

**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 A szigetközi flóra és fauna által nyújtott „szolgáltatások” illetve változásuk | 7 |
| 3.2 A flóra és a fauna értékelésére alkalmazott módszerek..... | 7 |
| 3.3 Az egyes területtípusok társulásai közvetett használati értékének becslése | 8 |
| 3.4 Benefit transzfer módszer | 16 |
| 3.5 Összegzés | 24 |
| 4. A szigetközi vízkészlet értékének és a víz árának meghatározása..... | 26 |
| 4.1 A felszín alatti vízkészlet értékváltozásának becslése..... | 28 |
| 4.2 A felszíni vízkészlet értékváltozásának becslése | 31 |
| 4.3 Nem számszerűsíthető hatások a vízkészlet értékváltozásának becsléséhez..... | 38 |
| 5. Halászat és horgászat | 40 |
| 6. A mezőgazdasági termelés helyzetének alakulása..... | 48 |
| 7. Melléklet..... | 60 |
| 7.1 Bevezetés..... | 61 |
| 7.2 A természeti tőke értékváltozásának figyelembevételi lehetősége a szlovák-magyar elszámolásoknál..... | 62 |
| 7.3 A természeti erőforrások és környezeti javak értékelésének elméleti alapjai | 66 |
| 7.4 A természeti tőke értékbecslését befolyásoló közgazdasági megfontolások | 83 |
| 7.5 Erdőgazdálkodással összefüggő változások hatása a Szigetköz természeti tőkeértékére | 94 |
| 7.6 Vadgazdálkodás | 97 |
| 7.7 A mederágy természeti értékének csökkenése..... | 100 |
| 8. Felhasznált irodalom..... | 103 |

A tanulmány az alábbi szakértők közreműködésével készült:

| | |
|-----------------------|---|
| dr. Szabó Mária | docens, ELTE Természetföldrajz Tanszék |
| dr. Mészáros Ferenc | igazgató, Magyar Természettudományi Múzeum, Állattár |
| dr. Alexay Zoltán | docens, Széchenyi István Főiskola |
| Jancsó Kálmán | nyugdíjas szakértő, Előre Halászati Tsz., Nagybajcs |
| Janák Emil | igazgató, ÉDU-VIZIG |
| dr. Palkovits Gusztáv | intézeti főmunkatárs, Pannon Agrártudományi Egyetem Termelésfejlesztési Osztály |

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 is találunk értékelési módszereket, mint a biodiverzitás, amit általában imponderábilianak tekintenek.

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 „kárigény” 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 kárigények 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 Gabcikovo-Nagymaros Project prepared by: Sándor Kerekes, József Kindler, Mária Csutora, Miklós Kolozsár, 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, Kulifai 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 módszertant 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 kapcsolódó tőkeértékrészekre.

Az előző tanulmányunk bevezető fejezetét illetve a diszkontálásról 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.

Elképzeltető, 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. 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 % diszkontláb | 3.5 % diszkontláb | 2 % diszkontláb | 3.5 % diszkontláb | |
| Flóra és fauna (hozamkülönbség 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 | 75,5-117 | 43-67 | 4.2 fejezet |
| Mezőgazdasági változások* | 0,15-6 | 0,085-3,4 | 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 | 125-871 | 71-501 | |

* 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, mint a jelenlegi formájában megvalósult "C" variáns.

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
 - **2%-os diszkontrátánál: 290-992 milliárd Ft,**
 - **3,5%-os diszkontrátánál: 167-570 milliárd Ft** nagyságrendű örökértéken számítva, míg
- a meanderező változat esetén
 - **2%-os diszkontrátánál: 125-871 milliárd Ft,** ami körülbelül **0.5-3.6 milliárd USD** tőkevesztéséget jelent (1USD=240HUF),
 - **3,5%-os diszkontrátánál: 71-501 milliárd Ft,** ami körülbelül **0.3-2.1 milliárd USD** tőkevesztéséget 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 élőhelyeket³. 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 potenciál⁴ jelentősen átalakult, a nagy habitat diverzitás a homogenizálódás jeleit mutatta, a természet-közeli vegetáció legértékesebb társulásai és állományai degradálódni, 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 csökkentjük a probléma jellegéből adódó bizonytalanságokat, illetve több oldalról is alátámasztjuk 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.

³ 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

⁴ Az ökológiai potenciál a növény- és az állatfajok egyedei, illetve az egyedek összessége (populáció) és azok élethelye sajátosságaiból fakadó teljesítőképeség. 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 következők⁵:

- 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, wetland 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.

⁵ 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 becslésének 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.⁶ A meghatározás alapját az egyes ökoszisztémák által nyújtott javak és szolgáltatások jelentették. Az elemzésben 17 fő csoportba sorolták az ökoszisztéma szolgáltatásokat.⁷ Ezen szolgáltatások értékének becslését használták fel a különböző biomok⁸ értékének számításánál.

A teljes gazdasági érték fogalmát figyelembe véve megállapítható, hogy az egyes biomok (élőhelyek, ökoszisztémák)⁹ 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

⁶ 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.

⁷ 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).

⁸ A biomok egy adott kontinens hasonló megjelenésű (fiziognómiájú) szárazföldi életközösségeinek (biocönózisainak) csoportjai. A biomok elkülönítése a nagy növényzeti típusok szerint, és nem a fajösszetétel alapján történik. A vegetáció hasonló fiziognómiáját a hasonló környezet eredményezi, amely elsősorban a klimatikus adaptáció következménye. A kontinensek hasonló biomjait egy biomtípusba soroljuk. A Föld fontosabb biomtípusai 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.: I/131.).

⁹ A továbbiakban a biomok helyett az élőhelyek vagy ökoszisztémák kifejezéseket 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 válaszainak kapacitálása, mérséklése és hozzáillesztése a környezeti változásokhoz)
- vízszabályozás (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)
- vízszabályozás
- 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 | Klimaszabályozás | Vízszabályozás | Eróziócsökkentés | Talajképzés | Hulladékkezelés | Beporzás | Élelmiszertermelés | Biológiai kontroll ¹ | 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):

| Klimaszabályozás | 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 bírnak 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.¹⁰¹¹

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**.

¹⁰ 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.

¹¹ 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 Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen.. **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 szegetális (mezőgazdasági) területek gyomosodását jelenti, hanem a természet-közeli társulások gyomokká alakulását értjük alatta.)¹²

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 Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen. 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**¹³

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.

¹² 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 megbolygatott 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 gyomnövényzetnek. 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. szegetális 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).

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

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 **Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen.** és a **Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen.** tartalmazzák.

Táblázat Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen. 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 Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen. **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-ékhoz képest. A szerző szerint az eltérések oka egyrészt a figyelembevett szolgáltatások különbözősége, másrészt az alkalmazott módszerek eltérése.

3.4 *Benefit transfer módszer*¹⁴

A Szigetköz értékcsökkenésének becslésére alkalmazott másik módszer az ún. benefit transfer. A benefit transfer módszer¹⁵ 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 elvégzésére¹⁶, 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 módszerének¹⁷ felhasználásával készült.

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).

¹⁴ A módszerről ld. részletesebben: Project and Policy Appraisal: Integrating Economics and Environment (OECD, 1996)

¹⁵ Jelenleg nincsen elfogadott magyar fordítása.

¹⁶ A ma ismert természeti tényezők értékelésére szolgáló módszerek rendkívül költségesek és időigényesek.

¹⁷ 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.

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 elöregedtek 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 Ausztriában¹⁸ 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 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

¹⁸ Készült Michael Kosz: Valuing riverside wetlands: the case of the "Donau-Auen" national park (Ecological Economics 1996/16 pp. 109-127) c. írása alapján.

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 hajlandók 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/év¹⁹. (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 érzékenységét 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.

Ausztria

| | 1993 |
|---------------------|-----------------------|
| GDP/fő (ATS) | 265 812 ²⁰ |
| WTP/fő/év (ATS) | 329,25 |
| WTP a GDP/fő %-ában | 0,12% |

¹⁹ Ha a legmagasabb bidet is (36000 ATS) figyelembe vesszük, az átlagos WTP 414 ATS.

²⁰ Az érték az ÖSTAT által szolgáltatott éves GDP és az aktuális népesség hányadosából számolva.

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) | 1581²¹ |

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:

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

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

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

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

²¹ 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.

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 becsülésének 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 | | | | | | |
| 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:

$$d=2\%^{22} \quad \text{Jelenérték} = 3,37 \text{ Mrd HUF} / 0,02 = 168,31 \text{ Mrd HUF}$$

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

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
 - 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

²² 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.

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 figyelembevevett 1.581 HUF-os fizetési hajlandóság inkább a tényleges fizetési hajlandóság alatt marad, és az 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
- Kerekes S., Kindler J., Baranyi Á., Bisztriczky J., Csutora M., Kék M., Kovács E., Kulifai J., Nemcsicsné Zsóka Á., Pál G., Szabó L., Szerényi Zs. (1998): A szigetközi térség természeti tőke értékváltozása, BKE Környezetgazdaságtani és Technológiai Tanszék, Budapest, 1998. április pp. 73.
- 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.
- OECD (1996): *Project and policy appraisal: Integrating economics and environment*. Paris.
- 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, 1996). A hosszú távú határköltséget az átlagos költségnövekménnyel (average incremental cost - AIC) becsülik, melynek 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) nevez (Tietenberg, 1992). 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 költségen 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 szűkös 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 függenek 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, 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 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 nagy 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.**

1. Számítások a C - változat esetén a természeti tőke értékváltozására, az elterelés előtti 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 m ³ /nap |
| Révfalu | 40 000 m ³ /nap |
| Dunakiliti: | 3 600 m ³ /nap |
| Darnózseli: | 4 500 m ³ /nap |
| Mosonmagyaróvár: | <u>25 000 m³/nap</u> 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/dm³-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-szigetközi (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 = 2 059 M Ft/év, azaz 2,06 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 értékrészét. 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 **Duna-szakasz 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 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: 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.

A 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:

- Vízhasználókra 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 energetikai | egyéb | öntözés | halgazdaság és rizsterm. | vízi erőművek |
| 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 értékcsökkenésén 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 | |

Megjegyzések:

- A 33/1992(XII.31) KHVM rendelet 1993. január 1-én lépett életbe.
- A táblázatokban jelzett vízmennyiség a bósi 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

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 az ÖKOPLAN által készített tanulmányban szereplő minimális illetve optimális vízigényét vettük alapul.

A meanderező megoldás

- **minimális vízigénye: 600 m³/sec**
- **optimális vízigénye: 1100 m³/sec.**

Meggondolások:

- 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 Duna-szakasz hosszal számolunk**, mert ez a két tényező - a térképre tekintve - kb. kiegyenlíti egymást.
- 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 meanderező közös mederbe:
 - minimális vízigény esetében: 600 m³/sec, azaz 18,92 Mrd m³/év,**
 - optimális vízigény esetében: 1100 m³/sec, azaz 34,69 Mrd m³/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: 600/2 m³/sec=300 m³/sec azaz 9,46 Mrd m³/év,**
 - optimális vízigény esetében: 1100/2 m³/sec=550 m³/sec, azaz 17,34 Mrd m³/év**vízmennyiséghez jutunk ténylegesen hozzá.

- A kiesés mértéke így:
 minimális vízigény esetében: 706,2 m³/sec, azaz 22,27 Mrd m³/év,
 optimális vízigény esetében: 456,2 m³/sec, azaz 14,38 Mrd m³/év vízmennyiség.

A fentiek alapján a számítás:

minimális vízigény esetében:

22,27 Mrd m³/év * 0,1 * 1,50 Ft/m³ * 0,7 = 2,34 Mrd Ft/év,

aminek jelenértéke, vagyis a természeti tőke csökkenésének nagysága:

2%-os diszkontrátával: 117 Mrd Ft,

3,5%-os diszkontrátával: 67 Mrd Ft.

optimális vízigény esetében:

14,38 Mrd m³/év * 0,1 * 1,50 Ft/m³ * 0,7 = 1,51 Mrd Ft/év,

aminek jelenértéke, vagyis a természeti tőke csökkenésének nagysága:

2%-os diszkontrátával: 75,5 Mrd Ft,

3,5%-os diszkontrátával: 43 Mrd Ft.

Ahol:

- 22,27 Mrd m³/év illetve 14,38 Mrd 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 (közcélu 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: | | | |
|------------------------------|------------------------|---------------|--|---------------|----------------|---------------|
| | 2% | 3,5% | 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 | 117 | 67 | 75,5 | 43 |

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 **értékelhetőek 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**, viszont leszögezhető, hogy **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 szennyezés-elvezető

- funkciót 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 vírusfertőző 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 teljes körű) 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(1991): Víz- és csatornadíj rendszerek a nemzetközi tapasztalatok tükrében. Környezeti Rendszerfejlesztő és Tanácsadó Kft., Budapest.

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 számításokat²³ Jancsó Kálmán szakértő által rendelkezésünkre bocsátott módosító információk és becslések alapján helyesbítettük, valamint kiterjesztettük a meanderező változatra²⁴. 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, ezzel a tevékenységével sokkal értékesebb munkát végez, mint az általa produkált halászati

²³ A korábbi számítások az alábbi szakértői anyagok, valamint Dr. Bertalan Ottó és Dr. Guti Gábor szakértői véleményének felhasználásával készültek. Részletesen lásd Kerekes et al., 1998.

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

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

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

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

²⁴ 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 kistáplai Duna-szakasz és a kapcsolódó mellékvizek halai és halászata, in: A kistáplai Duna-szakasz ökológiája, Veszprémi Akadémiai Bizottság, 1987

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

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."²⁵

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 szolgáltatta 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 figyelembevételével megbecsülhető a bőszi 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 halállományban az 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 jelleget és méretét tekintve közel azonos csallóközi szakaszra²⁶, amelyben a teljes halfauna 57%-os csökkenését jelezték előre. A Szigetközben bekövetkezett 63%-os csökkenés igazolta a prognózis realitását.

Az alábbi két táblázat²⁷ 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.

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

²⁶ lásd uo.

²⁷ lásd uo.

Táblázat Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen. A Duna kisalföldi szakaszának és mellékvizeinek 1967 és 1984 közötti összesített halfogása (1998-as áron)

| 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 Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen. 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 áron 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 Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen. **A halászat és horgászat összesített halfogásai a Szigetközben 1969 és 1996 között**²⁸

| 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 haleyő 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 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 (egyes 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 árres viszont jó esetben is csak semlegesíti a veszteségeket.

A bősi 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

²⁸ Dr. Gutti Gábor: A szigetközi halászat veszteségei a bősi vízlépcső üzembe helyezését követően, 1998

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 Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen. **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 akarjuk a horgászlétszám csökkenéséből eredő elmaradó hasznokat, ehhez meg kell vizsgálni a horgászjegyek profittartalmát²⁹, valamint a horgászturizmushoz kötődő egyéb lehetséges elmaradó hasznokat.

²⁹ Jancsó Kálmán szakértői véleménye alapján

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 halak 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, horgász-cikk-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 ágrendszerben milyen áramlási viszonyok alakulnak ki és ezek mennyiben felelnek meg a különböző halfajok igényeinek. Amennyiben az optimálshoz 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 kiküszöbölhető³⁰. 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;
- a felszíni víz sebessége nő a meanderező ággal;
- a meanderező változat meglévő szigetközi élőhelyeket kapcsol ki, illetve szünteti meg, biológiai hatása kiszámíthatatlan.

³⁰ Jancsó Kálmán szakértő véleménye

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 költségtevézőket a két megvizsgált változatra vonatkoztatva.

Táblázat Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen. A C variáns és a meanderező változat hatásai a természeti tőke értékére halászati és horgászati szempontból

| A jelenlegi üzemelés (C-variáns) miatt bekövetkezett egyszeri károk és felmerült költségek 1992 és 1998 között, 1998-as értéken | Min. érték (millió HUF) | Max. érték (millió 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 Hiba! A kapcsoló argumentuma érvénytelen. A C variáns és a meanderező változat várható halpótlási költségei

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

6. A mezőgazdasági termelés helyzetének alakulása³¹

Kulifai József

I. A vizsgált térségek lehatárolása³²

Szigetköz

A Szigetköz a Kisalföld nagytájon 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-, 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 | Terület (ha) |
|---------------------------------|--------------|
| Szántó | 21.228 |
| Gyep | 2.962 |
| Gyümölcs + kert | 0.230 |
| Mezőgazdasági terület összesen: | 24.420 |

II. A mezőgazdasági termelés feltételei a Szigetközben^{33, 34}

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

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

Szigetközben a mezőgazdasági hasznosítás állapotörzgítése és értékelése 1980 óta folyamatos. A térségben gazdálkodó üzemek, gazdaságok által használt szántóterület 21.000 ha körül alakult. Az állapotörzgítés 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 Mezőgazdaság-tudományi Karának Termelésfejlesztési Osztálya a korábban kijelölt és folyamatosan vizsgált 48 mezőgazdasági és 6 erdészeti megfigyelőhelyen méri a talajok nedvességtartalmát. Az időjárási viszonyokhoz

³¹ 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.

³² A Dunai vízlépcsőrendszer döntéselőkészítő hatásfokának koncepciója. Mezőgazdasági hatások. Tanulmány. p 6. Országos Vízügyi Beruházási Bizottság Budapest, 1990. dec.

³³ Palkovics Gusztáv: A Szigetköz mezőgazdasági termelésének alakulása. Tanulmány, Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály Mosonmagyaróvár, 1998. febr. 11.

³⁴ Palkovics Gusztáv: A növénytermesztésre ható tényezők és értékelésük módszere. Tanulmány, Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály, Mosonmagyaróvár, 1994. június 5.

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 állapot rögzítéskor kerültek feldolgozásra.

A talajnedvesség mérése, a növények fenológiai megfigyelése és a növénytermesztés táblaszintű állapot rögzítése 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 következtetések levonására alkalmas.

A mezőgazdasági termelést meghatározó tényezők alapvetően három fő csoportra oszthatók:

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

Csapadék és időjárási 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 vízgazdálkodás³⁵

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

- 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 háromféle lehet:

- A talajvíz szintje mindig a vízvezető rétegben marad, sohasem éri el a fedőréteget. Ebben az esetben a fedőrétegben levő növényzet nem kaphat utánpótlást a talajvízből.

³⁵ MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága - Duna hatáselemzési feladatok 1998. Dec./1999. jan.

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 1995 tavaszán épült meg 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 vízhozam-megosztási 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-, a Középső- és az Alsó-Szigetközben 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 egyik fontos eszköze és jellemzője.

A meanderező megoldás

A megoldás lényege, hogy a főmeder arra alkalmas pontjain felépített fix zárásokkal vagy gumigáttákkal elrekesztett/visszaduzzasztott vizet egy mellékágba terelik, majd visszakerül a főmederbe s innen egy hullámtéri ágba. A megoldás ökológiailag a legerősebb, 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 megváltozott 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 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 öntözés³⁶

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 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, ásott kutak, vízfolyások, illetve kisebb mértékben holtágak, bányatavak és belvízcsatornák.

³⁶ Szigetköz Dunai Nemzeti Park és Térsége regionális és tájrendezési terve. KÉE Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék, 1995.

Belvízelvezetés³⁷

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, vetőágy-készítés, 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. A 92 előtti években technológiai hibák és hiányosságok elvétve 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 tápanyag-visszapótlás 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 leválogatták a csapadékos, az átlagos és a száraz évjáratok hozamalakulását a különböző talajvízmélységi kategóriák szerint. Külön elemezték a fenti tényezőcsoportok mellett a technológiai elemek (különösen a tápanyag-visszapótlás) hatását.

A tényezőcsoportok hatásának vizsgálata³⁸

Alsó-Szigetközben az 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.

³⁷ Szigetköz Dunai Nemzeti Park és Térsége regionális és tájrendezési terve. KÉE Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék, 1995.

³⁸ Palkovics Gusztáv: Mezőgazdasági megfigyelések és eredmények I. Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály Mosonmagyaróvár, 1998. febr. 13.

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 tápanyag-visszapótlás 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 maradt 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 tápanyag-visszapótlás 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. nem 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 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 változások³⁹

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%-án bizonytalanná tette az öntözést**. Ezen kívül az öntözhető alapterület 16%-án csökkent az öntözési lehetőség (kiszívolyásból, holtágból, csatornából stb.).

³⁹ Palkovics Gusztáv: Mezőgazdasági megfigyelések és eredményeik. Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály, Mosonmagyaróvár. (2. számú tájékoztató 1998. 02. 17.)

Középső -Szigetközben a talajvíz hiányának következménye a termésátlagok csökkenése és az öntözés körülményeiben is bekövetkeztek változások.⁴⁰

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.

1. táblázat A Középső-Szigetközben termelt növények vetésterületei és termésátlagai⁴¹

| 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-as 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.

IV. A mezőgazdasági termelés jövedelmezősége a Középső-Szigetközben⁴²

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.

⁴⁰ 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 földterületek sokasága) érint. Ezekben a területeken **közel azonos vetésszerkezetet** alkalmaznak, mint a térség nagyüzemi termelői, de nem természetnek őszi árpát, borsót, napraforgót és arányaiban elhanyagolható a silókukorica és a lucerna termesztése.

⁴¹Palkovics Gusztáv: Mezőgazdasági megfigyelések és eredményeik. Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály, Mosonmagyaróvár. (2. számú tájékoztató 1998. 02. 13.)

⁴²Palkovics Gusztáv: Mezőgazdasági megfigyelések és eredményeik. Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály, Mosonmagyaróvár. (5. számú tájékoztató 1998. 02.26.)

A valóságos költség-hozam számítások **még egy év vonatkozásában is nehezen megvalósíthatók**. Egy példa: a Középső-Szigetközben 1997-ben X tonna búza termett. 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 ért el). 1997-ben a sok eső miatt zömében rossz minőségű búza termett, 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.⁴³

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.

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 F/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 A Szigetközben termelt növények termelési és értékesítési ára /folyó áron/

⁴³ Palkovics Gusztáv: Mezőgazdasági megfigyelések és eredményeik. Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály, Mosonmagyaróvár. (4. számú tájékoztató 1998. 02. 18.)

| Megnevezés | 1980-92 között ⁴⁴ | | 1993-97 között | |
|--------------|------------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| | termelési költség Ft/ha | értékesítési ár Ft/t | termelési költség Ft/ha | értékesítési ár Ft/t |
| Búza | 50.000 | 8500 | 80-100.000 | 12-26.000 |
| 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 | | |

3. táblázat A Középső-Szigetközben termelt növények vetésterületei és hozamai⁴⁵

| 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

⁴⁴ Palkovics Gusztáv (1994): A szigetközi mezőgazdasági termelést ért károk mértéke. Tanulmány, Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály, Mosonmagyaróvár.

⁴⁵ Palkovics Gusztáv: Mezőgazdasági megfigyelések és eredményeik I. Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály, Mosonmagyaróvár (4. számú tájékoztató 1998. 02. 15)

csökkenés a rövid gyökérzetű kultúrák termőképességét, így a pázsitfűféléket is fokozottan befolyásolta.

Az 1. táblázat adatai alapján a búza hektáronkénti hozamai az 1994-97-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.

A búza értékesítési ára 1999-ben 21-26.000 Ft/t-ra változott.⁴⁶

Ennek értéke 1999-es árakon számolva: 82.908 000 - 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 az aranykorona érték alapján

Aranykorona:⁴⁷ a földadókivetés céljára bevezetett számszerű minősítési mutató. Bevezetéskor, 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:⁴⁸ a földminősítés értékszáma, a földadó és a termelészövetkezeti tagoknak járó föld-járadékfizetés alapja, amely a területegység 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 AK⁴⁹

Más források az átlagos aranykorona-értéket a Szigetközben 18-21 AK-ra becsülik.⁵⁰

Az üzemi szakemberek tapasztalatai szerint a közvetlenül nedvesített (2 m-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 lehetséges.⁵¹

1. A Szigetközben a mezőgazdasági üzemeknek nincs földtulajdonuk. Volt tagjaiktól, jelenlegi alkalmazottaiktól bérlik a közösen művelt területeket. A bérleti díj **1998-ban 22-30 kg kenyérgabona érték aranykoronánként** (az adott felvásárlási átlagárral számolva). **1998-ban**

⁴⁶ Napi Gazdaság 1999. május 26. 17. old.

⁴⁷ Mezőgazdaság és Élelmezésügy I. Műszaki Értelmező Szótár. Akadémiai Kiadó 1980. p 28.

⁴⁸ Közgazdasági Kislexikon (Bővített és átdolgozott kiadás), Kossuth Könyvkiadó 1972. p. 23.

⁴⁹ MTA Szigetköz Környezettanulmányi Kutatások. Környezeti állapot, ökológiai követelmények. Budapest 1993. 97-98. old.

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

⁵¹ ld. előző

tehát 5.570-12.254 Ft/ha volt a bérleti díj (földjáraadék). (A külföldi érdekeltségű cégek 2-3 kg-mal többet kínálnak, s ennek árfelhajtó hatása van.)⁵²

1999-ben 28-32 kg/AK (átlag 30 kg) bérleti díjjal számolunk.

1 - 4 AK csökkenést feltételezve, 21-26.000 Ft/t (átlag 23.500 Ft) búzárral számolva a 4200 ha károsodott terület értékcsökkenése 2.961 000 - 11.844 000 Ft-ra tehető.

Örökértéken számítva:

2 %-os diszkontláb esetén: 0,15 - 0,59 Mrd Ft

3,5 %-os diszkontláb esetén: 0,085 - 0,39 Mrd Ft.

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. A földek piaci ára a kárpótlási jegyekkel történő árveréseken is kialakult. 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 vagyónértéke.⁵³

A vagyónérték csökkenést becsülhetjük a fenti adatok alapján. Ennek megfelelően a 4200 hektár károsodott terület értékcsökkenése :

1x5000x4200= 21 000 000 Ft

4 AK csökkenés esetén:

4x5000x4200= 84 000 000 Ft.

Örökértéken számítva: 2 %-os diszkontláb esetén: 1,05 - 4,2 Mrd Ft

3,5 %-os diszkontláb esetén: 0,6 - 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.⁵⁴

A fenti adatok alapján 19%-os (4 AK/ha) értékcsökkenést feltételezve mindösszesen: (4200x50.000) x 0.19 = **39 900 000 -**

⁵² Palkovics Gusztáv: Mezőgazdasági megfigyelések és eredményeik III-IV-V. Pannon Agrártudományi Egyetem Mosonmagyaróvár, 1998.febr.18.

⁵³ Sípos Aladár - Szűcs István (1995): A termőföld árának meghatározása. Közgazdasági Szemle XLII. évf. 7-8. sz. 766-775. old.

⁵⁴ Hektárarak - itthon és Európában. Heves Megyei Hírlap 1997. szept. 22.

$(4200 \times 150.000) \times 0.19 = 119\,700\,000$ 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.

A meanderező eljárás hatása

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.**

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

| Számítási változatok | C variáns (Mrd HUF) 1998 | | Meanderező változat ⁵⁵ | |
|--|-----------------------------|--------------|-----------------------------------|-------|
| | 2 % | 3,5 % | 2 % | 3,5 % |
| Területcsökkenés a közvetlen terület-igénybevétel: 1655 ha ⁵⁶ | | | | |
| 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 | 0,15 - 0,59 | 0,085 - 0,39 | - | - |
| Kárpótlás alapját képező AK alapján | 1,05 - 4,2 | 0,6 - 2,4 | - | - |
| Forgalmi érték alapján 50.000 Ft-os értékesítési ár esetén 150.000 Ft-os értékesítési ár esetén | 1,995 - 5,98 | 1,14 - 3,42 | - | - |

⁵⁵ MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága - Duna hatáselemzési feladatok 1998.dec./1999 jan.

⁵⁶ A Gabcikovo-Nagymarosi vízlépcsőrendszer környezeti hatástanulmánya, Bp, 1985. 49. o.

7. Melléklet

7.1 Bevezetés⁵⁷

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 alaposságú 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.

⁵⁷ A 7.1, 7.2, 7.4, 7.5 és 7.6 fejezetek eredeti fellelési helye Kerekes et al., 1998.

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 azért 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 értékészrt 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 vízivilágnak 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 értékészrtre viszonylag egyszerűbb monetáris becslést adni (és ezt a mainstream közgazdászok is egyértelműen elfogadják). A használattal össze nem függő értékészrt 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 módszereket 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 értékresznének változása a magyar oldalon (biodiverzitás csökkenése, az elterelt folyó vízkészletének elvesztése, stb.) | A természeti tőke használatlal nem összefüggő értékresznének 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 ismételen 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 fetiszizálni.

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 használatlaltal 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*⁵⁸ fogalmaként.

A teljes gazdasági értéket (TGÉ) 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 megkülönböztetésnek 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 fatermékek 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 értékét (option value)*, ami talán részletesebb magyarázatra szorul. Ez az érték részben a jelenlegi használati értékben 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 lehetőségük, 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 őrizzük 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

⁵⁸ 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 függenek.⁵⁹

A nem használati 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, akik 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, melyeket 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 ezek 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 használati 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 használati értékeket, akkor a különbség a használatlaltal nem összefüggő értékeket fogja jelenteni (Freeman III, 1994). Ugyancsak Freeman (1994) szükségesnek tartja például, hogy különbséget tegyünk az általa használt terminológia alapján a „tisztá létezési érték”-nek nevezett rész és az egyéb nem használatlaltal összefüggő értékek között. A *tiszta létezési értékek* alatt azokat az értékeket érti, amelyeket elveszítenénk, ha az erőforrás megszűnne létezni, míg 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.

⁵⁹ Jól példázza ezt a Balaton vízminőség-javításának értékelésére vonatkozó kutatás, részletesen lásd Mourato et al. (1997).

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 értékelik, 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 másíkfajta 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 Kiesett jövedelem Védelmi költségek Megelőzési költségek | Utazási költség módszer Kereseti különbségek Hedonikus ármódszer Helyettes piaci javak | Mesterséges piac |
| Szándékolt (jövőbeli) 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).⁶⁰

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 költségek⁶¹. Gyakran tapasztalható az, hogy az emberek önként többletköltségeket vállalnak magukra azért, hogy elkerüljék egy környezetszennyezés negatív hatásait. A módszer feltételezése szerint 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.

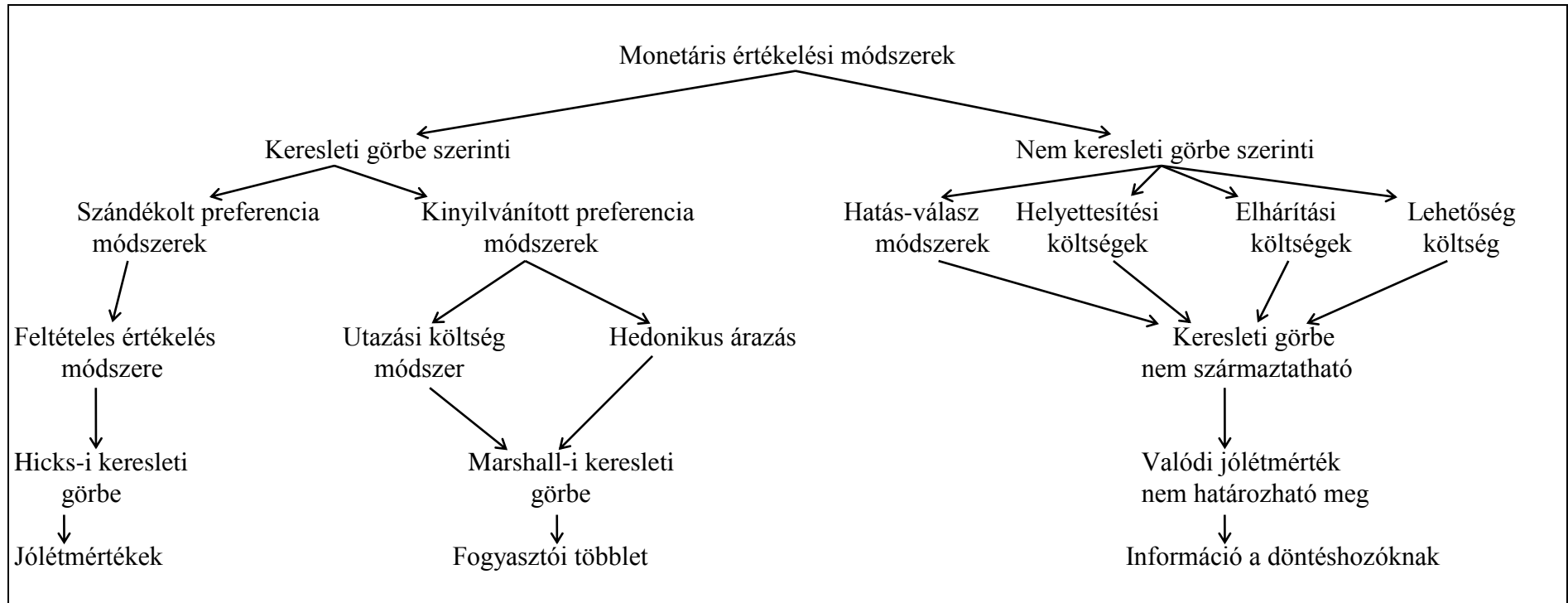
Árnyék projekt módszer. Ez a módszer elsősorban akkor alkalmazható, amikor a környezetre illetve a természeti erőforrásokra vonatkozóan bizonyos „fenntarthatósági” korlátok léteznek abban az értelemben, hogy például valamely szabályozás előírja az adott erőforrás bizonyos szintű megőrzését vagy visszaállítását. 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 megfelelően⁶², 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.

⁶⁰ Az értékelés egy igen kritikus területe az emberi élet értékének becslése az egészségügyi kockázatokkal kapcsolatosan. Az életmentő környezeti kockázatsökkentés 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, Szilágyi, 1996; p. 225.).

⁶¹ Az 5. ábra módszerei közül az elhárítási költségek módszere azonosítható ezzel az eljárással.

⁶² 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 éppen a Szigetközre vonatkozóan.

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



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

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).

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 tényezőből 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 messzebről kell egy egyénnek a területre utaznia, annál nagyobb egy út költsége és annál kisebb az évenkénti látogatások száma). A becsült keresleti görbe alapján meghatározható a fogyasztói többlet, amely a rekreációs terület értékét fogja jelenteni.⁶³

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.

⁶³ Az utazási költség módszer részletes leírását, az alkalmazásával kapcsolatos problémákat lásd például Hanley and Spash (1993).

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.

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 kérik, 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.⁶⁴ 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 azt 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

⁶⁴ A szakirodalom megkülönbözteti a kinyilvánított (revealed) preferencia módszereket a szándékolt (stated) módszerektől. Az előbbieket a fogyasztók valós cselekedetei alapján becsüli az értékelt jószág iránti keresletet, míg az utóbbi feltételezett helyzetekben próbálja meg a preferenciákat kideríteni.

leírására különböző jellemzőket és azok különböző szintjeit (köztük az „árat”) használják⁶⁵. Az egyéneket ezután arra kérik, válasszák ki azt a „csomagot” (helyzetet), amelyet a legtöbbször 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 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 preferenciámódszerek korlátozottak, azok ugyanis csak jelenleg is elérhető jellemzők értékelésére használhatók.

A módszer különösen hasznos lehet az ún. *benefit transfer*⁶⁶ alkalmazása esetén. A benefit transfer 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 transfer eljárás nagyobb megbízhatósággal vihető keresztül.⁶⁷

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 szintén a feltételes értékelés módszerével együtt alkalmazta. 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 húszszorosa volt a choice experiment eredményének. Mivel a choice experiment-et a környezetgazdaságtan területén még csak néhány esetben alkalmazták, ezért a szerzők nem voltak le messzemenő következtetéseket ezekből az eredményekből, véleményük szerint azonban ez az eljárás a jövőben jelentős szerepet tölthet be a nem piaci javak értékelésében.

7.3.3 A feltételes értékelés

⁶⁵ A különböző tulajdonságok szintjeit szisztematikusan változtatják.

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

⁶⁷ A benefit transfer módszer alkalmazására jelen tanulmányban is találunk példát, a flóra és fauna értékváltozásának becslésére vonatkozó fejezetben.

A *feltételes értékelés* az általánosabban értékelt módszerek között *kitüntetett 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 becstült 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 Szigetköz mint természeti erőforrás teljes gazdasági értékének megállapítására is ezen módszer alkalmazása lenne a legmegfelelőbb, ezért ezt a módszert sokkal részletesebben mutatjuk be.

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; Hoevenagel, 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) vagy elfogadási (WTA) hajlandóságát közvetlenül ki lehet mutatni. Elméletileg a CVM a neoklasszikus jóléti közgazdaságtanra épül 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.*

Fizetési (WTP) versus elfogadási (WTA) hajlandóság

A feltételes értékelés szélesebb körben történő alkalmazása során az egyik igen gyakran vitatott probléma, hogy a hipotetikus kérdések során mely kérdésformát válasszuk: a fizetési (willingness to pay - WTP) vagy az elfogadási (willingness to accept - WTA) hajlandóságot-e. Willig (1976) (idézi Freeman III., 1994) elméleti elemzése szerint egy bizonyos környezeti változással kapcsolatos fizetési és elfogadási hajlandóság között kis különbséget kellene kapni. Az empirikus kutatások viszont igen eltérő eredményekre vezetnek attól függően, melyik kérdésformát alkalmazzák; a különbség sokszor többszörös is lehet az elfogadási hajlandóság javára. Az eltérésre számos magyarázatot adtak (nem mindegy például, hogy nyereséget vagy veszteséget értékelünk; a két kérdésforma eltérő feltételezéseket foglal magában egyrészt a tulajdonjogokkal, másrészt pedig a hasznosság referencia pontját illetően).

A NOAA Bizottság⁶⁸ (Arrow et al., 1993) azt javasolta, hogy inkább a WTP-formát alkalmazzák, mivel ez megbízhatóbb eredményt ad. Ennek ellenére vannak olyan helyzetek, amikor a WTA vizsgálata a megfelelő. Madagaszkár szigetén egy nemzeti parkot akartak létrehozni egy olyan területen, ahol a helyi lakosság mezőgazdasági termelést végzett és jelentős részüknek ez jelentette a kizárólagos megélhetést. A lakosok régóta éltek ott, mindig ők művelték a területet, és habár jogilag nem is volt az övék a föld, mégis úgy érezhették, hogy a nemzeti park létrehozásával a tulajdonuktól fosztják meg őket, ezért itt jogos a

⁶⁸ Az Egyesült Államokban neves tudósok részvételével létrehoztak egy bizottságot, melynek feladata a feltételes értékelés módszerének értékelése volt abból a szempontból, hogy az alkalmas-e a környezeti balesetek (olajkiömlések) után az elvesztett nem használati értékek becslésére, illetve azok eredményei elfogadhatók-e a károsultak kártérítési összegének megállapításához. A bizottság két Nobel-díjas társelnöke Kenneth Arrow és Robert Solow voltak. A bizottságban a feltételes értékelés hívei és ellenzői egyaránt helyet kaptak. A NOAA Bizottság jelentése (Arrow et al., 1993) végül is elismerte a feltételes értékelés módszerét, viszont számos ajánlást tett a felmérések végrehajtására vonatkozóan, mellyel szerintük növelhető a feltételes értékeléssel elvégzett felmérések eredményeinek megbízhatósága.

kárpótlási igény (WTA) vizsgálata a fizetés helyett (lásd Shyamsundar and Kramer, 1996). Vagyis a megfelelő kérdésforma kiválasztását az értékelés körülményei határozzák meg.

7.3.4 A feltételes értékelés alkalmazásának lépései

A feltételes értékelés módszerének alkalmazása gyakorlatilag hat lépésre bontható (Hanley and Spash, 1993, p. 54.), melyek a következők:

- a hipotetikus piac kialakítása;
- a fizetési vagy elfogadási hajlandóság során felajánlott vagy kért összegek kiderítése;
- az átlag vagy medián értékek becslése;
- az ún. „ajánlati görbe” (bid curve) becslése;
- az adatok aggregálása;
- a felmérés értékelése.

A hipotetikus piac kialakítása

A feltételes értékelés első lépése a *hipotetikus piac* létrehozása, amit egy kérdőívben fogalmazunk meg. Szerepe az alábbiakban foglalható össze:

- az értékelt jószág jelenlegi állapotának, jellemzőinek leírása;
- annak a programnak a leírása, amely az értékelt jószág megőrzéséhez, minőségi javításához stb. szükséges (miért kéri a hozzájárulást vagy a kompenzáció elfogadását);
- milyen formában történik a hozzájárulás (amennyiben a fizetési hajlandóságot vizsgáljuk) (például megemelt ingatlan vagy jövedelmi adók, külön alapba történő befizetés, adóátcsoportosítás stb.) illetve kinek kell fizetnie a program megvalósítása esetén.

Az ajánlatok összegyűjtése

A feltételes értékelés keretében végrehajtott felmérés a marketing irodalomban megszokott módszerekkel végezhető el, vagyis személyes, telefonos interjúval, vagy levélben történő megkereséssel. Mindhárom módszernek megvannak a maga kedvező és kedvezőtlen sajátosságai.

A felmérés valódi célja, hogy információkat gyűjtsünk arra vonatkozóan, az emberek mennyit hajlandóak fizetni egy természeti erőforrás megőrzésért vagy a környezeti jószág állapotának javításáért.⁶⁹ A fizetési hajlandóság (illetve az elfogadási hajlandóság) vizsgálatára számos módszer létezik.

Az ún. *ajánlati játék* (bidding game) módszere, melynek során a megkérdezetteknek egyre magasabb összeget ajánlunk fel elfogadásra mindaddig, amíg azok maximális WTP-jét ki nem derítjük. A módszer alkalmazására elsősorban a korai CV munkák során találunk példákat.

⁶⁹ Ezzel ellentétben vizsgálhatjuk, mekkora az a minimális összeg, amit kompenzációként igényelnének, hogy a környezeti jószág állapotában bekövetkező rosszabbodást elviseljék.

A **nyílt kérdés** során a megkérdezetteknek nem adunk semmiféle segítséget a felajánlandó összeg megnevezéséhez, hanem egyszerűen megkérdezzük, mennyit hajlandóak maximálisan fizetni a megadott célra. A nyílt végű kérdezési technika elveszítette népszerűségét a CV kutatók körében, mert a megkérdezetteknek nehéz a válaszadás. Nagyon megerőltető feladat bármifajta külső segítség nélkül pénzbeli értéket rendelni egy gyakran igen összetett környezeti változáshoz, különösen olyan rövid idő alatt, mint amilyen a CV felmérés ideje. Az ezen kérdésformát alkalmazó értékeléseknél gyakran tapasztalták, hogy a megkérdezettek nem válaszoltak, vagy valamiféle módon tiltakoztak a válaszadás ellen (valószínűtlenül magas vagy alacsony összeget említettek). Az így kapott adatoknak viszont az a fő előnye, hogy statisztikailag könnyen lehet őket elemezni, több információt nyújtanak, mint a szavazásos típusú kérdések (vagyis pontos WTP-eket és nem csak azok intervallumát adják meg), valamint az átlag WTP becsléséhez kevesebb feltételezés szükséges.

A **fizetési kártya** módszerénél a megkérdezett személyek összegek sorozatát kapják, akik értékítéletüknek megfelelően kiválaszthatják azt az egyet, mely fizetési hajlandóságukhoz a legközelebb áll.

Dichotóm vagy zárt kérdés, amely a legnépszerűbb kérdésformává vált a feltételes értékelést alkalmazó kutatók körében a 80-as évek közepétől kezdődően (*diszkrét választásként /discrete choice/ vagy szavazásként /referendum/ is ismert*) a környezeti erőforrásokért és szolgáltatásokért felajánlott egyéni WTP-k kimutatásánál. A módszer Bishop és Heberlein (1979) munkájából ered (a NOAA Bizottság éppen ezt a kérdésformát tartja legelfogadhatóbbnak). A diszkrét választási forma 'vidd vagy hagyd ott' kérdésekből áll: a válaszadót megkérdezik, hajlandó-e fizetni a környezeti változásért egy bizonyos összeget (melyek az egyes részmintákban változnak) vagy sem. A diszkrét kérdésforma fő előnye, hogy a megkérdezett számára megkönnyíti a válaszadást, hiszen csak igennel vagy nemmel kell felelnie. Bizonyos körülmények között ez egy elfogadható ösztönzést nyújtó (incentive compatible) kérdésformának is tekinthető (Carson, 1991; idézi Mourato et al., 1997). Hátrányaihoz tartozik, hogy kevesebb információt ad, mint a nyíltvégű megfelelője, hiszen itt az egyének WTP-jének csak egy diszkrét jelzését kapjuk. Statisztikailag is sokkal bonyolultabb a kvalitatív válaszok elemzése a numerikushoz képest az átlag WTP meghatározásához. A felajánlott összegek (bidek) közötti választást nagyon gondosan kell végrehajtani, hiszen az jelentősen befolyásolja az eredményül kapott átlag WTP értékét.

A szavazásos kérdés egyik típusát az ún. **egykörös (single-bounded)** kérdésforma jelenti, amelyet Bishop és Heberlein (1979) javasolt. Lényege, hogy a válaszadó egy egyszerű értékeléssel szembesül: hajlandó-e fizetni (WTP) egy meghatározott összeget a környezet valamilyen javulásáért (a bid szintek változnak a részmintáknál, vagyis a megkérdezettek csoportjainál). Ahogy említettük, ezek a válaszok csak kvalitatív információt nyújtanak, abban az értelemben, hogy mindössze annyit tudunk, hogy a megkérdezett személy látens WTP-je a felajánlott összeg alatt vagy felett van-e.

A Hanemann, Loomis és Kanninen (1991) által bevezetett **kétkörös (double-bounded)** kérdésforma hasonló az eddig elemzett egyköröshöz, itt azonban egy további kérdés is szerepel, amely az első ajánlatra adott választól függ: ha a megkérdezett elfogadja az első felajánlott összeget, akkor egy újabb fizetési kérdésben egy magasabb összegről kérdezik meg; ha az első kérdésre 'nemmel' válaszolt, akkor egy alacsonyabb összeget kínálnak fel neki (a felajánlott összegek nagysága részmintánként változik). A válaszok a megkérdezett

valódi, látens maximum WTP-jéről jobb kvalitatív információt nyújt, hiszen azt egy szűkebb tartományba helyezi el.⁷⁰

A fizetési (elfogadási) hajlandóság becslése

Miután az ajánlatokat összegyűjtöttük, meg kell határozni a felajánlások középértékét, az átlagot vagy a mediánt (illetve mindkettőt). Az adatok statisztikai elemzésére használt matematikai-statisztikai modellek megválasztása az alkalmazott kérdésforma függvénye, ezek részletes tárgyalása túlmutat jelen tanulmány keretein. Fontos kérdés azonban, hogyan kezeljük a bizonyos szempontból „kiugró” válaszokat, amelyek a medián értékét nem, viszont az átlagot nagy mértékben befolyásolják. A kiugró válaszokhoz soroljuk a nulla vagy túl magas összegeket. A zéró összegek közül azoknak a válaszait kell kivenni a mintából, akik ugyan pozitív értéket tulajdonítanak a kérdéses jószágnak, a válaszadás során mégsem ajánlottak fel semmit a megőrzésért vagy minőségjavításért (protest zeros). A tiltakozó válaszok kiszűrésére alkalmazható eljárás az értékelési kérdés után elhelyezett további kérdés, amely a nulla összeg felajánlásának okát próbálja kideríteni. A szűrő kérdés például az alábbi lehet:

Mi a legfőbb oka annak, hogy nem ajánlott fel semmit?

Nem tehetem meg, hogy fizessek.

A jószág nem fontos a számomra.

Úgy gondolom, a jószág megőrzéséért nem nekem kellene fizetnem.

Azoknak a válasza sorolható a „tiltakozó” válaszok közé, akik a harmadik lehetőséget jelölték meg, így azokat ki kell venni a mintából. A másik két válasz érvényes zéró ajánlatnak tekinthető (Freeman III, 1994; p. 184.).

A túl magas összeget ajánlók (outliers) válaszainak figyelembevétele szintén jelentős hatással van az eredményül kapott átlag WTP-re. A szakirodalomban nincs egységesen elfogadott módszer ezen válaszok kiszűrésére, pedig az mindenképpen kívánatos lehet a figyelembevett népszerűségi csoportra történő aggregálás előtt. Leggyakrabban azt az egyszerű eljárást használják a kutatók, hogy a megjelölt jövedelem bizonyos százalékát illetve az annál magasabbat felajánlókat sorolják ebbe a kategóriába, azonban a százalékos érték kiválasztása önkényes és a kutatást végzők megítélésén múlik (Freeman III., 1994).

Az ajánlati (bid) görbe becslése

Az ajánlati görbe becslése valójában annak vizsgálatát jelenti, milyen tényezők játszanak szerepet a WTP/WTA mennyiségek alakulásában. Függő változóként a megnevezett összegek szerepelnek, míg a görbe becsléséhez számos független (magyarázó) változót alkalmazhatunk, köztük a jövedelmet, az életkort, a végzettséget, nemet stb., illetve a környezeti minőségben vagy a természeti erőforrásban bekövetkező változást. A becsült görbe segítséget nyújthat a következő lépésnél, az aggregálásnál, valamint a feltételes értékeléssel végrehajtott felmérés érvényességének vizsgálatához. A görbe ugyancsak alkalmas arra, hogy előre jelezzük a kérdőívben felvázolttól eltérő környezeti változás értékét (Hanley and Spash, 1993).

⁷⁰ Langford et al. (1996) javaslatot tettek egy következő, harmadik kör beiktatására, amellyel még inkább szűkíthető az a tartomány, ahová a megkérdezett maximális WTP-je eshet. Megjegyzendő azonban, hogy a körök további emelése számos negatív következménnyel járhat.

Az adatok aggregálása

Az aggregálás az a folyamat, melynek során a felmérésben szereplő egyénektől kapott medián vagy átlagértékeket kiterjesztjük a figyelembe vehető teljes népességre. Az aggregálás során három fontos szempontot kell mérlegelni:

- a **releváns népesség** kiválasztása (ez lehet a helyi vagy regionális népesség, illetve az egész ország népessége): kik azok, akik jólétére az adott program hatással lesz.
- a **mintaátlag** átalakítása a releváns népességre vonatkozó összeggé. Ennek több módja is lehetséges. A legegyszerűbb megoldás, ha a mintaátlagot megszorozzuk a releváns populáció tagjai számával. Pontosabb becslést kaphatunk, ha az ajánlati görbe által becsült magyarázó változók együttthatói és az adott változók teljes népességre vonatkozó átlagértékeinek alapján meghatározzuk a teljes népesség átlagos WTP/WTA-ját, majd ezt összegezzük a népesség nagysága alapján.
- annak az **időtávnak** a kiválasztása, amely időszakra a hasznokat aggregáljuk, illetve a diszkontráta megválasztása.

A feltételes értékeléssel végrehajtott kutatás értékelése

Ebben a fázisban arra keressük a választ, mennyire volt sikeres a felmérés. Az értékelés során számos kérdésre keressük a választ, melyek közül csak példának említjük meg a következőket: milyen mértékben értették meg a válaszadók a hipotetikus piacot; a hipotetikus piac mennyire tudta megragadni a környezeti jószág valamennyi aspektusát stb.

7.3.4.1 A feltételes értékelés során felmerülő problémák

A környezeti hatásokat előidéző projektekkal kapcsolatos fontos döntések éppen a környezet értékelésétől függhetnek, ezért nagyon fontos, hogy a környezet értékelésénél jelentkező problémákat megfelelő súllyal és kellő körültekintéssel kezeljük. A feltételes értékelés alkalmazásánál számos probléma merül fel. A következőkben azokat emeljük ki, melyek leginkább megnehezítik a feltételes értékelés eredményeinek politikai döntésekben való felhasználhatóságát:

- információs hatás
- beágyazódás
- a „megelégedettség” érzése (warm glow effect)
- lexikografikus preferenciák.

Információs hatás

A feltételes értékelés szükségképpen magában foglalja egy feltételes piacnak a létrehozását, amely a korábbiakban már említett információkat tartalmazza. A hipotetikus piac akkor megfelelő, ha minél pontosabban írja le a jószágot, ha valóságosnak, hihetőnek tűnik illetve, ha a válaszadók számára elfogadható módon közli az információkat. Felmerül a kérdés: a jószág különböző leírása (vagyis ugyanannak a jószágnak a különbözőképpen történő leírása) hat-e a válaszadók WTP/WTA-jára? Vajon egy ökológiai jószág eltérő leírásai a jószág ugyanazon bemutatását jelentik-e vagy ezek az információbeli eltérések megváltoztatják a

válaszadók elképzelését a jószágról, amelyek eltérő értékeket fognak jelenteni. Ez a problémakör tulajdonképpen felveti azt a kérdést is, hogy a feltételes értékelés eredményei mennyire érvényesek, megbízhatóak, hiszen ha a különböző leírások például eltérő WTP-eket eredményeznek, akkor ugyanarra a jószágra annyi WTP-értéket becsülhetnénk, ahányféleképpen a jószágot leírjuk. A már említett NOAA Bizottság ajánlásai között szerepel a kérdőívben megadott információ mennyiségére vonatkozó figyelmeztetés is, mely szerint a programot vagy a döntési helyzetet pontosan kell leírni: megfelelő információt kell nyújtani a válaszadóknak az értékelendő környezetvédelmi programról. Ez az ajánlás azonban nem mondja meg, hogy pontosan milyen és mennyi információt kell a megkérdezetteknek nyújtani. Ideális esetben a kérdőívben a jószág illetve a változás valószínű következményeinek kimerítő és világos leírását kellene megadni. Nagyon sok esetben ez olyan információ mennyiség közlését jelentheti, amely túlterhelheti a válaszadókat. Annak érdekében, hogy az információ túlterhelést elkerüljük, a kutatók általában azt a megoldást választják, hogy csak a jószág legfontosabb és/vagy legismertebb jellemzőit mutatják be. Ez annyit jelent, hogy a legfontosabb illetve legjellemzőbb tulajdonságoknak esetleg csak egy részét foglaljuk bele a leírásba. A kérdés tehát adott: melyik leírást használjuk?

A megfelelő információ mennyiség problémájának vizsgálatáról számos cikk olvasható. Hoevenagel és van der Linden (1993) arra keresték a választ, hogy a különböző jószág-leírások eltérő fizetési hajlandóságot eredményeznek-e ugyanarra a környezeti jószágra illetve annak változására vonatkozóan.⁷¹ A felmérésben leírt jószág a „2015-re várható tiszta környezet” volt, melynek három különböző bemutatását adták meg a kérdőívben. Postai úton történő megkérdezést alkalmaztak, melynek során összesen 3000 kérdőívet küldtek szét, 33%-os visszaküldési aránnyal. Az eredmények ismeretében azt a következtetést vonták le, hogy a tiszta környezet leírása hatással van a megkérdezettek fizetési hajlandóságára, mégpedig úgy, hogy a nagyobb információ mennyiség magasabb fizetési hajlandóságot eredményez. Az eredményekből az is kiderül, hogy a kis finomításoknak nincsen hatása, amelynek alapján felvetik azt a lehetőséget, hogy bizonyos információk küszöbértékek léteznek, amit el kell érni ahhoz, hogy a WTP-re befolyással legyen.

Ajzen, Brown és Rosenthal (1996) szintén megvizsgálta ezt a kérdést egy közjószággal (egyetemi mozi és színház építése) és egy magánjószággal (egyéni zajvédő) kapcsolatosan. Azok, akik a közjó alaposabb leírását olvashatták, magasabb összeget ajánlottak fel, mint akik kevesebb illetve kevésbé lényegre törő leírást kaptak. Az eredményeket viszont egy másik tényező is befolyásolta a kutatásuk szerint: különbséget találtak az eredményekben annak alapján, hogy a válaszadók számára mennyire volt fontos az adott probléma (így két csoportot képeztek: az egyik csoport tagjai számára fontos, a másik tagjainak nem fontos az adott közjó). Mindkét csoportnál a pontosabb információ növelte a fizetési hajlandóságot, azonban annál a csoportnál, akiknek nem fontos a színház felépítése, sokkal kisebb mértékben nőtt a WTP az információ minőségének javulásával párhuzamosan. Vagyis azt tapasztalták, hogy a feltételes értékelés módszere valóban érzékeny a válaszadóknak nyújtott információ mennyiségére és minőségére; az eredményt azonban az is befolyásolja, hogy a megkérdezett mennyire érdekli az adott probléma. Ezért a szerzők szerint a felmérés során közölt részletes információ nem oldja meg kielégítően az ún. információ torzulás problémáját, elsősorban akkor, amikor a válaszadó a felmérés előtt igen keveset tudott az értékelendő jószágról - és a feltételes értékelés során éppen ez a helyzet.

Az előbbieknél megfelelően az információknak még nagyobb jelentősége lehet olyan esetekben, amikor például a biodiverzitás megőrzésével kapcsolatban hajtanak végre feltételes

⁷¹ A cikk egyébként hat olyan korábbi felmérést tekint át, amely ugyancsak erre a problémára koncentrált.

értékelést, ahogy ez Hanley, Spash és Walker (1995) munkájában olvasható. A tapasztalat azt mutatja, hogy a biodiverzitás fogalma elég kevésbé ismert. A szerzők egy viszonylag kis mintát (100 megkérdezett) kérdeztek meg személyesen úgy, hogy a lekérdezés előrehaladtával egyre több információt szolgáltatottak a biodiverzitásra vonatkozóan illetve az annak megőrzésére tett nemzetközi összefogásról. A kérdőívben egyébként nem határozták meg a biodiverzitás megőrzésének mértékét, hanem a válaszadók azt az információt kapták, hogy annak mértéke az egyének befizetésétől függ. Vagyis a legelső fizetési (értékelési) kérdésre a megkérdezettek a biodiverzitásról előzőleg is meglévő ismereteik alapján válaszoltak, majd ezt az alapismeretet egészítették ki a kérdőív segítségével. Minden újabb információ közzlése után újból feltették az értékelési kérdést. Ez a kísérlet különbözött az egyéb felmérésektől abban, hogy itt ugyanannak az egyéneknek adtak egyre több információt, és ilyen körülmények között is azt tapasztalták a szerzők, hogy több információ magasabb fizetési hajlandóságot eredményez olyan nehezen érthető és kevésbé ismert közjó esetén is, mint a biodiverzitás. Felmérésük alapján azt a következtetést is levonták, hogy az emberek bizonyos gondolkodási idő után (két hét) még többet ajánlottak fel a biodiverzitás megőrzésére.⁷²

Beágyazódás

Az ún. beágyazódási problémát (embedding) először Kahneman és Knetsch figyelte meg 1984-ben (idézi Willis, 1995), amikor hasonló fizetési hajlandóságot tapasztaltak az Ontario környéki tavak illetve az összes Ontario-i tó megtisztításáért. A feltételes értékelés módszerének ellenzői sokszor hivatkoznak arra, hogy a módszer eredményeit azért nem használhatjuk semmiféle döntési folyamat során, mivel nem tud különbséget tenni a különböző nagyságrendű javak értékelésében. Hoevenagel (1996) tökéletes (perfect) és szokásos (regular) beágyazódást különböztet meg. A **tökéletes beágyazódás** azt jelenti, hogy egy speciálisabb jószágra hasonló fizetési hajlandóságot kapunk, mint egy nagyobb, az előzőt is magában foglaló jószágért. **Szokásos beágyazódás** akkor lép fel, ha egy meghatározott jószág kisebb WTP-t kap, ha az azzal kapcsolatos fizetési hajlandóságot egy átfogóbb jószág WTP-jéből származtatják, mintha önmagában értékeli a jószágot.⁷³ Willis (1995) szerint ez a megfigyelés egyáltalán nem meglepő, ha meggondoljuk, hogy a piaci javak esetén sem kontextus-független a javak árának, értékének megállapítása. A javak bemutatásának, leírásának módja (kontextuális információ) hatással van az eladásokra és az árkülönbségekre. Ebből az következik, hogy a feltételes értékelés válaszai sem lehetnek függetlenek attól a környezettől, amelyben a jószágot felkínálják; vagyis a feltételes értékelés során is azt várhatjuk, hogy annak eredményeit befolyásolja a felvázolt jószághalmaz mérete, valamint a jószágok sorrendje. Willis (1995) véleménye szerint egy körültekintő vizsgálattal feltérképezhető lenne, milyen kapcsolat van a becsült WTP/WTA és az értékre ható különböző feltételek között. Mindenképpen további kutatásokra van szükség a beágyazódás alaposabb vizsgálatára.

A jó ügyért való felajánlás miatti megelegedettség (warm glow effect)

Kahneman és Knetsch (1992) szerint a feltételes értékelés eredményei nem tükrözik a jószág gazdasági értékének mértékét, hanem csak azt jelzik, hogy a megkérdezetteket jó érzéssel tölti

⁷² Whittington et al. (1992) éppen ezzel ellentétes eredményt kapott, azt tapasztalták, hogy azok, akik a feltételes értékeléssel vizsgált probléma (ivóvíz-szolgáltatás) átgondolására időt kaptak, kevesebbet ajánlottak fel, mint azok, akiknek előzetes információ nélkül kellett válaszolniuk. A szerzők nem általánosították ezt az eredményt, mivel ez a felmérés egy fejlődő ország (Nigéria) falusi lakosságával készült, ahol az emberek képzettsége és demográfiai jellemzői lényegesen eltérnek egy fejlett ipari ország lakosainak jellemzőitől.

⁷³ A beágyazódás problémáját nagyon sok felmérés során tesztelték, például McFadden and Leonard, 1993; Powell et al., 1997; piaci jószágra pl. Randall and Hoehn, 1996.

el, ha - ugyancsak verbálisan, de - hozzájárulnak egy „jó” ügyhöz, hiszen a környezet minőségének javításáért vagy a természeti javak megőrzéséért ajánlanak fel egy összeget. A meglegedettség annál nagyobb, minél magasabb a hozzájárulás. A jelenség létezését végső soron úgy ellenőrizhetjük le, hogy megnézzük: a feltételes értékelés során, a hipotetikus kérdésre adott WTP-válaszok milyen kapcsolatban vannak az esetleges valós fizetésekkel. A vizsgálatok általában azt mutatják, hogy a felajánlott összeget a válaszadók csak igen kis hányada fizeti be, amennyiben a felmérés után erre kéri a megkérdezetteket.

Seip és Strand (1992) a felajánlott összegek és a valóban befizetésre kerülő felajánlások között igen nagy eltérést találtak, amikor a legnagyobb norvég környezetvédelmi szervezetnek történő felajánlást és tagdíjbefizetést hasonlították össze. Mindössze hat személy fizette be a tagdíjat a 64 egyén közül, akik legalább ekkora befizetést ajánlottak fel a szervezet részére.

Brown et al. (1996) szerint csökkenteni lehet a valós és a hipotetikus fizetés közötti különbséget azáltal, hogy megfelelő kérdésformát alkalmazunk, nevezetesen a nyílt kérdésformát.

A NOAA ajánlásai között erre vonatkozóan annyi szerepel, hogy ezt a hatást minimalizálni kell, elsősorban a felmérés hipotetikus jellegének csökkentésével, de itt is megállapítható, hogy további elemzésekre, vizsgálatokra van szükség.

Lexikografikus preferenciák

A lexikografikus preferenciák olyan erkölcsi rendszerből származtathatók, amely visszautasítja a környezet minősége (Q) és a pénz (M) közötti átváltást. Az ilyen preferenciákkal rendelkező egyének a pénznél mindig többre értékelik a környezet minőségét, vagyis minden esetben a jobb környezet minőséget preferálják a jövedelemben bekövetkező bármely változással szemben. Ez azt is jelenti, hogy a Q és M közötti közömbösségi görbét nem lehet meghatározni, valamint, hogy a környezetben bekövetkező változásért (minőségromlásért) az egyén kompenzáció-elfogadó hajlandósága végtelen, míg a fizetési hajlandósága megegyezik teljes vagyonával. Természetesen az embereknek szükségük van bizonyos létfenntartási jövedelemre, aminek az lesz a következménye, hogy gyakorlatilag felajánlanak a teljes jövedelmük és a létfenntartásukhoz szükséges jövedelmük különbségét, hogy elkerüljék Q bármilyen kismértékű csökkenését (Stevens et al., 1991). A másik oldalról vizsgálva ez azt is jelenti, hogy ezeknél az embereknél a Q kismértékű csökkenése miatt bekövetkező jólét veszteséget semekkora kompenzációval nem lehet ellentételezni. Ez érvényteleníti a költség-haszon elemzés alapjául szolgáló Kaldor-Hicks tesztet, amely azon a lehetőségen alapszik, hogy a veszteséket kompenzálják. Ha vannak olyan egyének, akiknek az elfogadási hajlandósága végtelen, akkor ez lehetetlenné teszi bármilyen projekt költség-haszon elemzés alapján történő kedvező értékelését, ez viszont megfosztja a többi állampolgárt szavazati jogától. Éppen ezért ezeket a válaszadókat protestáló válaszadókként kezelik a CVM adatok között, tehát válaszaikat a költség-haszon elemzésben sem veszik figyelembe. (Ezzel viszont a lexikografikus preferenciával rendelkezőket fosztottuk meg szavazati joguktól! (Hanley, 1995).) Az eddigi, ezzel a kérdéskörrel foglalkozó tanulmányok (Stevens et al., 1991; Spash and Hanley, 1995; Hanley and Milne, 1996) hasonló eredményekről számoltak be, mely szerint a megkérdezettek közel egynegyede utasította vissza a választást a környezeti vagy természeti jószággal kapcsolatban azon az alapon, hogy a környezetnek önálló, tőlünk független joga van a védelemre. Mindhárom esetben fizetési hajlandóságot vizsgáltak, éppen ezért további kutatásokra van szükség annak kiderítésére, hogyan alakul az ilyen preferenciákkal rendelkezők aránya elfogadási hajlandóság vizsgálata

esetén. (A lexikografikus preferenciák feltételes értékeléssel kapcsolatos létezésével foglalkozik még Hanley, Spash és Walker (1995).)

7.3.5 A Szigetköz mint természeti tőke értékelésének elméleti megfontolásai

A természeti javak monetáris értékelésére jelenleg rendelkezésre álló módszerek rövid áttekintése is jól rávilágít arra, hogy a feltételes értékelés lenne a legalkalmasabb módszer a Szigetköz megőrzése értékének meghatározására, hiszen ezzel a terület teljes gazdasági értéke lenne megragadható. A Szigetközt turistaként vagy nyaralóként látogatók között az utazási költség módszerét is használhatnánk (vagy önállóan vagy a feltételes értékeléssel együtt), ez azonban csak a használattal összefüggő értékkomponenseket képes mérni. Ugyancsak jó lehetőségeket rejt magában az értékelésre a feltételes választás (choice experiment) módszere is, ez azonban még nemzetközileg sem eléggé kiforrott, Magyarországon pedig egyáltalán nem alkalmazták.

Véleményünk szerint a Szigetközre vonatkozóan a feltételes értékelés lenne a legalkalmasabb, de mivel a vízlépcső kérdését hazai viszonylatban politikai tényezők is befolyásolják, alkalmazásánál igen körültekintően kellene eljárni.

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 kamatlábak⁷⁴ 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 elevezethetnek 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 diszkontláb⁷⁵ – 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.)

A társadalmi diszkontláb megválasztásában azt az elvet tartották szem előtt, hogy kisebb érték esetén a jövőre vonatkozó preferenciák jobban érvényesülnek (egyes szakemberek szerint a

⁷⁴ Természetesen itt pozitív reálkamatlábokról van szó, az infláció mértékét meg nem haladó kamatlábak éppen ellenkezőre, az azonnali fogyasztásra ösztönöznek.

⁷⁵ 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 kockázatokat 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.

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:

$$PV = C_0 - C_1/(1+r) + C_2/(1+r)^2 + \dots \quad (76)$$

ahol

C_i : a beruházás cash flow-ja, amely az adott i -edik 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.⁷⁷

i : évek száma

r : társadalmi diszkontláb

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

⁷⁶ forrás: Brealey-Myers. 28. old.

⁷⁷ 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.

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 számítható⁷⁸:

$$PV = C/r \quad (79)$$

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

$$PV = C/(r-g) \quad (80)$$

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.⁸¹

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

$$PV = (C/r) * (1/(1+r)^T), \quad (82)$$

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) is⁸³. 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 tervezzük üzemeltetni, akkor a fentebb említett örökjáradék képlettel számítható az értékváltozás. Ebben az esetben a C értékek - az adott évi értékváltozásokat jelentik.

⁷⁸ A képlet levezetése minden pénzügytan könyvben szerepel, lényegében egy mértani sor összegére utal. Lásd pl. Brealey-Myers 1. kötet 31-33. oldala.

⁷⁹ forrás: Brealey - Myers 33. old

⁸⁰ forrás: Brealey - Myers 32. old

⁸¹ A képlet folyamatosan, és egyenletesen csökkenő cash-flow-ra is átírható, ekkor a képlet a következő:
 $PV = C/(r+g)$.

⁸² forrás: Brealey-Myers 33. old

⁸³ 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.

Két módon is figyelembe vehetjük a természeti tőke értékváltozását:

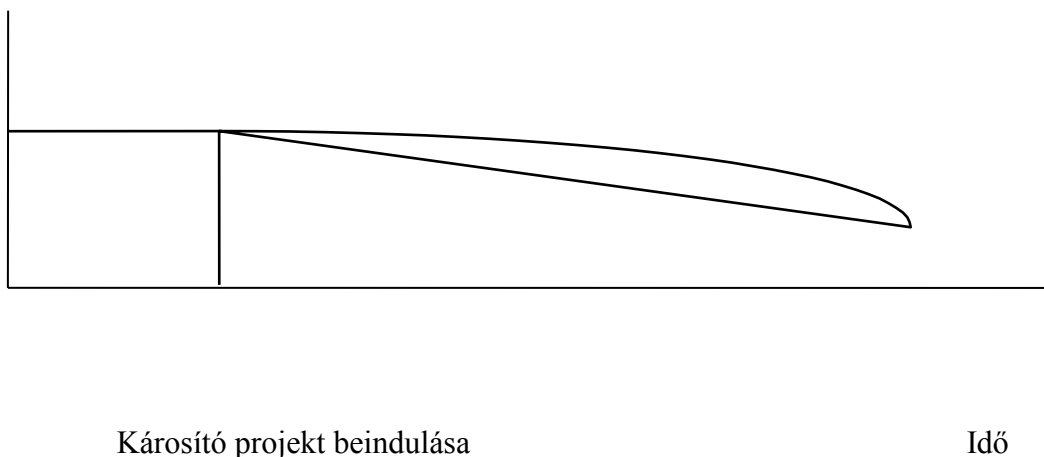
Egyrészt elvégezhető a jelenérték típusú számítás csak a természeti tőke értékváltozására, és akkor a kapott érték tájékoztatást ad arra vonatkozólag, hogy milyen mértékű a természeti tőke elhasználódása. (A konkrét Bős-Nagymaros esetben ez támpontot nyújthat arra vonatkozólag is, hogy mekkora a szlovák, 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 jöszág 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 jöszág 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



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:

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

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 értékvesztés 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.⁸⁴ 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

⁸⁴ 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 hordalékszallító 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 esetnél 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(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, példánkban 50, illetve 30 évig, ezek után pedig az eredeti hozamok állnak fenn, tehát a természeti jószág regenerálódik.

50 éves időhorizont esetén:

Számszerűleg: $300 \text{ Mrd Ft} + ((6 \text{ Mrd Ft}/0,02) - (6 \text{ Mrd Ft}/0,02) * (1/(1,02^{50}))) = 300 \text{ Mrd Ft} + 188 \text{ Mrd Ft} = 488 \text{ Mrd Ft}$ ⁽⁸⁵⁾

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.

⁸⁵ 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 elveszett 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.⁸⁶

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 alapul⁸⁷ 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.

⁸⁶ 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.

⁸⁷ 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 feltevéssel 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 azért, 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 fafajok esetében.

A hozamok tőkeértékét a 2% illetve 3,5%-os diszkontráták mellett az erdőszetben 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 fafajok cseréjére van szükség. Ezt a munkát gyors ütemben kell elvégezni, hogy a még lábon 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 feltevéssel 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 alapul⁸⁸, 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 kényszerkitermelések 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 költségének egyenlege negatív.

⁸⁸ 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, tölgnél 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 azért, 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 tőkeértékcsökkentő 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 költségének 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 kísérő kivágások és irtások rendkívüli vesztesége.⁸⁹ A három tényező együttes hatását az érintett erdőgazdálkodási terület tőkeértékére a 2. mellékletben található táblázat foglalja össze.

⁸⁹ 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 Vadgazdálkodás

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.⁹⁰ 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 Ásványráló térségében) a szarvas előfordulása drasztikusan lecsökkent, (legalább 90%-os állománycsökkenést regisztráltak) az őz pedig mint honos vad jelenleg nem létezik.⁹¹ 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).⁹² A betegség miatt az őz helyenként teljesen eltűnt, a szarvasnál pedig jelentősen visszaesett a kondíció, az ezzel szoros összefüggésben álló trófeaméret, a szaporulat, és ebből eredően a vadállomány létszáma is. A betegség elleni védekezés megkezdődött, azonban a vadállomány várhatóan a korábbinál alacsonyabb szinten regenerálódik.

⁹⁰ 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.

⁹¹ Vámosszabadi térségében az ún. patkányosi vadászkerületben, amely az egyik jelentősen károsult terület, 1985 és 1993 között évente 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 puszkavégre.

⁹² 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.

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.⁹³ 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 értékesebbé cserélődése (pl. vaddisznó) intenzív etetést igényel, és jelentős költség a májmétely elleni védekezés is.

Összességében tehát számításaink a következő megfontolásokon és egyszerűsítéseken alapulnak⁹⁴

- 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 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

⁹³ Ebből természetesen az is következik, hogy egy marginális romlás a vadásztatási szolgáltatás színvonalában (pl. környezeti romlás) sokszoros visszaesést okozhat a bevételekben, ha a vendégkör lecserélődését okozza. Ennek bekövetkezésére vonatkozóan sem lehet jelenleg becslést adni.

⁹⁴ A következő korlátozásokat és egyszerűsítéseket elsősorban a rendelkezésre álló idő rövidege miatt kellett megtennünk, egy részük további kutatásokkal feloldható lenne.

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 között⁹⁵.

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-re⁹⁶ 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 számítva⁹⁷)

300 Ft/m³ többletköltséget feltételezve):

33 millió Ft évente.

⁹⁵Adatok forrása: Gabcikovo-Nagymaros Vízlépcsőrendszer közös egyezményes terv. Összefoglaló dokumentáció. Összefoglaló leírás. Szerzők: Hydroconsult, Bratislava; Víziterv, Budapest.

⁹⁶Csoma János: A Dunai Vízerőműrendszer hatása a hordalékviszonyok alakulására. Beszámoló a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet 1966. évi munkájáról, Budapest, 1968

⁹⁷Itt nem számoltunk a kimerülő erőforrások esetében felmerülő ún. bérleti díjjal (vagy más néven royaltyval), mely az erőforrás szűkösségét 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)⁹⁸, 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).

⁹⁸ Gabcikovo-Nagymaros Vízlépcsőrendszer közös egyezményes terv. Összefoglaló dokumentáció. Összefoglaló leírás. Szerzők: Hydroconsult, Bratislava; Víziterv, Budapest.

Költségbeclés

Az iszapkotrás piaci ára 2000 Ft/m³ körül alakul, azonban saját tulajdonú berendezés alkalmazása esetén ez 500 Ft/m³-re is csökkenhet⁹⁹, ennek megfelelően az évente felmerülő költség 1,5-5,8 milliárd Ft között alakul évente.

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 zagy tározók 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 |

⁹⁹ 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 műszakban 6 alkalmazott dolgozik. Pontos értéket csak konkrét felkérés és a pontos adatok ismeretében lehet megállapítani.

8. Felhasznált irodalom

1. A Dunai vízlépcsőrendszer döntéselőkészítő határfokának koncepciója. Mezőgazdasági hatások. Tanulmány. Országos Vízügyi Beruházási Bizottság, Budapest 1990. dec.
2. Adamowicz, Vic (1995): Alternative Valuation Techniques: A Comparison and Movement to a Synthesis. In: (eds. Willis, K.G. and Corkindale, J.T.) *Environmental Valuation. New Perspectives*. Cab International, Wallingford, 1995. pp:144-159.
3. Ajzen, Icek - Thomas C. Brown - Lori H. Rosenthal (1996): Information Bias in Contingent Valuation: Effect of Personal Relevance, Quality of Information, and Motivational Orientation. *Journal of Environmental Economics and Management* 30, 43-57.
4. Arrow, K., R. Solow, P. Portney, E. Leamer, R. Radner and H. Schuman (1993) "Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation", *Federal Register* 58 (10), pp. 4602-4614.
5. Berczik Árpád (1993): Felszíni vizek. Szakértői tanulmány a Bős-Nagymarosi projekttel kapcsolatban a Hágai Nemzetközi Bírósághoz beterjesztett perirat részére. Vácrátót-Göd, 1993. November.
6. Bertalan Ottó (1997): A szigetközi élővizekben elért halfogási eredmények és ezek faji összetételének változásai az elmúlt 30 évben, 1997.
7. Bishop, R and T. Heberlein (1979) "Measuring Values of Extra-Market Goods: Are Indirect Measures Biased", *American Journal of Agricultural Economics* 61, pp. 926-930.
8. Bjornstad, D. and J. Kahn, eds. (1996) *The Contingent Valuation of Environmental Resources - Methodological Issues and Research Needs*, Edward Elgar, Aldershot, UK.
9. Boxall, Peter C. - Wiktor L. Adamowitz - Joffre Swait - Michael Williams - Jordan Louviere (1996): A comparison of stated preference methods for environmental valuation. *Ecological Economics* 18, 243-253.
10. Breal-Myers (1993): Modern vállalati pénzügyek, McGraw-Hill 2. Kiadás.
11. Bromley W. Daniel (ed.) (1995): *The Handbook of Environmental Economics*. Blackwell edition.
12. Brown, Thomas C. - Champ, Patricia A. - Bishop, Richard C. - McCollum, Daniel W. (1996): Which Response Format Reveals the Truth about Donations to a Public Good? *Land Economics*, 72 (2), 152-166.
13. C(78)4 A Tanács ajánlása a vízgazdálkodási politikákról és eszközökről.
14. 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.
15. Copeland-Weston (1992): *Financial Theory and Corporate Policy*, Addison-Wesley. 3. Kiadás.
16. Cummings, R. - G. Harrison (1995): The Measurement and Decomposition of Nonuse Values: A Critical Review, *Environmental and Resource Economics* 5, pp. 225-247.

17. Cummings, R., D. Brookshire and W. Schulze, eds. (1986) *Valuing Environmental Goods - A State of the Arts Assessment of the Contingent Valuation Method*, Totowa, N. J. : Rowman & Allanheld.
18. Csoma János (1968): A Dunai Vízerőműrendszer hatása a hordalékviszonyok alakulására. Beszámoló a Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet 1966. évi munkájáról, Budapest.
19. *Ecological Economics* 1998/25. száma, pp.: 1-72.
20. Freeman III, A. Myrick (1994): *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. Resources for the Future, Washington, D. C.
21. Gabčíkovo-Nagymaros Vízlépcsőrendszer közös egyezményes terv. Összefoglaló dokumentáció. Összefoglaló leírás. Szerzők: Hydroconsult, Bratislava; Víziterv, Budapest.
22. Groot, Rudolf de (1992): *Functions of Nature*, Wolters-Noordhoff, Groningen, the Netherlands
23. Guti Gábor (1993): A Szigetköz halászatökológiai állapota és jelentősége, 1993.
24. Guti Gábor (1994): Economic Damage of Fishery Resulted by the Operation of the Gabčíkovo Barrage System and the Estimated Natural Importance of the Szigetköz Area, Case Concerning the Gabčíkovo-Nagymaros Project, Memorial of the Republic of Hungary, May 1994.
25. Guti Gábor (1998): A szigetközi halászat veszteségei a bősi vízlépcső üzembe helyezését követően, 1998. febr. 12.
26. Hamilton, K. - Pearce, D. - Atkinson, G.- Gomez Lobo, A. - Young, C. (1994): *The Policy Implications of Natural Resource and Environmental Accounting*. CSERGE Working Paper GEC 94-18.
27. Hanemann, W.M., Loomis, J. and Kanninen, B.(1991): Statistical Efficiency of Double-bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation, *American Journal of Agricultural Economics* 73, 1255-1263.
28. Hanley, Nick - Clive Spash - Lorna Walker (1995): Problems in Valuing the Benefits of Biodiversity Protection. *Environmental and Resource Economics* 5: 249-272.
29. Hanley, Nick - Macmillan, Douglas - Wright, Robert, E. - Bullock, Craig - Simpson, Ian - Parsisson, Dave - Crabtree, Bob (1997): *Contingent Valuation versus Choice Experiments: Estimating the benefits of Environmentally Sensitive Areas in Scotland*. Version 2, May 1997, University of Stirling.
30. Hanley, Nick - Milne, Jennifer (1996): Ethical Beliefs and Behaviour in Contingent Valuation Surveys. *Journal of Environmental Planning and Management*, 39 (2), 255-272.
31. Hanley, Nick (1995): The Role of Environmental Valuation in Cost-Benefit Analysis, in: (eds. Willis, K.G. and Corkindale, J.T.) *Environmental Valuation. New Perspectives*. Cab International, Wallingford, 1995, pp: 39-55.
32. Hanley, Nick, Clive L. Spash (1993): *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Edward Elgar, UK.

33. Hausman, J.A. ed. (1993) *Contingent Valuation: A Critical Assessment*, Washington. D.C.: North-Holland.
34. Hektárárak - itthon és Európában. Heves Megyei Hírlap 1997. szept. 22.
35. Hoevenagel, R (1994) *The Contingent Valuation Method: Scope and Validity*, Ph.D. Thesis, Free University, Amsterdam.
36. Hoevenagel, Ruud - Van der Linden, J.W. (1993): Effects of Different Descriptions of the Ecological Good on Willingness to Pay Values. *Ecological Economics*, 7, 223-238.
37. Hoevenagel, Ruud (1996): The Validity of the Contingent Valuation Method: Perfect and Regular Embedding. *Environmental and Resource Economics*, 7: 57-78.
38. Jancsó Kálmán - Tóth János (1987): A kistápai Duna-szakasz és a kapcsolódó mellékvizek halai és halászata, in: A kistápai Duna-szakasz ökológiája, Veszprémi Akadémiai Bizottság.
39. Jancsó Kálmán (1989): Az erőtérrendszer várható hatása a halállomány alakulására, Győr.
40. Jancsó Kálmán (1999): A szigetközi térség természeti tőkeváltozása - halászat és horgászat véleményezése, Kézirat.
41. Jancsó Kálmán (1999): A vízmegosztási, vízhasznosítási változatok hatáselemzése halászati vonatkozásban, Kézirat.
42. Kahneman, Daniel - Knetsch, Jack L. (1992): Valuing Public Goods: The Purchase of Moral Satisfaction. *Journal of Environmental Economics and Management* 22, 57-70.
43. Kalis, Jiri: Martin Bacik (1992): Silting problem arising with the realization of the Gabčíkovo water scheme. Water Research Institute, Bratislava.
44. Kerekes Sándor - Szilágyi János (1996): A környezeti menedzsment közgazdasági eszközei. KJK, Budapest.
45. Kerekes Sándor, Kindler József, Baranyi Árpád, Bisztriczky József, Csutora Mária, Kék Mónika, Kovács Eszter, Kulifai József, Nemcsicsné Zsóka Ágnes, Pál Gabriella, Szabó László, Szerényi Zsuzsa (1998): A szigetközi térség természeti tőke értékváltozása. BKE Környezetgazdaságtani és Technológiai Tanszéke, Budapest, 1998. április pp.73.
46. Kerekes Sándor, Kindler József, Koloszar Miklós, Baranyi Árpád, Csutora Mária, Kovács Eszter, Péter Sándor, Zsolnai László (1994): Economic Evaluation of the Szigetköz. Budapest, BKE Környezetgazdaságtan Tanszék.
47. Kosz, Michael (1996): Valuing riverside wetlands: the case of the "Donau-Auen" national park (Analysis). *Ecological Economics* 16, 109-127.
48. Környezeti állapot, ökológiai követelmények. MTA Szigetköz Környezettanulmányi Kutatások, Budapest, 1993.
49. Környezetvédelmi Lexikon, Akadémiai Kiadó Budapest, 1993.
50. Közgazdasági Kislexikon (Bővített és átdolgozott kiadás) Kossuth Könyvkiadó, 1972.
51. Kriström, Bengt, Pere Riera (1996): Is the Income Elasticity of Environmental Improvements Less Than One? *Environmental and Resource Economics* 7: 45-55.

52. Krutilla, J.V. (1967): Conservation Reconsidered. *American Economic Review* 57 (4), 777-786.
53. Laczay István (1988): A folyószabályozás és az ipari kotrás hatása a Nagymaros - Budapest közötti Duna-szakasz mederveviszonyaira. *Vízügyi közlemények*, 4. Füzet.
54. Laczay István (1989): Ipari kotrások hatása a Komárom - Nagymaros közötti Duna-szakasz mederveviszonyaira. *Vízügyi közlemények*, 3. Füzet.
55. Langford, Ian H. - Bateman, Ian J. - Langford, Hugh D. (1996): A Multilevel Modelling Approach to Triple-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation. *Environmental and Resource Economics*, 7: 197-211.
56. 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.
57. McFadden, Daniel - Leonard, Gregory K. (1993): Issues in Contingent Valuation of Environmental Goods: Methodologies for Data Collection and Analysis. p.: 165-208 in: J.A. Hausman, ed.: *Contingent Valuation. A Critical Assessment*. Amsterdam: North-Holland.
58. MEH Dunai Kormánybiztos Titkársága - Duna hatáselemzési feladatok 1998. Dec./1999. jan.
59. Mészáros Ferenc (1996): A szigetközi védett és veszélyeztetett fajok, a terület ökológiai értékei és az élővilág kezdődő degradációja, Budapest, Kézirat
60. Mezőgazdaság és Élelmiszerügy I. Műszaki Értelmező Szótár, Akadémiai Kiadó 1980.
61. Mitchell, R., T. Carson (1989): *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Resources for the Future, Washington D.C.
62. 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 Academy of Economic Sciences, Bulgarian Academy of Sciences and Cracow Academy of Economics.
63. Munasinghe, Mohan (1993): *Environmental Economics and Sustainable Development*. The World Bank, Washington, D. C.
64. Napi Gazdaság 1999. május 26. 17. old.
65. OECD (1996): *Project and policy appraisal: Integrating economics and environment*. OECD documents, Paris, 244.p.
66. Palkovics Gusztáv (1994): A növénytermesztésre ható tényezők és értékelésük módszere. Tanulmány, Pannon Agrártudományi Egyetem Termelésfejlesztési Osztály, Mosonmagyaróvár.
67. Palkovics Gusztáv (1994): A szigetközi mezőgazdasági termelést ért károk mértéke. Tanulmány. Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály, Mosonmagyaróvár.

68. Palkovics Gusztáv (1998): A Szigetköz mezőgazdasági termelésének alakulása. Tanulmány Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály, Mosonmagyaróvár.
69. Palkovics Gusztáv (1998): Mezőgazdasági megfigyelések és eredményeik I- III-IV-V. Tájékoztató füzetek. Pannon Agrártudományi Egyetem, Termelésfejlesztési Osztály, Mosonmagyaróvár.
70. Pearce, David (1993): Economic values and the natural world. CSERGE, Earthscan Publication Ltd, London.
71. Pearce, David W. - Anil Markandya - Edward B. Barbier (1989): Blueprint for a Green Economy. Earthscan Publication Ltd, London.
72. Pearce, David W. - R. Kerry Turner (1990): Economics of Natural Resources and the Environment. The John Hopkins University Press, Baltimore.
73. Perman, Roger - Ma, Yue - McGilvray, James (1996): Natural Resources and Environmental Economics, Addison Wesley Longman.
74. Pimentel, David (1998): Economic benefits of natural biota. *Ecological Economics* 25, 45-47.
75. Powell, John - Péter Kaderják - Frank Verkoijen (1997) Empirical Benefits for Improving Air Quality in Hungary, pp. 131-147. In: Powell - Kaderják (eds.) Economics for Environmental Policy in Transition Economies. Edward Elgar, 1997.
76. Rákóczi László: Vorhersage von Flussveränderungen an der ungarischen Donaustrecke. Forschungszentrum für Wasserwirtschaft, VITUKI, Budapest.
77. Rákosi Judit (1991): Víz-és csatornadíj rendszerek a nemzetközi tapasztalatok tükrében. Környezeti Rendszerfejlesztő és Tanácsadó Kft., Budapest.
78. Randall, Alan - Hoehn, John P. (1996): Embedding in Market Demand Systems. *Journal of Environmental Economics and Management* 30, 369-380.
79. Seip, Kaile - Strand, Jon (1992): Willingness to Pay for Environmental Goods in Norway: A Contingent Valuation Study with Real Payment. *Environmental and Resource Economics* 2, 91-106.
80. Shyamsundar, Priya, Randall A. Kramer (1996): Tropical Forest Protection: An Empirical Analysis of the Costs Borne by Local People. *Journal of Environmental Economics and Management* 31,129-144.
81. Sípos Aladár - Szücs István (1995): A termőföld árának meghatározása. *Közgazdasági Szemle* XLII. évf. 7-8. sz. 766-775. old.
82. Spash, Clive L. - Hanley, Nick (1995): Preferences, Information and Biodiversity Preservation. *Ecological Economics*, 12 (1995) 191-208.
83. Stevens, T.-Echeverria, J.-Glass, R.-Hager, T.-More, T. (1991): Measuring the existence value of wildlife. *Land Economics* 67, 390-400.
84. Szabó Mária, Halm István, Simon Tibor, Draskovits Rózsa, Gergely Attila (1997): A szigetközi 1987-1995 közötti botanikai monitoring vizsgálatok összefoglaló értékelése. Budapest, Kézirat
85. Személyes interjú dr. Alexay Zoltánnal (1999 márc.-május)

86. Személyes interjú dr. Mészáros Ferencsel (1998 február, március; 1999 febr.-május)
87. Személyes interjú dr. Szabó Máriával (1998 február, március, 1999 márc.-május)
88. Szigetköz Dunai Nemzeti Park és Térsége regionális és tájrendezési terve. KÉE Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék, 1995.
89. Tietenberg (1992): *Environmental and Natural Resource Economics*, Harper Collins.
90. 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.
91. Turner, R. Kerry - David Pearce - Ian Bateman (1994): *Environmental Economics: An elementary introduction*. Harvester Wheatsheaf.
92. Varian, H.R. (1995): *Mikroökonómia középfolkon. Egy modern megközelítés. 2. Kiadás.* KJK, Budapest.
93. Vida Antal (1993): *Ichthyological Aspects of the Gabcikovo-Nagymaros Project*, 1993.
94. Whittington, Dale - V. Kerry Smith - Apia Okorafor - Augustine Okore - Jin Long Liu - Alexander McPhail (1992): *Giving Respondents Time to think in Contingent Valuation Studies: A Developing Country Application*. *Journal of Environmental Economics and Management* 22, 205-225.
95. Willis, Ken (1995): *Contingent Valuation in a Policy Context: The National Oceanic and Atmospheric Administration Report and Its Implications for the Use of Contingent Valuation Methods in Policy Analysis in Britain*. in: (eds. Willis, K.G. and Corkindale, J.T.) *Environmental Valuation. New Perspectives*. Cab International, Wallingford, 1995. pp: 118-143.