



**XV. Országos Felsőoktatási  
Környezettudományi  
Diákkonferencia**



**A Sajó és a Hernád alsó szakaszának  
szitakötő (Odonata) faunája**

Szerző:

**Jakab Dóra**

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,  
természetvédelmi mérnök szak

Témavezető:

**Dr. Kátai János**

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,  
Agrokémiai és Talajtani Intézet

**Szeged**

**2016. március 30. – április 1.**

## Tartalomjegyzék

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Absztrakt .....                                                                                                                                             | 3  |
| 1. Bevezetés .....                                                                                                                                          | 4  |
| 2. Szakirodalmi áttekintés .....                                                                                                                            | 6  |
| 2.1. A szitakötők (Odonata) rendjének bemutatása .....                                                                                                      | 6  |
| 2.2. Hazánk szitakötő-faunája .....                                                                                                                         | 6  |
| 2.3. Hazai szitakötőink természetvédelmi szempontú értékelése .....                                                                                         | 7  |
| 2.4. A Sajó magyarországi szakaszának és vízminőségének jellemzése .....                                                                                    | 8  |
| 2.5. A Hernád magyarországi szakaszának és vízminőségének jellemzése .....                                                                                  | 10 |
| 2.6. A Sajóra és a Hernádra vonatkozó faunisztikai adatok .....                                                                                             | 11 |
| 3. Célkitűzések .....                                                                                                                                       | 14 |
| 4. Anyag és módszer .....                                                                                                                                   | 15 |
| 4.1. A mintavételi területek bemutatása .....                                                                                                               | 15 |
| 4.2. A mintavételek időpontja.....                                                                                                                          | 21 |
| 4.3. A befogás, megfigyelés, gyűjtés és határozás menete .....                                                                                              | 21 |
| 5. Eredmények.....                                                                                                                                          | 22 |
| 5.1. A saját és a korábbi mintavételek adatainak összevetése .....                                                                                          | 22 |
| 5.2. A mintavételi területek adatainak összesítése.....                                                                                                     | 25 |
| 6. Eredmények értékelése.....                                                                                                                               | 28 |
| 6.1. A hat mintavételi terület szitakötő-faunájának jellemzése .....                                                                                        | 28 |
| 6.1.1. A mintavételi területek fajszámát befolyásoló tényezők .....                                                                                         | 28 |
| 6.1.2. A mintavételi területek természetvédelmi szempontú és országos előfordulási<br>gyakoriság szerint történő értékelése a szitakötő-fauna alapján ..... | 29 |
| 6.2. A különböző szakaszok szitakötő-faunájának jellemzése .....                                                                                            | 34 |
| 6.3. Következtetések és javaslatok .....                                                                                                                    | 37 |
| 7. Összefoglalás .....                                                                                                                                      | 39 |
| Irodalomjegyzék .....                                                                                                                                       | 42 |
| Függelék.....                                                                                                                                               | 45 |

## Absztrakt

Munkám során a Sajó és a Hernád alsó szakasza mentén jelöltem ki hat mintavételi területet (Kesznyéten-Sajó, Girincs-Sajó, Sajóhídvég-Hernád, Berzék-Hernád, Sajópetri-Sajó, Ónod-Sajó), melyek szitakötő-faunáját vizsgáltam. A mintavételek 2013-2015 között, három szezonban, tavasz végétől őszi elejéig történtek. Ez idő alatt 173 exuviumot és 1677 imágót gyűjtöttünk illetve fogtunk be, ami 454 adatnak felel meg. A gyűjtéseket Jakab Dóra és Kátai János végezték.

Célom a mintavételi területek és a kijelölt szakaszok („A” szakasz: Berzék, Sajóhídvég, „B” szakasz: Sajópetri, Ónod, „C” szakasz: Girincs, Kesznyéten) szitakötő faunájának felmérése, az adataim múltbeli kutatási eredményekkel való összevetése és a különbségek kimutatása volt. Ezután a mintavételek eredményeinek természetvédelmi szempontú értékelésével és a területek országos előfordulási gyakoriságok alapján történő jellemzésével foglalkoztam.

A mintavételek során összesen 22 fajt mutattunk ki, ez a Magyarországon előforduló szitakötő-fajok 34%-a. A Hernád mentén kijelölt területekről 10 fajt, míg a Sajó mentén kijelöltekéről 20 fajt sikerült befogni (a Hernád-torkolat felett 18 fajt, a Sajó torkolat alatti szakaszán 14 fajt). Az általunk gyűjtött fajok közül 11 fajt a vizsgált területről eddig még nem írtak le, 2 fajt pedig a Hernádról nem mutattak ki eddig.

A mintavételek alapján a területen 4 hazánkban védett faj; 2, a Berni Egyezmény fokozottan védett fajainak listáján szereplő faj; 2, az IUCN Vörös Lista (1996) alapján veszélyeztetett és 2 aktuálisan veszélyeztetett faj és 2, a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer által vizsgálataihoz kiválasztott faj fordul elő.

Az országos előfordulási gyakorisága alapján a 22 faj közül 1 faj igen gyakori, 12 faj gyakori, 4 faj mérsékelten gyakori, 4 faj ritka és 1 faj szórványosan előforduló.

A kapott eredmények alapján mindegyik terület értékes szitakötő-élőhelynek tekinthető. A szitakötők és élőhelyeik vizsgálata a jövőben is fontos információkkal szolgálhat környezetünk változásainak következményeiről, hatásairól, így további vizsgálatuk hasznos és indokolt.

# 1. Bevezetés

A szitakötőké (**1. kép**) egy olyan ősi rend, amely régebben ismeri ezt a Földet, mint azt az ember el tudná képzelni, hiszen őseik (Palaeodictyoptera) már több, mint 300 millió éve, a karbon korban megjelentek (KURT, 1970., DAWKINS, 2006). Többek között ezért is érdekes a tanulmányozásuk.

*De miért is aktuális ma a szitakötők megfigyelése és kutatása?*  
Az emberiség növekedésével egyre nőnek az igényei is, egyre több területet vesz el a természettől. De nem csak a meghódított területeken hagyjuk ott a kezünk nyomát. Természetes vizeink minőségének romlása, az eutrofizációs folyamatok felgyorsulása, a vízgyűjtő területek lecsapolása, feltöltése vagy erdeinek kiirtása, a klímaváltozás fokozása is az emberek számlájára írható. Ezen folyamatok tendenciáira a természet különböző jelzésekkel válaszol, s ezeket megfigyelve segítségünkre lehet abban, hogy minél előbb észrevegyük, felmérjük a változások hatásait. Erre alkalmas indikátor szervezetek többek között a szitakötők. A sok kártékony rovar elpusztítása és a mellett, hogy lárvájuk kiváló haltáplálék (és fordítva) (BODOR-GALLYAS, 1975., MÓCZÁR, 1990.), a szitakötők mind a vízminőség változásaira, mind a klímaváltozásra érzékenyek, így reakcióikat figyelve következtetéseket vonhatunk le ezek hatásaival kapcsolatban.

A klímaváltozásnak a szitakötőkre gyakorolt hatását számos külföldi tanulmány tárgyalja, a Debreceni Egyetem Hidrobiológiai Tanszék munkatársainak köszönhetően pedig 2013-ban Magyarországon is készült ezzel kapcsolatos vizsgálat.

A témában 2010-ben jelent meg az első cikk, mely szerint a klímaváltozás következtében megfigyelhető számos szitakötőfaj északi irányú előrenyomulása Európában, valamint a mediterrán fajok előretörése Közép- és Észak-Európa felé, az egyes afrikai fajok megjelenése Dél-Európában, és ezek közül néhány új faj a kontinensen. Elképzelhető az, hogy az újonnan megjelenő fajok miatt növekszik a biodiverzitás, ugyanakkor a megváltozó környezet miatt veszélyeztetetté válhatnak őshonos szitakötőfajok (OTT, 2010).

Hazánkban a klímaváltozás az időjárást tekintve leginkább a szélsőségek fokozódásában és egyre gyakoribbá válásában mutatkozik meg (ez észrevehető például hőmérsékleti ingadozásokban vagy a csapadék egyre egyenetlenebb eloszlásában). A magyarországi vizsgálatok eredményei szerint azok a szitakötőfajok nyernek teret, amelyek fejlődési ideje jobban tudja követni a szélsőséges időjárási viszonyokat: a hirtelen fellépő nagy vízborítást, majd a kiszáradást. Ezek általában a pete alakban áttelelő és gyors egyedfejlődésű fajok.

Ennek köszönhetően új fajok is megjelenhetnek, mint például a *Coenagrion scitulum*, a *Somatochlora meridionalis*, és a *Crocothemis servilia*. Ez azért is különösen érdekes, mert a faj Észak-Afrikában, Dél-Európában elterjedt, és a klímaváltozás hatására nyomul előre Közép- és Észak-Európa irányába. Így a klímaváltozás fontos indikátora lehet. Az új fajok megjelenése azonban nem feltétlenül jelent pozitívumot, hiszen az érzékeny fajok esetleges eltűnése miatt számítani lehet a szitakötő-fauna átalakulására, így őshonos, védett fajaink eltűnésére is (pl.: *Anaciaeschna isosceles*, *Brachytron pratense*, *Aeshna mixta*).

Több vizsgálat (VINCZE, 2014., I5) is rámutatott arra, hogy a klímaváltozás hatásain kívül az emberi eredetű zavarás mértéke is jelentősen meghatározza a vízfolyások szitakötő-együtteseinek összetételét. Ilyen antropogén hatások a növényzet eltávolítása az élővizekből és közvetlen környezetükből, a mederkotrás, vagy a vizekbe jutott hulladék és egyéb szennyezések. Megfelelő vízutánpótlás hiányában pedig a vízfolyások vízjárása problémássá válhat, ami kedvezőtlenül hat az állandó vízjárású területeket kedvelő fajokra (*Aeshna mixta*, *Anax imperator*, *Sympetrum flaveolum*).

A fentiek alapján tehát a megfigyelések és gyűjtési eredmények adott területen nem csupán a pillanatnyi szitakötő-fauna és az élőhely jelenlegi állapotának felmérésére alkalmasak, hanem összehasonlítva azt múlt- és jövőbeli eredményekkel következtetéseket vonhatunk le a vízben zajló minőségi változásokról, az emberi zavarás hatásairól és globális mércével szemlélve az eredményeket arról is, hogy miképpen hat a klímaváltozás a szitakötőkre és azok élőhelyeire.



**1. kép: Gomphus vulgatissimus (Kesznyéten)**

(saját felvétel)

## 2. Szakirodalmi áttekintés

### 2.1. A szitakötők (Odonata) rendjének bemutatása

Mint azt a bevezetésben említettem, a szitakötők már a karbonban megjelentek, és mai rokonaikhoz képest igazi óriások voltak (KURT, 1970., DAWKINS, 2006). Ebből az időből származik egyik ősök, a *Meganeura monyi*, amelynek szárnyfesztávolsága a 70 cm-t is elérte. A szitakötők a permben éltek igazi fénykorukat, ugyanis fajszaik ekkor erősen megnőtt és elkezdődött az alrendek elkülönülése, ekkor jelentek meg az első valódi szitakötők: a Protozygopterák és a Protanisopterák. A triászban és a jurában éltek az Anisozygoptera alrend fajai, amelyek átmenetet képeznek a két előbbiekben említett ősi alrend között, mára azonban csupán egyetlen fajuk maradt fenn (*Epiophlebia superstes*). Ettől az időszaktól kezdve fokozatosan alakultak ki a mai szitakötőkhöz már nagyon hasonló fauna tagjai.

A szitakötők a mai napig benépesítik Földünk szinte valamennyi vizes élőhelyét a sivatagoktól a trópusi őserdőkig (KURT, 1970., I1). Ismert fajaik száma 5500, melyeket 3 alrendbe (Anisoptera, Anisozygoptera, Zygoptera) és 30 családba sorolnak (CAPINERA, 2004., McGAVIN, 2005., I2).

### 2.2. Hazánk szitakötő-faunája

Hazánkban mintegy 65 szitakötőfaj fordul elő (DÉVAI, 1978., I3). Ezeket a fajokat két alrendbe sorolhatjuk be, az Anisopterák és a Zygopterák alrendjébe. A két alrend hazánkban összesen 10 családot foglal magába (STEINMANN, 1984., KRISKA, 2004).

Ezek a következők:

Zygoptera alrend: Platycnemididae, Coenagrionidae, Lestidae, Agrionidae, Euphaeidae

Anisoptera alrend: Aeshnidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Corduliidae, Libellulidae

A hazai szitakötő taxonok 9 faunaelem-csoportozáshoz tartoznak: holomediterrán, pontomediterrán, nyugat-szibériai, szibériai, ponto-kaspi, atlantomediterrán, adriatomediterrán, mongóliai és eremiális faunaelemek (DÉVAI, 1976).

### 2.3. Hazai szitakötőink természetvédelmi szempontú értékelése

Magyarországon 5 fokozottan védett és 17 védett Odonata fajt tartunk számon (A 100/2012. (IX.28.) VM rendelet 2. Melléklete alapján):

#### Fokozottan védett fajok:

1. *Aeshna viridis*
2. *Cordulegaster bidentata*
3. *Cordulegaster heros*
4. *Leucorrhinia caudalis*
5. *Leucorrhinia pectoralis*

#### Védett fajok:

1. *Anaciaeschna isosceles*
2. *Calopteryx virgo*
3. *Coenagrion hastulatum*
4. *Coenagrion lunulatum*
5. *Coenagrion ornatum*
6. *Coenagrion scitulum*
7. *Epithea bimaculata*
8. *Gomphus vulgatissimus*
9. *Lestes dryas*
10. *Lestes macrostigma*
11. *Libellula fulva*
12. *Onychogomphus forcipatus*
13. *Ophiogomphus cecilia*
14. *Orthetrum brunneum*
15. *Somatochlora flavomaculata*
16. *Stylurus flavipes*\*
17. *Sympetrum depressiusculum*

\*(A 4. Eredmények és értékelésük című fejezetben a *Stylurus flavipes* megnevezése Dévai György nevezéktana (DÉVAI, 1978.) alapján *Gomphus flavipes flavipes*.)

A 65 hazai fajból a Vörös könyv (Rakonczay, 1989.) 6 fajt aktuálisan veszélyeztetettnak (*Coenagrion hastulatum*, *Aeshna viridis*, *Anax parthenope*, *Stylurus flavipes*, *Sympetrum danae*, *Leucorrhinia caudalis*), 3 fajt potenciálisan veszélyeztetettnak (*Cordulegaster bidentata*, *Cordulegaster heros*, *Somatochlora metallica*), 1 fajt eltűntnek (*Aeshna juncea*) és 1 fajt kipusztultnak (*Coenagrion vernale*) minősített.

5 hazánkban is előforduló faj a Berni Egyezmény fokozottan védett fajainak listáján szerepel (*Aeshna viridis*, *Stylurus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Leucorrhinia caudalis*, *Leucorrhinia pectoralis*).

Az IUCN Vörös Lista (1996) alapján 4 Magyarországon is előforduló faj veszélyeztetett (*Aeshna viridis*, *Stylurus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Leucorrhinia caudalis*) és 9 faj aktuálisan veszélyeztetett (*Coenagrion scitulum*, *Gomphus vulgatissimus*, *Onychogomphus forcipatus*, *Cordulegaster bidentata*, *Cordulegaster heros*, *Somatochlora flavomaculata*, *Epitheca bimaculata*, *Sympetrum depressiusculum*, *Leucorrhinia pectoralis*).

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer 7 fajt választott ki vizsgálataihoz: *Aeshna viridis*, *Stylurus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Leucorrhinia caudalis*, *Leucorrhinia pectoralis*, *Cordulegaster bidentata*, *Cordulegaster heros* (AMBRUS et al., 1997).

Az egyes fajok eltérő és sokszor szűk ökológiai igényei miatt a populációsintű biológiai monitorozás ideális csoportja a szitakötők (JUHÁSZ, 2007). Határozásuk lárva, exuvium vagy imágó alapján is történhet. Megfelelően alkalmazhatóak még hazai vizes élőhelyek országos viszonylatban vett értékelésére a szitakötők gyakoriságát alapul véve (DÉVAI et al., 1994., DÉVAI-MISKOLCZI, 2000). Az ilyen környezetminősítések alkalmával válaszokat kereshetünk arra, hogy az egyes fajok, populációk, fajegyüttesek vagy társulások miért éppen ott, akkor és olyan mennyiségben fordulnak elő, ahol, amikor és amilyen számban élnek. Vagy éppen miért nem találjuk őket ott, akkor és olyan számban, amilyenben várnánk (DÉVAI et al., 1993).

## **2.4. A Sajó magyarországi szakaszának és vízminőségének jellemzése**

A Sajó a Szlovák-érchegységben ered, Sajópüspökinél lép be hazánk területére, és Tiszaszederkénynél torkollik a Tiszába. Vízigyűjtője a Kárpát-medence északi részén terül el, nagysága 12708 km<sup>2</sup>. Ennek csupán egyharmada esik Magyarországra. A folyó 223 km hosszú, ebből 131 km a hazai folyószakasz. Hazai mellékvízfolyásai közül a Bódva és a

Hernád jelentősebbek. A folyó középszakasz jellegű, leanderező. Esése a Hernád torkolatig viszonylag nagy (50-70 cm/km), onnan a torkolatig fokozatosan csökken. Magyarországi felső szakaszára (kb. Köröm településig) a kavicsos-sóderes mederanyag jellemző, míg az alsó szakaszon az aljzat összetételében megnő a finomabb szemcseméretű frakció (homok, iszap) aránya (CSIPKÉS et al., 2014). Abból adódóan, hogy a Sajó vízgyűjtőterületének kétharmada szlovák területre esik, annak vízminősége és mennyisége nagyban függ a felvízi területeken tett beavatkozásoktól.

Természeti adottságaiból eredően Borsod-Abaúj-Zemplén megye és különösképpen a Sajó-völgy évtizedek óta jelentős ipari bázis. A megye területén már a XVIII-XIX. században működtek vashámorok. Ennek ellenére a Sajó az '50-es évek elejéig az ország halban egyik leggazdagabb folyója volt.

1947-ben Sajónémeti határában az ózdi vízmű vízvételési helyén a víz már szennyezett volt (PAPP, 1952). Ezt követően az 1950-es években az üzemtelepítések egész sora következett be. Az ipari termelés 1949 és 1973 között több, mint nyolcszorosára emelkedett a megyében (BALÁZS et al., 1977). A Sajó völgyére ekkor jellemző volt a nagymértékű ipari terhelés, az anyag-, energia- és vízfelhasználás magas mértéke, a hulladéktermelés és a szennyező anyagok kibocsátásának növekedése, valamint a hőszennyezés is számottevő problémát okozott. A gyorsütemű urbanizációval a vízigények növekedtek, a csatornázás és a szennyvíztisztítás ezzel nem tudott lépést tartani, így mind az ipari, mind a kommunális szennyvíz rontotta a Sajó vízminőségét. Ezeknek következményeként az ország egykor halban bővelkedő folyója Európa egyik legszennyezettebb vizévé vált. 1974-ben a határszelvényt átlépő víz oldott oxigén tartalma nulla volt, javulás csak a Bódva torkolatától Miskolcig és a Hernád befolyásánál volt tapasztalható. 1986 előtt a Sajóra általában 2-4 mg/l éves koncentrációk voltak jellemzőek. 1986-tól folyamatos javulás figyelhető meg, 1990 végén már 7-9 mg/l az átlagos oldott oxigén tartalom. Miskolc térségében csak 1995-től, Miskolc városi szennyvíztisztító biológiai tisztító műtárgyainak üzembe helyezésével emelkedik 7 mg/l fölé ennek értéke.

A vízminőség javulásával párhuzamosan a folyó élővilága is fokozatosan helyreállt (SALLAI, 2006.), de sajnos a mai napig is jellemző a folyók szennyezése, többek között a lakossági hulladék által. **(2. kép)**



2. kép: Sajópetri – A Sajó vizén úszó szemét között repkedő *Agrion splendens* (2014.07.06.)  
(saját felvétel)

## 2.5. A Hernád magyarországi szakaszának és vízminőségének jellemzése

A Hernád a Sajó egyik mellékfolyója. Szlovákiában, Hernádfő községnél ered. Abaújnádasd községnél hagyja el Szlovákiát és Abaújvár mellett lép be Magyarországra. A Hernád teljes hossza 286 km, magyar szakasza 118 km, ez a folyó teljes hosszának 41 %-a. Teljes vízgyűjtő területe 5436 km<sup>2</sup>, ebből 1100 km<sup>2</sup> található Magyarországon. A folyó halban gazdag. Szlovákiai szakasza hajózható. Vízhozama rendkívül ingadozó: 6 – 450 m<sup>3</sup> között változik (Hernádnémetinél mérve). A Hernád Ónodnál torkollik a Sajóba.

A '90-es években Magyarország legszennyezettebb folyói közé tartozott. Ma a Hernád folyó minősége az MSZ 12749 magyar szabványban leírtak alapján a jó vízminősítési kategóriába tartozik, még a 10/2010 (VIII.18.) VM rendelet alapján, mely a Víz Keretirányelvben előírt „jó állapothoz” kapcsolódó minősítési határértékeket tartalmazza, egyes komponensek esetében nem felel meg a vízminőségi határértékeknek (BOI<sub>5</sub>, KOI<sub>1</sub>) (SZABOLCSIK, 2011., KOZMA et al., 2014). Sajólád után a Sajót pontszerű szennyező forrás már nem éri, egyedül a Hernád az, ami a torkolati folyószakaszon a vízminőséget befolyásolhatja. A '70-es években a Hernádnak jelentős hígító hatása volt, ma viszont a két folyó vízminőségében nincs lényegi különbség. Sajóládától Kesznyétenig, ill. a torkolatig számottevően nem változik a vízminőség (SALLAI, 2006).

## 2.6. A Sajóra és a Hernádra vonatkozó faunisztikai adatok

1. A közlemény szerzői tanulmányozták a Sajó, a Hernád és a magyar-szlovák országhatár által bezárt terület szitakötő-faunáját. A közölt adatok 119 gyűjtőhelyről és 93 időpontból származnak. A vizsgált térségből összesen 47 fajt mutattak ki (19 Zygoptera, 28 Anisoptera), közülük 45 imágóként, 39 lárvaként, 33 pedig exuviumként került elő. A 47 fajból 9 faj (*Platycnemis pennipes* (**3. kép**), *Coenagrion puella*, *Ischnura elegans*, *Agrion splendens*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Onychogomphus forcipatus*, *Orthetrum cancellatum*) volt megtalálható a Sajó és 10 faj (*Platycnemis pennipes*, *Coenagrion puella*, *Ischnura elegans*, *Calopteryx virgo*, *Agrion splendens*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Onychogomphus forcipatus*, *Orthetrum albistylum*) a Hernád területén, a kettőn együtt 11 faj (HUBER et al., 2002).
2. A cikkben a szerzők az 1458 adatot közölnek 54 fajról, melyből 1140 lárvákra, 318 pedig exuviumokra vonatkozik. A mintavételek 363 helyen történtek, hazánk valamennyi nagytáját érintették. A Sajóból 4 fajt (*Agrion splendens*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Onychogomphus forcipatus*), a Hernádból 2 fajt (*Agrion splendens*, *Gomphus vulgatissimus*) mutattak ki (KOVÁCS et al., 2004).
3. Vizsgált terület: a Sajó, a Hernád és a magyar-szlovák országhatár által bezárt rész, kivéve néhány pontot, amelyek a Sajó jobbparti, illetve a Hernád balparti hullámterében találhatók. A mintavételek 144 gyűjtőhelyen történtek. A vizsgált időszakban összesen 47 szitakötő faj került elő, 44 imágóként, 39 lárvaként, 37 pedig exuviumként. A Sajó területéről 8 fajt (*Platycnemis pennipes*, *Agrion splendens*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Onychogomphus forcipatus*, *Libellula depressa*, *Orthetrum albistylum*), a Hernád területéről 10 fajt (*Platycnemis pennipes*, *Erythromma viridulum*, *Ischnura elegans*, *Calopteryx virgo*, *Agrion splendens*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Onychogomphus forcipatus*, *Orthetrum albistylum*) mutattak ki, összesen 11 fajt (HUBER et al., 2005).
4. Az 1990-es évektől kezdve gyarapodott a folyami szitakötőkre vonatkozó faunisztikai tárgyú közlések száma, amelyek már nem csak imágó-, hanem lárv- és exuviumadatokat is közölnek. Elmaradt azonban az adatok feldolgozása és értékelése, ezért a szerzők

összegyűjtötték az eddig közölt adatokat, és megszerkesztették a fajok lelőhelytérképeit. A hazai odonatológiai szakirodalom áttanulmányozása után 53 dolgozatban találtak folyami szitakötőkre vonatkozó lárvá- és/vagy exuviumadatot. A Sajóról és a Hernádról is írtak le adatokat mind a négy fajra vonatkozóan (JAKAB-DÉVAI, 2008).

5. 2004 folyamán két alkalommal került sor a makroszkopikus gerinctelenek felmérésére, a Tisza 16 mintavételi helyén és 9 főbb mellékfolyójának egy-egy torkolatközei mintavételi helyén. A projektben kiemelt szerep jutott a szitakötőknek, lárvákat és exuviumokat gyűjtöttek. A Sajón Kesznyétennél jelölték ki a mintavételi helyet, ahol 2 faj, az *Agrion splendens* és a *Gomphus vulgatissimus* került kimutatásra általuk (MÜLLER-MÁTYUS, 2009).
6. 558 szitakötő adatot közölnek a szerzők, melyből 474 lárvákra, 84 pedig exuviumokra vonatkozik. A mintavételek 110 helyen történtek, 41 fajt mutattak ki. A Sajó területéről 2 fajt (*Ophiogomphus cecilia*, *Onychogomphus forcipatus*), a Hernád területéről 8 fajt (*Platycnemis pennipes*, *Ischnura elegans*, *Agrion splendens*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Onychogomphus forcipatus*, *Orthetrum albistylum*) írtak le (KOVÁCS-AMBRUS, 2010).
7. A dolgozat az Észak-magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség által 2005 és 2009 között végzett, vízi makroszkopikus gerincteleneket érintő vizsgálatok folyami szitakötőlárvákra vonatkozó adatait mutatja be. A Hernádból mind a 4 faj lárváit, a Sajóból az *Ophiogomphus ceciliáét* nem, a másik 3 faj lárváit sikerült kimutatni (FICSÓR, 2011).
8. A dolgozatban a szerzők a Sajó szitakötő-faunáját mutatják be lárvákra és exuviumokra vonatkozó irodalmi adatok és saját gyűjtéseik alapján. Az irodalmi adatok alapján a Sajóból eddig 10 szitakötőfaj (*Platycnemis pennipes*, *Ischnura elegans*, *Agrion splendens*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Onychogomphus forcipatus*, *Orthetrum albistylum*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum sanguineum*) előfordulása volt ismert. A folyó teljes hossza mentén összesen 15 mintavételi helyet jelöltek ki. Lárvákat gyűjtöttek, 9 fajt (*Platycnemis pennipes*, *Coenagrion ornatum*, *Ischnura elegans*, *Agrion splendens*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*,

*Ophiogomphus cecilia*, *Onychogomphus forcipatus*, *Orthetrum albistylum*) találtak meg a gyűjtés során (FARKAS et al., 2013).

A fenti dolgozatoktól eltérően vizsgálataim során kifejezetten a Sajó és a Hernád alsó szakaszával foglalkoztam, így ezekről részletesebb eredményeket kaptam, valamint az exuvium adatok mellett előtérbe helyeztem az imágók vizsgálatát is, mert a jelenlegi szitakötő-fauna megismerése mellett – ahogy a bevezetésben már tárgyaltam – múltbéli és jövőbeni adatokkal összehasonlítva fontos információkat kaphatunk annak változásairól is.



**3. kép: *Platynemis pennipes* exuvium**

(saját felvétel)

### 3. Célkitűzések

Célom a mintavételi területek szitakötő faunájának felmérése, majd az adataim korábbi kutatási eredményekkel való összevetése volt, hogy kiderüljön, mely fajokat mutatták már ki a területről, és ezek szerepelnek-e a saját adataim között, és fordítva, melyek azok, amelyek új adatnak számítanak. Ehhez támpontot nyújtottak azok az adatok, melyeket a terület szitakötőiről már korábban feljegyeztek, s amelyeket a következő fejezetekben részletesen tárgyalok.

Továbbá célom volt az is, hogy a mintavételi területek és a kijelölt szakaszok szitakötő-faunáját természetvédelmi szempontból és az országos gyakorisági mutatók alapján értékeljem, jellemezzem, egymással összevessem.

Véleményem szerint (az adatgyűjtés során többször találkoztam olyan eredményekkel, amelyek szintén ezt igazolják, többek között a bevezetésben szereplő munkák is) ezeknek a rovaroknak a tanulmányozása a jövőben is fontos, mert mindamellett, hogy az egyes fajok élőhelyének, elterjedésének és igényeinek ismerete nélkül a védelmük sem hatékony, elvész a lehetősége annak, hogy a jövőben az adatok viszonyítási alapul szolgáljanak. Így legyen szó akár imágó, akár lárvá vagy exuvium adatokról, semmiképp sem elhanyagolhatóak. Bár a legfontosabb az a biotóp, ahol a faj rendszeresen és sikeresen szaporodik, és populációi jelen vannak, nem tekinthetünk el azoktól az elterjedési területektől sem, amelyek nem a szaporodással kapcsolatosak, és amelyeknek fontos szerepe lehet az állat szaporodáson kívül eső életszakaszaiban, sőt a faj evolúciójában is (UDVARDY, 1982). S ha eleinte (a faj új területen való megjelenésekor) a terület a szaporodásra nem is alkalmas, a klímaváltozás a tökéletes példa arra, hogy ezen egyedek hírnökei lehetnek a populáció szorosan vett elterjedési területének növekedésének. Rovarokról lévén szó pedig nem biztos, hogy attól, hogy nem találjuk meg a szitakötőlárvát vagy az exuviumot, az adott faj nem szaporodik a területen. Természetesen ez nem bizonyíték ennek ellenkezőjére sem, de a jövőbeni kutatások során fontos lehet, hogy olyan fajokról is rendelkezésre álljanak adatok, amelyeknek adott időpontban csak kifejlett egyedeit találták meg, s így következtetni lehessen egyes fajok terjeszkedésére, múlt- és jövőbeli szaporodási sikerességére és ezzel kapcsolatban a vizsgált élőhely változásaira is. Így a jelenlegi szitakötő-fauna leírása már önmagában is célként értékelhető.

## 4. Anyag és módszer

### 4.1. A mintavételi területek bemutatása

Az adatgyűjtés során (DÉVAI et al., 1997.) kétféle információ megszerzésére törekedtem: az általam vizsgált folyók szitakötő-faunájára vonatkozó eddig ismert adatok, és az általam vizsgált folyók kijelölt területein gyűjtött saját adatok megszerzésére. Az előbb említett adatokra azért van nagy szükség, mert ezek képezik a későbbi összehasonlítások alapját, az utóbbiak pedig a kijelölt területek szitakötő-faunájának jelenlegi (a három mintavételi időszak) alakulását tükrözik. Az adatok gyűjtése közben figyelembe vettem azt is, hogy a két folyó mely szakaszáról származnak az adatok.

Hat mintavételi területet jelöltem ki a Sajó és a Hernád partszakaszán (**4. kép**). Ebből 2 a Hernád Sajóba torkollása feletti szakaszán, 2 a Sajó Hernád-torkolat feletti szakaszán, 2 pedig a Sajó Hernád-torkolat alatti szakaszán található az esetleges különbségek felmérése érdekében. Ezen kívül mind a 6 területet külön-külön is jellemeztem. A saját adataimat összevetettem a korábbi adatokkal, és így kiderült, hogy melyek azok a fajok, amelyeket még nem írtak le az adott folyókról, illetve az adott szakaszokról, és melyek azok, amelyeket nem találtam meg.

#### A fentebb említett 6 terület és GPS koordinátáik:

##### **I. Kesznyéten-Sajó:**

É 47°57'59.85" K 21°02.05" – É 47°57'37.34" K 21°03'13.40"

##### **II. Girincs-Sajó:**

É 47°58'08.43" K 20°59'57.91" – É 47°58'08.22" K 21°00'20.44"

##### **III. Sajóhídvég-Hernád:**

É 47°59'59.50" K 20°56'37.12" – É 47°59'36.67" K 20°56'27.37"

##### **IV. Berzék-Hernád:**

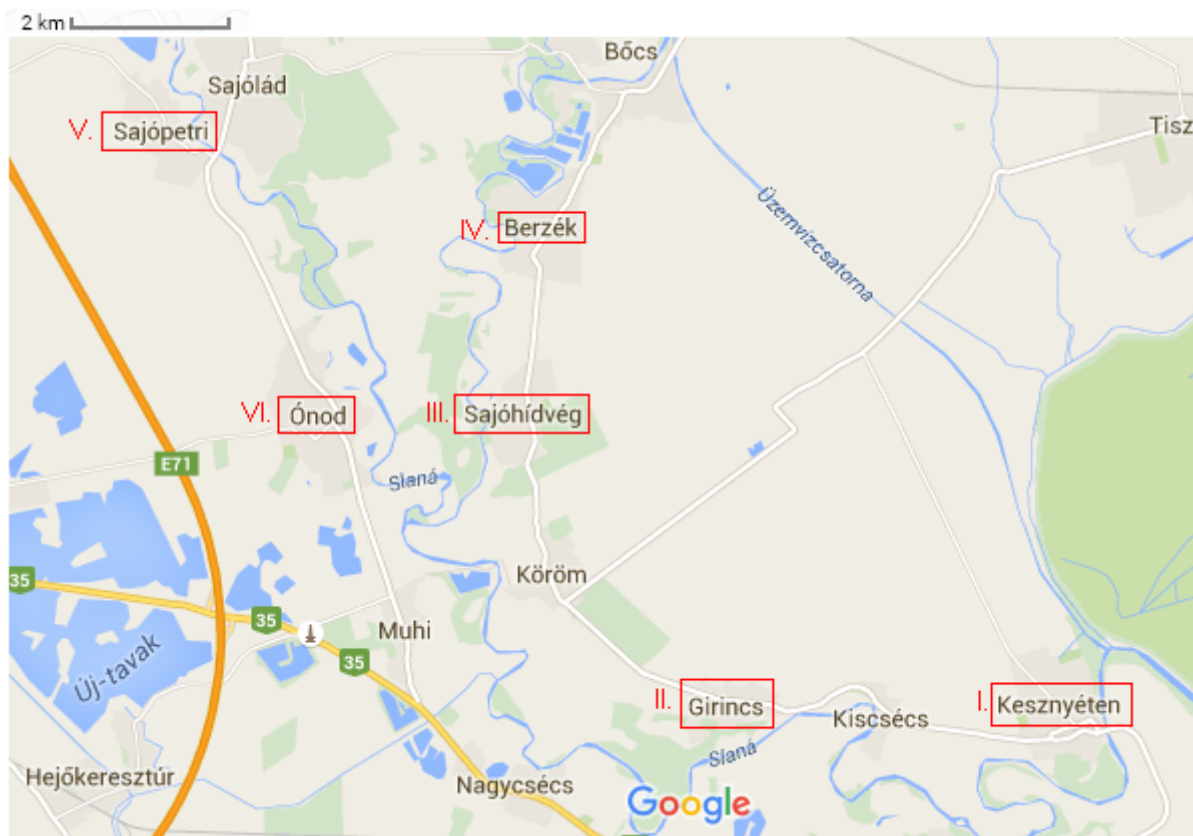
É 48°01'00.66" K 20°76'45.92" – É 48°00'47.19" K 20°56'29.27"

##### **V. Sajópetri-Sajó:**

É 48°02'14.05" K 20°53'38.97" – É 48°02'00.31" K 20°53'41.47"

##### **VI. Ónod-Sajó:**

É 47°59'40.00" K 20°55'21.22" – É 47°59'40.28" K 20°55'50.54"



**4. kép: Mintavételi területek**

(Forrás: <https://www.google.hu/maps/@48.0064478,20.9785195,12z>)

A területek kijelölésénél a következő szempontok szolgáltak alapul: az összehasonlíthatóság érdekében a helyszínek hasonlítsanak egymásra a partszakasz jellemző tulajdonságaiban, növényzetében, zavartságában, az aljzat milyenségében, valamint mind a hat szakaszon legyen olyan hely, ahol a vizet meg lehet közelíteni, és lehetőség van exuviumok gyűjtésére. Mindezek ellenére akadtak a mintavételeket befolyásoló különbségek, ezeket a kijelölt területekre vonatkozóan külön-külön is leírom:

I. Kesznyéten (5. kép): A területet egy földút mentén lehet bejárni, ahol időnként biciklisek, horgászok jelenthetnek zavarást. Az út egyik oldalán szántóföldek terülnek el, másik, víz felőli oldalát magas aljnövényzet, partszéli fasor borítja. A vízhez két helyen lehet lejutni, a partoldal ugyanis magas, meredek.

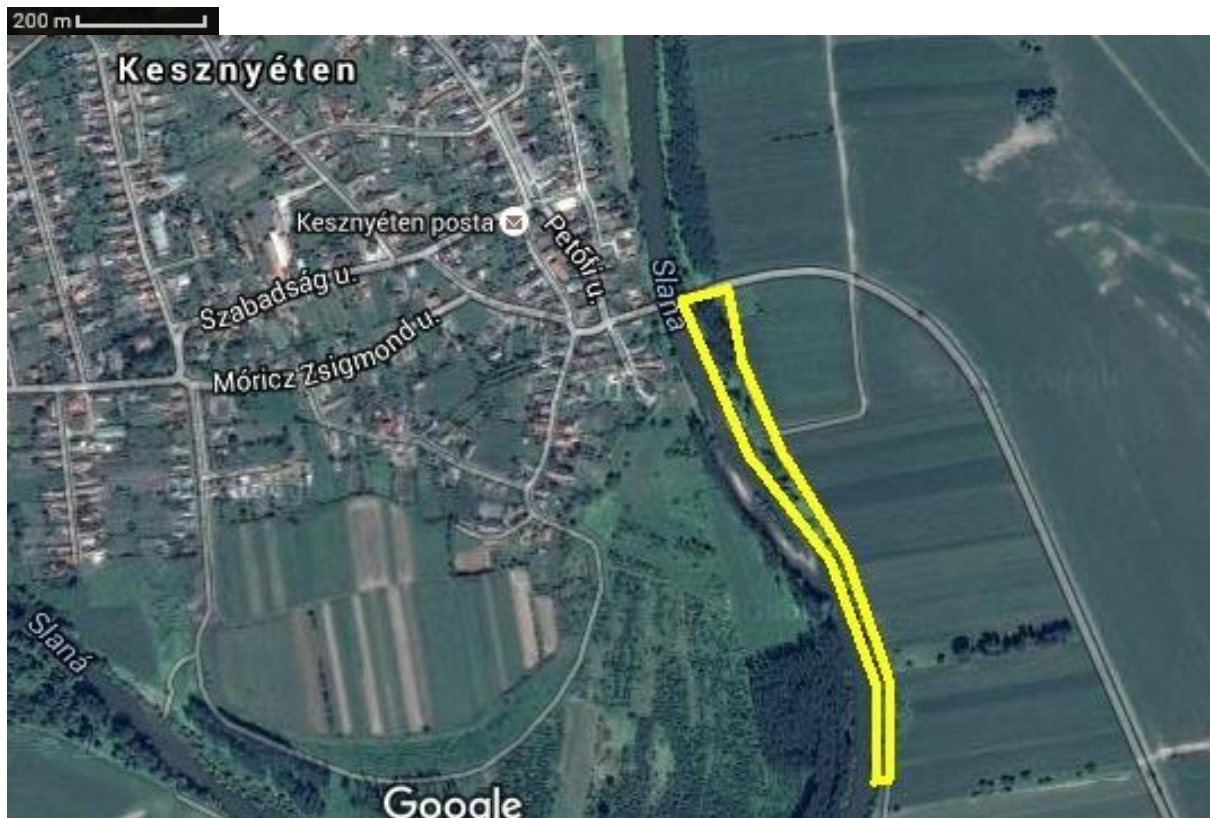
II. Girincs (**6. kép**): A bejárt terület egy kaszálón vezet keresztül, így az aljnövényzet magassága változó, 4-5 cm és akár 1,5 m között változik. A partot bokrok és fák szegélyezik, a vizet a zárt bozótos és a meredek partoldal miatt egy helyen, egy kb. 20 m-es szakaszon lehet megközelíteni. Zavarás a kaszálást leszámítva nem jellemző.

III. Sajóhídvég (**7. kép**): A mintavételek során egy partmenti ösvényen, valamint földúton mentünk végig. A part mentén jellemző a magas aljnövényzet, magassága 1-1,5 m. A partoldal magas, meredek, de több helyen is megközelíthető, ezek többsége horgász hely. A partot fasor szegélyezi.

IV. Berzék (**8. kép**): A terület egy kaszáló mellett található, a szakasz fölött legeltetnek, a teheneket alkalmanként a vízbe hajtják. Zavarás ezt leszámítva nem jellemző. A vízhez két helyen lehet lemenni, az egyik egy kavicsos padka, amelyet a folyó vízjárásától függően lehet megközelíteni, magas vízálláskor ugyanis elönti a víz. A part mentén fás-bokros sáv húzódik.

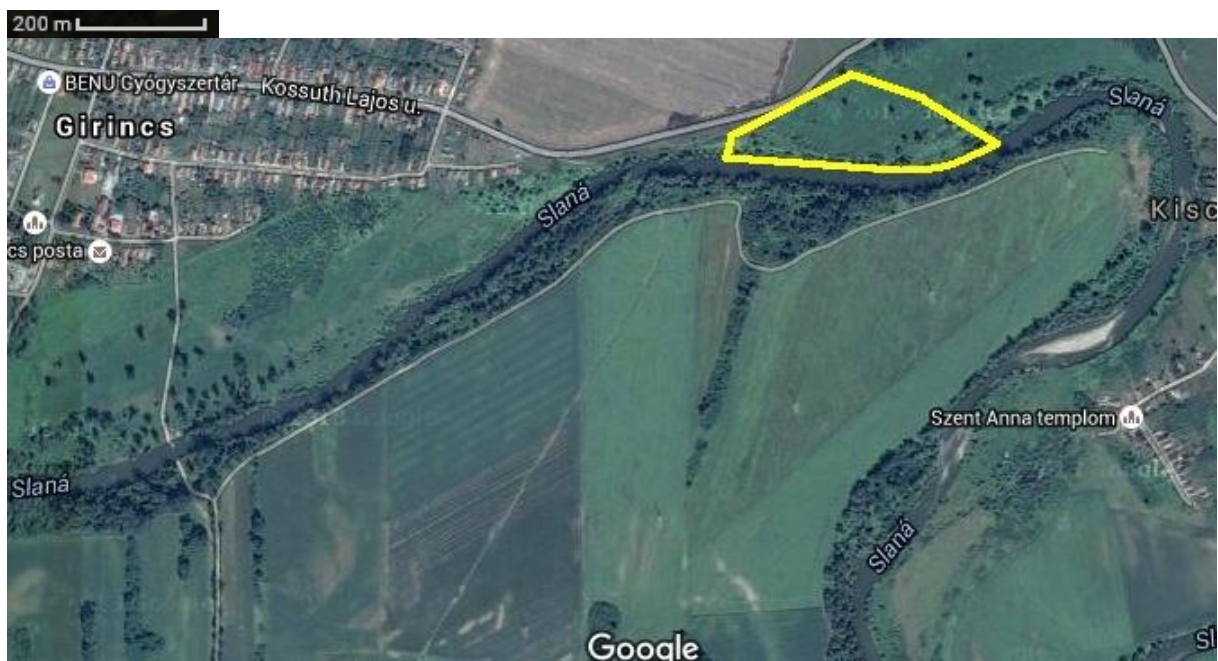
V. Sajópetri (**9. kép**): A kijelölt szakasz a part mentén húzódó ösvényen bejárható. Ritkán horgászok jelenthetnek zavarást. A partoldal meredek, magassága változó, a vizet több helyen meg lehet közelíteni. Alacsony vízállás esetén egy 10 m-es szakaszon a kavicsos aljzat szárazra kerül, ilyenkor ott is végeztünk gyűjtést. Az aljnövényzet nagyon magas, általában fejmagasságú vagy magasabb. A gát és a folyó közti szakaszon nagyjából 30 m<sup>2</sup>-nyi területen egy pocsolya terül el magas vízálláskor, ahol szintén végeztünk mintavételeket.

VI. Ónod (**10. kép**): A területet egy földút mentén lehet bejárni, melynek egyik oldalán szántók, víz felőli oldalán egy fasor található, ami mögött rögtön a magas, meredek part húzódik. A vizet egy helyen lehet megközelíteni. Biciklivel gyakran, autóval ritkán közlekednek erre, valamint az aratás is jelenthet zavarást, a szitakötők ugyanis megfigyeléseim alapján szívesen húzódnak meg a búzával bevetett táblákban.



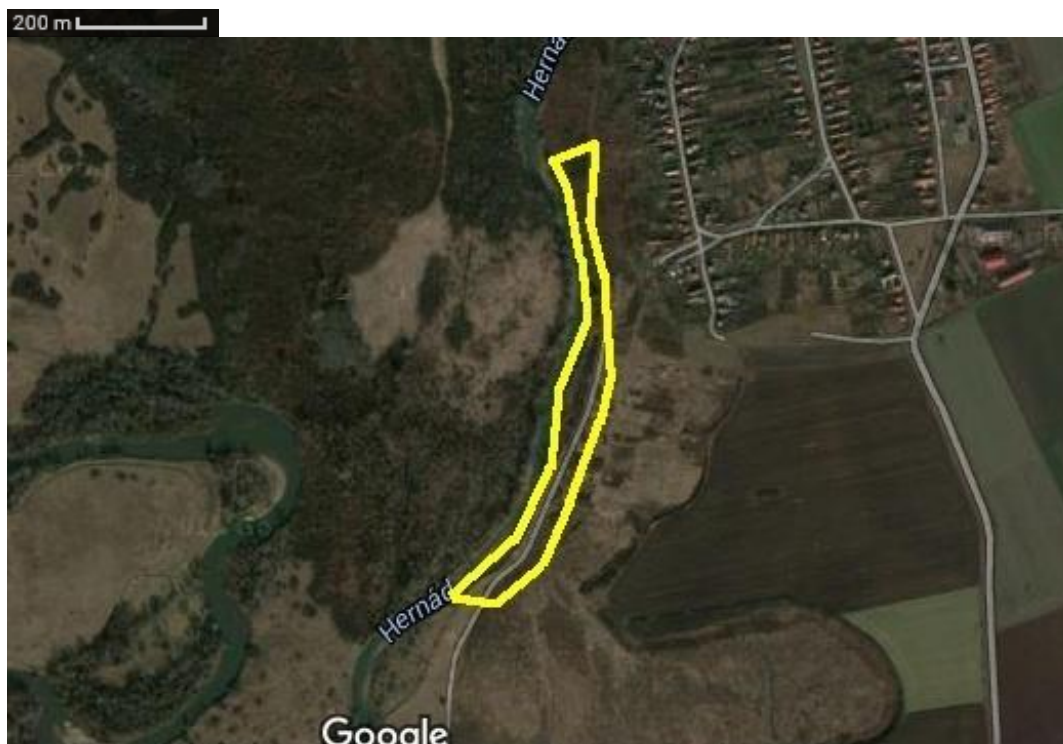
**5. kép: Kesznyéteni mintavételi terület**

(Forrás: <https://www.google.hu/maps/place/Keszny%C3%A9ten/@47.9660927,21.0455279,1550m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x4740aeb29bf67aff:0x400c4290c1e4710>)



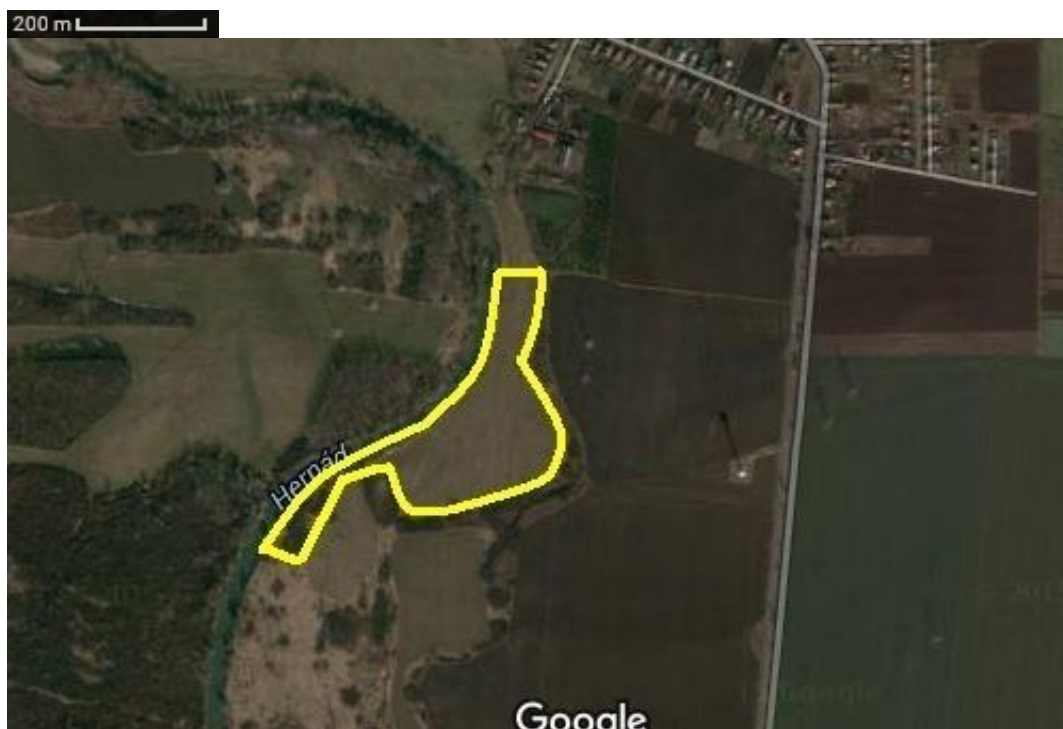
**6. kép: Girincsi mintavételi terület**

(Forrás: <https://www.google.hu/maps/place/Girincs/@47.9711877,20.996045,1550m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x4740af3259a5ff8b:0x400c4290c1e9e10>)



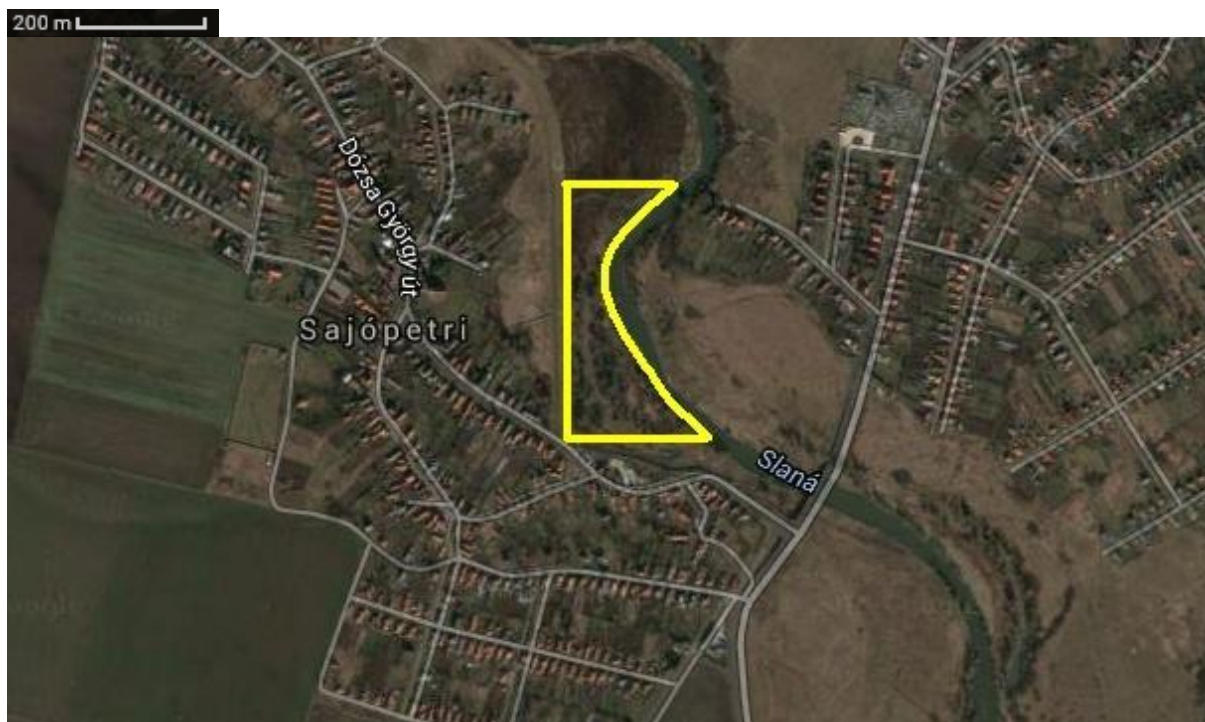
**7. kép: Sajóhídvégi mintavételi terület**

(Forrás: <https://www.google.hu/maps/place/Saj%C3%B3h%C3%ADdv%C3%A9g/@47.9975448,20.9393587,1549m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x4740a6061e0c6427:0x6f767c7115a4b076>)



**8. kép: Berzéki mintavételi terület**

(Forrás: <https://www.google.hu/maps/place/Berz%C3%A9k/@48.0167903,20.9476992,1548m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x4740a62e4c051e31:0x400c4290c1ea630>)



**9. kép: Sajópetri mintavételi terület**

(Forrás: <https://www.google.hu/maps/@48.0351143,20.8930586,1548m/data=!3m1!1e3>)



**10. kép: Ónodi mintavételi terület**

(Forrás: <https://www.google.hu/maps/place/%C3%93nod/@47.99674,20.9274546,1549m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0x4740a6767f103631:0x490878f40de6cc5>)

## 4.2. A mintavételek időpontja

A 2013-2015 közötti három éves periódusból tavasz végétől ősz elejéig történtek mintavételek a hat kijelölt területen. 2013-ban 7 napot (2013.05.10., 2013.05.26., 2013.06.08., 2013.06.15., 2013.06.30., 2013.07.14., 2013.08.24.), 2014-ben 9 napot (2014.05.01., 2014.05.10., 2014.06.01., 2014.06.09., 2014.06.17., 2014.07.06., 2014.07.21., 2014.08.12., 2014.08.26.), 2015-ben 7 napot (2015.05.17., 2015.05.30., 2015.06.28., 2015.07.05., 2015.07.19., 2015.07.29., 2015.08.16.) töltöttünk a területeken, tehát összesen 23-at. Ez idő alatt 173 exuviumot és 1677 imágót gyűjtöttünk illetve fogtunk be, ami 454 adatnak felel meg. (Ez azt jelenti, hogy a gyűjtő személye és/vagy a gyűjtés helye és/vagy a gyűjtés időpontja különbözik.)

## 4.3. A befogás, megfigyelés, gyűjtés és határozás menete

A mintavételekben két személy vett részt (zárójelben a faunajegyzékben azonosításukra szolgáló monogramjuk): Jakab Dóra (JD) és Kátai János (KJ).

A szitakötők befogására lepkehálót használtunk. A befogott rovarokat aszerint, hogy terepen határozhatóak-e, vagy azonnal meghatároztuk, lefényképeztük, megjelöltük a visszafogás elkerülése érdekében és a feljegyzés után elengedtük, vagy a bizonytalan terepi határozás miatt 70%-os etil alkoholban tároltuk, majd mikroszkóppal meghatároztuk. Az exuviumokat szintén 70%-os etil alkoholban tároltuk és utólag határoztuk, illetve ha kibújáskor találtuk, akkor a kibújó imágó meghatározása alapján azonosítottuk.

Mind a hat területen átlagosan egy órát töltöttünk és kb. 500 m-es szakaszon jártuk be. A sorrendet alkalmanként megfordítottuk, így ha az egyik gyűjtést Kesznyétenben kezdtük, akkor a következőt Ónodon, így ellensúlyozva az esetleges napszakos eltéréseket a szitakötők mozgásában, aktivitásában.

A határozáshoz a Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europa (KLAAS-DOUWE, 2006.), Szitakötők – Odonata (STEINMANN, 1984.), Der Kosmos Libellenführer (JURZITZA, 2000.) és a Die Libellen Baden-Württembergs (Band 1,2) (STERNBERG-BUCHWALD, 1999., STERNBERG-BUCHWALD, 2000.) című könyveket használtuk.

## 5. Eredmények

### 5.1. A saját és a korábbi mintavételek adatainak összevetése

Az alábbiakban a 2.6. *A Sajóra és a Hernádra vonatkozó faunisztikai adatok* című fejezetben ismertetett források adatait vetem össze a saját mintavételek adataival. (**1. táblázat**) Kiemelem azokat a fajokat, amelyek előfordulásában a két adatszoport között eltéréseket találtam. A két folyó adatait külön-külön veszem figyelembe. A táblázatban szerepelnek olyan irodalmi adatok, amelyek bár érintik a két folyót, de nem az általam vizsgált szakaszokra vonatkoznak. Ezt a táblázat alatt, a különbségek vizsgálatakor az adott fajnál jelzem.

A következő fajokról áll rendelkezésre korábbi adat (HUBER et al., 2002., KOVÁCS et al., 2004., HUBER et al., 2005., JAKAB-DÉVAI, 2008., MÜLLER-MÁTYUS, 2009., KOVÁCS-AMBRUS, 2010., FICSÓR, 2011., FARKAS et al., 2013.):

(S: Sajó, H: Hernád)

#### Lárva, exuvium:

1. Platycnemis pennipes (S, H)
2. Coenagrion ornatum (S)
3. Coenagrion puella (H)
4. Ischnura elegans (S, H)
5. Calopteryx virgo (H)
6. Agrion splendens (S, H)
7. Gomphus flavipes (S, H)
8. Gomphus vulgatissimus (S, H)
9. Ophiogomphus cecilia (S, H)
10. Onychogomphus forcipatus (S, H)
11. Orthetrum albistylum (S, H)
12. Orthetrum cancellatum (S)
13. Sympetrum sanguineum (S)

#### Imágó:

1. Platycnemis pennipes (S, H)
2. Coenagrion puella (S, H)
3. Erythromma viridulum (H)
4. Ischnura elegans (S, H)
5. Calopteryx virgo (H)
6. Agrion splendens (S, H)
7. Gomphus flavipes (H)
8. Gomphus vulgatissimus (S, H)
9. Ophiogomphus cecilia (S)
10. Onychogomphus forcipatus (S)
11. Orthetrum albistylum (S, H)
12. Orthetrum cancellatum (S)

1. táblázat: Az irodalmi adatok és a saját mintavételek adatai

i: imágó

e: Exuvium ill. lárvá adat. A kettőt azért nem különítettem el, mert nem minden általam vizsgált forrás különbözteti meg ezen adatokat.

|                                         | irodalmi adatok |               | saját adatok |               |
|-----------------------------------------|-----------------|---------------|--------------|---------------|
|                                         | <i>Sajó</i>     | <i>Hernád</i> | <i>Sajó</i>  | <i>Hernád</i> |
| <i>Platycnemis pennipes</i>             | i, e            | i, e          | i, e         | i, e          |
| <i>Coenagrion ornatum</i>               | e               |               |              |               |
| <i>Coenagrion puella</i>                | i, e            | i, e          | i            | i             |
| <i>C. puella</i> x <i>C. pulchellum</i> |                 |               | i            |               |
| <i>Coenagrion pulchellum</i>            |                 |               | i            |               |
| <i>Erythromma viridulum</i>             |                 | i             |              |               |
| <i>Ischnura elegans</i>                 | i, e            | i, e          | i            | i             |
| <i>Ischnura pumilio</i>                 |                 |               | i            |               |
| <i>Enallagma cyathigerum</i>            |                 |               | i            |               |
| <i>Sympecma fusca</i>                   |                 |               | i            |               |
| <i>Lestes barbarus</i>                  |                 |               | i            |               |
| <i>Calopteryx virgo</i>                 |                 | i, e          |              |               |
| <i>Agrion splendens</i>                 | i, e            | i, e          | i, e         | i, e          |
| <i>Gomphus flavipes</i>                 | e               | i, e          | i            |               |
| <i>Gomphus vulgatissimus</i>            | i, e            | i, e          | i, e         | i, e          |
| <i>Ophiogomphus cecilia</i>             | i, e            | e             | i            |               |
| <i>Onychogomphus forcipatus</i>         | i, e            | e             | i            | i             |
| <i>Cordulia aeneaturfosa</i>            |                 |               | i            |               |
| <i>Libellula depressa</i>               |                 |               |              | i             |
| <i>Libellula fulva</i>                  |                 |               | i            |               |
| <i>Orthetrum albystilum</i>             | i, e            | i, e          | i            |               |
| <i>Orthetrum cancellatum</i>            | i, e            |               | i            | i             |
| <i>Crocothemis servilia</i>             |                 |               | i            |               |
| <i>Sympetrum meridionale</i>            |                 |               | i            | i             |
| <i>Sympetrum sanguineum</i>             | e               |               | i            | i             |
| <i>Sympetrum vulgatum</i>               |                 |               | i            |               |

### **1. Az irodalmi adatok közt nem szereplő fajok:**

Az irodalmi adatok közt nem szereplő, de mintavételeink során a Sajó mentén előkerült fajok:

***C. puella* x *C. pulchellum*:** Egyetlen olyan példányt találtunk a Sajó mentén, amely meghatározása nem egyértelmű, mert valószínűleg hibridizációról van szó. A magyar szakirodalomban nem találtam rá példát, de egy angol tanulmány szerint Nagy-Britannia egyes területein kutatásokat végeznek a témában (FREELAND - CONRAD, 2002).

***Coenagrion pulchellum*, *Ischnura pumilio*, *Enallagma cyathigerum*, *Sympecma fusca*, *Lestes barbarus*, *Cordulia aeneaturfosa*, *Libellula fulva*, *Crocothemis servilia*, *Sympetrum vulgatum***

Az irodalmi adatok közt nem szereplő, de mintavételeink során a Hernád mentén előkerült fajok: ***Libellula depressa***

Az irodalmi adatok közt nem szereplő, de mintavételeink során a Hernád és a Sajó mentén is előkerült fajok: ***Sympetrum meridionale***

### **2. Mintavételeink szerint mindkét folyó mentén kimutatható, az irodalmi adatok azonban csak a Sajót érintő területekről írják le:**

***Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum sanguineum***

### **3. Az irodalmi adatok alapján mindkét folyóban előfordulnak, de mintavételeink alapján csak a Sajóról vannak saját adataink:**

***Gomphus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Orthetrum albostylum***

### **4. Az irodalmi adatok közt szereplő fajok, melyek mintavételeink során egyáltalán nem kerültek elő:**

***Coenagrion ornatum*:** Az irodalmi adatok alapján a faj lárvája már előkerült a Sajóból, mintavételeink során azonban nem találkoztunk vele. A korábbi adatok alapján nem az általam vizsgált szakaszon, hanem Sajókeresztúr és Kazincbarcika területén fordult elő.

***Erythromma viridulum*:** Imágóját a Hernádról leírták az általam vizsgált folyószakasz felett, Gesztely és Hernádkércs területéről. Saját adataink között nem szerepel.

***Calopteryx virgo*:** Irodalmi adatok a Hernádról (Hidasnémeti, Hernádszurdok, Kéked) leírják lárváját és imágóját is, de csak a folyó határközei szakaszáról.

## 5.2. A mintavételi területek adatainak összesítése

(A 2. táblázatban szereplő adatok alapján.)

### Exuvium:

#### **I: Kesznyéten – Sajó**

1. Agrion splendens
2. Gomphus vulgatissimus

#### **II: Girincs – Sajó**

1. Gomphus vulgatissimus

#### **III: Sajóhídvég – Hernád**

1. Platycnemis pennipes
2. Agrion splendens
3. Gomphus vulgatissimus

#### **IV: Berzék – Hernád**

1. Platycnemis pennipes
2. Agrion splendens
3. Gomphus vulgatissimus

#### **V: Sajópetri – Sajó**

1. Platycnemis pennipes
2. Gomphus vulgatissimus

#### **VI: Ónod – Sajó**

1. Agrion splendens
2. Gomphus vulgatissimus

### Imágó:

#### **I: Kesznyéten – Sajó**

1. Platycnemis pennipes
2. C. puella x C. pulchellum
3. Ischnura elegans
4. Enallagma cyathigerum
5. Sympecma fusca
6. Lestes barbarus
7. Agrion splendens
8. Gomphus vulgatissimus
9. Ophiogomphus cecilia
10. Sympetrum meridionale
11. Sympetrum sanguineum

#### **II: Girincs – Sajó**

1. Platycnemis pennipes
2. Ischnura elegans
3. Lestes barbarus
4. Agrion splendens
5. Gomphus flavipes
6. Gomphus vulgatissimus
7. Onychogomphus forcipatus
8. Orthetrum cancellatum
9. Sympetrum meridionale
10. Sympetrum sanguineum

### **III: Sajóhídvég – Hernád**

1. *Platycnemis pennipes*
2. *Coenagrion puella*
3. *Ischnura elegans*
4. *Agrion splendens*
5. *Gomphus vulgatissimus*
6. *Sympetrum meridionale*
7. *Sympetrum sanguineum*

### **IV: Berzék – Hernád**

1. *Platycnemis pennipes*
2. *Ischnura elegans*
3. *Agrion splendens*
4. *Gomphus vulgatissimus*
5. *Onychogomphus forcipatus*
6. *Libellula depressa*
7. *Orthetrum cancellatum*
8. *Sympetrum meridionale*
9. *Sympetrum sanguineum*

### **V: Sajópetri – Sajó**

1. *Platycnemis pennipes*
2. *Coenagrion puella*
3. *Coenagrion pulchellum*
4. *Ischnura elegans*
5. *Ischnura pumilio*
6. *Sympecma fusca*
7. *Agrion splendens*
8. *Gomphus vulgatissimus*
9. *Onychogomphus forcipatus*
10. *Orthetrum albistylum*
11. *Orthetrum cancellatum*
12. *Sympetrum meridionale*
13. *Sympetrum sanguineum*

### **VI: Ónod – Sajó**

1. *Platycnemis pennipes*
2. *Agrion splendens*
3. *Gomphus flavipes*
4. *Gomphus vulgatissimus*
5. *Onychogomphus forcipatus*
6. *Cordulia aeneaturfosa*
7. *Libellula fulva*
8. *Orthetrum albistylum*
9. *Orthetrum cancellatum*
10. *Crocothemis servilia*
11. *Sympetrum meridionale*
12. *Sympetrum sanguineum*
13. *Sympetrum vulgatum*

2. táblázat: A mintavételi területek faunisztikai adatai

Jelmagyarázat: I: Kesznyéten – Sajó

II: Girincs – Sajó

III: Sajóhídvég – Hernád

IV: Berzék – Hernád

V: Sajópetri – Sajó

VI: Ónod - Sajó

|                                         | <i>Imágó</i>          |                       |                       | <i>Exuvium</i> |                |                  |
|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------------|------------------|
|                                         | 2013                  | 2014                  | 2015                  | 2013           | 2014           | 2015             |
| <i>Platycnemis pennipes</i>             | I, II, III, IV, V, VI | I, II, III, IV, V, VI | I, II, III, IV, V, VI | –              | III, IV, V     | III, IV          |
| <i>Coenagrion puella</i>                | III                   | V                     | V                     | –              | –              | –                |
| <i>C. puella</i> x <i>C. pulchellum</i> | I                     | –                     | –                     | –              | –              | –                |
| <i>Coenagrion pulchellum</i>            | V                     | –                     | –                     | –              | –              | –                |
| <i>Ischnura elegans</i>                 | III, IV, V            | I, II, III, IV        | I, III, IV, V         | –              | –              | –                |
| <i>Ischnura pumilio</i>                 | V                     | –                     | –                     | –              | –              | –                |
| <i>Enallagma cyathigerum</i>            | I                     | –                     | –                     | –              | –              | –                |
| <i>Sympecma fusca</i>                   | V                     | I, V                  | –                     | –              | –              | –                |
| <i>Lestes barbarus</i>                  | I                     | II                    | –                     | –              | –              | –                |
| <i>Agrion splendens</i>                 | I, II, III, IV, V, VI | I, II, III, IV, V, VI | I, II, III, IV, V, VI | –              | I, III, IV, VI | I, III, IV       |
| <i>Gomphus flavipes</i>                 | II, VI                | –                     | –                     | –              | –              | –                |
| <i>Gomphus vulgatissimus</i>            | I, II, III, IV, V, VI | I, II, III, IV, V, VI | I, III, IV, VI        | III, IV, V     | I, II, III, IV | I, II, IV, V, VI |
| <i>Ophiogomphus cecilia</i>             | I                     | –                     | –                     | –              | –              | –                |
| <i>Onychogomphus forcipatus</i>         | II, IV, VI            | II, IV, V, VI         | V                     | –              | –              | –                |
| <i>Cordulia aeneaturfosa</i>            | VI                    | –                     | –                     | –              | –              | –                |
| <i>Libellula depressa</i>               | –                     | IV                    | –                     | –              | –              | –                |
| <i>Libellula fulva</i>                  | –                     | –                     | VI                    | –              | –              | –                |
| <i>Orthetrum albystilum</i>             | V, VI                 | V                     | VI                    | –              | –              | –                |
| <i>Orthetrum cancellatum</i>            | VI                    | V, VI                 | II, IV, VI            | –              | –              | –                |
| <i>Crocothemis servilia</i>             | VI                    | –                     | –                     | –              | –              | –                |
| <i>Sympetrum meridionale</i>            | I, II, III, IV, V, VI | I, II, IV, V, VI      | I, II                 | –              | –              | –                |
| <i>Sympetrum sanguineum</i>             | I, II, III, V, VI     | III, IV, V            | I, V, VI              | –              | –              | –                |
| <i>Sympetrum vulgatum</i>               | VI                    | –                     | –                     | –              | –              | –                |

## 6. Eredmények értékelése

Az előző fejezetben szereplő adatok alapján a továbbiakban értékelem, hogy mennyiben különböznek egymástól a mintavételi területek, majd ezek és a kijelölt szakaszok természetvédelmi szempontú és országos előfordulási gyakoriság alapján történő értékelésével foglalkozom.

Az értékelés alapját a 100/2012. (IX.28.) VM rendelet 2. Melléklete, a Berni Egyezmény, az IUCN Vörös Lista (1996) és az országos előfordulási gyakoriságuk képezte (DÉVAI et al., 1994.). Leírtam azt is, hogy mely fajokat választotta ki a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer vizsgálataihoz. Az országos előfordulási gyakoriságuk alapján a mintavételek során kimutatott fajok besorolása a következő:

- **igen gyakori:** *Sympetma fusca*
- **gyakori:** *Platycnemis pennipes*, *Coenagrion puella*, *Coenagrion pulchellum*, *Ischnura elegans*, *Ischnura pumilio*, *Enallagma cyathigerum*, *Lestes barbarus*, *Agrion splendens*, *Libellula depressa*, *Sympetrum meridionale*, *Sympetrum sanguineum*, *Sympetrum vulgatum*
- **mérsékelten gyakori:** *Gomphus vulgatissimus*, *Orthetrum albistylum*, *Orthetrum cancellatum*, *Crocothemis servilia*
- **ritka:** *Gomphus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Cordulia aeneaturfosa*, *Libellula fulva*
- **szórványosan előforduló:** *Onychogomphus forcipatus*

### 6.1. A hat mintavételi terület szitakötő-faunájának jellemzése

#### 6.1.1. A mintavételi területek fajszerkezetét befolyásoló tényezők

A legtöbb fajt Sajópetriben és Ónodon sikerült kimutatni, 13-13 fajt. Ezt követi Kesznyéten 11, majd Girincs 10 fajjal. Berzéken 9, Sajóhídvégen 7 szitakötőfajt találtunk meg.

Ónodon a magas fajszerkezet egyik oka, hogy közvetlenül a part mellett egy szántó terület, amelyen 2013 és 2015 nyarán búzát vetettek. A legtöbb szitakötőt ezekben az években a vetés szélén fogtuk, ugyanis a rovarok szeretnek itt megbújni és vadászni. (11. kép)

Sajópetrin ugyan annyi fajt mutattunk ki, mint Ónodon, az összetételben azonban különbségek figyelhetők meg. Ennek legfőbb oka az, hogy még Sajópetrin a part közvetlen víz melletti területeit tudtuk leginkább megközelíteni, így a különösen a víz közvetlen közelében mozgó fajokat sikerült befogni, addig Ónodon a vizet csak ritkán tudtuk megközelíteni az akár 2 méter magas csalán és a gyakori vízszintemelkedés miatt. Itt azonban az előbb említett okból más fajok kompenzálták a fajszámot. Ebből következik, hogy Ónodon nagy valószínűséggel még további fajok gyűjtésére lenne lehetőség.

Sajóhídvég alacsony fajszámát nem a kedvezőtlen élőhelyi adottságok, mint inkább a gyakori zavarás és a szemetelés indokolja. Mintaavételeink során ugyanis kiderült számomra, hogy a partot gyakran látogatják a helybeliek, főleg a horgászok. Lehetséges, hogy ez a zavarás és szennyezés elegendő ahhoz, hogy a szitakötők máshol keressenek vadászterületet.

Még egy megállapítást kell itt tennem, mégpedig azt, hogy a gyűjtött fajok és egyedek száma nem arányos, tehát abból, hogy az egyik területen több egyedet sikerült gyűjteni nem



**11. kép: Párosodó *Platynemis pennipes*-ek**  
(saját felvétel)

következik az, hogy több fajt is. Például bár Girincsen fogtuk a legtöbb egyedet (316) és Sajópetriben a legkevesebbet (232), mégis előbbi esetében csak 10, utóbbi esetében 13 fajjal találkoztunk. Kesznyétenben 315 példányt és 11 fajt, Ónodon 290 példányt és 13 fajt, Sajóhídvégen 271 példányt és 7 fajt, Berzéken 253 példányt és 9 fajt gyűjtöttünk.

### **6.1.2. A mintavételi területek természetvédelmi szempontú és országos előfordulási gyakoriság szerint történő értékelése a szitakötő-fauna alapján**

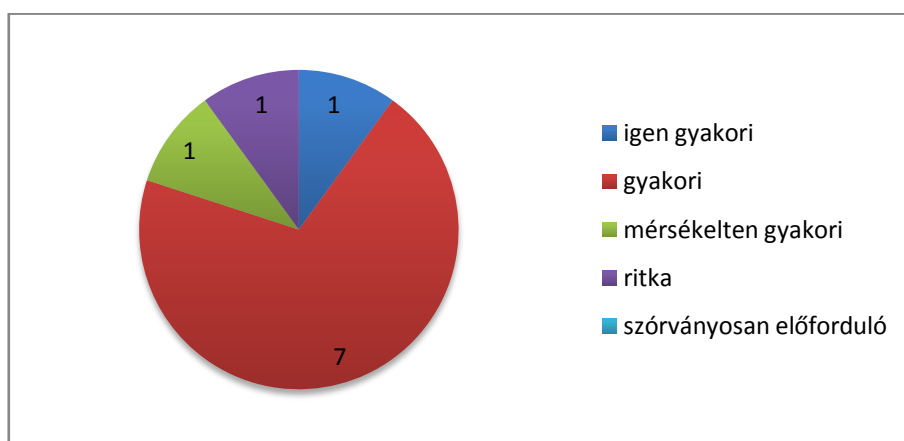
#### **I. Kesznyéten:**

A vizsgált területen 2 védett faj (*G. vulgatissimus*, *O. cecilia*) fordult elő a mintavételek során. A Berni Egyezmény fokozottan védett fajainak listáján 1 faj (*O. cecilia*) szerepel.

Az IUCN Vörös Lista (1996) alapján 1 faj (*O. cecilia*) veszélyeztetett és 1 faj (*G. vulgatissimus*) aktuálisan veszélyeztetett.

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer az itt előforduló fajok közül 1 fajt (*O. cecilia*) választott ki vizsgálataihoz.

Az országos előfordulási gyakorisága alapján 1 faj igen gyakori (*S. fusca*), 7 faj gyakori (*P. pennipes*, *I. elegans*, *E. cyathigerum*, *L. barbarus*, *A. splendens*, *S. meridionale*, *S. sanguineum*), 1 faj mérsékelten gyakori (*G. vulgatissimus*) és 1 faj ritka (*O. cecilia*) előfordulású. **(1. ábra)** A *C. puella* x *C. pulchellum* példány nem besorolható, mivel adat nem áll róla rendelkezésre az országból.



**1. ábra: A különböző országos előfordulási gyakoriságú fajok aránya**  
(Kesznyéten: 2013-2015)

## II. Girincs:

A vizsgált területen 3 védett faj (*G. flavipes*, *G. vulgatissimus*, *O. forcipatus*) fordult elő a mintavételek során.

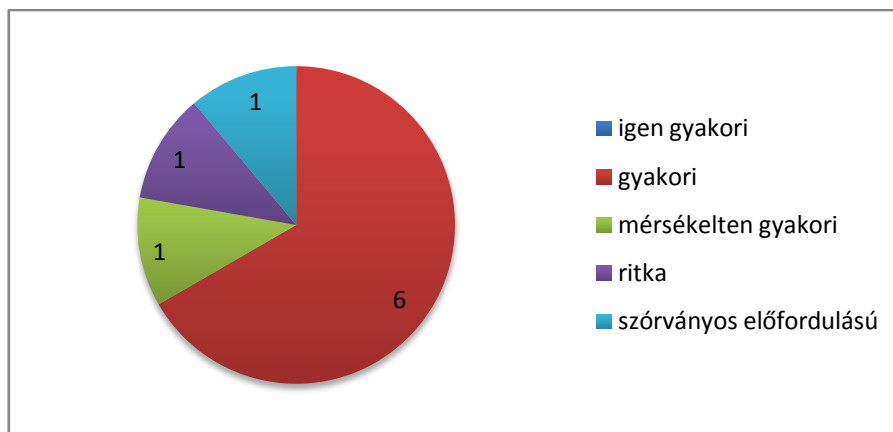
A Berni Egyezmény fokozottan védett fajainak listáján 1 faj (*G. flavipes*) szerepel.

Az IUCN Vörös Lista (1996) alapján 1 faj (*G. flavipes*) veszélyeztetett és 2 faj (*G. vulgatissimus*, *O. forcipatus*) aktuálisan veszélyeztetett.

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer az itt előforduló fajok közül 1 fajt (*G. flavipes*) választott ki vizsgálataihoz.

Az országos előfordulási gyakorisága alapján 6 faj gyakori (*P. pennipes*, *I. elegans*, *L. barbarus*, *A. splendens*, *S. meridionale*), 2 faj mérsékelten gyakori (*G. vulgatissimus*, *O. cancellatum*), 1 faj ritka (*G. flavipes*) és 1 faj szórványosan előforduló (*O. forcipatus*).

**(2. ábra)**



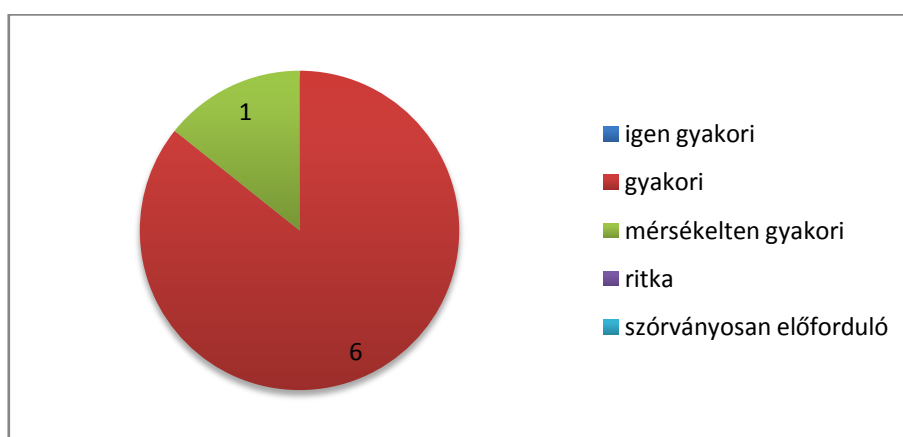
2. ábra: A különböző országos előfordulási gyakoriságú fajok aránya  
(Girincs: 2013-2015)

### III. Sajóhídvég:

A vizsgált területen 1 védett faj (G. vulgatissimus) fordult elő a mintavételek során.

Az IUCN Vörös Lista (1996) alapján 1 faj (G. vulgatissimus) aktuálisan veszélyeztetett.

Az országos előfordulási gyakorisága alapján 6 faj gyakori (P. pennipes, C. puella, I. elegans, A. splendens, S. meridionale, S. sanguineum) és 1 faj mérsékelten gyakori (G. vulgatissimus) előfordulású. (3. ábra)



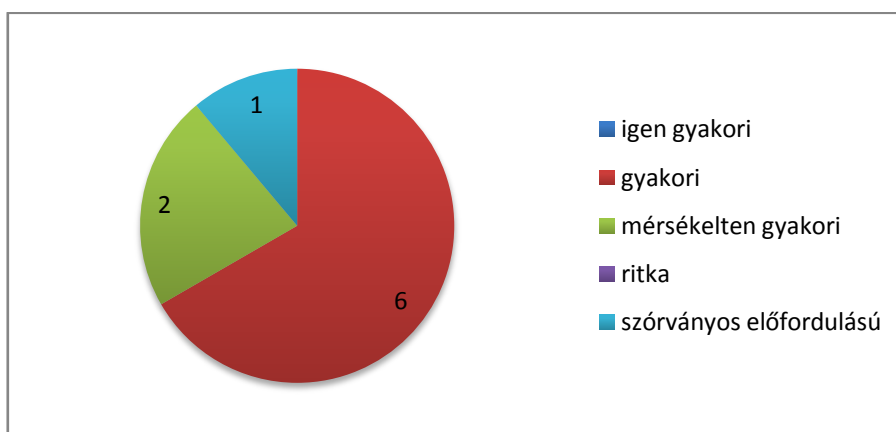
3. ábra: A különböző országos előfordulási gyakoriságú fajok aránya  
(Sajóhídvég: 2013-2015)

#### IV. Berzék:

A vizsgált területen 2 védett faj (*G. vulgatissimus*, *O. forcipatus*) fordult elő a mintavételek során.

Az IUCN Vörös Lista (1996) alapján 2 faj (*G. vulgatissimus*, *O. forcipatus*) aktuálisan veszélyeztetett.

Az országos előfordulási gyakorisága alapján 6 faj gyakori (*P. pennipes*, *I. elegans*, *A. splendens*, *L. depressa*, *S. meridionale*, *S. sanguineum*), 2 faj mérsékelten gyakori (*G. vulgatissimus*, *O. cancellatum*) és 1 faj szórványosan előforduló (*O. forcipatus*). (4. ábra)



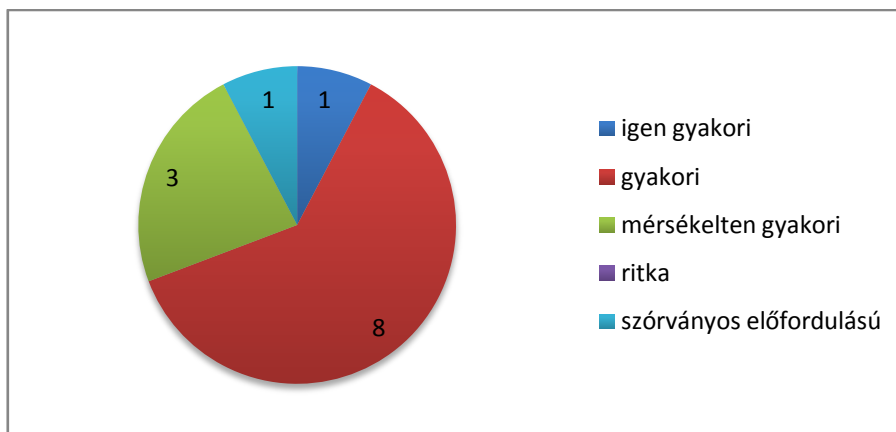
4. ábra: A különböző országos előfordulási gyakoriságú fajok aránya (Berzék: 2013-2015)

#### V. Sajópetri:

A vizsgált területen 2 védett faj (*G. vulgatissimus*, *O. forcipatus*) fordult elő a mintavételek során.

Az IUCN Vörös Lista (1996) alapján 2 faj (*G. vulgatissimus*, *O. forcipatus*) aktuálisan veszélyeztetett.

Az országos előfordulási gyakorisága alapján 1 faj igen gyakori (*S. fusca*), 8 faj gyakori (*P. pennipes*, *C. puella*, *C. pulchellum*, *I. elegans*, *I. pumilio*, *A. splendens*, *S. meridionale*, *S. sanguineum*), 3 faj mérsékelten gyakori (*G. vulgatissimus*, *O. albistylum*, *O. cancellatum*) és 1 faj szórványosan előfordulású (*O. forcipatus*). (5. ábra)



5. ábra: A különböző országos előfordulási gyakoriságú fajok aránya  
(Sajópetri: 2013-2015)

## VI. Ónod:

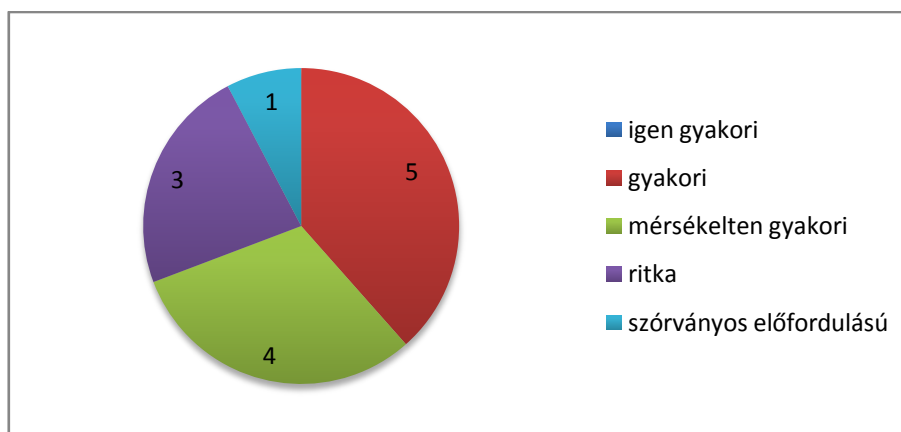
A vizsgált területen 4 védett faj (G. flavipes, G. vulgatissimus, O. forcipatus, L. fulva) fordult elő a mintavételek során.

A Berni Egyezmény fokozottan védett fajainak listáján 1 faj (G. flavipes) szerepel.

Az IUCN Vörös Lista (1996) alapján 1 faj (G. flavipes) veszélyeztetett és 2 faj (G. vulgatissimus, O. forcipatus) aktuálisan veszélyeztetett.

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer az itt előforduló fajok közül 1 fajt (G. flavipes) választott ki vizsgálataihoz.

Az országos előfordulási gyakorisága alapján 5 faj gyakori (P. pennipes, A. splendens, S. meridionale, S. sanguineum, S. vulgatum), 4 faj mérsékelten gyakori (G. vulgatissimus, O. albistylum, O. cancellatum, C. servilia), 3 faj ritka (G. flavipes, C. aeneaturfosa, L. fulva) és 1 faj szórványosan előforduló (O. forcipatus). (6. ábra)



6. ábra: A különböző országos előfordulási gyakoriságú fajok aránya  
(Ónod: 2013-2015)

## 6.2. A különböző szakaszok szitakötő-faunájának jellemzése

A fenti adatok alapján érdemes megvizsgálni azt is, hogy a két folyóra külön-külön, illetve a vizsgált szakaszokra (**12. kép**) hogyan érvényesülnek ezek a megállapítások:

Vizsgált szakaszok a 4. fejezetben leírtak alapján:

„A” szakasz: Berzék, Sajóhídvég

„B” szakasz: Sajópetri, Ónod

„C” szakasz: Girincs, Kesznyéten

Az „A” szakaszra vonatkozó megállapítások megegyeznek a Hernádra vonatkozókkal, melyek a következők:

A mintavételek során 3 faj - a *Platycnemis pennipes*, az *Agrion splendens* és a *Gomphus vulgatissimus* - exuviuma, valamint 10 faj - a *Platycnemis pennipes*, a *Coenagrion puella*, az *Ischnura elegans*, az *Agrion splendens*, a *Gomphus vulgatissimus*, az *Onychogomphus forcipatus*, a *Libellula depressa*, az *Orthetrum cancellatum*, a *Sympetrum meridionale* és a *Sympetrum sanguineum* - imágója került elő. Ezek alapján a vizsgált szakaszon:

2 védett faj (*G. vulgatissimus*, *O. forcipatus*),

az IUCN Vörös Lista (1996) alapján 2 aktuálisan veszélyeztetett (*G. vulgatissimus*, *O. forcipatus*) faj fordult elő a mintavételek során.

Az országos előfordulási gyakorisága alapján 7 faj gyakori (*P. pennipes*, *C. puella*, *I. elegans*, *A. splendens*, *L. depressa*, *S. meridionale*, *S. sanguineum*), 2 faj mérsékelten gyakori (*G. vulgatissimus*, *O. cancellatum*) és 1 faj (*O. forcipatus*) szórványosan előforduló.

A „B” szakaszra vonatkozó megállapítások:

A mintavételek során 3 faj - a *Platycnemis pennipes*, az *Agrion splendens* és a *Gomphus vulgatissimus* - exuviuma, valamint 18 faj - a *Platycnemis pennipes*, a *Coenagrion puella*, a *Coenagrion pulchellum*, az *Ischnura elegans*, az *Ischnura pumilio*, a *Sympecma fusca*, az *Agrion splendens*, a *Gomphus flavipes*, a *Gomphus vulgatissimus*, az *Onychogomphus forcipatus*, a *Cordulia aeneatufosa*, a *Libellula fulva*, az *Orthetrum albistylum*, az *Orthetrum cancellatum*, a *Crocothemis servilia*, a *Sympetrum meridionale*, a *Sympetrum sanguineum* és a *Sympetrum vulgatum* - imágója került elő. Ezek alapján a vizsgált szakaszon:

4 védett faj (*G. flavipes*, *G. vulgatissimus*, *O. forcipatus*, *L. fulva*),

1, a Berni Egyezmény fokozottan védett fajainak listáján szereplő faj (*G. flavipes*),

1, az IUCN Vörös Lista (1996) alapján veszélyeztetett (*G. flavipes*) és 2 aktuálisan veszélyeztetett (*G. vulgatissimus*, *O. forcipatus*) faj,

1, a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer által vizsgálataihoz kiválasztott faj (*G. flavipes*) fordult elő a mintavételek során.

Az országos előfordulási gyakorisága alapján 1 faj igen gyakori (*S. fusca*), 9 faj gyakori (*P. pennipes*, *C. puella*, *C. pulchellum*, *I. elegans*, *I. pumilio*, *A. splendens*, *S. meridionale*, *S. sanguineum*, *S. vulgatum*), 4 faj mérsékelten gyakori (*G. vulgatissimus*, *O. albistylum*, *O. cancellatum*, *C. servilia*), 3 faj ritka (*G. flavipes*, *C. aeneatufosa*, *L. fulva*) és 1 faj (*O. forcipatus*) szórványosan előforduló.

A „C” szakaszra vonatkozó megállapítások:

A mintavételek során 2 faj - az *Agrion splendens* és a *Gomphus vulgatissimus* - exuviuma, valamint 14 faj (a hibrid példányt is számolva) - a *Platycnemis pennipes*, *C. puella* x *C. pulchellum*, *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum*, *Sympecma fusca*, *Lestes barbarus*, *Agrion splendens*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Onychogomphus forcipatus*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum meridionale* és a *Sympetrum sanguineum* - imágója került elő. Ezek alapján a vizsgált szakaszon:

4 védett faj (*G. flavipes*, *G. vulgatissimus*, *O. cecilia*, *O. forcipatus*),

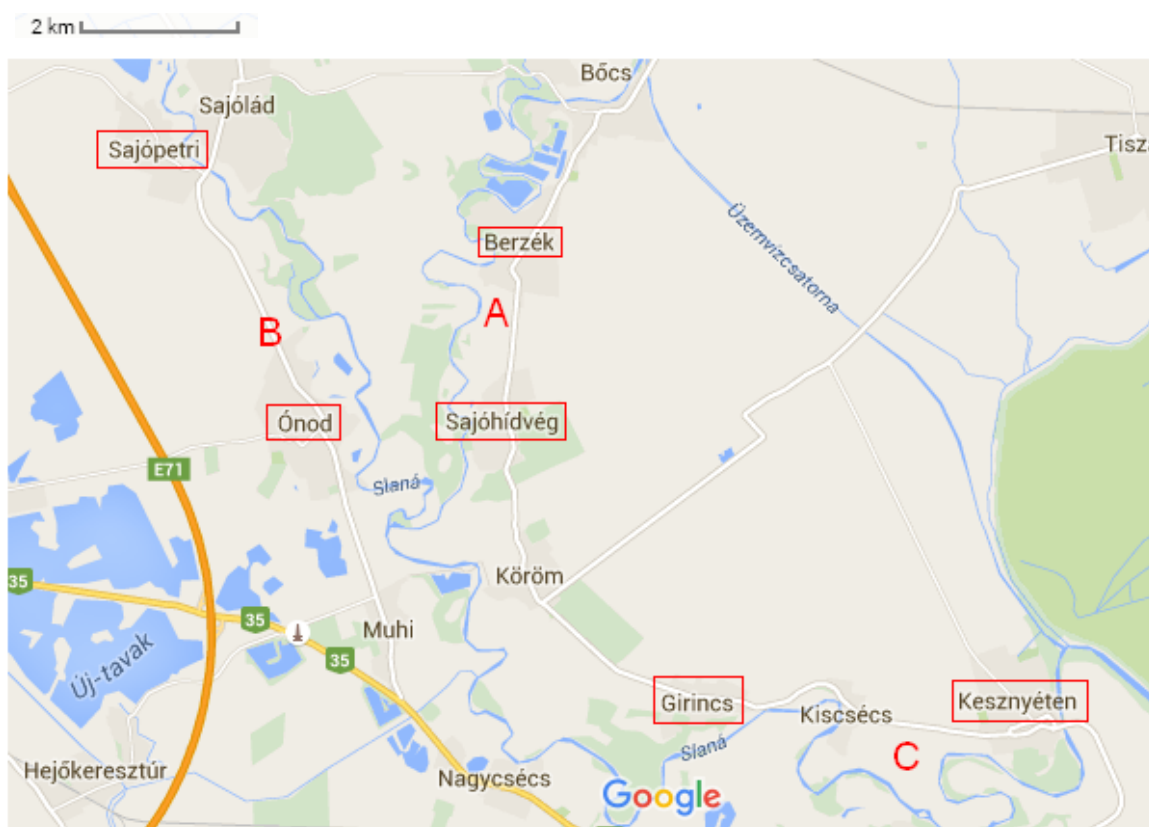
2, a Berni Egyezmény fokozottan védett fajainak listáján szereplő faj (*G. flavipes*, *O. cecilia*),

2, az IUCN Vörös Lista (1996) alapján veszélyeztetett (*G. flavipes*, *O. cecilia*) és 2 aktuálisan veszélyeztetett (*G. vulgatissimus*, *O. forcipatus*) faj,

2, a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer által vizsgálataihoz kiválasztott faj (*G. flavipes*, *O. cecilia*) fordult elő a mintavételek során.

Az országos előfordulási gyakorisága alapján 1 faj igen gyakori (*S. fusca*), 7 faj gyakori (*P. pennipes*, *I. elegans*, *E. cyathigerum*, *L. barbarus*, *A. splendens*, *S. meridionale*, *S. sanguineum*), 2 faj mérsékelten gyakori (*G. vulgatissimus*, *O. cancellatum*), 2 faj ritka (*G. flavipes*, *O. cecilia*) és 1 faj (*O. forcipatus*) szórványosan előforduló.

A három szakaszt vizsgálva látható, hogy a legtöbb fajt a Sajó azon szakaszán mutattuk ki, amely a Hernád-torkolat felett található (18 faj), ezt követi a Sajó torkolat alatti szakasza (14 faj), majd a Hernád vizsgált szakasza (10 faj). A Sajónak mind a torkolat alatti, mind pedig a torkolat feletti részén több fajt találtunk, mint a Hernád vizsgált területén. (A kettőn összesen – a hibrid példányt figyelmen kívül hagyva – 20 fajt, tehát összesen kétszer annyit.)



12. kép: A vizsgált szakaszok

Forrás: <https://www.google.hu/maps/@48.0064478,20.9785195,12z>

### 6.3. Következtetések és javaslatok

A természetben lejátszódó folyamatok megfigyeléséhez nem elég egy, vagy akár néhány évet egy adott élőlény vagy természeti jelenség megfigyelésére fordítani. Elég példának venni a gradációkat, ami máris elhamarkodott következtetések levonására adhat okot, ha nem figyeljük meg az adott élőlényt elég hosszú ideig.

Ebből adódóan az első javaslatom az, hogy a szitakötők indikátor szerepének jobb kiaknázása érdekében több területen és több időt ráfordítva, éveken keresztül és rendszeresen vizsgálva azokat megfigyeljük a populációk változásait, összefüggéseket keressünk az időjárási tényezők, a klímaváltozás, a folyóvizek járása, az emberi zavarás, a környezetszennyezés és ezen változások között. Ezekből az információkból már biztonsággal levonhatók a fent nevezett következtetések.

Egy másik tapasztalat alapján - amit ez év (2015) őszén szereztem, környezetnevelési programokban való részvételek alkalmával – javaslom azt, hogy a környezeti nevelés, az emberek tájékoztatása során kapjanak szerepet a szitakötők, mint a természet állapotának indikátorai. Sokan ugyanis nem is ismerik, vagy ha igen, akkor tévesen ítélik meg őket. Érdemes lenne tesztek vagy kérdések által felmérni, hogy a különböző korosztályok körében mennyire ismert a rovaroknak ez a rendje, és milyen a megítélése. A közvélemény formálását rendkívül fontosnak tartom nem csak a szitakötők, de a természet védelmének érdekében is. Jó példa erre a Nagy-Britanniában napjainkban is megfigyelhető folyamat: a természetkedvelők fokozott érdeklődésének köszönhetően jelentős erők mozdultak meg az ott honos fajok legfontosabb élőhelyeinek leírására, és ez alapján elterjedési térképük összeállítására. Ez óriási segítség olyan döntések befolyásolására - ilyenek például az építkezések - amelyek veszélyeztethetnék ezeket a területeket. Sok földtulajdonos még tavakat is létesít a szitakötők megsegítése céljából (O'TOOLE, 2008).

Néhány megállapítás a kimutatott fajokra vonatkozóan:

A *Platycnemis pennipes* és az *Agrion splendens* mindegyik mintavételi helyen tömegesen fordult elő. Imágóik a gyűjtések során még olyankor is megtalálhatóak voltak, amikor a hűvös, esős időjárás miatt a többi fajjal nem találkoztam. Ezek a fajok az ország területén gyakoriak, természetvédelmi szempontból nem kifejezetten jelentősek.

A folyami szitakötők (*Gomphidae*) száma nemcsak Magyarország, hanem egész Európa területén csökkenő tendenciát mutat (ZÁHRADNÍK, 2009., NAGY, 2014). Természetvédelmi

szempontból tehát érdekes eredménynek számít az itthon védettséget élvező és nemzetközi egyezmények hatálya alá tartozó 4 Gomphidae-faj kimutatása. A *Gomphus vulgatissimus* exuviumát mind a 6 mintavételi területen megtaláltam, ami bizonyítja a vizek jó minőségét, hiszen ennek a fajnak a lárvája csak a legjobb minőségű folyóvizekben él meg (LOHMANN, 1997).

Az *Ischnura pumilio* és az *Enallagma cyathigerum* kimutatása szintén érdekes eredmény, hiszen ezek a fajok hazánkban elsősorban az ex lege védett szikes jellegű vízterekben fordulnak elő jelentős számban (MÓRA et al., 2001).

A *Crocothemis servilia*-ról, amelyről 3 saját gyűjtési adatom van, nem találtam korábbi leírást sem a Sajó, sem a Hernád területéről. A faj Észak-Afrikában, Dél-Európában elterjedt és a klímaváltozás hatására nyomul előre Közép- és Észak-Európa irányába, így a klímaváltozás fontos indikátora.

Ritkasága miatt szintén értékes eredmény a *Cordulia aeneatufosa* és a *Libellula fulva* kimutatása, amelyek inkább az állóvizeket, illetve a *Libellula fulva* esetében a mocsaras területeket kedvelik (GIBBONS, 1986).

A *Gomphus flavipes* exuviumának és frissen kibújó imágóinak (**13. kép**) jelenléte bizonyítja, hogy a víz minősége a mintavételi területek mindegyikén jónak mondható a szitakötő-faunára nézve, hiszen ez a faj kifejezetten érzékeny a vízminőség romlására. Ebből az is következik, hogy a szakaszok szitakötő-faunája közötti eltéréseket nem a vízminőség különbözősége, mint inkább az adott mintavételi területek élőhelyi sajátosságainak különbözősége okozza. Azoknak a fajoknak a jelenléte, amelyeknek lárváját vagy exuviumát eddig nem találtuk meg, de imágóját most sikerült kimutatni, pedig jól tükrözi azt, hogy az adott élőhely attól, hogy nem szaporodási helye egy adott fajnak (legalábbis egyelőre nem találtam rá utaló bizonyítékot), még nem jelenti azt, hogy nem megfelelő élőhely számára későbbi életszakaszaiban. Így ebből a szempontból is fontos ezeknek az élőhelyeknek a figyelemmel kísérése és megőrzése.



**13. kép:**  
**Száritkozó *Gomphus vulgatissimus***  
(saját felvétel)

## Összefoglalás

A Sajó és a Hernád szitakötő-faunáját tanulmányoztam, imágó és exuvium adatokat gyűjtöttem. Összesen 6 mintavételi területet jelöltem ki. A 2013-2015 közötti három éves időszakban tavasz végétől őszi elejéig zajlottak a mintavételek, összesen 23 alkalommal. A mintavételekben két személy vett részt (Jakab Dóra, Kátai János).

A mintavételek során összesen 22 fajt sikerült kimutatni, ez a Magyarországon előforduló szitakötő-fajok 34%-a. A Hernád mentén kijelölt területekről 10 fajt, míg a Sajó mentén kijelöltekéről 20 fajt sikerült befogni (a Hernád-torkolat felett 18 fajt, a Sajó torkolat alatti szakaszán 14 fajt).

A hat mintavételi terület (Kesznyéten, Girincs, Sajóhídvég, Berzék, Sajópetri, Ónod) természetvédelmi szempontú értékelése és az ezeken a helyeken előforduló fajok országos előfordulási gyakoriságának jellemzése után a szakaszokat is értékeltem:

„A” szakasz (Berzék, Sajóhídvég): A mintavételek során 3 faj exuviuma, valamint 10 faj imágója került elő. A vizsgált szakaszon 2 védett faj; az IUCN Vörös Lista (1996) alapján 2 aktuálisan veszélyeztetett faj fordult elő a mintavételek során.

Az országos előfordulási gyakorisága alapján 7 faj gyakori, 2 faj mérsékelten gyakori és 1 faj szórványosan előforduló.

„B” szakasz: (Sajópetri, Ónod): A mintavételek során 3 faj exuviuma, valamint 18 imágója került elő. A vizsgált szakaszon 4 védett faj; 1, a Berni Egyezmény fokozottan védett fajainak listáján szereplő faj; 1, az IUCN Vörös Lista (1996) alapján veszélyeztetett és 2 aktuálisan veszélyeztetett faj; 1, a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer által vizsgálataihoz kiválasztott faj fordult elő a mintavételek során.

Az országos előfordulási gyakorisága alapján 1 faj igen gyakori, 9 faj gyakori, 4 faj mérsékelten gyakori, 3 faj ritka és 1 faj szórványosan előforduló.

„C” szakasz (Girincs, Kesznyéten): A mintavételek során 2 faj exuviuma, valamint 14 faj (a hibrid példányt is számolva) imágója került elő. A vizsgált szakaszon 4 védett faj; 2, a Berni Egyezmény fokozottan védett fajainak listáján szereplő faj; 2, az IUCN Vörös Lista (1996) alapján veszélyeztetett és 2 aktuálisan veszélyeztetett faj; 2, a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer által vizsgálataihoz kiválasztott faj fordult elő a mintavételek során.

Az országos előfordulási gyakorisága alapján 1 faj igen gyakori, 7 faj gyakori, 2 faj mérsékelten gyakori, 2 faj ritka és 1 faj szórványosan előforduló.

Az általam leírt adatokat összevettem a Sajóra és a Hernádra vonatkozó korábbi irodalmi adatokkal. Az eredmény a következő:

Az irodalmi adatok közt nem szereplő fajok:

- Az irodalmi adatok közt nem szereplő, de mintavételeink során a Sajó mentén előkerült fajok: *C. puella* x *C. pulchellum*, *Coenagrion pulchellum*, *Ischnura pumilio*, *Enallagma cyathigerum*, *Sympecma fusca*, *Lestes barbarus*, *Cordulia aeneaturfosa*, *Libellula fulva*, *Crocothemis servilia*, *Sympetrum vulgatum*
- Az irodalmi adatok közt nem szereplő, de mintavételeink során a Hernád mentén előkerült fajok: *Libellula depressa*
- Az irodalmi adatok közt nem szereplő, de mintavételeink során a Hernád és a Sajó mentén is előkerült fajok: *Sympetrum meridionale*

Mintavételeink szerint mindkét folyó mentén kimutatható, az irodalmi adatok azonban csak a Sajót érintő területekről írják le: *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum sanguineum*

Az irodalmi adatok alapján mindkét folyóban előfordulnak, de mintavételeink alapján csak a Sajóról vannak saját adataink: *Gomphus flavipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Orthetrum albystilum*

Az irodalmi adatok közt szereplő fajok, melyek mintavételeink során egyáltalán nem kerültek elő: *Coenagrion ornatum*, *Erythromma viridulum*, *Calopteryx virgo*

A szitakötők az egyes fajok eltérő és sokszor szűk ökológiai igényei miatt megfelelő indikátorai a környezeti változásoknak. Hosszú távon, rendszeresen megfigyelve őket kitűnő partnereink lehetnek annak felderítésében, hogy a klímaváltozás, a vizek szennyezése és az egyéb káros antropogén hatások miként hatnak a természet és környezetünk változására. Érdeemes a kutatásukat mind időben, mind térben kiterjeszteni, az adatok összegyűjtése és rendszerezése után pedig megfigyelni a fajok előfordulásának és a populációik méretének változásait. Védelmük érdekében fontos, hogy megfelelő figyelmet fordítsunk rájuk, minél több ember figyelmét felhívjuk a szitakötők értékére és azokra a problémákra, amelyek veszélyeztethetik fennmaradásukat.

## **Köszönetnyilvánítás**

Szeretném megköszönni konzulensem, Dr. Kátai János szakmai munkáját és segítségét, a családom kitartó támogatását és munkámban való részvételüket! Valamint szeretném megköszönni a barátaim segítségét is, akik önzetlen támogatása nélkül nem készülhetett volna el ez a dolgozat!

## Irodalomjegyzék

1. AMBRUS A. – BÁNKÚTI K. – KOVÁCS T.: 1997. Szitakötők – Odonata. In: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer V. – Rákok, szitakötők és egyenesszárnyúak. Szerk. FORRÓ L. Bp., Magyar Természettudományi Múzeum, 33.-55. o.
2. BALÁZS L. – DOBÓ L. – FÁZOLD Á. – GÁBOR B.: 1977. Az iparfejlesztés és a vízminőségsszabályozás alapvető kérdései a Sajó vízgyűjtőjén. Hidrológiai Közlöny 57. évf. 1. sz. 38-44. o.
3. CAPINERA J. L.: 2004. Encyclopedia of Entomology. Kluwer Academic Publishers. 720-723.o.
4. BODOR J. – GALLYAS CS.: 1975. Hasznos és káros rovarok a kertben. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
5. CSIPKÉS R. – SZATMÁRI L. – SZEPESI ZS. – HARKA Á.: 2014. Újabb adatok a Sajó halfaunájáról. Pisces Hungarici. Tiszafüred, Magyar Haltani Társaság. 8. 61.-68. o.
6. DAWKINS, R.: 2006. Az Ős meséje – Zarándoklat az élet hajnalához. Partvonal, 318. o.
7. DÉVAI GY.: 1976. A magyarországi szitakötő (Odonata) fauna chorológiai vizsgálata. Acta Biologica Debrecina. 13. Suppl. 119-157. o.
8. DÉVAI GY.: 1978. A magyarországi szitakötő (Odonata) fauna taxonómiai és nómenklatúrai revíziója. A debreceni Déri Múzeum 1977 évi Évkönyve. 81-96.o.
9. DÉVAI GY. – MISKOLCZI M. – TÓTH S.: 1987. Javaslat a faunisztikai adatközlés és számítógépes adatfeldolgozás egységesítésére. I. rész: Adatközlés. Folia Musei historico-naturalis Bakonyiensis 6.
10. DÉVAI GY. – MISKOLCZI M.: 1993. A Barcsi Borókás Tájvédelmi Körzetben 1981-1985 között végzett szitakötőgyűjtések (Odonata) faunisztikai eredményei. Studia odonatologica Hungarica 1. 21-32.o.
11. DÉVAI GY. – DÉVAI I. – TÓTHMÉRÉSZ B. - MISKOLCZI M.: 1993. A faunisztikai adatok értékelésének módszerelméleti és módszertani kérdései a szitakötők (Odonata) példáján. 1. rész: Általános alapelvek. Studia odonatologica Hungarica 1. 9-19.o.
12. DÉVAI GY. - MISKOLCZI M. - PÁLOSI G. - DÉVAI I. - HARANGI J.: 1994. A magyarországi szitakötő-imágók (Insecta: Odonata) 1982-ig közölt előfordulási adatainak bemutatása UTM hálótérképeken. Studia odonatologica Hungarica 2. 5-100. o.
13. DÉVAI GY. – DÉVAI I. – TÓTHMÉRÉSZ B. - MISKOLCZI M.: 1997. A faunisztikai adatok értékelésének módszerelméleti és módszertani kérdései a szitakötők (Odonata) példáján. 2. rész: Az alappreferenciák gyűjtése és értékelése. Studia odonatologica Hungarica 3. 5-20.o.
14. DÉVAI GY. – MISKOLCZI M.: 2000. A szitakötőkkel (Odonata) végzett közösség szintű biodiverzitás-monitorozás eredményei a Tisza-mente Tiszabercel és Balsa közötti szakaszán (MNB Program, Pilot Projekt). Studia odonatologica Hungarica 6. 27-54.o.
15. FARKAS A. – POLYÁK L. – MÓRA A. – LENGYEL SZ.: 2013. A Sajó szitakötő faunája (Odonata). Acta Biologica Debrecina Oecol. Hung. 31. 27–39. o.
16. FICSÓR M.: 2011. Adatok a folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) északkelet-magyarországi előfordulásához lárvavizsgálatok alapján. Acta Biol. Debr. Oecol. Hung. 26. 67-74 o
17. FREELAND, J. R. – CONRAD, K. F.: 2002. Genetic similarity within and among populations of the Variable and Azure damselflies (Coenagrion pulchellum and C. puella). Hydrobiologia, July 2002, Volume 479, Issue 1. 69-73.o.

18. GIBBONS, G.:1986. Dragonflies and Damselflies of Britain and Northern Europe. The Hamlyn Publishing Group Limited.
19. HUBER A. – KOVÁCS T.– AMBRUS A.: 2002. Adatok Északkelet-Magyarország Odonata faunájához. Folia Historico naturalia Museim atraensis. 26. 179–188. o.
20. HUBER A. - KOVÁCS T. - OLAJOS P.: 2005. Adatok Északkelet-Magyarország Odonata faunájához II. Folia Historico naturalia Museim atraensis. 29. 111–122. o.
21. JAKAB T. - DÉVAI GY.: 2008. A folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) előfordulása Magyarországon a lárva- és exuviumadatok alapján. Acta Biol. Debr. Oecol. Hung. 18. 53–65. o.
22. JUHÁSZ L.: 2007. Természetvédelmi állattan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 100. o.
23. JURITZA, G.: 2000. Der Kosmos Libellenführer. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. Stuttgart.
24. KLAAS-DOUWE, B. D.: 2006. Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europa. British Wildlife Publishing.
25. KOVÁCS T. - AMBRUS A. - JUHÁSZ P. - BÁNKUTI K.: 2004. Lárva és exuvium adatok Magyarország Odonata faunájához. Folia Historico naturalia Musei Matraensis. 28. 97–110. o.
26. KOVÁCS T. - AMBRUS A.: 2010. Lárva és exuvium adatok Magyarország Odonata faunájához III. Folia Historico naturalia Musei Matraensis. 34. 29-35. o.
27. KOZMA K. – PUSKÁS J. - DRÉGELYI-KISS Á.: 2014. The changes in precipitation during 124 years and its influences on the physical conditions of Hernád River. Applied Ecology and Environmental Research. Budapest. 12. 2. 523-536. o.
28. KRISKA GY.: 2004. Vízi gerinctelenek. Kossuth Kiadó, Budapest, 70. o.
29. KURT G.: 1970. Urania állatvilág - Rovarok. Gondolat Kiadó, Budapest, 41.-52. o.
30. LOHMANN, M.: 1997. Bogarak, szitakötők, pókok és más ízeltlábúak. Egyetemi Nyomda, Budapest. 48.-64.o.
31. MCGAVIN, G. C.: 2005. Rovarok, pókok és más szárazföldi ízeltlábúak. Panemex Kft., Budapest, 51.-55. o.
32. MÓCZÁR L.:1990. Rovarkalauz. Madách Könyvkiadó, Bratislava, 45.o.
33. MÓRA A. – CSABAI Z. – MÜLLER Z.: 2001. Vízi makroszkópikus gerinctelenek vizsgálata a Körös-Maros Nemzeti Park illetékességi területén (Odonata, Coleoptera, Trichoptera).
34. MÜLLER Z. – MÁTYUS B. I.: 2009. A Tisza magyarországi és a főbb mellékfolyók torkolatközei szakaszán 2004-ben végzett két vizsgálatsorozat odonatológiai eredményei. Studia odonatologica Hungarica 10. 11-20.o.
35. NAGY E.:2014. Folyami szitakötők (Odonata: Gomphidae) magyarországi előfordulási sajátosságai, különös tekintettel a csermelyszitakötőre. Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Hidrobiológiai Tanszék
36. OTT, J.: 2010. Dragonflies and climatic change - recent trends in Germany and Europe. BioRisk 5: 253–286.o.
37. O'TOOLE, C.:2008. Rovarok. Novum Kiadó, 42-47.o.
38. PAPP SZ.: 1952. A Sajó vízének szennyeződése. Hidrológiai Közöny 32. évf. 9.-10. sz. 349-359. o.

39. SALLAI F.: 2006. A Sajó vízminősége, hosszú távú védelme. Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek. Pécs. 3. évf. 2. sz. 3-16. o.
40. STEINMANN H.: 1984. Magyarország állatvilága – Szitakötők-Odonata (V. kötet, 6. füzet). Akadémiai Kiadó, Budapest
41. STERNBERG-BUCHWALD: 1999. Die Libellen Baden-Württembergs (Band 1). Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co. Stuttgart.
42. STERNBERG-BUCHWALD: 2000. Die Libellen Baden-Württembergs (Band 2). Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co. Stuttgart.
43. SZABOLCSIK A.: 2011. Vízminőségi vizsgálatok a Hernád folyó középső szakaszán. Debreceni Műszaki Közlemények 2011/2 Különszám 3-14. o.
44. UDVARDY M.:1982. Dinamikus állatföldrajz. Dabasi Nyomda, Budapest-Dabas, 175-176. o.
45. VINCZE A.: 2014. A kiszáradás hatása dél-nyírségi kisvízfolyások szitakötő-faunájára. Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Hidrobiológiai Tanszék
46. ZAHRADNÍK, J.: 2009. Der Kosmos Insektenführer. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart. 96.o.
47. 100/2012. (IX.28.) VM rendelet 2. Melléklet

### **Internetes források:**

48. I1: <http://szitakotok.hu/index.php?page=szitakotokrol-altalaban>
49. I2: <http://mek.oszk.hu/03400/03408/html/2647.html>
50. I3: <http://mek.oszk.hu/02100/02185/html/148.html>
51. I4: <http://hidrobiologia.unideb.hu/studia.php>
52. I5: <http://www.ng.hu/Fold/2015/02/10/Szitakotok-es-a-klimavaltozas>

## Függelék

### A faunisztikai adatok ismertetésének rendszere:

A faunisztikai adatok közlésekor a fajok nevét és sorrendjét Dévai György nevezéktana szerint adtam meg (DÉVAI, 1978). A fajnevek előtti számok az adott faj helyét jelölik a Magyar Odonatológusok Baráti Köre (MOBK) által érvényesnek elfogadott hazai taxonlistában (DÉVAI-MISKOLCZI, 1993).

A mintavételi helyek (Berzék, Girincs, Kesznyéten, Ónod, Sajóhídvég, Sajópetri) alfabetikus sorrendje szerint (kettőspont követi), ezen belül az időrendi (vessző követi), és a gyűjtők monogramjának alfabetikus sorrendje szerint történik az adatközlés. A mintavétel helyének és idejének megnevezése után exuviumok esetében kerek zárójelben a gyűjtött lárvabőrök száma (vessző követi), imágók esetében a gyűjtött, ill. megfigyelt egyedek száma, ezen belül kerek zárójelben + jellel elválasztva a hímek és nőstények száma (vessző követi) van jelölve. A különböző adatokat pontosvessző választja el, a különböző mintavételi helyek adatait pedig gondolatjelek (DÉVAI et al., 1987).

### A mintavételek faunisztikai adatai:

#### (1) *Platycnemis pennipes pennipes* (PALLAS, 1771)

**exuvium:** Berzék: 2014.06.17., (14), JD; 2014.07.06., (1), JD; 2015.07.05., (1), JD; 2015.07.19., (4), JD – Sajóhídvég: 2014.06.09., (1), JD; 2014.06.17., (4), JD; 2014.07.21., (5), JD; 2015.07.05., (11), JD; 2015.07.19., (1), JD – Sajópetri: 2014.06.09., (1), JD; 2014.06.17., (1), JD; 2014.07.21., (9), JD

**imágó:** Berzék: 2013.05.26., 5(3+2), JD; 2013.06.08., 16(10+6), JD; 2013.06.15., 17(11+6), JD; 2013.06.30., 13(7+6), JD; 2013.07.14., 16(10+6), JD; 2013.08.24., 5(5+0), JD; 2014.05.01., 2(0+2), JD; 2014.05.10., 2(2+0), JD; 2014.06.01., 2(1+1), JD; 2014.06.09., 14(10+4), JD; 2014.06.17., 6(4+2), JD; 2014.07.06., 8(8+0), JD; 2014.07.21., 8(6+2), JD; 2014.08.12., 6(6+2), JD; 2014.08.26., 3(1+2), JD; 2015.05.17., 1(1+0), JD; 2015.05.30., 6(2+4), JD; 2015.06.28., 6(6+0), JD; 2015.07.05., 6(6+0), JD; 2015.07.19., 6(6,0), JD; 2015.08.16., 4(3+1), JD – Girincs: 2013.05.26., 9(4+5), JD; 2013.06.08., 11(4+7), JD; 2013.06.15., 13(8+5), JD; 2013.06.30., 14(9+5), JD; 2013.07.14., 14(5+9), JD; 2013.08.24., 13(8+5), JD; 2014.05.10., 2(1+1), JD;

2014.06.01., 4(3+1), JD; 2014.06.09., 14(5+9), JD; 2014.06.17., 11(2+9), JD; 2014.07.06., 12(10+2), JD; 2014.07.21., 8(3+5), JD; 2014.08.12., 8(3+5), JD; 2014.08.26., 10(4+6), JD; 2015.05.30., 6(4+2), JD; 2015.06.28., 6(3+3), JD; 2015.07.05., 6(4+2), JD; 2015.07.19., 6(4+2), JD; 2015.07.29., 6(3+3), JD; 2015.08.16., 6(5+1), JD – Kesznyéten: 2013.05.26., 4(4+0), JD; 2013.06.08., 18(6+12), JD; 2013.06.15., 15(8+7), JD; 2013.06.30., 18(11+7), JD; 2013.07.14., 16(7+9), JD; 2013.08.24., 18(10+8), JD; 2014.05.10., 6(3+3), JD; 2014.06.01., 2(2+0), JD; 2014.06.09., 9(3+6), JD; 2014.06.17., 6(4+2), JD; 2014.07.06., 15(9+6), JD; 2014.07.21., 8(6+2), JD; 2014.08.12., 8(5+3), JD; 2014.08.26., 10(5+5), JD; 2015.05.17., 1(1+0), JD; 2015.05.30., 6(5+1), JD; 2015.06.28., 6(3+3), JD; 2015.07.05., 6(5+1), JD; 2015.07.19., 6(5+1), JD; 2015.07.29., 6(3+3), JD; 2015.08.16., 6(3+3), JD – Ónod: 2013.05.27., 6(3+3), JD; 2013.06.08., 14(7+7), JD; 2013.06.15., 10(6+4), JD; 2013.06.30., 13(4+9), JD; 2013.07.14., 18(10+8), JD; 2013.08.24., 13(7+6), JD; 2014.05.10., 2(1+1), JD; 2014.06.01., 3(2+1), JD; 2014.06.09., 10(3+7), JD; 2014.06.17., 7(2+5), JD; 2014.07.06., 12(5+7), JD; 2014.07.21., 10(3+7), JD; 2014.08.12., 11(4+7), JD; 2014.08.26., 1(1+0), JD; 2015.05.30., 2(1+1), JD; 2015.06.28., 5(4+1), JD; 2015.07.05., 6(2+4), JD; 2015.07.19., 6(1+5), JD; 2015.07.29., 2(1+1), JD; 2015.08.16., 5(3+2), JD – Sajóhídvég: 2013.05.26., 7(2+5), JD; 2013.06.08., 15(5+10), JD; 2013.06.15., 16(9+7), JD; 2013.06.30., 14(6+8), JD; 2013.07.14., 19(11+8), JD; 2013.08.24., 8(5+3), JD; 2014.05.01., 5(0+5), JD; 2014.05.10., 6(1+5), JD; 2014.06.01., 4(1+3), JD; 2014.06.09., 7(7+0), JD; 2014.06.17., 6(4+2), JD; 2014.07.06., 7(5+2), JD; 2014.07.21., 5(3+2), JD; 2014.08.12., 5(5+0), JD; 2014.08.26., 8(3+5), JD; 2015.05.17., 1(1+0), JD; 2015.05.30., 6(3+3), JD; 2015.06.28., 6(5+1), JD; 2015.07.05., 6(5+1), JD; 2015.07.19., 6(6+0), JD; , 2015.07.29., 6(5+1), JD; 2015.08.16., 6(4+2), JD – Sajópetri: 2013.05.27., 2(0+2), JD; 2013.06.08., 5(3+2), JD; 2013.06.15., 10(4+6), JD; 2013.07.14., 15(5+10), JD; 2013.08.24., 13(9+4), JD; 2014.05.10., 3(0+3), JD; 2014.06.01., 2(1+1), JD; 2014.06.09., 10(6+4), JD; 2014.06.17., 10(10+0), JD; 2014.07.06., 8(5+3), JD; 2014.07.21., 2(0+2), JD; 2014.08.12., 5(2+3), JD; 2014.08.26., 4(1+3), JD; 2015.05.17., 5(1+4), JD; 2015.05.30., 6(5+1), JD; 2015.06.28., 6(5+1), JD; 2015.07.05., 6(4+2), JD; 2015.07.19., 6(2+4), JD; 2015.08.16., 2(1+1), JD

**(5) *Coenagrion puella puella* (LINNÉ, 1758)**

**imágó:** Sajóhídvég: 2013.05.26., 1(0+1), JD – Sajópetri: 2014.06.01., 1(1+0), JD; 2015.05.17., 4(4+0), JD; 2015.05.30., 2(1+1), JD; 2015.06.28., 2(2+0), JD

***Coenagrion puella puella* x *Coenagrion pulchellum interruptum***

**imágó:** Kesznyéten: 2013.06.08., 1(0+1), JD

**(6) *Coenagrion pulchellum interruptum* (CHARPENTIER, 1825)**

**imágó:** Sajópetri: 2013.06.15., 1(1+0), JD

**(12) *Ischnura elegans pontica* (SCHMIDT, 1938)**

**imágó:** Berzék: 2013.05.26., 1(1+0), JD; 2014.05.10., 1(0+1), JD; 2015.05.17., 4(3+1), JD – Girincs: 2014.05.10., 1(0+1), JD; 2014.07.21., 1(1+0), JD – Kesznyéten: 2014.07.21., 1(1+0), JD; 2015.05.17., 1(1+0), JD; 2015.07.29., 1(0+1), JD; 2015.08.16., 1(1+0), JD – Sajóhídvég: 2013.05.10., 2(1+1), KJ; 2013.05.26., 3(2+1), JD; 2013.06.30., 1(1+0), JD; 2013.07.14., 1(1+0), JD; 2014.05.01., 1(1+0), JD; 2014.06.17., 2(2+0), JD; 2014.07.06., 1(1+0), JD; 2014.07.21., 1(1+0), JD; 2014.08.12., 1(1+0), JD; 2014.08.26., 3(3+0), JD; 2015.05.17., 1(1+0), JD – Sajópetri: 2013.05.27., 1(0+1), JD; 2013.06.08., 1(1+0), JD; 2013.07.14., 2(2+0), JD; 2013.08.24., 2(2+0), JD; 2015.05.17., 1(1+0), JD; 2015.06.28., 1(1+0), JD; 2015.07.19., 1(1+0), JD; 2015.07.29., 1(0,1), JD

**(13) *Ischnura pumilio* (CHARPENTIER, 1825)**

**imágó:** Sajópetri: 2013.07.14., 1(0+1), JD

**(14) *Enallagma cyathigerum cyathigerum* (CHARPENTIER, 1840)**

**imágó:** Kesznyéten: 2013.05.10., 1(0+1), KJ

**(15) *Sympecma fusca* (VAN DER LINDEN, 1820)**

**imágó:** Kesznyéten: 2014.05.01., 1(1+0), JD; 2013.08.24., 1(0+1), JD; 2014.08.26., 1(0+1), JD

**(16) *Lestes barbarus* (FABRICIUS, 1798)**

**imágó:** Girincs: 2014.06.09., 1(0+1), JD – Kesznyéten: 2013.06.08., 1(0+1), JD; 2013.06.30., 1(1+0), JD

**(22) *Agrion splendens splendens* (HARRIS, 1782)**

**exuvium:** Berzék: 2014.06.17., (1), JD; 2014.07.06., (1), JD; 2015.07.05., (1), JD – Kesznyéten: 2014.06.17., (1), JD; 2015.07.05., (1), JD – Ónod: 2014.06.09., (1), JD – Sajógídvég: 2014.06.17., (1), JD; 2014.07.06., (1), JD; 2014.08.12., (1), JD; 2015.07.05., (1), JD

**imágó:** Berzék: 2013.05.26., 3(1+2), JD; 2013.06.08., 5(4+1), JD; 2013.06.15., 2(2+0), JD; 2013.06.30., 6(4+2), JD; 2013.07.14., 3(2+1), JD; 2014.05.01., 3(1+2), JD; 2014.05.10., 2(1+1), JD; 2014.06.01., 2(1+1), JD; 2014.06.09., 2(1+1), JD; 2014.06.17., 5(4+1), JD; 2014.07.06., 6(2+4), JD; 2014.07.21., 4(2+2), JD; 2014.08.12., 3(2+1), JD; 2014.08.26., 1(1+0), JD; 2015.05.17., 5(3+2), JD; 2015.05.30., 2(1+1), JD; 2015.06.28., 3(2+1), JD; 2015.07.05., 1(1+0),

JD – Girincs: 2013.05.10., 1(1+0), JD; 2013.05.26., 4(3+1), JD; 2013.06.08., 9(5+4), JD; 2013.06.15., 4(2+2), JD; 2013.06.30., 6(4+2), JD; 2013.07.14., 3(2+1), JD; 2013.08.24., 2(1+1), JD; 2014.05.01., 4(3+1), JD; 2014.05.10., 2(2+0), JD; 2014.06.01., 2(2+0), JD; 2014.06.09., 4(2+2), JD; 2014.06.17., 7(4+3), JD; 2014.07.06., 3(3+0), JD; 2014.07.21., 2(2+0), JD; 2014.08.12., 3(2+1), JD; 2014.08.26., 3(2+1), JD; 2015.05.17., 4(2+2), JD; 2015.05.30., 1(1+0), JD; 2015.06.28., 3(2+1), JD; 2015.07.05., 5(3+2), JD; 2015.07.19., 3(2+1), JD; 2015.07.29., 2(1+1), JD – Kesznyéten: 2013.05.26., 6(4+2), JD; 2013.06.08., 10(6+4), JD; 2013.06.15., 6(3+3), JD; 2013.06.30., 7(4+3), JD; 2013.07.14., 5(3+2), JD; 2013.08.24., 1(1+0), JD; 2014.05.01., 4(3+1), JD; 2014.05.10., 2(1+1), JD; 2014.06.01., 2(1+1), JD; 2014.06.09., 4(3+1), JD; 2014.06.17., 6(3+3), JD; 2014.07.06., 3(2+1), JD; 2014.07.21., 3(1+2), JD; 2014.08.12., 3(2+1), JD; 2014.08.26., 1(1+0), JD; 2015.05.17., 4(4+0), JD; 2015.07.05., 6(5+1), JD; 2015.07.29., 1(1+0), JD – Ónod: 2013.05.10., 2(1+1), KJ; 2013.05.27., 4(3+1), JD; 2013.06.08., 7(4+3), JD; 2013.06.15., 5(3+2), JD; 2013.06.30., 3(2+1), JD; 2013.07.14., 1(1+0), JD; 2014.05.01., 2(0+2), JD; 2014.05.10., 2(1+1), JD; 2014.06.01., 2(1+1), JD; 2014.06.09., 4(2+2), JD; 2014.06.17., 1(1+0), JD; 2014.07.21., 2(2+0), JD; 2014.08.12., 4(2+2), JD; 2014.08.26., 1(1+0), JD; 2015.05.17., 1(1+0), JD; 2015.06.28., 2(2+0), JD; 2015.07.05., 1(1+0), JD – Sajóhidvég: 2013.05.26., 6(4+2), JD; 2013.06.08., 7(5+2), JD; 2013.06.15., 5(2+3), JD; 2013.06.30., 4(2+2), JD; 2013.07.14., 4(3+1), JD; 2013.08.24., 1(1+0), JD; 2014.05.01., 1(1+0), JD; 2014.05.10., 2(1+1), JD; 2014.06.01., 3(1+2), JD; 2014.06.09., 2(2+0), JD; 2014.06.17., 6(2+4), JD; 2014.07.06., 4(2+2), JD; 2014.07.21., 3(2+1), JD; 2014.08.12., 6(3+3), JD; 2014.08.26., 3(0+3), JD; 2015.05.17., 3(1+2), JD; 2015.05.30., 3(2+1), JD; 2015.06.28., 3(2+1), JD; 2015.07.05., 1(1+0), JD – Sajópetri: 2013.05.27., 4(2+2), JD; 2013.06.08., 4(2+2), JD; 2013.06.15., 4(2+2), JD; 2013.07.14., 4(2+2), JD; 2013.08.24., 5(2+3), JD; 2014.05.01., 4(2+2), JD; 2014.05.10., 2(1+1), JD; 2014.06.01., 2(1+1), JD; 2014.06.09., 3(2+1), JD; 2014.06.17., 5(4+1), JD; 2014.07.06., 1(0+1), JD; 2014.07.21., 4(4+0), JD; 2014.08.12., 5(2+3), JD; 2014.08.26., 2(2+0), JD; 2015.05.17., 4(3+1), JD; 2015.05.30., 1(1+0), JD; 2015.06.28., 2(1+1), JD; 2015.07.05., 1(0+1), JD; 2015.07.29., 1(0+1), JD

**(36) *Gomphus flavipes flavipes* (CHARPENTIER, 1825)**

**imágó:** Girincs: 2013.06.15., 1(0+1), JD; 2013.06.30., 1(1+0), JD – Ónod: 2013.06.08., 1(0+1), JD; 2013.06.30., 1(1+0), JD; 2013.07.14., 1(1+0), JD

**(37) *Gomphus vulgatissimus vulgatissimus* (LINNÉ, 1758)**

**exuvium:** Berzék: 2013.05.10., (7), JD; 2013.05.10., (5), KJ; 2014.05.01., (1), JD; 2014.07.06., (1), JD; 2015.05.17., (3), JD; Girincs: 2014.05.01., (2), JD; 2015.05.17., (3), JD – Kesznyéten:

2014.05.01., (10), JD; 2015.05.17., (8), JD – Ónod: 2015.05.17., (3), JD; 2015.07.05., (3), JD – Sajóhídvég: 2013.05.10., (4), JD; 2013. 05.10., (6), KJ; 2014.05.01., (3), JD; 2014.06.17., (1), JD – Sajópetri: 2013.05.27., (4), JD; 2015.05.17., (1), JD

**imágó:** Berzék: 2013.05.10., 4(2+2), JD; 2013.05.10., 2(1+1), KJ; 2013.06.08., 1(0+1), JD; 2013.06.15., 2(1+1), JD; 2014.05.01., 5(1+4), JD; 2014.05.10., 2(2+0), JD; 2014.06.01., 1(0+1), JD; 2014.06.09., 1(0+1), JD; 2015.05.17., 3(0+3), JD – Girincs: 2013.05.10., 2(1+1), JD; 2013.05.10., 3(0+3), KJ; 2013.05.26., 2(0+2), JD; 2013.06.08., 7(1+6), JD; 2013.06.15., 5(0+5), JD; 2014.05.01., 3(1+2), JD; 2015.05.17., 2(0+2), JD; 2015.05.30., 1(0+1), JD – Kesznyéten: 2013.05.10., 4(1+3), JD; 2013.05.10., 5(3+2), KJ; 2014.05.01., 4(4+0), JD; 2014.05.10., 3(1+2), JD; 2015.05.17., 4(3+1), JD; 2015.05.30., 1(1+0), JD – Ónod: 2013.05.10., 4(3+1), JD; 2013.05.10., 4(3+1), KJ; 2013.05.27., 2(1+1), JD; 2013.06.08., 2(2+0), JD; 2013.06.15., 3(3+0), JD; 2014.05.01., 5(3+2), JD; 2014.05.10., 3(3+0), JD; 2014.06.01., 1(0+1), JD; 2015.05.17., 1(0+1), JD; 2015.05.30., 6(5+1), JD – Sajóhídvég: 2013.05.10., 3(3+0), JD; 2013.05.10., 2(0+2), KJ; 2014.05.01., 1(1+0), JD; 2014.05.10., 3(2+1), JD; 2014.06.01., 1(0+1), JD; 2014.06.17., 1(1+0), JD; 2015.05.17., 1(1+0), JD – Sajópetri: 2013.05.27., 2(0+2), JD; 2013.06.15., 1(0+1), JD; 2014.05.10., 1(0+1), JD; 2014.06.17., 1(0+1), JD

**(38) *Ophiogomphus cecilia cecilia* (FOURCROY, 1785)**

**imágó:** Kesznyéten: 2013.08.24., 1(1+0), JD

**(39) *Onychogomphus forcipatus forcipatus* (LINNÉ, 1758)**

**imágó:** Berzék: 2013.06.15., 1(1+0), JD; 2014.06.17., 2(2+0), JD; 2014.07.21., 1(1+0), JD – Girincs: 2013.06.30., 1(1+0), JD; 2013.07.14., 1(1+0), JD; 2014.06.01., 1(1+0), JD – Ónod: 2013.06.15., 4(3+1), JD; 2013.06.30., 3(3+0), JD; 2013.07.14., 1(1+0), JD; 2014.06.01., 1(0+1), JD; 2014.06.09., 2(2+0), JD; 2014.06.17., 2(1+1), JD – Sajópetri: 2014.06.17., 1(0+1), JD; 2015.07.19., 1(1+0), JD

**(43) *Cordulia aeneaturfosa aeneaturfosa* (FÖRSTER, 1902)**

**imágó:** Ónod: 2013.06.08., 1(1+0), JD

**(47) *Libellula depressa* (LINNÉ, 1758)**

**imágó:** Berzék: 2014.05.10., 1(1+0), JD

**(48) *Libellula fulva fulva* (MÜLLER, 1764)**

**imágó:** Ónod: 2015.05.30., 1(1+0), JD

**(50) *Orthetrum albistylum albistylum* (SÉLYS-LONGCHAMPS, 1848)**

**imágó:** Ónod: 2013.06.30., 2(0+2), JD; 2015.06.28., 1(0+1), JD; 2015.07.05., 1(0+1), JD – Sajópetri: 2013.07.14., 2(1+1), JD; 2014.06.09., 1(0+1), JD

**(52) *Orthetrum cancellatum cancellatum* (LINNÉ, 1758)**

**imágó:** Berzék: 2015.07.05., 1(1+0), JD – Girincs: 2015.07.19., 1(1+0), JD – Ónod: 2013.06.15., 1(1+0), JD; 2013.06.30., 4(2+2), JD; 2013.08.24., 1(0+1), JD; 2014.06.17., 1(0+1), JD; 2015.05.30., 1(1+0), JD; 2015.06.28., 3(2+1), JD; 2015.07.05., 1(0+1), JD; 2015.07.19., 2(1,1), JD; 2015.08.16., 1(1+0), JD – Sajópetri: 2014.06.17., 1(1+0), JD

**(54) *Crocothemis servilia servilia* (DRURY, 1770)**

**imágó:** Ónod: 2013.06.30., 1(1+0), JD; 2013.07.14., 1(1+0), JD; 2013.08.24., 1(0+1), JD

**(59) *Sympetrum meridionale* (SÉLYS-LONGCHAMPS, 1841)**

**imágó:** Berzék: 2013.06.30., 1(0+1), JD; 2013.07.14., 4(1+3), JD; 2013.08.24., 1(1+0), JD; 2014.08.26., 1(0+1), JD – Girincs: 2013.06.30., 1(1+0), JD; 2013.08.24., 6(2+4), JD; 2014.08.12., 1(1+0), JD; 2014.08.26., 2(0+2), JD; 2015.08.16., 1(1+0), JD – Kesznyéten: 2013.06.30., 1(1+0), JD; 2013.08.24., 6(4+2), JD; 2014.08.26., 1(0+1), JD; 2015.08.16., 2(0+2), JD – Ónod: 2013.06.30., 3(1+2), JD; 2013.07.14., 3(2+1), JD; 2013.08.24., 7(2+5), JD; 2014.08.26., 1(0+1), JD – Sajóhídvég: 2013.06.30., 1(1+0), JD; 2013.07.14., 1(1+0), JD; 2013.08.24., 2(0+2), JD – Sajópetri: 2013.07.14., 1(0+1), JD; 2013.08.24., 2(1+1), JD; 2014.06.17., 1(0+1), JD; 2014.08.12., 1(0+1), JD

**(61) *Sympetrum sanguineum sanguineum* (MÜLLER, 1764)**

**imágó:** Berzék: 2014.07.21., 1(1+0), JD – Girincs: 2013.06.30., 2(2+0), JD; 2013.07.14., 1(0+1), JD; 2013.08.24., 2(0+2), JD – Kesznyéten: 2013.07.14., 4(1+3), JD; 2013.08.24., 5(1+4), JD; 2015.08.16., 1(0+1), JD – Ónod: 2013.07.14., 1(0+1), JD; 2015.05.17., 1(0+1), JD – Sajóhídvég: 2013.07.14., 1(1+0), JD; 2014.07.21., 1(1+0), JD – Sajópetri: 2013.07.14., 2(2+0), JD; 2013.08.24., 3(2+1), JD; 2014.06.01., 3(3+0), JD; 2014.06.09., 1(0+1), JD; 2014.08.12., 1(0+1), JD; 2014.08.26., 1(1+0), JD; 2015.07.05., 1(1+0), JD; 2015.08.16., 3(2+1), JD

**(63) *Sympetrum vulgatum vulgatum* (LINNÉ, 1758)**

**imágó:** Ónod: 2013.07.14., 1(0+1), JD; 2013.08.24., 1(1+0), JD