

SZIG

0677

**BUDAPESTI KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
KÖRNYEZETGAZDASÁGTANI ÉS TECHNOLÓGIAI
TANSZÉKE**

Budapest IX. Kinizsi utca 1-7. 2179588

**A TERMÉSZETI TŐKE VÁRHATÓ ÉRTÉKVÁLTOZÁSA
A SZIGETKÖZBEN**

A tanulmány szerzői:

Témavezető: Kerekes Sándor tanszékvezető egyetemi tanár

Kindler József	egyetemi tanár
Bisztriczky József	adjunktus
Csutora Mária	adjunktus
Kovács Eszter	Ph.D. hallgató
Kulifai József	adjunktus
Marjainé Szerényi Zsuzsanna	adjunktus
Nemcsicsné Zsóka Ágnes	PhD hallgató

Budapest, 1999. június

**BUDAPESTI KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
KÖRNYEZETGAZDASÁGTANI ÉS TECHNOLÓGIAI
TANSZÉKE**

Budapest IX. Kinizsi utca 1-7. 2179588

**A TERMÉSZETI TŐKE VÁRHATÓ ÉRTÉKVÁLTOZÁSA
A SZIGETKÖZBEN**

A tanulmány szerzői:

Témavezető: Kerekes Sándor tanszékvezető egyetemi tanár

Kindler József	egyetemi tanár
Bisztriczky József	adjunktus
Csutora Mária	adjunktus
Kovács Eszter	Ph.D. hallgató
Kulifai József	adjunktus
Marjainé Szerényi Zsuzsanna	adjunktus
Nemcsicsné Zsóka Ágnes	PhD hallgató

Budapest, 1999. június

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	3
2. A Szigetköz természeti tőke értékváltozása a C variáns illetve a meanderező változat megvalósításával.....	5
3. A szigetközi flóra és fauna értékcsökkenésének becslése	7
3.1 <i>A Szigetközi flóra és fauna által nyújtott „szolgáltatások” illetve változásuk.....</i>	7
3.2 <i>A flóra és a fauna értékelésére alkalmazott módszerek.....</i>	7
3.3 <i>Az egyes területtípusok társulásai közvetett használati értékének becslése</i>	8
3.4 <i>Benefit transzfer módszer.....</i>	17
3.5 <i>Összegzés</i>	24
4. A szigetközi vízkészlet értékének és a víz árának meghatározása.....	27
4.1 <i>A felszín alatti vízkészlet értékváltozásának becslése.....</i>	29
4.2 <i>A felszíni vízkészlet értékváltozásának becslése</i>	32
4.3 <i>Nem számszerűsíthető hatások a vízkészlet értékváltozásának becsléséhez.....</i>	39
5. Halászat és horgászat	41
6. A mezőgazdasági termelés helyzetének alakulása	49
7. Melléklet.....	63
7.1 <i>Bevezetés</i>	64
7.2 <i>A természeti tőke értékváltozásának figyelembevételi lehetősége a szlovák-magyar elszámolásoknál.....</i>	65
7.3 <i>A természeti erőforrások és környezeti javak értékelésének elméleti alapjai.....</i>	69
7.4 <i>A természeti tőke értékbecslését befolyásoló közgazdasági megfontolások</i>	80
7.5 <i>Erdőgazdálkodással összefüggő változások hatása a Szigetköz természeti tőkeértékére.....</i>	91
7.6 <i>Vadgazdálkodás</i>	94
7.7 <i>A mederágy természeti értékének csökkenése.....</i>	97

1. Bevezetés

A környezeti-természetvédelmi értékrend változásának elmúlt negyedszázados változása a közgazdaságtudományban új szakterületek kialakulásához vezetett. Miközben a magyar gazdasági elemzésekben a költség-haszon számítások is viszonylag újdonságnak számítanak, addig a nemzetközi gyakorlatban a környezeti szempontok felértékelődése miatt a természeti tőke értékelésének új módszertana alakul ki és olyan rangos szakfolyóiratok, mint az Ecological Economics folyamatosan közölnek módszertani cikkeket, amelyekben esetenként még olyan tőkeelemekre, mint a biodiverzitás, amit általában imponderábilianak tekintenek, is találunk értékelési módszereket.

Kutatócsoportunk - különböző összetételben - harmadszor kapott megbízást a BNV-vel kapcsolatos gazdasági számításokban való közreműködésre. Először 1994-ben¹ az akkori Külügyminisztérium, a Hágai Per előkészítéseként adott megbízást a hazai „kárigeny” becslésére. Viszonylag hamar kiderült, hogy a hagyományos közgazdaságtani és jogi kárfogalom a BNV-vel kapcsolatban használhatatlan, ezért már akkor a természeti tőkében bekövetkező értékcsökkenést próbáltuk becsülni, az akkori tudományos ismeretek és az igen szoros időkorlátok között. A hágai ítélet után a szlovák féllel folytatott tárgyalások során ismét felmerült a magyar fél környezeti kárainak felmérése iránti igény. Ekkor a Pénzügyminisztérium kérte a KTM-től a kárigenyek becslését. A KTM illetékes helyettes államtitkára minket kért fel a PM-nek készített becslés háttéranyagának az elkészítésével. 1998 márciusában elkészítettük a tanulmányt² és két tárgyalási fordulóban a szlovák környezetvédelmi szakemberekkel is megvitattuk annak eredményeit.

Az 1998-as tanulmány a Szigetköz természeti tőkéjének teljesebb körű felmérésére törekedett és módszertanilag is megalapozottabb volt, de az adathiány, a más tudományterületektől való elszigeteltség és a nyomasztó időkorlátok miatt a vizsgálatunk ekkor sem lehetett teljes körű. A szlovák környezetvédelmi szakemberekkel folytatott tárgyalások során felvetettük - ezzel a tárgyalópartner egyetértett - a természeti tőke értékelésének szükségességét és azt is, hogy a monitoring rendszer adatait éppen a tőke értékcsökkenését nyomon követő gazdasági becsléshez volna célszerű felhasználni. A mi tárgyalásainkkal szinte egy időben született az azóta is sok vitát kiváltó megállapodás tervezet, aminek az lett a következménye, hogy a két szakértő csoport között nem jött létre újabb találkozás a témában.

A Kormánybiztos Úrtól 1998. decemberében kapott újabb megbízás a gazdasági elemzéseket illetően a korábbiaknál sokkal szélesebb körű feladatokra terjedt ki. A mi kutatócsoportunk ebben a munkában csak egy részfeladatot vállalt, nevezetesen a korábban elvégzett tőkeértékbecslés pontosítását, módszertani megalapozását és a vízügyi szakértők által kívánatosnak tekintett megoldási alternatívára való kiterjesztését.

A korábbi elemzéseinknél figyelembe vett alternatívák: a.) a BNV eredeti tervek szerinti megépítése és b.) a megvalósult „C” variáns voltak.

A Miniszterelnöki Hivatalban tartott előzetes értekezleten a vízügyi-ökológiai szakértők a probléma megoldásaként az ún. "meanderező" változatot tekintették a kívánatos

¹ Economic Evaluation of the Gabčíkovo-Nagymaros Project prepared by: Sándor Kerekes, Jozsef Kindler, Mária Csutora, Miklós Koloszar, Sándor Péter, László Zsolnai Centre for Environmental Studies Budapest, November 1994 pp.63

² A szigetközi térség természeti tőke értékváltozása Kerekes Sándor, Kindler József, Baranyi Árpád, Bisztriczky József, Csutora Mária, Kék Mónika, Kovács Eszter, Kulifaj József, Nemcsicsné Zsóka Ágnes, Pál Gabriella, Szabó László, Szerényi Zsuzsa BKE Környezetgazdaságtani és technológiai tanszéke, Budapest, 1998. április pp.73.

kompromisszumnak, ezért mi a gazdasági becsléseket a „C” változat mellett erre az alternatívára terjesztettük ki.

Tanulmányunk értékelésekor felmerülhet a kérdés, hogy helyes volt-e ezt a változatot vizsgálni illetve, hogy miért nem terjed ki az elemzésünk más megoldási változatokra? Ennek alapvetően két indoka van. Az egyik, hogy az általunk alkalmazott módszertan megköveteli, hogy ökológus, halászati stb. szakértők képesek legyenek az egyes tervvariánsokhoz kapcsolódó komplex környezeti állapotok részletes leírására, amire a tapasztalataink szerint a szakértők csak korlátozottan képesek. Például a vízmegosztás 10 %-onkénti eltéréseihez tartozó környezetállapotok között a szakemberek nem igazán képesek differenciálni. A másik indok, hogy az általunk alkalmazott módszerek becslési hibája messze meghaladja a változatok közötti különbségeket, ami szintén értelmetlenné teszi nagyszámú variáns vizsgálatát.

A szerződésben tervezett feladatokat csak részben sikerült teljesítenünk. Konferenciát rendeztünk az egyetemen és a Szigetközben a helyi önkormányzati és egyéb szakemberek bevonásával, ami segített hipotéziseink tesztelésében. A magyar-szlovák megegyezést az általunk használt alternatív közgazdaságtani közelítés akkor szolgálná igazán, ha a két fél megegyezne a módszertanra illetően (a diszkontláb nagysága, az örökértékszámítás módja, különböző biodiverzitású területek teljes gazdasági értéke, az ún. „lehetőség érték” számbavételének módja stb.). Miután a szlovák szakemberekkel nem sikerült felvennünk a kapcsolatot, erre a módszertani megegyezésre sem kerülhetett sor, e nélkül pedig eredményeink inkább elvi, mint gyakorlati jelentőségűek.

Jelen tanulmányunk nagyrészt folytatása az elmúlt évben megkezdett munkának. A tanulmányban csak az új eredményeket, illetve más megközelítést tartalmazó fejezeteket adjuk közre. Így foglalkoztunk a flóra és fauna értékének a meghatározásával, elhagyva az eszmei értékeken alapuló becslést. A nemzetközi irodalomból ismert módszerekkel újraértékeljük a felszíni- illetve rétegvizek értékváltozását és új értékelést készítettünk a mezőgazdasági termeléshez kötődő illetve a halászathoz kötődő tőkeértékrészekre.

Az előző tanulmányunk bevezető fejezetét illetve a diszkontálásra írott módszertani részt a mellékletben közöljük a tanulmányban foglaltak egyszerűbb kezelhetősége érdekében. Az elkészült értékelés szűkebb körre terjed ki ugyan, de szakmai-módszertani szempontból sokkal megalapozottabb, mint az előzőek. A két ország közötti megállapodást akkor tudnák ezek a gazdasági becslések hatékonyan szolgálni, ha mindkét oldalon egyeztetett módszerekkel volnának elvégezhetőek az értékelések. Jelen formájukban alkalmazhatóságuk korlátozott érvényű.

Elképzelhető, hogy a két ország szakértői esetleg nem a meanderező változatot tekintik elfogadható kompromisszumnak. Az elvégzett munka ez esetben sem hiábavaló, mert a jelenlegi állapottól való eltérések extrapolálásával az eredmények viszonylag egyszerűen korrigálhatóak.

A Szigetközre vonatkozó tőkeértékbecslésnek szakmai értelemben a két ország közötti tárgyalásokon túlmutató jelentősége van. A környezetgazdaságtan régi törekvése, hogy a nemzeti elszámolásokban (System of National Accounting) ne csak az emberi tevékenység eredményeit, hanem a természeti tőkében bekövetkező változásokat is nyomon lehessen követni. A Szigetközre vonatkozó számítások előrelépést jelentenek egy ilyen rendszer létrehozása irányában. Az ilyen elemzések nélkül a környezeti javak fenntartható használatára nincs esély, azok ugyanis a döntéseknél rendre figyelmen kívül maradnak.

2. A Szigetköz természeti tőke értékváltozása a C variáns illetve a meanderező változat megvalósításával

A következő táblázat a szigetközi teljes gazdasági érték tényezőinek összefoglaló eredményeit mutatja, utalva a részletes számítások elérési helyére.

A Szigetköz teljes gazdasági értékének csökkenése a Bős-Nagymarosi beruházások következtében (milliárd Ft-ban 1998-as árakon számítva):

A teljes gazdasági érték összetevői a Szigetközben	C variáns megvalósításával bekövetkezett értékcsökkenés		Meanderező változat megvalósulása esetén bekövetkező értékcsökkenés		Részletes számítások megtalálási helye
	2 % diszkont-láb	3.5 % diszkont-láb	2 % diszkont-láb	3.5 % diszkont-láb	
Flóra és fauna (hozamkülönb. alapján)	712-758	407-433	252-643	144-367	3.3 fejezet
Flóra és fauna (benefit transzfer alapján)	168-252	96-144	42-210	24-120	3.4 fejezet
Felszín alatti vízkészlet	7,3-111,3	4,7-66,7	7,3-111,3	4,7-66,7	4.1 fejezet
Felszíni vízkészlet	105,5	60,3	84-129	45,6-73	4.2 fejezet
Mezőgazdasági változások*	0,5-6	0,3-3,4	nincs értékcsök.	nincs értékcsök.	6. fejezet
Halászat és horgászat	**	**	nincs értékcsök.	nincs értékcsök.	5. fejezet
Erdőgazdálkodás***	7,1	4,3	-	-	7.5 melléklet
Vadgazdálkodás***	0,37-0,6	0,2-0,35	-	-	7.6 melléklet
Görgetett hordalék***	1,65-4,4	0,9-2,5	-	-	7.7 melléklet
Lebegtetett hordalék***	-	-	-	-	7.7 melléklet
Összesen	290-992	167-570	133-883	74-507	

* Ezeknél a tételeknél többfajta megközelítés alapján számoltunk.

** Itt a változás periódusa csak 5-10 év, így ez az érték nem összeadható a többivel. A C variáns miatti egyszeri károk 0,06-0,07 Mrd Ft-ra tehetők.

*** A természeti tőke ezen tényezőire nem készült értékcsökkenés becslés a meanderező változatra.

A táblázat alapján két általános megjegyzést tehetünk:

- Az **összesített adatok** mind a négy esetben tág határok között változnak, amely különbségek a Magyarországra kerülő vízmennyiségek eltéréseivel magyarázhatók.
- A meanderező megoldás minden esetben előnyösebb a természeti tőke értékváltozása szempontjából.

A vizsgált területekre vonatkozó konkrét megjegyzések az alábbiak:

- A **flóra és fauna** értékcsökkenését két módszerrel, az ökoszisztémák által nyújtott **hozamváltozás**, valamint a **benefit transzfer** módszerével becsültük. Megállapítható, hogy a meanderező változat megvalósulása kedvezőbb feltételeket biztosít a flóra és fauna szempontjából, annak értékcsökkenése ebben az esetben kisebb, viszont a jelenlegi állapotokon javíthatnánk a C variáns további műszaki fejlesztésével is.
- A **felszín alatti** vízkészlet értékcsökkenését a meanderező változat megvalósulása érdemben nem érinti, a bekövetkező értékváltozás teljesen azonos a C variánsnál bekövetkezőhöz.
- A **felszíni vízkészletek** értékcsökkenésének alakulása a meanderező esetén a C variánshoz képest kizárólag a vízmegosztás függvénye. Amennyiben a meanderező változat a minimális vízigény mellett valósul meg, abban az esetben a C variáns kedvezőbb, míg az optimális vízigény mellett a meanderező változat kialakítása kisebb értékcsökkenést eredményez. (Ennek oka az optimális esetben sokkal kisebb kieső vízmennyiség.)
- A **mezőgazdasági termelésnek** az elterelésre visszavezethető értékcsökkenését a terméskieséssel, az aranykorona érték csökkenéssel és a forgalmi érték változás módszereivel becsültük. A meanderező megoldással a szigetközi ágak vízpótlása visszaállítható az elterelés előtti állapotra, ezért ebben az esetben értékcsökkenést nem állapíthatunk meg.
- A **halászat** értékváltozásánál a meanderező változat kedvezőbb, mert az visszaállítaná az elterelés előtti állapotokat.

Összességében tehát megállapítható, hogy a természeti tőke értékváltozásának becsült része:

- a C variáns esetén **170-990 milliárd Ft** nagyságrendű örökértéken számítva, míg
- a meanderező változat esetén **75-500 Mrd Ft**, ami körülbelül **0.3-2 milliárd USD** tőkeveszteséget jelent a meanderező változatra.

Miután számításaink a természeti tőkének csak a leglényegesebb és csak a használattal összefüggő érték részére tértek ki, a **teljes tőke értékváltozás biztosan nagyobb** a felső becslésre adott 2 milliárd dolláros értéknél is. Ez az érték csak alátámasztja a korábbi érveléseket, hogy sem a döntésnél, sem a szlovák féllel folytatott megegyezésnél nem hagyható figyelmen kívül a természeti tőke befektetés.

3. A szigetközi flóra és fauna értékcsökkenésének becslése

Marjainé Szerényi Zsuzsanna és Kovács Eszter

3.1 A Szigetközi flóra és fauna által nyújtott „szolgáltatások” illetve változásuk

A Szigetköz az egész Felső-Dunavölgy legnagyobb kiterjedésű (s talán egyedülálló) természet-közeli állapotú ártér maradványa, kiemelkedő jelentőségű wetland biotóp. Különleges geológiai, geomorfológiai, klimatikus, vízháztartási és talajtani adottságai következtében változatos élőhelyek alakultak ki, s ez a nagy habitat diverzitás biztosította a térség nagy biodiverzitását. A diverzitás egyaránt vonatkozik a térség növénytársulásainak változatosságára, a társulások nagy diverzitására és az egyedülállóan különleges és figyelemre méltó fajkompozícióra is. Mint nedves élőhelynek, szerepe nem csak a különböző szintű diverzitások megőrzésében jelentős, hanem alkalmas az antropogén környezeti terhelések – elsősorban a nitrogén és a nehézfém szennyeződések – megkötésére is, ezért világszerte kiemelkedően kezelik a hasonló élőhelyeket¹. Európa szerte nagy figyelmet és jelentős szellemi-anyagi potenciált fordítanak a még meglévő wetland biotópok fenntartására, valamint a leromlott, megszűnőben lévő helyreállítására.

A Szigetköz térségében a „C” variáns megvalósítása egyes helyeken igen gyors és drasztikus termőhely-leromlást eredményezett: a szárazodás hatására az ártéri ökológiai potenciál² jelentősen átalakult, a nagy habitat diverzitás a homogenizálódás jeleit mutatta, a természet-közeli vegetáció legértékesebb társulásai és állományai degradálódnak, gyomosodni illetve pusztulni kezdtek. Ezek a negatív hatások elsősorban a Középső-Szigetköz vízhez kötött élőhelyeit illetve vegetációegységeit érintették.

3.2 A flóra és a fauna értékelésére alkalmazott módszerek

A szigetközi flóra és fauna értékcsökkenésének becslése igen sok bizonytalanságot hordoz magában, ezért a Szigetközben, mint természeti erőforrásban a „C” variáns hatására bekövetkezett illetve a meanderező változat megvalósulása esetén vélhetően fellépő változásokat és ennek értékét több módszerrel is megkíséreltük megbecsülni. Az egyes módszerek eltérő feltételezéseken alapulnak, és ebből kifolyólag némileg eltérőek a számítások alapjául szolgáló alapadatok is. A többféle számítási mód eredménye lehetőséget nyújt arra, hogy a különböző alternatív értékcsökkenés meghatározások eredményeinek összevetésével csökkentsük a probléma jellegéből adódó bizonytalanságokat, illetve több oldalról is alátámasszuk számításainkat.

Számításaink egyikénél a nemzetközi irodalomban megjelent tanulmány (Nature, 1997) összefoglaló értékbecslését alkalmaztuk a szigetközi élőhelyek értékszámításához. Ebben a módszerben nem lehet a flóra és a fauna értékét elkülöníteni, hiszen a kettő ugyancsak szerves egészet alkot, és együtt jellemzi az adott területet.

¹ Szabó Mária et al.: A szigetközi 1987-1996 közötti botanikai monitoring vizsgálatok összefoglaló értékelése. Budapest, 1997. Kézirat, valamint Dr. Mészáros Ferenc: A szigetközi védett és veszélyeztetett fajok, a terület ökológiai értékei és az élővilág degradációja, Budapest, 1996. Kézirat

² Az ökológiai potenciál a növény- és az állatfajok egyedei, illetve az egyedek összessége (populáció) és azok élethelye sajátosságaiból fakadó teljesítőképesség. Az ökológiai potenciál az evolúció során a környezet hatására alakul, de az egyes növény- és állatfajok egyedfejlődése során is változik (Környezetvédelmi Lexikon, Akadémiai Kiadó Budapest, 1993, p.:II./147.).

Az általunk alkalmazott másik számítás egy ugyancsak nemzetközi irodalomból merített módszertani megfontoláson alapul. Ún. benefit transzfer segítségével egy Ausztriában hasonló döntési helyzetben elvégzett fizetési hajlandóság vizsgálat eredményeit ültettük át a magyarországi Szigetközre úgy, hogy a legfontosabb eltérésekkel korrigáltunk.

A flóra és fauna értékváltozására vonatkozó becslések kiindulópontjaként a növénytársulások illetve a területre jellemző fauna átalakulását, degradációját használjuk, ezért feltétlenül szükséges az erre vonatkozó bizonytalansági tényezők bemutatása, melyek a következők³:

- Egy faj populációjának egyedszám csökkenéséből nem szabad feltétlenül arra következtetni, hogy az onnan valamikor a jövőben ki fog pusztulni, mert: minden fajnak van egy sajátos, csak rá jellemző populációs ciklusa, ami azt jelenti, hogy akkor is csökkenhet (vagy nőhet) az egyedszáma, ha a környezeti tényezők változatlanok maradnak. Vagyis egy csökkenő trendet mutató egyedszám nem feltétlenül jelenti a biztos kipusztulást. De: ha egy kis egyedszámú, nedvességigényes növényfajt tekintve az élőhely kiszáradásának vagy szárazodásának hatására csökken az egyedszám, szinte biztosra vehető annak későbbi kipusztulása arról az élőhelyről.
- Nemzetközi előírás szerint egy faj akkor tekinthető egy területről kipusztultnak, ha 50 évig nem kerül elő egyetlen példánya sem.
- Bármilyen faj jövőbeni egyedszáma (így a faj sorsa) alapvetően függ a kezdeti feltételektől, pl. a kiindulási egyedszámtól, a faj genetikai variabilitásától, az ökológiai tényezők változásaitól, a többi faj jelenlétéből adódó kompetíciós viszonyoktól, stb.
- A változások irreverzibilitásának mértéke nehezen becsülhető, mivel az több tényezőtől függ:
 - Az erősen vízhez kötött növényfajok esetén alapvetően az határozza meg a folyamat jövőbeni alakulását és annak visszafordíthatóságát, hogy az élőhely milyen hosszú ideig van kiszáradt állapotban. Minél hosszabb ideig, annál valószínűbb az irreverzibilitás.
 - Függ attól is, hogy milyen egyedszámú populációt érint a kedvezőtlen változás: minél nagyobb az egyedszám, annál nagyobb a valószínűsége az alkalmazkodásnak.
 - Lényeges szempont, hogy a növénynek milyen a plaszticitása, vagyis mennyire képes allokálni az energiáit szárazodás esetén a gyökérnövekedésre, hogy így „utána menjen” a csökkenő talajvíznek. Az ártéri növények, wetlands fajok esetén a gyökérrendszer plaszticitása nem ismert, mivel soha nem volt szükség arra, hogy ezt a jelenséget olyan élőhelyen vizsgálják, ahol a növényzet vízellátása optimálisnak mondható. Ilyen méretű folyamelterelésre, aminek hatására ennyire gyors és nagy mértékű szárazodás következzen be egy élőhelyen, az eddigiek során még nem volt példa.

3.3 Az egyes területtípusok társulásai közvetett használati értékének becslése

Ebben a részben a Szigetköz értékcsökkenésének számítására a nemzetközi szakirodalomban publikált, és az egyes növénytársulások illetve élőhelyek értékének becslésére vonatkozó adatokat használjuk fel. Először az ökoszisztémák által nyújtott funkciókat illetve ezek számszerűsített értékét mutatjuk be, majd ezt felhasználva vizsgáljuk meg a módszer alkalmazhatóságát a szigetközi élőhelyek értékváltozására.

³ Dr. Szabó Mária személyes közlése alapján.

Mielőtt a konkrét módszertani áttekintésre térnénk, fontos, hogy az ökoszisztémák által nyújtott funkciókat bemutassuk.

Az ember jóléte és életminősége közvetlenül és közvetve is függ a környezeti jóságok illetve ezek szolgáltatásainak elérhetőségétől. Bármilyen jóság vagy szolgáltatás (legyen az ember alkotta vagy akár természeti) társadalmi-gazdasági értékét az alapján kellene meghatározni, hogy az milyen mértékben járul hozzá az emberi jóléthez. Az emberi jólét viszont attól függ, hogy a kollektív és az egyéni emberi szükségletek mennyire fedik egymást. Éppen ezért az emberi szükségleteket a lehető legszélesebb értelemben kell definiálni és nem szabad csak a piaci javak és szolgáltatások körére korlátozni; vagyis azok magukban foglalják a környezeti, fizikai és mentális egészséget, a társadalomban betöltött hasznos szerepet, a társadalmi kapcsolatokat, az anyagi jólétet és a biztonságos jövőt. A környezeti funkciók úgy definiálhatók, mint a természeti környezetnek az a képessége, hogy olyan javakat és szolgáltatásokat nyújt az ember számára, amely az emberi szükségleteket fenntartható módon elégíti ki. A természeti környezet által nyújtott hasznok integrált gazdasági becsülésének magában kell foglalnia egyrészt a monetáris formában könnyen meghatározható komponenseket, másrészt mindazon javak és szolgáltatások nem pénzben kifejezett értékét, melyek ugyanúgy hozzájárulnak az emberi jóléthez. Nagyon sok probléma merül fel akkor, amikor a környezeti adatokat gazdasági adatokká alakítjuk át, mégis, ez a transzformáció elengedhetetlen, ha az értékbecslést teljes körűen kívánjuk elvégezni (de Groot, 1992).

Mivel az ökoszisztémák szolgáltatásait nem lehet teljes egészében megragadni számszerűsített formában, ezért a politikai döntések során ezek általában csak nagyon kis súllyal szerepelnek. Az utóbbi néhány évtizedben nagyon sok tanulmány jelent meg, amelyek az ökoszisztémák által nyújtott szolgáltatások széles skáláját értékelték. Egy nemzetközi kutatócsoport ezen már meglévő szakirodalomra támaszkodva próbálta meg a Föld különböző ökoszisztémáinak értékét meghatározni.⁴ A meghatározás alapját az egyes ökoszisztémák által nyújtott javak és szolgáltatások jelentették. Az elemzésben 17 fő csoportba sorolták az ökoszisztéma szolgáltatásokat.⁵ Ezen szolgáltatások értékének becsülését használták fel a különböző biotópok⁶ értékének számításánál.

A teljes gazdasági érték fogalmát figyelembe véve megállapítható, hogy az egyes biotópok (élőhelyek, ökoszisztémák)⁷ által nyújtott szolgáltatások közül a tanulmány által értékelt funkciók csak a használattal közvetve összefüggő értékkomponenseket tartalmazzák, de nem veszik számításba például az ún. *option value*-t vagy választási lehetőség értéket (de a létezés értékét sem). Ennek következtében az egyes ökoszisztémák egy hektárja által nyújtott

⁴ Lásd Robert Constanza, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert V. O'Neill, Jose Paruelo, Robert G. Raskin, Paul Sutton and Marjan van den Belt (1997): The value of the World's ecosystem services and natural capital. *Nature*, Vol. 387, 15 May, p.: 253-260.

⁵ A továbbiakban az egyszerűség kedvéért ökoszisztéma szolgáltatás alatt egyaránt értjük az ökoszisztémák által nyújtott javakat (mint például az élelmiszer) és szolgáltatásokat (például a hulladék asszimiláló képesség).

⁶ A biotópok egy adott kontinens hasonló megjelenésű (fizionómiájú) szárazföldi életközösségeinek (biocönózisainak) csoportjai. A biotópok elkülönítése a nagy növényzeti típusok szerint, és nem a fajösszetétel alapján történik. A vegetáció hasonló fizionómiáját a hasonló környezet eredményezi, amely elsősorban a klimatikus adaptáció következménye. A kontinensek hasonló biotópjait egy biotópusba soroljuk. A Föld fontosabb biotópusai közé soroljuk a trópusi esőerdőket, a mérsékelt övi lombhullató erdőket, a szavannát, a tajgát, a tundrát, a füves pusztákat, havasi gyepeket, sivatagokat stb. (Környezetvédelmi Lexikon, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1993. p.: 131.).

⁷ A továbbiakban a biotópok helyett az élőhely vagy ökoszisztémák kifejezést használjuk, habár ezek a fogalmak nem szinonimái egymásnak.

szolgáltatások éves hozamának monetáris értéke mindenképpen csak alsó becslésnek, minimális összegnek tekinthető.

A Szigetköz élőhelyei, növénytársulásai a Constanza et al. (1997) által alkalmazott csoportosítás szerint az alábbiakba sorolhatók be:

- ártéri vizes élőhelyek (wetlands, swamps/floodplains)
- füves, gyomos társulások (grass/rangelands)
- szárazságtűrő erdők (temperate forests).

A továbbiakban sorra vesszük a fenti élőhelyeknek a szerzők szerint figyelembe vett szolgáltatásait.

Az **ártéri vizes élőhelyek** számszerűsített szolgáltatásai (zárójelben az egyes szolgáltatások rövid magyarázata):

- gázszabályozás (a légkör kémiai összetevőinek szabályozása, például a CO₂/O₂ egyensúly, SO_x-szint)
- zavar szabályozás (az ökoszisztéma válaszáinak kapacitálása, mérséklése és hozzáillesztése a környezeti változásokhoz)
- vízsabályozás (a hidrológiai áramlások szabályozása)
- vízszolgáltatás (a víz tárolása és megőrzése)
- hulladék kezelés (az oldott tápanyagok visszaforgatása, illetve a többlet tápanyagok vagy összetevők elszállítása vagy lebontása)
- termőhelyek/élőhelyek (élőhely az ott honos illetve a költöző fajok számára)
- élelmiszer-termelés (a bruttó primer produkció azon része, melyet élelmiszer formájában aknázunk ki)
- nyersanyagok (a bruttó primer produkció nyersanyagként kiaknázott része)
- rekreáció (a rekreációs tevékenységek lehetősége, például ökoturizmus, sport horgászat)
- kulturális értékek (esztétikai és/vagy tudományos értékek).

A folyóvízi ártéri nedves területek fenti szolgáltatásainak pénzben kifejezett értékét (1994 USD /ha/év egységben) az alábbi táblázat foglalja össze.

Gázszabályozás	Zavar elhárítás	Vízszabályozás	Vízszolgáltatás	Hulladék kezelés	Élőhely	Élelmiszer termelés	Nyersanyagok	Rekreáció	Kulturális értékek	Összesen
265	7.240	30	7.600	1.659	439	47	49	491	1.761	19.580

A **füves, gyomos társulások** esetén Constanza et al. (1997) a következő értékkomponenseket vette figyelembe:

- gázszabályozás
- klímaszabályozás (üvegházhatású gázok szabályozása, dimetil-szulfid termelés, amely a felhőképzésben játszik szerepet)
- vízsabályozás
- erózió csökkentése (a szél és víz által okozott talajvesztés megakadályozása)
- talajképzés (részvétel a talajképzési folyamatokban)
- hulladék kezelés

- beporzás (a növények szaporodásához szükséges beporzók biztosítása)
- biológiai kontroll (a zsákmány és ragadozó fajok dinamikus egyensúlyának kialakításában való részvétel)
- élelmiszer termelés
- genetikai erőforrás (egyedülálló biológiai nyersanyagok és termékek forrása)
- rekreáció.

A füves, gyomos területek fenti szolgáltatásainak pénzben kifejezett értékét (1994 USD/ha/év egységben) az alábbi táblázat foglalja össze.

Gázszabályozás	Klímaszabályozás	Vízszabályozás	Eróziócsökkentés	Talajképzés	Hulladékkezelés	Beporzás	Élelmiszertermelés	Biológiai kontroll	Rekreáció	Genetikai erőforrás	Összesen
7	0	3	29	1	87	25	67	23	2	0	232

A szigetköz növénytársulásainak harmadik legfőbb csoportját az *erdők* alkotják, melyeknél Constanza et al. (1997) a következő szolgáltatásokat számszerűsítette:

- klímaszabályozás,
- vízszabályozás,
- talajképzés,
- hulladékkezelés,
- biológiai kontroll,
- élelmiszertermelés,
- nyersanyagok,
- rekreáció,
- kulturális értékek.

Ezek a szolgáltatások a következő monetáris értékkel szerepelnek az idézett munkában (USD/ha/év):

Klímaszabályozás	Vízszabályozás	Talajképzés	Hulladékkezelés	Biológiai kontroll	Élelmiszertermelés	Nyersanyagok	Rekreáció	Kulturális értékek	Összesen
88	0	10	87	4	50	25	36	2	302

Az ökoszisztémák szolgáltatásainak felsorolásából látszik, hogy a cikk szerzői számos tényezőt nem vettek figyelembe az egyes ökoszisztémák monetáris értékelése során, mivel azokra vonatkozóan nem találtak információt. Ezért mindenképpen hangsúlyozni kell, hogy az egyes ökoszisztémák által nyújtott szolgáltatások pénzben kifejezett értéke csak alsó, minimális becslésnek tekinthető. Ugyancsak erősíti ezt a megállapítást az a tény, hogy számos szerző nagyon fontosnak tartja az ökoszisztémák önmagukban létező „infrastruktúráit”, amelyeknek a szerepe a szolgáltatások széles skálájának létrehozása. Az ökoszisztémák teljes értékéhez tehát ez az „infrastruktúra” is hozzájárul, Constanza et al. (1997) viszont ezt nem vette figyelembe.

Fontosnak tartjuk hangsúlyozni, hogy Constanza et. al. (1997) szerint éppen a wetland területek nyújtják az egyik legnagyobb értékű szolgáltatásokat számunkra, amely a wetland területek kiemelkedő jelentőségét mutatja.

A Szigetközben 60, az eredeti vegetációt képviselő növénytársulás található, ebből 15 védett, 4 reliktum, 38 természetes (illetve természet-közeli), 3 zavarástűrő, de természetes. Az előbbieket mellett 16 gyomjellegű társulás is jelen van, melyek természeti és ökológiai értékei jóval kisebbek.

Ezeket a társulásokat általában kedvezőtlenül érintették a „C” variáns miatt bekövetkezett változások. A leginkább érintettek az aktív ártér, a mentett oldali morotvák, csatornák, wetland társulások, az ártéri erdők, vagyis: hínarasok, mocsarak, nedves rétek és kaszálók, bokorfüzesek, fűz- és nyárligetek (puhafaligetek), keményfaligeterdők, láperdők, fűzlápok és az ültetett nyárasok. Kivételt képeznek a száraz gyepek, a száraz erdők és a száraz gyomtársulások.

Az átalakulás reverzibilitásának megítélésénél figyelembe kell venni a bevezetőben elmondottakat: a hínártársulások, mocsarak, égeres láperdők, fűzlápok, nedves rétek és az ártéri füzesek és nyárasok biztosan nem bírják ki tartós kiszáradást. Példa erre az eredeti partmenti fehér füzesek és fekete nyárasok kiszáradása mind a magyar, mind pedig a szlovák oldalon. A fenékküszöb hatására hiába kaptak vizet, két-három év alatt kiszáradt a parti füzesek 40-50%-a. A változások itt már irreverzibilisnek tekinthetők. A magasártéri keményfaligetek kevésbé károsodtak, mivel nem annyira vízhez kötöttek. Általában az erdők többet bírtak ki, mint a nem erdős társulások.⁸⁹

A társulások értékére nincsenek sem magyar, sem nemzetközi értékbecslések, ezért a következő alternatív számítást az **élőhelyek területváltozásai alapján** készítettük.

A következő táblázatban foglaljuk össze a Szigetköz szárazföldi vizes élőhelyeinek (a Duna medrén kívül) összességét, ahol az egyes területek nagyságát is feltüntettük, hiszen ezek képezik a számítások alapját. Bemutatjuk a kiinduló állapotnak tekintett 1992-es élőhely nagyságokat, valamint a "C" variáns (vízpótlással és fenékküszöbvel együttesen értendő) hatására megvalósult jelenlegi és a meanderező változat hatására feltételezhetően bekövetkező állapotokat. A szigetközi értékváltozás becslésénél **a 92-es állapotot tekintjük alapnak**, amelyhez a két eltérő megoldás hatására bekövetkező területváltozásokat hasonlítani fogjuk. Becsléseink során csak az elvesztett hozamok értékét tudjuk meghatározni, viszont nem tudunk egyszeri tőkevesztést számolni, mivel a felhasznált nemzetközi becslés nem egy hektár értékére, hanem az **egy hektár által nyújtott éves szolgáltatások, hozamok értékére vonatkozik.**

⁸ Általánosságban elmondható, hogy a növénytársulásokban bekövetkező változások annál nagyobbak, minél közelebb voltak a Duna medréhez, vagyis a vízhez. Minél távolabb kerülünk a vizes területektől, rövid távon annál kisebbek a változások, de nem kizárt, hogy hosszabb távon ott is jelentős következményekkel fog járni az elterelés.

⁹ A terület élővilágában bekövetkező változásokra vonatkozó becsléseket és a természettudományos információkat dr. Szabó Mária, az ELTE Természetföldrajzi tanszékének docense, dr. Mészáros Ferenc, a Magyar Természettudományi Múzeum Állattárának igazgatója, valamint dr. Alexay Zoltán, a Széchenyi István Főiskola Környezetmérnöki tanszékének docense adta.

Táblázat 1. táblázat A szigetközi szárazföldi vizes élőhelyek áttekintése

Élőhelyek	1992-es állapot /terület nagysága (hektár)/	1999-es állapot a C variáns jelenlegi megvalósításában /terület nagysága (hektár)/	Meanderező változat megépítése esetén kialakuló terület nagyságok becslése (hektár)		
			kis vízállás	közepes vízállás	nagy vízállás
Part menti élőhelyek a víz közvetlen hatása alatt, valamint a fűz- és nyárfaligetek az aktív ártér területén	6.500	4.400	4.900	4.900	6.000
Keményfaligetek az aktív ártéren	200	200	200	200	200
Keményfa ligeterdők a mentett oldalon	1.500	1.300	1.300	1.300	1.300
Vizes élőhelyek (wetlands) az aktív ártéren és a mentett oldalon	2.900	2.300- 2.500	2.300- 2.500	2.300- 2.500	2.700
Nedves rétek és kaszálók az ártéren és a mentett oldalon	2.500	2.100	2.100	2.100	2.300
Wetland területek összesen	13.600	10.300-10.500	10.800-11.000	10.800-11.000	12.500
Száraz erdők és gyepek	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
Összesen	14.700	11.400-11.600	11.900-12.100	11.900-12.100	13.600

A Szigetköz figyelembevett szárazföldi vizes területei összesen 14.700 ha-t tettek ki az elterelés előtt. Az egyes élőhelyek közötti átmenet a valóságban kontinuos, azok közé éles határokat nem lehet húzni, a területnagyságok változásának becsléséhez viszont szükség volt azok diszkrétként történő kezelésére. A 14.700 hektáros terület a természet-közeli élőhelyeket foglalja magában, viszont nem tartalmazza a közlekedési utak, a települések, szántók és telepített erdők területeit. A fenti csoportosítás alapján 13.600 hektár sorolható a wetland-i növénytársulások és 1.100 hektár a mérsékelt égövi erdők közé.

A száraz erdők és gyepek érintetlenül maradtak, és a szakértők becslése szerint a meanderező változat megvalósítása esetén sem várható ezek területében változás. Az általuk nyújtott szolgáltatások értéke a wetlandhez hasonlóan becsülhető lenne, mivel azonban nincs területi változás, ezért az eredményeket nem módosítja, becslése szükségtelen.

A "C" variáns hatására bekövetkező értékváltozás

A C variáns megvalósítása, majd a későbbi vízpótlás és a fenékküszöb megépítésének együttes hatása hozta létre az 1999-es állapotokat a különböző élőhely-típusok esetén. Jól látható, hogy az egyes élőhelyek eltérő mértékben degradálódtak, az átlagos változás 21-22 % körüli.

A degradálódott wetland területek helyét gyomtársulások vették át, amelynek területe az 1999-es állapotok szerint 3.100-3.300 hektár. (A wetland élőhelyen is találunk gyomtársulásokat, de

azok annak szerves részét képezik. Az itt figyelembevett gyomtársulások a wetland területre nem jellemző, értéktelenebb típusokat foglalják magukban, vagyis ezek nem a ruderalis (útszéli) vagy a szeptetális (mezőgazdasági) területek gyomosodását jelenti, hanem a természet-közeli társulások gyomokká alakulását értjük alatta.)¹⁰

Az egyes élőhelyek által nyújtott szolgáltatások éves hozama a Constanza et. al. alapján:

- wetland területek: 19.580 USD/ha/év
- gyomos társulások: 232 USD/ha/év.

Táblázat 2 A Szigetköz által nyújtott szolgáltatásokban bekövetkezett változások értékbecslése („C” variáns + vízpótlás + fenékküszöb esetére)

Eredeti állapot hozama	A jelenlegi állapot hozama
13.600 ha wetland * 19.580 USD/ha/év = 266,288 millió USD	10.300-10.500 ha wetland * 19.580 USD/ha/év = 201,674-205,590 millió USD
	3.300-3.100 ha gyom * 232 USD/ha/év = 0,766-0,719 millió USD
Összesen: 266,288 millió USD	201,674-205,59 millió USD

A fenti táblázat alapján a szigetközi wetland területek éves hozamának csökkenése:

266,288 millió USD - 201,674 millió USD = 63,85 millió USD, vagyis **15,173 Mrd HUF**¹¹

266,288 millió USD - 205,59 millió USD = 59,98 millió USD, vagyis **14,253 Mrd HUF.**

Feltételezzük, hogy a jelenlegi degradáltsági állapot hosszú távon fennmarad, ami két különböző szempontból is értendő:

- feltételezzük, hogy a jelenleg érvényben lévő műszaki megoldásokban nem következik be változás, amely további hatással lehetne az élőhelyekre (vagyis a C variáns jelenlegi változata marad a vízpótlással és a fenékküszöbvel);
- feltételezzük továbbá, hogy az élőhelyek degradációja ezen a szinten állandósul.

¹⁰ Dr. Szabó Mária közlése alapján a gyomtársulások a következők szerint definiálhatók: Antropogén jellegű, lágyszárú, nyílt növénytársulások, mezőgazdasági vagy egyéb kultúrhatás alatt álló talajokon; többnyire művelt, félkultúr és lakott területeken, utak és vasutak mentén, a megboltygatott természetes társulásokban, illetve azok helyén spontán módon kialakuló, nem őshonos növényzet. Többnyire valamilyen környezeti tényező drasztikus megváltozásának (pl. vízellátottság csökkenés) hatására alakul ki a degradáció során az eredeti növényzet helyén, s uralkodnak bennük a gyomfajok. A tanulmányban az aláhúzottat értjük gyomnövényzetten. Ismételten felhívjuk a figyelmet arra, hogy nem vettük figyelembe az un. ruderalis gyomnövényzetet, amely a vasúti töltések, hulladéklerakó helyek, szemétdombok és útszegélyek növényzetét jelenti, illetve az un. szeptetális gyomnövényzetet, amely az agroökoszisztémák, taposott helyek és legelők gyomnövényzete. Összefoglalva a természet-közeli élőhelyek növényzetének helyén létrejött, degradáció során kialakult, szárazságtűrő, zavar, másodlagos élőhelyeket, illetve növényzetért értjük alatta (Szabó Mária személyes közlése, 1999. április).

¹¹ 1 USD = 237,64 HUF árfolyammal számolva (1999 márciusi MNB deviza középfolyam).

Ebben az esetben a kiszámolt éves hozamtól elesünk, azt örökre elveszítjük, ezért az örökjáradék értékét a következő képlet alapján számoljuk: éves hozamkiesés/társadalmi diszkontláb.

Számszerűsítve:

2%-os diszkontráta esetén:

15,173 Mrd HUF / 0,02 = **758,647 Mrd HUF**,

14,253 Mrd HUF / 0,02 = **712,668 Mrd HUF**

3,5%-os diszkontráta esetén:

15,173 Mrd HUF / 0,035 = **433,512 Mrd HUF**

14,253 Mrd HUF / 0,035 = **407,239 Mrd HUF**.

A meanderező változat hatására bekövetkező értékváltozás

A meanderező változat hatására bekövetkező értékcsökkenést az előbbiekhöz hasonlóan becsüljük, három különböző vízállás esetére. Az eredményeket a Táblázat 3 és a Táblázat 4 tartalmazzák.

Táblázat 3 A Szigetköz által nyújtott szolgáltatásokban bekövetkezett változások értékbecslése a meanderező változat esetén kis- és közepes, valamint nagy vízállásra

Élőhelyek	Eredeti állapot hozama (millió USD)	Meanderező változat hozama (millió USD)	
		kis- és közép vízállás esetén	nagy vízállás esetén
wetland	266,288	211,464-215,38	244,75
gyom	0	0,65-0,603	0,255
Összesen	266,288	212,114-215,983	245,005

Táblázat 4 A hozamcsökkenés becslése

	Kis- és közepes vízállásnál	Nagy vízállásnál
Éves hozam csökkenés USD	50,3 - 54,17	21,28
Éves hozamcsökkenés HUF	11,954 - 12,874	5,058
Örökjáradék 2%-os diszkontráta esetén (Mrd. HUF)	597,722 - 643,7	252,882
Örökjáradék 3,5%-os diszkontráta esetén (Mrd HUF)	341,555 - 367,829	144,504

A Constanza et al. (1997) által alkalmazott módszerek kritikájaként említhetjük, hogy csak a már elvégzett kutatások eredményeit összegzi, hiszen az irodalomban fellelhető tanulmányokra támaszkodik; viszont nem veszi figyelembe azokat a szempontokat, amelyek a kutatások során az eddigiekben is háttérbe szorultak. A jelen kutatás szempontjából hátránya továbbá, hogy az egyes ökoszisztémák funkcióit, az általuk nyújtott szolgáltatások értékét csak globális átlagban veszi figyelembe és nem foglalkozik a helyi sajátosságok megkülönböztetésével. Nyilvánvaló, hogy fő jellegzetességeit tekintve két folyóvízi ártéri terület sok tekintetben hasonló egymáshoz, mégis vannak olyan egyedi jellegzetességeik, amelyek alapján eltérő értékeket rendelhetnénk a különböző területek hasonló ökoszisztémáihoz. Ez a hiányosság viszont nem fog eltérést okozni az eredményeket illetően abban az esetben, ha jelen számításokat a Csallóköz társulásaira is hasonló módon végzik el.

Az eddigiekben idézett mű ismételtelen megjelent az *Ecological Economics* című folyóirat 1998/25. számában, amelyben számos tudományág, köztük a közgazdászok képviselői fejtették ki véleményüket az eredeti tanulmánnyal kapcsolatban. Csak a legnevesebbeket kiemelve például Herman Daly vagy J. B. Opschoor. Maguk a szerzők is elismerik, hogy becsléseik csak igen durva értékelésnek tekinthetők, de az ökoszisztémák monetáris értékelésének témakörében nagyon fontos úttörőmunkát jelent a tanulmány, ami leginkább azt szolgálhatja, hogy a tudós társadalom sokkal intenzívebben kezdjen ezzel a problémakörrel foglalkozni. Az említett folyóirat hetven oldala tartalmazza a kommentárokat, melyekről összefoglalóan elmondható, hogy számos kritikai észrevételt tartalmaz, abban azonban szinte **minden hozzászóló egyetértett, hogy ez a munka nagyon fontos, még akkor is, ha jelenleg csak ilyen durva becsléseket tudunk adni.** Ugyanis a természeti erőforrások értékét végtelennek vevő illetve azt zérónak tekintő munkák között lényegében nincs különbség, a döntéshozatalnál hasonlóan megalapozatlan vélemény kialakítására ad lehetőséget.

A kötetben megjelent például Pimentel cikke is, aki hivatkozik egy általa illetve munkatársai által elvégzett hasonló számításra (Pimentel et al., 1997, idézi Pimentel, 1998), amelynek során a természet által nyújtott szolgáltatások értékét tizedrészére becsülték Constanza-ékhöz képest. A szerző szerint az eltérések oka egyrészt a figyelembevett szolgáltatások különbözősége, másrészt az alkalmazott módszerek eltérése.

3.4 *Benefit transfer módszer*¹²

A Szigetköz értékcsökkenésének becslésére alkalmazott másik módszer az ún. benefit transfer. A benefit transfer módszer¹³ lényege a következő: meglévő elemzések eredményeit ülteti át egy olyan területre, amely hasonlóan tekinthető ahhoz, amelyre az eredeti elemzések vonatkoznak. Ezzel lényegében azt feltételezzük, hogy a meglévő eredmények a vizsgálni kívánt terület jellemzőinek valamiféle becslését adják.

Ehhez a módszerhez azokban az esetekben érdemes fordulni, amikor nincs lehetőség egy komplett elemzés elvégzésére¹⁴, de szükséges az adott pl. természeti érték monetáris formában való értékelése.

A benefit transfer módszer általában akkor használható, ha a következő feltételek teljesülnek:

- a vizsgálni kívánt problématerület hasonlít ahhoz a problématerülethez, amelyre a meglévő eredmények választ szolgáltatnak;
- a vizsgálni kívánt változás vélt következményei hasonlítanak a már meglévő eredményekben figyelembevett változások következményeire;
- a meglévő tanulmányokban használt értékelési eljárásokat megfelelő pontossággal és körültekintéssel alkalmazták;
- nincsenek meg a megfelelő személyi és anyagi feltételek, valamint nincs elegendő idő egy eredeti vizsgálat kivitelezésére.

A módszer alkalmazása során nagy körültekintéssel szükséges eljárni, hogy az átültetni kívánt eredmények alapját képező problématerület és a vizsgálni kívánt terület közötti kapcsolat feltételezése valódi hasonlóságon alapuljon, illetve hogy a meglévő hasonlóság a vizsgálat szempontjából legfontosabb sajátosságokban mutakozzon meg.

A benefit transfer alkalmazásához rendelkezésre álló felmérések

A nemzetközi szakirodalomban sajnos a szigetközihez hasonló édesvízi wetland-ekre csak nagyon kevés esetben hajtottak végre értékelést, sokkal gyakoribb a sósvízi területek vizsgálata, ezeket azonban nem hasonlíthatjuk az édesvízihez.

Európai wetland területre vonatkozóan két felmérést találtunk a nemzetközi szakirodalomban. A továbbiakban ismertetjük a két esetet, majd érvekkel támasztjuk alá, miért éppen az ausztriai eredményeket alkalmazzuk a Szigetköz értékelésénél. Mindkét felmérés a nemzetközileg is elismert feltételes értékelés módszerének¹⁵ felhasználásával készült.

¹² A módszerről ld. részletesebben: Project and Policy Appraisal: Integrating Economics and Environment (OECD, 1996)

¹³ Jelenleg nincsen elfogadott magyar fordítása.

¹⁴ A ma ismert természeti tényezők értékelésére szolgáló módszerek rendkívül költségesek és időigényesek.

¹⁵ A feltételes értékelés (contingent valuation method) olyan direkt környezetértékelési technika, amelyben az embereket közvetlenül kérdezzük meg a természeti erőforrásra vagy egy környezetminőségi változásra vonatkozó fizetési hajlandóságukról. Részletesen lásd például: Mitchell and Carson, 1989.

3.4.1 A kelet-angliai felmérés

Bizonyos értelemben jó összehasonlítást jelenthet a 90-es évek elején Kelet-Angliában végrehajtott feltételes értékelés eredménye, amelyet „Broadland”, egy komplex édesvízi wetland terület megőrzésével kapcsolatosan hajtottak végre (Turner et al., 1993).

Broadland kiemelkedő wetlandnek számít Kelet-Angliában, területén három természetvédelmi terület (National Nature Reserve) található, melyből kettő felkerült a Ramsar-listára is. Az itteni vizes élőhelyek kihasználása többirányú. A területen egy országos rekreációs központ található, szezonálisan nagy számú turista látogatót fogadnak. Ezen kívül a wetland a mezőgazdasági hasznosítást is segíti, valamint jelentős nagyságú helyi népesség életteréhez is hozzájárul. Ezekből következik, hogy a terület hasznosítása sok konfliktussal jár, a természetes élőhelyek csökkenése és degradálódása már több helyen bekövetkezett.

A legfontosabb probléma azonban az, hogy a Broadland-i édesvízi wetland terület veszélybe került az Északi-tenger felől beáramló sósvíz miatt, mivel a védőgátak előregedtek és a 80-as évektől kezdve folyamatosan növekedett a beáramlás veszélye.

A WTP felmérés célja az volt, hogy megállapítsák a wetland megőrzésének monetáris értékét abban az esetben, ha egy olyan programot valósítanak meg, amely az áradásveszélyt csökkenti. A becslés konkrétan arra vonatkozott, hogy a brit állampolgárok mennyit hajlandóak fizetni a vizes területek jelenlegi állapotban való megőrzésére. A feltételes értékelés módszerét két külön mintán alkalmazták, a használók és nem használók körében.

Bár a Szigetközhez hasonlóan az angliai esetben is wetland területről van szó, de úgy gondoljuk, hogy a benefit transzfer alkalmazása torzítást okozna a következő okok miatt:

- ugyan édesvízi wetland területről van szó, de nem a Duna mentén található vizes élőhelyről, ezért feltételezhetően annak jellegzetességei, struktúrája eltérnek a Duna menti élőhelyekétől;
- a két terület hasznosításában ugyan vannak hasonlóságok, de az angliai esetben a rekreáció és a mezőgazdasági használat dominál, míg a Szigetköz vizes területeinek esetében sokkal fontosabb a megőrzési funkció, viszont kisebb jelentőségű a mezőgazdaság és a turizmus;
- az angliai esetben a megőrzési stratégiát az áradás elleni védelem megerősítése jelentette, amely véleményünk szerint nem jól adaptálható a magyar helyzetre;
- a felmérés időpontja 1991, amely régebbi, ezért a jelen idejű értékelés több problémát okozhat;
- az angliai gazdasági mutatók valószínűsíthetően messzebb állnak a magyar viszonyoktól.

3.4.2 Az ausztriai felmérés

1993-ban került sor Ausztriában¹⁶ egy vizsgálatra, amelyben osztrák állampolgárok fizetési hajlandóságát mérték fel egy Duna-menti nemzeti park létrehozására vonatkozóan.

Ausztriában a Duna Bécs és Pozsony közötti szakaszán található Európa egyik legnagyobb folyóparti vizes területe, amely több veszélyeztetett és különleges faj számára biztosít élőhelyet. Már több évtizede tervezik a wetland egy részén, 12.000 hektáron egy

¹⁶ Készült Michael Kosz: Valuing riverside wetlands: the case of the "Donau-Auen" national park (Ecological Economics 1996/16 pp. 109-127) c. írása alapján.

nemzetközileg is elismert (IUCN ajánlások alapján) nemzeti park létrehozását. E nemzeti park tervvel párhuzamosan azonban tervek jelentek meg vízerőmű építésére is éppen ezen a Duna szakaszon, amely megvalósításával a vizes terület visszafordíthatatlanul károsodott volna, így csökkentve a létrehozható nemzeti park területét. Két tervváltozat létezett az erőmű helyét illetően, az egyik Wolfsthal, a másik Wildungsmauer közelében, ez utóbbi éppen a wetland középső részén. A fizetési hajlandóság vizsgálatát a feltételes értékelés módszerével hajtották végre és arra vonatkozott, hogy három különböző terv megvalósításával kapcsolatban mekkora az osztrák állampolgárok fizetési hajlandósága.

Véleményünk szerint az ausztriai vizsgálat eredményei átültethetők benefit transzfer módszerrel a Szigetköz értékelésére, mégpedig a következő okok miatt:

- a Duna mentén elhelyezkedő, európai viszonylatban kiemelkedő jelentőségű vizes terület (wetland) értékeléséről van szó, amely jellegzetességei alapján nagyon hasonló a Szigetköz wetland élőhelyeihez;
- az ausztriai felmérés éppen azt vizsgálta, hogy a wetland terület nemzeti parkként való megőrzéséért mennyit lennének hajlandóak fizetni (vagyis a megőrzési funkció az elsődleges);
- mivel Ausztriában is vízierőmű építésével párosul a probléma, ezért a magyar döntési helyzethez sokkal hasonlóbbnak tekinthető;
- a felmérés időpontját tekintve (1993) közelebb áll a jelenhez;
- az ausztriai gazdasági mutatók valószínűleg közelebb állnak a magyar viszonyokhoz.

Fenti okok miatt az ausztriai felmérés eredményeit ültetjük át a Szigetköz esetére a benefit transzfer módszerével.

3.4.2.1 Az ausztriai nemzeti parkra vonatkozó fizetési hajlandóság (WTP - willingness-to-pay) összefoglalása

A felmérés főbb jellemzői:

- A teljes projekt keretében 952 (véletlen mintavétel) 14 éven felüli osztrák állampolgárt kérdeztek meg.
- Három alternatívát vizsgáltak, melyek közül az egyik egy nemzeti park létrehozására vonatkozott, a másik két alternatíva jóval kisebb területű nemzeti park létrehozása mellett vízierőmű létesítésével is számolt.
- A feltett kérdés: mennyit hajlandó áldozni évente a különböző alternatívák megvalósításáért?

A következő táblázat a három alternatívára vonatkozó fizetési hajlandóság összefoglalását tartalmazza.

Projekt	átlag WTP (1993 ATS/fő/év)
Donau-Auen nemzeti park létrehozása 11.500 ha területen	329,25
Vízierőmű 9.700 ha nemzeti parkkal	122,21
Vízierőmű 2.700 ha-s nemzeti parkkal	69,63

Forrás: Kosz (1996), p. 120

Az eredményekből kitűnik, hogy az osztrák lakosság a legnagyobb területű nemzeti park létrehozását támogatta leginkább, hiszen az ezzel kapcsolatos fizetési hajlandóság a legnagyobb.

Kevésbé preferálták a vízierőmű létesítésével együtt megvalósuló nemzeti park létrehozásokat.

Mivel a Szigetköznél is éppen azt vizsgáljuk, hogy az elterelés előtti állapotok megőrzése és a jelenlegi, illetve a meanderező változat által létrejövő állapotok milyen értékcsökkenést jelentenek az adott ökoszisztémában, ezért indokolt, hogy a fenti fizetési hajlandóságok közül a vízierőmű nélküli és legnagyobb területű változattal kapcsolatos fizetési hajlandóságot vegyük figyelembe.

A Donau-Auen nemzeti park létrehozására vonatkozó átlagos fizetési hajlandóság: 329,25 ATS/fő/év¹⁷. (Az átlag tartalmazza a zéró összegű ajánlatokat is, viszont nem szerepelnek az irreálisan magas összegek.)

A benefit transzfer értékelés számításai

Feltételezések:

- az osztrák és a magyar állampolgárok környezeti érzékenységet azonosnak tekintjük,
- az osztrák állampolgárok fizetési hajlandósága nem változott az 1993 óta eltelt időben,
- a fizetési hajlandóságban tapasztalható eltérés leginkább az egy főre jutó GDP eltérő nagyságával magyarázható, és azzal arányosnak tekinthető,
- Magyarországon a fizetési hajlandóságot befolyásolja a fekete (illetve a szürke) gazdaságban keletkező jövedelem is, ezért a legális gazdaságra vonatkozó GDP számított értékét meg kell növelni ennek a nagyságával (MNB adatai szerint minimum 15%),
- a terület nagyságának megfelelően változik a fizetési hajlandóság (nagyobb terület - nagyobb WTP),
- a fizetési hajlandóság a degradáltsággal arányosan csökken.

Eredmények

A fentiek figyelembevételével a számítás alapját az 1993-as ausztriai átlagos WTP és az egy főre jutó GDP százalékos aránya adja. Feltételezzük, hogy ez az arány érvényes 1999-ben Magyarországon is. Ezt a feltételezést csak fenntartásokkal fogadhatjuk el, mivel a feltételes értékeléssel végrehajtott kutatások eredményeinek összehasonlítása során Kriström és Riera (1996) arra a következtetésre jutottak, hogy azok jövedelemrugalmassága 1-nél kisebb. Ez azt jelenti, hogy a tapasztalatok szerint azon országok állampolgárai, akik kisebb jövedelemmel rendelkeznek, jövedelmük nagyobb hányadát hajlandóak környezetvédelmi célokra felajánlani. Ennek alapján azt mondhatjuk, hogy az ausztriai eredmények magyarországi átültetése mindenképpen alulbecslést fog eredményezni.

¹⁷ Ha a legmagasabb bidet is (36000 ATS) figyelembe vesszük, az átlagos WTP 414 ATS.

Ausztria

	1993
GDP/fő (ATS)	265 812 ¹⁸
WTP/fő/év (ATS)	329,25
WTP a GDP/fő %-ában	0,12%

A táblázat alapján láthatjuk, hogy 0,12% volt 1993-ban az egy főre jutó átlagos WTP és az egy főre jutó GDP aránya Ausztriában. A Magyarországra 1999-ben érvényes egy főre jutó éves WTP számolásához szükségünk van még az egy főre jutó GDP 1999-es értékére. Ennek jelenleg csak a becsült értékét tudjuk használni, ami 11.565 Mrd HUF. A továbbiakban azonban nem a hivatalos GDP/fő (1.146 ezer HUF) értékével számolunk, hanem azt korrigáljuk a szürke és fekete gazdaság becsült hozzájárulásával. Az MNB becslései szerint az illegális gazdaság nagysága minimum a legális gazdaság 15 százalékának tekinthető. Eszerint a GDP korrigált értéke: 1.146 ezer * 1,15 = 1.318 ezer HUF. A korrigált GDP/fő értékből és az alapul vett 0,12 % WTP/fő és GDP/fő arányból megkaphatjuk az éves egy főre jutó WTP értékét 1999-ben Magyarországra is. Az eredményeket a következő táblázatban foglaltuk össze.

Magyarország

	1999
hivatalos GDP/fő (HUF)	1.146 ezer
korrigált GDP/fő (HUF)	1.318 ezer
WTP a GDP/fő %-ában	0,12%
WTP/fő/év (HUF)	1581¹⁹

Az aggregált fizetési hajlandóságot (Magyarország egészére vonatkoztatva) a 14 éven felüli népesség figyelembevételével számoljuk. Mivel nincs információ arra vonatkozóan, hogy 1999-ben a népesség hány százaléka tartozik a 14-évnél idősebb kategóriába, ezért ezt az értéket az előző évek tényleges arányainak felhasználásával becsüljük. 1995-1998 között a 14 éven felüli népesség aránya átlagosan 82,5 % a teljes magyar népességhez viszonyítva. Az 1999-re becsült magyar népesség: 10.092 ezer fő, így az előzőek alapján a 14 éven felüliek feltételezett száma: 8.326 ezer fő.

Az éves fizetési hajlandóságot megszorozva az adott évi fizetőképes népesség (14 évnél idősebbek) nagyságával a következő adódik:

$$1.581 \text{ HUF/fő} * 8.326 \text{ ezer fő} = 13,17 \text{ Mrd HUF.}$$

¹⁸ Az érték az ÖSTAT által szolgáltatott éves GDP és az aktuális népesség hányadosából számolva.

¹⁹ A legmagasabb bid (36000 ATS) figyelembevétel számított bid értéke átszámítva a magyarországi viszonyokra: (414 ATS a GDP/fő 0,15%-a) 1.318 ezer * 0,0015 = 1977 HUF.

Figyelembe kell venni, hogy a magyar Szigetköz területe valamivel nagyobb, mint a vizsgált osztrák terület (a szigetközi vizes terület: 14.700 ha, az ausztriai csupán: 11.500 ha). Ha azt feltételezzük, hogy a terület nagyságával arányosan változik a fizetési hajlandóság, akkor a területkülönbségek alapján korrigálhatjuk a kapott 13,7 Mrd HUF éves fizetési hajlandóságot. Ennek megfelelően

$$14.700/11.500 * 13,17 = 16,83 \text{ Mrd HUF}$$

a Szigetköz eredeti állapotban történő megőrzésére vonatkozó magyar fizetési hajlandóság.

Az értékcsökkenés a wetland területek értéktelen gyomtársulásokká való átalakulása alapján az ebből kiszámítható degradáltsági mértékből becsülhető. Itt csak a területi arányok változását tudjuk figyelembe venni, viszont a számításainkban nem tudjuk megjeleníteni az átstrukturálódást, vagyis azt, hogy az egyes élőhelyeken belül is megváltozott a fajok összetétele, az elterelés előtti állapothoz képest. Nem tudjuk megmondani, hogy az új vagy a régi képviseli-e a magasabb értéket, az viszont tény, hogy a mai nem felel meg a régi összetételnek.

Mivel azt feltételezzük, hogy a fizetési hajlandóság a degradáltsággal arányosan csökken, ezért a következő táblázatban áttekintjük a vizsgált változatokra vonatkozó degradáltsági mutatókat.

	1992	1999 a „C” variáns mellett	Meanderező változat	
			kis- és közepes vízállás	nagy vízállás
A wetland területek nagysága (ha)	13.600	10.300-10.500	10.800-11.000	12.500
A wetland területek 1992-höz viszonyított csökkenése (%)		23-25	20-21	8

A wetland területek csökkenésének százalékos értékei jól mutatják, hogy a „C” variáns jelenleg működő változata és a meanderező megoldás kis- és közepes vízállású esete igen közel áll egymáshoz. A kettő közötti különbség még kisebb volna, ha figyelembe vennénk, hogy ökológiai értelemben a jelenlegi „C” variáns jelentős potenciállal rendelkezik, amelyet az Ásványráló és Szap közötti szakaszra kialakítható további műszaki megoldásokkal lehetne kiaknázni.

A tényleges illetve a becsült degradáltsági állapotokra a táblázatban szereplő értékek helyett tartományokat veszünk alapul, amellyel az értékcsökkenés becslésének bizonytalanságát kívánjuk csökkenteni. Ennek alapján a C variáns hatására kialakult degradáció mértékét 20-30% közé tesszük, a meanderező változat kis- és közepes vízállásra esetlegesen megvalósuló állapotát 15-25%-os degradáltsággal, míg a nagy vízállásra vonatkozóan 5-15%-os tartománnyal számolunk.

	C variáns		Meanderező kis- és közepes vízállással		Meanderező nagy vízállással	
	20	30	15	25	5	15
a degradáltság mértéke	20	30	15	25	5	15
A WTP csökkenés a degradáltság hatására (Mrd HUF)	3,37	5,05	2,52	4,21	0,84	2,52
Értékcsökkenés 2%-os diszkontráta esetén (Mrd HUF)	168,3	252,46	126,23	210,38	42,07	126,23
Értékcsökkenés 3,5%-os diszkontráta esetén (Mrd HUF)	96,17	144,26	72,13	120,22	24,04	72,13

A számítás menetét a C variáns 20%-os degradáltsági állapotára vezetjük le.

A kiinduló aggregált WTP összege 16,83 Mrd HUF. Feltételezzük, hogy a fizetési hajlandóság a degradáltsággal lineárisan csökken, ezért a 20%-os degradáltság $16,83 \cdot 0,2 = 3,37$ Mrd HUF-os fizetési hajlandóság csökkenést jelent. Ausztriában a WTP összegét végtelen időhorizontra értelmezték, vagyis minden állampolgár minden további évben hajlandó az adott összeget a nemzeti park fenntartására áldozni.

Ennek alapján az örökjáradék formula alkalmazásával 2%-os, illetve 3,5%-os diszkontrátát alkalmazva az értékcsökkenés jelenértékei a következők:

$$d=2\%^{20} \quad \text{Jelenérték} = 3,37 \text{ Mrd HUF} / 0,02 = 168,31 \text{ Mrd HUF}$$

$$d=3,5\% \quad \text{Jelenérték} = 3,37 \text{ Mrd HUF} / 0,035 = 96,17 \text{ Mrd HUF}$$

Megállapíthatjuk, hogy a Szigetközi vizes területek értékcsökkenése a fizetési hajlandóság csökkenése alapján számítva a következőkben foglalható össze:

- A C variáns jelenleg működő változatára
 $d=2\%$ esetén **168-252 Mrd HUF**
 $d=3,5\%$ esetén **96-144 Mrd HUF**.
- A meanderező változat megvalósulása kis- és közepes vízállásnál
 $d=2\%$ esetén **126-210 Mrd HUF**
 $d=3,5\%$ esetén **72-120 Mrd HUF**.
- A meanderező változat megvalósulása magas vízállásnál

²⁰ A benefit transzfer vizsgálat alapjául szolgáló cikkben a 2% diszkontráta használata mellett foglalnak állást, mivel minden egyes variáns olyan komponenseket tartalmaz, amelyek hosszú távú ökológiai érzékenységgel jellemezhetők, és amelyek megváltozása visszafordíthatatlannak (irreverzibilisnek) tekinthető.

d=2% esetén **42-126 Mrd HUF**

d=3,5% esetén **24-72 Mrd HUF.**

Felmerülhet a kérdés, hogy a magyar emberek valóban hajlandóak lennének-e a Szigetköz megőrzéséért fizetni, illetve, hogy a GDP alapján levezetett összeg nem túlzó-e. A kérdések megválaszolásához eddigi magyar példák alapján próbálunk meg válaszolni.

Magyarországon egy igen nagyszabású (közel kétezer megkérdezett) fizetési hajlandóság vizsgálatot hajtott végre a BKE Környezetgazdaságtani tanszéke 1995-1997 folyamán (a megkérdezés 1995-ben történt), melynek módszere a feltételes értékelés volt, a vizsgált környezeti jószág pedig a Balaton, illetve annak vízminőség-javítása (Mourato et al., 1997). A felmérés eredményei egyértelműen azt mutatják, hogy a magyar felnőtt lakosság érzékeny a környezeti kérdések iránt és évente hajlandó 3900 Ft-ot felajánlani annak megőrzésére. A fentiekben alkalmazott benefit transzfer módszer esetén kapott WTP-összeg messze elmarad ettől az évi 3.900 HUF-os összegtől. A Szigetköz talán kisebb jelentőséggel bír, mint a Balaton, nem is ismerik annyira az emberek ezt a jószágot, mint a nemzeti jelképként is szóba kerülő tavat, a Balatont, mégis úgy gondoljuk, az alkalmazott 1.581 HUF inkább a feltételezhető fizetési hajlandóság alatt van (nem is beszélve arról, hogy az 1995-re vonatkozó balatoni fizetési hajlandóság 1999-re történő átültetése (inflációval történő korrigálás, vagy a GDP-re vetített arány alapján történő növelés) még magasabb összeget adna).

Hasonló eredményt adott egy másik magyarországi felmérés, amelyet a Bükki Nemzeti Parkban végeztek el 1996-ban. Az eredmények azt mutatják (részletesen lásd Marjainé Szerényi, 1998), hogy a parkba látogató magyarok a harmadik legnagyobb nemzeti park, a Bükki Nemzeti Park megőrzésére átlagosan 1.426 HUF-ot fizetnének évente. (Ez a fizetési hajlandóság tehát csak a használók WTP-jét mutatja, amely például a Balaton felmérés esetén kisebb volt a használók és nem használók együttes (vagyis magyar lakosság) körében kapott eredményeknél.) Ennek alapján az előzőekben leírtakhoz hasonló megállapításokra juthatunk.

A Magyarországon eddig végrehajtott fizetési hajlandóság vizsgálatok tehát egyértelműen azt bizonyítják, hogy a benefit transzfer módszer esetén figyelembevett 1.581 HUF-os fizetési hajlandóság inkább a tényleges fizetési hajlandóság alatt marad, és abból levezetett szigetközi értékcsökkenés alulbecslést eredményez.

3.5 Összegzés

I. Az ökoszisztéma szolgáltatások hozamában bekövetkező változások alapján kalkulált szigetközi értékcsökkenés az alábbiakban foglalható össze:

	„C” variáns	Meanderező változat	
		Kis- és közepes vízállásnál	Nagy vízállásnál
2%-os diszkontráta esetén (Mrd HUF)	712 - 758	597 - 643	252
3,5%-os diszkontráta esetén (Mrd HUF)	407 - 433	341 - 367	144

II. A Szigetköz értékcsökkenésének eredményei a benefit transzfer módszer alapján a következők:

	„C” variáns	Meanderező változat	
		Kis- és közepes vízállásnál	Nagy vízállásnál
2%-os diszkontráta esetén (Mrd HUF)	168 - 252	126 - 210	42 - 126
3,5%-os diszkontráta esetén (Mrd HUF)	96 - 144	72 - 120	24 - 72

Felhasznált irodalom

Constanza, Robert, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert V. O'Neill, Jose Paruelo, Robert G. Raskin, Paul Sutton and Marjan van den Belt (1997): The value of the World's ecosystem services and natural capital. *Nature*, Vol. 387, 15 May, p.: 253-260.

Ecological Economics 1998/25. száma, pp.: 1-72.

Groot, Rudolf de (1992): Functions of Nature, Wolters-Noordhoff, Groningen, the Netherlands

Kosz, Michael (1996): Valuing riverside wetlands: the case of the "Donau-Auen" national park (Analysis). *Ecological Economics* 16, 109-127

Környezetvédelmi Lexikon, Akadémiai Kiadó Budapest, 1993.

Kriström, Bengt, Pere Riera (1996): Is the Income Elasticity of Environmental Improvements Less Than One? *Environmental and Resource Economics* 7: 45-55.

Marjainé Szerényi Zsuzsanna (1998): A feltételes értékelés alkalmazása Magyarországon, a Bükk Nemzeti Parkban (magyar és angol változat), in: A jövő a jelenben - Átalakuló társadalom, új tudományos problémák. Ph. D hallgatók előadásai az első nemzetközi konferencián. BKE, Budapest, 1998.

Mészáros Ferenc (1996): A szigetközi védett és veszélyeztetett fajok, a terület ökológiai értékei és az élővilág kezdődő degradációja, Budapest, Kézirat

Mitchell, R. T. Carson (1989): Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method. *Resources for the Future*, Washington D.C.

Mourato, Susane - Csutora Mária - Marjainé Szerényi Zsuzsanna - David Pearce - Kerekes Sándor - Kovács Eszter (1997): The Value of Water Quality Improvement at Lake Balaton: a Contingent Valuation Study. Chapter 6 in: *Measurement and Achievement of Sustainable Development in Eastern Europe. Report to DGXII*. CSERGE, Budapest University of Economic Sciences, Bulgarian Academy of Sciences and Cracow Academy of Economics.

Pimentel, David (1998): Economic benefits of natural biota. *Ecological Economics* 25, 45-47.

Szabó Mária, Halm István, Simon Tibor, Draskovits Rózsa, Gergely Attila (1997): A szigetközi 1987-1995 közötti botanikai monitoring vizsgálatok összefoglaló értékelése. Budapest, Kézirat

Személyes interjú dr. Szabó Máriával (1998 február, március, 1999 márc.-május)

Személyes interjú dr. Mészáros Ferencsel (1998 február, március; 1999 febr.-május)

Személyes interjú dr. Alexay Zoltánnal (1999 márc.-május)

Turner, R. K., C. Folke, I.-M. Gren and I. J. Bateman (1993): Wetland Valuation: Three case Studies. Joint CSERGE/Beijer Institute Working Paper. ISSN 0967-8875.

4. A szigetközi vízkészlet értékének és a víz árának meghatározása

dr. Csutora Mária és dr. Bisztriczky József

A természeti javakkal kapcsolatos költség-haszon elemzéseknél fontos, hogy a javakat valódi közgazdasági értékükön vegyük számításba, ellenkező esetben társadalmi szempontból hibás döntéseket hozhatunk a természeti javak felhasználásával kapcsolatban. Amennyiben a víz ára eltér annak közgazdasági értékétől, akkor azt nem a piaci értéken, hanem a közgazdasági értéket tükröző ún. árnyékárakon kell számításba venni. (Munashinghe (1993).

Jelenleg a víz ára a világban szubvencionált vagy a kitermelési és a tisztítási költségeken alapul. Magyarországon a víz ár a legtöbb vidéki településen már a tényleges kitermelési és tisztítási költséget tükrözi, míg néhány városban továbbra is alatta marad annak.

A víz közgazdasági értékének azonban nem is a jelenlegi kitermelési költségeken kell alapulnia, hanem a hosszabb távon érvényes kitermelési és tisztítási költségeken. Ez általában meghaladja a jelenlegi kitermelési és tisztítási költségek nagyságát. Először ugyanis mindig a legkönnyebben és legolcsóbban kitermelhető vízkészleteket használják ki az országok, és ha ez nem elégséges az igények kielégítéséhez, akkor kerül sor a drágábban elérhető vízkészletek felhasználására. A friss víz iránti igény hosszabb távon a gazdasági fejlődéssel (ill. egyes országokban a népesség növekedésével) párhuzamosan nő. Amennyiben a víz értékének meghatározásakor nem vesszük figyelembe, hogy a víz kitermelési költsége és ára hosszabb távon növekedni fog, akkor könnyen hozhatunk olyan döntést, amely rövid távon a víz felesleges pazarlásához vezet és esetleg csökkenti a hosszabb távon viszonylag olcsón rendelkezésre álló vízkészletek nagyságát.

A víz gazdasági értékét tehát a víz kínálatának hosszú távú határköltsége (vagyis a vízellátás jelenlegi költségei és azoknak jövőbeli várható növekedése) határozza meg. A határköltség számításánál nem az adott időpontban érvényes rövid távú határköltségből kell kiindulni, hanem a jelenlegi kapacitások kibővítését is figyelembe vevő hosszú távú határköltségekből. (OECD documents, 1996.) A hosszú távú határköltséget az átlagos költségnövekménnyel (avarage incremental cost - AIC) becsülik, melynek a képlete a következő:

$$AIC = \sum_t (K_t + C_t)(1+r)^t / \sum_t (\Delta Q_t)(1+r)^t$$

ahol K a tőkeköltség, C a működési költség és ΔQ a többlet vízfelhasználás, r a diszkontláb, t pedig az évek száma.

Az AIC képlet a vízkészlet bővítésére magasabb árakat állapít meg, mint a jelenlegi árakra. Ez azt is jelenti, hogy a jelenlegi vízkitermelési költségeken kívül tartalmaz még egy olyan költségtényezőt, amely a kitermelési költségek növekedésén alapul. A nem használt – de a jövőben felhasználásra kerülő – vízkészletek árát az AIC képlet segítségével kell meghatározni, vagyis figyelembe kell venni a kitermelési költségek növekedését. A víz árának folyamatos emelkedése a víz korlátos természeti jószág természetéből fakadó törvényszerűség, amelyet az alapvető környezetgazdasági szakirodalom is tárgyal (Tietenberg, 1992).

Ha a jelenlegi vízkészletet felhasználjuk, akkor számolni kell azzal, hogy a jövőben csak magasabb áron tudjuk a vizet a pótlólagos készletekből kitermelni. Ezt a költségnövekményt be kellene építeni a víz jelenlegi árába is, amelyet a szakirodalom szűkösségi járadéknak (scarcity rent-nek) nevezi (Tietenberg). A víz közgazdasági értéke tehát a jelenlegi kitermelési

és tisztítási költségeken alapuló határkölségből és ebből a költségnövekményből tevődik össze.

Ha azt akarjuk tehát, hogy a víz ára közel álljon a közgazdasági értékéhez, akkor a jelenlegi vízfelhasználókra egy – a szűkösségi járadékkal egyenlő nagyságú – díjat kellene kivetni a víz kitermelési és tisztítási költségein túlmenően.

Ezt jelenleg a világban csak az országok egy része teszi meg, másutt a szabályozás nem a piaci módszereken, hanem a vízigény adminisztratív korlátozásán alapul.

A vízellátás szabályozására, ill. a víz pazarlásának megakadályozására kétféle módszer használatos a világban:

- olyan vízkészletjárulék megállapítása és kivetése a vízhasználókra, amely tartalmazza a fent leírt szűkösségi járadékot. Ez emeli a víz árát, ezért szociális és politikai megfontolásokból gyakran nem alkalmazzák, sőt sokszor még szubvencionálják is a vízfelhasználást.
- a vízfelhasználás mennyiségi korlátozása, engedélyezési rendszer bevezetése a vízhasználatokra. Ha adminisztratív módon szabályozzuk az engedélyezett vízhasználatokat, akkor a víz ára alacsonyan tartható. A legtöbb országban ezt a megoldást választják. Ekkor azonban a víz ára messze alatta maradhat a víz közgazdasági értékének.

Amikor a projektek értékelése során a víz értékét becsülnünk kell, akkor annak közgazdasági értékéből kell kiindulni. Amennyiben a piaci árak eltérnek attól, akkor a víz esetében nem a tényleges piaci árakból kell kiindulni, hanem a közgazdasági értéket kifejező árnyékárakat kell alkalmazni.

Magyarországon ma a víz ára az ország legnagyobb részén a kitermelési és tisztítási költségén alapul, de nem tartalmazza a scarcity rent értékét. A víz szűkösségét egyedül a nagy vízhasználókra kivetett vízkészletjárulék közelíti valamilyen – a fent idézett képlethez képest alábecsült – mértékben. A számítások során ezért, ahol a víz kitermelésével kapcsolatos költségnövekmény közvetlenül nem volt becsülhető, ott a víz értékét a vízkészletjárulékkal, mint a víz szűkösségi erőforrás létét kifejező értékkel számoltunk. Vízkészletjárulékot több olyan országban is megállapítanak, ahol nem csak a vízfelhasználás adminisztratív korlátozására törekszenek, hanem a víz árát közelíteni próbálják annak közgazdasági értékéhez. A felszíni vizekből történő vízkivételre kiszabott vízkészletjárulék tehát a scarcity rent létezését kívánja kifejezni.

Japánban a Yodó folyó vízgyűjtőjén a vízkivételi díjak függnnek a tevékenység típusától, a használók elhelyezkedésétől és a használat mennyiségétől. Az USA-ban a Delaware folyó vízgyűjtőjében szintén működik egy vízkivételi díjszabás. Angliában és Walesben 1969 óta alkalmaznak díjat a vízkivételre. Franciaországban is már 1976-ban alkalmaztak hasonló rendszert. (Rákosi Judit, 1991)

4.1 A felszín alatti vízkészlet értékváltozásának becslése

A felszín alatti vízkészlet értékváltozásának becslése a víz tisztítási költségeinek növekedésén alapul, amely költségnövekedés a felszín alatti vízkészletek várható elszennyeződésének következménye. Az eredeti állapottal megegyező minőségű víz nyérése folyamatos védekezést (az adott esetben a kivett víz tisztítását) tesz szükségessé. Ezért a fejezet bevezetőjének c) pontjában leírt módszerrel – vagyis a tisztítási költségek növekedéséből számolt örökértékkel – történik az értékváltozás becslése.

A számításokhoz számszerű adatokat **csak** a vízbázisok üzemeléséhez jelenleg vagy potenciálisan szükséges **vas- és mangántalanító berendezések felépítési és folyamatos működtetési költségéhez** kaptunk, ezért a felszín alatti vízkészlet értékváltozása becslésének **számított értéke valószínűséggel alsó értéknek tekinthető.**

A tározók állóvíz jellege miatti iszapképződés következtében a felszín alatti dinamikus vízkészlet vízkémiai viszonyai távlatilag megváltoznak. E változás miatt az oxigéntartalom csökkenni fog, ami – **többek között** – a vizek **vas- és mangántartalmának növekedésével jár.**

Ezért idővel szükséges **az üzemelő vízbázisokon vas- és mangántalanító berendezés felépítése és folyamatos működtetése.**

Feltételeztük, hogy **hasonló lesz a helyzet a teljes kitermelhető (üzemelő és távlati) vízbázis kapacitások későbbi igénybevétele esetén is, vagyis minden esetben szükséges a vas- és mangántalanító berendezések felépítése és folyamatos működtetése.**

A számítás logikája is ezt az utat követi: az alábbiakban kiszámoljuk **mind**

1. a C - változat, mind

2. a meanderező megoldás esetén a felszín alatti víz, mint természeti tőke értékcsökkenését az elterelés előtti, vagyis az eredeti állapothoz képest,

- a jelenleg üzemelő vízbázisok **vas- és mangántalanító berendezéseinek**

felépítési és

folyamatos működtetési költségét, valamint

- a teljes kitermelhető (üzemelő és távlati) vízbázis kapacitásokhoz szükséges **vas- és mangántalanító berendezések**

felépítési és

folyamatos működtetési költségét kiszámolva.

1. Számítások a C - változat esetén a természeti tőke értékváltozására, az eredeti állapothoz képest

1.1. A jelenleg üzemelő kapacitások igénybevételével a természeti tőke értékváltozása:

A szükséges kiindulási adatok:

Szigetközben az üzemelő vízbázisok közül :

Szőgye 25 000 m³/nap

Révfalu 40 000 m³/nap

Dunakiliti: 3 600 m³/nap

Darnózseli: 4 500 m³/nap

Mosonmagyaróvár: 25 000 m³/nap kapacitással rendelkezik.

Összesen 98 100 m³/nap üzemelő kapacitással rendelkeznek.

Dunakiliti, Darnózseli és Mosonmagyaróvár vízbázisoknál **vas és mangántalanító** berendezést szükséges építeni, amelyeknél a beruházási költség 44 000 Ft/m³, ill. Mosonmagyaróvárnál 33 000 Ft/m³ (Forrás: ÉDU-VIZIG).

• Egyszeri beruházási költségek:

Dunakiliti: 3 600*44 000 =158 000 Ft

Darnózseli: 4 500*44 000 =198 000 Ft

Mosonmagyaróvár: 25 000*33 000 =825 000 Ft

A teljes beruházási költség: 1 181 000 Ft, azaz 1,18 Mrd Ft (1998-as áron)

• Évenkénti üzemelési többlet költségek:

Az üzemelési többlet költséget csak **a ténylegesen kitermelt vízmennyiséggel számoljuk.**

Dunakiliti: 1 800 m³/nap *365*25 Ft/m³=16 425 000 Ft/év

Darnózseli: 1 500 m³/nap *365*25 Ft/m³=13 687 500 Ft/év

Mosonmagyaróvár: 8 000 m³/nap *365*20 Ft/m³=58 400 000 Ft/év

A szőgyei és a révfalui vízbázisoknál, ha 0,3 mg/l-re nő a vastartalom, 2 Ft/m³ üzemelési többlet adódik:

Szőgye 20 000 m³/nap*365*2 Ft/m³ = 14 600 000 Ft/év

Révfalu 28 000 m³/nap*365*2 Ft/m³ = 20 440 000 Ft/év

A teljes évi üzemelési költségnövekmény: 123 552 500 Ft/év,

azaz 123,53 M Ft/év

1.2. A teljes kitermelhető (üzemelő és távlati) vízbázis kapacitások, készletek igénybevételekor a természeti tőke potenciális értékváltozása:

A szükséges kiindulási adatok:

A potenciális távlati vízbázisok a következők:

Vének	30 000 m ³ /nap
Nagybajcs K	25 000 m ³ /nap
Nagybajcs:	40 000 m ³ /nap
Dunaremete:	40 000 m ³ /nap
Máriakálnok:	40 000 m ³ /nap
Rajka-Dunakiliti	<u>60 000 m³/nap</u>
Összesen	235 000 m³/nap kapacitású a távlati vízbázis

A Szigetköz teljes kitermelhető (üzemelő és távlati) vízbázis készlete:

98 100 m³/nap üzemelő

+235 000 m³/nap távlati

Összesen 333 100 m³/nap az üzemelő és távlati vízbázis készlet

Közülük már vastalanítóval üzemel Szőgye és Révfalu (összesen 65 000 m³/nap).

A távlati vízbázisok közül az Alsó-szigetköziek (Vének, Nagybajcs K, Nagybajcs) valószínűleg a vízlépcső rendszertől függetlenül is vas és mangántalanítóval üzemelnének.

Ezek összkapacitása: 95 000 m³/nap.

A vízlépcsőrendszer miatti vastalanító szükségessége a fennmaradó távlati vízbázisoknál (Dunaremete, Máriakálnok, Rajka-Dunakiliti) merül fel.

Ezek összkapacitása: 140 000 m³/nap.

A távlati vízbázisok teljes nagyságát Magyarország - mivel vízben szegény ország - nagy valószínűséggel:

- igénybe fogja venni
- valamint vas- és mangántalanító berendezést szükséges felhasználásához építeni és üzemeltetni

• Egyszeri beruházási költségek:

A 333 100 m³/nap teljes kapacitásból jelenleg 65 000 m³/nap vas- és mangántalanító kapacitás van kiépítve, és 95 000 m³/nap a vízlépcső rendszertől független

Így a fennmaradó 75 000 m³/nap kapacitás kiépítésének költsége:

173 100*44 000 =7,6 Mrd Ft.

- **A teljes évenkénti üzemelési többlet költség:**

A 333 100 m³/nap teljes potenciális kapacitásból jelenleg 11 300 m³/nap kapacitású vas és mangántalanító üzemel, 95 000 m³/nap a vízlépcső rendszertől független.

Így a potenciálisan szükséges vas és mangántalanító esetében – 226 800 m³/nap kapacitással számolva – a teljes évi üzemelési költségnövekmény:

226 800 m³/nap *365*25 Ft/m³ = 2 07 M Ft/év, azaz 2,07 Mrd Ft/év

2. A meanderező megoldás szerinti változat esetén a felszín alatti víz, mint természeti tőke értékváltozása a jelenleg üzemelő, illetve a potenciális kapacitások igénybevételével az elterelés előtti, vagyis az eredeti állapothoz képest

A felszín alatti vízkészletek szempontjából e megoldás esetében szintén nem zárható ki a vas- és mangántartalom növekedése, mert a felszín alatti víz, mint természeti tőke értékváltozása hasonlóan közelíthető, mint a C - variáns üzemeltetése vízpótló rendszer mellett. Ezért a C - változatnál megadott eredmények **ebben az esetben is érvényesek.**

4.2 A felszíni vízkészlet értékváltozásának becslése

Abban az esetben, ha egy folyó két ország területén is áthalad, akkor a felvízi ország által végrehajtott fejlesztések érinthetik az alvízi ország folyószakaszának vízmennyiségét vagy minőségét, ily módon előnyösen vagy károsan befolyásolhatják ezen szakasz használatával összefüggő természeti érték részét. Ma már a nemzetközi jog is elismeri, hogy a határokon áterjedő környezeti hatások esetén figyelembe kell venni azon országok érdekeit, amelyeket a fejlesztés károsan érint. Például a **Garrison Diversion Unit** esetében az USA-ban végrehajtott gátépítés és vízelterelés károsan befolyásolta volna az USA területén eredő kanadai folyók vízminőségét, ezért a tervezett fejlesztéseket előbb felfüggesztették, majd a két ország közötti tárgyalások eredményeként a kanadaiak érdekeinek is megfelelő módosításokat hajtottak végre.

A Duna elterelése miatt a – Magyarország számára – hasznosítható folyóvíz készlet csökkenése a magyarországi **Dunaszakasz értékében is csökkenést okoz, amelynek léteznek számszerűsíthető és nem számszerűsíthető elemei is.**

A számítás menetének logikája hasonló a felszín alatti vízkészletnél alkalmazotthoz: **kiszámoljuk mind**

1. a C - változat, mind

2. a meanderező megoldás esetén a Duna vízének, mint természeti tőkének csökkenését az elterelés előtti, vagyis az eredeti állapothoz képest.

1. A felszíni vízkészlet, mint természeti tőke veszteségének számítása a C - változat esetén, az eredeti állapothoz képest

A számításhoz szükséges feltételek, kiindulási adatok:

39 km hosszon elterelte Szlovákia a Dunát, így Magyarország számára 1992 október 24-től csökkent a hasznosítható vízkészlet mennyisége.

A csökkenés mértékének kiszámításához a következő tényezőket vettük figyelembe:

- A Duna vízhozama átlagosan **2012,4 m³/s** (a hivatalos SHMU és a VITUKI adatbázisa alapján), ebből a szlovákok és magyarok számára együttesen rendelkezésre álló vízkészlet évente összesen **63 463 millió m³/év, azaz 63,46 Mrd m³/év.**
- A Duna elterelése miatt a közös mederbe az elmúlt időszakban a fenti mennyiség kb. **17%-a került (343,7 m³/s, 10 839 millió m³/év, azaz 10,84 Mrd m³/év).**
- A 2012,4 m³/s vízmenyiségből ránk eső ill. Magyarországot illető fele vagyis 1006,2 m³/s (**31 731 millió m³/év, azaz 31,73 Mrd m³/év**) helyett így csak: 343,7/2 = 171,8 m³/s-hoz (**5 417 millió m³/év, azaz 5,42 Mrd m³/év**) jutunk ténylegesen hozzá. A kiesés mértéke így **834,4 m³/s (26 313 millió m³/év, azaz 26,31 Mrd m³/év).**
- Ez a változás **39 km-t** vagyis a magyarországi Duna szakasz hosszának kb. **10%-át** érinti, így a magyarországi Duna szakasz **természeti tőkéjének** is kb. **10%-ában történt értékváltozás.**
- A természetes vizek értékét egy olyan árral lehet kifejezni, amely **nem tartalmazza a víz kivételével és tisztításával kapcsolatos költségeket.**
- A teljes tőkecsökkenés számításához az **elmúlt öt év vízmegosztás adatainak jövőbeni állandóságát tételeztük fel.** A vízmegosztás esetleges változásával az eredmény is módosul.

Számításunk során **felhasznált adatok a magyar környezetvédelmi szabályozáson** alapulnak.

A vizek mennyiségi szabályozása annak egyre korlátozottabbá válásával sürgető feladattá vált. **Az OECD ajánlása szerint:** "A szabályozási és gazdasági eszközök (pl. határértékek és díjak) megfelelő kombinációját kell alkalmazni annak érdekében, hogy biztosítsák a vízhasználók folyamatos ösztönzését a vízkészletek szennyezésének és pazarlásának ellenőrzésére. A **víz kivételi és szennyezés kibocsátási díjakat** ezért **megfelelő szinten kell megállapítani**, hogy jelentős ösztönző hatása legyen, és a bevételeket a vízkészletek fejlesztésére, valamint a szennyezés-ellenőrzésre kell fordítani." (C(78)4 A Tanács ajánlása a vízgazdálkodási politikákról és eszközökről).

Más országokhoz hasonlóan Magyarországon is létezik egy **ún. vízkészletjárulék**, amely a víz mint korlátozott természeti erőforrás értékét hivatott kifejezni.

A **vízkészletjárulék** mértéke a vízhasználókra vonatkozóan:

- Vízházalókra vonatkozó 1999-es **alapjárulék:** 1,50 Ft/m³ (az engedély nélküli vízhasználat esetén az alapjárulék: 9,50 Ft/m³; az alapjárulék értéke az évek során folyamatosan nő).
- Az alapjárulékot módosító, a vízhasznosítás és vízkészlet jellegétől, valamint az adott térség vízkészlet-gazdálkodási helyzetétől függő **szorzó** (a 1998. évi XC. törvény és a 33/1992(XII.31) KHVM rendelet, amelyre csak részlegesen, a munkánk során szükséges mértékben támaszkodtunk):

Kategória	Vízhasznosítás					
	közcélú	gazdasági célú		öntözés	halgazdaság és rizsterm.	vízi erőművek
	energetikai	egyéb				
I.	0,6	0,4	1,0	0,1	0,02	0,001
II.	0,7	0,4	2,0	0,1	0,02	0,001
III.	0,8	0,5	2,0	0,2	0,04	0,001
IV.	0,8	0,5	2,3	0,3	0,06	0,001

A Duna elterelése Magyarország szempontjából **víz kivétellel járó közcélú hasznosítás elvesztésének tekinthető**. Ezzel a Duna saját céljainkra történő hasznosítása 39 km-en lehetetlenné vált. A **potenciális hasznosítási lehetőségek többféle vízhasznosításra terjednek ki, ezért a közcélúnak tekinthető 0,7-es szorzóval számoltunk (a Duna II. kategóriába tartozik).**

A fentiek alapján a számítás:

26 313 millió m³/év * 0,1 * 1,50 Ft/m³ * 0,7 = 2 763 millió Ft/év, azaz: 2,63 Mrd Ft/év

Ahol:

- **26 313 millió m³/év** vízmennyiség a kiesés mértéke,
- **0,1** a magyarországi Duna szakasz (hosszának kb. 10%-ában), **természeti tőkéjének kb. 10%-ában történt értékváltozás,**
- **1,50 Ft/m³** a vízhasználókra vonatkozó 1999-es **alapjárulék,**
- **0,7** az alapjárulékot módosító **szorzó (közcélú vízhasznosítás, II. kategória).**

A szűkös természeti javak árára vonatkozó közgazdasági törvényszerűség alapján – amelyet a vízárak eddigi változása is alátámaszt – a víz ára, kitermelésének költségei, és ebből következően **a vízkészletjárulék szintjének is tartós és jelentős emelkedése várható,** vagyis hosszú távon is meg fogja haladni ez az emelkedés az infláció szintjét.

1.1. A felszíni vízkészlet, mint természeti tőke veszteségének számítása a C - változat esetén, az eredeti állapothoz képest a magyar jogszabály alapján

Mivel a nemzetközi közgazdaságtani szakirodalomban nincsenek konkrét adatok a fenti számításban alkalmazott faktorokra, ezért a vízi erőművi (0,001) szorzótól a közcélú (0,07) szorzóig 700-szoros eltérés lehetséges, ennek megfelelő nagyságú eltéréseket ad a természeti érték változásában, tehát nagy a szubjektum szerepe, és előtérbe kerül a vízkészletjárulék **büntető mértéke** a vízhasználókra vonatkozóan. Erre utal egyébként közvetetten a magyar jogszabályban alkalmazott "g" szorzó értékének változása 1992 október 24-től 1993 május 04-ig **g = 0,050**, majd hirtelen ötvened részére csökkenve, azóta **g = 0,001**, amit az alábbi két táblázat jól mutat.

Emiatt feltétlenül szükséges bemutatni a kifejezetten a **hatályos magyar jogszabályokon alapuló**, logikájában tehát nem a természeti tőke értékesítésén alapuló számítást is, ugyanis a jogszabály elveinek csak az energetikai célú vízhasznosítás, vagyis konkrét értékben a $g = 0,001$ felel meg. A jogszabály szerint a vízkészletjárulék alapja az a vízhasználati mód, amire a vízkészlet felhasználása megtörténik. Nem lehet alapja a jelenleg nem ismert vízhasználati mód, amely a vízkészletek engedéllyel történő lekötése esetén már nem is biztos, hogy kielégíthető. Az engedély nélküli vízhasználatnál sem mérlegelheti a vízügyi hatóság, hogy mire lehetett volna felhasználni a vízkészletet, hanem azt kell tényszerűen megállapítani, hogy mi volt az engedély nélküli vízhasználat célja.

A fentiek alapján a magyar veszteség, engedélyezett, illetve engedély nélküli vízi erőművi célú hasznosítás esetén:

Engedélyezett vízhasználat esetén:							
		V	A	g	m	VKJ	VKJ
		milliárd m ³	Ft/m ³			milliárd Ft	milliárd Ft/év
1992.	október 24.-december 31.	8,9					
1993.	január 01.-május 04.	14,0	0,50	0,050	1,2	0,420	
	május 05.-december 31.	32,5	0,50	0,001	1,2	0,020	0,440
1994.	január 01.-december 31.	51,1	0,80	0,001	1,2	0,049	0,049
1995.	január 01.-december 31.	59,2	0,80	0,001	1,2	0,057	0,057
1996.	január 01.-december 31.	58,2	1,00	0,001	1,2	0,070	0,070
1997.	január 01.-február 15.	2,1	1,00	0,001	1,2	0,003	
	február 16.-december 31.	44,4	1,15	0,001	1,2	0,061	0,064
1998.	január 01.-február 15.	2,5	1,15	0,001	1,2	0,003	
	február 16.-december 31.	42,6	1,35	0,001	1,2	0,069	0,072
1999.	január 01.-február 15.	5,1	1,35	0,001	1,2	0,008	
	február 16.-március 31.	10,2	1,50	0,001	1,2	0,018	0,027
	Összesen:					0,778	

Engedély nélküli vízhasználat esetén:							
		V	A	g	m	VKJ	VKJ
		milliárd m ³	Ft/m ³			milliárd Ft	milliárd Ft/év
1992.	október 24.-december 31.	8,9					
1993.	január 01.-május 04.	14,0	2,50	0,050	1,0	1,750	
	május 05.-december 31.	32,5	2,50	0,001	1,0	0,081	1,831
1994.	január 01.-december 31.	51,1	4,00	0,001	1,0	0,204	0,204
1995.	január 01.-december 31.	59,2	4,00	0,001	1,0	0,237	0,237
1996.	január 01.-december 31.	58,2	5,00	0,001	1,0	0,291	0,291
1997.	január 01.-február 15.	2,1	5,00	0,001	1,0	0,011	
	február 16.-december 31.	44,4	5,80	0,001	1,0	0,258	0,268
1998.	január 01.-február 15.	2,5	5,80	0,001	1,0	0,015	
	február 16.-december 31.	42,6	6,80	0,001	1,0	0,290	0,304
1999.	január 01.-február 15.	5,1	6,80	0,001	1,0	0,035	
	február 16.-március 31.	10,2	9,50	0,001	1,0	0,097	0,132
	Összesen:					3,267	

Megjegyzés:

- a 33/1992(XII.31) KHVM rendelet 1993. január 1-én lépett életbe
- A táblázatokban jelzett vízmennyiség a bösi erőművön keresztül jutó víz mennyiségét jelzik

(Forrás: ÉDU-VIZIG)

Tehát engedélyezett vízhasználat esetén az elmaradt vízkészletjárulék, vagyis az évi veszteség:

778 millió Ft, azaz 0,778 Mrd Ft 1992 okt. 24.-től 1999 márc. 31.-ig eltelt 6 év 5 hónapban.

Így az évi veszteség, ha egyszerűen csak átlagoljuk a vizsgált időszakot:

121,24 millió Ft/év, aminek jelenértéke, vagyis a természeti tőke csökkenésének nagysága:

2%-os diszkontrátával: 6,06 Mrd Ft

3,5%-os diszkontrátával: 3,46 Mrd Ft

Engedély nélküli vízhasználat esetén az elmaradt vízkészletjárulék, vagyis az évi veszteség:

3,267 Mrd Ft 1992 okt. 24.-tól 1999 márc. 31.-ig eltelt 6 év 5 hónapban.

Így az évi veszteség, ha egyszerűen csak átlagoljuk a vizsgált időszakot:

509,12 millió Ft/év, aminek jelenértéke vagyis a természeti tőke csökkenésének nagysága:

2%-os diszkontrátával: 25,46 Mrd Ft

3,5%-os diszkontrátával: 14,55 Mrd Ft

Ez az eredmény természetesen csak akkor aktuális, ha a szlovák fél is felveszi a saját jogrendszerébe, vagy elfogadja a vízkészletjárulék meghatározásának hazánkban alkalmazott módszerét és mértékét.

2. A felszíni víz, mint természeti tőke értékváltozásának számítása a meanderező megoldás esetén az elterelés előtti, vagyis az eredeti állapothoz képest

Az a meanderező változat esetén a számítás gondolatmenete teljesen hasonló a C -változatnál bemutatottéhoz, azonban a konkrét értékek a meanderező megoldás vízigénye függvényében változnak. Mivel ebben az esetben csak a víz mennyisége játszik szerepet, itt érdektelen a vízszint változása. A számításhoz a meanderező megoldásnak a tanulmányban szereplő minimális illetve optimális vízigényét vettük alapul.

A meanderező megoldás

- **minimális vízigénye: $600 \text{ m}^3/\text{sec}$ ($550 \text{ m}^3/\text{sec}$)**
- **optimális vízigénye: $1100 \text{ m}^3/\text{sec}$ ($1000 \text{ m}^3/\text{sec}$)**

Meggondolások:

- A zárójelben megadott vízigényekkel fogunk számolni, figyelembe véve: Az $50 \text{ m}^3/\text{sec}$, illetve a $100 \text{ m}^3/\text{sec}$ nagyságú vízigényét a szlovák mellékágaknak.
- A meanderező ág szlovák oldalon is folyik, ugyanakkor a meanderezés miatt lényegesen hosszabb, mint az eredeti ág. Mivel a magyar és a szlovák területen futó meanderezés hosszának pontos megoszlását nem ismerjük, ezért **továbbra is a 10%-os hazai Dunaszakasz** hosszal számolunk, mert ez a két tényező - a térképre tekintve - kb. kiegyenlíti egymást
- A Duna vízhozama átlagosan $2012,4 \text{ m}^3/\text{s}$ (a hivatalos SHMU és a VITUKI adatbázisa alapján), ebből a szlovákok és magyarok számára együttesen rendelkezésre álló vízkészlet évente összesen **63 463 millió $\text{m}^3/\text{év}$, azaz $63,46 \text{ Mrd m}^3/\text{év}$.**
- A meanderező közös mederbe:
minimális vízigény esetében: $550 \text{ m}^3/\text{sec}$, azaz $14,34 \text{ Mrd m}^3/\text{év}$,
optimális vízigény esetében: $1000 \text{ m}^3/\text{sec}$, azaz $31,54 \text{ Mrd m}^3/\text{év}$ víz kerül

- A 2012,4 m³/s vízmennyiségből ránk eső ill. Magyarországot illető fele vagyis 1006,2 m³/s (31 731 millió m³/év, azaz 31,73 Mrd m³/év) helyett így csak:
 minimális vízigény esetében: 550/2 m³/sec=225 m³/sec azaz 7,17Mrd m³/év,
 optimális vízigény esetében:1000/2 m³/sec=500 m³/sec, azaz 15,77 Mrd m³/év
 vízmennyiséghez jutunk ténylegesen hozzá.
- A kiesés mértéke így:
 minimális vízigény esetében: 781,2 m³/sec, azaz 24,64 Mrd m³/év,
 optimális vízigény esetében: 506,2 m³/sec, azaz 15,96 Mrd m³/év vízmennyiség

A fentiek alapján a számítás:

minimális vízigény esetében:

$$\underline{24,64 \text{ Mrd} * 0,1 * 1,50 * 0,7 = 2,58 \text{ Mrd Ft/év,}}$$

aminek jelenértéke, vagyis a természeti tőke csökkenésének nagysága:

2%-os diszkontrátával: 129 Mrd Ft

3,5%-os diszkontrátával: 73 Mrd Ft

optimális vízigény esetében:

$$\underline{15,96 \text{ Mrd m}^3/\text{év} * 0,1 * 1,50 \text{ Ft/m}^3 * 0,7 = 1,68 \text{ Mrd Ft/év,}}$$

aminek jelenértéke, vagyis a természeti tőke csökkenésének nagysága:

2%-os diszkontrátával: 84 Mrd Ft

3,5%-os diszkontrátával: 45,6 Mrd Ft

Ahol:

- 24,64 Mrd m³/év illetve 15,96 Mrd m³/év vízmennyiség a kiesés mértéke,
- 0,1 a magyarországi Duna szakasz (hosszának kb. 10%-ában), természeti tőkájének kb. 10%-ában történt értékváltozás,
- 1,50 Ft/m³ a vízhasználókra vonatkozó 1999-es alapjárulék,
- 0,7 az alapjárulékot módosító szorzó (közélcélú vízhasznosítás, II. kategória).

Felszín alatti és a felszíni vízkészlet, mint természeti tőke értékváltozásának a fentiekből számított konkrét értékei a különböző diszkontrátákkal:

Megnevezés	C-variáns (Mrd HUF)		Meanderező variáns (Mrd HUF) ha a vízigény:			
			minimális		optimális	
diszkontráták	2%	3,5%	2%	3,5%	2%	3,5%
Felszín alatti vízkészlet	7,35 111,3	- 4,7 - 66,7	7,3 111,3	- 4,7 - 66,7	7,3 111,3	- 4,7 - 66,7
Felszíni vízkészlet	105,5	60,3	129	73	84	45,6

4.3 Nem számszerűsíthető hatások a vízkészlet értékváltozásának becsléséhez

- **A dinamikus vízkészlet szennyezésének kockázata.**

/A szigetközi kavicsban tárolt vízmennyiség (kb. 5 km³ statikus készlet) **mennyiségi szempontból gyakorlatilag nem változott, minőségi szempontból az utánpótlódási viszonyokban - a dinamikus készletben - bekövetkezett változás kockázatot jelent /.**

- Az utánpótlási helyeken belépő víz a megcsapolási helyek felé szorítja a tározott vizet, ennek következtében a tározott vízmennyiség lassan kicserélődik. Ha tehát a dinamikus készletet jelentő utánpótlódás minősége megváltozik, akkor ez (hacsak nem lebomló szennyezőanyagról van szó) hosszabb idő alatt megváltoztatja a tárolt készlet minőségét is. Az eddigi üzemelési idő azonban mindenképpen **rövid ahhoz**, hogy a tényleges hatás és annak következményei **értékelhetők legyenek**, illetve **nincs minden kritikus helyen monitoring kút.** (Forrás: VITUKI)
- A dunakiliti tározó tervezett **feltöltésének hatása nagy mértékben függ az üzemeltetés módjától.** A dunakiliti tározó vízszintjének megemelése **növeli a tározó felőli víz utánpótlódást**, ami **növeli a kockázatot** ahhoz képest, ha az utánpótlás zöme a mentett oldali vagy a hullámtéri vízpótlóból származik (ahogyan ez a jelenlegi állapotban van). **Ez a kockázat azonban szintén nem számszerűsíthető**, azonban **minél magasabb a tározó vízszintje, annál nagyobb ez a kockázat.**
- A Dunakiliti-Szap közötti Duna szakasz duzzasztásával, illetve a szabályozási lehetőségek növelésével javul a C-változathoz képest az utánpótlódás szabályozhatósága, és ez **mind mennyiségi mind minőségi szempontból növeli a biztonságot**, ami azonban szintén **nem számszerűsíthető.**(Forrás: VITUKI)

- **A vízkémiai viszonyok változása**

- A Duna 1848 fkm rajkai határszelvényében **jelentősen csökkent** az elterelés következtében az elterelés előtti és utáni (1992. okt. 25.) 5 évre vonatkozó **lebegőanyag koncentrációja**, az átlagértékeket összehasonlítva 15%-os csökkenés, az ún. 95%-os tartósságú értékeket összehasonlítva pedig 34,5%-os csökkenés állapítható meg, ami a Duna átlagos paramétereit tekintve nagyságrendjében 100 ezer tonna/év lebegőanyag csökkenésnek felel meg. **Ez a**

lebegőanyag mennyiség nagyrészt a **dunacsunyi víztározóban ülepedik ki**. Ezt bizonyítják a KOI paraméterek értékeinek hasonló alakulása is (az átlagértékeket összehasonlítva 13%-os KOI csökkenés, az ún. 95%-os tartósságú értékeket összehasonlítva pedig 17%-os csökkenés állapítható meg)

- Az **oxigén esetében az átlagértékeket összehasonlítva 3,5%-os csökkenés, a 95%-os tartósságú értékeket összehasonlítva pedig 3,9%-os a csökkenés**, ami kismértékű romlásnak minősíthető, azonban **ez fontos figyelmeztető jel**, mert ugyanakkor a Duna szervesanyag szennyezettsége (ami csökkentené az oldott oxigén tartalmat!) – a fentiek szerint – **csökkent**. (Forrás: Vízlépcső Projekt)

• **A Duna öntisztuló képességének csökkenése**

- A Duna elterelésének következtében a határszelvénytől az 1851 fkm-től a visszatorkollásig, Szapig a **39 km-es folyószakaszon az átlagos 2012,4 m³/s vízhozam 343,7 m³/s-re csökkent a 2 m/s vízsebesség jelentős csökkenése mellett**. Ez a tény megváltoztatta a vízfolyás jellegét, ami a szennyvesztéssel funkcióit is közvetlenül csökkenti, mert a Duna csökkent vízhozama miatt lényegesen kisebb a vízfolyás ún. öntisztító kapacitása. (Forrás: Vízlépcső Projekt)
- A tározó területén **kiülepszik a szennyezett iszap, anaerob folyamatokat indít el, vas és mangán mobilizációt, bizonyos toxikus szerves anyagok beszivárgását okozva. Az iszap egyúttal állandó vírusfertőzési forrást jelent. A talajvízbe jutó káros anyagok idővel - néhány évtized alatt - a teljes felszín alatti vízkincset elszennyezik**. A felhalmozott iszap tervezett időnkénti kotrása következtében a szűrőréteg megbontásával **lehetővé válik a szerves mikroszennyezők és a mikrobák talajvízbe jutása is**. /A magyar kutatók felszín alatti vizekkel összefüggésben tett megállapításai megegyeznek a szlovák szakértők 1990. februári zárójelentésében rögzítettekkel./

Mindezen felsorolt okok miatt **az időegység alatt bevezethető szennyezőanyag mennyiségek lényegesen kisebbek lesznek**, ami a potenciális szennyvíztisztító telepek építésénél **jelentős beruházási és üzemeltetési költségnövekedéssel jár**, mert újabb szennyvízkezelési technikák bevezetését teszi potenciálisan szükségessé.

A nem számszerűsíthető elemek (biztosan nem teljeskörű) felsorolásából egyértelműen kitűnik: a víz, mint természeti tőke csökkenésének számított értéke nagy valószínűséggel alsó értéknek tekinthető!!

Felhasznált szakirodalom

Munasinghe, Mohan (1993): Environmental Economics and Sustainable Development. The World Bank, Washington, D. C.

OECD (1996): Project and policy appraisal: Integrating economics and environment, OECD documents, Paris, 244.p.

Titenberg (1992): Environmental and Natural Resource Economics, Harper Collins.

Rákosi Judit: Víz-és csatornadíj rendszerek a nemzetközi tapasztalatok tükrében, Környezeti Rendszerfejlesztő és Tanácsadó Kft., Budapest, 1991)

C(78)4 A Tanács ajánlása a vízgazdálkodási politikákról és eszközökről).

5. Halászat és horgászat

Nemcsicsné Zsóka Ágnes

Az tanulmány alábbi fejezete a halászat és horgászat szempontjából elemzi a Duna elterelése, a C variáns megvalósítása miatt a természeti tőkében bekövetkezett változásokat, továbbá vizsgálja az új, meanderező változat különböző módozatainak a Szigetköz halállományára vonatkozó várható hatását.

A korábbi számításokat²¹ Jancsó Kálmán szakértő által rendelkezésünkre bocsátott módosító információk és becslések alapján helyesbítettük, valamint kiterjesztettük a meanderező változatra²². Az értékeket mindenütt az 1998-as piaci árakra számoltuk át.

Az adatok nem tartalmazzák a védett fajok populáció-változása miatt a létezési értékben bekövetkezett változásokat; ezt a flóra és fauna értékváltozásánál vettük számba.

A Szigetközt mint vizes élőhelyet a Duna elterelése előtt rendkívül változatos vízviszonyok és nagy tömegben érkező oldott ásványi és szerves anyagok jelenléte jellemezték, amelyek eredményeként átlagon felüli fajgazdagságú halállomány alakulhatott ki a térségben. A kedvező ivási viszonyoknak is köszönhetően a Szigetközt joggal lehetett a Duna halbölcsőjének tekinteni, ahonnan mind a Duna felső és jelentős részben középső szakasza, mind pedig a szigetközi Duna-ágak vízrendszere (Mosoni-Duna, Rába, Rábca, Marcal) a halutánpótlást kapta.

A hal mint a vízi életközösség csúcsszervezete nélkülözhetetlen szerepet tölt be a vízi anyagforgalomban és a víz öntisztulásában azáltal, hogy beépíti testébe a szerves anyagokat, vagyis gátolja a víz eutrofizálódását. Az ökológiai egyensúly fenntartásához elengedhetetlenül szükséges, hogy az adott vízi ökoszisztémában rendelkezésre álljon a víz öntisztulását biztosítani képes változatosságú halfauna. Ennek értéke távolról sem közelíthető meg a hal piaci árával. A halállománnyal kapcsolatban ezért a jelen tanulmányon belül a piaci árakon alapuló értékbecsléseket ez a fejezet, míg a piaci értéken túlmutató értékösszetevőket a flóráról és faunáról írt fejezet tartalmazza.

A vizek öntisztulásában a másik oldalon a halászatnak is jelentős szerepe van azáltal, hogy a hal testébe beépített szerves anyagot a vízből kiemelve tehermentesíti a vizet. "A szakszerűen végzett halászati tevékenység, amely arra is figyelemmel van, hogy az adott vízterületen mindig meglegyen az optimálisan szükséges halállomány, amely önmagát reprodukálni képes,

²¹ A korábbi számítások az alábbi szakértői anyagok, valamint Dr. Bertalan Ottó és Dr. Gutí Gábor szakértői véleményének felhasználásával készültek.

Dr. Bertalan Ottó: A szigetközi élővizekben elért halfogási eredmények és ezek faji összetételének változásai az elmúlt 30 évben, 1997

Dr. Gutí Gábor: A szigetközi halászat veszteségei a bösi vízlépcső üzembe helyezését követően, 1998, febr. 12

Dr. Gutí Gábor: Economic Damage of Fishery Resulted by the Operation of the Gabcikovo Barrage System and the Estimated Natural Importance of the Szigetköz area, Case Concerning the Gabcikovo-Nagymaros Project, Memorial of the Republic of Hungary, May 1994

Dr. Gutí Gábor: A Szigetköz halászatökológiai állapota és jelentősége, 1993

Vida Antal: Ichthyological Aspects of the Gabcikovo-Nagymaros Project, 1993

²² A jelenlegi értékelés alapjául szolgáló további szakértői anyagok:

Jancsó Kálmán: A szigetközi térség természeti tőkeváltozása - halászat és horgászat véleményezése, 1999

Jancsó Kálmán: A vízmegosztási, vízhasznosítási változatok hatáselemzése halászati vonatkozásban, 1999

Jancsó Kálmán - Tóth János: A kistalpföldi Duna-szakasz és a kapcsolódó mellékvizek halai és halászata, in: A kistalpföldi Duna-szakasz ökológiája, Veszprémi Akadémiai Bizottság, 1987

Jancsó Kálmán: Az erőműrendszer várható hatása a halállomány alakulására, Győr, 1989

ezzel a tevékenységével sokkal értékesebb munkát végez, mint az általa produkált halászati eredmény piaci áru értéke, beleértve a horgászati lehetőség értékét is. Éppen ezért a halászati tevékenységet a vizek egészsége érdekében akkor is folytatni kell, ha az egyébként piaci értelemben ráfizetéses."²³

A Szigetközre különösen jellemző, hogy a halászatot elsősorban a vizek egészségének megőrzése, az eutrofizáció megelőzése érdekében folytatják, annál is inkább, hiszen a természetes vízi halászat piaci szempontból itt is – mint annyi más helyen – veszteséges tevékenység, amelyet más melléküzemágak nyereségéből finanszíroznak. A Szigetközben ilyen melléküzemág a gombüzem, amelyben korábban helyben gyűjtött kagylók héja szolgáltatva az alapanyagot a gombkészítéshez, s az üzem a műanyag alapanyagra való áttérés után is fennmaradt. További melléküzemágakat jelent a halkereskedelem (export, ill. import hal), a halfeldolgozás, a vendéglátó üzem.

A Felső Duna-szakasz és vízrendszere a győri "Előre" Halászati Tsz halászati kezelésében van; a horgász területi engedélyek kiadására is ez a szövetkezet jogosult. A rendelkezésre bocsátott halfogási statisztikák alapján és a lehetséges hatótényezők figyelembe vételével megbecsülhető a bősi vízlépcső üzembe helyezésének a halászatra és horgászatra gyakorolt hatása. Az üzembe helyezés óta eltelt hat és fél év tapasztalatainak felhasználásával pedig valószínűsíthetők a különböző vízmegosztási, vízhasznosítási változatok – így a meanderező változat – hatásai a halállomány alakulására és ezáltal a halászati és horgászati tevékenységre.

a) A C variáns eddigi és várható következményei

A szigetközi halállományában elmúlt években jelentős mennyiségi csökkenés következett be. A halászok halfogási statisztikáinak tanúsága szerint az 1967-1984 közötti időszak évi átlagos halfogása 187 502 kg volt, 1998-ban pedig csupán 69 629 kg, ami mintegy 63%-os csökkenést jelent. Szlovákiai kutatók 1981-ben készítettek prognózist a szigetközi területtel jellegét és méretét tekintve közel azonos csallóközi szakaszra²⁴, amelyben a teljes halfauna 57%-os csökkenését jelezték előre. A Szigetközben bekövetkezett 63%-os csökkenés igazolta a prognózis realitását.

Az alábbi két táblázat²⁵ fajonként mutatja a fogásokat a két időszakra vonatkozóan. Az értékesítésre kerülő hal kilogrammonkénti átlagárának kiszámításakor – adatok hiányában – feltételeztük, hogy az egyes halfajok piaci ára az évek során azonos arányban növekedett, ezért a piaci érték jelenértékének meghatározásához az 1998-as árakat vettük figyelembe.

²³ Jancsó Kálmán: A vízmegosztási, vízhasznosítási változatok hatáselemzése halászati vonatkozásban, 1999

²⁴ Jancsó Kálmán: A vízmegosztási, vízhasznosítási változatok hatáselemzése halászati vonatkozásban, 1999

²⁵ Jancsó Kálmán: A vízmegosztási, vízhasznosítási változatok hatáselemzése halászati vonatkozásban, 1999

Táblázat 5 A Duna kisalföldi szakaszának és mellékvizeinek 1967 és 1984 közötti összesített halfogása (1998-as árakon)

Halfajta	Mennyiség (kg)	Egységár (Ft)	Piaci érték összesen (Ft)
Ponty	92.752	580	53.796.160
Amur	5.234	470	2.459.980
Busa	6.930	265	1.836.450
Süllő	58.910	1.250	73.637.500
Harcsa	28.770	1.150	33.085.500
Csuka	108.735	850	92.424.750
Angolna	2.565	700	1.795.500
Balin	43.730	230	10.057.900
Kecsege	4.588	700	3.211.600
Márna	117.958	230	27.130.340
Compó	6.159	400	2.463.600
Kárász	38.516	250	7.129.000
Vegyes fehér hal	2.570.688	200	514.137.600
Összesen	3.085.535		820.165.880

Táblázat 6 A Duna kisalföldi szakaszának és mellékvizeinek 1998. évi halfogási eredményei

Halfajta	Mennyiség (kg)	Egységár (Ft)	Piaci érték összesen (Ft)
Ponty	2.000	580	1.160.000
Amur	837	470	393.390
Busa	3.106	265	823.090
Süllő	473	1.250	591.250
Harcsa	629	1.150	723.350
Csuka	2.966	850	2.521.100
Angolna	151	700	105.700
Balin	1.767	230	406.410
Kecsege	8	700	5.600
Márna	12.891	230	2.964.930
Compó	722	400	288.800
Kárász	6.648	250	1.662.000
Vegyes fehér hal	37.431	200	7.486.200
Összesen	69.629		19.131.820

A táblázat alapján 1 kg hal átlagos piaci értékére az 1967 és 1984 közötti időszakban 1999-es árakon számolva 265 Ft adódik, 1998-ban az átlagár 275 Ft/kg. Az átlagár növekedése azt jelzi, hogy az értékesített halfajokon belül javult az ún. jó hal fogási aránya. A vizsgált 17 évben átlagosan 36 / 64 volt az elsőrendű hal / másodrendű hal aránya; ez 1998-ra 46 / 54-re módosult.

A kifogott halmennyiség csökkenése a horgászati statisztikákból is nyilvánvaló. A halászat és horgászat összesített halfogásait mutatja a következő táblázat, az 1969-1996 közötti időszakra.

Táblázat 7 A halászat és horgászat összesített halfogásai a Szigetközben 1969 és 1996 között²⁶

Év	Halfogás (t)	Év	Halfogás (t)	Év	Halfogás (t)	Év	Halfogás (t)
1969	210,0	1976	235,5	1983	191,4	1990	113,4
1970	187,1	1977	235,8	1984	180,1	1991	91,1
1971	217,3	1978	225,7	1985	173,5	1992	51,0
1972	174,7	1979	196,2	1986	189,9	1993	45,0
1973	183,3	1980	180,9	1987	153,9	1994	54,5
1974	189,7	1981	221,1	1988	163,6	1995	76,4
1975	191,3	1982	219,0	1989	122,9	1996	72,2

Az adatokból ugyanakkor az is nyilvánvaló, hogy a halállomány csökkenésének a bősi vízlépcső üzembe helyezése csak az egyik oka. A halállomány csökkenése ugyanis már a 80-as évek végén elkezdődött. A párhuzamosan jelentkező, illetve egymással kölcsönhatásban álló tényezők megnehezítik a hatások szétválasztását, és a bősi vízlépcső működése miatt a természeti tőke értékében bekövetkezett és jövőben várható változások számszerűsítését. A szigetközi Duna-szakasz általános szabályozása, amely a hajózás és az árvízvédelem érdekében folyamatos műszaki beavatkozást jelent és már középtávon is a mellékágak és a főmeder folyamatos kapcsolatának megszakadásához vezet (ld. medersüllyedés, kisvízi vízszintsüllyedés, hullámtéri feliszapolódás), valamint a halevő madarak egyedszámának jelentős növekedése nem elhanyagolható tényezők a vízlépcső hatásai mellett.

A Duna 1992. októberi elterelése tömeges halpusztulást eredményezett, mivel a főmeder vízhozama a középvíz 10%-ára csökkent, a mellékágak pedig kiürültek. Az 1992. őszi és téli halállomány-pusztulást 150-200 tonnára becsülték. 1993-ban és 1994-ben a halászat halvisszapótlási célú állami támogatásban részesült, jelenértékét tekintve összesen mintegy 18 millió Forint értékben. 1994-ben további 15 tonnás halpusztulás következett be. 1995-ben a Duna medrében megépített fenékküszöb segítségével ugyan megoldhatóvá vált a mellékágrendszer vízpótlása. Ez ugyanakkor azt is jelentette, hogy a főmeder és a mellékágak túlnyomó részének átjárhatóságát megszüntették, nehogy a víz visszaáramoljon az alacsonyabban fekvő Duna-mederbe. Az ágrendszer legfőbb halászati értéke – vagyis a halak korlátlan közlekedési lehetősége és ezáltal a változatos élőhelyek felkeresése – így megszűnt, a korábbi tagoltsággal együtt. A halfogási statisztikák alapján a szakértők 1992 óta tartósan legalább 100 tonnás (egyed számítások szerint ennek akár a kétszeresére is becsült) éves termelési kiesést tulajdonítanak az elterelésnek. A csökkenő értékesítésből származó elmaradó haszon számítása mindazonáltal csak igen szűk korlátok között lehetséges. A halászat a fentebb említettek szerint veszteséges tevékenység, ezért haszon legfeljebb a nagy- illetve kiskereskedelmi értékesítés során merül fel; ez az árás viszont jó esetben is csak semlegesíti a veszteségeket.

²⁶ Dr. Gutí Gábor: A szigetközi halászat veszteségei a bősi vízlépcső üzembe helyezését követően, 1998

A bósi vízlépcső üzemelése hosszú távon is kedvezőtlen a halállomány szempontjából, mert a főág és a hullámtéri vízterek folyamatos kapcsolata, valamint a hullámtéri ágrendszerek természetes jellegű vízjárása még a jelenlegi vízpótlási beavatkozások ellenére sem kielégítően biztosított. A csúcsra-járatás miatt jelentkező napi vízszintingadozás pedig megzavarja a halak ívással kapcsolatos bioritmusát és általános stresszhatást okoz, nem is beszélve az ívóhelyek szárazra kerülésének veszélyeiről.

Az eredeti állapotok a halállományt tekintve a C variáns fenntartásával semmiképpen nem állíthatók teljesen vissza, sőt, további állomány-csökkenés várható. Mesterséges ivadékpótlással ugyan elérhető bizonyos eredmények, de ezek további beavatkozások nélkül nem lehetnek tartósak, ha a megfelelő élettér nem biztosított a halak számára. Élettér hiányában ugyanis a hal nem tud megnőni, elpusztul.

A halállomány-csökkenés a halászaton kívül a horgászatot is érzékenyen érintette. A fenti táblázatok mutatják a halfogásokban tapasztalható visszaesést, amelyből a horgászlétszám megcsappanására lehetne következtetni. A kép azonban nem ennyire egyértelmű. A Felső-Duna szakasz ugyanis, amely Rajkától a komáromi vasúti hídig terjed, horgászati szempontból nincs elkülönítve a Szigetköztől. A halászati jogot gyakorló szövetkezet jogosult a horgász területi engedélyek kiadására is, amelyek egységesen érvényesek a szövetkezet kezelésében lévő összes vízterületre – így a Szigetközre is, amelyet a Felső-Duna szakasz magában foglal. A szövetkezet által kiadott horgászengedélyek száma 1988 - 1998 között pedig a következőképpen alakult.

Táblázat 8 A horgászok számának alakulása a Felső-Duna szakaszon:

Év	Magyar horgász	Külföldi horgász
1988	9.218	186
1989	10.024	274
1990	9.966	265
1991	8.266	238
1992	7.936	203
1993	7.406	189
1994	7.844	277
1995	7.982	243
1996	8.241	225
1997	8.013	390
1998	8.149	234

A táblázatból kitűnik, hogy a horgászok létszámának csökkenése már 1989 után megindult; az 1993-ban tapasztalt 530 fős létszámcsökkenés ezért nem egyértelműen tudható be a Duna elterelésének és az egész Felső-Duna szakaszra érvényes. A következő évben (1994-ben) megindult a horgászok számának növekedése, 1995-ben már meghaladta az 1992-es állapotot, és azóta kisebb eltérésekkel kiegyensúlyozottnak tekinthető. Amennyiben számszerűsíteni akarnánk a horgászlétszám csökkenéséből eredő elmaradó hasznokat, ehhez meg kell

vizsgálni a horgászjegyek profittartalmát²⁷, valamint a horgászturizmushoz kötődő egyéb lehetséges elmaradó hasznokat.

A horgászjegyek értéke az állami jegyből, a területi engedély díjából (területi jegy) és az egyesületi tagdíjból tevődik össze. A területi jegy árbevételének teljes értékét (a nyomdai és a forgalmazási költségeket leszámítva) tenyészhal formájában ki kell helyezni a vizekbe. Az engedélyek ára emellett jócskán alatta marad a kifogásra kerülő hal értékének, hiszen azt a horgásznak nem kell külön megvásárolnia (egyres magánkézben lévő vizek esetében már ez tapasztalható). A területi horgász szövetség kimutatása szerint 1998-ban az egy horgászra jutó átlagfogás 19 kg hal volt, amelynek piaci értéke jócskán meghaladja a horgászjegyek árát. Haszonról tehát ebben az esetben nem lehet beszélni.

Turisztikai szempontból szintén nehéz a számszerűsítés, mivel a horgászlétszám adatok az egész Felső-Dunára vonatkoznak. A vendéglátóiparban, horgászciikk-értékesítésben, szállásban, üdülőhelyi adó elmaradásában jelentkező elmaradó hasznok a kis létszámcsökkenés miatt elhanyagolható nagyságrendűek, különösen, ha azt is figyelembe vesszük, hogy a térségben horgászok jelentős része a közelben lakik, így viszonylag kevés turisztikai szolgáltatást vesz igénybe.

b) A meanderező változat várható hatása

A meanderező változat csak akkor eredményez várhatóan kedvező változásokat a halállomány alakulásában, ha az új meanderező főág "úgy valósul meg, hogy ezáltal lehetőség nyílik:

- az ágrendszer egészének szabályozható vízellátására;
- az ágaknak egymással, a meanderező főággal, és a régi Duna-mederrel való átjárhatóságára; valamint
- a változatos áramlási viszonyok kialakítására".

Az átbocsátásra kerülő vízmennyiség nagysága szabja meg annak lehetőségét, hogy az ágrendszerbe milyen áramlási viszonyok alakulnak ki és ezek mennyiben felelnek meg a különböző halfajok igényeinek. Amennyiben az optimálisához közeli körülmények kialakításának lehetőségét feltételezzük a meanderező változat megvalósulása esetén, úgy a halállomány csökkenése miatt bekövetkezett termelés-kiesés a szaporodási ciklusokat figyelembe véve már 5 év alatt kiküszöbölhető²⁸. A halállomány tehát akár 5 év alatt újra elérheti a bázisidőszaki – elterelés előtti – nagyságát. Ökológiai szempontból ugyanakkor a szakértő nem az elterelés előtti a halállományt, hanem a folyószabályozási beavatkozásokat megelőző állapotot tekinti optimálisnak.

A VITUKI Hidraulikai Intézetének "A Duna magyar - szlovák szakasza hasznosítási alternatíváinak vízgazdálkodási értékelése" (Budapest, 1998) alapján a meanderező változatot háromféle vízhozamra vizsgálta meg. A jelenlegi főmeder sűrű duzzasztása mellett az Öreg-Dunába a természetes vízhozam 20-30%-a, 40-50%-a, illetve 60-70%-a kerülne a három módozat szerint. A mellékágrendszerre vonatkozóan mindhárom módozat esetében azonosak az előrejelzések:

- a vízszintek az Öreg-Duna vízszintjéből adódó esésviszonyoknak megfelelően alakulnak és nem szabályozhatók;
- nagyvizek idején jelentős vízszint-ingadozás várható;

²⁷ Jancsó Kálmán szakértői véleménye alapján

²⁸ Jancsó Kálmán szakértő véleménye

- a felszíni víz sebessége nő a meanderező ágban;
- a meanderező változat meglévő szigetközi élőhelyeket kapcsol ki, illetve szünteti meg, biológiai hatása kiszámíthatatlan.

A százalékos megosztás, vagyis a különböző módozatok tulajdonsága, hogy a víznek csak a dinamikáját változtatják meg, a duzzasztott magasság állandó marad, vagyis maga az élettér nem nő. A halállomány szempontjából ez azt jelenti, hogy műszaki megoldásokkal sem biztosítható a természetes halutánpótlás leghatékonyabb formája, a tartós árhullám. A természetes szaporulat kiegészítése ezért még a meanderező változat megvalósulása esetén is – amelynek várhatóan mindenképpen kedvező hatásai lesznek a halállományra nézve – indokolt mesterséges úton történő rendszeres pótlással Jancsó Kálmán szakértő szerint.

A halállomány mesterséges pótlására Szlovákiában már korábban létrehoztak ivadéknevelő gazdaságokat 400 millió szlovák korona (kb. 2,2 milliárd forint) értékben a halállomány csökkenésének ellensúlyozására. Magyarországon is indokolt lenne a halállomány pótlása céljából egy minimálisan 120 hektáros ivadéknevelő gazdaság létesítése, amelynek költségigénye 1998-as árakon számítva kb. 1 milliárd Forint.

c) A C variáns és a meanderező változat összehasonlítása

Az alábbi két táblázat tételesen felsorolva tartalmazza a halállomány változása miatt a természeti tőkében beálló értékváltozásokat halászati és horgászati szempontból, valamint a várható költségtényezőket a két megvizsgált változatra vonatkoztatva.

Táblázat 9 A C variáns és a meanderező változat hatásai a természeti tőke értékére halászati és horgászati szempontból

A jelenlegi üzemelés (C-variáns) miatt bekövetkezett egyszerű károk és felmerült költségek 1992 és 1998 között, 1998-as értéken	Min. érték (mio HUF)	Max. érték (mio HUF)
Az 1992-es őszi és téli halállomány-pusztulás (min. 150 t, max. 200 t hal) értéke (275 Ft-os átlagáron számítva):	41,2	55
Az 1994-es halpusztulás (15 t hal) értéke:	3,4	3,4
Az 1993-as és 1994-es halvisszapótlási célú állami támogatás értéke (a szokásos évi halvisszapótlási költségeken felüli összeg):	18	18
Összes értékcsökkenés	62,6	76,4

A szakértők szerint a jövőbeli termelés kiesés a C variáns további – változatlan formában való – fennállása esetén évi 100 t, de mivel a halászat veszteséges tevékenység, ezért kieső haszonnal és annak jelenre diszkontált értékével nem számolhatunk. Amennyiben a C-variáns esetén a fent említett 1 Mrd Ft beruházási költséget jelentő halutánpótlásra sor kerül, ennek megtérülése elsősorban a fauna és flóra értéknövekedésében jelentkezik; a termelésben csak akkor, ha a halászat nyereségessé válik. A meanderező változat esetében az elterelés előtti állapotok visszaállítása nem jár számottevő költségekkel a becslések szerint.

Táblázat 10 A C variáns és a meanderező változat várható halpótlási költségei

Változatok	Várható halpótlási költségek	
	Cél: az elterelés előtti állapotok visszaállítása (mio HUF)	Cél: az optimális állapot megközelítése (mio HUF)
C-variáns folytatása	1 000	Ez az állapot nem érhető el
Meanderező változat (mindhárom módozat)	0	1 000

6. A mezőgazdasági termelés helyzetének alakulása²⁹

Kulifai József

I. Vizsgált térségek lehatárolása³⁰

Szigetköz

A Szigetköz a Kis-alföld nagytáján belül a Győri medence középtájban, a Szigetköz-Mosoni síkság közepén helyezkedik el, ÉK - DNY-i irányban a Duna jobb parti töltése, tőle délre max. mintegy 6-8 km-re az 50 km hosszban szabálytalanul kanyargó Mosoni Duna határolja, amely bal parton Dunaszentpálíig visszatöltésezett. A Szigetköz területi adottságait illetően jól elkülöníthetően osztható három részre: a Felső Szigetközre, a Középső- és az Alsó Szigetközre, amelynek határvonalai a Nováki és a Zámolyi csatorna.

A Szigetköz területének művelési ágak szerinti megoszlása a következő:

Művelési ágak	Területe ha-ban
Szántó	21.228
Gyep	2,962
Gyümölcs + kert	0.230
Mezőgazdasági terület összesen:	24.420

II. A mezőgazdasági termelés feltételei a Szigetközben^{31, 32}

A Szigetköz értékes mezőgazdasági terület, az ott termelt növények termésátlagai az évszázatokhoz igazodóan 8-12 %-kal magasabbak, mint Győr-Moson-Sopron megye átlaga.

²⁹ A tanulmány csak szorosan a mezőgazdasági termelés körülményeiben végbement változásokat vizsgálja. Nem tárgya az egyéb, kapcsolódó hasznosítások (vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás stb.) vizsgálata. Alapvetően a térségben folyó megfigyelések (Pannon Agráregyetem Mosonmagyaróvár Termelésfejlesztési Osztály, Palkovics Gusztáv) adatait használtuk fel, konzultációkat folytattunk az Agrárgazdasági Kutatóintézet (Szűcs István), az FM Informatikai Igazgatóság (Bognár Imre) és a BKE Agrárközgazdasági Tanszék (Tóth József) munkatársaival.

³⁰ A Dunai vízlépcsőrendszer döntéselőkészítő hatásfokának koncepciója. Mezőgazdasági hatások. Tanulmány p 6. Országos Vízügyi Beruházási Bizottság Budapest 1990. dec.

³¹ A Szigetköz mezőgazdasági termelésének alakulása Tanulmány

Palkovics Gusztáv

Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály Mosonmagyaróvár) 1998. febr. 11.

³² A növénytermesztésre ható tényezők és értékelésük módszere Tanulmány

Palkovics Gusztáv

Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály Mosonmagyaróvár) 1994. június 5.

A térség talajai intenzív termesztésre alkalmasak, melyet a termelt növények magas termésátlagai igazolnak.

Szigetközben a mezőgazdasági hasznosítás állapotörögztítése és értékelése 1980 óta folyamatos.

A térségben gazdálkodó üzemek, gazdaságok által használt szántóterület 21.000 ha körül alakult. Az állapotörögztítés évente a térségben termelt 11 legfontosabb növényfaj által elfoglalt területre (800-900 táblára, illetve alrészletre, 20.000 ha körüli területre) terjedt ki.

A Pannon Agrártudományi Egyetem Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Karának Termelésfejlesztési Osztálya a korábban kijelölt és folyamatosan vizsgált 48 mezőgazdasági és 6 erdészeti megfigyelőhelyen méri a talajok nedvességtartalmát. Az időjárás viszonyokhoz és a növények fejlődési fázisaihoz igazodva a mérések március vége és november eleje között 12-13 alkalommal történtek.

A növénytermesztés eredményességét rendkívül sok tényező befolyásolja és határozza meg, az egyes tényezők hatásának elkülönítése szinte lehetetlen. Valamely tényező hiánya vagy elmaradása viszont meglátszik a terméseredményeken.

A növénytermesztés feltételeit és körülményeit, teljes technológiai folyamatait illetve egyes elemeit vizsgálták, az adatok az állapotörögztítéskor kerültek feldolgozásra.

A talajnedvesség mérése, a növények fenológiai megfigyelése és a növénytermesztés táblaszintű állapotörögztítése és elemzése (ez utóbbi 1980-tól folyamatos) nagyban elősegítette a folyamatok megismerését. A termesztési körülmények rendkívüli változatossága miatt csak hosszabb időszakok összehasonlításával lehet következtetéseket levonni, melyek nagy valószínűséggel igazak, de az egyes tényezők hatását tekintve nem bizonyíthatóan pontosak.

A táblaszintű feldolgozás a hosszú feldolgozási ciklusban rengeteg információt nyújt és fontos következtetésekre alkalmas.

A mezőgazdasági termelést meghatározó tényezők alapvetően három fő csoportra oszthatók:

- csapadék és időjárás viszonyok
- mezőgazdasági vízgazdálkodás
- alkalmazott agrotechnika.

Csapadék és időjárás viszonyok

A talajok nedvességtartalmának alakulása döntően befolyásolja a termesztés eredményességét.

A csapadék mennyisége és időbeni eloszlása (főleg a tenyészidőszaké) meghatározó tényező, de fontos a csapadékviszonyok alakulásával általában együtt járó hőmérsékleti viszonyok szerepe is. (A csapadék mennyiségét és eloszlását táblaszintű feldolgozásban nem tudták figyelembe venni, csak üzemi átlagban, mert az üzemi mérőhelyek a központokban vannak elhelyezve, s a csapadék eloszlása rapszodikus.)

Mezőgazdasági vízgazdálkodás³³

A Szigetköz illetve a vizsgálati térség mezőgazdasági vízgazdálkodásának vizsgálatakor három kérdést,

³³ MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága-Duna hatáselemzési feledatok 1998. dec/1999. jan.

- a fedőréteg és a talajvíz kapcsolatát,
- az öntözést és a
- belvízelvezetést kell vizsgálni.

A fedőréteg és a talajvíz kapcsolata

A legfelső réteg és a talajvíz kapcsolata a növények vízellátása szempontjából sokszor meghatározó. A fedőréteg fekvésének és a talajvíz szintjének kapcsolata három féle lehet:

- A talajvíz szintje mindig a vízvezetőrétegben marad, sohasem éri el a fedőréteget. Ebben az esetben a fedőrétegben levő növényzet nem kaphat utánpótlást a talajvízből. Ennek a rétegnek a kapilláris vízemelő-képessége kicsi, így a mélyebben fekvő talajvíz nem jut el a növények gyökérzónájába.
- A talajvíz szintje időszakosan eléri a fedőréteget. Ilyen időszakokban a növényzet a talajvízből is kap utánpótlást. A fedőréteg kapilláris vízemelése jóval nagyobb, mint az alatta levő kavicsrétegé, ezért ha azt eléri a talajvíz szintje, akkor eljuthat a növények gyökérzónájába.
- A talajvíz szintje mindig a fedőrétegben található, így a növényzet mindig kap a talajvízből utánpótlást.

Jellemző talajvízszintek, a talajvízre gyakorolt hatások

A Felső-Duna Szlovákia által történt elterelése – 1992. október 24-n – megváltoztatta a Szigetköz talajvízpótlásának természetes viszonyait, és ez a tisztán mennyiségi jellegű változásokon túl kihatott a térség ökoszisztémájára és a Szigetköz alatt fekvő vízbázis minőségére is.

Ezeket az időben hosszan elnyúló, negatív változásokat először szivattyús vízpótlással igyekeztek enyhíteni, majd épült meg 1995 tavaszán az ún. fenékküszöb Dunakiliti környezetében a Duna régi medrében, amely lehetőséget biztosított a Szigetközi vízpótló csatorna-ágrendszer elárasztására ill. ezen keresztül a Szigetköz alatti talajvízszint emelésére.

Jelenleg a Duna-meder rehabilitációs munkái kapcsán előtérbe került az a kérdés, hogy a Szigetköz talajvízszintjei hogyan változnak a különböző vízhozammegosztási arányok, ill. a Duna-vízszintek függvényében.

A kutak vízszintjeinek időbeli alakulása

A három (a Duna elterelés, illetve a fenékgát építése által felosztott) jellemző időszakra vonatkozóan meghatározták az adott időszak átlagos vízszintjeit. Mint az megállapítható volt, a kutak egy részének kivételével a Felső -szigetköz, a Középső-szigetköz, az Alsó-szigetköz az elterelés hatására a kút vízszintek süllyedő tendenciát mutattak. A vízszintcsökkenés a Felső-szigetközben a kutaknak mintegy 50 %-ánál figyelhető meg. Még inkább érdekes az Alsó-szigetköz talajvízhelyzete, ebben a térségben (Ásványráró alatt) a Duna elterelése után a talajvízszint emelkedett.

A Középső-szigetköz térségét, a parti sávot mindenhol kifejezetten kedvezőtlenül érintette a Duna elterelése.

A fenék-gát megépítése után nőtt az átlagos talajvízszint, ez olyan mérvű, hogy az átlagvízszint a kutak 85 %-nál az eredeti talajvízszintet meghaladja.

Jellemző talajvízszintek az Öreg-Duna környezetében az 1950-es, 1970-es években

A szigetközi talajvízszintek alatt általában nagy vastagságú kavics, homokos kavics vízvezető rétegben kialakuló talajvízszinteket értjük. Ezeket a talajvízszinteket a Mosoni-Duna vízszintje a hullámtéri mellékágrendszerben és az Öreg-Duna medrében kialakuló vízszintek együttesen határozzák meg. Természetesen egy adott helyen észlelhető talajvízszintre a helyhez legközelebb levő vízszint gyakorolja általában a legnagyobb hatást a szivárgási folyamatok sebességétől függő nem nagy késleltetéssel.

Az 1950-es évek jellemző talajvízszintjei azt az állapotot tükrözik, amelyek akkor voltak észlelhetők, amikor a Dunára és a mellékágrendszerre még megfelelő hidrológiai állapot volt jellemző. Közelítőleg feltételezhető, hogy az akkor észlelt talajvízszintek reprodukálása a megfelelő állapotok előállításának az egyik fontos eszköze és jellemzője.

A meanderező megoldás

A megoldás lényege, hogy a főmeder arra alkalmas pontjain felépített fix zárásokkal vagy gumigátákkal elrekesztett/visszaduzzasztott vizet egy mellékágba terelik, majd visszakerül a főmederbe s innen egy hullámtéri ágba. A megoldás ökológiai a legszerencsésebb, megteremti a főág és a hullámtéri ágak állandó kapcsolatát, biztosítja a vízáramlást az ágrendszerben, lehetővé teszi a vízi állatok szabad mozgását szinte az egész területen. Fontos, hogy olyan keresztzárások épüljenek, amelyekkel pontosan szabályozni lehet a hullámtérbe kerülő víz mennyiségét és utánozni lehet a természetes vízjárást. Biztosítani kell az egész ágrendszer vízellátását, ezért olyan megoldást kell találni, hogy a vízlevezető mellékág kapcsolata fennmaradjon a többi Duna-ággal. Ideális lenne a szlovák és a magyar oldalt ezzel a módszerrel összekapcsolni és a két vízpótló rendszer vizét egyesítve lehetne kialakítani a kívánatos vízszinteket. Ezzel megoldást találnánk arra, hogy az elterelés következtében megváltozó hidrológiai rendszer helyreálljon és a Szigetköz talajvízszint csökkenése következtében létrejött talaj termelékenység-csökkenést kiküszöböljük.

A mezőgazdasági termelés vízgazdálkodási feltételrendszerének várható alakulása a Szigetközben

Az Öreg-Dunában előállított vízszintek - és azok dinamikája - a szigetközi mezőgazdálkodást alapvetően befolyásolják. Az érdeklődés gazdasági szempontból arra irányulhat, hogy a talajvízszintek változása milyen mértékben befolyásolja a mezőgazdasági művelést ill. az esetlegesen előforduló mezőgazdasági károk visszavezethetők -e a talajvízszint süllyedésére, vagy esetleges emelkedésére. A talajvíz ugyanis ha eléri a a fedőréteget, akkor a növények szempontjából rendkívül előnyös módon biztosítja az alulról történő vízpótlást ill. e fedőréteg olyan mennyiségű vizet tárolhat, amely segíthet átvészelni a csapadékban szegény időszakot. Az alulról történő vízpótlást a talajvíz helyzete markánsan befolyásolja.

Az öntözés³⁴

A vízellátás a Szigetköz területén levő mezőgazdasági terület 77,4 %-án biztosítható, ami az öntözés szempontjából igen jónak mondható. Ugyanakkor az öntözött terület 10 % körül alakul. Ennek oka nemcsak a növények vízigényének természetes úton történő kielégítésében

³⁴ Szigetköz Dunai Nemzeti Park és Térsége regionális és tájrendezési terve KÉE Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék 1995

keresendő. Döntő szerepe van a gazdasági megfontolásoknak is. A növények zöménél az elérhető többlethozam értéke nem mindig fedezi az öntözés többletköltségét. Ez a tény nem az intenzív öntözésre, hanem a termésbiztonságot fokozó szerényebb vízborítás alkalmazására ösztönöz. A víznyerőhelyek nagyobb részt csókutak, ásottkutak, vízfolyások, illetve kisebb mértékben holtágak, bányatavak és belvízcsatornák.

Belvízelvezetés³⁵

A Szigetközben négy belvízöblözet található. (Szavai, Lipót-Hédervári, Kisbodaki, Nováki). Az utóbbi években a belvízi szivattyúzás kis mértékű volt.

Név	Terület (km ²)	Csatornasűrűség (km/km ²)	Csatornahossz (km)	Gravitációs vízelvezetés (m ³ /s)	Szivattyús vízelvezetés (m ³ /s)
Szavai	113,5	0,58	64,46	15,96	20,26
Lipót-Hédervári	41,8	0,63	26,45	8,40	0,50
Kisbodaki	4,0	1,28	5,10	0,61	1,50
Nováki	69,0	0,80	55,30	15,93	0,00
Összesen	228,3	0,66	151,31	40,90	22,26

Az alkalmazott agrotechnika

A technológiai elemek (vetésváltás, talajmunka, vetőágykészítés, tápanyag-visszapótlás, vetés és vetési idő, a fajtahasználat, biológiai háttér, növényápolás, gyomirtás, növényvédelem, öntözés, betakarítás stb.) milyensége egymással, illetve a termesztési feltételekkel összefüggve határozzák meg a **termesztés eredményességét**. A technológiai elemek mindegyike fontos, egymásra épülnek és hatnak, valamelyik elhagyása vagy hibás kivitelezése a termesztés eredményességének esélyét rontja. Az előző években technológiai hibák és hiányosságok elvélve előfordultak, de az alkalmazott technológiák és agrotechnika általában megfelelt a kívánalmaknak (a növények igényeinek). Egyes technológiai elemek elhagyása, vagy hibás kivitelezése 1992. évben vette kezdetét, de ekkor még alapvető változásokat általában nem eredményezett (a táp-anyagvisszapótlás hiánya a termésátlagok kialakításában már közrejátszott).

A feldolgozások kezdeti időszakában a szakmai programok szerinti egyszerű lekérdezéses módszert alkalmazták (ez az éves jelentések tekintetében ma is így történik).

Később az idősorok elemzése volt az alkalmazott módszer. A termesztés eredményességére ható fő tényezőcsoportok hatásának részletesebb elemzése céljából a több tényező kölcsönhatásának vizsgálati módszerét alkalmazták. Minden növényfajra és talajtípusra

³⁵ Szigetköz Dunai Nemzeti Park és Térsége regionális és tájrendezési terve KÉE Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék 1995.

leválogatták a csapadékos, az átlagos és a száraz évjáratok hozamalakulását a különböző talajvízmélységi kategóriák szerint. Külön elemeztük a fenti tényezőcsoportok mellett a technológiai elemek (különösen a tápanyagvisszapótlás) hatását.

A tényezőcsoportok hatásának vizsgálata³⁶

Alsó-szigetközben alapvető kiindulási állapotot az jelentette, hogy a **talajvíz** szintje a tenyészidőszak átlagában a sokévi átlaghoz viszonyítva nem, vagy csak minimális mértékben változott. A csapadékhiány ebben a térségben volt a legnagyobb, a technológiai elemek hiánya és hibái csak kis mértékben jelentkeztek a korábbi évekhez képest.

Alsó-szigetközben a Duna természetes vízjárása határozta meg a talajvízszintet, ez az elterelés után sem változott. Annak hatásával ezután sem kell számolni. Itt a talajvíz a terület 80-90 %-án felvehető közelségben volt és maradt is.

Középső-szigetközben a talajvíz szintje **4200 hektáron kikerült a fedőrétegből**, nedvességpótló hatása nem volt kimérhető. A térségben viszonylag több eső esett, ami viszont a talajvíz hiányát nem tudta pótolni. A technológiai elemek közül a tápanyagvisszapótlás hiányának mértéke kissé nagyobb volt, mint az alsó szakaszon.

A tenyészidőszak átlagában számított talajvízszint 60-150 cm-el mélyebbre süllyedt a korábbinál és a fedőrétegből kikerült a kavicságyba. Az elterelés óta mindig a kavicsban marad a talajvíz. **A feldolgozott terület 7827 ha, mely terület 4200 ha-ja alól kiment a talajvíz, ez a károsodott terület. Az elterelés előtt a térség 60-65 %-a volt talajvízhatás alatt.** A kár egy része a termésátlagok csökkenéséből (nem az összes csökkenés írható a rovására), a másik az öntözés körülményeiben beállott változások következtében állt elő.

Felső-szigetközben a csapadékhiány majdnem olyan mértékű volt, mint az alsó szakaszon, a talajvíz süllyedéséből keletkezett vízhiány kevesebb táblán, néhány tábla mély fekvésű részein jelentkezett. A tápanyagvisszapótlás hiánya nagymértékű, az egyéb technológiai hiányosságok és hibák is jelentősek. Felső-szigetközben a talajvíz mélyen, általában a kavicságyban helyezkedik el, a termelési színvonalat az elterelés (minimális talajvízszint süllyedés) nem befolyásolta.

1993-ban rendkívüli aszály károsított. Szerencsére azóta jobb időjárási körülmények a jellemzőek. 1994-ben a sokévi átlagnak megfelelő-, 1995-ben annál több-, 1996-ban sok-, 1997-ben a sokévi átlagot 70 mm-el meghaladó eső esett a tenyészidőben.

A Duna elterelése a Középső-szigetközben a mezőgazdasági termelést illetően közvetlen kárt okozott, a másik két térség gazdálkodását alapvetően nem befolyásolta.

A Duna elterelésével egyidejűleg a szigetközi mezőgazdaságot egyéb negatív hatások is érték. A **tulajdonviszonyok rendezetlensége** termelési bizonytalanságot eredményezett, technológiai hiányosságok (pl. optimális tápanyag-visszapótlási szint) befolyásolták a termelést.

A **technológia** napjainkban a korábban megszokotthoz közelít (újból minőségi vetőmagot használnak, optimális időben és jó magágyba vetnek), de nem minden üzemben egyformán

³⁶ Mezőgazdasági megfigyelések és eredmények I.

Palkovics Gusztáv

Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály Mosonmagyaróvár) 1998. febr. 13.

sikerült a megvalósítása. A forráshiányos üzemek még **kevés műtrágyát használnak**(1996-ban 203 kg/ha vegyes hatóanyag volt a szigetközi átlag).

Az öntözés körülményeiben beállt változások³⁷

A Középső-szigetköz vetésterületének 60 %-a kútból öntözhető volt. A talajvízszint 60-150 cm mértékű süllyedése (ez tenyészidőszaki átlag), a dinamikus vízmozgás szélső értékei 100-270 cm közötti vízszintsüllyedést jelentettek, a kutak vízoszlopmagasságát is ennyivel csökkentve, s vízhozamuk nem lett elégséges az öntözéshez. Ez a hatás az **öntözhető terület 37 %-n bizonytalanná tette az öntözést**. Ezen kívül az öntözhető alapterület 16 %-n csökkent az öntözési lehetőség (kisvízfolyásból, holtágból, csatornából stb.).

Középső -szigetközben a talajvíz hiányának következménye a termésátlagok csökkenése és az öntözés körülményeiben is bekövetkeztek változások.

Megjegyzés:

a feldolgozott(megfigyelt) terület a Szigetközben a magánosítás miatt az 1980/93-as évek kb. 20.000 hektárjáról 1997-re már 15. 000 hektár alá csökkent.

Ez a középső -szigetközben 2.000 ha-t (1-3 ha nagyságú fölterületek sokasága) érint. Ezeken a területeken **közel azonos vetésszerkezetet** alkalmaznak, mint a térség nagyüzemi termelői, de nem termesztenek őszi árpát, borsót, napraforgót és arányaiban elhanyagolható a silókukorica és a lucerna termesztése.

III. A Középső-szigetközi mezőgazdasági termelés alakulása a terméseredmények változásának tükrében

Tekintettel arra, hogy a Duna elterelése miatti, a mezőgazdasági termelés eredményességét negatívan befolyásoló, jelenleg kimutatható, becsülhető **változások lényegében a Középső-szigetközben keletkeztek**, a további vizsgálatok ezzel a térséggel foglalkoznak.

37 MEZŐGAZDASÁGI MEGFIGYELÉSEK ÉS EREDMÉNYEIK

Palkovics Gusztáv

Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály Mosonmagyaróvár

(2. számú tájékoztató 1998. 02. 17.)

1. táblázat Középső - Szigetközben termelt növények vetésterületei és termésátlagai³⁸

Megnevezés	1980-92 közötti 13 év átlaga		1993-97 közötti évek átlaga		Termésátlag változás %
	Terület, ha	Termésátlag t/ha	Terület ha	Termésátlag t/ha	
Búza	2193,00	5,45	1878,00	4,51	-17,25
Őszi árpa	109,00	4,64	87,00	3,90	-15,95
Tavaszi árpa	832,00	5,03	534,00	3,93	-11,97
Zöldborsó	98,00	3,46			
Magborsó	427,00	2,61	141,00	1,99	-23,76
Repce			137,00	2,42	
Napraforgó	403,00	2,42	447,00	2,29	-5,38
Burgonya	231,00	26,15	263,00	27,51	+5,2
Kukorica	1410,00	6,40	889,00	5,70	-10,94
Silókukorica	593,00	27,88	467,00	29,28	+5,02
Cukorrépa	1232,00	41,70	713,00	43,90	+5,27
Lucerna	299,00	39,72	213,00	33,81	-14,88
Összesen	7827,00		5769,00		

Az 1. táblázat adatai azt mutatják, hogy a megfigyelt kultúrák terméseredményei az 1980/93. időszakhoz képest csökkentek. A csökkenés mértéke jelentős, esetenként az 1993/97 -es évek átlaga a 20 %-ot is meghaladja. A termésátlag növekedés (burgonya, silókukorica, cukorrépa) a talajvízszint miatt szükségessé vált öntözés hatására következett be. Az öntözési feltételek szempontjából is a legkedvezőtlenebb a helyzet a Középső-szigetközben.

38 MEZŐGAZDASÁGI MEGFIGYELÉSEK ÉS EREDMÉNYEIK

Palkovics Gusztáv

Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály Mosonmagyaróvár

(2. számú tájékoztató 1998. 02. 13.)

IV. A mezőgazdasági termelés jövedelmezősége a Középső-szigetközben³⁹

Az 1993. évi adatok gyűjtése az FM ill. a Külügyminisztérium részére külön megrendelés alapján készült, amikor is az üzemeket bejárva kikérdezték őket üzleti tevékenységükről. Az összegzések 80-90 %-os biztonsággal adták a tanulmányban közölt árakat.

A valóságos költség- hozam számítások **még egy év vonatkozásában is nehezen megvalósíthatók**. Egy példa: a Középső-szigetközben 1997 évben termelt X tonna búza. Ennek minősége rendkívül változó volt. Az értékesítési nehézségek miatt sok üzemben még ma is a magtárban van a tavalyi termés. Az étkezési minőségű (malmi B₁ és B₂ minőségek) búzát 26.000 Ft-ért tudták értékesíteni tonnánként. Nincs adat arról hogy ez az X mennyiségből mennyit tett ki (becslés szerint 35-40 %-ot nem érte el). 1997-ben a sok eső miatt zömében rossz minőségű búza termelt, ezért az értékesítési lehetőség tonnánként csak 12-15.000 Ft körül volt csak lehetséges takarmány-búzaként.

A fellelhető anyagok és az ismereteim alapján a jelenleg közölt adatok becslések, tájékoztató jellegűek.⁴⁰

Az 1980-1992-es időszakban a termelési költségek változása nem volt jelentős. Az időszak kezdetén 10-15.000 Ft között változott a szakágazonkénti költség (50 ezer hektár cukorrépa és burgonya vetőterület), ami az időszak végére 30-40-70.000 forintra változott. A búza értékesítési ára tartósan 6.000 Ft/ t körül alakult, a szemestakarmányok 4.000 Ft körüli áron voltak értékesíthetők.

Nagyon jelentős változás az 1993-97 közötti időszakban következett be.

1993-ban a búza hektáronkénti termelési költsége 50.000 Ft/ha, értékesítési ára 8500 Ft/t, ugyanez 1997-ben a termelési költséget illetően 80-100.000 Ft/ha illetve az értékesítési ár kenyérgabonaként 26.000 Ft/t, takarmánygabonaként 12-15.000 Ft/t.

1993-ban az őszi árpa hektáronkénti termelési költsége 40- 50.000 Ft/ha, értékesítési ára 8000 Ft/t, ugyanez 1997-ben a termelési költséget illetően 60-70.000 Ft/ha illetve az értékesítési ár 14-15.000 Ft/t.

1993-ban az tavaszi árpa (sörárpa) hektáronkénti termelési költsége 40-50.000 Ft/ha, értékesítési ára 8000 Ft/t, ugyanez 1997-ben a termelési költséget illetően 70.000 Ft/ha illetve az értékesítési ár sörárpaként 21.000Ft/t, takarmányárpaként 15.000 Ft/t.

1997-ben a repce hektáronkénti termelési költsége 60-70.000 Ft/ha, értékesítési ára 40.000 Ft/t körül alakult.

1993-ban a napraforgó hektáronkénti termelési költsége 50-55.000 F/ha, értékesítési ára 18.000 Ft/t, ugyanez 1997-ben a termelési költséget illetően 65-70.000 Ft/ha illetve az értékesítési ár 42.000 Ft/t körül alakult.

39 MEZŐGAZDASÁGI MEGFIGYELÉSEK ÉS EREDMÉNYEIK

Palkovics Gusztáv

Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály H-9200 Mosonmagyaróvár

(5. számú tájékoztató 1998. 02.26.)

40 MEZŐGAZDASÁGI MEGFIGYELÉSEK ÉS EREDMÉNYEIK

Palkovics Gusztáv

Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály Mosonmagyaróvár

(4. számú tájékoztató 1998. 02. 18.)

1993-ban a burgonya hektáronkénti termelési költsége 100.000 Ft/ha, értékesítési ára 12.000 Ft/t, ugyanez 1997-ben a termelési költséget illetően 300.000 Ft/ha illetve az értékesítési ár 15-17.000 Ft/t körül alakult.

1993-ban a kukorica hektáronkénti termelési költsége 50-60.000 Ft/ha, értékesítési ára 10.000 Ft/t, ugyanez 1997-ben a termelési költséget illetően 100.000 Ft/ha illetve az értékesítési ár 12-14.000 Ft/t körül alakult.

1993-ban a cukorrépa hektáronkénti termelési költsége 90-120.000 Ft/ha, értékesítési átlagára 2500 Ft/t, ugyanez 1997-ben a termelési költséget illetően 170.000 Ft/ha illetve az értékesítési átlagára 4500 Ft/t körül alakult (cukorfoktól függően 4-6.000 Ft/t).

2. táblázat Szigetközben termelt növények termelési és értékesítési ára /folyó áron/

Megnevezés	1980-92 között ⁴¹		1993-99 között ⁴²	
	termelési költség Ft/ha	értékesítési ár Ft/t	termelési költség Ft/ha	értékesítési ár Ft/t (1999 ⁴³)
Búza	50.000	8500	80-100.000	21-26.000
Őszi árpa	40-50000	8000	60-70000	14-15000
Tavaszi árpa	40-50000	8000	70000	15-21000
Zöldborsó		30000		
Magborsó		15000		
Repce			60-70000	40000
Napraforgó	50-55000	18000	65-70000	42000
Burgonya	100.000	12000	300.000	15-17000
Kukorica	50-60000	10000	100.000	12-14000
Silókukorica	50-55000	1500	90-95000	1500
Cukorrépa	90-120000	2500	170000	4-6000
Lucerna		5000		

⁴¹ A szigetközi mezőgazdasági termelést ért károk mértéke Tanulmány 1994 július 26.

Palkovics Gusztáv

Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály Mosonmagyaróvár

⁴² MEZŐGAZDASÁGI MEGFIGYELÉSEK ÉS EREDMÉNYEIK

Palkovics Gusztáv

Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály Mosonmagyaróvár

(4. számú tájékoztató 1998. 02. 18.)

⁴³ Napi Gazdaság 1999. május 26. 17. old.

3. táblázat Középső - Szigetközben termelt növények vetésterületei és hozamai⁴⁴

Megnevezés	1980-92 közötti 13 év átlaga		1993-97 közötti évek átlaga	
	Terület, ha	Termés t/év	Terület ha	Termés t/év
Búza	2193,00	11951,90	1878,00	8469,80
Őszi árpa	109,00	505,76	87,00	339,30
Tavaszi árpa	832,00	4184,96	534,00	2098,62
Zöldborsó	98,00	339,08		
Magborsó	427,00	1114,47	141,00	2098,62
Repce			137,00	331,54
Napraforgó	403,00	975,26	447,00	1023,63
Burgonya	231,00	6040,60	263,00	7235,13
Kukorica	1410,00	9024,00	889,00	5067,30
Silókukorica	593,00	16532,80	467,00	13673,76
Cukorrépa	1232,00	51374,40	713,00	31300,70
Lucerna	299,00	11876,28	213,00	7201,53
Összesen	7827,00		5769,00	

A mezőgazdasági termelési feltételek értékcsökkenésének a fenti adatok alapján történő becslése bizonytalan. A haszonnövények termelési költsége és piaci értékesítési ára vonatkozásában a búza érte el az EK országok közelítő helyzetét. Tekintettel arra, hogy a **búza termelés, - fogyasztás stb. a közgazdasági összehasonlításokban, mérésekben gyakran használt tényező**, a valóságtól nem teljesen elrugaszkodó egy feltételezés, miszerint a Középső-szigetköz teljes területének értékcsökkenését egy haszonnövény, a búzatermés csökkenése alapján becsüljük. A terméseredményekre, amint a fentiekből látható, számos tényező gyakorol hatást. Azonban joggal feltételezhető, hogy a talajvízszint csökkenés a rövid gyökérzetű kultúrák termőképességét, így a pázsitfűféléket is fokozottan befolyásolta.

Az 1. táblázat adatai alapján a búza hektáronkénti hozamai az 1994-1997-es időszak átlagában az 1980-93-as időszak átlagához képest a Középső-szigetközben hektáronként 17,25 %-al (0,94 t/ha) csökkent.

A terület termőképessége értékcsökkenése becslésére ezt az értéket felhasználva a következő közelítő eredményre juthatunk.

A termés kiesés $0,94 \times 4200 = 3948$ t.

⁴⁴ MEZŐGAZDASÁGI MEGFIGYELÉSEK ÉS EREDMÉNYEIK I. alapján
Palkovics Gusztáv
Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály Mosonmagyaróvár
(4. számú tájékoztató 1998. 02. 15)

Ennek értéke 1997-es árakon (ld. 2. táblázat) számolva: 82.909 000- 102.648 000 Ft

Örökértéken számítva: 2 %-os diszkontláb esetén: 4,15 - 5,13 Mrd Ft

3,5 %-os diszkontláb esetén: 2,37 - 2,93 Mrd Ft

V. A termőföld értékcsökkenése számítása az aranykorona érték alapján

Aranykorona:⁴⁵ a földadókivetés céljára bevezetett számszerű minősítési mutató. Bevezetésekor, 1875-ben az adott földterület tiszta jövedelmét fejezte ki az akkor érvényes pénzértékben. Az aranykorona értéke eredetileg 0,305 g 900/1000 finomságú színaranynak felelt meg. A földterületek aranykorona-értéke az idők folyamán annyira megváltozott, hogy jelenleg gyakran még tájékoztatást sem nyújt a szóban forgó terület tiszta jövedelméről.

Aranykorona:⁴⁶ a földminősítés értékszáma, a földadó és a termelőszövetkezeti tagoknak járó föld-járadékfizetés alapja, amely a terület egység tiszta jövedelmét fejezi ki az 1875. évi pénzértékben. Az aranykorona-érték kifejezi a föld termőképességét, fekvését, művelhetőségét, általában a földek minőségi különbségeit. A múlt század második felétől jelentősen megváltoztak a mezőgazdasági művelés ágai, a termőföldek minősége és fekvése. Ezért az aranykorona alapján megállapított kat. h- ként számított tisztajövedelem is elavult már, de **ma még ezt a mutatót is használják.**

A Szigetközben a talajok átlagos aranykorona értéke 21,1 AK⁴⁷

Átlagos aranykorona-érték a Szigetközben 18-21 AK.⁴⁸

Az üzemi szakemberek tapasztalatai szerint a közvetlenül nedvesített (2 mm-nél közelebb volt a talajvíz) terület, mérések és számítások alapján 2000 ha termelési értékének vesztesége a 20 %-ot biztos eléri. A közvetetten nedvesített terület (a fedőréteg mélyebb rétegét nedvesíti a talajvíz) vesztesége (2200 ha) 5-10 % körül alakul.

Középső Szigetköz 4200 ha területén 1-4 AK értékcsökkenés is lehetséges.⁴⁹

1. A Szigetközben a mezőgazdasági üzemeknek nincs földtulajdonuk. Volt tagjaiktól, jelenlegi alkalmazottaiktól bérlik a közösen művelt területeket. A bérleti díj **1996-ban 17-27 kg kenyérgabona érték ,1998-ban 22-30 kg** (az adott felvásárlási átlagárral számolva **aranykoronánként**), **1998-ban tehát 5.570-12.254 Ft/ha a bérleti díj (földjáradék).** (A külföldi érdekeltségű cégek 2-3 kg-al többet kínálnak, s ennek árfelhajtó hatása van.)⁵⁰

4 AK csökkenést feltételezve, 21-26.000 Ft/t búzárral számolva a 4200 ha károsodott terület értékcsökkenése 10. 584 000 - 13.104 000 Ft-ra tehető.

Örökértéken számítva: 2 %-os diszkontláb esetén: 0,43-0,65 Mrd Ft

3,5 %-os diszkontláb esetén: 0,302-0,374 Mrd Ft

45 (Mezőgazdaság és Élelmiszerügy I. Műszaki Értelmező Szótár Akadémiai Kiadó 1980. p 28.)

46 Közgazdasági Kislexikon (Bővített és átdolgozott kiadás) Kossuth Könyvkiadó 1972. p. 23.

47 (MTA Szigetköz Környezettanulmányi Kutatások Környezeti állapot, ökológiai követelmények Budapest 1993. 97-98. old.)

48 (Palkovics Gusztáv: Mezőgazdasági megfigyelések és eredményeik III-IV-V. Pannon Agrártudományi Egyetem Mosonmagyaróvár 1998.febr.18.)

⁴⁹ ld. előző

⁵⁰ (Palkovics Gusztáv: Mezőgazdasági megfigyelések és eredményeik III-IV-V. Pannon Agrártudományi Egyetem Mosonmagyaróvár 1998.febr.18.)

A földérték változását tekintve egy pozitív hatást sem szabad elhallgatni. A Duna árhullámai az árvízvédelmi töltéshez közeli mély fekvésű területeken (az árhullám idejétől és mértékétől függően) különböző mértékű belvizeket okoztak. (Magas árhullám esetén 3-500 ha károsodott.) Az érintett szakaszon az árhullámok elmaradtak az elterelés után, tehát a vízkárok sem jelentkeztek. Ebből a szempontból javulás következett be, de csak azokon a területeken, ahol a talajvíz a vastag fedőrétegben maradt. (Ásványráló határában 200-300 ha).

2. Jelenleg a **földek piaci ára a kárpótlási jegyekkel történő árveréseken** alakult ki. A legtöbb helyen ez a minimális adásvételi árat **(5000 Ft/AK)** jelenti. Egy-két helyen kialakultak ennél magasabb árak is, de nem ez a jellemző.

A földpiacon a legfontosabb ítéletalkotó tényező a földek potenciális jövedelem-, illetve járadéktermő képessége. A potenciális jövedelemtermelő képességre visszavezethető földárat nevezik valószínűsíthető földárnak. A föld értékében a termelési jövedelem mellett megjelenik a föld vagyoneértéke.⁵¹

A vagyoneérték csökkenést becsülhetjük a fenti adatok alapján. Ennek megfelelően a 4200 hektár károsodott terület értékcsökkenése : $4 \times 5000 \times 4200 = 84.000\ 000$ Ft

Örökértéken számítva: 2 %-os diszkontláb esetén: 4,2 Mrd Ft

3,5 %-os diszkontláb esetén: 2,4 Mrd Ft

VI. Egyéb közelítési lehetőségek

Hollandiában egy hektár jó minőségű föld közel tízmillió magyar forintba kerül, de a többi európai országban is milliós nagyságrendű a földek hektáronkénti átlagára. Magyarországon egy nemrég készült felmérés szerint - aranykorona értéktől függően - hektáronként 20 ezer és 300 ezer forintért lehet földet vásárolni.

Győr-Sopron-Moson megyében 50-150.000 Ft/ ha-ért kínálják a művelhető földterületet.⁵²

A fenti adatok alapján 19 %-os (4 AK/ha) értékcsökkenést feltételezve mindösszesen:
 $(4200 \times 50.000) \times 0.19 = 39.900\ 000$ -

$(4200 \times 150.000) \times 0.19 = 119.700\ 000$ Ft - ra tehető a termőföld értékvesztése.

Örökértéken számítva, 50.000 Ft/ ha árat feltételezve:

2 %-os diszkontláb esetén: 1,995 Mrd Ft

3,5 %-os diszkontláb esetén: 1,14 Mrd Ft illetve,

150.000 Ft/ ha árat feltételezve:

2 %-os diszkontláb esetén: 5,985 Mrd Ft

3,5 %-os diszkontláb esetén: 3,42 Mrd Ft illetve

⁵¹ (Sipos Aladár-Szűcs István: A termőföld árának meghatározása. Közgazdasági Szemle XLII. évf. 1995. 7-8. sz. 766-775. old.)

⁵² (Hektárarak - itthon és Európában. Heves Megyei Hírlap 1997. szept. 22.)

4. táblázat Folyamatosan felmerülő természeti tőke értékváltozása örökértéken (éves értékcsökkenés/társadalmi diszkontráta)

Megnevezés: Mezőgazdaság (Változatok)	C variáns (Mrd HUF) 1998		MEANDEREZŐ VÁLTOZAT ⁵³	
	2 %	3,5 %	2 %	3,5 %
	Területcsökkenés a közvetlen területigénybevétel: 1655 ha ⁵⁴			
Terméskiesés a talajvízszint csökkenés miatt (a búzatermés csökkenése alapján)	4,15 - 5,13	2,37 - 2,93	-	-
Aranykorona érték csökkenés alapján: az AK-ra eső bérleti díj alapján	0,53 - 0,65	0,302 - 0,374	-	-
Kárpótlás alapját képező AK alapján	4,2	2,4	-	-
Forgalmi érték alapján				
50.000 Ft-os értékesítési ár esetén	1,995	1,14	-	-
150.000 Ft-os értékesítési ár esetén	5,98	3,42	-	-

Megjegyzem, hogy a fenékküszöbök alkalmazásával már a talajvízszint vonatkozásában a károsodott területen mintegy 85 %- os javulást tapasztaltak

A meanderező alternatíva alkalmazása esetén a főmeder arra alkalmas pontjain felépített fix zárásokkal megteremti a főág és a hullámtéri ágak kapcsolatát, biztosítja az vízáramlást az egész ágrendszerben. Ez egyúttal a megfelelő talajvízszinteket ill. a talajvízszintek változását biztosítja ott, ahol a talajvízszinteket a főmeder és a mellékágrendszer határozza meg. A MEH - Dunai hatáselemzési feladatok tanulmányban közöltek szerint ezzel a módszerrel az 1950-es évek vízszintviszonyai visszaállíthatók. Ezáltal az elterelés miatt a Középső-szigetközben a mezőgazdasági termelésben bekövetkezett, a talajvízszint csökkenés miatti károsodás helyreállítható

⁵³ MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága-Duna hatáselemzési feladatok 1998.dec./1999 jan.

⁵⁴ A Gabcikovo-Nagymarosi vízlépcsőrendszer környezeti hatástanulmánya, Bp, 1985. 49. o

7. Melléklet

7.1 Bevezetés

A tanulmány a Szigetközben, a gátépítés következtében tapasztalt „Teljes gazdasági érték” változását próbálja megbecsülni a környezetgazdaságtan legújabb módszertani eredményeinek felhasználásával. A dolgozat alapjául szolgáló kutatás a KTM helyettes államtitkárának a kezdeményezésére indult és sok vonatkozásban az 1994-ben a Külügyminisztérium megbízásából megkezdett munka folytatásának tekinthető.

A rendelkezésre álló idő illetve a beruházás körüli politikai viharok nem tették lehetővé az elmélyült, a tudományos kutatásoknál megkívánt alaposágú és megbízhatóságú vizsgálatot, de az elvégzett munka illetve a szlovák féllel folytatott tárgyalások egyértelműen bizonyították az elemzések gyakorlati fontosságát.

Határozottan megerősödött az a véleményünk, hogy a Bős-Nagymaros Vízlépcsővel (továbbiakban BNV) kapcsolatban tervezett környezeti hatástanulmányok készítése során a teljes gazdasági érték elemzését folytatni kellene, sőt meggyőződésünk, hogy éppen ez a módszer foglalhatná össze, illetve szolgálhatna átfogó keretétül a környezeti hatástanulmányoknak.

A jelen tanulmány nem egy tudományos kutatás záródolgozata, sokkal inkább egy alkalmazott kutatás első eredményeit tartalmazó beszámoló, amely azt hivatott bizonyítani, hogy a javasolt módszerek a gyakorlatban alkalmazhatóak, eredményeik megbízhatóak ahhoz, hogy akár nemzetközi tárgyalásokon a döntéseket támogassák.

7.2 A természeti tőke értékváltozásának figyelembevételi lehetősége a szlovák-magyar elszámolásoknál

7.2.1 A lehetséges megállapodás közgazdasági keretei

A nyolcvanas évek közepétől a Világbank illetve az ENSZ különböző szervezetei megkülönböztetett figyelmet szentelnek a természeti környezet minőségének a megőrzésére. Miután a Világbank számos olyan projektet finanszírozott, amelyek eredményeként drámai romlás következett be, még a pénzügyi világ mainstream közgazdászai is belátták, hogy a költség-haszon számításokat ki kell bővíteni a természeti tőke értékváltozásának vizsgálatával. A közgazdasági elemzéseknél nem elegendő az ember alkotta tőke megtérülését vizsgálni, figyelembe kell venni a természeti tőke megtérülését is. Az elvi egyetértésen túl természetesen erőteljesen vitatott, hogy milyen formában és milyen mértékben kell figyelembe venni ezt az értékváltozást.

A szakmai viták ellenére abban az ért egyetértés van a különböző közgazdasági iskolák képviselői között, hogy a természeti tőke: érték, amit az egyéb (pl. anyagi) befektetésekhez hasonlóan, számításba kell venni a beruházási döntéseknél. A közgazdászok számára problémát okoz azonban, hogy nehéz monetáris formában kifejezni a természeti tőketényezők értékét.

A nyolcvanas években kifejlesztett, úgynevezett „teljes gazdasági érték” (total economic value) koncepció szerint a természeti tőkének van egy használattal összefüggő (use values) és egy használattal nem összefüggő (non use values) értékösszetevője. A Szigetköz esetében a használattal összefüggő értékrészt például a következők alkotják:

- a művelhető, mezőgazdaságilag hasznosítható földterület (ennek „értékét” a földpiac is méri)
- az erdőterület értéke fakitermelés, vadászat, erdei bogyók, gombák stb. gyűjtése szempontjából
- a vízfelületek értéke a halászat illetve a vízi sportok szempontjából
- a felszín alatti vízkészlet értéke ivóvízként történő felhasználás szempontjából,
- a Szigetköznek mint vizivilágnak a rekreációs értéke turisztikai szempontból
- a flóra és fauna értéke a biodiverzitásnak a kutatás, oktatás stb. számára történő hozzáférés szempontjából
- stb

A Szigetköznek azonban vannak a **használattal nem közvetlenül összefüggő** értékösszetevői is, amelyek értéke meghaladhatja a használattal összefüggő tőkeértéket is. Az itt megtalálható vízi ökoszisztémák nagy biodiverzitásúak és viszonylag ritkák Európában, ezért különösen értékesek.

Természetesen a használattal összefüggő értékrészre viszonylag egyszerűbb monetáris becslést adni (és ezt a mainstream közgazdászok is egyértelműen elfogadják). A használattal össze nem függő értékrész sokkal több problémát okoz, hiszen az olyan objektív dolgokon túl, mint például a biodiverzitás, a védett élőlények előfordulása, a társadalom preferenciái, a becslést olyan tényezők is befolyásolják, amelyeket a hagyományos közgazdaságtan nehezen tud kezelni (pl. nem humán központú preferenciák, történelmi nosztalgiák stb.).

Az elmúlt tíz évben a környezetgazdaságtan módszereit sokaságát fejlesztette ki a természeti tőke értékelésére. Ezek közül talán a legismertebbek: kontingens értékelés, utazási költség

módszer, helyettesítési érték módszer, stb. A módszerek általában "mesterséges (vagy konstruált) piacot" próbálnak létrehozni vagy egyszerűen a potenciális fogyasztók preferenciái alapján próbálják a természeti tőkét értékelni.

A módszertani nehézségekből (abból, hogy valamit nehéz, lehetetlen, vagy talán nem is célszerű monetáris formában mérni) azonban még nem következik, hogy a gazdasági döntéseknél nem kell bizonyos tényezőket figyelembe venni.

A BNV tervezésekor a műtárgy által igényelt és a működése során befolyásolt "környezetet", mint befektetett tőkét nem értékelték, csak a kisajátítások miatt az ingatlan-tulajdonosoknak nyújtott térítést vették figyelembe. Vagyis a közgazdasági számítások csak azt vizsgálták, hogy a gátrendszer illetve az erőmű haszna fedezi-e a ténylegesen pénzben befektetett (értsd a kisajátításokért és a mű építésére, tervezésére stb. kifizetett) összegeket.

A szlovák oldalon megépített csatorna által elfoglalt terület, mint természeti tőke értékét és a magyar területen megváltoztatott, beépíteni tervezett területek, mint természeti tőke értékét az eredeti számítások nem vették és nem is igen vehették figyelembe, mert az ehhez szükséges közgazdasági elmélet –mint már említettük– csak a nyolcvanas években került kidolgozásra. Ráadásul a gyakorlati módszerek kifejlesztése is csak ezután kezdődött, vagyis a beruházási döntéskor nem álltak rendelkezésre.

A két ország közötti elszámolásoknál azonban –az új tudományos ismeretek és nemzetközi gyakorlat alapján (az USA-nak van olyan állama, ahol erre vonatkozóan bírósági precedens is rendelkezésre áll)– indokolt a két ország által a projektbe befektetett természeti tőkét (mindkét fő összetevőjével együtt) figyelembe venni.

Egy ilyen számítás lehetőséget teremthetne a tartós megegyezésre és példát mutathatna a világnak is arra vonatkozóan, hogy a természeti környezetet nem szabad figyelmen kívül hagyni a gazdasági döntéseknél.

A két fél közötti gazdasági elszámolások során tehát a következőképpen lenne korszerű elvégezni az értékelést és az összehasonlítást:

A magyar költségek és hasznok	A szlovák költségek és hasznok
A természeti tőke használatlal összefüggő értékének változása a magyar oldalon (a víztározó miatti növekedés (csónakázási és egyéb rekreációs lehetőségek) lehet, hogy kompenzálja a mezőgazdasági és egyéb hasznosítások veszteségét)	A természeti tőke használatlal összefüggő értékének változása a szlovák oldalon (itt az eddigi szlovák nyilatkozatok alapján kifejezetten értéknövekedés prognosztizálható a csatorna víztömege illetve a hajózás átterelődése stb. miatt)
A természeti tőke használatlal nem összefüggő értékrészének változása a magyar oldalon (biodiverzitás csökkenése, az elterelt folyó vízkészletének elvesztése, stb.)	A természeti tőke használatlal nem összefüggő értékrészének változása a szlovák területen
Tőkebefektetések az építkezésekkel kapcsolatban a magyar oldalon	Szlovák tőkebefektetések az építkezésekkel kapcsolatban.
Mínusz a magyar fél hasznai (áramtermelésből, hajózásból stb.) tőkésítve jelenértékben	Mínusz a szlovák fél hasznai tőkésítve jelenértékben.
A magyar fél haszna illetve vesztesége	A szlovák fél haszna illetve vesztesége

A fenti táblázat egyenlege az, amit a másik félnek valamilyen módon kompenzálnia kell. Ez az az egyenleg, amit a tárgyalásokon meg kellene állapítani és aminek kiegyenlítését a szerződésben rögzíteni kellene. A következő összefoglaló táblázat, majd a táblázat egyes sorait részletező további fejezetek a magyar oldalon, a használatlal összefüggő természeti tőke értékcsökkenésre adnak becslést. Amint a részletekből kiderül, ez a fenti táblázatnak mindössze egy rovata. Természetesen a többi rovat is kitölthető. A módszertani problémát az jelenti, hogy a különböző „keménységű” számítások eredményei nehezen lesznek összeadhatóak. Itt ismételtén kénytelenek vagyunk óvatosságra inteni. Amint már a bevezetőben is jeleztük, az ilyen beruházási döntéseknél a gazdasági számítások nem egyedüli mérlegelendő tényezők, sőt nem is a legfontosabbak a döntés szempontjából. Az adatokat semmiképpen sem szabad fetisizálni.

7.2.2 A Szigetköz természeti tőke értékváltozása a C variáns megvalósításával

A következő táblázat a teljes gazdasági érték összetevők számításának eredményeit foglalja össze, utalva a részletes számítások elérési helyére.

A Szigetköz teljes gazdasági értékének csökkenése a Bős-Nagymarosi beruházások következtében (milliárd Ft-ban 1997-es árakon számítva):

A teljes gazdasági érték összetevői a Szigetközben	C variáns megvalósításával bekövetkezett értékcsökkenés		Részletes számítások megtalálási helye
	2 % diszkontláb	3.5 % diszkontláb	
Flóra*	261-526	149-300	5. fejezet
Fauna*	590	590	5. fejezet
Erdőgazdálkodás	7,1	4,3	6.1-6.3. alfejezet
Vadgazdálkodás	0,37-0,62	0,21-0,35	7. fejezet
Halászat és horgászat**	0,36-0,46	-	8. fejezet
Mezőgazdasági változások*	1,9- 5,98	1,14-3,42	9. fejezet
Felszín alatti vízkészlet	7,35-82,3	4,71-48,44	10.1. alfejezet
Felszíni vízkészlet	105,5	60,3	10.2. alfejezet
Görgetett hordalék	1,65-4,4	0,9-2,5	11. fejezet
Lebegtetett hordalék	-	-	11. fejezet
Összesen	974,9-1321,9	810,6-1009,3	

* Ezeknél a tételeknél többfajta megközelítés alapján számoltunk.

** Itt a változás periódusa csak 10 év, így ez az érték nem összeadható a többivel.

A táblázat alapján megállapítható, hogy a természeti tőke értékváltozásának becsült része 800-1300 milliárd Ft nagyságrendű örökértéken számítva. Ez körülbelül 3.5-6 milliárd USD tőkevesztést jelent, ami igen számottevő, nagyságrendileg a pénzügyi tőke befektetésekkel vetekszik.

Miután számításaink a természeti tőkének csak a leglényegesebb és csak a használattal összefüggő érték részére tértek ki, a teljes tőke értékváltozás biztosan nagyobb a felső becslésre adott 6 milliárd dolláros értéknél is. Ez az érték csak alátámasztja a korábbi érveléseket, hogy sem a döntésnél, sem a szlovák féllel folytatott megegyezésnél nem hagyható figyelmen kívül a természeti tőke befektetés.

7.3 A természeti erőforrások és környezeti javak értékelésének elméleti alapjai

Marjainé Szerényi Zsuzsanna

7.3.1 A teljes gazdasági érték koncepciója

A környezet-gazdaságtanban jelentős fejlődés történt a természeti környezet gazdasági értékének osztályozása terén. Az értékelést arra a hagyományos kapcsolatra alapozzák, amely az értékelő, az ember és az értékelt jószág között fennáll. Számos magyarázatot lehet arra találni, hogy az emberek miért tulajdonítanak értéket az egyes jószágoknak, így a környezeti javaknak is. Az értékek aggregátumát felfoghatjuk az ún. *teljes gazdasági érték*⁵⁵ fogalmaként.

A teljes gazdasági értéket több összetevőre bonthatjuk fel, melyben a két fő elemet a használati és a használattal nem összefüggő értékkomponensek jelentik. Vagyis:

$$TGÉ = \text{Használati értékek} + \text{Használattal nem összefüggő értékek.}$$

Használati értékeknek tekinthetjük azokat az értékösszetevőket, melyek a környezet tényleges használatából származnak; ez a használat lehet közvetlen vagy közvetett, illetve jelenlegi vagy jövőbeli. (Ennek a megkülönböztetéseknek az alapján képezhetjük a használati értékek további alcsoportjait.) A használattal összefüggő értékekben belül a *közvetlen és közvetett* használati értékek az erőforrás jelenlegi használatára vonatkoznak. Ha például akarjuk illusztrálni, akkor egy tó közvetlenül értéket képvisel azok számára, akik ott horgásznak vagy nyaralnak (közvetlen érték), viszont azoknak is, akik a tavat csak valamilyen médián keresztül láthatják, például egy ismeretterjesztő film keretében (közvetett értékek), hiszen ők is „használói” az adott jószágnak. Egy erdő példáját véve az ipari fatermek vagy az erdőben vadászott állatok közvetlenül értéket képviselnek, viszont az erdő ama tulajdonsága, hogy a légkör összetételének szabályozásában részt vesz, csak közvetve.

A használati értékek magukban foglalnak egy harmadik komponenst is, az ún. *választási lehetőség értéket (option value)*, ami talán részletesebb magyarázatra szorul. Ez az érték részben valószínűleg az emberek azzal kapcsolatos preferenciáit fejezi ki, hogy ha jelenleg nem is használják az adott erőforrást, a megőrzést támogatják annak érdekében, hogy a jövőben még használhassák azt. Ha az erdő példájánál maradunk, akkor a választási lehetőség érték azt fejezi ki, hogy az emberek értéket tulajdonítanak annak, ha megmarad az a lehetősége, hogy a jövőben használhassák az erdőt vagy közvetlenül vagy közvetve akkor is, ha jelenleg nem veszik igénybe annak szolgáltatásait.

További érték rész lehet az ún. *kvázi választási lehetőség értéke (quasi option value)* (lásd például Pearce and Turner, 1990). Ez az értékösszetevő azon a feltételezésen alapszik, hogy ha nem őrzünk meg egy erőforrást, akkor esetleg olyan értékeket veszítünk el, amiről jelenleg még semmit sem tudunk, de a tudományok és ismereteink bővülésével a jövőben nyilvánvalóvá válnak ezek a tulajdonságok, jellemzők (Pearce and Turner, 1990). Ha például az esőerdők megőrzéséből indulunk ki, amely köztudottan növényi és állati fajok sokaságának szolgál élőhelyül, akkor az élőhelyek megszűnése magában foglalhatja annak veszélyét is, hogy az ott élő fajok is elvesznek. Ezzel együtt eltűnhet az általuk hordozott genetikai információ vagy az a képesség, amelyet ma nem ismerünk, de tudományos ismereteink

⁵⁵ A teljes gazdasági érték részletes kifejtését adja például: Pearce, Markandya and Barbier (1989); Mitchell and Carson (1989); Pearce and Turner (1990); Pearce (1993); Turner, Pearce and Bateman (1994).

fejlődése révén például gyógyszerek előállításánál hasznosíthatunk. Ha magyarországi példát keresünk, megemlíthetjük, hogy a Balaton jobb vízminőségével arra vonatkozóan is értéket képviselhet, hogy a tó olyan, eddig ismeretlen biológiai információkat hordozhat, amely a következő generációk számára fontos lehet. Ez tehát valójában egy olyan információs érték, amit megőrizhetünk az irreverzibilis változások elkerülésével.

A használatlaltal nem összefüggő értékkomponensek kérdése jóval bonyolultabb. Ezek az értékek azon a feltételezésen alapulnak, hogy az emberek monetáris értéket tulajdonítanak a természeti erőforrásoknak használatuktól függetlenül is (Freeman III, 1994). A közgazdasági irodalomban a környezeti javak használatától független értékösszetevőkre eltérő elnevezésekkel is hivatkoznak, úgymint *létezési (existence)*, *megőrzési (preservation)* vagy *nem használati (nonuse)* értékek. Számos szerző osztja további alkotókra a használatlaltal nem kapcsolatos értékeket is, amelynek során a kialakuló komponensek tulajdonképpen az értékelt jószág jellemzőitől is függnnek.⁵⁶

A nem használatlaltal értékek mainstream közgazdaságtanba történő bevezetése John V. Krutilla nevéhez fűződik, aki az 1967-ben az *American Economic Review*-ban megjelent rövid, de annál nagyobb hatású cikkében (eredeti címe: „Conservation Reconsidered”) többek között felvetette ennek az értékkomponensnek a létezését. Krutilla (1967) azt állította, hogy vannak olyan személyek, aki hajlandóak fizetni egy, a maga nemében egyedülálló, mással nem helyettesíthető erőforrás megőrzéséért, még akkor is, ha ezek az emberek nem aktív fogyasztói az adott erőforrásnak.

Ezek közé tartoznak az *örökségi (bequest)* értékek, amelyek azzal kapcsolatosak, hogy értéket tulajdonítunk a környezeti javak jövő generációk számára történő megőrzésének, akkor is, ha jómagunk nem akarjuk sem ma, sem a jövőben az adott jószágot használni. Az örökségi értékek létezésére számos magyarázat adható, melyet Freeman III. (1994) az alábbiakban foglalja össze: (i) az a szándék, hogy bizonyos erőforrásokat örökül hagyjunk leszármazottainknak illetve a jövő generációknak; (ii) felelősséget érzünk a természeti erőforrások illetve azok bizonyos tulajdonságainak megőrzésével kapcsolatban; (iii) az az óhaj, hogy megőrizzük azt a lehetőséget, hogy mások is használhassák a kérdéses természeti erőforrást.

Ha olyan erőforrást értékelünk, amelynél a használatlaltal nem összefüggő értékkomponensek dominálnak, vagyis a teljes gazdasági érték jelentős részét ezek az értékrészek adják, akkor ezen értékrészek mellőzése komoly tévedéshez vezethet a döntések során.

A szakirodalomban nincs egyetértés sem a használatlaltal nem összefüggő értékkomponensek definícióját, sem azok csoportosítását illetően. A probléma egy jellemző megközelítése a használatlaltal értékekből indul ki, melyeket a környezeti jószág in situ (helyben való) használatából származtatnak. A jószág teljes értékét annak jelenlegi állapotában történő megőrzésére vonatkozó fizetési hajlandóság határozza meg. Ha ez a teljes érték meghaladja a használatlaltal értékeket, akkor a különbség a használatlaltal nem összefüggő értékeket fogja jelenteni (Freeman III, 1994).⁵⁷ Ugyancsak Freeman (1994) szükségesnek tartja például, hogy különbséget tegyünk az általa használt terminológia alapján „tisza létezési érték”-nek nevezett rész és az egyéb nem használatlaltal összefüggő értékek között. A *tisza létezési értékek* alatt azokat az értékeket érti, amelyeket elveszíténénk, ha az erőforrás megszűnne létezni, míg

⁵⁶ Jól példázza ezt a Balaton vízminőség-javításának értékelésére vonatkozó kutatás, részletesen lásd Mourato et al. (1997).

⁵⁷ Véleményem szerint ez a fajta megközelítés bizonyos mértékig fából vaskarika, mivel önmagával akar valamilyen ténnyt megmagyarázni.

az „egyéb” kategóriába azokat az értékeket sorolja, amelyek azzal kapcsolatosak, hogy az erőforrás ugyan továbbra is fennmarad, de annak állapotában minőségi vagy mennyiségi degradáció következik be.

Cummings és Harrison (1995) szerint jelenleg nem vagyunk képesek tökéletesen elkülöníteni és egyenként meghatározni a környezeti javak teljes gazdasági értékét jelentő különböző összetevőket, sokkal inkább helyesen járunk el tehát, ha azok teljes értékét kívánjuk meghatározni.

Az ökoszisztémák mint környezeti javak értékelésére vonatkozóan egy további problematikus kérdést vet fel Turner, Pearce és Bateman (1994). Azt állítják, hogy „egészséges” ökoszisztémák létezése szükséges ahhoz, hogy ezek az ökoszisztémák képesek legyenek a nekik tulajdonított használati és nem használati értékek szolgáltatására. Éppen ezért a teljes ökoszisztémának egy ún. *elsődleges értéket* tulajdonítanak. Az eddigiekben tárgyalt használati és nem használati értékeket viszont így a *másodlagos értékek* közé sorolják, vagyis a teljes gazdasági érték fogalmán belül megtalálható különböző összetevőket a teljes másodlagos érték alatt értik, és eszerint a rendszer elsődleges értéke nem kerül be a teljes gazdasági érték koncepciójába.

7.3.2 A környezeti javak értékelésére szolgáló módszerek csoportosítása és rövid jellemzése

A környezeti javak értékelésére számos módszert javasol a közgazdasági irodalom.

A módszerek egyik lehetséges felosztása a Turner, Pearce és Bateman (1994) által javasolt tipológia, amelyben a módszereket két fő csoportba sorolhatjuk annak alapján, hogy azok az „árucikket” keresleti görbe (Marshall-i vagy Hicks-i) alapján értékelnek, vagy azokra, melyeknél nem származtatható keresleti görbe és ezáltal valós értékelést illetve jólétmértéket nem adnak, viszont hasznos eszközt jelentenek például egy költség-haszon elemzés során (2. ábra).

Egy másikfajta csoportosítási lehetőség egyik dimenziója azt mutatja meg, hogy a gazdasági szereplő értékelése jelenlegi vagy jövőbeli, potenciális magatartáson alapul-e. A felosztás másik szempontja, hogy ez a magatartás milyen piacon valósul meg: hagyományos, rejtett vagy konstruált piacon-e. Az egyes csoportokba besorolt értékelési módszereket mutatja az 1. táblázat.

1. táblázat Az értékelési módszerek csoportosítása

	Hagyományos piac	Implicit (rejtett) piac	Konstruált piac
Kinyilvánított magatartáson alapul	Termelékenység változása	Utazási költség módszer	Mesterséges piac
	Kiesett jövedelem	Kereseti különbségek	
	Védelmi költségek	Hedonikus ármódszer	
	Megelőzési költségek	Helyettes piaci javak	
Szándékolt (jövöbeli) magatartáson alapul	Helyettesítési költség Árnyék projekt		Feltételes értékelés Feltételes rangsorolás

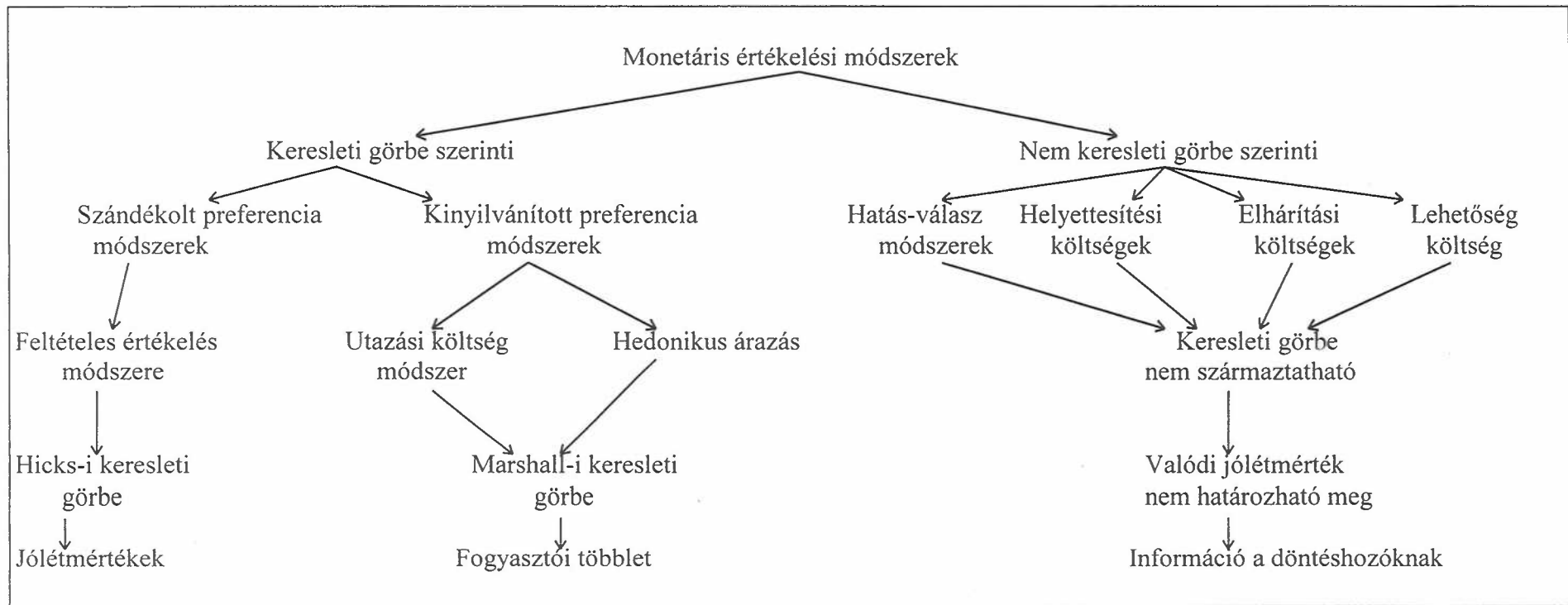
Forrás: Munasinghe (1993); p.25.

A következőkben a táblázat illetve az ábra módszereinek rövid jellemzését adjuk.

A *hatás-válasz* szerinti megközelítés alkalmazásához az szükséges, hogy ismerjük, egy szennyezés milyen fiziológiai választ idéz elő az embereknél vagy egyéb élőlényeknél. Például egy szennyezés emberi egészségre gyakorolt hatását akarjuk értékelni, akkor tulajdonképpen a betegség kialakulásának vagy a halál bekövetkezése megnövekedett kockázatának értékét keressük (Turner, Pearce, Bateman, 1994).⁵⁸

⁵⁸ Az értékelés egy igen kritikus területe az emberi élet értékének becslése az egészségügyi kockázatokkal kapcsolatosan. Az életmentő környezeti kockázatcsökkentés értékelésének gazdasági megközelítése az, hogy kiszámoljuk, a halálozások valószínűsége hogyan változik a környezeti kockázat csökkentése következtében és ennek a változásnak értéket adunk. Tehát nem magát az életet, hanem annak a lehetőségnek a csökkentését értékeljük, hogy a népesség bizonyos hányada korábban hal meg az elvártakhoz képest. (Kerekes, Szlávik, 1996; p.225.)

2. ábra A környezeti javak monetáris értékelésére szolgáló módszerek egyik lehetséges felosztása



Forrás: Turner, Pearce, Bateman (1994), p.115.

A termelékenység változása. Gazdasági értelemben viszonylag könnyen értékelhetők azok a környezeti hatások, amelyeknek vagy a termelési költségekre vagy az előállított termékek minőségére illetve mennyiségére van hatása (ez magában foglalja azt a feltételezést, hogy ismerjük a környezeti hatások által a termelésben kiváltott hatásokat).

Kiesett jövedelem. Ez a módszer a környezet szennyezése vagy degradációja következtében kialakuló egészségügyi hatásokra épít. A környezet szennyezésének vagy degradációjának értékét az emiatt kialakuló betegség illetve a korai elhalálozás esetén kieső jövedelmek adják meg, amelyhez hozzá kell még adni a betegség kezelésének vagy megelőzésének költségeit.

(A módszer alkalmazása során felmerülhet az a probléma, hogy a betegség és az azt okozó környezeti változás közötti kapcsolat nem kellően tisztázott.)

Védekezési vagy megelőzési költségek⁵⁹. Gyakran tapasztalható az, hogy az emberek önként többletköltségeket vállalnak magukra azért, hogy elkerüljék egy környezetszennyezés negatív hatásait. A módszer feltételezése az, hogy ezeket a költségeket a hatás csökkentésének vagy elkerülésének minimális hasznaként azonosítják. Feltételezi továbbá, hogy az elkerült környezeti értékcsökkenés hasznai meghaladják az elkerülés költségeit.

Helyettesítési költség. Az előző módszerrel ellentétben ez egy *ex-ante* megközelítés. Egy természeti erőforrásban bekövetkező degradáció helyettesítési vagy helyreállítási költségeit tekintjük a helyreállítás hasznai mértékének.

Árnyék projekt módszer. Ez a módszer elsősorban akkor alkalmazható, amikor a környezetre illetve a természeti erőforrásokra vonatkozóan bizonyos „fenntarthatósági” korlátok léteznek abban az értelemben, hogy például valamely szabályozás előírja az adott erőforrás bizonyos szintű megőrzését vagy visszaállítását. Általában akkor alkalmazzák, amikor egy projekt megvalósítása változásokat eredményez egy erőforrásban és újabb projekt szükséges ahhoz, hogy az eredeti projekt negatív hatásait kiküszöböljük. A környezeti erőforrás értékét az árnyék projekt költségei fogják megadni. Turner, Pearce és Bateman (1994) példaként hozza a wetland élőhelyek helyreállítását a Ramsar-i Egyezménynek megfelelően⁶⁰, amely jelentheti a leromlott élőhely helyreállítását, az elvesztett élőhely újbóli kialakítását stb. Ebben az esetben az eredeti vagy azzal közel egyenértékű állapotok létrehozásának költségei jelentik a bekövetkezett kár vagy értékcsökkenés minimális értékét.

Kereseti különbségek. Az alapfeltételezés az, hogy a bérek tartalmaznak olyan összetevőket, amelyek a munkahelyek környezeti minőségére, annak veszélyességére vonatkoznak (feltételezi a szabad munkaerőpiacot). Valójában ez a módszer az egészségügyi kockázatnak nem a társadalmi értékét adja meg, amit a kiesett jövedelem módszere becsül, hanem sokkal inkább annak magánértékét. Bizonyos többletjövedelem fejében a munkavállaló vállalja a munkahely veszélyességéből adódó egészségügyi kockázatokat. Amennyiben a környezeti tényezőkön kívüli összes szempontot kiiktatjuk, megkapjuk a környezeti tényező bérekre gyakorolt hatását.

Helyettesítő piaci jószágok. Amennyiben a környezeti jószágnak nincs piaca, így annak ára sem ismert, viszont létezik egy olyan piaccal rendelkező jószág, amely a környezeti jószág helyettesítőjeként szolgálhat, annak piaci árát használhatjuk a környezeti javak értékének meghatározásához (Munasinghe, 1993).

⁵⁹ Az 5. ábra módszerei közül az elhárítási költségek módszere azonosítható ezzel az eljárással.

⁶⁰ A wetland (vizes) élőhelyek igen veszélyeztetettek szinte az egész világon. Területük nagy mértékben lecsökkent, amely komoly veszélyt jelent az ezen területeken megtalálható hatalmas diverzitás megőrzésére. Magyarországon is jellemző ez a helyzet például a Szigetközre vonatkozóan.

Utazási költség módszer. Az utazási költség módszer azon az egyszerű feltételezésen alapul, hogy egy terület értékét megadják azok a költségek, amelyeket az emberek az odalátogatás érdekében kifizetnek. Az emberek költségei több tényezőtől tevődnek össze, melyek az odautazás konkrét költségei (vonatjegy, buszjegy ára, benzinár stb.), az esetleges belépőjegy ára, az utazással töltött idő lehetőség költsége (ezt az időt más tevékenységgel is tölthetnék az emberek). Ezekre, valamint az évenként megtett látogatások számára vonatkozóan kérdőív segítségével kapnak adatokat a kutatók, mely adatokból meghatározható a terület látogatásának keresleti görbéje (a látogatások költsége és száma közötti kapcsolatot egy monoton csökkenő keresleti görbe írja le, ami annyit jelent, hogy minél messzebből kell egy egyénnek a területre utaznia, annál nagyobb egy út költsége és annál kisebb az évenkénti látogatások száma). A becslött keresleti görbe alapján meghatározható a fogyasztói többlet, amely a rekreációs terület értékét fogja jelenteni.⁶¹

Hedonikus ármódszer (más néven ingatlan értékek módszere). Ez a módszer a környezeti szolgáltatások értékét azon keresztül próbálja meghatározni, ahogyan azok közvetlenül hatnak bizonyos piaci árakra, leggyakrabban az ingatlanok árára (illetve bérleti díjára). A lakások, házak árára természetesen számos tényező hat, köztük az ingatlan jellemzői (pl. szobaszám, fürdőszobák száma, építés ideje, az ingatlan állapota), a környék jellemzői (iskolák száma, közlekedési és vásárlási lehetőségek), valamint a környezet minőségére vonatkozó jellemzők (például a légszennyezettség mértéke). Ha az egyéb tényezők hatását kiszűrjük, meghatározhatjuk, hogy a környezet minőségében meglévő különbségek hogyan hatnak az ingatlan árára (bérleti díjára). Vagyis meghatározhatjuk, hogy a környezet minőségében bekövetkező egységnyi változás hatására milyen mértékben változik az ingatlan értéke. A módszer adatigénye igen jelentős, és elsősorban ott alkalmazható megbízható eredményességgel, ahol az ingatlan piac élénk. (További jellemzőit lásd pl. Hanley and Spash (1993), Turner, Pearce and Bateman (1994), Pearce and Turner (1990).)

Mesterséges piac. A módszer kísérleti (pl. laboratóriumi) körülmények között vizsgálja az emberek fizetési hajlandóságát egy adott jószággal vagy szolgáltatással kapcsolatosan, mégpedig olyan jószágra vonatkozóan, amely tükrözi egy bizonyos környezeti minőség iránti „óhaj” értékét. Egy háztartásban alkalmazható víztisztító készülék különböző árakon történő áruba bocsátásának eredményeként adódó fizetési hajlandóság például megadja a tiszta víz értékét.

Feltételes értékelés. A feltételes értékelés módszerével közvetlenül az egyéneket kérdezik meg arról, mennyit lennének hajlandóak fizetni egy környezeti jószág minőségi javulásáért vagy mekkora kompenzációt fogadnának el a környezeti minőségben bekövetkező kedvezőtlen változás elviseléséért. A környezetminőség változásának értékét a fizetési illetve elfogadási hajlandóság fogja megadni.

Mitchell és Carson (1989) a módszerek csoportosításának két másik szempontját választotta. Az egyik jellemző aszerint osztja fel az értékelési módszereket, hogy azok az egyének valóban megfigyelhető magatartására, vagy pedig hipotetikus kérdésre adott válaszok alapján értékelnek-e. A másik szempont arra vonatkozik, hogy a módszer közvetlenül ad-e monetáris értéket, vagy a jószág monetáris értékét indirekt, az egyének magatartásán alapuló eljárásokkal határozza-e meg (lásd még Freeman III, 1994). A felosztás eredményét mutatja a 2. táblázat.

⁶¹ Az utazási költség módszer részletes leírását, az alkalmazásával kapcsolatos problémákat lásd például Hanley and Spash (1993).

2. táblázat Az értékelési módszerek besorolása Mitchell és Carson (1989) szerint

	Megfigyelt magatartás	Hipotetikus magatartás
Direkt	Piaci árak Mesterséges (szimulált) piac	Feltételes értékelés
Indirekt	Utazási költség módszer Hedonikus ármódszer Elkerülési költségek	Feltételes rangsorolás

Forrás: Mitchell and Carson (1989) alapján Freeman (1994); p. 24.

Az ábra alapján jól látható, hogy a módszerek szinte megegyeznek a Munasinghe (1993) által megnevezett módszerekkel, csak a besorolás szempontjai változtak némiképp.

A **feltételes rangsorolás** módszerénél az egyéneknek olyan kártyákat adnak, melyeken a szóban forgó környezeti jószág különböző minőségi szintjei szerepelnek a választást befolyásoló egyéb tényezőkkel együtt. Az embereket arra kéri, preferenciáik alapján rangsorolják a kártyákon szereplő szituációkat. A környezeti jószág (illetve minőségi változásának) értékét a rangsorok alapján számíthatjuk (Freeman, 1994).

Adamowicz (1995) az értékelési módszerek csoportosításánál az egyik legfontosabb szempontként azt említi, hogy a szóban forgó módszerrel az előző fejezetben kifejtett teljes gazdasági érték mely összetevője mérhető: a használattal összefüggő vagy a használattal nem összefüggő értékrészek. Az utóbbiak mérésére csak a már említett feltételes értékelés, valamint az Adamowicz által népszerűsített ún. **choice experiment** (magyar megfelelője a **feltételes választás** lehetne), amely a feltételes értékeléssel együtt az ún. szándékolt vagy megjelölt preferenciamódszerek (stated preferences) közé sorolható.⁶² Erről a módszerről - az előzőekhez képest - Magyarországon viszonylag keveset hallhattunk, ezért érdemes ennél a módszernél egy kicsit tovább elidőzni. A módszer gyökerei a marketing kutatásban használt conjoint elemzésben keresendők. A módszer egy adott környezeti jószág bizonyos jellemzőit tartalmazó választási helyzetek elemzését foglalja magában. Olyan diszkrét választási modellek becslését teszi lehetővé, amelyek tükrözik, hogy az egyének milyen átváltást tesznek az egyes jellemzők között. Mivel ez a módszer a jellemzők csomagjait tartalmazó választási helyzetek bemutatására támaszkodik, nem szükséges a jószág kimerítő és pontos leírása, ahogy az a feltételes értékelés alkalmazásánál fontos szempont; sokkal inkább a helyzetek tulajdonságainak és jellemzőinek pontos és teljes megadását igényli. A helyzetek leírására különböző jellemzőket és azok különböző szintjeit (köztük az „árat”) használják⁶³. Az egyéneket ezután arra kéri, válasszák ki azt a „csomagot” (helyzetet), amelyet a legtöbbre értékelnek.

A feltételes választás módszerét a kinyilvánított preferencia (lásd korábban, az utazási költség és a hedonikus ármódszer) illetve a feltételes értékelés kiegészítőjeként vagy azok helyettesítésére lehet alkalmazni. Kiegészítő lehet abban az értelemben, hogy az előzőekben kapott eredményeket kombinálhatjuk ennek a módszernek az eredményeivel, aminek

⁶² A szakirodalom megkülönbözteti a kinyilvánított (revealed)preferencia módszereket a szándékolt (stated) módszerektől. Az előbbiek a fogyasztók valós cselekedetei alapján becsüli az értékelt jószág iránti keresletet, míg az utóbbi feltételezett helyzetekben próbálja meg a preferenciákat kideríteni.

⁶³ A különböző tulajdonságok szintjeit szisztematikusan változtatják.

következtében egy sokkal nagyobb információtartalmú, átfogó eredményt kaphatunk, illetve finomíthatjuk az egyéb módszerekkel kapott eredményeket. A feltételes választással olyan helyzeteket is vizsgálhatunk, amelyek a jelenleg elérhető választások között nem találhatók meg. Ilyen esetekben a kinyilvánított preferenciamódszerek korlátozottak, azok ugyanis csak jelenleg is elérhető jellemzők értékelésére használhatók.

A módszer különösen hasznos lehet az ún. *benefit transzfer*⁶⁶ alkalmazása esetén. A benefit transzfer módszer lényege a következő: meglévő elemzések eredményeit ülteti át egy olyan területre, amely hasonlóan tekinthető ahhoz, amelyre az eredeti elemzések vonatkoznak. Ezzel lényegében azt feltételezzük, hogy a meglévő eredmények a vizsgálni kívánt terület jellemzőinek valamiféle becslését adják. Ha ugyanis a modell tulajdonság-halmaza tartalmazza az éppen vizsgált terület jellemzőit, és a modellt feloszthatjuk a társadalmi-gazdasági jellemzőkben meglévő különbségek figyelembevételével, a benefit transzfer eljárás nagyobb megbízhatósággal vihető keresztül.

A choice experiment módszerét a gyakorlatban eddig csak néhány esetben alkalmazták. Hanley et al. (1997) a feltételes értékelés módszerének kiegészítőjeként a feltételes választást használta a skóciai Környezeti Szempontból Érzékeny Területek megőrzése gazdasági értékének és a tájkép által nyújtott hasznok megállapítására. A felmérés nem csak a fenti területekkel kapcsolatos döntési folyamatok elősegítését tűzte ki célul (költségek és hasznok összevetése), hanem a két módszer módszertani összehasonlítását is. A szerzők szerint mindkét módszer alkalmas arra, hogy az érzékeny területeknek, mint egésznek az értékét becsülje, a területek összességét adó egyedi területek illetve azok különböző jellemzői értékének méréséhez jobban illeszkedik a choice experiment módszere. Ha viszont az elemzés célja a környezeti erőforrás egy teljes egészésként való kezelése és annak értékelése, akkor a feltételes értékelés módszere megfelelőbb.

Boxall et al. (1996) a choice experiment-et együtt alkalmazta a feltételes értékelés módszerével. A felmérésben jávorszarvas vadászatára alkalmas területek közötti választást illetve a jávorszarvas vadászat fejlesztésének értékét vizsgálták ugyanazon minta esetében. A két módszer igen eltérő eredményt adott, a feltételes értékelés alapján becsült jólétmérték csaknem húszszorosra volt a choice experiment eredményének. Mivel a choice experiment-et a környezetgazdaságtan területén még csak néhány esetben alkalmazták, ezért a szerzők nem voltak lemesszemenő következtetéseket ezekből az eredményekből, véleményük szerint azonban ez az eljárás a jövőben jelentős szerepet tölthet be a nem piaci javak értékelésében.

A *feltételes értékelés* az általánosabban értékelt módszerek között kitért szerepet tölt be, amit bizonyít, hogy az utóbbi években egyre gyakrabban alkalmazzák kutatások során, valamint az Egyesült Államokban elfogadták, mint olyan módszert, amely alkalmas a környezetben bekövetkező negatív változások, károk monetáris értékének meghatározására. A módszer alapján becsült eredményeket a bíróságokon kártérítési összegek megalapozásához használják fel. A módszert az Európai Unió országain belül is alkalmazzák, habár az egyes országokban eltérő súllyal szerepel. A feltételes értékelés (contingent valuation method - CVM) egy felmérésen alapuló módszer, amelyet gyakran használnak preferenciák kimutatására és nem piaci javak gazdasági értékének meghatározására (Cummings et al., 1986; Mitchell and Carson, 1989; Hausman, 1993; Hoenenagel, 1994; Bjornstad and Kahn, 1996). A felmérésben hipotetikus piacot konstruálnak, ahol a kérdéses jószággal kereskednek; ekkor a megkérdezetteknek a jószágban bekövetkezett változással kapcsolatos fizetési (WTP)

⁶⁶ A módszerről ld. részletesebben: Project and Policy Appraisal: Integrating Economics and Environment (OECD, 1996).

vagy elfogadási (WTA) hajlandóságát közvetlenül ki lehet mutatni. Elméletileg a CVM a neoklasszikus jóléti közgazdaságtanra alapul és azt feltételezi, hogy a válaszadók WTP összegei azok preferenciáit tükrözik. *A feltételes értékelés az egyetlen olyan technika, amely képes megragadni a nem piaci jószág hasznainak összes típusát, így a nem használati értékeket is.*

7.4 A természeti tőke értékbecslését befolyásoló közgazdasági megfontolások

Szabó László

7.4.1 A társadalmi diszkontráta megválasztása

Az emberek fogyasztásának időbeli elosztásában jelentős szerepet játszik a kamatláb nagysága. A pénzügyi elméletek szerint pozitív kamatlábak⁶⁷ esetén az emberek egy része elhalasztja fogyasztását és megtakarítja jövedelme egy részét. Ezen megtakarítások befektetésekbe áramlanak, amelyek további kibocsátást generálnak, s amelyekből származó javak a jövőbeli fogyasztás lehetőségét teremtik meg.

A társadalom tagjainak változó preferenciái, s az adott technológiai lehetőségek elvileg elvezethetnek egy olyan kamatláb kialakulásához, mely a fogyasztás időben optimális elosztását eredményezheti. A kamatlábaknak tehát igen jelentős szerepe van abban hogy a társadalom tagjainak befektetési döntései úgy határozódjanak meg, hogy az a társadalom egésze szempontjából optimális legyen.

A jelenérték számításokban (és köztük az örökjáradék számításoknál) a megfelelően választott diszkontláb⁶⁸ –mely tartalmazza a projekt kockázatait is– mutatja meg a befektetőnek, hogy az adott projekt jövőbeli hozamai igazolják-e a befektetést.

Amikor a társadalom tagjai különböző projekteket értékelnek, legtöbbször egyszerű helyzetben vannak, hiszen a diszkontláb megválasztásakor értékelésük során a hasonló projekteken alkalmazott diszkontlábakat alkalmazhatják. Nem ilyen egyszerű az eset az olyan óriás beruházások esetében, melyet egy ország kormányzata, vagy pl. a Világbank akar megvalósítani, s amelyek vagy méretüknél, vagy bonyolult hatásmechanizmusaiknál fogva nem alkalmasak az összehasonlításra más beruházásokkal. Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy az ilyen esetekben gyakran az adott ország egész lakossága (vagy akár több ország népessége) érintett, hiszen a források elvonása is, és az esetleges hasznok is náluk jelentkeznek. Így egy igen széles kör preferenciái, jövőbeli elvárásai kell, hogy megjelenjenek a diszkontráta megválasztásában. Egy további probléma forrása, hogy ezekben az esetekben a társadalmat képviselő testület (kormányzat, de akár a Világbank is) felelősséggel tartozik nemcsak a ma élő állampolgárai értékrendjének képviseletéért, hanem a következő generációk számára is fenn kell tartaniuk a választási lehetőséget az erőforrások használatára vonatkozólag.

Így született a *társadalmi diszkontráta* (továbbiakban egyszerűen csak *diszkontráta*), mely a korábban említett óriásprojektek hatásainak értékelésében nyújt jelentős segítséget a különböző szervezeteknek. (Világbank, EBRD, kormányzatok stb.)

⁶⁷ Természetesen itt pozitív reálkamatlábokról van szó, az infláció mértékét meg nem haladó kamatlábak éppen ellenkezőre, az azonnali fogyasztásra ösztönöznek.

⁶⁸ A kamatláb, diszkontláb és diszkontfaktor elnevezések gyakorta keverednek még a közgazdászok szóhasználatában is. A diszkonttényező, röviden DF (az angol Discount Factor kifejezésből) nem felel meg a kamatlábnak, hanem abból számítható a: $DF = 1/(1+r)^t$ képlettel. Az ebben a képletben szereplő r a diszkontláb, azonban ez nem felel meg a piaci kamatlábnak, hanem ez az r egy adott célnak megfelelően választott érték. (Tőkeérték számításnál például a kockázatot is tartalmazó, a társadalmi diszkontláb esetén a társadalmi preferenciákat is tükröző ráta - részletesen később). A helyzetet tovább bonyolítja majd az örökjáradék képlet, ahol majd a később ismertetett gondolatment alapján belátjuk, hogy örökjáradék esetén a diszkontfaktor $1/r$ -el lesz egyenlő.

A társadalmi diszkontláb megválasztásában azt az elvet tartották szem előtt, hogy kisebb érték esetén a jövőre vonatkozó preferenciák jobban érvényesülnek (egyed szakemberek szerint a természeti tőke esetén csak a nulla, vagy a nullához közeli érték fejezheti ezt ki tökéletesen, hiszen végtelen időhorizontot tekintve csak ekkor valósulhat meg a generációk közötti egyenlő erőforrás-elosztás). A szakértők többsége azonban elveti a nulla diszkontláb elvét, s igen nagy a konszenzus abban, hogy egy pozitív, de az egyéb projekteknél jóval alacsonyabb diszkontrátát kell megválasztani. (Ennek egyik magyarázata, hogy a legtöbb esetben létezik a természeti értékeket helyettesítő érték, bár ez legtöbbször maga is egy másik természeti érték.) A leggyakrabban alkalmazott mutató, a GDP hosszú távon is fenntartható növekedési üteme plusz 0.5-1 %. Ezért általában a társadalmi diszkontrátát 2 és 3.5 % köré teszik a szakemberek, s külön ajánlásokkal is ellátják a fejlődő országokat.

Egy igen fontos megjegyzést kell még tennünk a társadalmi diszkontláb megválasztásához. Ez a választott ráta megfelel a pénzbeli, illetve a természeti tőke hosszú távon is fenntartható éves értéknövekedésének. Ennek fontos szerepe lesz a későbbiekben a különböző értékcsökkenések számításánál.

7.4.2 Jelenérték és örökjáradék számítás

Ha már adott a megfelelően megválasztott diszkontráta, akkor is további problémákat okozhat a természeti tőke értékcsökkenésének megállapítása. Erre az általánosan alkalmazható módszer a *jelenérték szabály* (PV - Present Value) alkalmazása, melyet a jövőben jelentkező hasznok értékelésére alkalmaztak kezdetben, azonban elvéből adódóan a jövőbeli károk értékelésére éppúgy alkalmas. Lényege, hogy a jövőben felmerülő jövedelmeket (kiadásokat) egy megfelelően választott diszkontrátával kifejezhetjük jelenbeli értéken is. Ekkor már a diszkontálással kapott értékek összeadhatóak, s jelenbeli értéken fejezhetőek ki az adott beruházás hasznai, illetve –negatív érték esetén– kiadásai.

Ennek képlete egy hagyományos beruházás esetén a következő formát ölti:

$$PV = C_0 - C_1/(1+r) + C_2/(1+r)^2 + \dots \quad (69)$$

ahol

C_i : a beruházás cash flow-ja, amely az adott i -ik évben megtermelt hozam és felhasznált tőke különbségéből adódik. Minden összetevőt, így a természeti tőke befektetéseit, és természetesen hozamait is figyelembe kell venni. Egy hétköznapi projekt esetében ez azt jelenti, hogy a projekt kitermelt nyereségét (s nem pedig árbevételét) diszkontáljuk. Fontos megjegyezni még, hogy ez egy flow típusú mutató, azaz az adott évi tőkeáramlást veszi figyelembe.⁷⁰

i : évek száma

r : társadalmi diszkontláb

⁶⁹ forrás: Brealey-Myers. 28. old.

⁷⁰ Az NPV - a nettó jelenérték számítás annyiban jelent mást, hogy az értékelés során az összes felmerült beruházási, működtetési költséget és a jelentkező hasznokat számításba vesszük a projekt élettartama során. Legtöbbször tehát egy magas negatív C_0 értékkel (ez maga a tőkebefektetés), és későbbi pozitív C_i -kel (hozamok) állunk szemben. Az NPV tehát csak teljes projektre vonatkozhat, míg a jelenértékszámítás (PV-present value) bármilyen pénzforgalomra, értékcsökkenésre vonatkozhat.

Amennyiben a projekt igen hosszú távon fennmarad (mint pl. egy vízlépcső esetében), akkor a hasznok és költségek felmerülését egy igen hosszú időhorizonton vizsgáljuk, elvileg azt tételezzük fel, hogy a szükséges fenntartási munkálatokkal végtelen időtartamon üzemel. Amennyiben a hozamok (kiadások) egy idő után már egyenletesek, akkor a projekt cash-flow-ja örökjáradék formával számítható, mely esetben az PV a következőképpen számítható⁷¹:

$$PV = C/r \quad (72)$$

Még azon esetben is alkalmazható a képlet, ha a C tag egyenletesen (adott százalékkal) növekvő. Ekkor a képlet a következőképpen módosul:

$$PV = C/(r-g) \quad (73)$$

ahol

C: az első évi cash-flow

r: a diszkontláb,

g: a cash-flow növekedési üteme, $g < r$.

Ezt az utóbbi képletet nevezzük Gordon növekedési modellnek.⁷⁴

Még egy fontos összefüggést kell ismernünk ahhoz, hogy a később szükséges számításokat elvégezhessük, a T-ik évtől tartó örökjáradék kiszámításának módszerét. Ennek képlete:

$$PV = (C/r) * (1/(1+r)^T), \quad (75)$$

ahol a T-ik évtől kezdve van örökjáradék formájú pénzáramlás (bevételeik, illetve kiadások).

7.4.3 A természeti tőke értékváltozásának számítása

Az olyan projektek esetében, ahol a természeti tőke változása (csökkenése) is fennáll, szükséges beszámítani ezen tőke értékváltozását (csökkenését) is⁷⁶. Amennyiben ez az értékváltozás hosszú távon a projekt teljes ideje alatt fennáll, akkor ezt az egész időszakra számítani kell. Amennyiben a projektünket a korábbi megfontolások alapján "örök" időre

⁷¹ A képlet levezetése minden pénzügytan könyvben szerepel, lényegében egy mértani sor összegére utal. Lásd pl. Brealy-Myers 1. kötet 31-33. oldala.

⁷² forrás: Brealey - Myers 33. old

⁷³ forrás: Brealey - Myers 32. old

⁷⁴ A képlet folyamatosan, és egyenletesen csökkenő cash-flow-ra is átírható, ekkor a képlet a következő:
 $PV = C/(r+g)$.

⁷⁵ forrás: Brealy-Myers 33. old

⁷⁶ A természeti tőke csökkenését forintban kifejezni gyakran nehézkes, a teljes gazdasági érték számítása adhat kielégítő támpontot hozzá, mely módszer ma már széles körben elfogadott - lásd az erről szóló részt.

tervezzük üzemeltetni, akkor a fentebb említett örökjáradék képlettel számítható az értékváltozás. Ebben az esetben a C értékek - az adott évi értékváltozásokat jelentik.

Két módon is figyelembe vehetjük a természeti tőke értékváltozását:

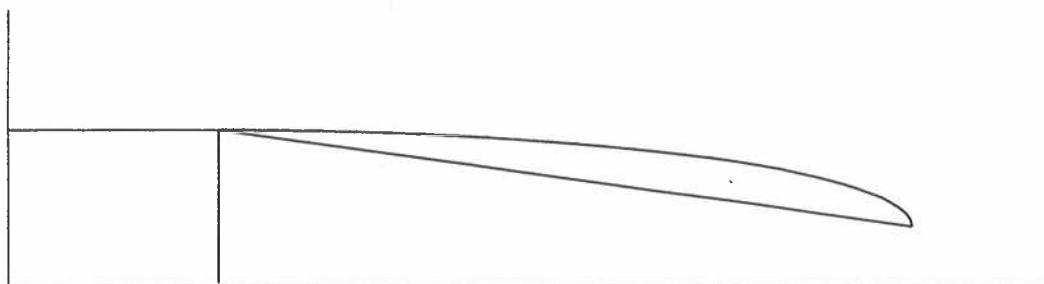
Egyrészt elvégezhető a jelenérték típusú számítás csak a természeti tőke értékváltozására, és akkor a kapott érték tájékoztatást ad arra vonatkozólag, hogy milyen mértékű a természeti tőke elhasználódása. (A konkrét Bős-Nagymaros esetben ez támpontot nyújthat arra vonatkozólag is, hogy mekkora a szlovák, illetve magyar félnél ez az értékcsökkenés, ami alapot nyújthat a kárbecslési igények pontosításához.)

Másrészt ezen értékek integrálhatóak a projekt értékelésébe, annak nettó jelenérték számításához, mivel itt is monetáris formában van kifejezve a természeti tőke értékváltozása. Az adott C_i cashflow értékeket ekkor korrigálni kell az éves természeti tőke értékváltozásokkal. Ez akár döntően is hathat a projekt jövedelmezőségére, így a döntésre is. Természetesen ez csak akkor lehetséges, ha a projektről való döntés lehetősége még nyitott.

A korábbiakban már felhívtuk a figyelmet arra, hogy a társadalmi diszkontráta nagysága igen érzékenyen érinti a jelenérték számításokat. Azonban a cashflow értékének, a képletekben C-vel jelölt tényezőnek a meghatározásához is igen fontos szabályokat kell betartanunk. Ez még inkább igaz a természeti tőke értékváltozásának esetében; ekkor a C értékének megválasztásakor a következőket kell figyelembe venni:

- A természeti tőke értékváltozásakor a jelentkező károk mellett a hasznokról sem szabad elfeledkezni, hiszen egy adott alternatíva megválasztásával pozitív természeti változások is jelentkezhetnek.
- Amikor a természeti értékváltozás olyan javak megszűnésével jár, melyek gazdasági (piaci) értékkel bírnak, **akkor a cashflow (C) számításakor a teljes piaci ár nem kerülhet bele a számításba, hiszen az tartalmazza a jószág megszerzése érdekében tett erőfeszítések költségeit is. Ekkor a C értékében a piaci érték mínusz a javak megszerzése érdekében tett erőfeszítések költsége vehető figyelembe.** Így közelíthetjük a jószág lehetőség költségét (royalty-ját). Ugyanezen szabály vonatkozik az olyan bevételekre is, mint pl. a turizmus, ahol csak a realizált profitot, s nem pedig az árbevétel nagyságát lehet örökjáradékra diszkontálni.
- Akkor indokolható az örökjáradék képlet alkalmazása, amennyiben egy fix nagyságú értékváltozás minden évben feltételezhető, illetve akkor is, ha egy folyamatosan (és egyenletesen) növekvő, vagy csökkenő értékváltozásról van szó (ekkor a Gordon növekedési modell képletével számolhatunk). Az esetek nagy részében két hatást kell figyelembe vennünk ennek mérlegeléséhez. Egyrészt a természeti javak elérhetőségének csökkenésével az értékük tendenciózusan nő, így az adott fix arányú hozam elvárása alulbecslést jelent értékükben. Másrészt a természetbeli károkozások hatásainak tendenciájára a következő ábrán bemutatott függvény a jellemző:

Természeti tőke értéke



Károsító projekt beindulása

Idő

3. ábra Természeti tőke értékének változása

Ez a függvény pedig leginkább egy csökkenő mértékű értékcsökkenéssel modellezhető.

- Egyes esetekben a természeti tőke értékcsökkenése helyett az eredeti állapotot helyreállító, azt megközelítő projekt költségeit kell számítanunk, (pl. ilyennek tekinthető a vízlépcső esetében a vízpótlás, iszapkotrás) amennyiben az tekinthető az egyedüli, vagy legolcsóbb megoldásnak. **Ebben az esetben ezen védekezési kiadásokra kell az örökjáradékot számolnunk, mégpedig ekkor a felmerülő költségek egészét elszámolhatjuk, hiszen ekkor egyedüli célunk az eredeti állapot visszaállítása.** Legtöbbször az itt jelentkező kiadások évről évre növekvő tendenciát mutatnak, azaz inkább a Gordon féle modell közelíti jobban a valós kiadásokat, a sima örökjáradék képlet alulértékeli azokat.

Még egyszer fontos megjegyezni, hogy csak a folyamatosan megjelenő flow típusú bevételekre (kiadásokra), illetve értékváltozásra lehet alkalmazni a nettó jelenérték módszerét.

A legfontosabb megjegyzés a következő: állomány (stock) típusú értékek esetében az értékváltozás (csökkenés) nagyságát az eddigiektől eltérően kaphatjuk meg. Az állomány értékének változására az örökjáradék módszert már nem a korábban leírtak szerint alkalmazhatjuk. Ekkor két összetevőből kapjuk meg a változás nagyságát:

Egyrészt figyelembe vesszük pl. csökkenés esetén az értékvesztés adott időtávra vonatkozó részét. (pl. a flóra esetében figyelembe vehetjük az egyszeri kárt). Az itt megjelenő értékváltozás örökjáradék formában való feltüntetése hibához vezet.

Azonban felmerül egy olyan veszteség is, mellyel hosszabb távon mindenképpen számolni kell: az elvesztett résznek lett volna egy értéknövekedése - egy **hozam**, amelyet örökre elvesztettünk. Erre a veszteségre már számítható az örökjáradék módszer, hiszen ez az a rész, amely valóban örökre elvesztett, így hozamáról örökre le kell mondanunk. Forrása ezen veszteségnek az, hogy az emberek az idő múlásával egyre magasabbra értékelik a természeti kincseket (védett növény- és állattársulásokat), éppen azok egyre ritkábbá válása miatt.

A következő egyszerűsített példa érzékelteti az itt elmondottakat:

1. példa:

Legyen pl. egy vizsgált növényi élettárs értéke 1000 Mrd Ft, melynek értékcsökkenését 30%-ban határozták meg a szakemberek. Mekkora értékcsökkenéssel számolhatunk ekkor?

1. Az egyszeri tőkeveszteségünk nyilván 300 Mrd Ft.

2. Ehhez hozzájárul még az elvesztett érték **hozamának** az elvesztése is. A hozamra azt tételezzük föl a társadalmi diszkontrátánál már leírtak miatt, hogy a választott diszkontrátának megfelelő éves felértékelődést mutatna (ami igazából szinten tartást jelent). Ez azt jelenti, hogy a kiesett 300 Mrd Ft évente két százalékot hozamot biztosított volna, mivel ahhoz, hogy a természeti értékét szilárdan tartsa, évente minimálisan a társadalmi diszkontrátával kell hogy növekedjék. A 300 Mrd Ft elvesztésével tehát évente elveszítünk két százaléknyi növekedési potenciált is, ami az első évben pl. 6 Mrd Ft elvesztését jelenti, s ez minden egyes következő évben egy ennél két százalékkal magasabb értéket jelent. **Ezen elvből adódóan a természeti tőke növekedésére kamatos-kamat szerű növekedést kellene feltételeznünk, azonban a számítások során csak egyszerű növekedést számítunk, hogy jobban áttekinthetővé tegyük a számításokat. Fontos megjegyezni azonban, hogy ezáltal mindenképpen alsó becslést adunk az értékváltozás nagyságára.**

Mivel tehát a növekedési potenciált örökre elveszítettük, az örökjáradék számítási módszert alkalmazhatjuk rá:

$$A \text{ hozam tőkésített vesztesége} = (a \text{ természeti tőke értékvesztesége} * \text{elvesztett éves hozam}) / \text{társadalmi diszkontráta}$$

A két tényező együttesen a következő értékcsökkenést adja meg:

$$\text{értékcsökkenés} = \text{egyszeri tőkeveszteség} + a \text{ hozam tőkésített vesztesége}$$

Számszerűleg: $300 \text{ Mrd Ft} + (6 \text{ Mrd Ft}) / 0.02 = 600 \text{ Mrd Ft}$

Itt az első 300 Mrd Ft a természeti tényező egyszeri veszteségét jelenti, tehát azt az értéket, amelyet a károsodás miatti pusztulás értékéből kapunk. Konkrét példán tekintve ez azt jelenti, hogy ha az adott terület pénzben kifejezhető értéke 1000 Mrd Ft, s a területek értékében 30 % csökkenést lehet számszerűsíteni (pl. a vizes élőhelyek 30 %-a szűnt meg), akkor az egyszeri értékveszteség 300 Mrd Ft. Ez azonban nem adja meg a teljes mennyiségét az értékcsökkenésnek. A természeti tőkének, csakúgy mint a pénzbelinek, van egy természetes, automatikus értéknövekedése, pontosan azért, mert pénzben fejezzük ki az értékét. Ha ez az adott 1000 milliárd Ft nem növekedne évenként legalább a társadalmi diszkontrátának megfelelően, ez automatikus leértékelődését jelentené a terület értékének. Ezért, a terület értékének az adott szinten tartásához a társadalmi diszkontrátának megfelelő (esetünkben 2 vagy 3.5 %-os) növekedés elengedhetetlen. (Más kérdés, hogy a természeti értékek egyre

szűkösebb erőforrássá válnak, így az értékük szinten tartása is egy jelentős alulbecslése a természeti javak valós értékének.) Ekkora növekedés esetén mondhatjuk azt, hogy pl. az 1998-ban 1000 milliárd Ft-ra értékelt természeti jószág tartja a pénzben kifejezett értékét. Hasonló ez a mechanizmus az ingatlanok értéknövekedéséhez, illetve értékállóságához. Egy 10 évvel ezelőtti 1 millió Ft-os ingatlan ára nem lehet ma is 1 millió Ft, ha a szükséges fenntartási munkákat pótolták, s az ingatlan ugyanazokat a funkciókat kielégíti, mint a korábbi állapotban.

A 300 Mrd Ft-os értékcsökkenéssel tehát nemcsak az egyszeri veszteségünk van, hanem az eddig leírt növekedési potenciált is elveszítettük. 2 %-os társadalmi diszkontráta esetén a 300 Mrd Ft-ra eső rész 6 Mrd Ft-ot tesz ki évente, amit örökjáradékként kezelhetünk. Ennek örökjáradékosított értéke $6 \text{ Mrd Ft} / 0.02 = 300 \text{ Mrd Ft}$ lesz ez a rész is. Az összes 600 Mrd Ft értékcsökkenés tehát ennek a két értéknek, az egyszeri csökkenésnek, és a növekedési potenciál elvesztésének a jelenértéke adja.

7.4.4 A természeti javak értékelésének menete

A természeti javak értékeléséhez eddig csak a technikai részletek indoklását adtuk meg, most részletesebben szólnunk arról, hogy milyen elv szerint kell az értékelés menetének történnie.

Első lépésként össze kell gyűjtenünk azokat a tényezőket, amelyek az adott terület szolgáltatásait eredeti állapotukban nyújtották és amelyekben a beruházás miatt változás következik vagy következett be. (Esetünkben a Szigetköz érintett területeinek szolgáltatás hordozói illetve azok változása). Ezek legfontosabb elemei a következők:

- flóra értékének csökkenése
- fauna értékének csökkenése
- vízbázis vízminőségének romlása
- mezőgazdasági területek hozamának csökkenése
- fahozam csökkenése
- vadászható állatfajok genetikai degradálódása
- Duna vízfolyam szolgáltatásainak csökkenése
- közvetlen hasznosítás lehetőségének elvesztése 39 km szakaszon
- görgetett és lebegtetett hordalék szállítás csökkenése

A második lépésben minden egyes szolgáltatás hordozóra meg kell vizsgálni, hogy esetében milyen értékelési módszerek alkalmazhatóak. Ezek lényege, hogy valamilyen közelítő számítást nyújtanak a természeti javak teljes értékére.⁷⁷ Ezek halmaza igen széleskörű; a szakirodalomban található állásfoglalások szerint alkalmazható eszközök közül a legfontosabbak:

- fizetési hajlandóság vizsgálata (WTP módszerek)
- utazási költség módszer
- élvezeti ár módszer (hedonic pricing method)
- árnyék projekt módszer
- helyettesítő szolgáltatások számbavétele

⁷⁷ A teljes érték meghatározására vonatkozólag lásd pl. Kerekes: Környezetgazdaságtan c. egyetemi jegyzetét. Aula 1996.

Ezek közül jónéhány (pl. a kontingens értékelés sem, amely a fizetési hajlandóságot vizsgálná) esetünkben nem alkalmazható a kérdéskör teljesen átpolitizált volta, valamint a hatalmas költség és időigény miatt.

Néhány módszer illetve ezek kombinációja alkalmazható csupán. Az egyik a helyettesítő (vagy árnyék) projekt módszere, amelynél a természeti jószág korábbi szolgáltatásait próbáljuk meg egy pótló beruházással helyettesíteni. Ennek feltétele, hogy létezzen egy ilyen pótló beruházás, melynek eredménye az eredeti szolgáltatásokat a lehető legjobban megközelíti. Ilyen árnyék projekt például a folyó iszapszállító képességének a helyreállítására a kotrást és az iszap szivattyúzását biztosítani képes műtárgyak együttese. A természeti tőke értékcsökkenése (megváltozott hordalékszállító képességének pénzben kifejezett értéke) ebben a vonatkozásban a műtárgyak beruházási költségeinek illetve működtetési költségeinek örökértéken számított értékével egyenlő.

Egy másik módszer szerint, úgy becsüljük az értékváltozást, hogy megvizsgáljuk, hogy mennyibe kerülne helyreállítani az eredeti természeti állapotnak megfelelő helyzetet.

Példának hozható fel a fenékküszöb kialakítása, ahol az eredeti vízszint visszaállítása volt a cél; vagy a megfogyatkozott halfajok visszapótlása.

A következő módszer, amikor egy természeti jószág értékét annak piaci megfelelőjének (vagy majdnem megfelelőjének) árával próbáljuk meg közelíteni. Ilyen pl. amikor a görgetett kavics értékét az egyébként is bányászható kavicsból próbáljuk levezetni. **(Itt megjegyezzük, hogy ennél az esetről nem a teljes piaci árral, hanem csak az abból levezethető royalty-val lehet számolni. A korábbi módszereknél a teljes költséggel lehet számolni.)**

Az utolsó egy közvetett értékelési módszer, amikor pl. a nedves növénytakarások értékének meghatározására a nemzetközi szakirodalomban található eredményeket használjuk fel (vagy eszmei értékükből következtetünk) és így próbáljuk meg ezen életközösségek értékét meghatározni. Nyilvánvaló, hogy a nemzetközi szakirodalom által kínált megoldások is a korábban felsorolt módszereken alapulnak, tehát a természeti érték teljes gazdasági értékét próbálják közelíteni.

A következő táblázatban bemutatjuk, hogy esetünkben mely területekre mely módszerek az alkalmazhatók:

1. Táblázat: Alkalmazható értékelési módszerek

A Szigetköz által nyújtott természeti szolgáltatások értékének változása	Értékelési módszer	Példa, megjegyzés
flóra értékének csökkenése	közvetett értékelési módszerek	hektáronkénti területi értékből levezethető az összterület értéke
fauna értékének csökkenése	közvetett értékelési módszerek	állatfajok értékének levezetése eszmei értékből
vízbázis vízminőségének romlása	árnyék projekt	mibe kerülne az ivóvíz előállítása, ha a vízbázis szennyeződik
mezőgazdasági területek hozamának csökkenése	megfelelő piaci szolgáltatás keresése	terméskiesés számítása

fahozam csökkenése	megfelelő piaci szolgáltatás keresése	fanövekmény kiesés elmaradt haszna, fafajtaváltás költségei
vadászható állatfajok genetikai degradálódása	megfelelő piaci szolgáltatás keresése	az állatok korábbi vadászati értékéhez való viszonyítás
Duna vízfolyam szolgáltatásainak csökkenése	közvetett módszerek	
közvetlen hasznosítás lehetőségének elvesztése 39 km szakaszon	közvetett módszerek, piaci megfelelő keresése	felhasználás lehetőségének értékelése a vízkészlet-használati járulék segítségével
görgetett hordalék szállításának a csökkenése	megfelelő piaci szolgáltatás keresése	bányakavics piaci értékéből levezethető a folyami kavics értéke
lebegtetett hordalék szállításának a csökkenése	árnyék projekt, helyreállítás	iszap kotrásának költségei jelentik a korábbi szolgáltatás helyettesítését

Összefoglalva elmondható, hogy az értékelés lépései során mindig a következő függvényt optimalizáljuk (minimumát keressük):

$$f: \min(\text{közvetett, helyreállítás, árnyék projekt, megfelelő piaci szolgáltatás keresése})$$

Ez azt jelenti, hogy a felsorolt lehetőségek közül kiválasztjuk azokat, amelyek legjobban megközelítik a természeti tőke által korábban nyújtott szolgáltatásokat, s ezek közül a lehetőségek közül a további számítás céljaira kiválasztjuk a minimális költségűt. Amennyiben a korábban nyújtott szolgáltatásokat nem tudja biztosítani egy alternatíva, akkor alkalmazását vagy elutasítjuk, vagy csak alsó becslésnek fogadjuk el. Amennyiben minden más értékelési alternatívát el kell utasítani, akkor csak az értékcsökkenés közvetett számítása lehet a választásunk, azaz erre kell közelítő számításokat végeznünk. (Ilyen eset pl. a flóra és fauna értékelése)

Az egyes szolgáltatáshordozókkal kapcsolatos konkrét számítások áttekintése előtt vizsgáljuk meg, hogy a számítási módszernél alkalmazott becslések esetleges hibáira a kapott eredmények mennyire érzékenyek.

7.4.5 Érzékenységvizsgálatok

Ebben az alponban azt vizsgáljuk, hogy a számítások során a tényezők 10 százalékos változása hogyan hat az eredményváltozónak –a természeti tőke értékcsökkenésének– változására. Itt a diszkontlábra, a keletkezett kár tényezőkre illetve az időhorizontra végezhetünk ilyen módon érzékenységvizsgálatokat. Az időhorizont vizsgálatában azonban nehézséget okoz, hogy eredetileg végtelen időhorizontot szemléltünk. Itt ezt hasonlítjuk össze az 50, illetve 30 éves időtávval.

1, A diszkontláb 10 %-os változása

Számszerűleg: $300 \text{ Mrd Ft} + (300 \text{ Mrd Ft} * 0,018) / 0,018 = 600 \text{ Mrd Ft}$ az értékcsökkenés

Nem változott az értékcsökkenés nagysága, hiszen a diszkontláb mind a nevezőben, mind a számlálóban benne van. Az eredmény nem meglepő, hiszen a diszkontláb megválasztása pontosan azt a hozamot tükrözi, amilyen növekedést elvárnak a tőkejavaktól. Ezért szerepel mindkét helyen azonos szám.

2, A károkozás nagyságának 10 %-os változása

Számszerűleg: $270 \text{ Mrd Ft} + (270 \text{ Mrd Ft} * 0,02) / 0,02 = 540 \text{ Mrd Ft}$ az értékcsökkenés, azaz 20 %-os változás következett be az értékcsökkenésben. Erre a tényezőre tehát igen érzékenyen reagál a természeti tőke értéke.

3, Az időhorizont változása

Ebben a két számításban azt feltételezzük, hogy a természeti tőke hozamainak csökkenése csak egy bizonyos ideig áll fenn, például 50, illetve 30 évig, ezek után pedig az eredeti hozamok állnak fenn, tehát a természeti jószág regenerálódik.

50 éves időhorizont esetén:

Számszerűleg: $300 \text{ Mrd Ft} + ((6 \text{ Mrd Ft}/0,02) - (6 \text{ Mrd Ft}/0,02) * (1/(1,02^{50}))) = 300 \text{ Mrd Ft} + 188 \text{ Mrd Ft} = 488 \text{ Mrd Ft}$
(⁷⁸)

30 éves időhorizont esetén:

Számszerűleg: $300 \text{ Mrd Ft} + ((6 \text{ Mrd Ft}/0,02) - (6 \text{ Mrd Ft}/0,02) * (1/(1,02^{30}))) = 300 \text{ Mrd Ft} + 134 \text{ Mrd Ft} = 434 \text{ Mrd Ft}$

A számadatokból is jól látszik, hogy az időhorizont változása is – azaz hogy mekkora időtávra becsüljük a természeti tőke hozamának csökkenését – igen jelentősen befolyásolja a természeti tőke értékcsökkenésének nagyságát.

⁷⁸ Ez az annuitás képletből kapható meg, ami az 1-től az t-edik évig tartó cashflow jelenértékét adja meg. Képlet szerint: $(C/r) - (C/r) * (1/(1+r)^t)$, ahol r a diszkontláb, t az időintervallum, C pedig a cashflow értéke, a példánkban ez az éves elvesztett hozam nagysága. Brealey - Myers 33. oldal

7.5 Erdőgazdálkodással összefüggő változások hatása a Szigetköz természeti tőkeértékére

Pál Gabriella

7.5.1 A gátrendszer hatása az erdőgazdálkodásra

Az FM Erdészeti Kutatóintézet és a szigetközi hullámtérben erdőművelést folytató Kisalföldi Erdőgazdaság Rt. adatai szerint a környezeti feltételek változása két szempontból gyakorol súlyos hatást az erdőgazdálkodás feltételeire.⁷⁹

A talajvíz szintjének esése az éves fanövekmény csökkenését, és egyes területeken a magas talajvizet igénylő fajok szárazságtűrőbb fajokra történő kényszerű cseréjét okozza. Az áradások elmaradásával pedig nemcsak az értékes, és a magas fanövekményhez alapvető fontosságú szerves hordalék rendszeres kiülepedése szűnt meg, hanem jelentősen elszaporodtak az ártéri erdők növényi és állati kártevői, amelyek ellen sem az egészséges, sem a meggyengült fák nem tudnak védekezni.

Ezek a környezeti változások mutatkoznak meg a korábban országosan is kimagasló fajlagos fanövekmény visszaesésében, amely önmagában is komoly hozamcsökkenést okoz a gazdálkodónak. Így az érintett terület hozamok örökjáradéka alapján számított tőkeértéke alacsonyabb szintre áll be.

7.5.2 Az erdőterület tőkeérték csökkenésének számítása

A jelen tanulmány alapjául szolgáló számítások során külön vizsgáltuk a hozamokra ható tényezők hozzájárulását a terület tőkeértékének csökkenésére. Először számba vettük a fanövekmény változásának nettó hozamokban megmutatkozó hatását. Ezután kiszámítottuk a kényszerű fafajcsere rendkívüli bevételeinek és kiadásainak hozamhatását. A számítások eredményeit a fejezet végén található táblázat összegzi. A számításokhoz a VITUKI-tól kapott vízhozam és talajvízszint adatok alapján elkészített erdészeti modelleket vettük alapul⁸⁰ Ezek alapján az A variáns (vagyis az eredeti beruházási terv) kedvezőtlenebb erdőgazdasági hatásokkal járt volna, mint a C variáns, illetve a vízpótlással kiegészített C variáns.

A fajlagos fanövekmény csökkenése

A kedvezőtlen környezeti változások hatására a hazai viszonylatban kiemelkedő hektáronkénti fanövekmény értékek jelentős visszaesésével kell számolni. Ennek közvetlen oka a talajvízszint drámai csökkenése és az áradások elmaradása, mely nemcsak kiszáradással, hanem a fák legyengülésével, a kártevőkkel szembeni ellenállóképességük csökkenésével jár együtt. A fajok arányának változása jelentős csökkenést okoz a fajlagos fanövekményben, amit láthatólag az sem kompenzál, hogy egyes újonnan telepített fajoknak faanyagának piaci ára jóval magasabb a korábbiakénál.

⁷⁹ A tanulmány elkészítéséhez konzultációval és adatszolgáltatással az alábbi szakemberek járultak hozzá:

Somogyi Zoltán, Erdészeti Kutatóintézet

Marosi György, Erdészeti Kutatóintézet

Magas László, Kisalföldi Erdőgazdaság Rt.

Limp Tibor, Kisalföldi Erdőgazdaság Rt.

⁸⁰ Lásd többek között a hágai peranyag 6. függelékét (77-88. old)

A kitermelt fa nettó hozama a fa súlyozott piaci árának és fajlagos közvetlen költségének különbsége. A fa piaci árának változását a fa fajtája és minősége határozza meg, ami többek között a kitermelt fa korától és az ipari hasznosításra alkalmas fatömeg arányától függ, ami fajonként eltérő. Ez a modellbe épített árváltozások egyik forrása. A fa súlyozott piaci átlagárának meghatározásakor az 1997-es árakat vettük alapul, amelyet az egyes fajok területarányának és fajlagos hozamának figyelembevételével súlyoztunk. Az örökjáradék számításánál azzal a feltevessel éltünk, hogy a termelő áraiban a mindenkori költséginflációt el tudja ismertetni, vagyis az erdőgazdálkodás nyereségének reálértéke hosszútávon állandó.

A fatelepítés, gondozás és kitermelés közvetlen költségeit fafajonként vettük számításba, és súlyoztuk azokat a fajok területi arányának megfelelően, melyhez az egyes tervvariánsokhoz készített erdészeti modelleket használtuk. A területi súlyozást még tovább finomítottuk azáltal, hogy az egyes fajokon belül megkülönböztettünk alacsony, közepes és magas hozamú területeket, melyeknél a művelés és a kitermelés fajlagos költségei eltérőek, hasonlóan a telepítés költségéhez, amely jelentősen eltér az egyes fajok esetében.

A hozamok tőkeértékét a 2% illetve 3,5%-os diszkontráták mellett az erdészetben szokásos 1%-os diszkontrátával is kiszámoltuk, amely éppen a hosszú vágásfordulójú fajok arányának várható növekedése miatt indokolt.

A rendkívüli fafajcsere költség-haszon hatásai

Amint azt számos erdészeti tanulmányból tudjuk, a szigetközi környezeti feltételek megváltozása miatt a hatásterületen a fajok cseréjére van szükség. Ezt a munkát gyors ütemben kell elvégezni, hogy a még lábbon álló fát minél jobb minőségben tudják kivágni. Ha ezzel késlekednek, akkor kedvezőtlen környezeti változások miatt a fa nagy része gomba- és rovarkártevőknek esik áldozatul, mert a romló életfeltételek miatt legyengült fa nem képes ellenük védekezni. Ezért ebben a modellben azzal az – egyébként a valósághoz nagyon közelálló – egyszerűsítő feltevessel éltünk, hogy az érintett területeken az álló fák kényszerkitermelését és az új erdő telepítését egy év alatt végzik el. Ez a feltevés, mivel a rendkívüli bevételek felülbecslésén alapul⁸¹, úgy tekinthető, mint amely a rendkívüli facsere bevételeinek és költségeinek egyenlegéből adódó rendkívüli hozam felülbecslését eredményezi.

A rendkívüli kényszer-kitermelés hozamának kiszámításakor abból a szakmai álláspontból indultunk ki, hogy az így kitermelt fa átlagosan a korosztályátlag hozamának harmadát adja. Ennek az az oka, hogy a fatömeg-növekmény az idő függvényében nem lineárisan, hanem egyféle exponenciális összefüggés szerint alakul. Így tehát ha egyformának feltételezzük a fiatal ültetvények és a vágásérett erdők érintettségét, akkor az átlagos közepes hozamnál és minőségénél jóval kisebbel kell számolni a kényszervágások esetén, mivel a fiatal erdők első éveikben alig mutatnak valami fatömeg növekedést. Azonban a telepítés és az első évek gondozása jelentős költséget jelent, ez tehát az oka annak, hogy a rendkívüli kivágások és telepítések bevételeinek és költségeinek egyenlege negatív.

⁸¹ Ha ugyanis a kiszáradóban levő, legyengült fa nem egy, hanem több évig van kitéve a farontó kártevőknek, akkor a minősége rohamos romlásnak indul, és a kitermeléskor elérhető ár kisebb lesz.

A vágásforduló meghosszabbodása

A vágásforduló megnövekedésének költség-haszon elemzése jelentős tőkeértékcsökkenést mutatott ki. Különböző fajoknak eltérő időre van szüksége, hogy elérjék a vágásérett fatömeget. Ez az idő, a vágásforduló az elterelés előtt domináns fajok esetében (nemes és honos nyár, fűz) 15 - 20 év, a kényszerű facsere következtében telepített fajoknál ennek 3-5-szöröse (fekete fenyőnél 40 - 50 év, tölgynél 80 - 100 év). Mivel a hatásterületen a fajok aránya jelentősen eltolódik a hosszabb vágásfordulójúak irányába, ez a kedvezőtlen gazdasági hatás szintén jelentős mértékben járul hozzá a terület tőkeértékének csökkenéséhez.

A fajok cseréje tehát önmagában is veszteséget okoz azáltal, hogy a kényszerű kitermelések helyén egyszerre nagy tömegben kell hosszú vágásfordulójú fajokat telepíteni. Nemcsak a gazdálkodás ritmusa borul fel (egyenetlen tőke és munkaerő szükséglet), hanem az újonnan telepített fajok kitermelhetőségig hosszabb idő telik el árbevétel nélkül. Ha a gazdasági életben szokatlanul hosszú megtérülési periódustól és a finanszírozási problémáktól teljes mértékben el is tekintünk, a hosszabb vágásforduló önmagában is megmarad fontos tőkeértékcsökkenítő tényezőnek. Ha például egy kivágott nyárerdő helyére tölgyerdőt kell telepítenünk, akkor az a terület csak körülbelül 90 év múlva adja meg a hozamot, melyet erdészeti diszkontlábbal tőkésítve az adott terület 90 év múlva érvényes tőkeértékét kapjuk meg. Ennek a tőkeértéknek a jelenértékét kell venni hasonló erdészeti diszkontlábbal, ekkor kapjuk meg a mai napon telepített tölgyerdő jelenértékét. Vagyis az érett nyárfaerdő helyett nem kapunk rögtön egy érett tölgyfaerdőt, hanem egy üres területet (pontosabban a kényszerű nyárfakivágás rendkívüli bevételeinek és költségeinek egyenlegével terhelt területet). Természetesen ez a "vágásszünet" csak a normál ütemű erdőgazdálkodás kialakulásáig tart.

Láthatjuk, hogy az érintett terület erdőgazdasági tőkeértékét alapvetően három tényező csökkenti minden vízrendezési változat esetén. Ezek közül legerősebb a fajlagos fanövekmény csökkenéséből származó tartós hozamcsökkenés hatása, de a gazdálkodó számára súlyos tőkeértékcsökkenést okoz az elkerülhetetlen fajcsere hatására jelentkező kényszerű vágásszünet és a fajcsere kísérelő kivágások és irtások rendkívüli vesztesége.⁸² A három tényező együttes hatását az érintett erdőgazdálkodási terület tőkeértékére a 2. mellékletben található táblázat foglalja össze.

⁸² A mellékletben található két elemző tábla, amelyek közül az első részletesen bemutatja a fanövekmény változásának hatását a nettó hozamokra, a második pedig a kényszerű fajcsere rendkívüli bevételeinek és kiadásainak hatását részletezi.

7.6 Vadgazdálkodás⁸³

Pál Gabriella

A Szigetköz térségében a vadászkerületek gondozását és a vadásztatást a Kisalföldi Erdőgazdaság Rt. végzi. A területet a vadélőhelyek szempontjából a Duna elterelésén kívül más kedvezőtlen hatások is érték az utóbbi időben. A következőkben bemutatandó számításaink során igyekeztünk kizárólag a Duna elterelésének közvetlenül illetve közvetetten jelentkező hatásait figyelembe venni.⁸⁴ Ezek közül a két legfontosabb tényező a vad jelentősen megnövekedett zavartsága illetve a drámaian szaporodó óriás májmétely fertőzés.

A vad zavartsága elsősorban az elterelést megelőző és követő talajmunkálatok, erdőirtások, építkezések következménye, amelyet tovább fokozott a magyar oldalon később üzembe léptetett vízpótló rendszerek kiépítése, átalakítása. A szigetközi vadállomány és azon belül is a legkeresettebb vadnak számító szarvas és őz zavartságának mértékét mutatja, hogy az egyébként az év nagy részében egyenletesen eloszló állomány a számára nagyobb biztonságérzetet adó csordákba tömörült a Szigetköz észak-nyugati sarkában, amely már évek óta megfigyelt tartós reakciónak bizonyult. Ebből adódóan az Alsó-Szigetközben (Vámosszabadi és Ásványráró térségében) a szarvas előfordulása drasztikusan lecsökkent, (legalább 90%-os állománycsökkenést regisztráltak) az őz pedig mint honos vad jelenleg nem létezik.⁸⁵ A középső területeken is nagymértékű, mintegy 40-50%-os állománycsökkenés figyelhető meg, a Felső-Szigetközben azonban az összetorlódott vad okoz egymásban és az erdőben jelentős károkat, és vadászati jogok itt sem értékesíthetők optimális áron. Egy másik, a zavaráshoz kapcsolódó tényező, amelyet azonban csak megemlítünk, de a jelen számításokba nem építünk be, az a szlovák üzemvízcsatorna megépítésével megszűnt nyitottság a Csallóköz felé. A korábbi ág- és mederrendszer nem jelentett akadályt a vad vándorlásának és szabad kereszteződésének útjában, a mesterséges erőműcsatorna azonban a vad számára gyakorlatilag áthághatatlan akadály. A kisebb állományokra való tagolódás pedig hosszabb távon a genetikai érték romlásához és ebből adódó hozamcsökkenésekhez vezet. Ennek mértékére vonatkozó adatok híján azonban ezt a hatást figyelmen kívül hagytuk, ami egyben azt is jelenti, hogy a hozamcsökkenésre és a terület ebből adódó vadgazdálkodási tőkeértékének csökkenésére vonatkozó számításaink alsó becslésnek tekinthetők.

A másik említett tényező, amely szintén az elterelés következtében okoz súlyos károsodást a szigetközi vadállományban az óriás májmétely fertőzés (Hepatica Magna).⁸⁶ A betegség miatt az őz helyenként teljesen eltűnt, a szarvasnál pedig jelentősen visszaesett a kondíció, az ezzel

⁸³ Készítette: , BKE Környezetgazdaságtan és Technológia Tanszék, PhD hallgató

Konzultációval és adatokkal segítette a számítások elkészítését Törzsök Gyula, a Kisalföldi Erdőgazdaság Rt fővadásza.

⁸⁴ Ennek becslése nagyon összetett feladat, mivel számos kedvezőtlen változás érintette a szigetközi vadgazdálkodást, mégis meg kell kísérelni a szétválasztást, aminek megalapozottabb elvégzéséhez sokkal több időre és kutatómunkára lett volna szükség. Ennek hiányában számításaink során a Kisalföldi Erdőgazdasági Rt fővadászának, Törzsök Gyulának szakértői becslésére támaszkodunk.

⁸⁵ Vámosszabadi térségében az ún. patkányosi vadászkerületben, amely az egyik jelentősen károsult terület, 1985 és 1993 között átlagosan 38 szarvast és 18 őzet ejtettek el, ugyanezen a területen 1993 és 1997 között pedig évente átlagosan 4 szarvast és 1 őzet. E két vad eltűnésében a zavartságon kívül a májmételyfertőzésnek volt szerepe. A kilőtt néhány példány is súlyos állapotban, legyengülve került puskavégre.

⁸⁶ E parazita köztesgazdája a törpe iszapcsiga, amely életfeltételei ugrásszerűen javultak az elterelést követően, ugyanis korábban az évi 2-3 áradás alapvetően korlátozta elszaporodását. A hullámtérben legelő őz és szarvas szervezetébe a táplálékkal kerül be az élősködő lárvája, amely az állat májába jutva súlyos testsúlycsökkenést, legyengülést, meddőséget, vetélést, korai elhullást okoz.

szoros összefüggésben álló trófeaméret, a szaporulat, és ebből eredően a vadállomány létszáma is. A betegség elleni védekezés megkezdődött, azonban a vadállomány várhatóan a korábnál alacsonyabb szinten regenerálódik.

A Kisalföldi Erdőgazdaság Rt. a vadásztatást nem egyedi lelövési engedély, hanem tartós vadászati szerződés keretében végzi. Ez azt jelenti, hogy a vadászvendég nem egyszeri alkalmakra köt szerződést a gazdasággal, hanem egy meghatározott területen a teljes kilövési lehetőséget (kvótát) előre vásárolja meg, mégpedig egy határozott időre (gyakran akár 10 évre). A tartós vadászati szerződés keretében évente történik fizetés, és a felek kölcsönösen elismert tartós élőhelyi változások esetén csökkentik vagy növelik a díjat. Ez utóbbi szerződési forma az adott területen egyedi lövési engedélyekkel elérhető nyereségnek akár 2-3-szorosát is hozhatja, ez a fajta vadásztatás szinte kizárólag nyugati vendégek igényes elit turizmusának tekinthető.⁸⁷ Érthető tehát, hogy az ilyen megállapodások a vadászat környezeti feltételeinek kedvezőtlen alakulására, a vadállomány mennyiségi, minőségi romlására igen érzékenyek, és az elégedetlen vadászvendégekkel csak alacsonyabb díjban lehet megállapodni. A Duna elterelésének összes közvetlen és közvetett hatására az előzőekben leírtaknak megfelelően a legértékesebb vadfajoknál, a szarvasnál és az őznel jelentősen csökkentek a lövési lehetőségek. A vadászati területek ezen értékcsökkenését a gazdaság néhány évig igyekezett a vendégekkel "nem állandósult élőhelyváltozás" következményeként elismertetni, de ma már világosan látszik a megfigyelések alapján, hogy sajnos nem átmeneti hatásról van szó. Ennek megfelelően megindult az éves szerződési díjak csökkenése is: az Alsó-Szigetköz vadászkerületeiben a díjcsökkenés eddig az elterelés előtti díjakhoz képest 51-67%-os, a középső és felső-szigetközi területeken pedig 10-15%-os. Fontos hozzátenni, hogy a díjcsökkenést szinte minimális költségcsökkenés követte, ugyanis az értékes fajok kevésbé értékesebbre cserélődése (pl. vaddisznó) intenzív etetést igényel, és jelentős költség a májmétely elleni védekezés is.

Összességében tehát számításaink a következő megfontolásokon és egyszerűsítéseken alapulnak⁸⁸

- Sajnos nem készültek olyan modellek vagy számítások, amelyek alapján rendelkezésünkre álltak volna megfelelő adatok, hogy az úgynevezett A variáns, vagyis az eredeti szlovák-magyar szerződés vadgazdálkodási hatásait becsülni tudjuk.
- Az elterelés miatt bekövetkezett valós értékcsökkenés alulbecslését jelenti az a feltevésünk, hogy a teljes érintett területen a jelenlegi vadállomány regenerálódása a vízpótlás esetén csak kb. 10-15%-kal csökkenti az elterelés előtti hozamokat. Az alsó-szigetközi területeken a regenerálódásnak egyelőre semmi kézzelfogható jele nincs, az optimista szakértői feltevés szerint azonban akár még ilyen szintű javulás is bekövetkezhet. Hogy erre milyen idő távlatában kerülhet sor, egyelőre nem áll módunkban előrejelezni.
- Ebből következő, és további alulbecslést eredményező egyszerűsítésünk, ahogy a vadállomány változásaiból következő hozamvesztés bekövetkezését feltételeztük: adatok és becslések hiányában eltekintettünk attól, hogy a terület egy jelentős részén több évig jóval kisebb hozam jelentkezik, és csak a regenerálódás után

⁸⁷ Ebből természetesen az is következik, hogy egy marginális romlás a vadásztatási szolgáltatás színvonalában (pl. környezeti romlás) sokszoros visszaesést okozhat a bevételekben, ha a vendégek lecserélődését okozza. Ennek bekövetkezésére vonatkozóan sem lehet jelenleg becslést adni.

⁸⁸ A következő korlátozásokat és egyszerűsítéseket elsősorban a rendelkezésre álló idő rövidege miatt kellett megtennünk, egy részük további kutatásokkal feloldható lenne.

stabilizálódik. Ehelyett azt tettük fel, hogy a felső-szigetközi területekhez hasonlóan megy végbe az egész területen a hozamcsökkenés, vagyis egy év alatt visszaesik a (legoptimistább) 10-15%-kal alacsonyabb szintre, és ott megállapodik. Ez az értékcsökkenés nyilvánvaló alulbecslése, mert figyelmen kívül hagyja a súlyosabban károsodott területek több évig tartó hozamcsökkenését.

A Kisalföldi Erdőgazdaság Rt. az elterelés előtt az ország erdőgazdaságai között vadgazdálkodását tekintve tartósan a legjobb három társaság között volt fajlagos deviza árbevételét illetve fajlagos ágazati nyereségét tekintve. Országosan az egyik legkeresettebb vadászterület volt. A hektáronként elérhető nyereség csökkenésének örökjáradékosítása alapján a teljes hatásterület vadgazdálkodási tőkeértéke az alábbiak szerint alakul:

	eredeti állapot	C variáns	C variáns vízpótlással
1 Teljes hatásterület ha	25 000,00	25 000,00	25 000,00
2 A vadásztatási szerződésekből származó éves nettó hozam ezer Ft/hektár	2,00	1,50	1,70
3 A vadásztatási szerződésekből származó éves nettó hozam a teljes hatásterületre ezer Ft (1)*(2)	50 000,00	37 500,00	42 500,00
4 A teljes terület tőkeértéke a nettó hozamok örökjáradékosítása alapján különböző diszkontrátával eFt (r=%)			
(3)/ 0,01	5 000 000,00	3 750 000,00	4 250 000,00
(3)/ 0,02	2 500 000,00	1 875 000,00	2 125 000,00
(3)/ 0,035	1 428 571,43	1 071 428,57	1 214 285,71
5 A teljes hatásterület tőkeértékcsökkenése az eredeti állapothoz képest eFt (3)-(4)			
r= 0,01		1 250 000,00	750 000,00
r= 0,02		625 000,00	375 000,00
r= 0,035		357 142,86	214 285,71

7.7 A mederágy természeti értékének csökkenése

Baranyi Árpád és Szabó László

A folyó mederágyával kapcsolatban felmerülő két legfontosabb probléma a következő. Egyrészt a hazai szakaszra érkező görgetett kavics mennyiségében becsülhető csökkenés, másrészt a lebegtetett hordalék nagymértékű lerakódása várható az 1870-1846 fkm-ek között⁸⁹.

Görgetett kavics

A kavicsvagyonunk legfontosabb utánpótlása a folyamok által görgetett kavics mennyisége. Ennek legfontosabb forrása a Duna volt. Az 1960-as évekig mérték az érkező kavics mennyiségét, s az mintegy 600 ezer m³ éves mennyiséget jelentett a Duna hazai szakaszára. A becslések mintegy 60 ezer m³-re⁹⁰ becsülik a ma hazánkba beérkező kavics mennyiségét. Ennek oka a Duna felső szakaszainak belépcsőzése. Becslések szerint azonban még ezen belépcsőzések után is 300 ezer m³ kavics kerül a szlovákiai szakaszra, ahol a görgetett kavics nagyobb mennyisége leülepszik. Ennek okai a Pozsony alatti óriási mértékű kavicsbányászat miatt a mederben kialakult hatalmas gödrök, valamint a hrusovi tározás. Ezzel a hazai utánpótlás jelentős mértékben megcsappan, ami egy kimerülő erőforrás rendelkezésre álló készletét csökkenti, illetve a bányászatot az alternatív, drágább kitermelési lehetőségek felé fordítja. Egy fenntartható bányászati gyakorlat szerint csak a mindenkor érkező kavicsmennyiség kerülne kibányászásra, amivel a kavicsvagyonunk nagysága szinten tartható lenne. A következő becslések pontosításához mérésekre, illetve további pontosításokra van szükség. Egy további jogi probléma is felmerül, az, hogy mennyiben jogos egy felsőbb szakaszon lévő ország ilyen kimerítő mértékű erőforrás-felhasználása, mint ami Szlovákia esetében tapasztalható.

Az értékcsökkenés becslése:

A kieső kavics mennyisége: $(300.000 \text{ m}^3 / 2) - 60.000 \text{ m}^3 = 110.000 \text{ m}^3$

Magyarázat: mivel ezen a szakaszon a Duna közös, évente a 300.000 m³ mennyiségnek a fele illetné meg Magyarországot, ebből levonva a ténylegesen beérkező 60.000 m³-t, 110.000 m³-t kapunk. Ez tehát a kieső kavics mennyisége, amivel csökken a hazai kavicsvagyon.

Alsó becslés (csak az alternatív bányászati lehetőségek megnövekedett költségeivel számítva⁹¹)

300 Ft/m³ többletköltséget feltételezve):

33 millió Ft évente.

⁸⁹ Adatok forrása: Gabčíkovo-Nagymaros Vízlépcsőrendszer közös egyezményes terv. Összefoglaló dokumentáció. Összefoglaló leírás. Szerzők: Hydroconsult, Bratislava; Víziterv, Budapest.

⁹⁰ Csoma János: A Dunai Vízerőműrendszer hatása a hordalékviszonyok alakulására. Beszámoló a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet 1966. évi munkájáról, Budapest, 1968

⁹¹ Itt nem számoltunk a kimerülő erőforrások esetében felmerülő ún. bérleti díjjal (vagy más néven royaltyval), mely az erőforrás szükségességét fejezi ki és mely a kitermelés előrehaladtával egyre növekszik. Részletesebben lásd: Pearce-Turner: Environmental and Natural Resource Economics, 1992

2%-os illetve 3,5%-os diszkontráta esetén:

a folyamatos értékcsökkenés nagysága mai áron számítva **0,9-1,65 milliárd Ft.**

Felső becslés (a kiesett kavics mennyiségét piaci áron számítva)

Nagykereskedelmi ára a kavicsnak 1000 Ft körül alakul köbméterenként, ebből le kell vonni a bányászat költségét (200 Ft), azaz 800 Ft/m³ árral számolhatunk. Így az értékcsökkenés:

évente 88 millió Ft.

2%-os illetve 3,5%-os diszkontráta esetén:

a folyamatos értékcsökkenés nagysága mai áron számítva **2,5-4,4 milliárd Ft.**

Lebegtetett hordalék leülepedése

Itt csak a Dunakiliti víztározóban leülepedett hordalék mennyiségével számolunk, mivel az esetleges Nagymarosi tározóra hasonló számítások nem állnak rendelkezésre. A tározónál az évente lerakódott hordalék mennyiségét 3,49 millió m³-ra becsülték (ebből 590.000 m³ a szlovákiai felső szakaszon, 2,9 millió m³ pedig az alsó, magyar szakaszon rakódik le)⁹², az éves lerakódási ütem 2-44 cm között váltakozik (átlagban 8 cm). Ez a lerakódás elvileg 50 év múlva töltené fel jelentősen a tározót, ami már az energiatermelésben is gondokat okozna. Azonban ha a tározó ökológiai állapotát és vízminőségét fenn akarjuk tartani, akkor ezt a hordalékmennyiséget folyamatosan kotorni kell (természetesen egy bizonyos türelmi idő után, ami 5-10 év körüli lehet, mivel a minimális iszapszint 80 cm körül kell, hogy legyen). A kikotort iszap deponálásra kerülhet, vagy a duzzasztás utáni folyómederbe is visszakerülhet, ezáltal a folyó hordalékviszonyai nem változnak. Ez a mederanyag változásának szempontjából is előnyös lenne, hiszen a korábbi jellemzők maradnának fenn (a folyó hordalékszállítása és az ebből eredő tulajdonságok fennmaradnak).

Költségbecslés

Az iszapkotrás piaci ára 2000 Ft/m³ körül alakul, azonban saját tulajdonú berendezés alkalmazása esetén ez 500 Ft/m³-re is csökkenhet⁹³, ennek megfelelően az évente felmerülő költség 1,5-5,8 milliárd Ft között alakul évente.

⁹² Gabčíkovo-Nagymaros Vízlépcsőrendszer közös egyezményes terv. Összefoglaló dokumentáció. Összefoglaló leírás. Szerzők: Hydroconsult, Bratislava; Víziterv, Budapest.

⁹³ A 2000-3000 Ft/m³ ár a Közép-Dunántúli Vízügyi Igazgatóság Balatoni Vízügyi Kirendeltségének tájékoztatása alapján adódott. Az 500 Ft-os ár számításakor a figyelembe vett összetevők: 600-700 ezer m³/év kapacitású berendezés, ennek beszerzési értéke 1,5 millió dollár, üzemanyagfőhasználás 350000 liter/év, 1

A folyamatos üzemeltetési költség nagysága mai áron számítva:

2%-os diszkontráta esetén: 75-290 milliárd Ft.

3,5%-os diszkontráta esetén: 43-165 milliárd Ft

Ehhez hozzájárulhat még a zagyározók kialakításának 300 Ft/m³-es ára, ami természetesen csak az elhelyezési alternatíva választásakor áll fenn.

Ez a becslés csak a Dunakiliti tározóra vonatkozik, azaz az iszapkotrást tekintve is csak alsó becslésként fogadható el, hiszen egy esetleges alsó duzzasztás következtében további kotrásra lesz szükség.

15. táblázat Az eredmények összefoglalása

Megnevezés	C-variáns (mrd HUF)		Eredeti terv szerinti variáns (mrd HUF)	
	2%	3,5%	2%	3,5%
Kavicságy változása	1,65-4,4	0,9-2,5	1,65-4,4	0,9-2,5
Iszaplerakódás	-	-	75-290	43-165

műszakban 6 alkalmazott dolgozik. Pontos értéket csak konkrét felkérés és a pontos adatok ismeretében lehet megállapítani.