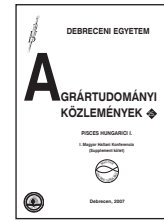


## TERMÉSZETES VIZEK HALÁLLOMÁNYÁNAK KOMPLEX FELVÉTELEZÉSE

### COMPLEX ASSESSMENT OF INLAND WATER FISH STOCKS

Stündl László

DE ATC MTK Állattenyésztés- és Takarmányozástani Tanszék



**Kulcsszavak:** Magyarország, hal biomassza, populációdinamika, meder morfológia, döntésmegalapozás  
**Keywords:** Hungary, fish biomass, population dynamics, morphology, decision support

### ÖSSZEFOGLALÁS

A hazai haltermelésben a természetes vizek több év óta 7-8 ezer tonna körüli eredménnyel szerepelnek. Ez hozamok tekintetében, figyelembe véve a közel 130 ezer hektár természetes vizet igen alacsony, mintegy 55-60 kg/ha vegyes halat jelent. Bár a különböző természetes vizek hozamok alapján igen eltérőek lehetnek, a területek zömén mégis alacsony eredmények születtek. Nagy kiterjedésű álló- és folyóvizeink esetében az ok egyértelműen a halállomány reprodukciós lehetőségének hiánya és a túlhalászás együttes hatásában keresendő. A tervszerűen folytatott halgazdálkodás feltételezi az adott vízterület paramétereinek valamint halállományának a lehetőségekhez mérten a legjobb ismeretét. Ezen ismeretek hiányában nem lehetséges az erőforrások optimális hasznosíthatóságának kialakítása, sőt a gazdálkodás során – információhiányból adódóan – hibás döntések is hozhatók, melyek a későbbi tevékenységek sikerét kockáztathatják.

Számos tényezőnek hatása van a halgazdálkodás sikerére, valamint jónéhány olyan, a vízteret és halállományt érintő információra van szükség, amelyek ismeretében a halgazdálkodás tervszerűen végezhető. Az információk egy része rendelkezésre áll, míg más része hiányos, vagy nem eléggé mély. A szükséges adatok jellegüktől függően eltérőek, különböző helyekről és módokon szerezhetők be.

A Debreceni Egyetem munkatársaival kifejlesztett komplex eljárás és az adatok feldolgozását segítő modell alkalmas a fenti adat- és információhiányok kiküszöbölésére. Az halállomány-felvételzés fő részei: A) faunisztikai felvételezés, B) a meder fizikai felvételezése, és C) kopoltyúhálókkel végzett mintavétel. Ezt követi a számítógépes modullal végzett kiértékelés. A terepi adatgyűjtés feldolgozására szolgáló számítógépes modul – segédprogramok (makrók) segítségével – elvégzi a mintavételek eredményeinek összesítését, a faunisztikai és biomassza számításokat, majd az eredményeket grafikus és táblázatos formában közli. A modul kialakításánál fogva alkalmas a hazánkban előforduló összes halfaj vizsgálatára is.

A vizsgálati eredmények megeremtik a módszertani és technikai hátterét a hazánkban még eltérő módon végzett halfaunisztikai- és populációbiológiai felvételezéseknél, és e módszerek együttes alkalmazásával a természetes vizekről hatékonyan szerezhető be a gazdálkodási döntéseket segítő minden alapinformáció.

### SUMMARY

In the domestic fish production, natural waters have yielded for several years about 7-8 thousand tons. This, from the point of view of outputs, considering the almost 130 thousand hectares of natural water, is rather low, it means approximately 55-60 kg/ha mixed fish. Although the various natural waters can differ significantly on the basis of yields, yet on the majority of the territories, the results were low. In the case of our extensive still waters and rivers, the reason can undoubtedly be found in the combined effect of the lack of the possibility of reproduction of the fish stock and the over-fishing. Fishery built on planning supposes the best possible knowledge in the given circumstances of the parameters of the water area and its fish stock. Lacking this knowledge, it is not possible to establish the optimal usefulness of the resources, what is more, the management can make faulty decisions – as a result of a lack of information -, which can risk the success of later activities.

It is known that many factors have an impact on the success of the fishery, as well as some information in connection with the water area and the fish stock are necessary, the knowledge of which make it possible to manage the fishery in a planned way. One part of the information is available, while the other part is incomplete or not deep enough. The necessary data are dissimilar depending on their nature, can be obtained from different places, by different methods.

As the first step for executing the field surveys and processing data, I developed a complex model, which contains in a unified system the steps of estimating the fish stock. I made the sampling on the basis of this. Part of the model is a fish faunistic survey, as well as a morphological survey of the water area. The information gained from these are important for making more accurate the system of devices of the samplings for stock estimation (duration, number of net-rows) and for assigning its place (places representing the best way the physical characteristics of the given water area). The major stages of stock-survey: A) faunistic survey, B) physical survey of the bed, and C) sampling with the help of gill-nets. This is followed by the evaluation by the computer module.

The results of the research create a methodological and technical background for the fish faunistic and population biologic surveys still performed in different ways in our country, and by applying these methods together, all basic information about natural waters which help decision-making concerning fisheries can be obtained effectively.

## BEVEZETÉS

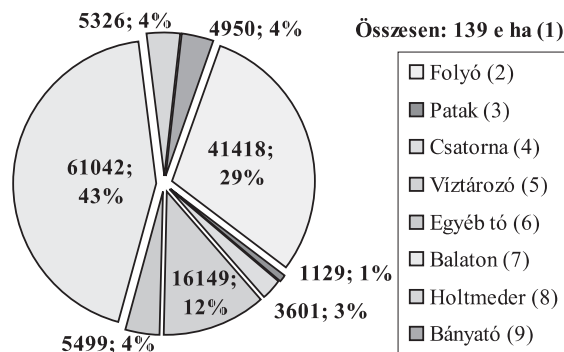
A világ haltermelése alapvetően két rendszerben folyik. A klasszikus értelemben vett halászat a vizekben lévő halállomány természetes szaporulatát hasznosítja, míg az akvakultúra a termelés biztonságának és intenzitásának növelése érdekében több-kevesebb ráfordítást eszközöl. A halászat sikeressége, gazdasági tervezhetősége tehát számos olyan tényezőt áll, mely nem, vagy csak igen nehezen befolyásolható, ezért egyre inkább helytálló az a nézet, hogy a termelésnek a jobban kontrollálható édesvízi rendszerekre, főként az édesvízi akvakultúrára kell áthelyeződnie. Mindezen tendenciák mellett a világ haltermelésének jelentős részét – területükből kifolyólag – továbbra is az óceánok és tengerek halászata adja, ugyanakkor az édesvíz és az akvakultúra is egyre nagyobb mértékben szerepel. Ezek a folyamatok arra mutatnak, hogy a halászati termelés mennyisége jelentős mértékben nem növelhető tovább, mivel érzékeny rendszerről van szó, mely – a korábbi példák alapján – bármikor, komolyabb előzmények nélkül összeomolhat. E veszély gazdasági jelentőségét alátámasztja, hogy a takarmányozási célú állati fehérje felhasználásban világszerte csak a halliszt maradt lehetőségként, mivel a melegvérű állatokból készült fehérjeforrást a BSE megbetegedések miatt betiltották. Így a tengeri halászat termelésének ingadozása (mely a halliszt fő forrása) könnyen komoly világgazdasági tényezővé válhat.

Magyarországon a rendszerváltozás óta a halászati ágazatban a tulajdonosváltás okozta bizonytalanság mára már megszűnni látszik. 2002-re az állami tulajdonban lévő halászati vízterületek 90%-án a halászati jog újabb 15 éves haszonbérbe adása megtörtént. Az Unió csatlakozási folyamat során a termőterület csökkentése művelési ág váltással fog járni, itt a halastó létesítés alternatívaként jelentkeznek. Mindezen tendenciák a hazai haltermelés növelésére hatnak, melynek jelei máris megmutatkoztak: az egy főre jutó halfogyasztás az évek óta stagnáló 2,7 kg-ról 3 kg-ra (élőtömegben mintegy 6 kg-ra) nőtt, bár ebben szerepe volt a marketing munkának, és a nagyáruházak növekvő kínálatának is (Szűcs, 2002). A hazai haltermelésben a természetes vizek több év óta 7-8 ezer tonna körüli eredménnyel szerepelnek (Pintér, 2000). Ez hozamok tekintetében, figyelembe véve a közel 130 ezer hektár természetes vizet igen alacsony, mintegy 55-60 kg/ha vegyes halat jelent. Bár a különböző természetes vizek hozamok alapján igen eltérőek lehetnek, a területek zömén mégis alacsony eredmények születtek. Nagy kiterjedésű álló- és folyóvizeink esetében az ok egyértelműen a halállomány reprodukciós lehelőségének hiánya és a túlhalászás együttes hatásában keresendő. A tervszerűen folytatott halgazdálkodás feltételezi az adott vízterület paramétereinek valamint halállományának a lehetőségekhez mérten a legjobb ismeretét. Ezen ismeretek hiányában nem lehetséges az erőforrások optimális hasznosíthatóságának kialakítása, sőt a gazdálkodás során – információhiányból adódóan – hibás döntések is hozhatók, melyek a későbbi tevékenységek sikerét kockáztathatják.

## A HAZAI TERMÉSZETESVÍZI HALGAZDÁLKODÁS HELYZETE, TENDENCIÁI

Magyarország 146 ezer hektár természetes vízből 139 ezer hektár halászati vízterület (1. ábra), tehát ezeken folytatható a hatályos jogszabályok szerinti halgazdálkodás. Jellegetesség, hogy viszonylag magas az állóvizek nagyobb aránya (ok: a Balaton), valamint számos, a folyószabályozások során kialakult holtmeder. A folyóvizeink szinte kizárólag a határainkon túlról érkeznek, így bizonyos fokú kitettség jellemzi ezeket.

A halászati hasznosítók jellemzően jogi személyiségű vállalkozások (állami és magán tulajdonú), szövetkezetek, illetve civil szervezetek (horgász szövetségek, egyesületek). A vízterületek közel 70%-án kettős, halász- és horgász hasznosítás egyaránt jelen van (2. ábra).



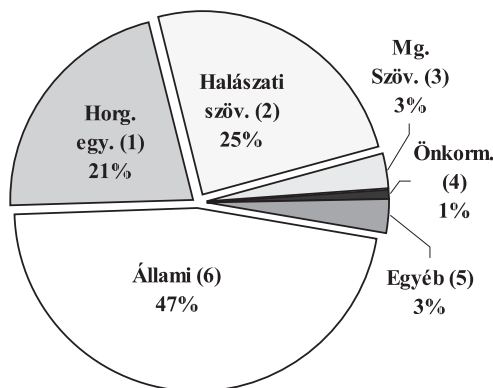
1. ábra: A halászati vízterületek megoszlása

Figure 1: Distribution of inland fishing grounds

Total: thousand hectares (1), River (2), Creek (3), Canal (4), Water reservoir (5), Other lake (6) Lake Balaton (7), Oxbow lake (8), Mining pit (9)

Forrás: Halászati Adattár, 2003

A halgazdálkodás megítélése a telepítési és fogási adatok értékeléséből lehetséges. Jelentős összetételbeli eltérés mutatkozik a két adat között az igen egyoldalú – a horgászigényeket kielégíteni igyekvő – pontycentrikus (a halak 80-85%-a ponty!) mintegy 4.000 tonna telepítés mellett a fogás mindössze 6-7.000 tonna. Ebből következik hogy a fogás (az „egyéb” kategóriába sorolt fajokat kivéve) jórészt a telepítésekből származik, azaz a természetes szaporulat aránya elenyésző. E mellett az adventív fajok (pl. ezüstkárász, törpeharcsa) megjelenése, és egyre nagyobb mérték elterjedése ugyancsak károsan hat (Bársony és Vinginder, 2005).

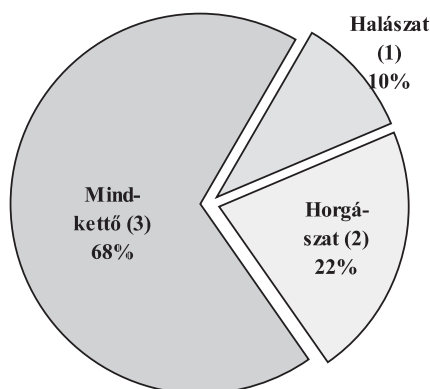


2. ábra: A halászati jogosultság megoszlása terület alapján

Figure 2: Distribution of the entitled by area

Anglers clubs (1), Fisheries cooperatives (2), Agriculture cooperatives (3), Local authorities (4), Others (5), State (6)

Forrás: Halászati Adattár, 2003



2. ábra: A vízterületek halászati hasznosításának módja

Figure 3: Way of utilization of the fishing grounds

Commercial fishing (1), Angling (2), Both (3)

Forrás: Halászati Adattár, 2003

## A TERMÉSZETES VIZEK ÉS HALÁLLOMÁNYUK JELLEMZŐI

Számos tényezőnek hatása van a halgazdálkodás sikerére, valamint jónéhány olyan, a vízteret és halállományt érintő információra van szükség, amelyek ismeretében a halgazdálkodás tervszerűen végezhető. Az információk egy része rendelkezésre áll, míg más része hiányos, vagy nem eléggé mély. A szükséges adatok jellegüktől függően eltérőek, különböző helyekről és módokon szerezhetők be. Hazai vizeinken a különböző populációbiológiai felvételezéseket egyes kutatók saját erejükhöz, és a kapott támogatások nagyságához mérten végezték, végzik, de még hiányzik egy átfogó jellegű, felmérés, melynek hiánya már most, az Unió csatlakozás előtt komoly problémákat vet fel. Az ún. „Vízkeret Irányelv” (Water Framework Directive) ugyanis többek között előírja a természetes vizek komplex felvételezését, amely – a jelenlegi helyzetet alapul véve – hatalmas anyagi és emberi erőforrás ráfordításokat kíván a kutatástól. E munka első lépéseként azt az egységes felmérési módszert kellett kidolgozni, mellyel a munka elvégezhető.

A természetes vizeken végzett halgazdálkodás számos jellegzetességében különbözik a többi haltenyésztési módtól:

- Az egyes fajok és korosztályok mennyisége, aránya kevésbé ismert (esetleg telepített, de kor- és fajszerkezet alapján egyaránt vegyes állományszerkezet),
- Teljes halmennyiség csak egy része halászható le,

- Lassabb fejlődés, évjáratától függő tömeggyarapodás,
- Több korosztály, egyes évjáratok ki is maradhatnak (kedvezőtlen év esetén),
- Csak részben irányított vízgazdálkodás (vízszint, vízminőség),
- Ismeretlen (tapasztalati úton részben feltárt) morfológia,
- A tápanyagforgalom nem, vagy kevésbé kontrolálható.

Ezek alapján a természetesvízi halgazdálkodás jelenleg az alábbi előnyökkel, hátrányokkal és kitérés pontokkal rendelkezik:

**Hátrányok:**

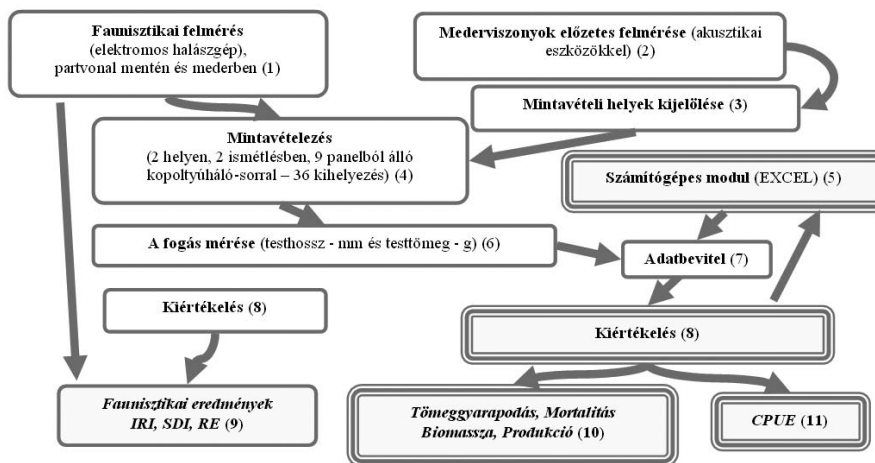
- Alacsony, 20-50 (200?) kg/ha biomassza és gyenge reprodukció
- Alig ismert állományszerkezet
- Nemeshalak aránya alacsony
- Egyoldalú (pontycentrikus) telepítések, fogható méretű hallal
- Természetes reprodukció nehézsége
- Konfliktushelyzetek

**Előnyök:**

- Vízminőség
- Víz mennyiség (jelenleg)
- Nagyobb vizeken kevesebb jogosult
- Fajgazdagság (biodiverzitás)
- Növekvő rekreációs igény

**Megoldások, kitérés pontok:**

- Vízterek halállományának (biomassza, fajszerkezet, koreloszlás) és fizikai-kémiai jellemzőinek mind pontosabb ismerete
- Ezek alapján komplex gazdálkodási modell kialakítása
- Állományok természetes reprodukciójának segítése
- Rekreációs igények integrálása, kezelése (időben, térben)



3. ábra: A halállomány-vizsgálati modell felépítése

Figure 3: Made-up of the fish stock assessment model

Faunistic assessment (electric fishing machine), along the shore and in the bed (1), (assessment of bed conditions (with acoustic devices) (2), assignment of sampling sites (3), sampling (at 2 places, with 2 repetitions, with row of gill-net consisting of 9 panels – 36 sets) (4), Computer module (EXCEL) (5), measurement of the catch (b. length – mm and body weight – g) (6), data input (7), Assessment (8), Faunistic results IRI, SDI, RE (9), Weight increase, Mortality Biomass, Production (10), Catch Per Unit Effort (11)

## A HALÁLLOMÁNYOK ÉS ÉLŐHELYEIK VIZSGÁLATA

A halállomány vizsgálatok adatfeldolgozásához kidolgoztam egy olyan komplex modellt (3. ábra), mely egy-séges rendszerben tartalmazza a halállomány-bebecslési folyamat lépéseit. A modell része a halfaunisztikai vizsgálat, valamint a víztér morfológiai felvételezése is. Az ezekből nyert információk fontosak az állománybecslési mintavételek eszközrendszerének pontosításában (időtartam, hálósorok száma) és helyének kijelölésében (az adott vízterület fizikai tulajdonságait legjobban reprezentáló helyek). Az állományfelvételezés fő részei: A) faunisztikai felvételezés, B) a meder fizikai felvételezése, és C) kopolyúhálókkal végzett mintavétel. Ezt követi a számítógépes modullal végzett kiértékelés. A terepi adatgyűjtés feldolgozására kifejlesztettem egy számítógépes modult, mely – segédprogramok (makrók) segítségével – elvégzi a mintavételek eredményeinek összesítését, a faunisztikai és biomassza számításokat, majd az eredményeket grafikus és táblázatos formában közli. A modul kialakításánál fogva alkalmas a hazánkban előforduló összes halfaj vizsgálatára is.

A fenti modell a bevitt adatokból különböző populációdinamikai paramétereket számít és jelenít meg táblázatos (1. táblázat) illetve grafikus (4. és 5. ábra) formában. Amint az ábrákból kitűnik, a modell pontosan követi az irodalmi adatokból, valamint a Bertalanffy-féle növekedési számításokból rendelkezésre álló adatokat.

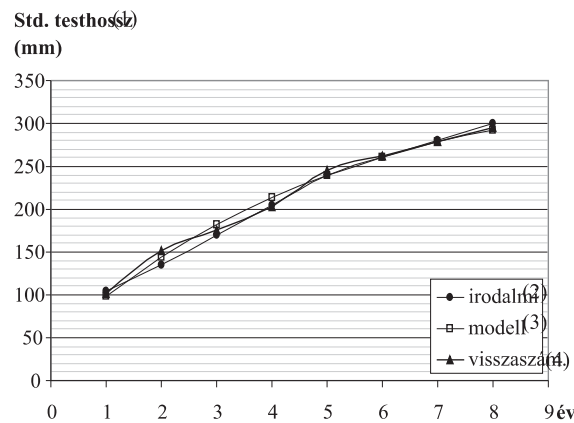
1. táblázat

A domináns fajok populációdinamikai paraméterei

Marótzugi		Teljes területre (2)			1 hektárra (3)		
Holt-Tisza (1)		Biom.	Prod.	Prod.	Biom.	Prod.	Prod.
		(kg) (4)	(kg) (5)	(%)	(kg)	(kg)	(%)
1.	4. Bodorka (6)	41,5	15,9	38,3	3,9	1,5	3,7
2.	7. Vörössz. (7)	3,0	0,8	27,9	0,3	0,1	2,7
3.	15. Kűsz (8)	137,4	39,4	28,7	13,1	3,8	2,7
4.	17. Karika (9)	2,1	0,6	26,4	0,2	0,1	2,5
5.	18. Dévér (10)	275,5	24,4	8,9	26,2	2,3	0,8
6.	20. Lapos (11)	770,3	161,3	20,9	73,4	15,4	2,0
7.	43. T.harcsa (12)	123,7	24,3	19,6	11,8	2,3	1,9
Összesen (13):		1353,5	266,7	19,7	128,9	25,4	19,7

Table 1: Population dynamic parameters of the dominant species

Marótzugi Oxbow (1), Whole area (2), 1 hectare (3), Biomass (4), Production (5), Roach (6), Rudd (7), Bleak (8), Silver Bream (9), Carp Bream (10), Zope (11), Bullhead (12)



4 ábra: A laposkeszeg (*Abramis ballerus*) növekedése (példa)

Figure 4: Growth of Zope (*Abramis ballerus*) (example)

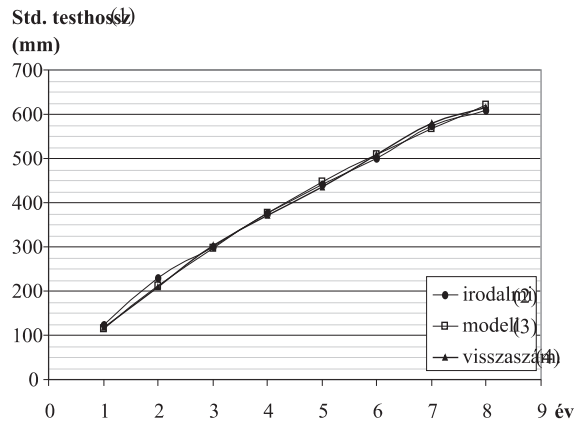
Standard bodyweight (1), Literature data (2), model data (3), Recalculated growth - Bertalanffy model (4)

5. ábra A süllő (*Stizostedion lucioperca*) növekedése (példa)

Figure 4: Growth of Pike-perch (*Stizostedion lucioperca*) (example)

Standard bodyweight (1), Literature data (2), model data (3), Recalculated growth - Bertalanffy model (4)

A víztérek morfológiai felvételezésére kifejlesztett módszer gyors, pontos eljárás (4-5 ha/óra teljesítmény), mely bármely víztérről új, eddig ismeretlen adatokat szolgáltat (mederalakulás, tartások, akadók helye, vízinövény-borítottság kiterjedése), másrészt megteremti a GIS alapú adattérképek és a térinformatika használati lehetőségét a halgazdálkodásban (5. ábra).



5. ábra: Mederfelvétel mélység színskálával (Marótzugi Holt-Tisza)

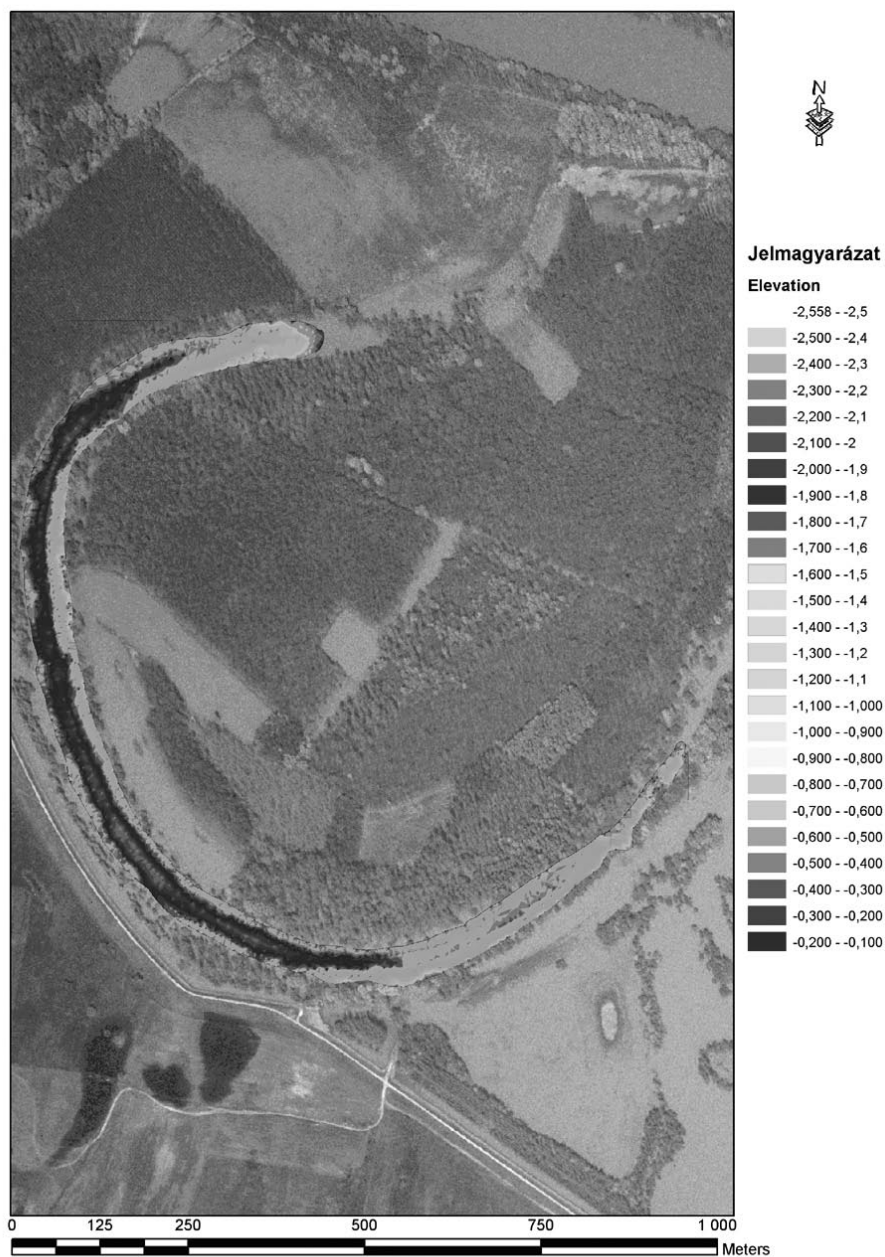


Figure 5: Morphologic survey with colour depth scale (Marótzugi Oxbow)

### KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

1. A modell alkalmas természetes vizeken végzett mintahalászatok eredményeinek kiértékelésére, amennyiben azokat a gyakorlatban alkalmazott mintavételi eljárásokkal (elektromos halászat, paneles kopoltyúháló sor) végezték.
2. A modellben szereplő fajok száma bővíthető, ezáltal nem csak a hazai faunra jellemző fajok vizsgálatára alkalmas.
3. A modell (kiegészítve hidrobiológiai és vízgazdálkodási paramétereket is) komplex halászati hasznosítási terv megalapozásához nyújt segítséget (táplálékbázis, víztér és halállomány adatok).
4. A vizsgálati eredmények megteremtik a módszertani és technikai hátterét a hazánkban még eltérő módon végzett halfaunisztikai- és populációbiológiai felvételezéseknek, és e módszerek együttes alkalmazásával a természetes vizekről hatékonyan szerezhető be a gazdálkodási döntéseket segítő minden alapinformáció.

### IRODALOM

- Bársony P., Vinginder Cs. (2005): Correlations between silver crucian carp and the yields of common carp fingerlings. Sustainable agricultural across borders in Europe, Debrecen 2005.05.06. pp:109-113
- Pintér K. (2004): A magyar halászat 2003-évi statisztikái. Halászat 2004/II 4-7.
- Szűcs I. (2002): A halászati ágazat gazdasági, szervezési és piaci kérdései. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 56.