgyek *Cnidion dubiihoz* tartozó mocsárrétjei,

6510 Sík- és dombvidéki kaszálórétek (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)

91E0 * Enyves éger (*Alnus glutinosa*) és magas kőris (*Fraxinus excelsior*) alkotta ligeterdők (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)

91F0 Keményfás ligeterdők nagy folyók mentén *Quercus robur, Ulmus laevis* és *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* vagy *Fraxinus angustifolia* fajokkal (*Ulmenion minoris*)

A hat NATURA 2000-es terület fenti jelölő élőhelyeinek jellemzését a Bölöni J., Molnár Zs., Kun A., Biró M. (szerk. 2007) Á-NÉR2007 kategóriák hozzárendelésével, és ezen élőhelyek terepi felmérését követően végezzük el területenkénti bontásban.

Minden egyes élőhely esetében jellemezzük a következőket:

- a termőhely,
- az állománykép,
- a jellemző fajok,
- a vegetációs és táji környezet,
- az alegységek, ide tartozó típusok (melyek leggyakrabban cönotaxonok)
- a módosított Németh-Seregélyes-féle természetesség,
- a regenerációs potenciál (dinamikus természetesség) helyben
- regenerációs potenciál (dinamikus természetesség) szomszédos vegetációs foltban és a
- regenerációs potenciál (dinamikus természetesség) szomszédos élőhelyen.

Mindezek figyelembe vételével jellemezzük és értékeljük a lehetséges környezeti változások hatásait és az ebből fakadó természetességét veszélyeztető tényezőket.

13.8 A SZAKTERÜLETI VIZSGÁLATI PROGRAMOK ÖSSZEHANGOLÁSA

A fauna és a flóra vizsgálatokat összehangolva végezzük.

A fauna, a flóra és a vegetáció vizsgálatok kapcsolódnak a „Duna és egyéb felszíni vizek állapota" feladattal. A mintavételi helyek és időpontok összehangolása olyan módon történik, hogy a felesleges átfedések, ismétlések elkerülhetőek legyenek, viszont a vizsgálati eredmények szélesebb tér-idő skálát fedjenek le.

Az Élővilág sugárterhelésének jellemzése (a humán sugárterhelést kivéve)" feladattal történő együttműködés során adatokat szolgáltatunk a területen előforduló fajokról (taxonokról), a terület flórájáról és vegetációjáról.

13.9 A MINTA ÉRTÉKŰ BIOMONITORING VIZSGÁLATOK PROGRAMJA

13.9.1 A TERVEZETT MINTAVÉTELEK

13.9.1.1 Fauna

A mintavételek tervezése egységes szempontok szerint történt, amennyire a vizsgált csoportokat tekintve ez egyáltalán lehetséges volt. Nyilvánvalóan más szempontok szerint történt a vízi mintavételi helyek kiválasztása, mint a szárazföldieké. A vízi mintavételek tervezése során egyébként jelentősen lehetett támaszkodni az eddig elvégzett vizsgálatok eredményeire, a megkapott jelentésekre.

A szárazföldi területeken a mintavételi helyek különbségei elsősorban az állatok testnagyságával állnak összefüggésben. Értelemszerűen más nagyságú mintaterületeket kellett kijelölni a relatíve nagy testű és jól repülő madarak, vagy a kistestű talajfelszíni ízeltlábúak részére. Ennek ellenére törekedtünk az egységes mintavételi hely kijelölésére.

A kijelölt állatcsoportok gyűjtési módszerei csoport-specifikusak. Itt egységes felvételezés nem lehetséges.

A vizsgálatok módszereit a NBmR megfelelő protokolljai adták, a szükséges és célszerű módosításokkal. Mivel a munkacsoportunk számos tagja részt vett a protokollok kidolgozásában, azok elkészítése során tartott vitákban, várható, hogy a helyi viszonyoknak legjobban megfelelő vizsgálatok fognak folyni.

13.9.1.2 Flóra és vegetáció

Az erőmű nem nagyobb, mint 3 km-es körzetében az összes edényes növényfaj és minden élőhely dokumentálása a tavaszi, nyári és koraőszi aszpektusban.

A teljes flóra és élőhelyek felvételezése azok jelenlétének, hiányának, minőségi és mennyiségi jellemzőinek megadása az irodalmi adatok tükrében az egyes területekre és a 2003-ra vonatkoztatva a fentebb már részletezettek szerint.

Három faj, a *Cirsium brachycephalum* (A)*, Gentiana pneumonanthe* (B) és a *Lindernia procumbens* (C 2db) mennyiségi és minőségi adatainak mérése az NBmR protokoll szerint. Lásd fentebb.

A mintavételi területek:

1. A Duna árterülete
2. Árvízvédelmi gát
3. Páskom
4. Csámpai oldal
5. Az Erőmű környéki homokterületek
6. Paksi és dunasznetgyörgyi mocsárerdők, mocsarak, láprétek
7. Horgásztavak környéke
8. Mezőgazdasági területek, mezőgazdasági utak melléke
10. Az Erőmű belterülete és a csatlakozó részek (parkolók)
12. Csatornák és partjaik
13. Duna-parti erdők

A területen dokumentálni kell a növényvilág változását a 2003-as állapothoz képest.

Az erőmű nem nagyobb, mint 10 km-es körzetében a NATURA 2000-es területek jelölőfajai és jelölő élőhelyei mennyiségi és minőségi adatainak mérése az NBmR protokoll szerint tavaszi, nyári és koraőszi aszpektusban.

A Natura 2000-es területek:

1. Tolnai-Duna (HUDD20023)
2. Dunaszentgyörgyi-láperdő (HUDD20072)
3. Paksi tarka sáfrányos (HUDD20071)
4. Tengelici rétek (HUDD20070)
5. Paksi ürgemező (HUDD20069)
6. Közép-mezőföldi löszgyepek (HUDD20020)

13.9.2 A MINTAVÉTELEK, VIZSGÁLATOK VÉGREHAJTÁSA

13.9.2.1 Fauna

VÍZI MAKROSZKOPIKUS GERINCTELENEK

A fent felsorolt monitor programok eredményei, korábban a térségben végzett kutatásaink tapasztalatai, valamint publikált irodalmi adatok alapján a következő mintavételi szelvényeket és helyeket jelöltük ki a 2012. évi vizsgálatok számára:

1533 fkm jobb és bal part (Paks – Géderlak komp)
1530,4 fkm jobb part (Paks város)
1526,2 fkm jobb és bal part (PA melegvíz csatorna torkolat – Dunaszentbenedek)
1516 fkm jobb és bal part (Gerjen – Foktő komp)

Mintavételeink az erőmű feletti és alatti, összesen kb. 17 km-es szakaszt érintik. Az 1533-1530 fkm közötti mintavételeik helyek „felvízi" referenciaként, az 1516 fkm-nél végzett vizsgálatok „alvízi" összehasonlításra szolgálnak az 1526-os fkm-nél, az erőmű hűtővíz kifolyójánál, ill. a hőcsóva által közvetlenül érintet kb. 500 méteres szakaszon kijelölt mintavétel számára. Így a jobb parton – figyelemmel az élőhelytípusokra is – a melegebb befolyó víz közvetlen, ill. távolabbi hatása is vizsgálható. A vizsgált folyószakasz reprezentatív jellemzésére a keresztszelvényekben jobb és bal parton, a kisebb térléptékű mintavételi helyek leírására pedig a szekciónként végzett multihabitat mintavétel szolgál. A mintavételi helyek, azon belül a szekciók és élőhelytípusok megjelenését digitális fotókkal is dokumentálni fogjuk.

Mintavételi alkalmak:

A vízi makrogerinctelenek mintavételi gyakorisága az adott élőhely jellegétől és a vizsgálandó taxon fejlődés menetétől függ. A korán kirepülő fajok lárváinak begyűjtése érdekében legfontosabb egy kora tavaszi mintavétel (vízállástól függően, március-április folyamán), árvíz esetén legkésőbb a májusi kisvizes állapotban. A második felmérést a nyári időszakban (július közepe – augusztus közepe) kell elvégezni. Vízfolyások mintavételi időpontját igazítani kell a vízállás megszabta lehetőségekhez is. Korábbi terepi tapasztalataink alapján a Duna hazai szakaszán a litorális zónában logisztikai szempontból legalkalmasabbak azok a periódusok, amikor a budapesti vízmércén mért vízszint 150-200 cm között van.

EGYENESSZÁRNYÚ ROVAROK (ORTHOPTERA)

Az erőmű közvetlen, 3 km-es sugarú környezetében a teljes egyenesszárnyú rovar népességre vonatkozóan történnek a mintavételek közösség szinten.

A vizsgálatok a következő hat, különböző élőhelyet reprezentáló, előre egyezetett mintavételi területen fognak zajlani:

1.: Szántó (száraz és nedves)
2.: Ligeterdő (puha- és keményfás)
3.: Az erőmű területe (nyílt élőhely)
4.: Erdészeti faültetvény
5.: Száraz gyep
6.: Természetes erdő

Az egyes mintaterületeken a teljes egyenesszárnyú közösség felmérésére alkalmas terepi gyűjtéseket az év során három alkalommal fogjuk végezni. A terepi munka tényleges időzítését nagyban megszabják az időjárási körülmények, ugyanis rossz időjárású napokon ezek nem végezhetőek el eredményesen. Az általános elv alapján az első mintavétel május második felében-június első felében, a második mintavétel július folyamán (esetleg augusztus elején), a harmadik mintavételt lehetőleg szeptember folyamán végezzük. Mivel a gyűjtés hatékonyságát (sikerességét) jelentősen befolyásolja az aktuális időjárás, a közösségi mintavételt a következő szempontok szerint kell időzíteni. Általában reggel 9 óra és este 6 óra között végezzük, kánikulai időjárás esetén dél és 14 óra között nem javasolt, és kerülendő erősen szeles, nagyon hűvös (15-20 °C-nál hidegebb) és esős időjárás esetén egyaránt.

A NATURA 2000 hálózat Különleges Természetmegőrzési Területein (SCI) az erőmű 10 kilométeres sugarú körzetében történnek a jelölőfajok felérésére irányuló felmérések.

A faj szintű mintavételre a közösségi jelentőségű magyar tarsza - Isophya costata (Brunner von Wattenwyll, 1878) szöcskefaj esetében kerül sor, mivel bár a faj előfordulása itt jelenleg nem ismert, a nem túl távoli Szekszárdi-dombságban, az Észak-Mezőföldön és a Duna-Tisza-közi homokhátság üde láp- és mocsárréti, illetve sztyepréti élőhelyein előfordul. A vizsgálatok a Dunaszentgyörgyi-láperdő (HUDD20072), Paksi tarka sáfrányos (HUDD20071), Tengelici rétek (HUDD20070), Paksi ürgemező (HUDD20069) és a Közép-mezőföldi löszgyepek (HUDD20020) alkalmas élőhelyein végzendők.

A magyar tarsza jelenlét/hiány monitorozására a legalkalmasabb a jelen esetben is alkalmazandó módszer a faj szokatlanul korai (május-június) szaporodási időszakában, május végén, június első felében végzett akusztikus

detektálás. A mintavételeket a hímek aktivitásának megfelelően ebben az időszakban a késő délutáni-kora esti órákban végezzük.

SZITAKÖTŐK (ODONATA)

Vizsgálatok az erőmű 3 km-es sugarú körzetében

A mintavételi helyek kijelölése a Google Earth tanulmányozása és a terepbejárások során történik. Első lépésként a különböző víztípusok (folyam, csatornák, állóvizek) szemrevételezése – a korábbi tapasztalatok alapján – során kiválasztjuk a legtermészetközelibb reprezentánsokat. Törekszünk arra, hogy a mintavételi pont az adott víztér mikrohabitatokban minél diverzebb része legyen, figyelembe vesszük, hogy az esetleges korábbi kutatások során milyen mennyiségű és minőségű referencia adatokkal rendelkezünk innen, illetve, hogy a pont megközelíthetősége jó legyen. Így mintavétel az erőmű 3 km-es sugarú körzetében a Dunán (Dunaszentbenedek), a Kondor-tavon (Paks) és egy csatornán (Paks) lesz.

A mintavételekre évi két alkalommal kerül sor. A két alkalom elegendő arra, hogy a területen élő valamennyi faj lárváját kimutathassuk. A lárvák fenológiájának ismeretében erre a legalkalmasabb időpont április és június, de az adott év időjárása és a Duna vízállása ezt kisebb-nagyobb mértékben befolyásolhatja.

Natura 2000-es helyek

A vizsgálati területről egyetlen jelölőfaj, a Gomphus flavipes esetében rendelkezünk előfordulási adattal. A faj életmódjának ismeretében – lárvai nagy folyók és folymok lakói – megállapítható, hogy vizsgálati objektumunk csak a Duna – Tolnai-Duna HUDD20023 NATURA 2000 terület – lehet.

A mintavételi helyek kijelölése a Google Earth tanulmányozása és a terepbejárások során történt. A mintavételek az erőmű 10 km-es sugarú térségébe eső NATURA 2000 területeken a következő négy helyen lesznek:

1 - Ordas: Zádorpuszta: Duna (N46°37'57.1", E18°52'59.6")

2 – Dunaszentbenedek: Duna (N46°35'16.1", E18°52'33.5")

3 – Uszód: Duna (N46°34'14.4", E18°53'38.5")

4 – Foktő: Baráka, Duna (46°32'10.7", E18°53'56.7")

(A koordináták itt még WGS-84 redszerben vannak, ezek a munka során átalakulnak EOV redszerű koordinátákká)

Mivel a Gomphus flavipes két-három éves fejlődési idejű faj, lárvái elvileg bármikor gyűjthetők. A gyűjtési időpontokat érdemes az optimális gyűjtési feltételeket biztosító időszakra ütemezni, amikor a lárvák kibújásuk előtt a partközeli zónában tartózkodnak. Ez hazai viszonyaink közt június vége. Júliusban pedig a már kibújt imágók exuviumai is árulkodnak a faj jelenlétéről a vízben található korábbi korosztály lárvái mellett.

LEPKÉK (LEPIDOPTERA)

Vizsgálatok az erőmű 3 km-es sugarú körzetében

A mintavételi helyeket úgy jelöltük ki, hogy a vizsgálati terület valamennyi jellegzetes élőhelytípusát magukban foglalják. Így tartalmazzák az erőmű környezetének jellegzetes társulásait, illetve ezeknek maradványait. A három legfontosabb mintavételi hely ennek megfelelően tartalmaz homokgyepeket, Duna-menti puhafás galériaerdőket és az erőműtől délre eső jobb vízellátottságú mocsár és lápréteket.

A mintavételeket a mintavételt nem zavaró, aktuális időjárási viszonyoknak megfelelően 3-4 hetenként végezzük március közepétől október közepéig. Ez a gyakoriság hazai viszonyaink között lehetővé teszi, hogy a teljes vegetációs időszak valamennyi aspektusát lefedjük, azaz időben a lehető legteljesebb fauna kerül mintavételezésre.

NATURA 2000-es helyek

Az atomerőmű telephelyének 10 km-es sugarú környezetébe eső NATURA 2000 természetmegőrzési területek jelölőfajainak feltérképezéséhez a jelenlét-hiány kimutatására szolgáló kvalitatív módszereket fogunk használni.

Mintavételi helyek az alábbiak:

Tolnai-Duna (HUDD20023)

Dunaszentgyörgyi-láperdő (HUDD20072)

Paksi tarka sáfrányos (HUDD20071)

Paksi ürgemező (HUDD20069)

Közép-mezőföldi löszgyepek (HUDD20020)

A mintavételi alkalmakat a mintavételt nem zavaró, aktuális időjárási viszonyoknak megfelelően 3-4 hetenként végezzük március közepétől október közepéig. Ez a gyakoriság hazai viszonyaink között lehetővé teszi, hogy a teljes vegetációs időszak valamennyi aspektusát lefedjük, azaz időben a lehető legteljesebb fauna kerül mintavételezésre.

TALAJFELSZÍNI ÍZELTLÁBÚAK

A referencia talajfelszíni ízeltlábú taxonok és azonosításuk (identifikáció) szintje a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) ajánlásai szerint:

Taxon	Határozás szintje
Formicidae	faji szintig
Araneae	faji szintig (juvenilis egyedek genus szintig)
Carabidae	faji szintig
Egyéb Coleoptera	egyes kiemelt fajok
Diplopoda, Chilopoda, Isopoda	egyedszám megállapítás

13.9.2—1. táblázat A referencia talajfelszíni ízeltlábú taxonok és azonosításuk (identifikáció) szintje az NBmR ajánlásai szerint

Vizsgálatok az erőmű 3 km-es sugarú körzetében

Gyűjtésükre használt standard módszer a talajcsapdázás, ami az élőhely jellemzésére, az egyes területek közötti összehasonlításra kiválóan alkalmas alapadatokat szolgáltat. A talajcsapdák gyűjtötte anyag a fajok felszíni aktivitását, annak dinamikáját tükrözi, bizonyos szempontokból szelektív módszer, de az élőhelyek/időszakok összehasonlításában ez a hiba kiküszöbölődik, és a területek/időszakok közötti abszolút különbséget kapjuk. Ezzel a módszerrel a mintavételezés standardizálása, ismételhetősége is könnyen megvalósítható.

A mintavételi helyek

1. Szántó (száraz, nedves)
2. Puhafás erdő
3. Erőmű területe
4. Ültetett erdő (nyárfás)
5. Száraz gyep
6. Természetes erdő

Mintavételi alkalmak pontos leírása

A csapdák 2x6 hét időtartam alatt 2x4 hétig, a periódus első és utolsó két hetében fognak működni , a 2-2 hetes periódus utáni csapdaürítéssel. A csapdák „aktivitási" időszaka: tavasz (április vége június eleje között) és nyár vége-ősz (augusztus közepe szeptember vége közötti időszakban), amikor az egyes célzott referencia taxonok aktivitása várható.

Az érintett NATURA 2000-es helyek

(forrás: Az MME és a magyar állami Természetvédelem közösen működtetett NATURA2000 információs portálja, http://www.natura.2000.hu/index.php?p=termegorze&nyelv=hun)

1. Tolnai Duna (HUDD20023)
2. Dunaszentgyörgyi láperdő (HUDD20072)
3. Paksi tarka sáfrányos (HUDD20071)
4. Tengelici rétek (HUDD20070)
5. Paksi ürgemező (HUDD20069)
6. Közép-mezőföldi löszgyepek (löszvölgyek) (HUDD20020)

A talajfelszíni ízeltlábúak között elvétve fordulnak elő Natura 2000-es jelölő fajok (ld. 2. Táblázat). A korábbi viszgálatokban (MTM Állattár) megtalált fajok nem tartoznak a talajfelszíni gerinctelenek körébe (nagy hőscincér (Cerambyx cerdo), szarvasbogár (Lucanus cervus)).

Taxon	Natura 2000 jelölő fajok	megjegyzés
Formicidae	nincs	
Araneae	nincs	
Carabidae	Nem ismert	
egyéb Coleoptera	Nem ismert	Zömük nem talajfelszíni
Diplopoda, Chilopoda, Isopoda	Armadillidium ghardalamensis*	Magyarországon nem fordul elő

* (máltai barlangi endemizmus: http://eea.eionet.europa.eu/Public/irc/eionet-circle/habitats-art17report/library?l=/datasheets/species/invertebrates/invertebrates/ghardalamensispdf/_EN_1.0_&a=d)

13.9.2—2. táblázat A vizsgálandó területeken potenciális előforduló Natura 2000 jelölő fajok a talajfelszíni ízeltlábúak köréből

A vizsgálandó területen megjelenő Natura 2000-es jelölő fajok (ez potenciálisan egyedül a Coleoptera csoportban fordulhat elő (pl: Carabus hungaricus Fabricius, 1792)) előfordulását jelenlét-hiány adatok szintjén rögzítjük terepi megfigyelések alkalmazásával.

A felmérés időzítése

A prezencia-abszencia adatok rögzítése a talajcsapdázási periódusok időtartama alatt, évi min. 2 alkalommal történik a kijelölt területek bejárása során.

HALAK (PISCES)

Mintavételi helyek

A mintavételi helyek (itt mintavételi egységek) pontos kijelölése a felmérés elvégzése előtt történik, a vízállás függvényében elérhető, lehetőleg 1,5 m-nél nem mélyebb szakaszokon. Az általános módszertanban leírtaknak megfelelően 10 db 500 m hosszúságú mintavételi egységet jelölünk ki az 1535-1516 fkm közötti szakaszon, a lehetőségeknek megfelelően 5-t a melegvíz kifolyó alatti, míg 5 másik egységet az e fölötti szakaszon. Az élőhely arányának megfelelően figyelembe vesszük a természetes és mesterséges (kövezett) partszakaszokat. Ezen élőhely típusok halállományának mennyiségi összetétele eltérő, de ugyanakkor minkét típus felvételezése fontos a fajok kimutathatósága, mennyiségi viszonyaik pontosabb megismerése érdekében.

A felmérést a 2012. évben két alkalommal végezzük, a párhuzamosan futó VKI felméréssel összhangban június hónap alacsony vízállású időszakában (ha nincs alacsony vízállás, a felmérés júliusra tolódhat), illetve a késő nyári-kora őszi időszakban (augusztus-október).

KÉTÉLTŰEK (AMPHIBIA) ÉS HÜLLŐK (REPTILIA)

Vizsgálatok az erőmű 3 km-es sugarú körzetében

A mintavételi helyek kiválasztásának szempontjait a tervezett vizsgálatok céljai határozták meg. A kétéltű és hüllő felmérések elsődleges célja, hogy megállapítsuk, milyen fajok fordulnak elő, és azoknak mely élőhelytípusok jelentenek megfelelő szaporodó, táplálkozó vagy éppen telelőhelyet. Amennyiben a jelenlévő kétéltűek és hüllők az egyes élőhelytípusok indikálására felhasználhatók, azokra a fajokra javaslatot teszünk.

Ennek érdekében a terület valamennyi jellemző élőhelytípusában felmérést folytatunk.

A szárazföldi mintavételi helyek között szerepelni fog:

1. Szántóterület
2. Puhafás ligeterdő
    a. az erőmű hidegvíz és melegvíz csatornája közötti ligeterdő
    b. az Úszódi-szigetek ligeterdői
    c. a Dunaszentbenedeki-erdő
4. Az erőmű területén belül a bővítésre kijelölt rész
5. Telepített erdő
6. Száraz gyeptársulás
7. Természetes erdő
    - Brinyói-erdő északi vége (a HUDD20072 Natura2000 terület széli része)

A vizes élőhelyek közvetlen szegélyzónái közül a mintavételi helyek között szerepelni fog:

8. Kondor-tó és Fűzes-tavak (Paksi Atomerőmű Horgászegyesület horgásztavai)
9. Duna parti sávja
    a. a Dunaszentbenedeki-zátony
    b. az Úszódi-szigetek
    c. az erőmű hidegvíz és melegvíz csatornája.

Az erőmű 3 km-es sugarú körzetében a vizes élőhelyeken elsősorban a kétéltűek potenciális szaporodó- és táplálkozóhelyeinek feltárását, valamint a vízhez kötődő hüllők felmérését végezzük. A több km parthosszúságú vízterek esetében egy előzetes terepbejárás alapján kijelölt mintavételi helyeken történik felmérés. A 3 km-es sugarú körben a szárazföldi élőhelyeket kedvelő hüllők és itt táplálkozó, vándorló kétéltűek felmérése elsősorban a gyeptársulásokban, erdők belső állományrészein és a szegélyzónáiban történik.

Mintavételi alkalmak

A kétéltűek felmérésére elsősorban a tavaszi szaporodási időszak alkalmas, mivel ekkor a vízterekben tartózkodnak rövidebb vagy hosszabb időre. Mintavételi időpontjaink meghatározását elsősorban az időjárási feltételek és az állatok aktivitása határozza meg. A korai szaporodású fajok (erdei béka, barna varangy) felmérésére elsősorban a márciusi időszak lesz alkalmas, míg áprilisban a gőtefajok, a barna ásóbéka, a zöld levelibéka megfigyelhetősége jó. A május-júniusi időszakban a vöröshasú unka és a kecskebéka fajcsoport jelenlétét kívánjuk felmérni. Az NBmR kétéltűekre vonatkozó protokollja szerint a tavaszi szaporodási időszakban 5 mintavételt végzünk, majd a szaporulat felmérésére augusztusban vagy szeptemberben további 2 alkalmat biztosítunk (Kiss et al. 2005).

A vízhez kötődő hüllők felmérése részben egybeesik a kétéltűek mintavételével (április-május), de a szárazföldi életmódú fajok vizsgálata a nyári időszakban (június) is folytatódhat. A hüllők aktivitása a melegebb nyárvégi, őszi időszakban ismét megnő, a megfigyelhetőségük ilyenkor jó, ezért augusztus végén, szeptemberben ismételt felvételezéseket végzünk. Azokon az élőhelytípusokon, ahol a kétéltű vagy hüllőfajok életfeltételei nem adottak, és a kezdeti felmérések nem mutatják ki a jelenlétüket, ott a későbbiekben rendszeres, ismételt mintavételt nem folytatunk.

Vizsgálatok az erőmű 10 km-es sugarú körzetében lévő Natura 2000-es helyeken

A mintavételi helyek kiválasztásának szempontjait a tervezett vizsgálatok céljai határozták meg. A kétéltű és hüllőfelmérések elsődleges célja, hogy megállapítsuk az adott Natura 2000 területen a jelölőfaj jelenlétét, valamint állományának helyzetét, a veszélyeztetettség mértékét.

Ennek érdekében a körzetben előforduló hat Natura 2000 területen folytatunk felmérést.

Tolnai-Duna (HUDD20023 - DDNPI)

Dunaszentgyörgyi-láperdő (HUDD20072 - DDNPI)

Tengelici rétek (HUDD20070)

Paksi tarka sáfrányos (HUDD20071 - DDNPI)

Paksi ürgemező (HUDD20069)

Közép-mezőföldi löszgyepek (HUDD20020)

A hat terület közül a Tolnai-Duna, a Dunaszentgyörgyi-láperdő és a Tengelici rétek NATURA 2000 területen vannak kétéltű és/vagy hüllőfajok jelölőfajként megadva. A felmérések során kezdetben valamennyi területet átvizsgáljuk. Azokon a NATURA 2000 területeken, ahol a kétéltű vagy hüllő jelölőfajok számára az életfeltételek nem adottak, és a kezdeti felmérések nem mutatják ki a jelenlétüket, ott a későbbiekben rendszeres, ismételt mintavételt nem folytatunk. Amennyiben azokon a területeken, ahol jelölőfajok nem voltak megadva, mégis találnánk közösségi jelentőségű fajokat, ott az előfordulásukat regisztráljuk és a további vizsgálatokra javaslatot teszünk.

Az előzetes terepbejárások során NATURA 2000 területenként kiválasztjuk azt az egy, vagy a terület méretétől függően legfeljebb négy élőhelytípust, foltot, ahol a jelölőfaj állománya előfordul, a további felméréseket ezeken a helyeken folytatjuk. A Tolnai-Duna NATURA 2000 terület a többivel összehasonlítva a legnagyobb kiterjedésű, a közel 20 km-es Duna-szakaszon kiválasztott négy mintavételi szakasz egymástól mintegy 4-5 km-re fekszik, ami hasonló a korábban a Duna mentén végzett felméréseikével és ott alkalmasnak tűnt a jellemzésre (Kiss és Kovács 2008).

Mintavételi alkalmak

A közösségi jelentőségű kétéltűfajok közül a dunai tarajosgőte (Triturus dobrogicus) állományának vizsgálatára leginkább optimális időszak március közepétől, végétől május végéig, a vöröshasú unkáé (Bombina bombina) március közepétől június közepéig tart (Kiss et al. 2010). Felméréseinket öt alkalommal végezzük el március közepétől június közepéig.

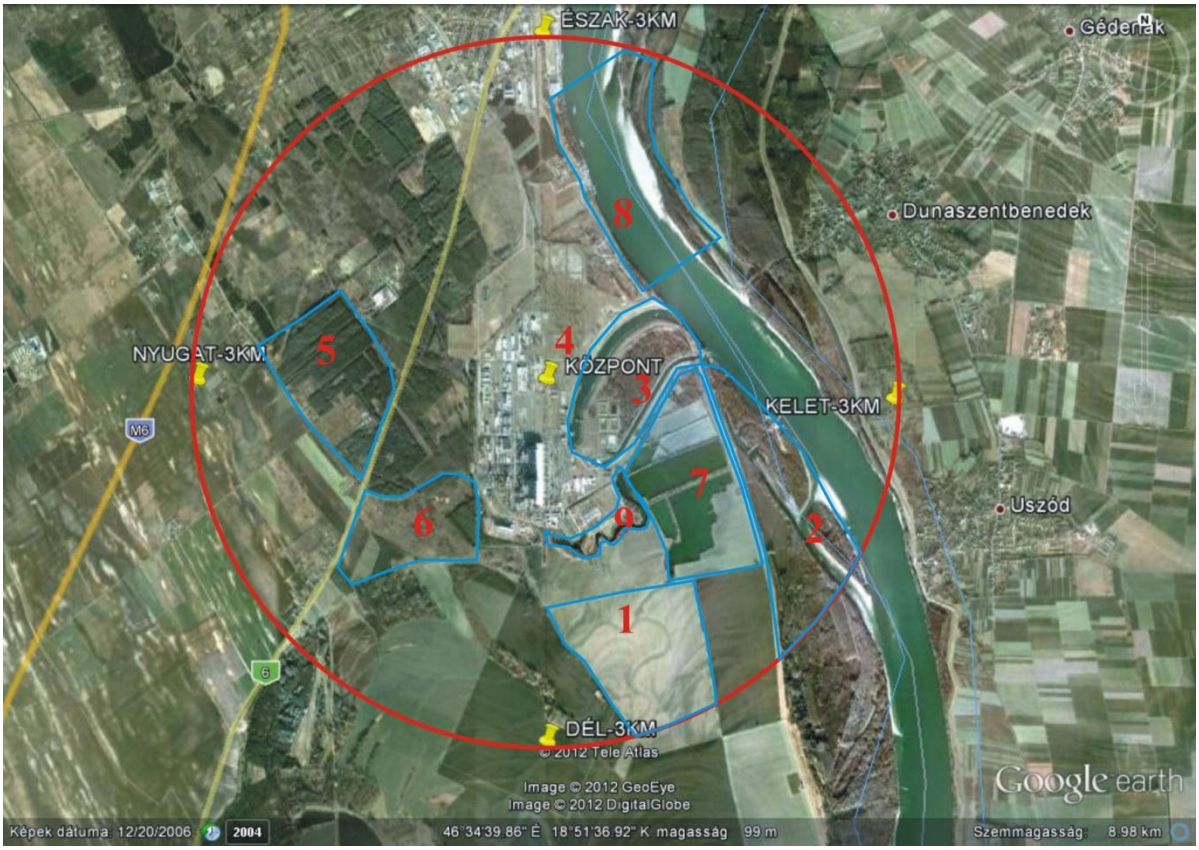
A közösségi jelentőségű hüllőfajok közül a mocsári teknős (Emys orbicularis) április elejétől szeptember végéig aktív, azonban eddigi tapasztalataink alapján legsikeresebben a tavaszi és a nyárvégi időszakban figyelhető meg (Lovász et al. 2010). Felméréseinket öt alkalommal végezzük el április elejétől szeptemberig tartó időszakban.

A megadott időszakon belül a konkrét mintavételi időpontok előre nem tervezhetők. Azokat az adott év időjárási sajátosságaihoz, ezen keresztül a fajok aktivitásához fogjuk igazítani.

MADARAK (AVES)

Az előzetes terepbejárás során összesen 9 referenciaterületet jelöltünk ki az erőmű 3 km-es sugarú körzetében:

„Szántó” típusú élőhely
Ártéri erdő, Duna mentén
„Csatorna” típusú élőhely
Felhagyott gyepterület: az erőmű központi területe
Erdőterület
Gyepterület
Tórendszer
Ártér, Duna mentén
Csatornarendszer



13.9.2—1. ábra Madár mintavételi területek az erőmű 3 kilométeres körzetében

A felméréseket 6 különböző időpontban fogjuk elvégezni, melyek magukba foglalják a költési-, a diszperziós és vonulási időszakot egyaránt. A vonulási- és diszperziós időszakban történő felvételezésnek a vizes területek esetében van a legnagyobb jelentősége a vonulás során használt pihenőhelyek feltérképezése és monitorozása szempontjából.

A tervezett időpontok:

- költési időszakban 4 alkalom, április-július időszakban havonta 1-1 alkalom
- diszperziós időszakban (egyben a vonulás kezdete is) 1 alakalom: augusztus
- vonulási időszak végén: október elején.

Natura 2000-es területek

Az erőmű 10 kilométeres körzetében 6 Natura 2000 terület található, melyek területét vagy csak részben érint a kijelölés, vagy a teljes területét. A 6 területből csak 3 esetében találkozhatunk jelölő madárfajokkal. A 6 terület és jelölő madárfajai:

- HUDD20072: Dunaszentgyörgyi-láperdő, lappantyú (Caprimulgus europeus), fekete harkály (Dryocopus martius), tövisszúró gébics (Lanius collurio)
- HUDD20023: Tolnai-Duna, lappantyú (Caprimulgus europeus), fekete harkály (Dryocopus martius), tövisszúró gébics (Lanius collurio)
- HUDD20020: Közép-mezőföldi löszgyepek, lappantyú (Caprimulgus europeus), fekete harkály (Dryocopus martius), tövisszúró gébics (Lanius collurio)
- HUDD20069: Paksi ürgemező, nincs madár jelölőfaj

HUDD20071: Paksi tarka sáfrányos, nincs madár jelölőfaj

HUDD20070: Tengelici rétek, nincs madár jelölőfaj

A Dunaszentgyörgyi-láperdő, a Tolnai-Duna és a Közép-mezőföldi löszgyepek Natura 2000 területek esetében 3 alkalommal fogunk számlálást végezni, mivel ezen területek rendelkeznek jelölő madárfajokkal.

A tervezett időpontok:

május hónapban 1 alkalommal
június vége-július eleje közti időszakban 1 alkalommal
augusztusban 1 alkalommal

A Paksi ürgemező, a Paksi tarka sáfrányos és a Tengelici rétek Natura 2000 területek esetében 2 alkalommal fogunk számlálást végezni, tervezett időpontok:

májusban 1 alkalommal
június vége-július eleje közti időszakban 1 alkalommal

ÉSZAKI POCOK

A hazai populációk nádasokban és az üde magassásrét nedves szegélyzónájában élnek. A speciális élőhely igény és a nagyfokú elszigeteltség alapján valószínűtlen, hogy a faj előfordulna a paksi vizsgálati területen.

A bagolyköpet elemzés során merülhet fel az északi pocok előfordulás. Pozitív esetben szeptemberben kerül sor a bagolyköpet begyűjtés helyéhez legközelebbi magassásos társulásban a jelölés visszafogásos csapdázásra.

Az északi pocok vizsgálata kapcsolódik a „bagolyköpet gyűjtésekre alapozott kisemlős vizsgálat” alprojekthez.

GÜZÜEGÉR

A güzüegér jelenléte legkönnyebben a hordások alapján igazolható, amelyeket az állatok október elején készítenek. A hordások ősztől tavaszig megtalálhatóak élőhelyeiken, így a hordások számlálásával a populáció eloszlás és denzitás hatékonyan becsülhető. A güzü előfordulása a parlagokhoz köthető (Bihari, 2004). Az erőmű 3 km-es körzetének felmérésekor minden legalább 5 hektáros parlag területet felkeresünk és átlós bejárással ellenőrizzük a güzü hordások előfordulását. Güzü jelenlétére utaló esetben állomány felmérést végzünk a hordás sűrűség alapján.

Az NBmR módszertani előírása szerint a mintaterületeket egyetlen alkalommal, azonos időben kell felmérni. A güzüegér éves aktivitás mintázatának ismeretében a mintavételi gyakoriságot évi egy, ősz végi felvételezésben határozza meg. A terület egyidejű felvételezése ajánlott a mezőgazdasági munkák (őszi mélyszántás) torzító hatásának kiküszöbölése érdekében.

DENEVÉREK

Vizsgálatok az erőmű 3 km-es sugarú körzetében

Mivel a vizsgálandó paksi területen barlangok és más földalatti szálláshelyek nem találhatóak, a NBmR három alprogramja (barlangi nászhálózás, hosszúszárnyú denevér felmérés és föld alatt telelő állomány felmérése) elvégzése nem lehetséges, negyedik alprogramja, az épületlakó denevérek felmérése viszont megvalósítható.

Az épületlakó felmérések során a vizsgálati területen, a Paksi Atomerőmű 10 km-es körzetében bejárjuk az összes, a denevérek megtelepedésére alkalmas épületek padlását, tornyát. A következő fajok előfordulása várható épületekben Magyarországon:

kis patkósdenevér – Rhinolophus hipposideros
nagy patkósdenevér – Rhinolophus ferrumequinum
tavi denevér – Myotis dasycneme

csonkafülű denevér – Myotis emarginatus
közönséges denevér – Myotis myotis
hegyesorrú denevér – Myotis blythii
fehérszélű törpedenevér – Pipistrellus kuhlii
alpesi denevér – Hypsugo savii
közönséges késeidenevér – Eptesicus serotinus
szürke hosszúfülű-denevér – Plecotus austriacus

Épületlakó denevérek felmérésekor fontos figyelembe venni, hogy a kolóniák egyedszáma az év folyamán változik. Szeptembertől áprilisig csak ritka esetben található denevér padlásokon. Májusban állandósul a kolónia mérete és június végéig, július közepéig – a kölyöknevelés időszakában – közel változatlan. Az NBmR monitoring protokoll szerint évente egyszer, május 15. és június 30. között kell ellenőrizni a kiválasztott épületeket, így mi is ebben az időintervallumban fogjuk elvégezni a felmérést.

A denevérek vizsgálata kapcsolódik a „bagolyköpet gyűjtésekre alapozott kisemlős vizsgálat" alprojekthez, mivel mindkét alprojektben szerepel a helyi épületek (istállók, magas házak, templomok) felkeresése: Így egyeztetni fogjuk a mintavételt, hogy minimalizálható legyen az állatok zavarása.

ÜRGE

Az NBmR előírása szerint nem az ürgéket, hanem az ürgelukakat számolva becsülhetjük az állatok számát. Az ürgelyuk 4 cm átmérőjű (két ujjnyi) merőlegesen a földbe vájt lyuk, és nem ágazik el közvetlenül a földfelszín alatt.

Az ürge előfordulása a rövidfüves gyepekhez köthető (Bihari et al, 2007). Az erőmű 3 km-es körzetének felmérésekor minden legalább 5 hektáros gyepfelületet felkeresünk és átlós bejárással ellenőrizzük az ürgelukak előfordulását. Ürge jelenlétére utaló esetben állomány felmérést végzünk a lukszám sűrűség alapján. A lukszám sűrűség meghatározására a sávos becslés alkalmas, mely jól ismételhető, az észlelt kupacok száma nem függ a megfigyelőtől, így a módszer segítségével megbízhatóan becsülni lehet a terület lyuksűrűségét.

Az ürge szaporodási ritmusának (egyetlen alom évente) ismeretében a mintavételi gyakoriságot évi egy felvételezésben határoztuk meg. A mintavétel az NBmR szerint a Föld napja, vagyis április 22-e táján történik.

KISEMLŐSÖK BAGOLYKÖPET ALAPJÁN

Vizsgálatok az erőmű 3 km-es sugarú körzetében

A kisemlősök ökológiai kutatásában elterjedten alkalmazott indirekt módszer a bagolyköpetek elemzésén alapul. Ez a metodika természetvédelmi szempontból nem kifogásolható, alkalmas gyors és nagy mennyiségű előfordulási adat gyűjtésére. A hazai emlősfajok elterjedés változásának térképezéséhez a gyöngybagoly köpetvizsgálataiból nyert adatok jelentős mennyiségű információval járulnak hozzá. A rágcsáló fajokon kívül a védett cickányfajok (Soricidae) is kimutathatók köpeteiből. Mivel a legszélesebb táplálékspektruma a gyöngybagolynak (Tyto alba) van (Wijnandts 1984), ezért az NBmR alprogram elsősorban e bagolyfaj költőhelyeinek monitorozására és köpeteinek begyűjtésére alapozza a kisemlősök jelenlétének vizsgálatát, így mi is ezt fogjuk elvégezni.

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) első 5 évének tapasztalatai alapján a résztvevők megállapodtak az alprogram változtatásáról, miszerint a köpetgyűjtések és feldolgozásuk ne a nemzeti parkokhoz kötődjenek, hanem középtájakhoz. Ez alapján a paksi 10 km-es körzet felmérése is indokolt. A köpet gyűjtést a gyöngybagoly felmérésre alapozva, és a korábbi évekből ismert gyöngybagoly összes helyi előfordulás helyén el fogjuk végezni.Az épületlakó felmérések során a vizsgálati területen, a Paksi Atomerőmű 3 km-es körzetében bejárjuk az összes, a gyöngybagoly költésére alkalmas épületek padlását, tornyát.

Az NBmR mintavételezés új protokolljában megváltoztatták az évente begyűjtendő minimum mintaszámot, ami 250-500 köpet. A köpetszám növelése és a köpetek minőségének megőrzése érdekében többszöri (kéthavonkénti) begyűjtést fogunk végezni, míg a kiértékelés alapja az évi kettő, azaz a tavaszi és őszi mintavétel lesz. Mivel az alprojekt

gyöngybagolyra koncentrál, s, így mind a mintavételi reprezentativitás, mind a szezonális különbségek értékelése, valamint a gyöngybagoly költési ciklusához való illeszkedés indokolttá teszi az évi kétszeri mintavételt. Amennyiben a köpetszám a 3 km-es körzetben nem éri el szezonálisan a szükséges mintaszámot, a gyűjtött anyagot összevonva kezeljük.

A bagolyköpet gyűjtésekre alapozott kisemlős vizsgálat kapcsolódik a „denevérek vizsgálata" alprojekthez, mivel mindkét alprojektben szerepel a helyi épületek (istállók, magas házak, templomok) felkeresése: Így egyeztetni fogjuk a mintavételt, hogy minimalizálható legyen a baglyok zavarása.

13.9.2.2 Mintavételi módszerek

VÍZI MAKROSZKOPIKUS GERINCTELENEK

A makroszkopikus gerinctelenek gyűjtésekor – figyelembe véve az egyes csoportok, fejlődési alakok eltérő igényeit is, valamit a gyűjtésre kijelölt partszakasz és alzattípus által támasztott követelményeket – többféle gyűjtési technikát, ill. azok kombinációit alkalmazzuk, hogy célunkat, a minél eredményesebb kvalitatív és szemikvantitatív mintavételt elérjük. Az AQEM protokoll előírását, de a szakasz fent vázolt sajátságait is figyelembe véve alkalmazzuk a „kick and sweep" technikát az EU ISO-7828-1985 számú szabványban rögzített vízihálóval (0,4 m), egyelve gyűjtéshez a hagyományos félkör alakú kézi hálót (0,25 m), ill. a háromszögletű kotróhálót (0,25 m). Zárójelben az élhosszúság szerepel. Mindegyik eszköz egységesen 720 µm lyukbőségű hálóval szerelt. A kotróháló segítségével a lábalható mélységet ki tudjuk terjeszteni a mélységi régió felé, és így több információhoz jutunk a keresztszelvény jellemzésekor. A 720 µm lyukbőségű háló használata azért szükséges, hogy a makroszkópikus vízi gerinctelenek juvenilis, lárva alakjait is megőrizzük mintavételkor, ami egy biodiverzitás monitorozás esetén szükségszerűen további információk forrás.

Kvalitatív gyűjtésre a durvább textúrájú alzaton leghatékonyabbnak a „kick & sweep" módszer bizonyult. Finom textúrájú alzaton a kotróháló ad hasonló vagy kissé hatékonyabb eredményt. Az azonos idő-, ill. területegységre vonatkoztatott, azonos „erőfeszítéssel" gyűjtött szemikvantitatív minták (dunai viszonyok esetében replikátumonként legalább 1 m2) mennyiségi összehasonlítása alkalmas az állományok becslésére, az időben és térben való változás detektálására. Ezen kívül alkalmazzuk – a nagyobb kövek emelgetésével, a csipesszel, a bevonatok lekaparásával – a kvalitatív egyelve gyűjtés minden lehetséges válfaját. A litorális zónában alkalmazott módszerekkel – az eszközöktől és a mederprofiltól függően – a partéltől 10-15, ill. 15-20 méteres távolságig, ill. 1,0-1,5, ill. 1,5-3 m-es mélységig tudunk gyűjteni. Kisvizek idején ez a gyűjtési stratégia bizonyos megszorításokkal a profundális régiót is jellemzi.

EGYENESSZÁRNYÚ ROVAROK (ORTHOPTERA)

Mintavételi módszerek (3 km-es körzet)

Az egyenesszárnyú közösségi mintavételre kijelölt helyszínek mindegyikén az NBmR aktuális protokollja alapján történik a terepi mintavételezés. Mintavételi területként egy-egy 50 méteres élhosszúságú kvadrátot jelölünk ki. A kvadrátok sarokpontjai GPS készülékkel jelölendők ki a többszöri mintavétel miatt. Egy kvadráton belül azonos méretezésű fűhálóval minden mintavétel során egy 300 fűhálócsapásos mintát veszünk alapos, intenzív hálózással. A minta az együttes teljes egyedsűrűségétől és az élőhely szerkezettől függően egy vagy több részletben is begyűjthető. Az így összegyűjtött példányok lehetőség szerint a helyszínen élve kerülnek azonosításra, problémás esetekben a példányok elkábítása után azonosításuk laborban történik. A kvadráton belül random meanderező útvonalon végezhető a standardizált fűhálózás. A hálózáson kívül minden egyes kvadrátban kiegészítő mintavételeket végzünk. A kis egyedsűrűségű, hálóval nehezebben gyűjthető fajok egy részét vizuálisan lehet nagyobb eséllyel észlelni, míg egyes fajok akusztikus detektálással észlelhetők könnyebben, végül is a lokális egyenesszárnyú együttesek összes, vagy majdnem mindegyik aktuálisan jelenlévő faja detektálható. Így az alkalmazott módszertan a teljes közösség leírása mellett egyben az esetleg jelenlévő, természetvédelmi szempontból jelentősebb fajok monitorozására is alkalmas. A potenciálisan előforduló védett fajok detektálása szempontjából a július-augusztusi mintavételek a megfelelőek.

A mintavétel mellett további néhány közösségi, illetve élőhelyi jellemző is becslésre és dokumentálásra kerül: a növényzet teljes borítása, az egyszikűek és a kétszikűek borítása, az átlagos növényzeti magasság és a teljes egyenesszárnyú együttes átlagos becsült egyedsűrűsége.

Ennek során egy transzekt mentén ultrahang detektorral akusztikus mintavételezést végzünk a hímek aktivitásának megfelelően a késő délutáni-kora esti órákban, lehetőleg kevéssé szeles, nem esős és nem túl hideg (legalább 15-20 °C) időjárási körülmények között. Ilyenkor a hímek fajspecifikus, 15-20 KHz körüli frekvencia maximummal jellemezhető, emberi fül számára ezért viszonylag nehezen észlelhető hívóhangjukat gyakran folyamatosan hallatva keresik a párzásra kész nőstényeket. A módszerrel a jelenlét megállapítása mellett az éneklő hímek száma alapján nagyságrendi becslés is végzünk a populációra nézve.

Mintavételi módszerek (Natura 2000)

Az erőmű 10 km-es sugarú térségébe eső NATURA 2000 területeken a szitakötő jelölőfajok (jelen esetben: Gomphus flavipes) felmérése (jelenét-hiány). A hazai szitakötőink közül a következők szerepelnek a jelölőfajok listáján (Council Directive 1992): Aeshna viridis, Coenagrion ornatum, Cordulegaster heros, Gomphus flavipes, Leucorrhinia caudalis, L. pectoralis, Ophiogomphus cecilia. Közülük a C. ornatum kivételével valamennyi faj esetében rendelkezünk a Nemzeti Biodiverzitás monitorozó Rendszer keretén belül készült mintavételi protokollal (Ambrus et al. 1997), vizsgálataink során ezt fogjuk alkalmazni – leírását lásd a 2.1.3. fejezetrészben. Mivel a Gomphus flavipes lárvája terepen jól azonosítható, így a határozás után sérülés nélkül visszakerül élőhelyére.

SZITAKÖTŐK (ODONATA)

Mintavételi módszerek

Az erőmű 3 km-es sugarú térségében a teljes szitakötő fauna (hazai fajaink száma 64) felmérése történik – jelenét-hiány. Ebben az esetben az NBmR keretén belül 2001 óta a makroszkópikus vízi gerinctelenek vizsgálatánál használt módszert alkalmazzuk. Ez az EU országokban szabvány eljárásként használt nyeles hálós („kick and sweep" mintavétel, FBA Pond Net). Lényege, hogy a vízben állva a lábbal felkavart aljzatból, aljzatról, vízi növényzetről, gyökerekről, felhalmozódott uszadékról, a vízbe belógó növényi részekről a lebegő helyzetbe került lárvákat a nyeles hálóba gyűjtjük. Ez kiegészül a „célzott" hálós egyeléssel (lásd: Kovács et al.1998), mely minden mikrohabitatra (kőszórások; kavicsos, homokos, iszapos alzat; hordalékkupacok; vízi és vízbe lógó parti növényzet, gyökerek stb.) kiterjed, valamint a víztestből kiemelt kövekről, fatörzsekről, ágakról és egyéb vízi objektumokról történő csipeszes egyeléssel. A lárvabőrök (exuviumok) egyelő gyűjtése a víztestek különböző részein emers és littorális növényzetről, valamint talajfelszínről és egyéb objektumokról (pl.: hídlábak) történik. A vizsgált szakasz hossza kb.: 30-50 méter, az időráfordítás kb.: 30 perc. Természetesen törekszünk a természetvédelmi szempontból minél kisebb mennyiségű áldozattal járó munkára, így a területen azonosítható fajok nem kerülnek begyűjtésre.

LEPKÉK (LEPIDOPTERA)

Mintavételi módszerek (3 km-es körzet)

Jelenlét-hiány kimutatására szolgáló kvalitatív módszerek

Egyelés. Az egyelés szinte minden állatcsoportra használható kvalitatív, nem automata gyűjtőmódszerek összefoglaló megnevezése. A vizsgálatok során az alábbi egyelő módszereket kívánjuk alkalmazni: megfigyelés (szabad szemmel vagy távcsővel), hálózás, csalétkezés és a gyűjtőlepedőnél való lámpázás. A csalétkezést azon rovarok esetében alkalmazzuk, melyek fotofil viselkedése nem kifejezett, de az erjedő alkoholos-gyümölcsös nedveket erősen kedvelik. A módszer korlátja és egyben előnye, hogy az egyedek nem vagy alig távolodnak el szűkebb élőhelyüktől. Főként a koratavaszi és őszi aszpektusokban célszerű alkalmazása. A gyűjtőlepedőnél történő lámpázás a fotofil, éjszaka aktív rovarok (túlnyomó többség) legfontosabb gyűjtő módszere. Nagy előnye, hogy nagy faj- és egyedszám jellemzi az egyes gyűjtési eseményeket. A módszer erénye és hátránya is egyben, hogy nagyobb térrészletből vonzza oda az egyedeket.

Szemikvantitatív, kvantitatív módszerek

Telepített fénycsapda. Olyan módszer, melyek technikai paramétereit illetően szabványosítható, automata, tömeggyűjtő módszer. Hazánkban leggyakrabban a Jermy-féle fénycsapdát használják. Állandó kezelést és vezetékes áramforrást igényel, hiszen legfontosabb jellemzője az, hogy az egész vegetációs időszakban (általában március elejétől október végéig), 2-3 naponként működik. Ennek betudható, hogy ez a faunisztikai vizsgálatok legintenzívebb mintavételi típusa. A csapda fogószerkezete egy kb. 1 m átmérőjű kör alakú tetőből és 60 cm átmérőjű tölcsérből áll. A tető 2 m magasan van felfüggesztve, vagy oszlopra szerelve, ez alatt van a 100 W-os izzó. A tölcsér és a tetőszerkezet között mintegy 25 cm távolság van. A tölcsér szolgál a fényre repülő és onnan lecsapódó rovarok összegyűjtésére. A tölcsér aljához illeszkedik az ölőüveg. Az ölőüveg alján vattacsomók vannak, ez megakadályozza a rovarok sérülését, és így azok határozhatóak maradnak. Az ölőüvegben van az ölőszert (kloroform – levegőnél nehezebb és nem tűzveszélyes) tartalmazó fiola. Az egyes mintavételi alkalmak előszikkasztott anyagát papírdobozba tesszük, vatta közé, megóvandó az anyagot a roncsolódástól, s pontos adatokkal látjuk el. Az így tárolt minták begyűjtése 3 hetenként a személyes mintavételi alkalmakkal történik.

Hordozható fénycsapda. Elvét tekintve a fenti módszerrel azonos, ugyanakkor jóval kisebb teljesítményű fényforrása (6–8 W UV gazdag fénycső) révén vonzáskörzete kisebb, így jobban tükrözi egy kisebb élőhelyfolt faunáját. Generátorról, illetve akkumulátorról működtetett egy-egy éjszakán alkalmazott módszer. Általában egyidejűleg, de más helyen működtetjük, mint a gyűjtőlepedőnél történő lámpázást, illetve csalétkezést. A szürkelet beállta előtt helyezzük ki, s napkeltekor gyűjtjük be a csapdákat.

Mindkét módszer esetében a minta feldolgozása laboratóriumban történik. Ekkor az anyagot állatcsoportokra, fajokra válogatjuk, s az adatokat jegyzőkönyvben rögzítjük.

Abundancia becslésére kidolgozott kvantitatív módszerek

E vizsgálati típuscsalád célja egy kiválasztott fajpopuláció méretének, populációs változásainak trendjének megállapítása, s ezen információkon alapuló okszerű élőhely- és fajvédelmi programok kialakítása. Biomonitorozó kontextusban két fő módszerét használják a transzekt-menti felvételezéses és a háromszoros jelölés-visszafogáson alapuló (triple-catch) egyedszám becslést. Mindkét módszer, de különösen az utóbbi nagy munka ráfordítást (minimálisan két fő több napon át tartó munkája egy minta) és gondos tervezést igényel. A mintavételezést a célfajok rajzási időszakának lehetőleg a csúcsán kell elvégezni.

Sáv menti felvételezéses egyedszám becslés. A felmérést megfigyeléssel végezzük (a célfaj hiánya is adat!). A lepkéket a vizsgált élőhelyen előre kijelölt útvonal mentén számoljuk a következő módon. A maximum 1000 m azonos élőhelytípusba tartozó útvonalat 50 m-es szakaszokra osztjuk fel. Az útvonalon jobbra és balra 2,5 m-es sávban, a felmérő előtt 5 m-es szakaszon, valamint 2 m-es magasságig számoljuk a lepkéket. Amennyiben a felmérni kívánt élőhely lineáris jellegű (pl. vízfolyás menti galériaerdő, magaskórósok stb.) úgy egyetlen hosszú útvonal mentén kell számolni. Amennyiben az élőhely foltszerű (pl. mocsárrét, láprét), úgy kell az útvonalakat elhelyezni, hogy az élőhely reprezentatív területe fedve legyen, de a felmért sávok ne érintsék egymást, ne legyenek átfedések. A felmért szakaszok minimális száma három. A megfelelő mintavételi időpont megállapítására a várható repülési időszakban előzetes terepbejárást kell végezni. A felméréseket jó időben (napsütés, meleg, nem szeles idő) végezzük.

A háromszoros fogás (triple-catch). A hosszú távú monitorozásra kijelölt populációk további vizsgálatánál a konkrét populációméret és a populációk struktúrájának meghatározása érdekében a jelölés-visszafogásos módszert kell alkalmazni. Ez a módszercsalád biztosítja a legpontosabb becsléseket, de ugyanakkor ennek a legnagyobb a munkaerő és időráfordítása. Ennek az egyik leegyszerűsített a hazai biodiverzitás-monitorozó gyakorlatban is széles körűen alkalmazott módszere az ún. háromszoros fogás (triple-catch). A módszer lényege, hogy az előzetesen lehatárolt élőhelyen, lehetőleg a rajzási csúcson 3 egymást követő napon kell, egyforma mintavételi erőfeszítést alkalmazva jelölés-visszafogásos mintavételt alkalmazni. A mintavétel megtervezésekor figyelembe kell venni a faj életmódját, vagilitását, detektabilitását és az élőhely kiterjedését is. Fontos a mintavétel környezeti paramétereinek rögzítése (felhőzöttség, szélerő, hőmérséklet és páratartalom).

NATURA 2000

Jelenlét-hiány kimutatására szolgáló kvalitatív módszerek

Egyelés. Az egyelés szinte minden állatcsoportra használható kvalitatív, nem automata gyűjtőmódszerek összefoglaló megnevezése. A vizsgálatok során az alábbi egyelő módszereket kívánjuk alkalmazni: megfigyelés (szabadszemmel vagy távcsővel), hálózás, csalétkezés és a gyűjtőlepedőnél való lámpázás. A csalétkezést azon rovarok esetében alkalmazzuk, melyek fotofil viselkedése nem kifejezett, de az erjedő alkoholos-gyümölcsös nedveket erősen kedvelik. A módszer korlátja és egyben előnye, hogy az egyedek nem vagy alig távolodnak el szűkebb élőhelyüktől. Főként a koratavaszi és őszi aszpektusokban célszerű alkalmazása. A gyűjtőlepedőnél történő lámpázás a fotofil, éjszaka aktív rovarok (túlnyomó többség) legfontosabb gyűjtő módszere. Nagy előnye, hogy nagy faj- és egyedszám jellemzi az egyes gyűjtési eseményeket. A módszer erénye és hátránya is egyben, hogy nagyobb térrészletből vonzza oda az egyedeket.

Szemikvantitatív, kvantitatív módszerek

Hordozható fénycsapda. Egy-egy éjszakán alkalmazott módszer. Általában egyidejűleg, de más helyen működtetjük, mint a gyűjtőlepedőnél történő lámpázást, illetve csalétkezést. A szürkelet beállta előtt helyezzük ki, s napkeltekor gyűjtjük be a csapdákat. A csapda egy tíz literes, fedéllel ellátott vödör. Ennek tetejébe illesztett tölcsér és az e fölé helyezett 6–8 W UV tartományban gazdag, akkumulátorról működtetett fényforrás szolgál a fényre repülő és onnan lecsapódó rovarok összegyűjtésére. A vödör alján papír tojástartó darabok vannak, hogy a rovarok megüljenek rajta, csökkentve az egyedek sérülését. A vödörben van az ölőszert (kloroform – levegőnél nehezebb és nem tűzveszélyes) tartalmazó üveg. Noha tömeggyűjtő módszer, de kisebb teljesítményű fényforrása révén vonzáskörzete kisebb, így jobban tükrözi egy kisebb élőhelyfolt faunáját.

A minta feldolgozása laboratóriumban történik. Ekkor az anyagot állatcsoportokra, fajokra válogatjuk, s az adatokat jegyzőkönyvben rögzítjük.

TALAJFELSZÍNI ÍZELTLÁBÚAK

Talajcsapdázás (NBmR protokolnak megfelelően)

Egy-egy mintavételi helyen (habitat) belül 10-10 csapda kerül elhelyezésre.

A csapdakötelékeken belül a talajcsapdákat a vizsgált élőhely jellemző mikrohabitatjaiba, egymástól minimum 5 m távolságra kell elhelyezni. Pontos koordinátáikat a vizsgálatok későbbi megismételhetősége miatt rögzíteni kell.

Csapdák lokalitásának azonosítása:

A csapdák pontos helyének azonosítására eTrex Venture GPS készüléket használunk. A GPS (WGS'84) koordinátákat –az interneten elérhető szabad program (http://www.psoft.hu/szolgaltatasok/eov-wgs84-gps-koordinata-atszamitas.html) segítségével EOV (Egységes Országos Vetületi) koordinátákká transzformáljuk. A koordinátákat az egymástól 5 m távolságban lerakott csapdahálózat sarokpontjaiban vesszük fel.

A monitorozás során használt talajcsapdák két egymásba csúsztatott, tíz centiméter átmérőjű, fél liter űrtartalmú műanyag pohárból állnak. Az alsó pohár peremig le van ásva („külső" pohár), az alja ki van lyukasztva, hogy az esetlegesen felgyülemlő esővíz elvezetése biztosított legyen. A másik pohár felső peremét kb. 2 cm mélységben, körben le kell vágni. Ez a könnyen kiemelhető, „belső" pohár kerül a külső pohárba, és ez tartalmazza az ölő és tartósító folyadékot, ami etilén-glikol és víz 3:1 arányú keveréke. Ebbe a felületi feszültség csökkentése céljából néhány csepp mosogatószer kerül. A csapdák fölé 15 x 15 centiméteres, szeg-lábakon álló tetőt (pl. furnérlap) helyezünk, hogy megakadályozzuk a csapdák tartalmának károsodását, az ölő- és tartósító folyadék párolgását és felhígulását. A csapdatetők és a talajfelszín közötti körülbelül 2 centiméteres rést hagyunk, biztosítva a talaj felszínén mozgó gerinctelenek bejutását.

Az aktív csapdázások közötti időszakban a belső poharakat eltávolítjuk, a csapdák nem gyűjtenek, de a külső poharak – lefedve - kint maradnak (biztosítva a csapdázás helyileg pontos ismételhetőségét, illetve a minél minimálisabb élőhely zavarást).

A csapdák ürítése

A csapdák ürítésekor a belső poharat a folyadékkal és a mintákkal kicsúsztatjuk a leásott belső pohárból, majd a teljes anyagot szűrőn átszűrjük. Talajcsapdánként a szűrletet a csapda és gyűjtés paramétereit tartalmazó, az alkalmazott vegyszerekkel szemben ellenálló ellátott (grafit, tus, esetleg fénymásolat) feliratokkal, cédulákkal (a gyűjtőhely és a csapda azonosítója, év, hó, a csapdaürítés napja) látjuk el és a szűrőpapírba csomagolva, átgumizva, 70%-os alkoholban tároljuk. Az átszűrt folyadék többször visszaönthető a csapdába, cseréje akkor indokolt, ha az ölőfolyadék túlságosan felhígul, vagy szennyeződik, pl. nagy mennyiségű talaj, avar stb. került a csapdába.

A csapdaanyagok válogatása és tárolása

A gyűjtött anyag válogatása laboratóriumban történik az egyes referencia taxonok szétválogatásával. A szétválogatott anyagot alkoholban tároljuk.

A válogatás során elsődleges adatbázis készül, azaz táblázatos formában feljegyzésre kerül, hogy az egyes mintavételi alkalmakkor, az egyes mintavételi helyeken, az adott számú csapda mennyi futóbogár (Carabidae), egyéb bogár (nem Carabidae Coleoptera), hangya (Formicidae), pók (Araneae), ikerszelvényes (Diplopoda), százlábúak (Chilopoda) és ászka (Oniscidea) egyedet gyűjtött. A táblázatokból elsődleges (primer) adatbázis készül, mely identifikáció nélkül is lehetővé teszi a válogatott csoportok magasabb taxon szintű összetételének és az egyes referencia taxonok összegyedszám-változásának követését, információt szolgáltat a meghatározandó anyagok nagyságáról stb.

HALAK (PISCES)

A felméréseket éjszaka végezzük nagy teljesítményű elektromos halászgéppel az NBmR protokoll előírásai szerint, a fent leírtaknak megfelelően..

KÉTÉLTŰEK (AMPHIBIA) ÉS HÜLLŐK (REPTILIA)

Mintavételi módszerek (3 km-es)

A kétéltűek és hüllők felmérésére olyan, az NBmR protokollja által javasolt közösség-szintű felmérésekre alkalmas (azaz nem egy faj célzott vizsgálatára kidolgozott) módszereket kívánunk alkalmazni, amelyek egyidőben több faj jelenlétének és relatív abundanciájának felmérésére is alkalmas lehet (Kiss et al 2005). Amennyiben befogásra is kerülnek az egyedek, akkor egyéb populációt jellemző paraméterek (pl. ivar, kor, rendellenességek előfordulása) felvételére is sor kerülhet.

A területen való mozgás során bárhol megfigyelt példányok pontos lelőhelyét GPS készülékkel bemérjük. Az alkalmazásra kerülő készülék: Meridian Gold típusú. A kiválasztott élőhelytípusokban felvett mintavételi pontok, szakaszok, egységek középponti koordinátái szintén rögzítésre kerülnek. Így a későbbiekben az adott faj előfordulása térképen ábrázolható, leválogatható.

A mintavételi egységek azonos hosszúságúak (területűek) lesznek, a terület bejárásának sebessége, a mintavétel időtartama mintavételi egységenként következetesen azonos lesz.

Az egyes módszerek alkalmazhatóságát több tényező határozza meg (faj, kor, ivar, időszak, napszak, időjárás, élőhely stb.). Egy mintavételi helyen is szükséges lehet több módszer együttes alkalmazása. Ezért az itt felsorolt módszerek mindegyike a monitorozó vizsgálatok részét képezheti, de alkalmazását a lokális tényezők határozzák meg.

A mintavételek során a lehető legkevésbé kívánjuk zavarni az élőhelyet, illetve az ott élő fajok állományait. Ennek érdekében elsősorban a vizuális megfigyelések különböző formáit, az akusztikus észlelést alkalmazzuk. A gőtefajok megbízhatóan viszont csak csapdázással vizsgálhatók. Az esetleg befogott egyedeket az ivar, fejlettségi állapot, küllemi jellemzők megállapítását követően azonnal elengedjük, azoknak semmilyen károsodást nem okozunk.

Jelenlét és egyedszám megállapítása kétéltűeknél

1. Kifejlett állatok vizuális keresése a szaporodóhelyeken nappal, valamint szürkület után lámpázással:

A kétéltűek kifejlett alakjait a szaporodási időszakban, meghatározott szakaszhosszúságban, területegységekben számoljuk. Élőhelytípusonként 5 mintavételi egységben végzünk felmérést. A sávok alakja a víztér partvonalához igazodik. Az egységként kijelölt 50 m hosszú, 5 m széles sáv méretétől csak akkor térünk el, ha a partszegély vegetációja nem teszi lehetővé az 5 m-es sáv beláthatóságát.

A kijelölt pontokról történő megfigyelést a jól belátható élőhelyeken fogjuk alkalmazni.

A nappali vizuális megfigyelést egyes élőhelytípusokban és időpontokban kiegészítjük éjszakai lámpázásos felvételezéssel. A lámpázás a farkos kétéltűek és szaporodási időszakban (vagy azt követően is) vízben tartózkodó békák előfordulásának felmérését egyaránt szolgálja. A lámpázás előnye, hogy a vízi élőhelyet nem, vagy csak minimális mértékben károsítja. A lámpázást szürkület után, a kétéltűek vándorlási útvonalát keresztező útszakaszon, a vízparton vagy annak közelében járva végezzük.

2. Kifejlett állatok hang alapján történő keresése a szaporodóhelyeken, sötétedés után:

A hang alapján történő monitorozás előnyös lehet azokon a helyeken, ahol a vegetáció a megközelítést, a vizuális megfigyelést nehezíti, vagy megakadályozza. Egyedszám meghatározására azonban korlátozott mértékben alkalmas. A hang alapján történő számlálást a vizes élőhely mentén egy ponton állva végezzük. A legjobb eredmények érdekében a módszert: a) a fél órával naplemente utáni és éjfél közötti időszakban, b) <20 km/óra szélsebesség és minimális háttérzaj mellett, c) párás idő esetén vagy eső után végezzük.

3. Kifejlett állatok befogása csapdázással, hálózással

Mindkét módszer elsődlegesen a vízben tartózkodó farkos kétéltűek, illetve a békák ebihalainak gyűjtésére alkalmas.

A csapdázás a gőték kimutatására feltétlenül ajánlott módszer (részletesebb bemutatását lásd a fajszintű protokoll ismertetésénél). A 0,3 m vagy annál mélyebb álló, vagy lassú folyású vizek esetén jól alkalmazható. Munka ráfordítás igénye a többi módszerhez képest magas. A palackcsapdákat a tavaszi időszakban az esti órákban helyezzük ki egy-egy éjszakára. Reggel a csapdákat felszedjük, a fogott gőték faját, egyedszámát és ivarát meghatározzuk.

A hálózás ugyan hatékony módszer lehet minden víztérben, de az élőhelyet durván roncsolhatja, továbbá a peték és a lárvák sérülését is okozhatja. Amennyiben alternatív módszer használata lehetséges, kerülni fogjuk a háló alkalmazását mintavételezés céljára. Az általunk használatos háló 30 cm átmérőjű, 2-4 mm lyukbőségű. A partszegéllyel párhuzamosan haladva a hálót a vízben tartva a part irányába húzzuk.

4. Kifejlett és fiatal állatok vizuális keresése a szaporodási időszakon kívül

A kifejlett állatok szaporodási időszakon kívüli vizsgálata a vízi életmódú kétéltűfajokon kívül nem hatékony módszer, így csak azokon az élőhelyeken fogjuk elvégezni, ahol ezek a fajok előfordultak. A nem ivarérett korosztályok jelenlétének megállapítására javasolt évente két alkalommal: a nyárvégi-kora őszi időszakban. Kétéltűek kifejlett alakjainak és a fiatal példányok számlálását (vízi fajoknál a partszegélyen, szárazföldön tartózkodóknál a kiválasztott élőhelyen) 5 kijelölt, 250 m^2-es területen (négyzetben vagy sávban) végezzük.

5. A faj előfordulásának és szaporodóképes egyedek számának megállapítása a lerakott peték alapján

A faj jelenlétének kimutatására, egyes fajok szaporodóképes állományának létszámbecslésére a szaporodóhelyen alkalmazzuk. A petecsomó számlálás csak ott végezhető, ahol a víztér zavarása, tönkretétele nem áll fenn. A mintavételi egységekben a petecsomókat a peterakás idején két vagy három időpontban fajonként leszámoljuk. Az egyedszám meghatározásánál a nagyobb értéket vesszük figyelembe.

6. A faj előfordulásának megállapítása az ebihalak, lárvák vizsgálatával

A faj jelenlétének megállapítása érdekében csak akkor alkalmazzuk, ha a faj előfordulása a korábbi évekből ismert, de más módszerekkel nem volt megfigyelhető és a lárva a terepen is jól azonosítható. Ilyen lehet pl. az ásóbéka ebihala, a farkos kétéltűek lárva alapján való kimutatása.

Jelenlét és egyedszám megállapítása hüllőknél

1. Vízben előforduló, vízhez kötött életmódú fajok felmérése:

A felmérés a tavaszi időszakban összekapcsoljuk a kétéltűekével. Ezen kívüli időszakban önállóan is alkalmazzuk. A talált állatokat a kétéltűek monitorozása során alkalmazott területegységekre (250 m2) vonatkoztatva adjuk meg. Kifejezetten vízi, vízhez kötött fajok esetén a partvonalon kijelölt sáv mentén végezzük a felmérést, amelynek területe az egységes vetítési alapra átszámítható.

Meghatározott pontokról történő, nem mozgás közben végzett megfigyelés révén több vízi életmódú faj (pl. mocsári teknős, vízisikló) jelenlétének felmérését végezzük. A módszert elsősorban a mocsári teknős napozóhelyeinek feltárására, ellenőrzésére fogjuk használni. Félórás zajmentes várakozás közben távcsővel folytatjuk a megfigyelést.

2. Szárazföldön előforduló fajok felmérése:

A szárazföldön előforduló hüllők aktív kereséssel történő, vizuális mintavételi módszerei az élőhelyi adottságoktól függően kivitelezhetők sáv mentén vagy négyzetben, esetleg foltban. Az átvizsgálásra kiválasztott területegység a hüllők számára optimális élőhelynek látszó foltokat foglalja magába. Sáv mentén történő mintavétel során, amennyiben a kiválasztott terület nagysága azt lehetővé teszi, 2-5 m széles sávban 500-1000 m hosszúságban kell felmérést végezni. A sávot az adott terep adottságaihoz mérten több, egymással párhuzamos sávra oszthatjuk. A sávok méreteit úgy választjuk ki, hogy az átvizsgált mintaegységek az összehasonlításhoz szükséges egységes területtel (250m2) megegyezők vagy többszörösei legyenek. A mintavételeket a nyárvégi, kora őszi időszakra is ki fogjuk terjeszteni.

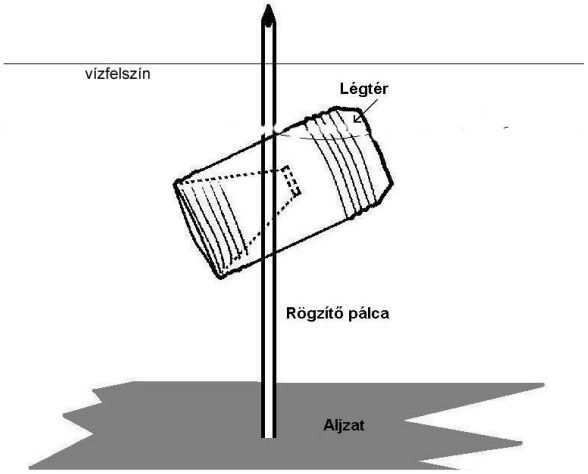
NATURA 2000

A dunai tarajosgőte (Triturus dobrogicus)

A faj monitorozására a Kiss et al. (2005) által összeállított NBmR protokollban foglaltak megfelelőek, de az elmúlt évtől célzott, faji szintre kidolgozott protokoll is rendelkezésre áll (Dankovics és Kiss 2011). Jelen munkában az NBmR protokoll alapelveitől nem eltérve az új monitorozási elvekhez is igazodva végezzük a faj állományainak felmérését. A faj jelenlétének kimutatására ugyan a vizuális megfigyelés vagy a hálóval történő gyűjtés is alkalmas lehet, de a palackcsapdázás ezeknél sokkal pontosabb, megbízhatóbb eredményt ad.

A palackcsapdázás a faj jelenlétének kimutatására is, de elsősorban az állomány nagyságának felmérésére feltétlenül javasolt módszer, így azt használjuk. A mintavételi területeken belül a mintavételi egységek számát úgy határozzuk meg, hogy minden mintavételi területen legalább 2 db 50 méteres egységben 20-20 palackcsapda lerakása megtörténjen a partmenti sávban. A víztér rendszeres monitorozásának megkezdésekor a javasolt csapdaszámtól eltérően, attól sokkal ritkább elhelyezésben fogjuk a víztér partszegélyének minél nagyobb arányban történő, tájékozódó jellegű felmérését elvéhezni, annak érdekében, hogy a gőték által preferált területrészeket kiválaszthassuk. A módszer biztonságos, szakszerű és lelkiismeretes használata esetén nem jelent kockázatot a faj egyedeinek túlélésére. Munkaráfordítás-igénye a többi módszerhez képest magas. A nagy mennyiségű csapda mozgatásához gépjármű használata nélkülözhetetlen, ami a megközelítés miatt a területek kiválasztását is befolyásolhatja.

A csapdák 1,0-1,5 literes műanyag flakonból készülnek úgy, hogy a felső harmadát levágjuk és a palack belsejébe fordítva rögzítjük. A pálcához ferdén (kb. 45°-ban) illesztett csapdát a vízben az aljzathoz rögzítjük úgy, hogy légbuborék maradjon a palackban, hogy a csapdába került állatok ne fulladjanak meg. A csapdákat a gőték számára leginkább kedvezőnek tűnő szaporodóhelyeken: a vízbenyúló, elsüllyedt faágak, sás, gyékény vagy nádcsomók, hínárfoltok szélén érdemes elhelyezni. Amennyiben a csapdák elhelyezésére egy szakaszban nincs lehetőség, akkor azok több szakaszban is eloszthatók. A palackcsapdákat a tavaszi időszakban az esti órákban helyezzük ki egy-egy éjszakára, körülbelül 10 óra expozíciós időre. Reggel a csapdákat felszedjük, a gőtéket meghatározzuk és megszámoljuk. Ügyelni kell a csapdák feltűnő megjelölésére (pl. színes szalag a rögzítő pálca csúcsán), hogy a felszedésnél valamennyi csapda eltávolításra kerüljön.



13.9.2—2. ábra Az összeállított palackcsapda képe és kihelyezésének vázlatrajza (Kiss et al 2010).

A vöröshasú unka (Bombina bombina)

A faj monitorozására a Kiss et al. (2005) által összeállított NBmR protokollban foglaltak megfelelőek, de az elmúlt évtől célzott, faji szintre kidolgozott protokoll is rendelkezésre áll (Vörös 2011). Jelen munkában az NBmR protokoll alapelveitől nem eltérve, az új monitorozási elvekhez igazodva végezzük a faj állományainak felmérését.

A vöröshasú unka jelenlét-hiány kimutatására kizárólagosan egy módszer nem javasolható, szükséges a kiegészítő módszerek alkalmazása. A nappali (esetleg ezt helyettesítő sötétedés utáni lámpázásos) vizuális megfigyelés a legtöbb élőhelyen alapmódszerként használható, de azokon az élőhelyeken, ahol a megfigyelhetőség akadályozott, ott feltétlenül ki kell egészíteni az akusztikus módszerrel. Mennyiségi felvételezésre az akusztikus észlelés azonban nem alkalmas.

A mintavételi szakasz a terepi adottságoknak megfelelő vízpart mentén áttekinthető 5 m és a vízben még belátható szélességű sáv. A kijelölt mintavételi terület – javasolt a NBmR mintavételei során megállapított alapegység – a 250 m2 területegység egészszámú többszöröse (Lehetőség szerint legyen 50 m hosszú, 5 m széles a sáv. Ettől el lehet térni, ha a partszegély vegetációja nem teszi lehetővé a sáv beláthatóságát). A vöröshasú unka szélcsendes időben, sekély, könnyen felmelegedő víztérben, késő délelőtti napszakban figyelhető meg a legjobban. Napszakos aktivitásának csúcsa a koraesti órákban van, amikor hívóhangjukkal a hímek csalogatják a nőstényeket.

A mocsári teknős (Emys orbicularis)

A mocsári teknős monitorozása során az NBmR protokolljában foglaltak szerint járunk el. A fajra vonatkozóan még nem dolgoztak ki, nem hagytak jóvá speciális mintavételi protokollt. A faj állományának jelenlét megállapítására és mennyiségi viszonyainak felmérésére a vizuális megfigyelést alkalmazzuk. Ennek kivitelezése a vízhez kötött életmódú hüllőfajok monitorozási elveivel megegyezik.

Meghatározott pontokról történő, nem mozgás közben végzett megfigyelés révén a mocsári teknős jelenlétét és egyedszámát elsődlegesen a napozóhelyeiken fogjuk felmérni. Félórás zajmentes várakozás közben távcsővel folytatjuk a megfigyelést. A napozóhelyül általában vízbedőlt vastagabb faágak, törzsek, illetve déli kitettségű partoldalak szolgálnak. A terepi munka során ezeket előzetesen felmérjük, kiválasztjuk az arra alkalmasnak látszókat. Az élőhely jellegétől függően legalább egy, de legfeljebb három, napozóhelyet magába foglaló 50 m-es szakaszt jelölünk ki a partszegélyen. A felmérést elsősorban a kora délelőtti és délutáni napos órákban, szélcsendes időben végezzük el.

MADARAK (AVES)

A 3 km-es körzeten belüli 9 mintaterület mindegyike körül 10-15 megállási pontot jelölünk ki, ahol 5 percig pontszámlálást fogunk végezni. Feljegyezzük a hallott és látott madarak faját és egyedszámát. A megállási pontok

közötti utat gyalog tesszük meg, mely közben szintén feljegyezzük a hallott és látott madarak faját és egyedszámát (vonaltranszekt módszer).

Területenként összesítjük a hallott és látott madarak faját és egyedszámát, így területenként és mintavételi időpontonként adatközlő lapot fogunk készíteni.

A 9 mintavételi területet mintavételi alkalmanként más-más sorrendben fogjuk bejárni, így a napszak okozta eltérések kiküszöbölhetőek.

A mintavételezés során kézi távcsövet (Carl Zeiss 10x50) és spektívet (TS, 30-50x nagyítás) fogunk használni.

NATURA 2000

Az erőmű 10 kilométeres területén belül érintett 6 NATURA 2000 területeken 200 méterenként referenciapontokat fogunk kijelölni, ahol 5 percig pontszámlálást fogunk végezni. Feljegyezzük a hallott és látott madarak faját és egyedszámát, valamint feljegyezzük, hogy a jelölő madárfajokkal rendelkező élőhelyeken (Dunaszentgyörgyi-láperdő, a Tolnai-Duna és a Közép-mezőföldi löszgyepek) a jelölő fajok ténylegesen megfigyelhetőek-e vagy sem. A megállási pontok közötti utat gyalog tesszük meg, mely közben szintén feljegyezzük a hallott és látott madarak faját és egyedszámát.

Területenként összesítjük a hallott és látott madarak faját és egyedszámát, így területenként és mintavételi időpontonként adatközlő lapot fogunk készíteni.

A mintavételezés során kézi távcsövet (Carl Zeiss 10x50) és spektívet (TS, 30-50x nagyítás) fogunk használni.

ÉSZAKI POCOK

Mivel annak eldöntésére, hogy a paksi mintaterületeken belül vannak-e elszigetelt állományok, leginkább a bagolyköpet elemzés alkalmas, a köpet elemzésnél kiemelt figyelmet fogunk fordítani a faj maradványainak észlelésére. Pozitív esetben a bagolyköpet begyűjtés helyéhez közeli sásos élőhely foltokban elevenfogó csapdázást (Lanszki és Rozner, 2007) végzünk. Ez fából készült 10x10x20 cm-es csapdákkal történik, amiket 10x10 méteres gridben helyezünk ki a potenciális lelőhelyre. A csapdák ellenőrzése éjfélkor és hajnalban történik. A csapdázás 3 napig tart.

GÜZÜEGÉR

A güzühordások méretüknél fogva igen könnyen felismerhetőek, jelenlétük a vizsgálati területet behálózó utakról, körbetekintéssel is észlelhető. Ennek alapján kielégítően térképezhető a güzü előfordulása. A hordásos táblákat a tábla átszelésével fogjuk ellenőrizni. A felvételezés során először lokalizáljuk a güzüegér hordások előfordulását, majd a szigetszerű előfordulásokon belül becsüljük a hordás denzitást.

Az előfordulás GPS koordinátáit rögzítjük, és az 5x5 km-es UTM négyzethez kötjük.

A güzüegeres területek mindegyikén elvégezzük az egy ponton történő körülkémleléses hordásszámolást (ld. alább) és 5 táblán a transzekt módszerrel történő számolást (ld. lentebb).

Güzühordás: 100-140 cm átmérőjű, 30-50 cm magasságú földkupac, amely földdel elfedett, növényi részekből álló építmény. Tetején föld vagy növényi részek egyaránt lehetnek. Körülötte egyujjnyi nagyságú egérlyukak helyezkednek el nagyobb számban, melyek gyakran csapákkal vannak összekötve a hordás körül.

Hordásszámolás

A mezőgazdasági tábla széléről körbekémleléssel megszámoljuk az összes látható hordást a területen. Amennyiben a tábla mérete megkívánja, távcsövet használunk, illetve takaró objektumok (építmények, növényzet, stb.) zavarásának kiküszöbölésére a számolás több részletben, több pontról is elvégezzük.

Transzekt hordásszámolási módszer

1 ha-os (100x100 m) mintaterületen 5 db 20 m széles sáv végigjárásával és az összes fellelhető hordás megszámolásával történik a denzitás becslés, 5-5 adat átlaga és szórása jellemez egy mintaterületet.

A transzekt menti növénymagasság nem befolyásolja a közvetlen közelről (0-10 m) való észrevehetőséget, így a terület körültekintő bejárásával az összes ott épített hordás megtalálható.

DENEVÉREK

A felméréseket nappal végezzük, az épület belsejében szükséges erős fényű lámpával. Fajhatározás után megbecsüljük a felnőttek és fiatalok egyedszámát, az épületen belüli elhelyezkedésüket. Ha a kolónia nagysága miatt a számolás indokolatlanul hosszú időt venne igénybe és a denevérek nagymértékű zavarásával járna, digitális fotó készítésével, majd számítógépen történő számlálással határozzuk meg az egyedszámokat.

Az épületlakó denevérek vizsgálata mellett kiegészítő vizsgálatokként denevérdetektoros felmérést is tervezünk, melyek egyéb, nem vagy nem csak épületekben előforduló fajok előfordulását bizonyíthatják.

ÜRGE

A lyukak számolását 5x200 m, összesen 1000 m hosszú útvonal két oldalán 1-1 m-es sávban végezzük. Az út hosszát kalibráció után elegendő a lépések számolásával mérni (Altbacker V esetében 60 természetes lépés tesz ki 50 métert). A vizsgálati terület középpontja körül 5 db, egymástól 50 m-re eső, 200 m hosszú párhuzamos egyenesek mentén végezzük a számolást.

A sávos becslés alkalmazását az nehezíti, hogy a különböző talajtípusokon eltérő a lyukak fennmaradási esélye. Katona (1997) Bugacpusztán végzett vizsgálatai alapján arra a következtetésre jutott, hogy a lukszám hatoda az ürgeszám. Kötött talajon ez az arány változhat, a szentkirályszabadjai reptéren kb. 10 lyukra jutott egy állat. Igy a felmérés során a talaj típusát is rögzíteni fogjuk minden gyepfoltban.

KISEMLŐSÖK BAGOLYKÖPET ALAPJÁN

A minták egyedszámának alkalmanként 250-500 pd között kell lennie.

A gyűjtött köpetanyag egész köpeteket kell tartalmazzon, mivel bizonyos indexeket csak az egész köpetekből kapott adatok alapján tudunk számítani. A köpetek töredezését a többszöri begyűjtéssel fogjuk megelőzni, az egyedi köpeteket fóliázva tároljuk a feldolgozásig.

A határozások Sshmidt (1967), Ács (1985) és Ujhelyi (1994) munkáját felhasználva koponyabélyegek és fogazat alapján végezhetők. Az NBmR ajánlás szerint a Neomys fajokat, mint a közönséges vízicickány, Neomys fodiens (Pennat, 1771) és a Miller-vízicickán,y Neomys anomalus Cabrera, 1907 több határozó az alsó állkapocs koronanyúlvány magasságának mérésével különíti el. De biztos elválasztásuk koponya-morfometria módszerekkel lehetséges. Ezért itt a mintavétel és határozás kapcsán a protokoll szükségesnek tartja, hogy a határozók a eomys-okat elkülönítsék és a MTTM Állattárának továbbítsák, így lehetőséget biztosítva a további morfometria feldolgozásokhoz.

Az Apodemus nemzetségen belüli fajokat erdei egerek (Apodemus spp.) néven foglaljuk össze.

A Mus genus hazánkban előforduló két faja, a házi egér, Mus musculus Linnaeus, 1758 és a güzüegér, Mus spicilegus Petényi, 1882 bagolyköpetekből történő elkülönítése a güzüegér elterjedés felmérése alprojekttel való összevetés miatt indokolt. A morfometriai elkülönítés Demeter (1995) és Demeter et al. (1995) munkája alapján történhet. A két fajt a felső és az alsó zygomatikus ív aránya alapján lehet elkülöníteni, ha ez nem lehetséges, akkor csak a genus nevet adjuk meg (Mus spp.). Ennél a genusnál vállaljuk, a további morfometriai elemzésekhez a Mus anyagot az MTTM Állattárába eljuttassuk. Ugyancsak felmerül az északi pocok előfordulása, ha erre utaló maradványokat találunk, az anyagot eljuttatjuk az MTTM Állattárba, és kezdeményezzük a faj helyi állományának felmérését (lásd Északi pocok alprojekt).

13.1 ÉRTÉKELÉSEK

13.1.1 FAUNA

A szöveges és grafikus értékelés bemutatja a terület flóráját különös tekintettel a védett és inváziós fajokra, és a diagramok alapján összehasonlítja a 2003-as és 2012-es felméréseket. Tárgyalja a területet esetleg veszélyeztető környezeti tényezők (pl. szárazodás, tűz, elöntés, taposás, helytelen legeltetés, kaszálás, bányászat, beszántás, invázió) hatásait. Tájékoztat affelől, hogy a terület a degradáció, a regeneráció vagy a stagnálás állapotában van.-e.

Mindezek figyelembe vételével jellemezni és értékelni kell a lehetséges környezeti változások hatásait és az ebből fakadó természetességet veszélyeztető tényezőket.

VÍZI MAKROSZKOPIKUS GERINCTELENEK

A biodiverzitás monitorozása során természetszerűleg a protokollban előírt taxonok (Gastropoda-csigák, Bivalvia-kagylók, Hirudinea-piócák, Malacostraca-magasabbrendű rákok, Ephemeroptera-kérészek, Odonata-szitakötők, Heteroptera-vízi- és vízfelszíni-poloskák, Plecoptera-álkérészek, Coleoptera-vízbogarak, Trichoptera-tegzesek) lehetőség szerint fajszintű identifikációja mellett feljegyezzük a várhatóan előforduló egyéb taxonokat is (pl. Polychaeta-soksertéjű férgek, Oligochaeta-kevésésertéjű férgek, Diptera-kétszárnyúak, Megaloptera-vízi recésszárnyúak)

Az elemzésekhez felhasználjuk a vízi makroszkópikus gerinctelenek taxon, ill. fajszámát; egyedszámát (ind/m2); az együttesek fajösszetételét. A mennyiségi mutatókat Bray-Curtis függvénnyel képzett ordinációs eljárással és főkoordináta analízissel (PCoA) is elemezzük a mintavételi helyek hasonlóságának és különbözőségének kimutatása érdekében. A makrogerinctelen együttesek hasonlóságát a taxonok prezenciája-abszenciája alapján klaszterelemzéssel értékeljük.

Hasonlóképpen fogjuk értékelni a mintavételi helyeket is az élőhely makroszkopikus gerinctelenek szempontjából fontos abiotikus paraméterei (áramlás, part morfológiája, alzat minősége, szerves törmelék, vegetáció, fény) szerint. A vizsgált Duna-szakaszt és az egyes mintavételi helyeket elemezni fogjuk a taxoncsoportok százalékos aránya alapján, faunisztikai és természetvédelmi szempontok szerint, különös figyelemmel a Tolnai-Duna Natura 2000-es jelölő fajának (Unio crassus-tompa folyami kagyló) jelenlétére.

Az eredmények értékeléskor, a hosszabbtávú változások dokumentálására, felhasználjuk a vizsgálandó Duna-szakaszra fellehető korábbi, publikált adatokat is.

EGYENESSZÁRNYÚ ROVAROK (ORTHOPTERA)

A mintákból a teljes együttes szerkezete leírható (az egyes fajok dominanciaviszonyai, illetve a tényleges egyedsűrűségük becslése akár fajonként is megadható a mintaterületre). A közösségszerkezet alapján sokváltozós mintázatelemző módszerekkel összevetjük az egyes területek teljes közösségeit, és a fajok ritkasága alapján a mintavételi területek természetvédelmi jellegű rangsorolását elvégezzük.

Az előkerülő természetvédelmi szempontból fontos fajok helyi populációinak becsült egyedsűrűsége a teljes mintákban észlelt dominanciájuk alapján kiszámítható, s így hozzávetőleges populációbecslést teszünk.

Natura 2000

Az akusztikus monitorozás alapján az éneklő hím példányok számát becsüljük meg a vizsgálati transzekt mentén. Ez alapján a használt detektor érzékenységét ismerve nagyságrendi pontosságú populációsűrűség becslés, illetve az élőhely kiterjedését megismerve akár hasonló pontosságú populáció méret becslés végezhető az elméletileg várható 1:1 ivararány figyelembe vételével.

SZITAKÖTŐK (ODONATA)

A mintavételek faunisztikai eredményei Excel táblázatba foglat adatok formájában realizálódnak: faj és leíró, mintavételi hely (közigazgatási terület és földrajzi név), GPS koordináta (EOV), gyűjtési idő, gyűjtési mód, példányszám, a megfigyelt előfordulási állapot, gyűjtő (megfigyelő), határozó. Valamennyi adat Google Earth ábrázolású pontként jelenítődik meg a vizsgálati terület térképén (odonata.kmz).

A faunisztikai adatok kiértékelése a szigetközi szitakötő monitoring eredményeit publikáló munkában közöltekhez hasonlóan történik (Kovács & Ambrus 2010b): sor kerül a mintavételi pontok és az előkerült fajok jellemzésére, az élőhely típusok indikátor fajainak kijelölésére, az élőhelyek értékelésére a fajlisták és az adott víztípusok referencia állapotát tükröző listák alapján. A mennyiségi viszonyok is megállapításra kerülnek egy három fokozatú skálán.

Natura 2000

A faunisztikai adatok kiértékelése során jellemezzük és értékeljük a négy mintavételi pontot, mint élőhelyet, jellemezzük a Gomphus flavipes-t, becsüljük a faj állománynagyságát.

LEPKÉK (LEPIDOPTERA)

Valamennyi módszer esetében az értékeléshez fontos a pontos lokalitás (földrajzi koordináták) és idő feljegyzése (adott esetben élőhelyé is). Maximálisan kell törekedni arra, hogy a kb. 3-4 hetente aszpektusok mindegyikében történjen mintavételezés, s a lehetőségek szerint ezt valamennyi élőhelytípusban történjen meg. A nemzetközi gyakorlatnak megfelelően célszerű legalább egy-egy bizonyítópéldányt még közönségesebb fajok esetében is eltenni.

Az egyelés és két fénycsapdázó (telepített és a hordozható) módszer szigorúan vett értelemben nem szabványosítható (bár egyes paraméterei egy adott vizsgálatsorozatban rögzíthetőek), mégis a faunakutatásban, természetvédelmi alapállapot-felmérésekben a jelenlét–hiány megállapításának a legfontosabb, széles körben alkalmazott módszer csoportja, hiszen nagyon változatos összetételű rovaranyagot eredményez. A telepített fénycsapda anyagának faunisztikai, állatföldrajzi és természetvédelmi értékelése nem különbözik a gyűjtőlepedőnél történő lámpázásétól, illetve a hordozható csapdákétól.

A vizsgálatok elsődleges eredménye egy olyan lista, mely a mintavételek során előkerült valamennyi faj nevét, leíróját és leírásának évét, valamint a gyűjtés, megfigyelés pontos geográfiai helyét, élőhelytípusát és idejét tartalmazza. Ezt a listát igény szerint lehet összevetni más területek, illetve az egyes élőhelyek listáival. A listában külön megjelölésre kerülnek a hazai és nemzetközi védettségi listákon szereplő fajok.

A Macrolepidopterák esetében hazai szerzők (Varga és mtsai 2005) kidolgoztak egy olyan minősítési rendszert, mely tartalmazza a hazai nagylepkefauna valamennyi fajának állatföldrajzi és ökológiai minősítését. Ez lehetővé teszi, hogy a fajlista összeállításán kívül egy adott terület faunájának összetételét, az egyes kategóriák megoszlását állatföldrajzi és ökológiai szempontból is jellemezzük.

Fontos megjegyeznünk, hogy az élőhelyváltozások nyomon követésére, esetleg a változások trendjeinek kimutatására csak hosszabb időléptékben és akkor is csak folyamatos mintavételezéssel lehetséges.

Az egyedszámbecsléses adatsorok elemzése szabványos statisztikai eljárásokon alapul, melyekhez a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszerben alkalmazott függvényeket használjuk az eredmények összevethetősége érdekében.

TALAJFELSZÍNI ÍZELTLÁBÚAK

A szétválogatott referencia taxonokon belül a fajok határozását az adott csoportban járatos, elismert szakemberek végzik. A faji szinten identifikált adatokból adatbázis készül (Excel szoftver segítségével).

A fentiekből következően a vizsgált változók az egyedszám adatok. Az egyedszámok a Carabidae, Formicidae és az Araneae adultak esetén fajokhoz, az Araneae alosztályon belül a juvenilis egyedek esetén genuszokhoz vannak

hozzárendelve, míg az ikerszelvényesek, ászkarákok, százlábúak esetén az egyedszámokat csak a taxon szintjén rögzítjük. Az egyedszám adatok csapdánként és gyűjtési alkalmanként kerülnek rögzítésre.

Származtatott adatok

Referencia taxonok faj- és egyedszáma csapdánként és gyűjtőhelyenként (lokalitásonként) egy évre vonatkoztatva. Az élőhelyek diverzitás mutatói egy évre vonatkoztatva.

HALAK (PISCES)

A felmérés eredményeként értékeljük a halállomány sokféleségét (diverzitás mutatók), természeti értékét, illetve a természetvédelmi oltalom alatt álló (fokozottan védett és védett) fajok, a NATURA 2000 jelölőfajok, az inváziós fajok és egyes ökológiai csoportok gyakoriságát külön az alvízi (melegvíz befolyó alatti) és felvízi szakaszra, illetve a területet tekintve.

Az eredményeket összevetjük az eddigi adatokkal és értékeljük a hasonlóságokat és különbségeket.

Kitérünk a mintavétel esetleges hibáira, a fejlesztés lehetőségeire.

KÉTÉLTŰEK (AMPHIBIA) ÉS HÜLLŐK (REPTILIA)

A felmérések során a következő alapadatokat dokumentáljuk excel táblázatban:

- a mintavételi terület és a mintavételi egységek pontos azonosítása,
- a mintavétel időpontja, és tartama
- a felvételezést végző személyek megnevezése
- az alkalmazott mintavételi módszerek megnevezése
- a megfigyelt fajok és egyedszám adataik (fejlődési állapot, korosztály és/vagy ivar szerint). Az egyedszám adatok mindig egy mintavételi egységre (pl. 250 m2) vonatkoznak. Annál a fajnál (vöröshasú unka, mocsári teknős), ahol az egyedek befogásra nem kerülnek, a felvehető adatok köre szűkül.
- a mintavétel körülményei, az élőhelyen az előző mintavételt követően bekövetkezett változások regisztrálása (esetleges veszélyforrások megnevezése, víztér méretének, kiterjedésének esetleges változása)
- fejlődési rendellenességek előfordulása (száma, jellege),

Az alapadatokból a következő adatok kerülnek kiszámításra:

- a maximális egyedszám kiszámítása. A vizsgálati időszak során egy adott faj legmagasabb megfigyelt egyedszáma a leginkább felhasználható a populáció létszámbecslésére. Ez egy minimális létszámadatot ad, aminél a populáció lehet több, de kevesebb semmiképpen.

- petecsomószám alapján a szaporodóképes egyedek számának megállapítása: a békák által lerakott petecsomó általában egy nőstény (és minimum egy hím) jelenlétét igazolja.

- relatív abundancia értékek kiszámítása fajonként, élőhelytípusonként a területegységre vagy csapdaszámra vonatkoztatva

- természetvédelmi értékszámok megadása.

Értékelés és javaslattétel

- a felvételezések során elkészítjük a mintavételi területek kétéltű és hüllő fajlistáját,
- a fajok megfigyelt egyedeinek előfordulását térképen ábrázoljuk,
- a maximális egyedszámadatok alapján kimutatjuk a minimális populációlétszámot, az egyes fajok egyedszám-arányait,
- a relatív abundancia adatok alapján esetleges élőhelypreferenciát mutathatunk ki,
- a fiatal és a kifejlett állatok egyedszámaránya alapján az előző és az adott év szaporodási sikerét értékeljük
- az esetleg megfigyelt fejlődési rendellenességek rámutathatnak az emberi tevékenység káros hatásaira

- a fajösszetétel, egyedszámviszonyok alapján az adott mintavételi terület természetvédelmi szempontú értékelése, pontszámokkal kifejezve. A fajegyüttesek és a területértékelés alapját az előforduló fajok pontértékeinek összege adja. Ez az érték az egyes területek más területekhez való viszonyításának lehetőségét is megadja.
- szakértői vélemény készítése az erőmű bővítésének esetleges hatásáról.
- javaslattétel az esetleges élőhelyátalakítási, fenntartási intézkedések módjára.
- javaslattétel azon fajokra, amelyek állományainak monitorozása adott élőhelytípusban hosszú távon indokolt lehet.

Natura 2000

A Natura 2000 területeken folytatott felmérések során kapott alapadatok és származtatott adatok köre jórészt megegyezik a 3 km-es sugarú körben folytatott közösségi szintű felmérésével.

Az értékelés itt kiegészül a különböző Natura 2000 területeken előfordululó jelölőfajok listájával.

MADARAK (AVES)

3 km-es körzet

Mintavételi helyenként és mintavételi időpontonként egy adatközlő lapot fogunk kitölteni. A tervezett 6 mintavételi időpont végén egy összesített adatlapot fogunk készíteni helyenként, melyen feltűntetjük az összesített egyedszámot fajonként és időpontonként.

Natura 2000

Mintavételi helyenként és mintavételi időpontonként jelentőlapot fogunk kitölteni. A tervezett 3, illetve 2 mintavételi időpont végén egy összesített adatlapot fogunk készíteni helyenként, melyen feltűntetjük az összesített egyedszámot fajonként és időpontonként.

A Dunaszentgyörgyi-láperdő, a Tolnai-Duna és a Közép-mezőföldi löszgyepek Natura 2000 területek esetében közöljük, hogy a mintavételek során a területekre jellemző jelölő madárfajokat megfigyeltük-e ismét a területen, ha igen milyen egyedszámban.

ÉSZAKI POCOK

A csapdázás során a befogott állatokat naponta különböző színű alkoholos folccel megjelöljük, majd kiengedjük. Az állomány sűrűséget a Bailey féle többszörös jelölés visszafogásra kidolgozott képlettel számítjuk ki. A felderített lelőhelyek koordinátája, illetve az egyedszám a kapott változók.

GÜZÜEGÉR

A hordásos terület középpontjának helyét (GPS koordináták) és a felvétel idejét az adatlapon rögzítjük. Az alapadatokat esetünkben az UTM négyzetekben található táblák száma, a güzüegeres táblák négyzethez viszonyított területaránya és az egyes táblákon kapott hordásszámok jelentik

A referencia vizsgálat (Szenczi etal 2011) szerint egy hordásban átlag 7 güzü található. Ennek felhasználásával kiszámoljuk az egyes négyzetekben a güzüegér denzitást:

$$d = (l * c) / (25 * T),$$

ahol d a güzüegér denzitás (egyed/ha), c az egér egyedszám / hordásszám arány (db/db), l a táblákon talált hordások szám átlaga (db/ha), T a güzüegeres táblák négyzethez viszonyított területaránya (%).

A kiértékelés során követjük az országos szintű güzüegér monitorozás előírásait. A kiértékelésnél célszerű a bagolyköpetek elemzését is figyelembe venni, így az előfordulási gyakoriságok adatai összevethetőek lehetnek a bagolyköpetekből meghatározott kisemlős előfordulás eredményeivel

DENEVÉREK

Az épületlakó fajok felmérése során a felderített kolóniáknak otthont adó épületek koordinátája, illetve az egyes denevérfajok egyedszáma (esetenként külön az adult és juvenilis egyedek száma) a kapott változók.

ÜRGE

Az adatfelvétel helyét (GPS koordináták) és idejét rögzítjük. A felvételezés az ürge lukszám denzitással becsli az ürgeállományt. A kapott adat az ürgelukszám / hektár és a kolónia mérete.

KISEMLŐSÖK BAGOLYKÖPET ALAPJÁN

A köpetminta adatait (lelőhely GPS koordináta, település, tanya, egyéb földrajzi megnevezés, gyűjtés dátuma, gyűjtő megnevezése) pontosan rögzítjük.

Mivel a mintavételi pontok a külön köpetminta kezelésnek megfelelően rendelkezésre fognak állni, így lehetőség lesz arra, hogy a projektben monitorozott, kitüntetett élőhelyekhez közel gyűjtött bagolyköpetek elemzése alapján vizsgáljuk a kisemlősök minőségi és mennyiségi adatait (HORVÁTH etal 2004).

Ezen felül lehetőség lesz a Soricidae / Rodentia arány meghatározása az élőhely-együtteseknek megfelelően.

A fokozottan védett Sicista subtilis elterjedési terület pontosítása.

13.1.2 FLÓRA ÉS VEGETÁCIÓ

Megvizsgáljuk a fajokat és élőhelyeiket az erőmű nem nagyobb, mint 3 km-es körzetében és a Natura 2000-es jelölő fajokat és –élőhelyeket az erőmű nem nagyobb, mint 10 km-es körzetében.

Az Excell táblázatok adataiból csoportrészesedés-számításokat végzünk Természetvédelmi Érték Kategóriák (TVK) –, Szociális Magatartási Típusok (SBT) – és Természetességi Értékszámok (Val) szerint.

Az így kapott adatokat egymással, a 2003-as adatokkal és az irodalmi adatokkal (Bölöni et. al. 2007.) vetjük össze.

Elkészítjük a 3-km-es terület vegetációtérképét és a védett fajok ponttérképeit, melyen tömegességüket is jelöljük.

A növényvilág változását a 2003-as állapothoz képest meg kell vizsgálni részben már a terepre a régi fajlista birtokában, „célzottan" megyünk, részben pedig az összevetést a terepi szezon lezárása után, 2012 december 1. és 2013. március 19. között végezzük el számítógép mellett.

Hasonlóan járunk el a „NATURA 2000-területekre történõ lehetséges hatások értékelése a jelölõ növényfajokra és élõhelyeikre" esetében a terepi szezon lezárása után, 2012 december 1. és 2013. március 19. között.

Meg kell vizsgálni a vegetációs foltméretek nagyságának változását, a védett és inváziós fajok jelenlétének-hiányának és tömegességének a változását térben, és időben így 2003-tól a régi és új térképek, cönológiai tabellák egymásmellé helyezésével.

13.1.3 ELFOGADHATÓSÁGI KRITÉRIUMOK

A felmérések és értékelések meg kell feleljenek az NBmR protokollok előírásainak.

A területen előforduló vegetációs egységek szöveges jellemzése az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer 2007 (Á-NÉR 2007) kategóriák szerinti bontásban, a jellemző fajok és a módosított Németh-Seregélyes-féle természetesség feltüntetésével készüljön.

13.2 DOKUMENTÁLÁS, JELENTÉSKÉSZÍTÉS

13.2.1 ALAPADATOK DOKUMENTÁLÁSA

A rendelkezésre álló alapdokumentumok, zoológiával foglalkozó részeiből az első részjelentés határidejéig elektronikus szakkönyvtárat létesítünk. A könyvtár folyamatosan bővíthető. A szakterületen dolgozók így könnyen hozzájuthatnak a szükséges információkhoz.

13.2.2 MINTAVÉTELEK, VIZSGÁLATOK DOKUMENTÁLÁSA

A felvételezések dokumentálása a NBmR által megadott protokollokban található adatlapok, jelentőlapok, vagy hasonló értékelőlapok, illetve ha ilyen nincs, akkor a mintavételi adatokat összegző Excel táblázatok alapján történik.

13.2.3 AZ ÉRTÉKELÉS FOLYAMATÁNAK DOKUMENTÁLÁSA

A munkavégzés során keletkező dokumentumok a megadott formai és tartalmi követelményeknek („*Mester fájlok*" alkalmazásával), megfelelően készülnek.

Az értékelés folyamata tulajdonképpen a terepszezon lezárásával kezdődhet meg. Amíg a teljes terepi gyűjtés nem történt meg az értékelést nem lehet (nem érdemes) elkezdeni.

A projekt végrehajtása során négy részjelentés készül.

Ez konkrétan azt jelenti, hogy az 1-3. részjelentések (2012. május, augusztus, október) értékelést még nem tartalmaznak, csak a terepen begyűjtött alapadatokat, azok paramétereit. Az adatok kiértékelése a 4. részjelentésben (2012. december) történik meg először, illetve ez kerül kiegészítésre és bővítésre a zárójelentésben (2013. április).

13.2.4 AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

Az eredményeket a Zárójelentés foglalja össze. A benne lévő „Rövid összegzés" fejezet alkalmas arra, hogy a jelentés felhasználói, a döntéshozók a számukra szükséges információkat megkapják.

Fauna

Az alábbi információkat kell a zoológiai zárójelentésnek tartalmaznia:

1. Általános célkitűzések
2. Kérdésfelvetések
3. Mintavételi helyek (GPS koordináták)
4. Mintavételi gyakoriság
5. Mintavételi módszerek
6. Vizsgált változók (alapadatok)
7. Származtatott adatok
8. Értékelés, javaslat
9. Rövid összegzés

Adatlapok, jelentőlapok, összesítő táblázatok minden vizsgált csoportra, a terepfelmérések adataival.

Flóra

A florisztikai zárójelentés az alábbi információkat tartalmazza:

- A terület flóralistája táblázatos formában (2003-as és a 2012-es állapot összehasonlításával)
- Természetvédelmi oltalom alatt álló fajok ponttérképei.
- A terület flórájának csoportrészesedési diagrammjai:
    - Természetvédelmi Érték Kategóriák (TVK)
    - Szociális Magatartási Típusok (SBT)
    - Természetességi Értékszámok (Val) szerint.
- A terület flórájának szöveges értékelése (a 2003-as állapothoz képesti változás értékelésével)

A területen előforduló vegetációs egységek szöveges jellemzése az Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer 2007 (Á-NÉR 2007) kategóriák szerinti bontásban, a jellemző fajok és a módosított Németh-Seregélyes-féle természetesség feltüntetésével.

A terület vegetáció térképének elkészítése a főbb élőhely típusok ill. vegetációs egységek feltüntetésével

A Natura 2000-es területek esetében a jelölő élőhely típusok és jelölő növényfajok jelenlétének, hiányának dokumentálása.

A jelölő növényfajok esetében a populáció egyedszámának – vagy ahol ez nem lehetséges, ott a becsült foltméretének megadása. A lehetséges környezeti változások hatásának értékelése.

A jelenlevő jelölő élőhely típusok kiterjedésének, állapotának megadása, a természetességét veszélyeztető tényezők megjelölése. A lehetséges környezeti változások hatásának értékelése.

13.3 A TELEPHELY JELLEMZÉSE VIZSGÁLATI PROGRAM IDŐBELISÉGE (ÜTEMTERV)

Minta értékű biomonitoring vizsgálatok (zoológia) ütemterve
(2012-2013.)

	Dátum	12. jan.	12. feb.	12. már.	12. ápr.	12. máj.	12. jún.	12. júli.	12. aug.	12. szep.	12. okt.	12. nov.	12. dec.	13. jan.	13. feb.	13. már.	13. ápr.
	Kezdéstől eltelt idő (hónap)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Keretprogram																
2	MKD																
3	Kiválasztott taxonok vizsgálata																
3.1.	Vízi makroszkópikus gerinctelenek																
3.2.	*Egyenesszárnyúak*																
3.2.1.	Fajok																
3.2.2.	Közösségek																
3.3.	*Szitakötők*																
3.3.1.	Acsa																
3.3.2.	Hegyi szitakötők																
3.3.3.	Leucorrhiniák																
3.3.4.	Közösségek																
3.4.	*Lepkék*																
3.4.1.	Nappali lepkék																
3.4.2.	Éjszakai lepkék																
3.5.	Talajfelszíni ízeltlábúak																
3.6.	Halak																
3.7.	Kétéltűek, hüllők																
3.8.	Madarak																
3.9.	*Emlősök*																
3.9.1.	Északi pocok																
3.9.2.	Güzüegér																
3.9.3.	Denevérek																
3.9.4.	Ürge																
3.9.5.	Kisemlősök bagolyköpet alapján																
4.	Jelentés készítés																
4.1.	1. részjelentés																
4.2.	2. részjelentés																
4.3.	3. részjelentés																
4.4.	4. részjelentés																
4.5.	Zárójelentés																

Magyarázat:
fekete: adott feladat végzése
szürke: ha a terepviszonyok változása miatt új időpont kiválasztása szükséges, erre az időre kerül a mintavétel
dőlt betű: nem vizsgálandó, csak az értelmezést könnyíti

Flóra és vegetáció

Tavaszi aspektus, 2-4 alkalom: Terepmunka: Homok területek, száraz gyepek, szántók, erdők. 6250 * Síksági pannon löszgyepek, 6260 * Pannon homoki gyepek, 91E0 * Enyves éger (*Alnus glutinosa*) és magas kőris (*Fraxinus excelsior*) alkotta ligeterdők (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) 91F0 Keményfás ligeterdők nagy folyók mentén *Quercus robur, Ulmus laevis* és *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* vagy *Fraxinus angustifolia* fajokkal (*Ulmenion minoris*) *Pulsatilla grandis, Iris humilis subsp. arenaria, Crambe tataria* *Crocus reticulatus, Ophrys sphegodes és kpratavaszi geophytonok ill. therophytonok (Caryophyllaceae, Brassicaceae, Violaceae, Amarillidaceae stb.)*	8 nap: 2012. március 5 – május 11 között,
Koranyári aspektus: 4-6 alkalom Terepmunka: Minden élőhely, *Crambe tataria, Apium repens, Cirsium brachycephalum, Lindernia procumbens*	18 nap 2012. május 28 – július 18.
Nyárvégi aspektus: Minden élőhely, főként a vizesek. *Gentiana pneumonanthe, Cirsium brachycephalum, Apium repens, (Asteraceae, Poaceae, Rosaceae, Solanaceae)*	12 nap 2012. augusztus 20. – október 5.
A növényvilág változásának dokuementálása a 2003-as állapothoz képest.	A terepi szezon lezárása után, 2012. december 1. - 2013. március 19.
1. részjelentés	2012.05.20.
2. részjelentés	2012.08.20.
3. részjelentés	2012.10.21.
4. részjelentés	2012.12.05.
Zárójelentés	2013.04.05.