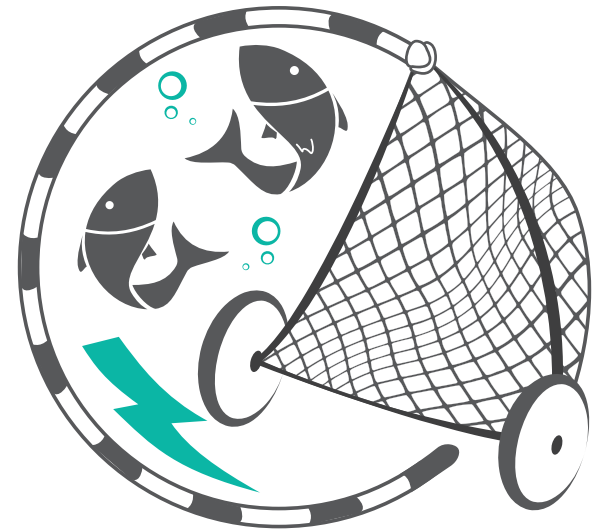




**E-KECE**

ELEKTROMOS FENÉKHÁLÓ

Jogvédelem folyamatban  
Patent pending

## AZ ELEKTROMOS KECE



Írta: Olajos Péter, Dr. Kiss Béla, Sallai Zoltán

### 1. AZ ESZKÖZ KIFEJLESZTÉSÉNEK INDOKAI

Magyarország Európai Unióhoz való csatlakozása (2004) számos olyan vizsgálat és tudományos kutatói módszer átvételét és továbbfejlesztését, illetve a hazai körülményekhez való igazítását tette szükségessé és lehetségessé a környezetvédelem és természetvédelem területén, melyekre országunkban korábban nem volt igény, támogatottság, fedezet.

Napjainkban a kutatási célú elektromos halászatot (a halfauna összetételére és mennyiségi viszonyaira irányuló vizsgálatot) már rutinszerűen végzik, hazánkban és külföldön egyaránt, a közepes és nagyobb folyóvizekben általában a parti és partközeli mintavételre alkalmas módszerekkel. Ennek az egyébként igen hatékony módszernek legfőbb korlátja a kutatót vízter mélysége, ugyanis 1,5 m-nél mélyebb vízben a fenék közelében tartózkodó halak már nehezen, vagy egyáltalán nem foghatóak meg. Ezért a fenéklakó halak (halfajok) egy része a vizsgálatok során nem kerül kimutatásra, vagy a vízterben meglévő valós tömegviszonyokhoz képest jelentősen alulreprezentálva jelenik meg a mintákban. Így azonban a felmérések nem mindig adnak reális képet a nagyobb mélységű vizek fajegyütteseiről és dominancia viszonyairól.

A mélyebb mederszakaszok felmérése, monitorozása mind a halközösségek, mind pedig bizonyos vízi makroszkópikus gerinctelen fajcsoportok vonatkozásában eddig megoldatlan volt, s csak a parti (litorális) régióra, kb. 1,5–2 m vízmélységre korlátozódott. Cégünk, a Globe-Ecology Kft., és a vele együttműködő szakemberek ezért egy olyan kutatási eszköz ki-, illetve továbbfejlesztését tűzték ki célul, mely lehetővé teszi a mélyebb vízterek medrének felmérését, monitorozását, lefedve ezzel egy eddigi hiányterületet.

A fejlesztésnek azzal a célkitűzéssel vágtunk neki, hogy a korábban vázolt mintavételezési, állományfelmérési nehézségek megoldására egy olyan eszköz prototípusát készítjük el, amelynek működése egyesíti a halállomány felmérések során használt egyenáramú halászgép, illetve a hagyományos keresőhalászatban alkalmazott, csónakkal vontatott fenékhálók működési elvét, így alkalmas a közepes és nagy folyók medrének mélyebb részein élő halközösségek, s bizonyos fenéklakó gerinctelen fajok mennyiségi típusú (kvantitatív) állományfelmérésére, vizsgálatára. Fontos fejlesztési szempont volt ezenkívül, hogy az eszköz áramellátása a jelenleg is forgalomban lévő elektromos halászgépek (pl. Samus, Hans-Grassl) használatával működjön, vagyis az eszköz csatlakoztatható legyen ezek központi egységéhez perifériaként. További, az előzőekhez kapcsolódó cél a prototípussal végzett tesztelési eredményekre alapozott használati módszertan és a vízfolyás jellegéhez igazítható mintavételi protokoll kidolgozása és közzététele, a hal- és bizonyos vízi gerinctelen fajcsoportokra vonatkozóan.

## 2. AZ ELEKTROMOS KECE MŰKÖDÉSI ELVE

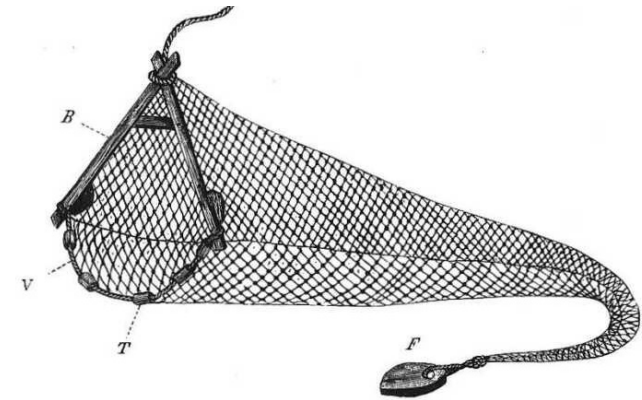
Az elektromos halászat elve az, hogy a vízbe merülő két elektróda (anód és katód) között elektromos mező alakul ki. Ebbe az elektromos mezőbe kerülő hal az anód irányába úszik (galvanotaxis, „anódreakció”), majd ennek közelébe kerülve izmai elernyednek (galvanonarkózis), és így hálóval összegyűjthető. A bódult állapot elmúltával (testmérettől függően néhány másodperctől 1-2 percig tartó időtartam) a hal sértetlenül, károsodás nélkül (!) elúszik. (Ezt bizonyítja az is, hogy a halászati gyakorlatban pl. anyahalak befogására, illetve ivadékmentésre is használják a módszert.)

Bár korábban az elektromos halászatot nagyüzemi keretek között is alkalmazták, ezzel most nem foglalkozunk, a továbbiakban csak a kutatási célú halászatra fókuszálunk.

A parti (partközeli és sekély vízi) elektromos halászat során az anód (pozitív elektróda) egy 2-4 m hosszú nyélen lévő, többnyire kerek, rozsdamentes fémből készült szákefej, a katód (negatív elektróda) pedig egy réz sodronyszalag. Ezzel a felszereléssel halászhatunk a vízben gázolva – szigetelő ruházatban, hátizsákban hordott, vagy a vízen úsztatott áramfejlesztő egységgel (1. ábra) – vagy csónakból.



1. ábra. Partmenti elektromos kutató halászat Forrás: INTERNET



2. ábra. A „hosszúkece” korabeli ábrázolása

Forrás: Herman O. (1887): A magyar halászat könyve

Az általunk fejlesztett eszköz egy ősi halász-szerszám, a kece – pontosabban a hosszúkece (2. ábra) – újrakonstruált változata. Tulajdonképpen az elektromos halászgépnek egy új típusú perifériája, melyben az anód szerepét az eszköz háromszög alakú keretének felső része (pontosabban a száke felső, kb. 60 cm hosszú szakaszai) veszik át, katódként pedig a háromszög alsó oldalát adó, ólommal súlyozott rézszalag (alín) funkcionál. A háromszög alakú keretnek az anód és katód közötti része szigetelő anyagból (üvegszál) készül, a keret alján súlyozott kerek biztosítja az eszköznek az aljzaton tartását, illetve az azon való gördülést. A keretet adó egyenlő szárú háromszög alapjának hossza kb. 1,5 méter, de a súlyozott rézszalag ennél valamivel hosszabb, hogy az aljzatra feküdve, annak egyenetlenségeit kompenzálva, az elektromos kábulat következményeként esetleg az aljzaton „elfekvő” halakat, továbbá a kutatási tevékenység során vizsgálandó egyéb, nem úszó benti-kus szervezeteket (tízlabú rákok, csigák és kagylók) is a hálóba juttassa; a háromszög magassága kb. 1,2 m. A keretre felvert háló szembősege 0,6 cm, alakja hosszú (~3 m) zsák. A vége felé szűkülő háló szájadéka nyitott, de vontatáskor a háló kifeszítésére szolgáló súly (kb. 1 kg, gömbölyded forma) zsinórjával összehúzzuk és összekötjük, ezzel zárva a háló zsákját.

Az áramforrástól (egyenáramú halászgép) a kecéig az elektromos áramot egy kéte-res kábellel vezetjük le, mely zsigorcsoval van rögzítve – nem túl szorosan – a kece vonóköteléhez. A kötel hossza a víz mélységéhez igazodik, figyelembe véve, hogy vontatáskor a kötel ferdén (kb. 45° szögben) vezet a csónaktól az eszközig. Hazai viszonyok között 25 m-nél hosszabb kötel (és kábel) nem indokolt. A kötelnek olyan erősnek kell lennie, hogy az eszköz esetleges elakadása esetén – akár annak kisebb mértékű károsodása (pl. hálózakadás, súly elvesztése) árán is – ki lehessen azt szabadítani.

### 3. AZ ESZKÖZ FELHASZNÁLÁSI TERÜLETE ÉS HASZNÁLATA

Az eredeti kece folyóvízi halászeszköz volt, és az elektromos kece fejlesztését is folyókon, annak különböző típusaira optimalizálva végeztük. Az eddigi tapasztalatok alapján az eszköz a közepes és nagy folyók közép- és alsó szakasz jellegű részei (illetve ezekkel ekvivalens csatornák), illetve folyamok kutatására használható leginkább. A kis folyókban egyrészt sok esetben nincs meg a kece vontatásához szükséges vízmélység, másrészt ezek a víztípusok a parti és partközeli elektromos kutatóhalászattal (csónakból vagy gázolva) jól vizsgálhatók. Az elektromos kece használata a másfél méternél mélyebb vizekben indokolt, a skála másik végére eső mélységi korlátokba eddig nem ütköztünk. Másik korlátozó tényező a vízfolyás sebessége: felsőszakasz-jellegű nagyobb vízfolyáson a nagyon erős sodrás, és ezzel együtt a mederben esetlegesen előforduló akadók (fák, nagyobb kövek stb.) akár veszélyes helyzeteket is előidézhetnek, de a munkavégzést mindenképpen jelentősen megnehezítik.



3. ábra. A kece vontatása

Maga a mintavétel csónakból vagy hajóból történik, oly módon, hogy a jármű a víz folyásával megegyező irányban, hátramenetben halad (3. ábra). A csónak elején álló kezelő lassú haladás mellett leereszti az eszközt az aljzatra, majd a kötelet kézben, kb. 45°-os szögben tartva, folyamatosan kontrollálva húzza az eszközt az aljzaton (folyásirányban haladva). Ezalatt a hajó vezetője követi a mintavételre kijelölt vonalvezetést, illetve szabályozza a jármű sebességét. A vontatás sebességét úgy kell megválasztani, hogy az eszköz a víz áramlási sebességénél kis mértékben gyorsabban haladjon. Túl alacsony sebességnél a hal nem kerül a zsákba, mert elviszi a víz, és a háló sem veszi fel a szükséges alakot; túl gyors haladás esetén az eszköz – saját és vontatókötelének mozgathatósága miatt – közegellenállása miatt – elemelkedik az aljzatról. Megfelelően megválasztott sebességnél a kezelő személy a kötélben keresztül érzi, ahogy az eszköz kerekai gördülnek az aljzaton, némi tapasztalattal még annak minőségéről (mederanyag, egyenetlenségek) is információt kapva.

A kezelő az áramforrást – annak lábkapcsolója által – a vontatás alatt folyamatosan működteti. Ez ugyanakkor nem jelenti azt, hogy a vontatás során a hálóba került hal folyamatosan az elektromosság hatása alatt van, ugyanis a viszonylag hosszú (~3 m) zsák végébe sodródva kikerül az elektródák hatósugarából, megelőzve a hosszabb ideig tartó elektrosokk esetleges károsító hatását.

A vontatás hossza függ a vízfolyás jellegétől, adottságaitól. Eddigi tapasztalataink alapján folyamatosan akár 500 m is lehet, közepes folyón elég a 250 m, de ennek vizsgálata (a víztér jellegéhez igazodó ideális húzáshossz kikísérletezése) folyamatos.



4. ábra. A kece „felnézése”

A kívánt vontatási (mintavételi) hossz eléréskor a kezelő a kecét a hajóhoz húzza (folyamatos haladás mellett, hogy a háló kifeszített állapotban maradjon), majd a keretet a csónakba emelve, beszedi a hálót is (4. ábra), lassan és rázogatva, hogy az összes hal és egyéb állat biztosan a zsák végébe kerüljön. A művelet végén a hálósúly zsinórjának megoldásával nyitja a háló szájadékát, és a benne lévő állatokat egy előre odakészített, ládába vagy tálcára üríti ki (5. ábra), mely kevés vizet tartalmaz, a kültakaró sérülésének megelőzése. Ezután a két mintavételező személy láda tartalmát (6. ábra) aprólékosan átvizsgálva rögzíti (célszerűen diktafonon, szükség esetén fényképekkel kiegészítve) a részletezett fogási adatokat, miközben a halakat és egyéb vízi állatokat (pl. tizlábú rákok, kagylók, rovarlárvák, stb.) folyamatosan helyezi vissza a vízbe.



5. ábra. A kece hálójának ürítése



6. ábra. A kece zsákmánya a ládában, halak és tizlábú rákok egyedeivel

Kísérleti és tapasztalatszerzési jelleggel kipróbáltuk az eszközt állóvízen is. Nyilvánvalóan csak olyan víz jöhetett szóba, amelynek aljzatán a lágy üledék nem túl mély, hiszen a háló iszappal való telítődése a vontatást és a kiemelését is ellehetetleníti. A Balatonon végzett próbák azt a tapasztalatot adták, hogy az eszköz állóvízen is használható, a fent részletezett korlátokkal. Ezt egyes folyóvizeken szerzett tapasztalatok alapján azzal egészítjük ki, hogy a dús hínárnövényzet szintén ellehetetlenítheti, illetve nagyon megnehezítheti az eszköz használatát.

## THE ELECTRIC BENTHIC TRAWL



Written by Péter Olajos, Béla Kiss PhD and Zoltán Sallai

### 1. JUSTIFICATION FOR THE DEVELOPMENT OF OUR FISHING GEAR

Hungary's joining the European Union in 2004 made the adaptation and further development of numerous examinations and research methods as well as their adaptation to Hungarian circumstances necessary and possible in the field of environmental protection and nature conservation. Before that, there was no demand, support or funds for such examinations and research methods in Hungary.

Nowadays the electrofishing for research purposes (the examination of the composition and quality relations of the fish fauna) is done routinely in Hungary and abroad alike, usually with methods appropriate for on-shore and near-shore sampling in middle-sized and bigger rivers. The main limitation of this otherwise effective method is the depth of the scanned water area because in waters deeper than 1.5 metres the fish near the bottom are hard to catch or cannot be caught at all. This is why some of the benthic fishes (fish species) aren't detected during the examinations, or are significantly underrepresented in the samples compared to the real mass relations of the water area. This way, however, surveys do not always provide a real picture of the species groups and the dominance relationships.

The survey and monitoring of deeper riverbed sections in relation to fish communities as well as certain macroscopic invertebrate species groups has been hitherto unsolved and was limited to the shore (littoral) region and to a depth of 1.5 to 2 metres. This is why our company, Globe-Ecology Ltd. and the experts cooperating with us aim at developing and improving a research device which enables professionals to survey and monitor the deeper water areas and thus providing a solution to the aforementioned problem.

We started the development with the aim that in order to solve the above mentioned sampling and surveying problems we will create the prototype of a gear whose operation combines the operating principle of electrofishing device used in the survey of fish stocks with the operating principle of the benthic trawls used in traditional fishing and thus will be suitable for the quantitative survey stocking and examination of fish communities as well as certain macroscopic invertebrate species groups communities living in the deeper areas of big rivers as well as certain invertebrate species. Another important development aspect was that the power supply of the gear should be compatible with that of the commercially available electrofishing device (e.g. Samus, Hans-Grassl), that is, the developed gear could be connected as a periphery to the central unit of these devices. Another related goal was the elaboration and publication of the methodology based on the test results obtained through the prototype as well as of the sampling protocol that can be adjusted according to the type of the running water in relation to groups of fish as well as certain invertebrate species.

## 2. OPERATING PRINCIPLE OF THE ELECTRIC BENTHIC TRAWL

Electrofishing is based on the principle that an electric field is generated around the two electrodes put in the water (the anode and the cathode namely). The fish entering this field will swim towards the anode (galvanotaxis or "anode reaction"), then in the vicinity of the field its muscles will slacken (galvanonarcosis) and thus can be collected with a scoop-net. With the numbness gone (which, depending on body size, may last from a few seconds to 1 or 2 minutes) the fish will be able to swim away unharmed! (This is also justified by the fact that this method is also used in practice for example for catching breeding fish or saving offspring.)

Although earlier electrofishing was also used in mass fishing, we will ignore that and will only focus on fishing for research purposes.

During on-shore (near-shore or shallow water) fishing, the anode (the positive electrode) is a scoop-net head (usually rounded) made of non-corrosive metal fitted to a 2 to 4 metre long bar, and the cathode (the negative electrode) is a copper wire. With this equipment we can fish standing in the water wearing insulating waders and using a generator which is carried in a rucksack (Figure 1) or is floated on the water, or we can do it from a boat.



Figure 1. Near-shore electrofishing for research purpose Source: THE INTERNET

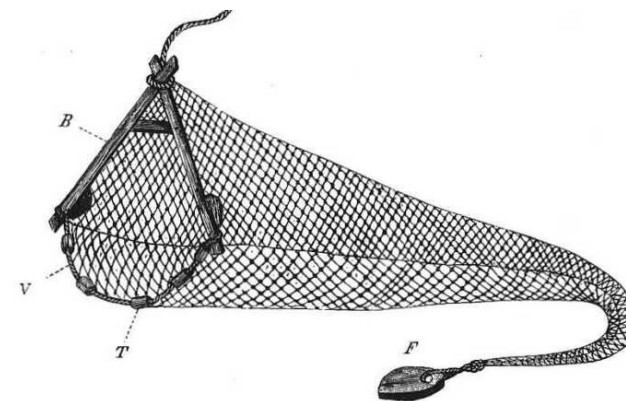


Figure 2. The traditional „hosszúkecze” (“long kece”)

Source: O. Herman: (1887): The Book of Hungarian Fishing

The gear developed by us is the upgraded version of an ancient hungarian fishing gear, the “kece”, or to be more precise the “long kece” (Figure 2.). Actually this is the new type of periphery of the electrofishing device, in which the role of the anode is taken over by the upper part of the triangle shaped frame (more precisely by the approx. 60 cm long upper sections of the edges, while the copper wire band weighed by lead, which is the lower edge of the triangle, serves as the cathode. The part of the triangle shaped frame between the anode and the cathode is made of insulating material (glass fibre), at the bottom of the frame weighed wheels are used to make sure that the trawl is kept on the bottom and that it can roll along the bottom. The base of the isosceles triangle which provides the frame is about 1.5 metres long, however, the weighed copper wire band is somewhat longer so that it can compensate for the unevenness of the bottom and it can get the fish “lying” at the bottom as a result of the electric daze as well as other non-benthic organisations (crayfish, snails and mussels) into the trawl, too. The triangle is about 1.2 metres high. The mesh size of the trawl is 0.6 cm, its shape is a long sack (about 3 metres). The mouth of the trawl which gets thinner towards the end is open, however, when it is towed, we close it with the cord of the sack-weight (about 1 kg, round) used for tensing the trawl and thus close the sack of the trawl.

The power source (electrofishing device) is connected to the trawl-net via a two-core flex cable which is fixed not too tightly to the towing rope of the gear by a shrink tube. The length of the rope can be adjusted to the water depth, taking into consideration the fact that when towing, the rope leads from the boat to the gear at an angle of approximately 45 degrees. Under the conditions in Hungary, the use of a rope (and cable) longer than 25 metres is not justified. The rope has to be sufficiently strong so that the gear can be freed if it gets stuck, even if it means it is slightly damaged (e.g. the trawl rips or the weight is lost).

### 3. USE AND FIELD OF APPLICATION OF THE GEAR

The original “kece” was used in running waters, and we developed our trawl by optimising it for use in different types of rivers. Based on the experiences gained so far, this gear is most suitable for researching in middle-sized and big rivers (as well as equivalent canals). Smaller rivers do not have the water depth necessary for the towing of the kece, and these river types can be properly examined via on-shore and near-shore electric research fishing (from a boat or by wading). The use of the e-kece is justified in waters deeper than 1.5 metres. We have not met any depth obstacles regarding the other end of the scale so far. Another limiting factor is the speed of the waterflow: in bigger waters where the flow is very strong, and thus the obstacles (logs, bigger rocks) that may be found in the riverbed may trigger dangerous situations, to say the least they definitely make work much more difficult.



Figure 3. The towing of the kece

The sampling itself is done in a smaller or bigger boat: the vessel is reversing downstream (Figure 3). At a low speed, the operator standing in the front end of the boat lowers the gear to the bottom, then, by holding the rope in his hands at an angle of 45 degrees, pulls the gear (downstream) while controlling it continuously. Meanwhile the driver of the boat follows the direction previously set for sampling and controls the speed of the boat. The speed must be chosen in a way that the gear moves slightly faster than the flow. If the speed is too low, the fish will not get in the sack because the flow will take them away and the trawl will not take up the necessary shape, either; if the speed is too high, the gear will lift up from the bottom due to the drag caused by the movement of itself and the towing rope. If the speed is chosen correctly, though the rope the operator can feel the wheels rolling along the bottom, and, with some experience, they can also get some information on the quality (composition and unevenness) of the river bottom.

The operator switch on the power source by its footswitch and keeping it working throughout the towing process. However, this does not mean that the fish caught in the trawl are continuously affected by the electricity, because by drifting into the end of the 3-metre long sack they will leave the range of the electrodes and thus the possible damaging effects of a prolonged electric shock are eliminated.

The length of the towing depends on the characteristics of the river. Based upon our experiences gained so far, in a river this distance may range between 250-500 metres depending on the size of the river in question, however, we are continuously experimenting with the ideal towing distance (which is adapted to the type of the water).



4. ábra. A kece „felnézése”

After achieving the desired towing (sampling) length, the operator pulls the trawl to the boat while moving continuously in order to keep the trawl tense, then lifts the frame into the boat and collects the sack as well (Figure 4) slowly (and) shaking it in order to ensure all the fish and other animals end up in the bottom of the sack. At the end of the procedure the operator opens the mouth of the trawl by untying the cord of the weight and pours the animals into a box or onto a tray which has been prepared (Figure 5). The box or tray should contain some water in order to prevent skin damage. After this the two people who do the sampling thoroughly inspect the content of the box (Figure 6) and records the detailed data (practically with a voice recorder and taking photographs if necessary), while continuously putting the fish and other animals (crayfish, snails and mussels) back into the water.



Figure 5. Emptying the sack of the kece



Figure 6. The catch in the box: fish and crayfish

In order to experiment and gain more experience, we have tested the gear in still water as well. Obviously, it could only be done in waters where the soft sediment on the bottom is not too deep because once the trawl is filled with mud, towing and lifting out might become impossible. The trials carried out on Lake Balaton showed that the benthic trawl can also be used in still waters with the above mentioned limitations. Based on experience gained on certain rivers we wish to add that the presence of rich weed also makes the use of the gear impossible or makes it much more difficult.



E-WEECE