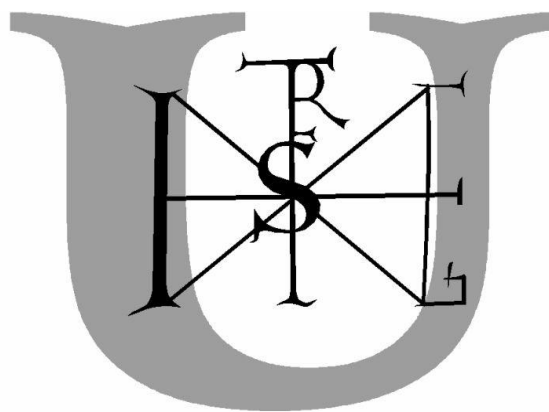


Doktori (PhD) értekezés

Nyíró András

Gödöllő

2020



SZENT ISTVÁN EGYETEM

KARSZTVÍZKATASZTRÓFA

Antropogén és természeti folyamatok kölcsönhatásai

Dunántúli-középhegység, 1949-1989

Nyíró András

Gödöllő

2020

A doktori iskola

megnevezése: Enyedi György Regionális Tudományok Doktori Iskola

tudományága: Regionális tudományok

titkára: Dr. Tóth Tamás
egyetemi tanár, PhD
Szent István Egyetem
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar,
Regionális Gazdaságtani és Vidékfejlesztési Intézet

Témavezető: Dr. Tóth Tamás
egyetemi tanár, PhD
Szent István Egyetem
Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar,
Regionális Gazdaságtani és Vidékfejlesztési Intézet

.....
A doktori iskola titkárának jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

TARTALOM

TARTALOM	1
1 BEVEZETÉS	3
1.1 A TÉMA JELENTŐSÉGE	3
1.2 A KUTATÁS TÁRGYA	6
1.2.1 Erőltetett bányászat.....	6
1.2.2 Intenzív vízkiemelés.....	11
1.2.3 Karsztvízkatasztrófa	15
1.3 A KUTATÁS CÉLJA.....	24
1.4 HIPOTÉZISEK	24
1.5 A KUTATÁSI TÉMA LEHATÁROLÁSA.....	25
1.6 DEFINÍCIÓK	27
2 IRODALMI ÁTTEKINTÉS	28
2.1 KÖRNYEZET ÉS ANTROPOGÉN FOLYAMATOK KÖLCSÖNHATÁSAI.....	28
2.2 FELSZÍN ALATTI VIZEK, KARSZT	31
2.3 INTENZÍV HASZNÁLAT, KEVÉS TUDÁS	36
2.4 A FELSZÍN ALATTI VIZEK MÉRLEGE	39
2.5 ROMLIK A FELSZÍN ALATTI VIZEK MINŐSÉGE.....	45
2.5 GONOSZ PROBLÉMÁK, FEGYVERES KONFLIKTUSOK	46
2.6 A PROBLÉMAKEZELÉS ESZKÖZEI.....	50
2.6.1 Kihívások a problémakezelésben.....	50
2.6.2 Szabályozás.....	51
2.6.3 Közgazdasági eszközök.....	54
2.6.4 Szubszidiaritás.....	55
2.7 FEJLŐDÉSI SZAKASZOK, TRENDEK.....	57
3 ANYAG ÉS MÓDSZER	61
4 EREDMÉNYEK	69
4.1 KATASZTROFÁLIS KÖVETKEZMÉNYEK	69
4.1.1 Katasztrófálisnak tartották a következményeket.....	69
4.1.2 A környezeti károk anyagi vonzatai.....	71
4.1.3 A vizek vonzereje.....	73
4.2 KONSZENZUS.....	77
4.2.1 Érdekközösség a fejlesztések körül.....	77
4.2.2 A konszenzus felbomlása	81
4.3 KÉNYSZER	83
4.3.1 A stratégiai döntések Moszkvában születtek.....	83
4.3.2 Állami terror.....	87
4.3.3 A kényszer fellazul	89
4.4 ELTUSSOLÁS, ELODÁZÁS	91

4.4.1 Közismert volt, hogy a bányászat következménye a karsztvízkatasztrófa	92
4.4.2 Háttérbe szorították a vízgazdálkodási szempontokat.....	97
4.4.3 Negligálták a vízkiemelés költségeit.....	101
4.4.4 A vízhiányt tüneti kezelésekkel enyhítették	106
4.4.5 Halogatták a megoldást hozó nehéz döntéseket	110
4.4.6 A problémák láthatóvá váltak.....	111
4.5 ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	113
5 KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	114
5.1 A HIPOTÉZISEK VIZSGÁLATA	114
5.2 KÖVETKEZTETÉSEK	115
5.3 JAVASLATOK	119
6 ÖSSZEFOGLALÁS.....	122
6.1 SUMMARY	122
MELLÉKLETEK	124
M1 IRODALOMJEGYZÉK	124
<i>Nemzetközi szakirodalom</i>	124
<i>Hidrogeológia</i>	128
<i>Bányászat</i>	132
<i>Primer források</i>	135
<i>Rendeletek</i>	141
<i>Általános</i>	143
M2 ÁBRÁK JEGYZÉKE	145
M3 TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	147
M4 VÍZEMELŐGÉPEK A BUDAPESTI BÁNYAKAPITÁNYSÁG TERÜLETÉN	147
M5 VÍZBETÖRÉSEK A DOROGI-MEDENCÉBEN	148
M6 A MAGYAR ÁLTALÁNOS KŐSZÉN-BÁNYA RT NYERESÉGE	149
M7 NAGYOBB VÍZHOZAMÚ FORRÁSOK A DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉGBEN	150
M8 VÍZHIÁNY A SAJTÓBAN	150
M9 CZOMA LÁSZLÓ INTERPELLÁCIÓJA ÉS MARÓTHY LÁSZLÓ VÁLASZA	160
M10 ÉLETRAJZOK	165
<i>Ajtay Zoltán (1900 – 1983)</i>	165
<i>Böcker Tivadar (1931-2015)</i>	165
<i>Chorin Ferenc (1879-1964)</i>	165
<i>Havasi Ferenc (1929–1993)</i>	165
<i>Lévárdi Ferenc (1919-1991)</i>	166
<i>Madas László (1920-2009)</i>	166
<i>Pálfy Móric (1871-1930)</i>	166
<i>Schmidt Sándor (1882-1953)</i>	167
<i>Szádeczky-Kardoss Elemér (1903-1984)</i>	167
<i>Vitális Sándor (1900-1976)</i>	167
M11 KRONOLÓGIA	168
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	171

1 BEVEZETÉS

Nehezen jutottam el a disszertációm témájához. A kutatást azzal kezdtem, hogy szűkebb lakóhelyem, a Pilis lábánál fekvő Keszthely térségi kapcsolatait elemeztem. Első idegen nyelvű tanulmányomat ezzel utasították el: „*to be published in a French geographical review a paper needs to deal with a broader question*”. Kitágítottam a kutatás fókuszát, azt vizsgáltam, hogy Dorog és térsége miért kerülte el a mélyebb válságot a rendszerváltás után. Arról írtam, hogy az 1960-as években több bányát bezártak a környéken, és túlestek az ipari szerkezetváltáson. (p. 102) Ezt a tanulmányomat egy rangos hazai folyóirat szerkesztője küldte vissza azzal, hogy a téma nem aktuális. Úgy hatott rám a kudarc, mint Schmidt Sándorra, a kiváló dorogi bányagazgatóra: „*ez volt a hajtóerő, az energiaforrás, mely kishitűség helyett mind nagyobb és nagyobb munkakifejtésre készítetett.*” (SCHMIDT 1932, p. 107)

A bányabezárások kapcsán került a kezembe Moldova György *Dorogi tenger* című szenvedélyes írása arról, hogy a felhagyott aknákat elárasztotta a karsztüregéből, barlangokból előtörő víz. (p. 103) A környékbeli hatalmas barlangokról Kochnyák Sándor barátom mesélte, hogy a régiek szerint a föld alatt lovaskocsival el lehet jutni Budáig. Azt gondoltam, hogy ez csak a keszthelyi legendárium része, népmesei túlzás. De nem az volt. Schmidt Sándor írásaiban ezt a bejegyzést találtam: „*megrémültünk az óriási arányoktól, (...) hogy ily óriási barlang-vagy csatornahálózatot találtunk, amelynek úrtartalma egyenlő egy Budapestet Győrrel összekötő 1x2 m-es szelvényű alagúttal és amelyben 190.000 ember lelhetne biztos óvóhelyet*”. (SCHMIDT 1942, p. 293) Ezt a felfedezésemet elújságotam Dankó Kristófnak, Dorog főépítésének. Nem lepődött meg, sőt megjegyezte, hogy amikor a dorogi bányában kiszivattyúztak egy liter vizet, a Hévízi-tó egy centiméterrel süllyedt. Azt hittem, viccel, de bíztatott, hogy nézzek csak utána. Még aznap éjjel megtaláltam az első cikket arról, hogy a Dunántúli-középhegység alatt összefüggő karsztvízrendszer van. Rábukkantam arra a meghökkentő egyenletre, amit a dorogi főépítész említett: „*egy köbméter percenkénti karsztvíz-emelés Nyirádon a Hévízi-tó forrásának másodpercenként egy literrel való csökkentését okozza*”. (MARÓTHY 1988, p. 2183)

Ezután elmélyültem a hidrogeológiai és bányászati szakirodalomban, a vízhiányról és vízkorlátozásokról szóló korabeli újságcikkekben. Kibontakozott a karsztvízkatasztrófa képe. Így már nem okozott nehézséget, hogy megfogalmazzam disszertációm témájának jelentőségét.

1.1 A TÉMA JELENTŐSÉGE

Magyarország történetének egyik legnagyobb környezeti katasztrófája a Dunántúli-középhegységben zajlott 1949-89 között. A bányászat biztosítása érdekében a felszín alól hatalmas mennyiségű vizet emeltek ki és vezették a Dunán keresztül a tengerbe. Ez volt Európa legnagyobb regionális vízkiemelése. (p. 6) Negyven évig veszélyeztették a lakosság vízellátását, felbecsülhetetlen károkat okoztak a karsztvízrendszerben, és a hozzá kapcsolódó felszíni vizes élőhelyekben. A téma jelentőségét kiemeli, hogy a klímaválság okai egyértelműen

antropogén tényezőkre vezethetőek vissza. A tudományos világ és a közbeszéd figyelmének középpontjában állnak az ENSZ klímajelentései, (IPCC 2014) egy drámai hangú felhívás (BENDELL 2018) és az erre hivatkozó környezetvédelmi mozgalmak. A bányászati környezetszennyezés^A gazdasági következményeinek súlyát mutatja, hogy 1000 milliárd forintra becsülték az 1989 előttről örökölt környezeti károk semlegesítésének költségigényét. (HORVÁTH 2002) A téma jogi szempontból azért fontos, mert a vízkiemelést a rendszerváltáskor leállították, de nem ítélték el a felelősöket sem akkor, sem később. Néven kell neveznünk a felelősöket, hogy a jövőben ne fordulhasson elő ilyen károkozás. A rendszerváltás után kialakult a környezetvédelem jogi apparátusa, de ennek gyengeségeit mutatja, hogy a 2010-es vörösiszap katasztrófa után csak 9 évvel később született bírósági ítélet, és az engedélyező hatóságok vezetőit nem vonták felelősségre.^B (ORIGO 2019)

A felszín alatti víz 1,5-1,8 milliárd ember számára az ivóvíz elsődleges forrása. A 10 milliónál nagyobb városok vízhasználatában meghatározó tényező a felszín alatti víz. (GIORDANO 2009, p. 5) Kínában a 400 legnagyobb városban felszín alatti vizeket használnak az ivóvízellátáshoz. (LIU et al. 2016, p. 459) Új jelenség, hogy a felszín alatti vizek kimerülése polgárháborúhoz, háborúhoz vezet. (p. 46) Magától értetődőnek hangzik: az embereket semmilyen fegyveres erőszak vagy diktatúra nem tántorítja el attól, hogy a vizeiket használják. (p. 71) Az ENSZ az alapvető emberi jogok közé sorolta a tiszta vízhez való hozzáférést. (UN 2010) Ez a deklaráció a hazai vízkiemelések leállítása után született, de visszamenőlegesen is mutatja a vízhiány által okozott problémák jelentőségét. A téma hazai aktualitását aláhúzza, hogy a jövő nemzedékek érdekeinek védelmét ellátó biztoshelyettes kiállt a felszín alatti vizek védelmében a fúrt kutak összeírása mellett. (BÁNDI 2018)

A téma a bányászati aspektusok miatt is jelentős. A bányászat a Dunántúli-középhegység gazdaságának meghatározó ereje volt a XX. században. A bányászat átformálta a térség társadalmi arculatát, a paraszti világ helyén modern, ipari társadalmat hozott létre. Széles gazdasági ökoszisztéma épült a bányászatra, az energiapiartól a feldolgozóiparig, ami a térség lakóinak megélhetést biztosított, és lehetővé tette, hogy az életkörülmények jelentősen javuljanak a térségben.

^A A középkorban is tisztában voltak azzal, hogy a bányászat hatalmas környezeti károkkal jár. Georgicus Agricola humanista író így foglalta ezt össze: „A bányaeépítkezés, a gépek és kohók miatt egész erdőket és ligeteket tarolnak le, mert a bányá rengeteg fát nyel el. Az erdőirtások következtében kipusztulnak a madarak és olyan állatok, amelyeknek húsa az emberi táplálkozást szolgálja. Mivel az ércet mossák, és ezzel megmérgezik a folyók és patakok vizét, megölik vagy elűzik a halakat.” (AGRICOLA 1550, p. 43)

^B 2010-ben a Kolontáron a kiömlő vörösiszap következtében 10-en meghaltak, 150 fő megsérült és Ajkától nyugatra, a Torna-patak mellett elszennyeződött 40 km² terület. (GREENPEACE 2020) Az ügyben 2019-ben született ítélet, amiben a Magyar Alumínium Termelő és Kereskedelmi Zrt egykori vezérigazgatóját 4 év, a cég egykori műszaki igazgatóját 3 év végrehajtandó börtönbüntetésre ítélték. (ORIGO 2019)

A regionális gazdaságtan egyik alapfogalma a szubszidiaritás elve. Az EU-s környezeti jog egyik alaptétele szerint a szubszidiaritás érvényesülése garancia arra, hogy fenttartható döntések szülessenek. Ezt a nemzetközi szakirodalom hangsúlyozza, például a Yanacochabánya történetével kapcsolatban. (p. 57)

A téma nemzetközi jelentőségét az adja, hogy napjainkban a felszín alatti vizek kiemelése miatt kialakult vízhiány milliók életét veszélyezteti közvetlenül, és a következő évtizedekben 2 milliárd ember jövőjét fenyegeti a Közel-Keleten, Észak-Afrikában, az Arab-félszigeten, Indiában. A felszín alatti vizek túlhasználatából eredő vízhiányt nyilvántartják a szír és a jemeni polgárháború kiváltó okai között. Amerikában Kaliforniában és a Nagy Síkságon, valamint Ausztrália nyugati részén a felszín alatti vizek túlhasználata miatt alakult ki vízhiány, ami komoly gazdasági problémákat okoz, és a szárazság hozzájárul a hatalmas erdőtüzek kialakulásához.^A

A karsztvízkatasztrófa története felveti azt a dilemmát, hogy mi a fontosabb, a szén, a bauxit vagy a víz? (SCHMÖDLI 2020) A rövidtávú előny a fontosabb, vagy a hosszútávú biztonság? Ezt az erőforrás-dilemmát nevezik „*gonosz problémának*”, mert nincs optimális megoldása.^B A probléma aktuális, mert napjainkban felmerült, hogy bátorítani kell a felszín alatti vizekre alapozott öntözést, és az agrár és vízügyi szakemberek között hasonló viták indulnak, mint amiket az 1970-80-as években láthattunk.

A döntéshozók tudták, hogy a vízkiemelésnek katasztrófális következményei vannak, mégse állították le a bányákat. Miért? Ez a disszertációm kérdése, és ez a klímaválság legfontosabb problémája. A tudományos kutatások bebizonyították, hogy a szén-dioxid-kibocsájtás növekedése katasztrófális következményekkel jár. Mégis bolygónkon évről évre nő a kibocsájtás. Meg kell találnunk azokat az okokat, amik akadályozzák a szén-dioxid-kibocsájtás csökkentéséhez vezető döntéseket.

^A Lásd 2.7 Fejlődési szakaszok, trendek. (p. 57)

^B A gonosz problémákról lásd: 2.7 Fejlődési szakaszok, trendek. (p. 57)

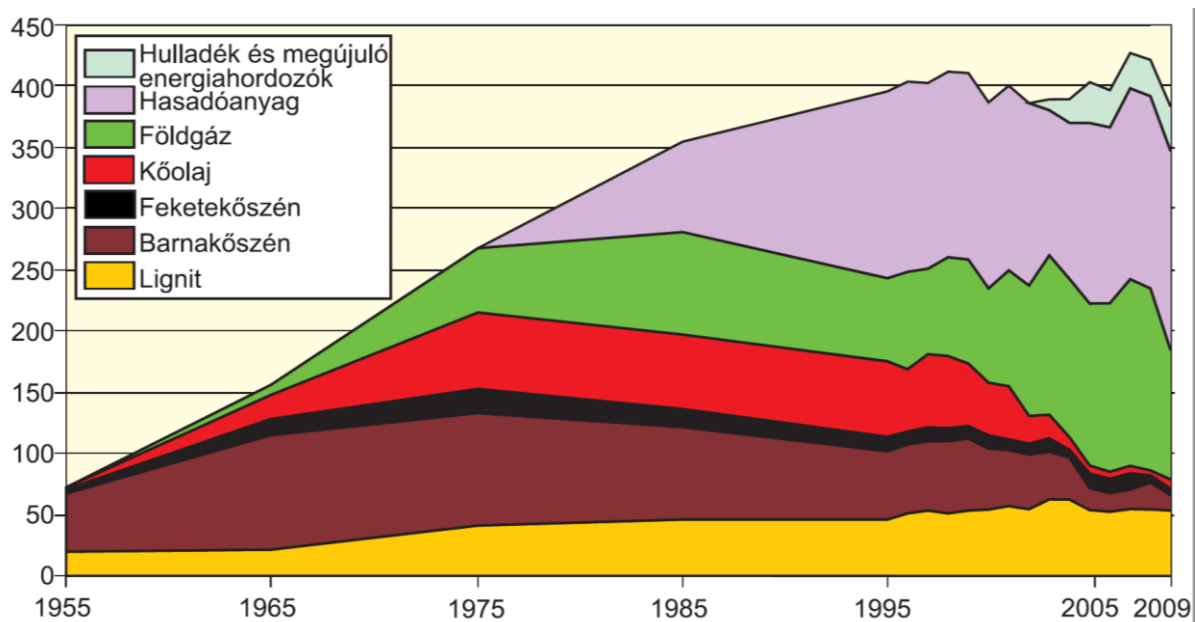
1.2 A KUTATÁS TÁRGYA

A kutatás tárgya a Dunántúli-középhegységben 1949 és 1989 között lezajlott természeti és antropogén folyamatok kölcsönhatásai. ^A A három folyamatot vizsgálók:

- 1.2.1 Erőltetett bányászat (p. 6)
- 1.2.2 Intenzív vízkiemelés (p. 11)
- 1.2.3 Karsztvízkatasztrófa (p. 15)

1.2.1 Erőltetett bányászat

A modernizáció és az iparosítás következtében folyamatosan nőtt az energiaigény a XX. század második felében.^B (1. ábra) 1955 és 1995 között az erőművek energiahordozó-felhasználása több, mint ötszörösére nőtt.



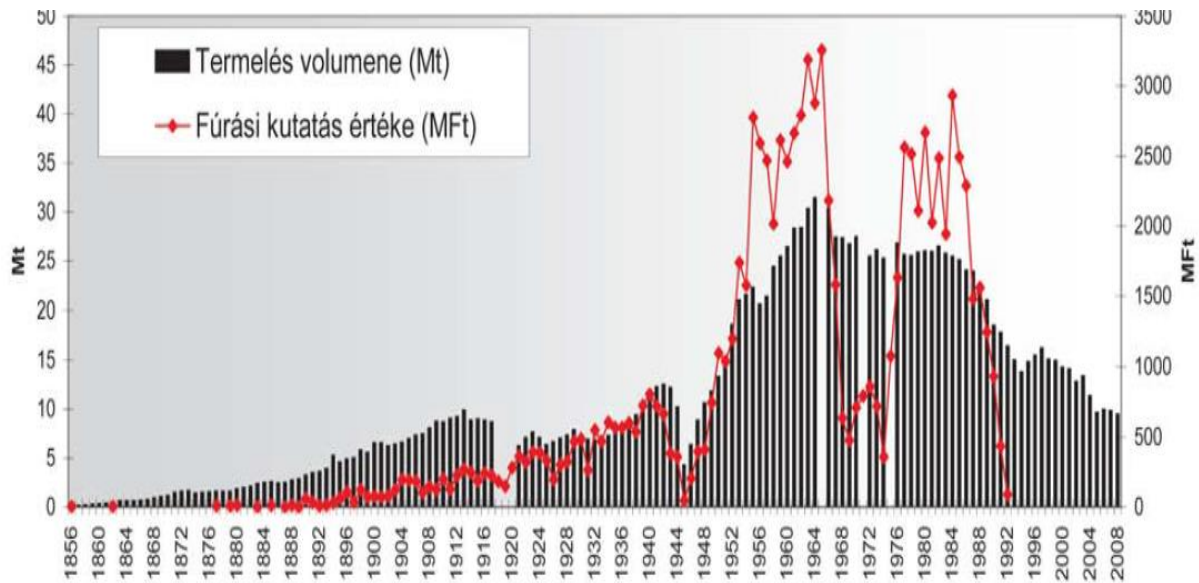
1. ábra: Az erőművek energiahordozófelhasználása, 1955-2009, Petajoule
Forrás: KOCSIS et al. (2011), p. 170

Az 1960-as évek közepéig a széntermelés fokozásával (2. ábra) szolgálták ki a növekvő energiaigényeket, később az orosz olaj- és gázimport egyre nagyobb szerepet játszott. Az 1960-as évektől jelentős növekedésnek indult a bauxitbányászat. (3. ábra)

^A A téma elméleti vonatkozásaival kapcsolatban lásd: 2.1 Környezet és antropogén folyamatok kölcsönhatásai. (p. 28)

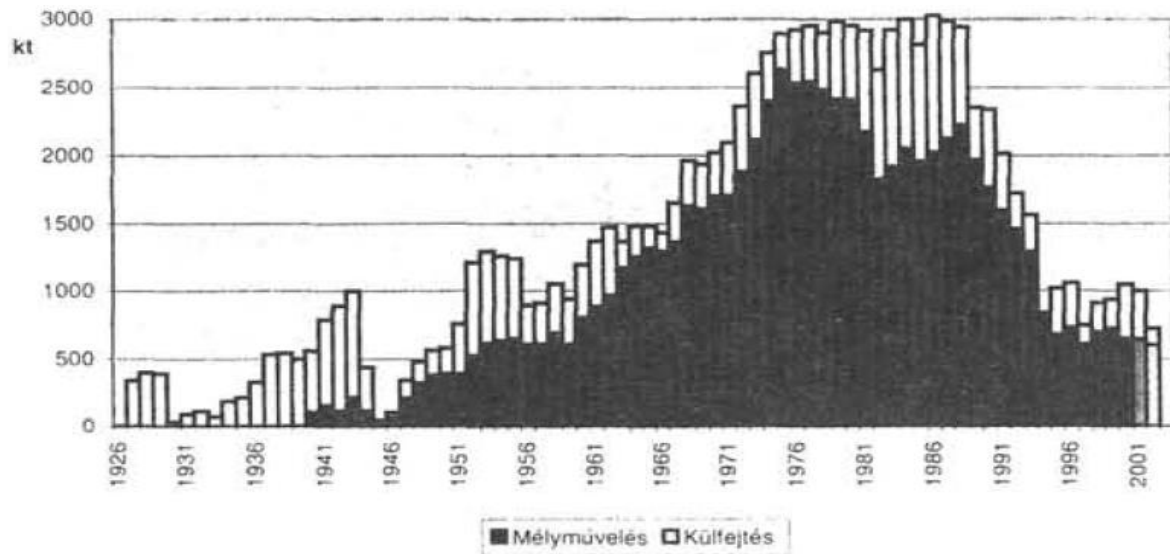
^B Ezt a jelenséget nem írhatjuk az ipari forradalom, vagy a II. világháború előtti időszak számlájára: „Sokan valamiféle morális adósságnak látják a

globális felmelegedést, ami az ipari forradalom kezdete óta halmozódik, és amit most, néhány száz év után meg kell fizetni. Valójában a fosszilis tüzelőanyagok égetésével a légkörbe került széndioxid több mint felét az elmúlt három évtizedben bocsátottuk ki.” (WALLACE-WELLS 2020, p. 12)



2. ábra: A hazai széntermelés volumene. (mT) és a kutató fúrások költségének alakulása. (mFt), 1856-2008

Forrás: PÜSPÖKI et al. (2015), p. 156



3. ábra Magyarország bauxittermelése, 1926-2001, kT

Forrás: (FAZEKAS 2002)

1949-ben drasztikusan megemelték a széntermelés céljait. Az önellátásra berendezkedő gazdaság energiaigényének fedezésére megindult a szénbányászat erőltetett fejlesztése. Ez a trend az 1960-as évek közepéig tartott. (ÁSZ 1998, p. 5) 1945 októberében szénkormánybiztosságot állítottak fel azzal a céllal, hogy központilag számolják fel a szénhiányt. 1945 végén állami kezelésbe vették, majd 1946-ban államosították a szénbányákat. {Izsó, 2010 #299} 1946-1948 között a hazai szénbányászat vállalatainak irányítását centralizálták, létrehozták a Magyar Állami Szénbányák Rt-t. A bányákat a társaság központja,

illetve a bányakerületi igazgatóságok irányították. {MNL, 2019 #553}. 1948 októberében a bányákat az államigazgatás alá rendelték, a Nehézipari Minisztérium Szénbányászati Igazgatósága felügyelte a területet. Az 1947-es három éves terv azt a célt tűzte ki, hogy elérjék az utolsó békeév, 1938 termelési szintjét. Ezt már 1948-ban teljesítették. {Bircher, 2002 #371} Az 1949-es első ötéves tervben meghatározták Magyarország iparosításának felgyorsítását, a nehéz- és gépipar fejlesztését. A célokat úgy tűzték ki, hogy a megvalósítás feltételeit nem biztosították. (PETŐ et al. 1985) 1951-ben megduplázták az ötéves terv célkitűzéseit^A anélkül, hogy az eredetileg előirányzott 2,4 milliárd Ft beruházási összeget módosították volna. (ORSZÁGGYŰLÉS 1951) (2. ábra) A mérnökök terrorizálásával (p. 87) és a munkások túlterhelésével pótolták a feltételek hiányait. Jól mutatja ezt Dorog országgyűlési képviselőjének szabadkozása a parlamentben: „Az elmúlt évben minden igyekezetünk ellenére sem teljesítettük a tervben előírt főbb feladatokat. Termelési tervünket 99,5%-ra, termelékenység tervünket 96,4%-ra teljesítettük, önköltségi előirányzatunkat pedig 2,6%-kal túlléptük. Igaz, hogy aknáinkban a bányászoknak, aknászoknak és mérnököknek sokszor emberfeletti harcot kellett vívniuk a váratlanul rájuk törő elemi erővel, a vízzel, a tűzzel és a harc során nem egy esetben jelentős termelőkapacitást képviselő bányarészeket kellett feladni. Azonban a lemaradást még sem lehet teljes mértékben ezzel indokolni.” (ELEKES 1956, p. 1252) A termelés növekedésének trendje 1956 után sem tört meg, egészen az 1960-as évek közepéig tartott (BERNÁT et al. 1969, p. 144).

1962-ben a bauxittermelést háromszorosára növelték. A magyar-szovjet timföld-alumínium egyezmény értelmében a bauxittermelést 1-ről 3 millió tonnára emelték.^B (FAZEKAS 2002) (3. ábra) A szénbányászattal szemben az alumíniumipart egységes szervezetbe tömörítették, a gánti, a halimbai, az iszkaszentgyörgyi és a nyirádi bányákat a Magyar Alumíniumipari Trösztbe szervezték. Ez a vállalat 1967-ig középfokú irányító szerv volt, utána gazdálkodó szervezetként működött, amelynek élén egyszemélyi felelősséggel vezérigazgató állt. (PÜSKI et al. 2000)

1967-ben a széntermelés visszafogásáról döntöttek.^C Az 1960-as években megindult orosz olajimport növelése érdekében visszafogták a hazai szénbányászatot. Az Új Gazdasági Mechanizmus alatt 1968-72 között korlátozták a leginkább gazdaságtalan bányák termelését. (ÁSZ 1998, p. 5) 1967-ben több összekapcsolódó kormánydöntés^D született arról, hogy a széntermelést 6-9 millió tonnával kell csökkenteni, és 60 000 bányászt kell más iparágakba irányítani. (TÓTH 1981, p. 28) (2. ábra) A nehézipari miniszter így indokolta a döntést: „rohamosan tért hódítanak az új energiaforrások, versenytársként megjelent a kőolaj, a

^A A döntést az 1951. évi II. törvény az ötéves tervről szóló 1949. évi XXV. törvény módosításáról tartalmazza. Az 1949. évi 11,5 millió tonnáról 1954-ben, az eredetileg előirányzott 18,5 millió tonna helyett 27,5 millió tonnára emelték. (ORSZÁGGYŰLÉS 1951)

^B A végrehajtási határozatot lásd: (KORMÁNY 1964) Lásd még: 4.3.1 A stratégiai döntések Moszkvában születtek, p. 83

^C Lásd: 4.3.1 A stratégiai döntések Moszkvában születtek (p. 83)

^D „Az 1967. évi kormányhatározat. (2006/1967), az 1968. évi GB-határozat. (1968. VI. 28.) és az 1969-es kormányhatározat. (2007/1969) a szénbányászat távlati kérdéseiről, az energetika fejlesztéséről és a széntermelés tervszerű csökkentésével együtt a szénbányászat korszerűsítéséről intézkedett.” (TÓTH 1981, p. 28)

földgáz, majd az atomenergia”. (DOLGOZÓK LAPJA 1968a, p. 2) „Az ország javuló energiahelyzete lehetővé teszi a korábban szükségszerűen erőltetett, a kedvezőtlen természeti adottságok miatt gazdaságtalan szénbányák termelésének csökkentését.” (DOLGOZÓK LAPJA 1967b, p. 2)

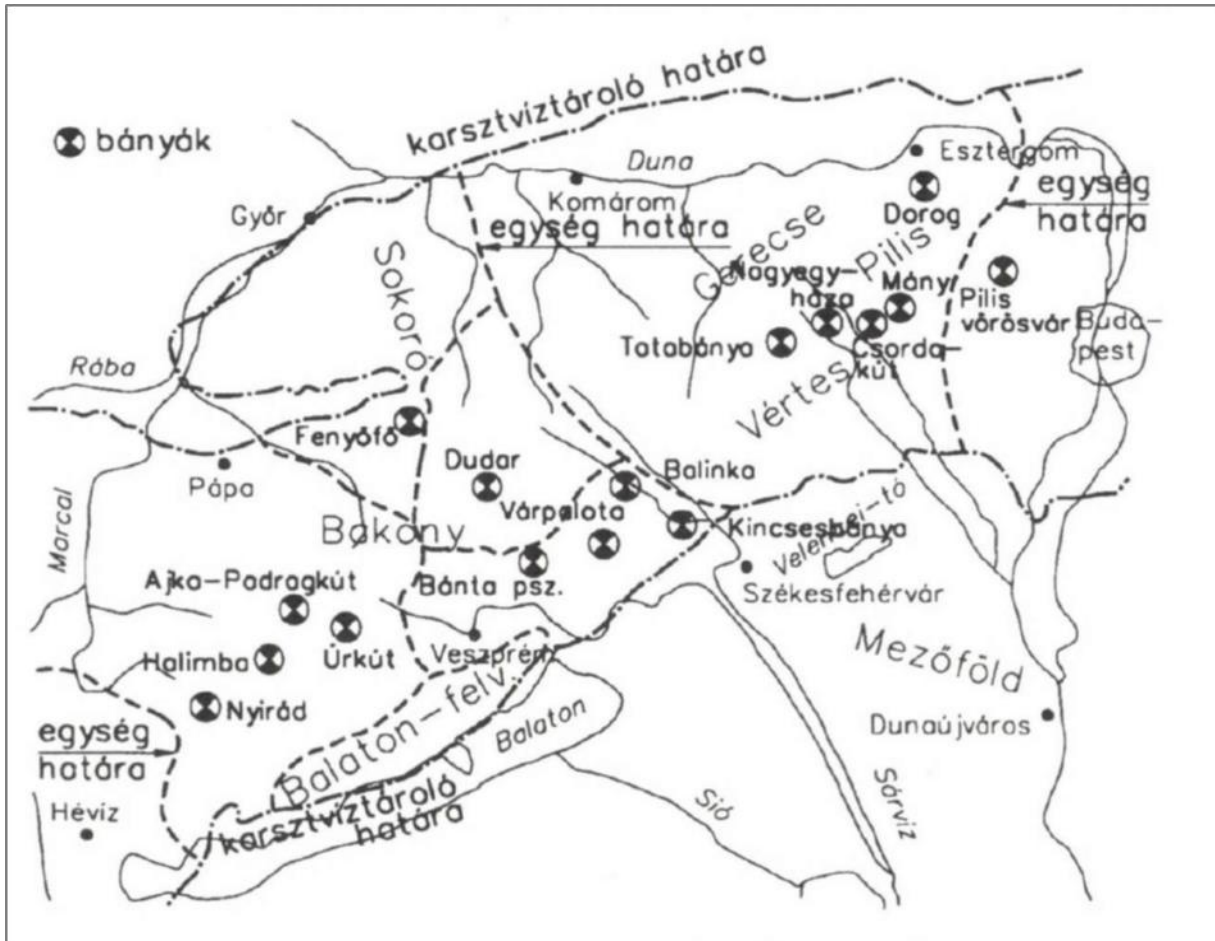
Az 1974-es eocén-programban újra növelték a széntermelést. (2. ábra) Az 1973-as olajárrobbanás után Moszkva szabad kezet adott a megszállt országoknak a széntermelés erősítésében.^A A térség bányászatának meghatározó szereplője Havasi Ferenc volt. 1974-ben levélben fordult az MSZMP KB Gazdaságpolitikai Osztályához, amiben arról írt, hogy a Komárom megyei területek, Csordakút, Mány, Nagyegyháza, Oroszlány és Lencsehegy (4. ábra) mély fekvésű, jó minőségű eocén-kori szénvagyona elégséges ahhoz, hogy Bicskén 2000 MW-os hőerőművet építsenek. Erre a kapacitásra alapozva terveztek energiaigényes alumíniumkohót, timföldgyárat, cementgyárat. (ALFÖLDI 2007, p. 30) Kapolyi László nehézipari miniszterhelyettes a Bányászat és Kohászati Lapokban 1978-ban azt írta, hogy a térség ásványi kincseinek in situ értéke 500 milliárd forint, és a kutatás akár még megkétszerezheti a készletet.^B {Kaszap, 1979 #290} Az eocén-program néven ismert kezdeményezés végig gondolatlanságára jellemző, hogy nem készült összefüggő terv, megvalósíthatósági tanulmány vagy gazdasági elemzés.^C Az eocén-bányák veszteségesek voltak, a hőerőmű építését félbehagyták, a gyárak tervei el sem készültek. A rossz döntések az államháztartásban súlyos problémákat okoztak és gazdaságilag megrendítették a még gazdaságosan működő bányavállalatokat. (ÁSZ 1998, p. 5)

^A Lásd: 4.3.1 A stratégiai döntések Moszkvában születtek (p. 83)

^B A terv valódi céljával kapcsolatban lásd: 4.4.5 Halogatták a megoldást hozó nehéz döntéseket (p. 110)

^C Alföldi László, az Országos Vízügyi Hivatal egykori vezetője írja visszaemlékezésében: „Hónapokon át kerestem az eocén-programot, vagy legalább egy olyan leírást, ami egyértelművé teszi annak lényegét és tartalmát. Feltételezve, hogy az „eocénprogram” a Nagyegyháza, Mány, Csordakút, Bicske térségének kutatásához és bányászatához kapcsolódik, netán azt rejti magában, áttekintve a több mint 100 kutatási jelentést, kutatási tervet, bányászati tervet, kiderült, hogy nincs egyetlen egy hivatalosan benyújtott

kutatási terv, kutatási jelentés, Országos Ásványvagyon Bizottsági határozat, amely az eocén-program nevét címében viselné, még azok sem, amelyeket a Tatabányai Szénbányák készítettek. Egyedül a célkutatási tervek között találtam kettőt, amely viseli az eocén-program nevet. Ezen kívül néhány jelentésben itt-ott szöveg közt jelent meg az eocén-program kifejezés. Az 1984. évi vízjogi engedélyekben szerepel az eocén-programi bányák kifejezés is. Áttekinttem az Állami Tervbizottság, a Gazdasági Bizottság és a Minisztertanácsi határozatokat, amelyek között sem címében, sem szövegekőzti megjelenéssel nem találtam a kifejezést.” (ALFÖLDI et al. 2007, p. 25)



4. ábra: Bányák a Dunántúli-középhegység karsztvíztároló területén
 Forrás: KUMÁNOVICS (1998)

1989-ben leállították a nagy vízkiemeléssel járó bányákat. (2. ábra, 3. ábra) 1988 szeptemberében megszűnt a bauxitbányászatra vonatkozó orosz kényszer, felmondták a magyar–szovjet timföld-alumínium egyezményt,^A és ezután a Magyar Alumíniumipari Tröszt üzleti vállalkozásként működött. (FAZEKAS 2002) Leállították a legnagyobb vízkiemeléssel járó nyirádi bányát, megszüntették a széntermelés dotációját és a fogyasztói ártámogatást (ÁSZ 1998, p. 5) 1985-ben úgy tervezték, hogy Nyirádon 1993-ban kimerül a bauxitbánya és a vízkiemelést beszüntetik. A hévízi tóvédő mozgalom nyomására hozták előre a bánya bezárását.^B A bánya gyors bezárására 3-4 milliárd forintot költöttek. (ALFÖLDI 2007, pp. 21-24) 1990-ben 26 m³/percre csökkentették a bányászati vízkiemelés limitjét és ezzel lényegében leállították a karsztvízszint alatti bányászatot. (SZENTAI 1991) 1990 után az alábbi bányákat zárták be:

1996: Kincsesbányai bauxitbánya, várpalotai miocén szénbánya

1999: Dudari szénbánya

2002: Mányi eocén szénbánya

2003: Balinkai szénbánya

^A Az egyezménnyel kapcsolatban lásd: p. 8

^B Lásd: 4.3.3 A kényszer fellazul (p. 89)

2004: Lencsehegyi eocén szénbánya, fenyőfői bauxitbánya, ajkai szénbánya

2013: Halimbai bauxitbánya

2015: Márkushegyi eocén szénbánya

2016: Úrkuti magánbánya

A bányászat fejlesztésére vonatkozó döntéseknél nem vették figyelembe környezeti következményeket. 1984-ben az MTA Földrajztudományi Intézetének igazgatója elmondta: *„a karsztvíz süllyedése már 3000 km² területet érint. Ezt a környezeti kihatást nem vizsgálták meg átfogóan a bauxitbányászattal kapcsolatosan. De nemcsak a bauxitbányászat okoz ilyen problémákat. A további felmérésbe tulajdonképpen az egész Dunántúli-középhegység bányászatát be kellene vonni, figyelembe véve a budai források helyzetét is, amelyeknek már szintén a felére csökkent a hozamuk.”* (PÉCSI 1984, p. 1255)

A bányabezárást környezeti hatásokkal indokolták 1989-ben. A kormányzóvivő a döntést a Hévízi-tó megmentésével indokolta: *„A Minisztertanács előtt a szakértői vizsgálatok alapján sokoldalúan ismert volt mind a Hévízi-tóval, mind a nyirádi bauxitbányászattal kapcsolatos gondhalmaz. Hangsúlyoznom kell azonban, hogy a nyilvánvaló érdek-ellentétek feloldásakor a kormány döntési lehetőségei, mint annyi más esetben, ezúttal is behatároltak. De, mert a jelentős mennyiségű vízkitermelés miatt a Hévízi tó már kritikus helyzetbe került, a Minisztertanács csakis a nyirádi bauxitbányászat gyors leállítása mellett dönthetett. (...) A kormány döntését mindenekelőtt a természeti érdekek védelme motiválta. Ezzel együtt a bányaművelést korlátozó intézkedések miatti termelési veszteségeket pontosan fel kellett mérni és azok következményeit kétségtelenül vállalni kell. A veszteség igen jelentős. Mintegy hatmilliárd forint. Ez azt jelenti, hogy mind a Magyar Alumíniumipari Tröszt, mind a költségvetés jelentős bevételtől esik el. Különösen nagy probléma a bauxit, vagy a timföld importjához szükséges több mint 100 millió dollár előteremtése.”* (NAPLÓ 1989b, p. 1)

1.2.2 Intenzív vízkiemelés

A karsztvíz veszélyeztette a bányászatot. A felszín alatt egymás mellett van a szén, a bauxit és a víz. A mélyművelésű bányászatot a karsztvízbetörések nehezítették. Schmidt Sándor, a legveszélyeztetettebb dorogi szénbányák^A igazgatója így vázolta a problémát: *„Minden repedés, üreg vagy barlang az esztergomi szénmedencében, mely a 131 nívó alatt fekszik, vízzel van telve. Addig tehát, míg a széntermelés e szint körül mozgott, nem is volt baja bányászatunknak a vízzel, ma azonban, mikor már 200-280 méterrel hatolunk a tenger színe alá, akkor a széntelep alatti mészkő üregeiben keringő víz 31-40 atmoszféra nyomással nehezedik a széntelepet a triász-mészkőtől elválasztó isoláló márgarétegre s ellenállhatatlan erővel zúdul bányaiüregeinkbe, ha valahol annak közelébe kerülünk, vagy egy-egy vetődés mentén azt megcsapoljuk.”* (SCHMIDT 1942, p. 286) Hasonló volt a helyzet a bauxitbányáknál, például Ajka környékén: *„1947-ben az akkor csak éppen megindult padragi bányát*

^A Lásd:

2.2 Felszín alatti vizek, karszt (p. 30)

olyan tömegű karsztvízbetörés bénította meg, hogy a bánya hónapokon át nem tudott termelni. Ezért a szivattyúknak nemcsak állandó készütségben kell lenniük, hanem azokat maximális kapacitásra kell méretezni. A padragi bányában pl. 1962-ben percenként átlag $3,5 \text{ m}^3$ fedőből^A eredő karsztvizet és $10,5 \text{ m}^3$ fekü^B, ill. triász karsztvizet szivattyúztak ki. A maximális vízbetörés azonban ez évben éppen a fedőből elérte az 50 m^3 -t percenként. Ennek megfelelően a két állandó készenlétben álló szivattyú közül az egyik maximális vízemelési kapacitása 53 , a másiké 20 m^3 . Ez viszonylag kielégítő biztonságot nyújt a karsztvízbetörések esetére.” (MARKOS 1967, p. 28) A Dorogi-medencében 1870 és 1990 között 715 vízbetörést jegyeztek fel, ezek közül 52 okozott részleges vagy teljes elfulladás.^C

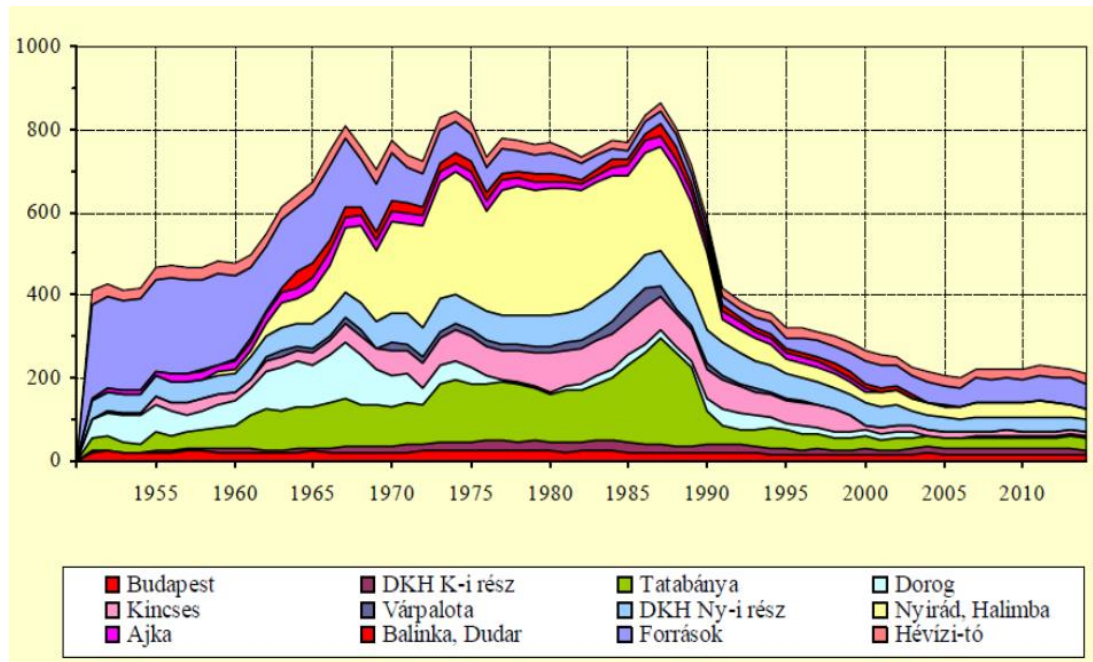
Magyarországon zajlott le Európa legnagyobb regionális vízkiemelése. (ALFÖLDI et al. 2007, p. 25) A Dunántúli-középhegységben végbement szivattyúzás világméretben a jelentősebb vízkiemelések közé tartozik. (p. 41) A meghatározó döntések a bányászatra vonatkoztak, és ezen keresztül hatottak a vízkiemelésre. A nagy ugrás az 1950-es évek végén kezdődött,^D az 1960-as évek közepéig megduplázódott a vízkiemelés. Az 1960-as évek végén visszafogták a szénbányászatot, de ekkor erősödött fel a bauxitbányászat vízkiemelése. (a grafikonon Nyirád és Halimba) Az 1980-as évek második felében a vízkiemelési csúcsot az okozta, hogy az eocén-program bányáinak $200\text{-}250 \text{ m}^3$ /perces intenzív vízkiemelése (a grafikonon Tatabánya) hozzáadódott a nyirádi bauxitbánya $250\text{-}300 \text{ m}^3$ /perces vízkiemeléséhez. (CSEPREGI 2007) (5. ábra)

^A Fedő: a hasznosítható, bányászott anyag rétege felett elhelyezkedő kőzet.

^B Fekü: a hasznosítható, bányászott anyag rétege alatt fekvő kőzet.

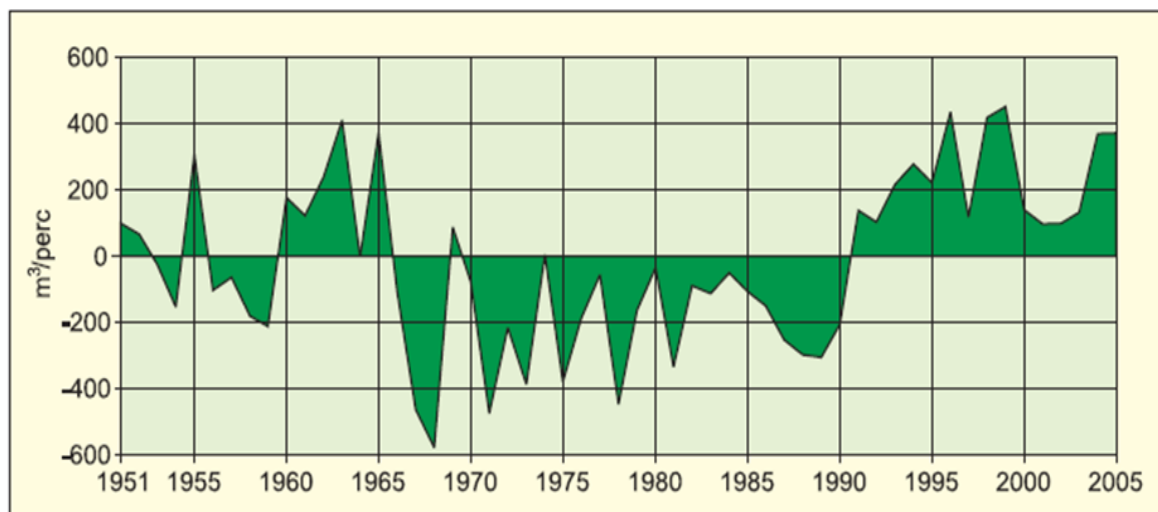
^C Lásd: *M5 Vízbetörések a Dorogi-medencében.* (p. 148)

^D A mai Magyarország területén, a Budapesti bányakapitányság felügyelete alatt 1900-ban összesen 73 m^3 szivattyúkapacitás működött. Lásd: *M4 Vízemelőgépek a Budapesti bányakapitányság területén.* (p. 147)



5. ábra: Mesterséges és természetes vízkivétel a Dunántúli-középhegységben, 1955-2015, m³/perc
 Forrás: CSEPREGI et al. (2015a)

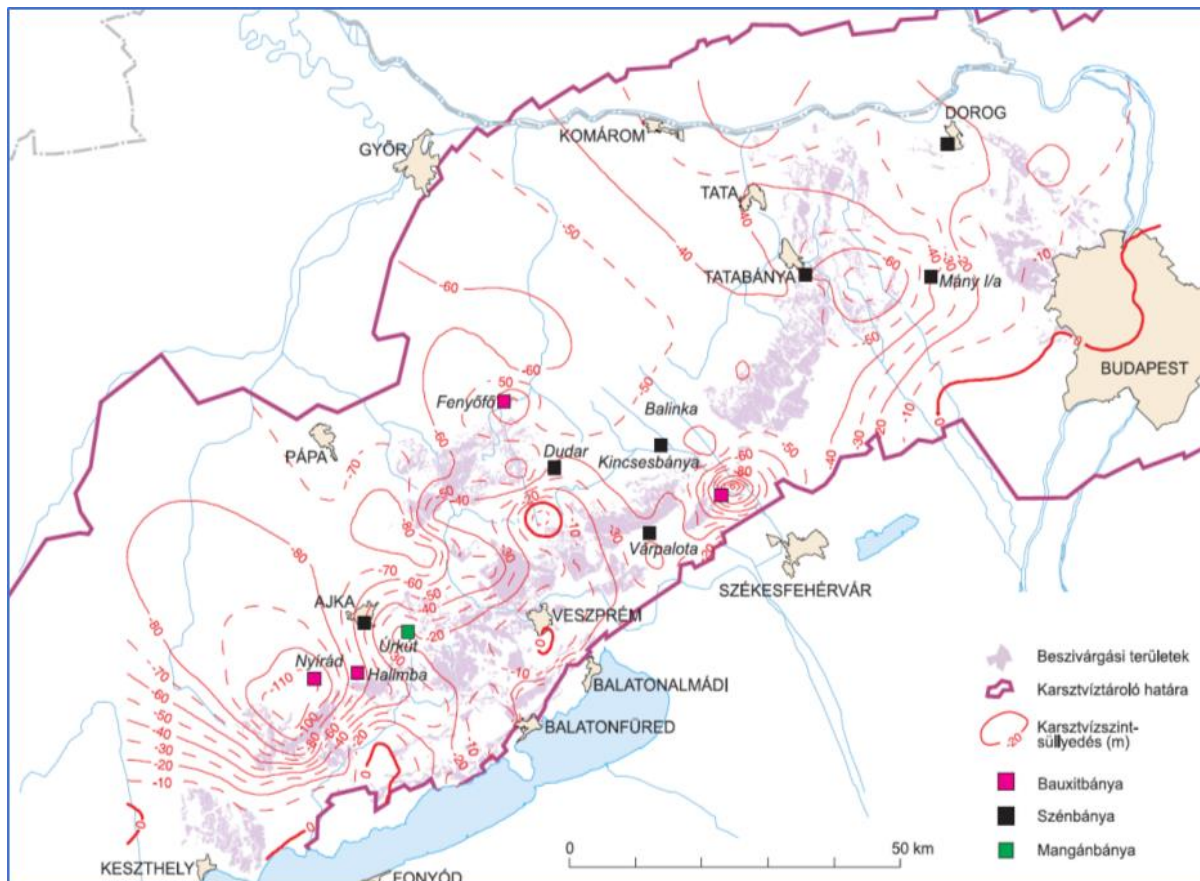
A vízkivétel felborította a térség vízháztartását.^A A Dunántúli-középhegységben az 1960-as évek közepétől a mesterséges és a természetes vízkivétel meghaladta a 700 m³/percet, és 25 éven keresztül nem csökkent, néhány évben meghaladta a 800 m³/percet. Az utánpótlás 495 m³/perc volt. A vízkivétel 60%-kal haladta meg az utánpótlást. (CSEPREGI 2007) A Dunántúli-középhegység vízmérlege negatív volt 1965 és 1990 között. (6. ábra)



6. ábra: A Dunántúli-középhegység főkarsztvíz-tárolójának vízmérlege, 1951-2005, m³/perc
 Forrás: CSEPREGI (2007)

^A A vízmérlegre vonatkozó szakirodalom áttekintése: 2.4 A felszín alatti vizek mérlege (p. 39)

A bányavárosok környékén 100-120 méterrel, az egész térségben átlagosan 35 méterrel süllyedt a karsztvíz szintje negyven év alatt. A települések kútjai kiapadtak.^A (HORVÁTH 1994) Elapadtak a Dunántúli-középhegység peremének forrásai, vizei. Kiszáradtak a tatai és tapolcai, tapolcafői források és a tapolcai tavasbarlang. A Hévízi-tó forrásainak hozama a felére csökkent, a tó gyógyhatása meggyengült. Veszélybe kerültek a budapesti termálforrások. (CSEPREGI 2007) (7. ábra)



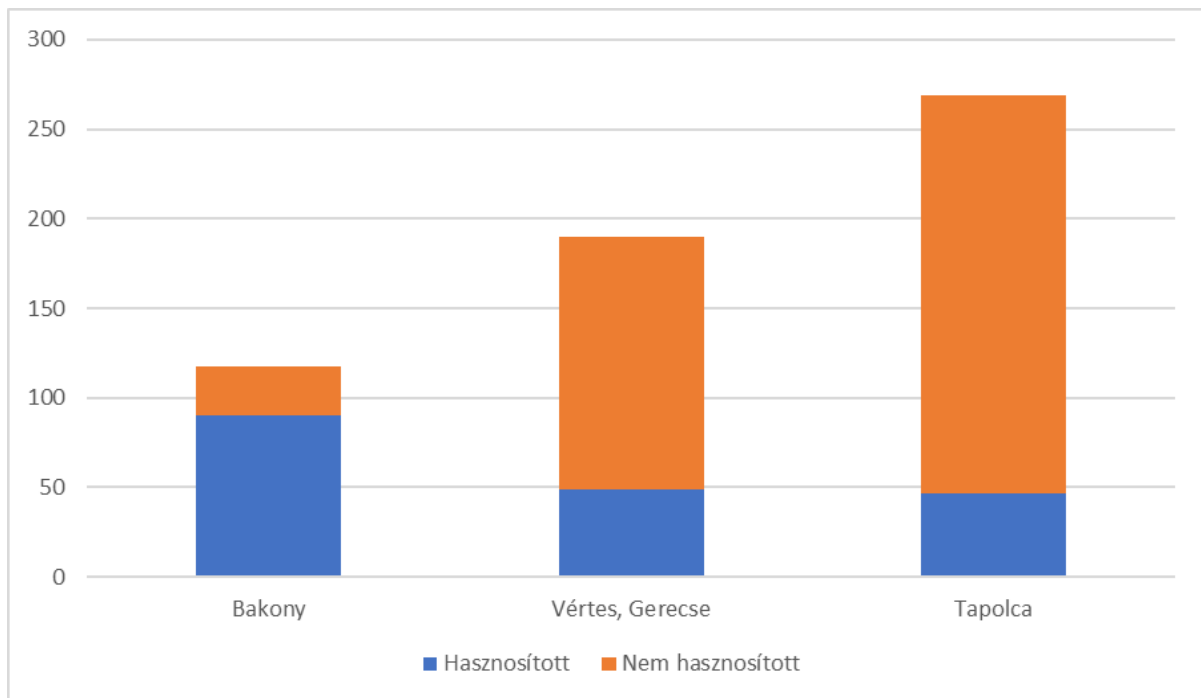
7. ábra: A Dunántúli-középhegység főkarsztvíz-tárolójának karsztvízszint süllyedése 1990-ig méter

Forrás: CSEPREGI (2007)

A Dunába vezették a kiemelt víz nagy részét. (8. ábra) „A nyirádi bauxitbánya nyitásával hatalmas mennyiségű karsztvíz kivételére nyílt mód. Jelenleg percenként 300 köbméter víz jön fel, amelynek egy része a Marcalon és a Rábán át a Dunába megy, másik része pedig Szigliget és Ederics között a Balatonba folyik.” (MAGYAR IFJÚSÁG 1980, p. 14) Ez felháborította a kortársakat: „Sajnálatos, hogy a bányák által hatalmas költséggel. kényszerűségből kiemelt kitűnő karsztvíz felhasználatlanul elfolyik.” (NAPLÓ 1968a, p. 4) A víz kisebb hányadát az ivóvízellátásban hasznosították. Felvetették a bányavíz mezőgazdasági hasznosítását. (GÁL 1963) 1968-ban a Dorogon kiemelt 136,5 m³/perc vízből kísérleti alapon 4,4 m³/perc vizet

^A Lásd: 4.4.4 A vízhiányt tüneti kezelésekkel enyhítették (p. 106)

hasznosítottak a tokodi tsz-nél, (KÉRI 1968) de másutt nem használták öntözésre a kiemelt karsztvizet.



8. ábra: A kiemelt víz hasznosítása az 1970-es évek közepén, m³/perc
Forrás: SZAKVÁRY (1976) alapján saját szerkesztés

A lakosság vízigénye megnőtt. A modernizációval együtt a háztartások ivóvízigénye megnőtt. Ez az összes vízkiemelés kis részét tette ki, de a helyi ellátásban feszültséget okozott. Az igények növekedésének ütemére jellemző, hogy 1945-ben Dorog térségében a bánya szolgálati lakásaiban volt vezetékes víz, ez a lakosság 5%-át érintette. 1969-ben ugyanezek a településeken a lakosság 76%-a használt vezetékes ivóvizet.^A Kesztölcön a lakosság napi vízfogyasztása az 1958-as 45 m³-ről (SZAKVÁRY et al. 1958) 2018-ra 172,3 m³-re (TEIR 2020) nőtt, mert 2,5-szeresére növekedett a vízhálózatba bekötött háztartások száma és az egy háztartásra jutó vízfogyasztás 54%-kal emelkedett.^B

A rendszerváltás után a bányabezárások hatására 70%-kal visszaesett a vízkiemelés a Dunántúli-középhegységben. (SZENTAI 1991), 2007-ben már csak 10 m³/perc volt a bányászati célú vízkiemelés. (CSEPREGI 2007)

1.2.3 Karsztvízkatasztrófa

Az 1960-as évektől rendszeressé vált a vízhiány a Dunántúli-középhegységben. A sajtóadatbázisom^C szerint Dorogon a vízhiány visszatérő probléma volt, a legtöbb híradás,

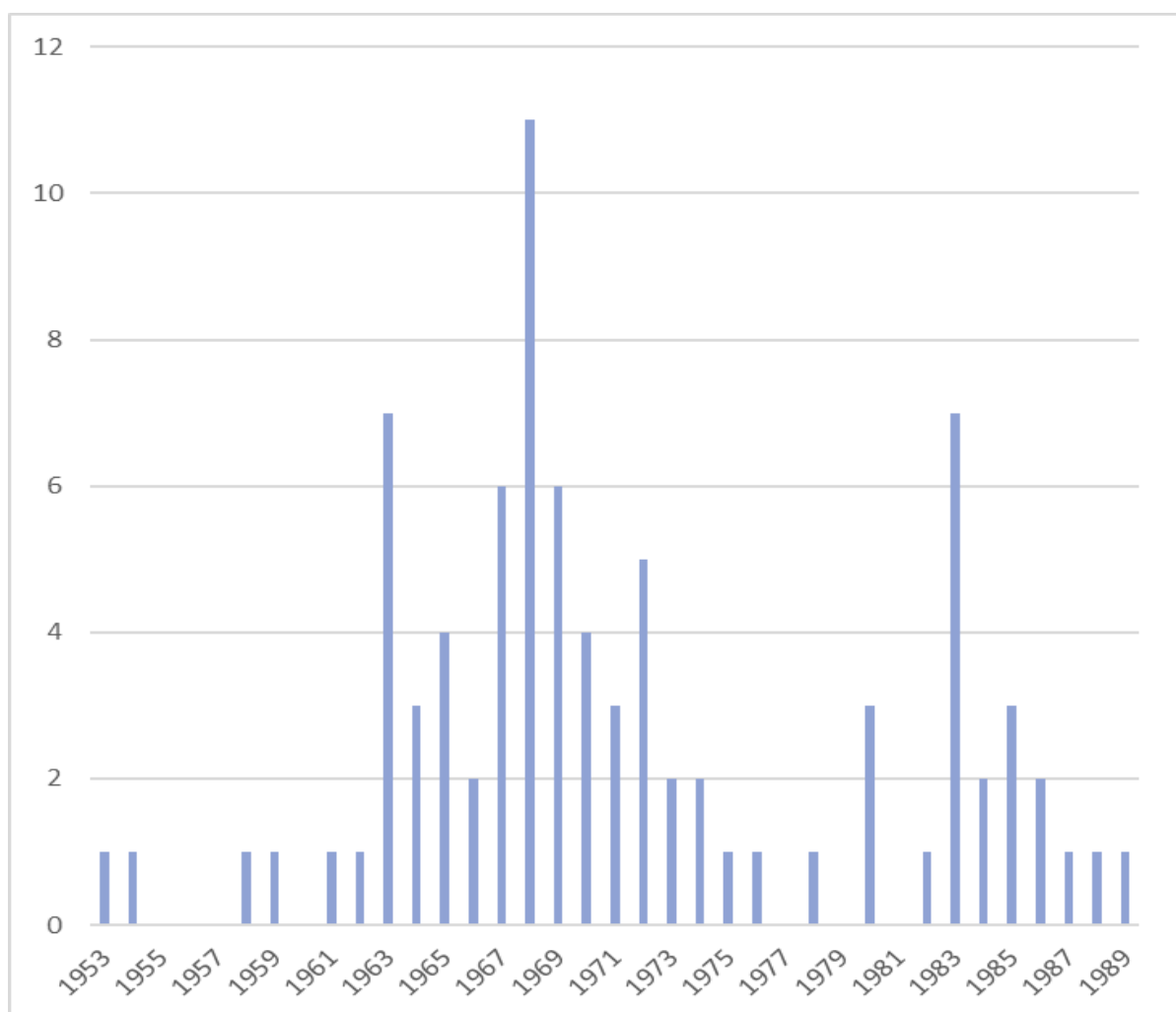
^A Forrás: www.teir.hu.

^B A vízkiemelés leállítását követően a karsztvízszint nőtt, viszont a lakossági vízfelhasználás 2000 és 2015 között 13%-kal csökkent a víz és csatornadíjak

emelkedése miatt. 2006-ban a vízhasználatban az ipari felhasználás a legnagyobb rész, a közüzemi csak 11,6% volt. (HARTWIG et al. 2015)

^C Lásd: M8 Vízhiány a sajtóban (p. 151)

összesen nyolc cikk számol be a város megpróbáltatásairól. A legtöbb visszatérő probléma Esztergomban, Oroszlányon, Székesfehérváron, Tatán, Várpalotán, a Balaton északi partján, Pápán, Tatabányán és Veszprémben volt. (4-5 cikk) 33 települést említettek meg 1-2-szer. A vízhiányokról a sajtón kívül nincs összefoglaló adat. A megyei és országos lapokban megjelent hivatkozások esetlegesen, van olyan cikk, amiben több éves vízhiányról számolnak be, másutt néhány napos kimaradásról szól a híradás. Ezeket a szempontokat figyelembevéve kimondható, hogy a 9. ábra grafikonjának trendje reális képet tükröz. Az 1960-70-es évek gyakori vízhiányai az erőltetett bányászattal vannak összefüggésben. Az 1970-es évek második felében a vízkiemelés mennyisége nem csökkent, (5. ábra, p. 13) de visszaesett a vízhiányt említő cikkek száma, ugyanis kiépültek a regionális vízművek és enyhítették a vízhiányt.^A Az 1980-as évek közepétől beindult az eocén-program, (p. 8) új területeken kezdték meg a vízkiemelést, ennek a hatását látjuk a növekvő esetszámokban.



9. ábra: A vízhiányokról és vízkorlátozásokról szóló cikkek megyei napilapokban. (darab)

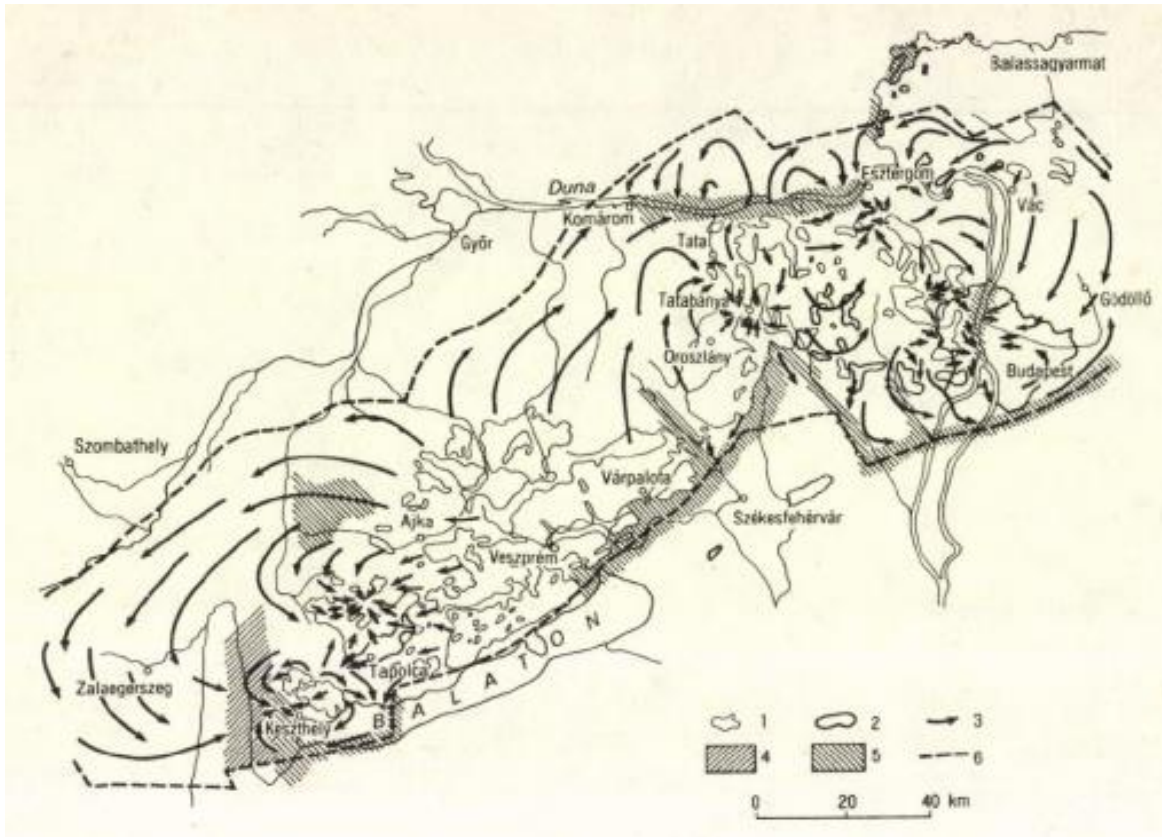
Forrás: saját szerkesztés, az idézeteket lásd: *M8 Vízhiány a sajtóban.* (p. 150)

^A 4.4.4 A vízhiányt tüneti kezelésekkel enyhítették (p. 106)

A vízkiemelés hatása 20 kilométeres körzetben érezhető volt. „Sokkal kisebb megcsapolások. (pl. a Solymári-akna. 1939. évi 21 m³/perc vízbetörése) még a 20 km-nél messzebb eső dorogi szénbányákban is okozott 70 cm-es gyors karsztvízszintsüllyedést. A karsztvízbetörések és kiszivattyúzások depressziós tölcisére nem kúpalakú, hanem hiperbolikus vagy parabolikus, esetleg csillagszerű vízszintes keresztmetszetű felület, amelynek hatósugara a csillagszerű ágak mentén jóval nagyobb, mint az előzőekben számított értékek.” (LÁNG 1971, p. 63) A legnagyobb vízkiemelést végző nyírádi bánya nagy távolságban érezte a hatását. „A nyírádi bauxitbánya hatásterületét két központú. (Nyírád, Nagytárkány) R=18 km hatásterülettel 600 millió m³ statikus és 129 m³/perces dinamikus vízkiemeléssel tervezték. Valójában a hatásterület a tervezettnél a többszöröse lett. Pl. a karsztvíztároló nyílt tükrű területein Veszprémig terjedt a depresszió, a nyugati mély-karsztos, melegvízes nyomás alatt tárolóban is jelentős nyomáscsökkenés. (pl. Borgáta) állt elő. A statikus vízkiemelés lényegesen meghaladta a tervezettet, a dinamikus vízhozam pedig közel a kétszerese volt a tervezettnél. A vízszintsüllyesztés tervezésénél felmértek a várható károkat, de mivel a hatásterület meghatározása a valóságostól lényegesen eltért, a vártnál ez is nagyobb volt”.^A (KUMÁNOVICS 1998) Azzal számoltak, hogy az egyre nagyobb erejű vízkiemelés miatt a karsztvízszint csökkenése 35 km, más számítások szerint 55 km távolságban érezhető lehet 1998-2000-ben. A Veszprém megyei Tanács építésügyi szakembere így foglalta össze a váratlan hatásokat: „nem lehet pontosan megállapítani, hogy a föld alatti üregekben az áramlások milyen irányokban húzódnak. Példa erre éppen a nyírádi bányanyitással megjósolt vízelvezés. A szakemberek kör alakú hatást vártak, és arra számítottak, hogy először Tapolcánál jelentkezik vízcsökkenés. Erre a karszt egész más irányban, Pápa és Tapolca környékén érezte hatását. Most már tudjuk, hogy Nyírádon a bauxit a karsztvíz alatt van, tehát mélyíteni kell a bányát, és feltételezhető további vízelvonó hatás. A nyírádi bányászkodás miatt már Veszprémtől körülbelül 15 kilométernyire, Herend és Szentgál határát közelítette meg a vízelvonás.” (MAGYAR IFJÚSÁG 1980, p. 14). (10. ábra)

^A Mivel ez költséges megoldás volt, helyette a kombinált instantán néven bevezetett technológiát alkalmazták. Ennek lényege az volt, hogy a védőréteggel rendelkező telepek művelése előtt

vízbetöréseket provokálnak, és a vizet a tervezett kitermelés alá vezetik el. Az így fakasztott vizet kiszivattyúzzák. (KASZAP 1979)



10. ábra: A karsztvíz áramlási rendszere a Dunántúli-középhegységben
 Forrás: ÁDÁM et al. (1987), p. 320

A bányászok szennyezték a karsztvizet.^A A gépek működtetése során a karsztvízbe kerülhet olaj és akkumulátor maradványok. A járatok hajtásával, a szén kitermelésével jelentős felszíni talajmozgás járhat, ami veszélyeztetheti a térség épületeit. A levegőszennyezés és vibráció a földalatti munkahelyeken jelentkezik. A külszíni meddőhányók éghető anyagaiból kéndioxid és szénmonoxid szabadulhat fel. A szénelőkészítés során vízszennyezés, felszíni és talajszennyeződés, zaj, vibráció és porterhelés keletkezik (MANG 2004). A vízszint süllyedése miatt a szennyezett rétegvizek beáramlottak a karsztvízrendszerbe. (ÁDÁM et al. 1987) Az ivóvízbázis szennyezése Veszprém megyében is gondot okozott: „*Sajnálatos módomban a megye több településén elszennyeződött az ásott és fúrt kutak jelentékeny része. Ipari melléktermékek szivárogtak a földbe, érték el a kutakat, és terjedésük még ma is tart. Ezzel egyidejűleg, állami határozat kötelezett bennünket arra, hogy közegészségügyi szempontból vizsgáljuk meg a települések kútjait. Köztudott dolog, hogy az ivóvíz bizonyos nitráttartalom elérése után már káros az egészségre. Ezenkívül a különböző bakteriológiai szennyeződések is ihatatlanná teszik a vizet. A KÖJÁL-lal, a Vízügyi Igazgatósággal, a Víz- és Csatornamű Vállalattal összefogva elvégeztük az ellenőrzéseket. 1978-ban össze is állt a listánk 19 községről. (azóta újabb 26-tal gyarapodott), amit az OVH-nak, az Országos Közegészségügyi Intézetnek, valamint az Egészségügyi Minisztériumnak elküldtünk. Egyeztetettük feladatainkat, amelyeknek lényege az*

^A A vízminőséggel kapcsolatos szakirodalmat lásd:
 2.5 Romlik a felszín alatti vizek minősége (p. 45)

ellenőrzésen kívül. (ez folyamatos) a fertőzött területek ideiglenes vízellátásának biztosítása.” (MAGYAR IFJÚSÁG 1980, p. 15) A felszíni vizeket is szennyezték. Nagy Péter, aki a kesztölci TSZ halastavaiért volt felelős, azt mondta, hogy a lencsehegyi bánya alatt volt egy kis patak, amire szerettek volna duzzasztót építeni, halastavat kialakítani. A patak vízminőségét bevizsgáltatták, mert időről időre a víz erősen szennyezett, habzó volt, a vízvizsgálat szerint magas volt az ammóniatartalma. Kiderült, hogy a bányászok zuhanyzójának a lefolyóját tisztítás nélkül vezették be a patakba.^A A bányászok szándékosan is juttattak szennyező anyagokat a karsztrendszerbe, azért, hogy a víz mozgását szabályozzák. Schmidt Sándor az anyagok és módszerek széles skálájával kísérletezett (SCHMIDT 1942, p. 196), a karsztvízbe sósavat^B juttattak: *„eddig 146 darab cementáló fűrőlyukat mélyítettünk le 47.872,5 m hosszúságban, melyekbe összesen 722.574 m³ homokot, 1438 vagon cementet adagoltunk és mely fűrőlyukakkal megütött mészkőjáratok bővítésére 183.712 liter sósavat használtunk fel.”* (SCHMIDT 1942, p. 293) Egyik utóda egy szakcikkből arról számol be, hogy 1947-ben 204 023 liter tömény sósavat juttattak a karsztvízbe. (KASSAI 1948, p. 37) 1953-ban Tatabányán polietilén műanyag golyókat juttattak a vízbe. (KÁLMÁN 1953, p. 56) Az 1970-es években pernyével próbálták elzárni a víz járatait.^C Ezeknek az akcióknak a szennyező hatásairól nem készült felmérés.

A vízszint csökkenése miatt a szennyezett Duna vize beáramlott a karsztvízrendszerbe.^D

Ez először 1967-ben következett be, amikor Dorogon a karsztvízszintet 4 méterrel a Duna szintje alá süllyesztették, így a Duna vize beáramlott a karsztvíztárolóba.^E (11. ábra) Az 1980-

^A Konzultáció Nagy Péterrel, 2020. 02. 08.

^B *Mi a baj a sósavazással?* - Korompay Péter nyugdíjas dorogi bányamérnök kérdésével arra utalt, hogy a sósav kémiai reakcióba lép a mészkővel, és elveszti maró hatását. (2019. 06. 18, Kesztlőc, műhelybeszélgetés Fehér Ernővel, Korompay Péterrel, Solymár Judittal, Matyók Lászlóval és Vöröskői Istvánnal. A műhelybeszélgetésen részt vett Marek Viktor történész is.)

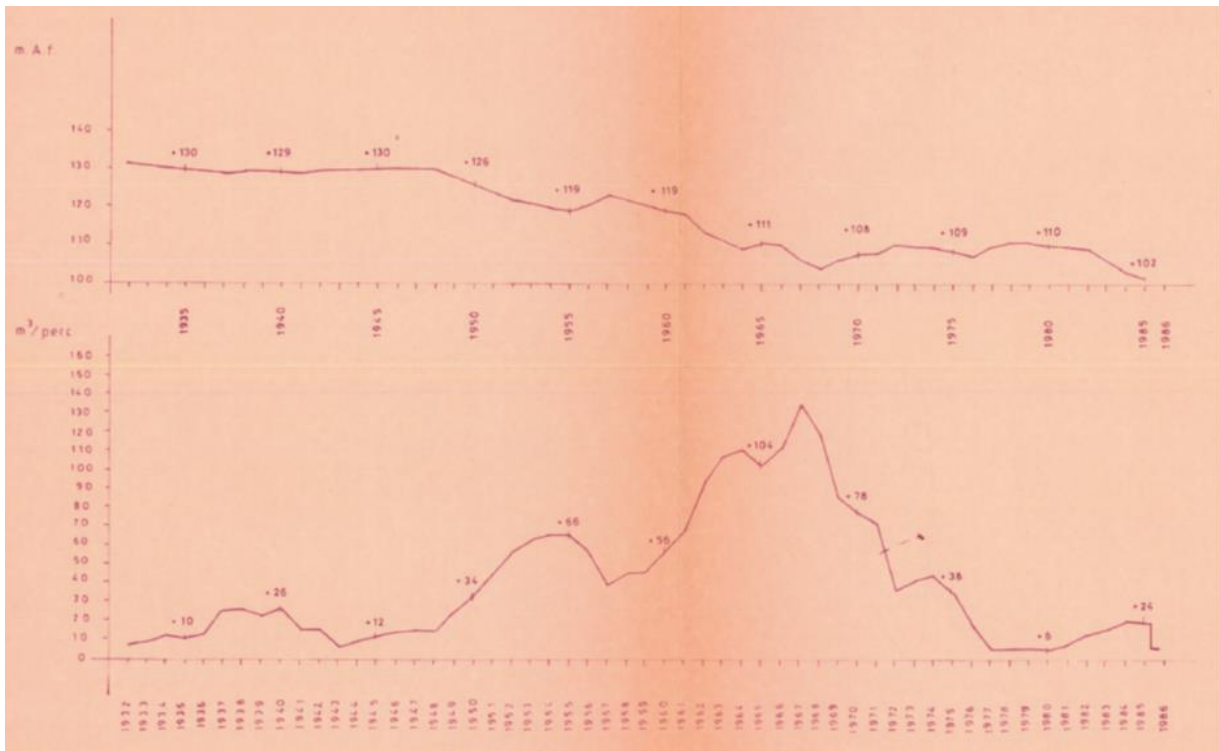
^C *„A cementálás technológiájára vonatkozóan bőséges tapasztalatokkal rendelkeznek a dorogi szénmedencében. Ezeket itt elismételni felesleges volna. E tapasztalatok felhasználása mellett azonban célszerű lenne megvizsgálni, milyen lehetőségek rejlenek a hagyományos cementáló anyagok. (homok, lösz, murva és cement) mellett a műanyagok és más anyagok, például agyag-cement és pernye cement alkalmazásában. A vizsgálatok célja az olcsóbb és hatásosabb cementáló anyag megkeresése lenne. Az alapvető problémát itt az jelenti, hogy egy-egy fűrőlyukból a megütött kavernarendszer minél nagyobb környezetét lenne célszerű elcementálni. Ennek egyik feltétele a finom, kis réseken is átáramló cementáló anyag adagolása. De minél tágabb környezetben töltjük fel a fűrőlyuk körül a kavernarendszert, annál nehezebb a beadagolt anyag megkötése.”* (JANOSITZ et al. 1978., p. 216)

^D 1932-ben felmerült, hogy ha túl sok vizet emelnek ki, akkor a Duna visszatáplálhatja a rendszert: *„E patakok kifolyása ma a Duna vizébe történik akár közvetlenül, akár a Duna mellékvölgyeiben lévő talajvízbe, mint ezt Dorogon, Leányváron és Sárísaápon láthatjuk. Most már könnyen elképzelhetjük, hogyha bányaműveléseinkkel ilyen karsztpatakokat megcsapolunk, nemcsak azt a vizet kapjuk be bányáinkba, mely a környék csapadékjából ered s így végesnek volna tekinthető, hanem visszafelé is befolyik a patakon át a Duna vize, illetve a vele azonos talajvíz.”* (SCHMIDT 1932, p. 156)

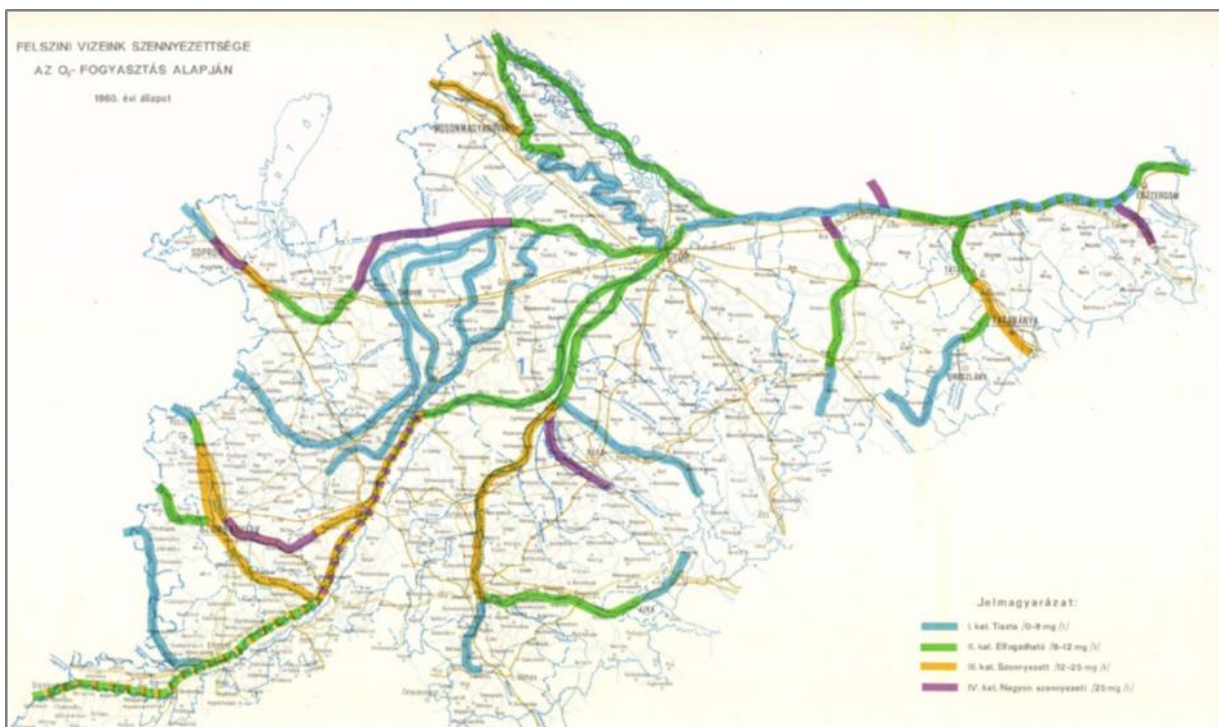
^E Ezt az állítást a bős-nagymarosi vízlépcső vitájában Lorberer Árpád hidrológus megkérdőjelezte: *„Dr. Kovács György és Szilágyi Gábor egy 1978-as közös tanulmánya alapján elfogadta azt a kiindulási feltevést, hogy 1967-ben a maximális dorogi-vízemelés idején, egyszer már kialakulhatott egy olyan nyomásállapot. (egyenletes eséssel a kommunikációs körzet és a depresszió mélypontjai között), amely lehetővé tette volna a folyamatos Duna-víz beáramlását a karsztvíztárolóba. Ez a feltételezés utóbb. (a konkrét Tokod-Esztergom környéki 1967-1968. évi karsztvízszint-adatok beszerzése után) fikciónak bizonyult.”* (LORBERER 1989, p. 138) Lorberer 1989-es állítását kritikával kell fogadnunk, a

as évektől ez az állapot állandósult: „Az eocén bányák vízkivétele miatt kialakult depresszió következményeként a Duna közel 2 évtizedig rátáplált a karsztra, de az 1992-től megindult visszatöltődés eredményeképpen 2001-re a karsztvízszint újra elérte a Duna szintjét.” (CSEPREGI 2014, p. 9) Nem készült felmérés arról, hogy a Duna-víz mennyire szennyezte a karsztvízbázist, de egy 1960-as felmérés az akkori besorolás szerint szennyezettnek jelölte a Duna esztergomi szakaszát. (12. ábra) Ezt a feltevést erősíti a térség parlamenti képviselőjének megjegyzése: „Esztergom városa, mint a Dunakanyar egyik idegenforgalmi, turistaközpontja a 3. számú csápos kútból igen kellemetlen szagú, fenolos ivóvizet kap. A Duna vonalán elhelyezkedő és egyre fejlődő gyárak, üzemek, az új vékonypapírgyár, a Viscosa-gyár továbbfejlesztése, a már meglévő üzemek minden erőfeszítése ellenére a különböző vegyszereknek a Dunába jutását nem tudják megakadályozni. Így a Duna alsóbb szakaszán, tehát Esztergom környékén a csápos kutak vize a továbbiakban sem javul, hanem csak rosszabbodhat.” (KÉRI 1969, p. 1970) Ez a helyzet az évek során súlyosbodott: „A Duna vize már akkor nagyon szennyezett, amikor megyénk határához ér. A Csehszlovákiából megyénknél betorkolló Vág és Garam folyó, továbbá a megye vízgyűjtői, a Concó, az Általér és a Kenyérmezei patak — is nagy mennyiségű szennyező anyagot szállít a folyóba. Ezenkívül megyénk ipari üzemei — közülük is elsősorban a Komáromi Kőolajipari Vállalat telepei, az Almásfüzitői Timföldgyár, a Lábatlani Papírgyár, a Nyergesújfalui Viscosagyár, a Tokodi Üvegyár és az esztergomi gép- és műszeripari üzemek —, valamint a Duna menti települések tovább fokozzák a víz szennyezettségét, mivel hatásos szennyvíztisztító telep szinte egyetlen helyen sem működik. Csak Komárom, Szőny, Almásfüzitő, Lábatlan, Nyergesújfalu és Esztergom térségében naponta csaknem 100 ezer köbméter szennyvizet bocsátanak a folyóba.” (ANTALÓCZY 1972, p. 19)

karsztvízszint adatai azt mutatják, hogy 1967-68-ban két éven keresztül a karsztvíz szintje a Duna vízszintje alatt volt.



11. ábra: Karsztvízszint és vízkiemelés, Dorogi-medence, 1932-1986
 Felső grafikon: karsztvízszint, tengerszint feletti magasság, méter)
 Alsó grafikon: vízkiemelés, m³/perc
 Forrás: Sziklai Ede gyűjteménye

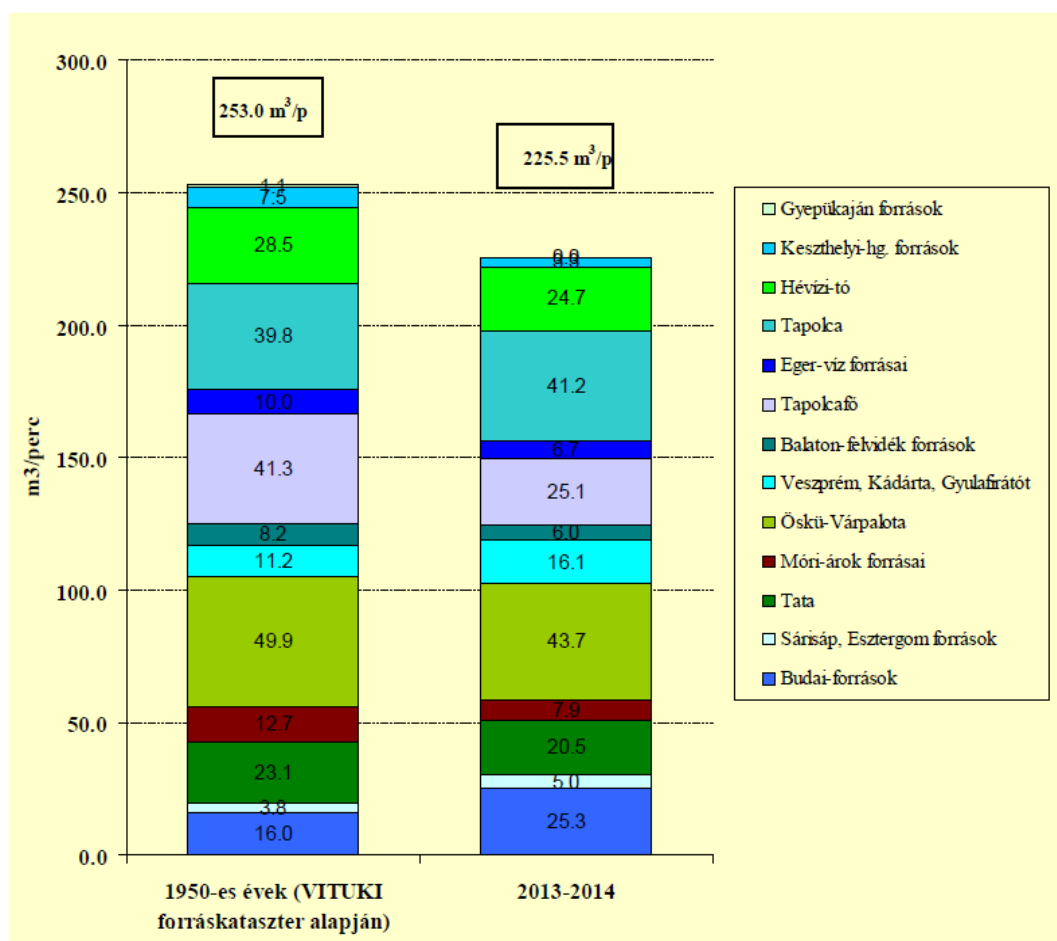


12. ábra: A felszíni vizek szennyezettsége a térségben, 1960-ban
 Forrás: ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG (1965)

A bányászat leállítása után az üregeket elöntő karsztvíz elszennyeződött. A felhagyott járatokban olaj, anyagok, gépek, csillék maradtak, ami szennyezi a betörő karsztvizeket. (VÍGH 2010) A bonyolult folyamatokról csak elképzelések születtek, részletes elemzés nem készült. *„A feltöltő víz kémiai, biológiai minősége határozza meg, hogy az üregrendszert kitöltő víz milyen következményeket okozhat. A tárolt víz térfogata pl. 5 millió tonna szén kitermelése után, omlasztásos bánya esetében kb. 1,3 millió m³. (...) Az üregrendszerben maradó vízre több egyidejű, nem kellően ismert kémiai, biológiai hatás hat, a bányában maradó anyagok a fellazult kőzettest, a kezdeti aerob, majd anaerob körülmények. Az előbbiekből adódó vízminőségi módosulatokat még a nyomásállapot és a hőmérséklet is befolyásolja.”* (KUMÁNOVICS 1991, p. 150)

A karsztvízkiemelés ökológiai következményeiről nem készült részletes felmérés, elemzés. A bakonyi tájváltás antropogén hatásait kutató vizsgálat a karsztvízkiemelés hatásait így foglalta össze: *„környező területek forrásai, patakmedrei, karsztlápjai elapadnak, kiszáradnak, és a Nyirád környéki depressziós térség hatására a nyomáscsökkenésből adódóan a talajvízháztartás is megváltozott. A sok kis beavatkozás lassan kihatott az élőhelyekre, az élővilágra és a mezőgazdaságra is.”* (MÓGA et al. 2014, p. 98) Ebben az összefüggésben csak a tatai ökológiai károkról tudunk adalékokat. A Fényes Források lápi ökoszisztémáját sérülékennyé tette, hogy mesterségesen fűrt kutakkal próbálták fenttartani a rendszert. Szárazodási és degregációs folyamatok indultak el, (31. ábra, p. 46) és megindult az égerláp pusztulása. A kipusztulás határára került a terület fokozottan élővilága. (MUSICZ 2010)

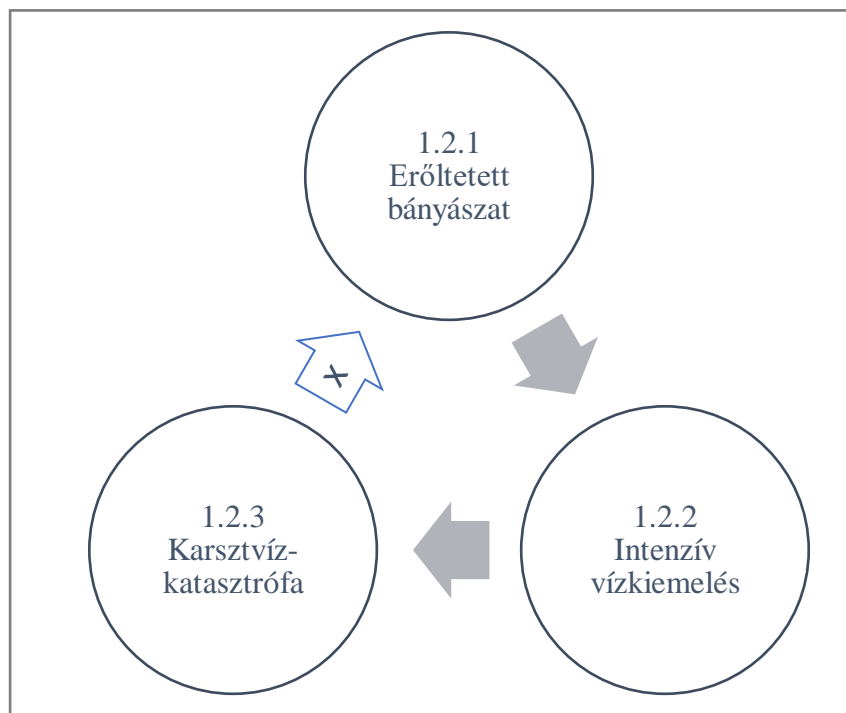
Az 1990-es években az emelkedő karsztvízszint hatására megkezdődött a térség forrásainak a regenerációja. A vízhozamok még elmaradnak a vízkiemelés előtti állapothoz képest. (13. ábra) A visszatérő karsztvíz első jeleivel a Dorogi-medencében, a tokodaltárói vízbányában találkoztak 1993-ban. (MRÁZ 2010) 1990 és 2014 között a karsztvízszint 45 méterrel nőtt, a régi források megéledtek és újak fakadtak. (36. ábra, p. 73) Tatán 25 métert emelkedett a karsztvíz szintje 1990 és 2001 között, és 2001-ben bukott ki a felszínre. A Fényes fürdőn, a Katonai-tóban éledt fel egy forrás, és egy évvel később már 3 m³/perc hozama volt. (HORVÁTHY et al. 2009) 2002-ben megszólalt a Fényes-forrás. (TÓTH 2002) 2007-ben a Fényes-fürdő fakadó vizeinek hozama 16 m³/perc volt. 2003 és 2014 között a tatai karsztvízszint további 20 méterrel nőtt. (CSEPREGI et al. 2015b)



13. ábra: Forráshozamok az 1950-es években és 2013-14-ben. (m³/perc)
Forrás: CSEPREGI et al. (2015a)

1.3 A KUTATÁS CÉLJA

Az antropogén és környezeti folyamatok kölcsönhatásait a 14. ábra foglalja össze. Az erőltetett bányászathoz intenzív vízkiemelésre volt szükség, erre utal a két folyamat közötti nyíl. Az intenzív vízkiemelés következménye volt a katasztrofális vízhiány, ezt nyíl jelzi. A kutatásban arra keresek magyarázatokat, hogy a katasztrofális vízhiány hatására miért nem történt meg a visszacsatolás 1989 előtt, ami az erőltetett bányászat visszafogását eredményezte volna. A válasznak meg kell magyaráznia, hogy miért állították le a vízkiemelést 1989-ben. Ezért a katasztrofális vízhiány és az erőltetett bányászat közötti nyíl üres, és x jelöli.



14. ábra: Antropogén és természeti folyamatok kölcsönhatásai
Forrás: saját szerkesztés

A kutatás célja, hogy erre a kérdésre válaszoljak: **Miért folytatták az erőltetett bányászatot és az intenzív vízkiemelést a katasztrofális környezeti következmények ellenére?** A magyarázatnak érvényesnek kell lennie a fordított kérdésre: **Miért állították le 1989-ben az erőltetett bányászatot az intenzív vízkiemelést?**

1.4 HIPOTÉZISEK

A hipotéziseket két oldalról ellenőrzöm. A hipotézisekben olyan körülményeket kell megfogalmaznom, amiknek a **fennállása** hozzájárult ahhoz, hogy a vízkiemelést folytassák. Igazolnom kell, hogy a körülmények **megszűnése** szerepet játszott a vízkiemelés leállításában. Négy hipotézis állítok fel a kutatás céljaként megfogalmazott probléma vizsgálatához.

H1 A vízkiemelés környezeti következményeit katasztrofálisnak tartották az érintettek. A vízhiány és a vízkorlátozások a megyeszékhelyeket és a környező településeket sújtották. Az ökológiai károk jelentősek voltak, és ezt az érintettek veszteségként élték meg. Ez a körülmény

megszűnt, amikor a karsztvízrendszer regenerálódott, az érintettek gyorsan birtokba vették ezeket a megújuló vizes élőhelyeket, forrásokat, tavakat.

H2 Konszenzus volt a bányászat céljaiban. A bányászati termelés céljai erőltetettek voltak, és nem vették figyelembe az ehhez kapcsolódó vízkiemeléssel járó környezeti következményeket. Az érintettek érdekelték voltak a célokban. Amikor a konszenzus **megszűnt**, az érintettek nagyobb értéket láttak a vízben, mint a szénben.

H3 A döntésekben külső kényszer érvényesült. A döntéshozók a megszálló Szovjetunióból megváltoztathatatlan parancs formájában készen kapták a bányászatra vonatkozó stratégiai döntéseket. A célokat a korszak elején állami terrorral érvényesítették és később is alkalmazták a kényszer különböző formáit. Az érintettek a szubszidiaritás hiánya miatt nem érvényesíthették érdekeiket a katasztrofális következményekkel kapcsolatban. Amikor a külső kényszer **megszűnt**, az érintettek felléphettek a vízkiemeléssel szemben, a döntéshozók számára reális alternatíva lett a vízkiemelés leállítása.

H4 A vízkiemelés által okozott problémákat eltussolták, a vízkiemelés leállítását elodázták. A tervgazdaság makrogazdasági szemléletében az ebből fakadó veszteségek csak késleltetve jelentkeztek. A katasztrofális vízhiányt tüneti kezeléssel enyhítették. Amikor már **nem lehetett eltussolni** a problémákat, a költségtényezők makrogazdasági szinten jelentkeztek és a környezeti problémák láthatóvá és átélhetővé váltak.

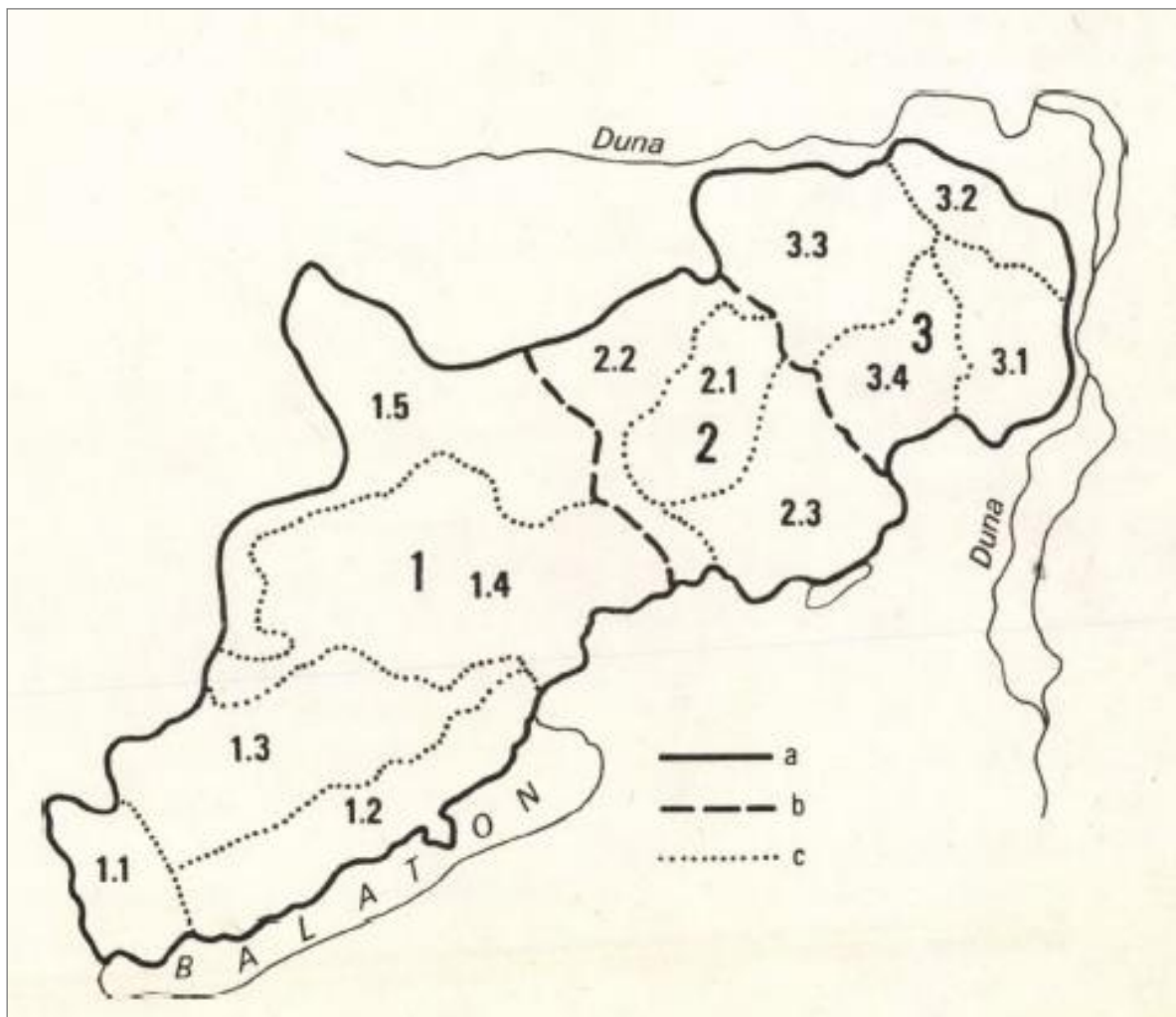
1.5 A KUTATÁSI TÉMA LEHATÁROLÁSA

A kutatás földrajzi határa a Dunántúli-középhegység. A terület 6125 km² kiterjedésű, délnyugati és észak-keleti irányú, közel 200 km hosszú és 50 km széles. Az érintett tájak: 1 Bakonyvidék, 1.1 Keszthelyi-hegység, 1.2 Balaton-felvidék, 1.3 Déli-Bakony, 1.4 Északi-Bakony, 1.5 Bakonyalja, 2 Vértes-Velencei-hegyvidék, 2.1 Vértes, 2.2 Vértesalji-dombság, 2.3 Velencei-hegység és környéke, 3 Dunazug-hegyvidék, 3.1 Budai-hegység, 3.2 Pilis, 3.3 Gerecsevidék, 3.4 Bicske-Zsámbéki-medence. (15. ábra)

A kutatás időbeli határa 1949 és 1989. Az előzményeket a dorogi bányászati célú vízkiemelés kezdetétől, 1870-től vizsgálom. A következmények napjainkig érzékelhetőek, erre kitérek a disszertációban.

A kutatás tartalmi lehatárolását a hipotézisek szerint foglalom össze. Az H1 hipotézis vizsgálatához tartozik, hogy az érintettek hogyan minősítették a vízhiányt, ki lehet-e fejezni pénzben a károkat és hogyan fogadták a visszatérő karsztvizet. A H2 hipotézis analíziséhez tartoznak a bányászatot meghatározó döntések, a bányászat körül kialakult érdekközösség és az ebből fakadó konszenzus felbomlása. A H3 hipotézis vizsgálatának része, hogy kik hozták meg a bányászatra vonatkozó stratégiai döntéseket, a bányamérnök-per karsztvízre vonatkozó vetületei, a lakossági panaszok és a hévízi tóvédő mozgalom. A H4 hipotézis elemzéséhez tartoznak a hidrogeológiai vizsgálatok, a vízkiemelési kvóták és engedélyek, a hidrogeológiai kutatások és a bányászat kapcsolata, a vízkiemelés költségei. Ide tartozik az eocén-program

gazdasági mérlege, a vízhiány kezelésének és a regionális vízművek kiépítése és a Hévízi-tó problémáinak láthatósága.



15. ábra: A Dunántúli-középhegység tájai

Forrás: ÁDÁM et al. (1987)

A jelölés: a: nagytáji határ, b: középtáj határ, c: kistáj határ.

1.6 DEFINÍCIÓK

A szereplőket döntéshozókra és érintettekre osztom. **Döntéshozók** alatt azokat az országos vagy helyi párt-, állami és szakmai vezetőket értem, akik befolyással voltak a bányászati termelés trendjeire. **Érintettek** alatt a térség lakóit értem, akikre hatással volt a karsztvízkatasztrófa.

A **katasztrófa** fogalmát úgy definiáltam, hogy katasztrófális volt az a vízhiány, vagy környezeti következmény, amit a kortársak vagy az utókor annak tartott.^A A disszertációban használt katasztrófa fogalom meghatározása összhangban áll jelenleg hatályos törvényi definícióval. A 2011. évi CXXVIII. Katasztrófavédelmi törvény 3. § 5. bekezdése szerint: *„katasztrófa a veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas, illetve e helyzet kihirdetését el nem érő mértékű olyan állapot vagy helyzet, amely emberek életét, egészségét, anyagi értékeiket, a lakosság alapvető ellátását, a természeti környezetet, a természeti értékeket olyan módon vagy mértékben veszélyezteti, károsítja, hogy a kár megelőzése, elhárítása vagy a következmények felszámolása meghaladja az erre rendelt szervezetek előírt együttműködési rendben történő védekezési lehetőségeit, és különleges intézkedések bevezetését, valamint az önkormányzatok és az állami szervek folyamatos és szigorúan összehangolt együttműködését, illetve nemzetközi segítség igénybevételét igényli.”* (ORSZÁGGYŰLÉS 2011, p. 4) Ezt a definíciót alkalmazva a karsztvízkatasztrófa veszélyeztette, károsította a lakosság alapvető ellátását,^B a természeti környezetet és a természeti értékeket, és szükségessé tette az önkormányzatok, állami szervek összehangolt működését.^C

^A Lásd: 4.1 Katasztrófális következmények (p. 69)

^B Lásd: 4.1 Katasztrófális következmények (p. 69)

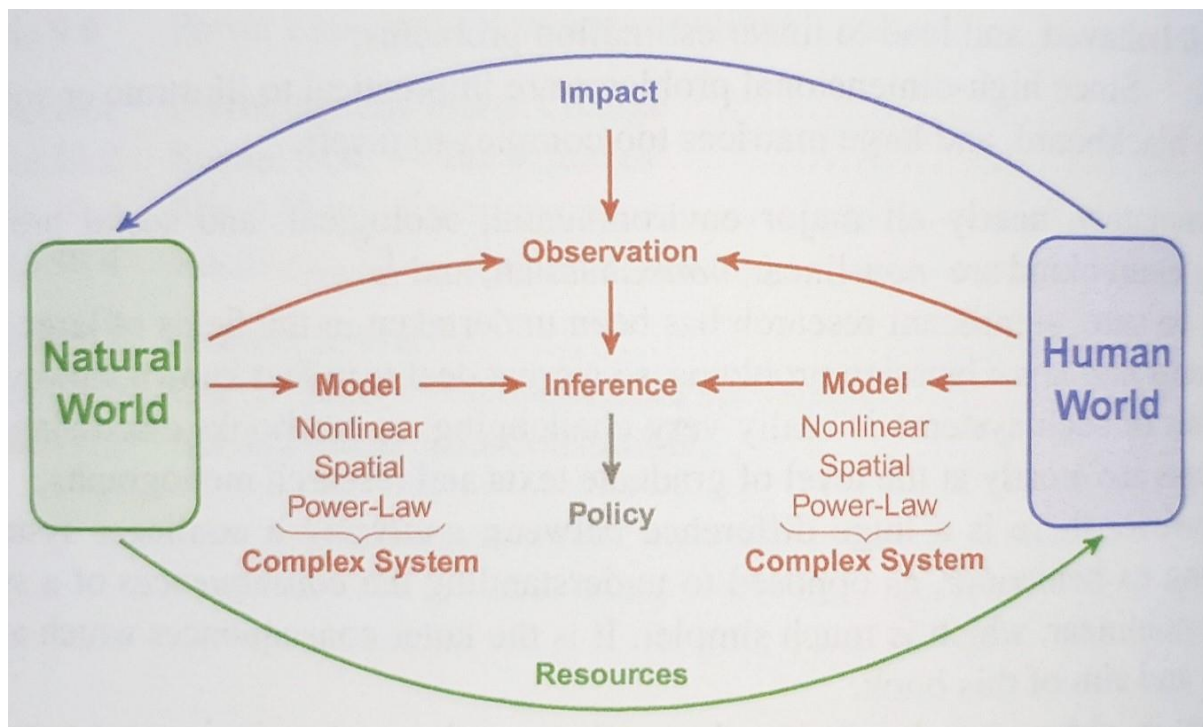
^C Lásd: 4.4.4 A vízhiányt tüneti kezelésekkal enyhítették (p. 106)

2 IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A felszín alatti vizek túlhasználásával és kimerülésével kapcsolatos az antropogén és a természeti tényezők kölcsönhatásait elemző tanulmányokat ismertetem.

2.1 KÖRNYEZET ÉS ANTROPOGÉN FOLYAMATOK KÖLCSÖNHATÁSAI

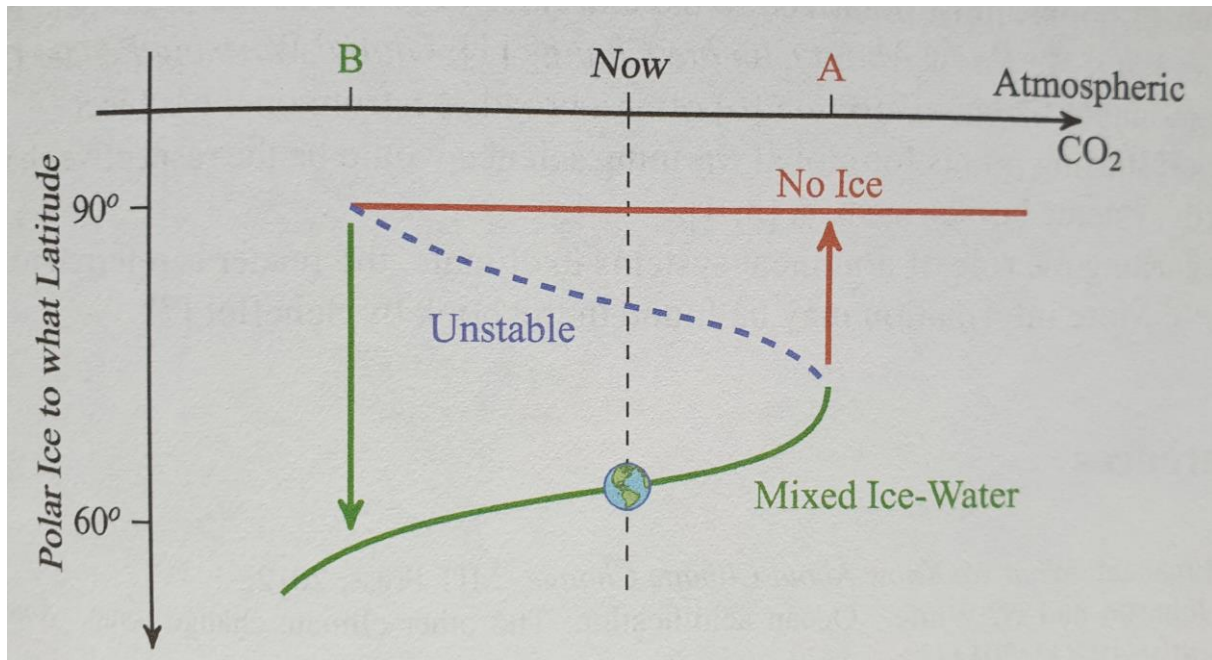
A **természeti és az emberi világ rendszerei** közötti kölcsönhatásokat mutatja a 16. ábra. A disszertációban tárgyalt rendszerek nemlineárisok: a behatásokat visszavonva nem feltétlenül, vagy lassan jut vissza a rendszer a kezdő állapotba. Ezzel szemben a lineáris rendszereknél reverzibilisek a folyamatok. A nagy páros nemlineáris rendszerek, más néven komplex rendszerek meglepő makroszkopikus viselkedést mutathatnak, amit ritkán lehet előre jelezni a mikroszkopikus megfigyelésekből. Az ilyen rendszerek menedzselése különösen válsághelyzetben rendkívül nehéz. (FIEGUTH 2017)



16. ábra A természeti és az emberi világ közötti kölcsönhatások FIEGUTH (2017), p. 2

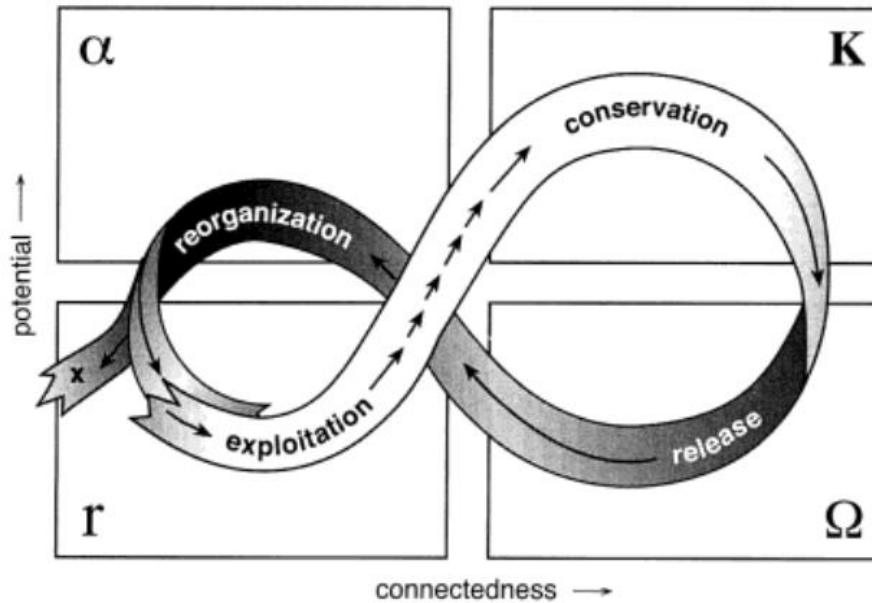
A katasztrófák a nemlineáris rendszereket veszélyeztetik. Paul Fieguth *An Introduction to Complex Systems* című matematikai és rendszerelméleti indíttatású könyvében a CO₂ és a sarki jég modelljén keresztül foglalja össze ezt a problémát. (18. ábra) A linearitás azt jelentené, hogy ha CO₂ növelése csökkentené a sarki jég mennyiségét, akkor a CO₂ megduplázása azzal járna, hogy a jég olvadása megduplázódik. Ez egyszerű, intuitív megközelítés, de általában téves eredményekhez vezet. Az ábra azt mutatja, hogy ahogy nő a CO₂, úgy csökken a jég egészen az A pontig. Ennél a pontnál azonban a CO₂ végtelenül kis növekedése az összes jég teljes eltűnéséhez vezet. Ez két stabil ponttal rendelkező nemlineáris rendszer, aminek a bifurkációs

pontja A-ban van. Amikor a CO₂ növekedése eléri ezt a pontot, a görbe diszkontinuális állapotba kerül és katasztrofális változást mutat. Ha lineáris lenne a rendszer, akkor visszacsinálhatnánk a változást azzal, hogy csökkentjük a CO₂ szintet az A pont alá. A nemlineáris rendszernek azonban van emlékezete, ahhoz, hogy a jég újra megjelenjen, a CO₂ szintet a B pontig kell csökkenteni. (FIEGUTH 2017)



17. ábra: Katasztrófa a nemlineáris rendszer modellje FIEGUTH (2017), p. 11

Az antropogén és természeti rendszerek kölcsönhatását a Saxer-Rosenbloom szerzőpáros *Social-Ecological Resilience and Sustainability* című könyve foglalja össze. (SAXER et al. 2018) A ennek kulcsfogalma a rugalmasság, az általuk idézett definíció szerint: „*The ability of a system, community or society exposed to hazards to resist, absorb, accommodate to and recover from the effects of a hazard in a timely and efficient manner, including through the preservation and restoration of its essential basic structures and functions.*” (BOLLETTINO et al. 2017) A Gunderson-Holling szerzőpáros *Panarchy* című klasszikus munkájában (GUNDERSON et al. 2002) az emberi és környezeti rendszerek négy egymásba alakuló fázisát különböztetik meg. Az erőforrások kihasználásának időszak után a rendszerek eljutnak a megőrzés állapotába. Ezután következik az összeomlás, a könyv terminológiája szerint kiengedés, majd az újraszerveződés. Ez a modell jól magyarázza a disszertációmban tárgyalt ciklusokat. A gazdaság energiaforrásai közül először a fa volt a meghatározó, majd ezt felváltotta a szén, végül a kőolaj és az atomenergia vette át a vezető szerepet. (NYÍRÓ 2020)

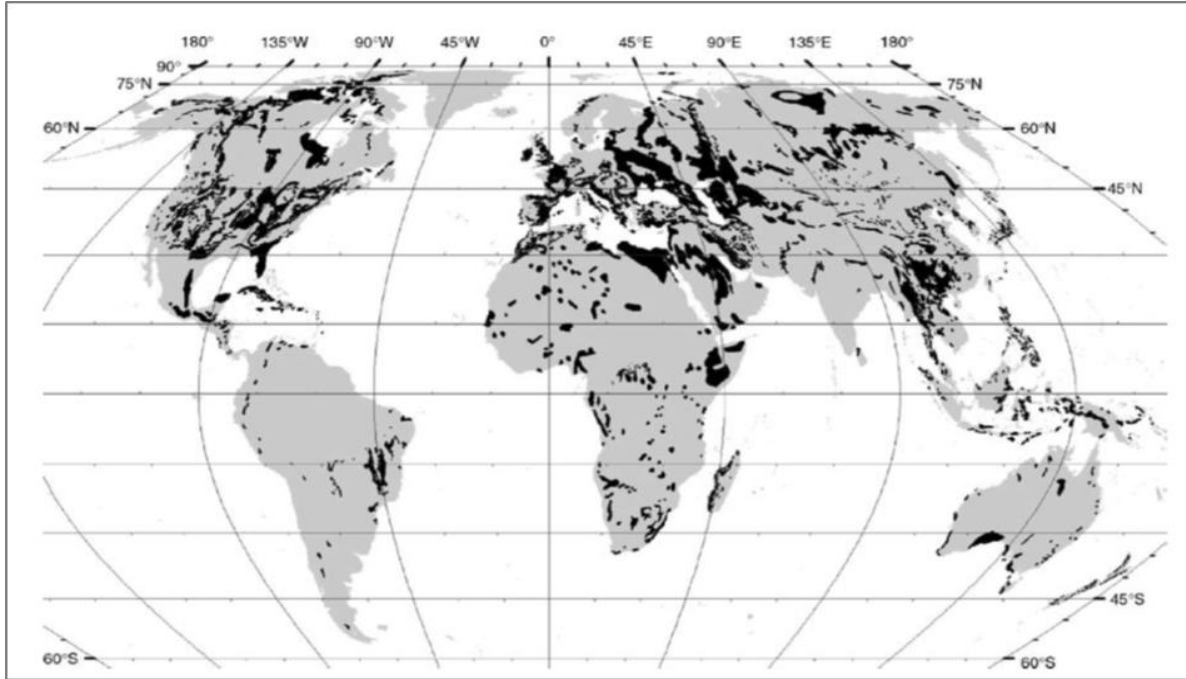


18. ábra: A Panarchy modell négy fázisa GUNDERSON et al. (2002)

Neil Adger azt vizsgálja sokat idézett tanulmányában (ADGER 2000a), hogy **a környezeti erőforrások rugalmassága mennyire határozza meg a társadalmi reakciók rugalmasságát**. Adger szerint, ahol a természeti erőforrások rugalmasak, mint például egy tengerparti ökoszisztéma esetében, ott a társadalom rugalmasabban tud válaszolni a változásokra. Ellenpéldaként a bányászatot említi, mert a föld kincseire épülő társadalmak kiszolgáltatottabbak, és kevésbé tudnak rugalmasan reagálni a készletek elapadására. Dorog bányászatának története ennek az ellenkezőjét mutatja. Ha Neil Adger vastörvényt fedezett volna fel, akkor Dorog és térsége a rendszerváltás után ugyanolyan helyzetben lett volna, mint Ózd, Salgótarján, vagy Észak-Magyarország gazdasági depressziótól sújtott területei. (p. 110)

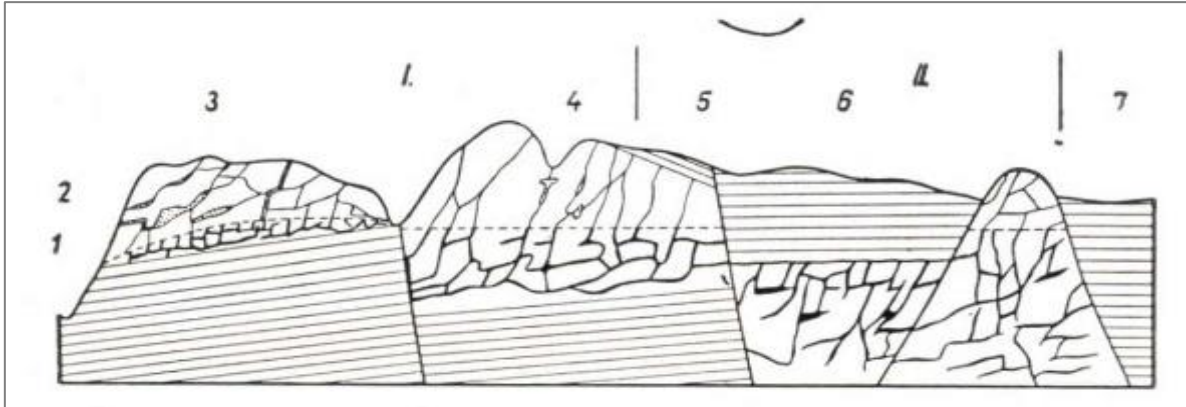
2.2 FELSZÍN ALATTI VIZEK, KARSZT

Magyarország legnagyobb felszín alatti víztározója a Dunántúli-középhegység karsztrendszer. A karszt úgy képződik, hogy a mélyebb rétegekbe beszivárgó széndioxid tartalmú esővíz oldja a mészkövet, és járatokat, barlangokat hoz létre. (KRESIC 2013, p. 13) A világ népességének 20-25%-a függ a karsztból kiemelhető vizektől. (19. ábra)



19. ábra: Nagyobb karsztos területek a Földön
Forrás: FORD et al. (2007)

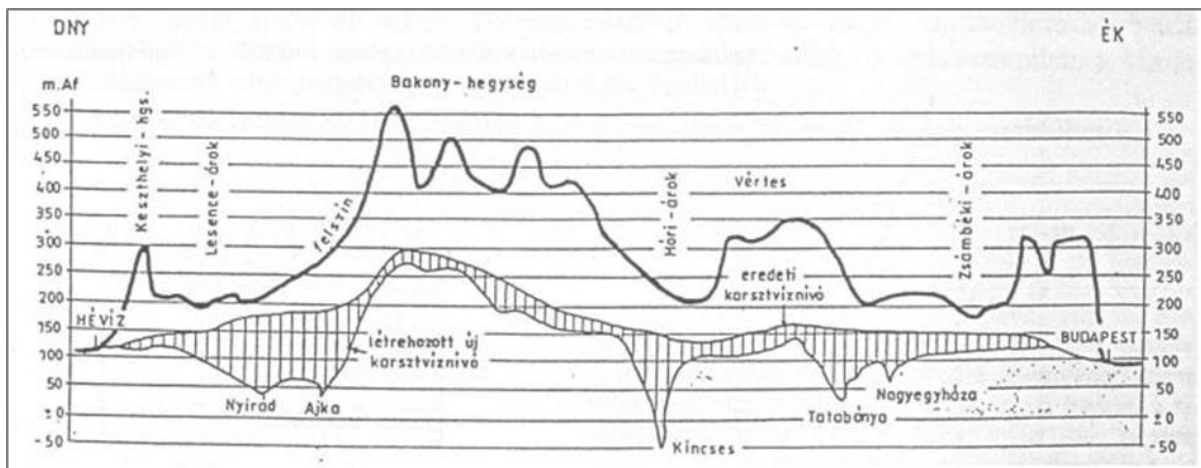
A Dunántúli-középhegység karsztszerkezetében kétfajta karsztvíz található: a magasra kiemelkedő mészkőrétegekben található sekélykarsztvíz és a mélyre süllyedt karsztos üregek karsztvize. (20. ábra) A sekélykarsztvíznek nincs összefüggő vízszintje és a víz mennyisége a csapadékviszonyoktól függ. A sekélykarszt a beszivárgó csapadékból és a patakok vizéből kapja az utánpótlást. A sekélykarsztvíz beszivárog a mélyebb szintek felé. A víz tágítja a barlang- és repedésrendszert oldó- és mechanikai hatásaival. A leszálló víz felgyülemlik a vízzáró rétegnél, és a járatokban közös víztükör alakul ki. A mélykarsztvíz szintje nagyobb területeken összefüggő és helyi csapadéktól csak áttételesen függ. A mélykarsztnak nagy a víztároló képessége, és nagyobb kiterjedésű, összefüggő víztükörrel rendelkezik. A Dunántúli-középhegység fedetlen, nyílt karsztjai mellett a mezozoós kőzetek egyes darabjai mélybe süllyedtek és fiatalabb vízzáró tengeri üledékek takarják be, ezt fedett, vagy mélykarsztnak nevezik. (PÉCSI et al. 1960, pp. 63-65)



20. ábra: A víz a karsztrendszerben Forrás: (PÉCSI et al. 1960, pp. 63-65)

1 támaszkodó karsztvíz öv, 2 leszálló karsztvíz öv, 3 sekély karszt, 4 mély karszt, I nyílt karszt, II fedett karszt, 5 szabad szintű fedett karszt, 6 leszorított szintű fedett karszt, 7 kibukkanó karszt

A mélykarszt csatornarendszere összeköttetésben áll a középhegység vízkeringésével. A víz a nyomás hatására a kúrtókben felemelkedhet és ahol a vizet vezető járat eléri a felszínt, karsztforrás keletkezik. A karsztrendszer közlekedőedényként összekapcsolja az esztergomi melegvizes forrásokat, a Gerecse és a Pilis karsztvizeit, a budapesti termálforrásokat, a tatai forrásokat, a tapolcai tavasbarlangot és a Hévízi-tavat. A karsztvíztároló kiterjedése mintegy 13 000 km². A felszín alatti vízszint területenként változik, a hegység belső részein magasabb, a szélein alacsonyabb. (21. ábra)



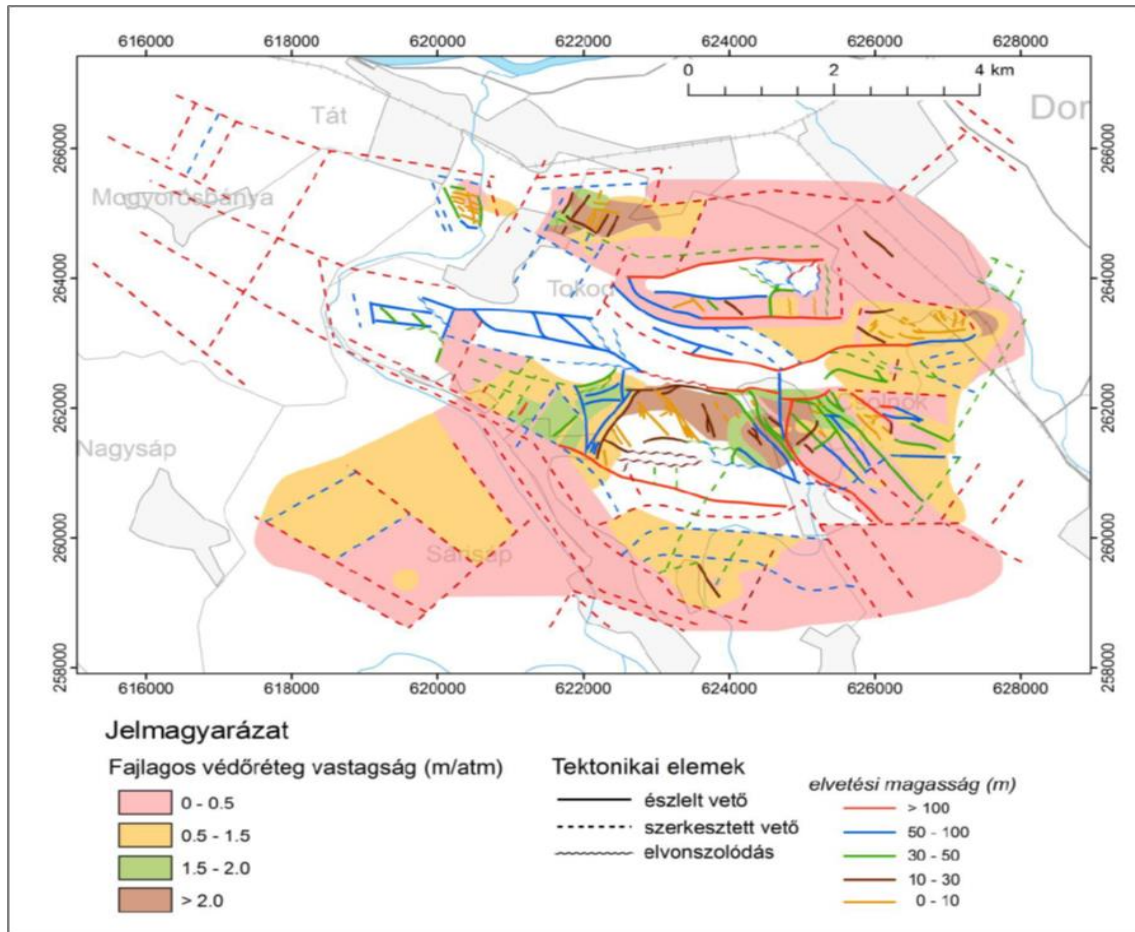
21. ábra: A Dunántúli-középhegység metszete: szintvonal és a mélykarsztvízszint

A függőleges csíkozott vonal mutatja a vízkiemelés által okozott karsztvízszint süllyedést

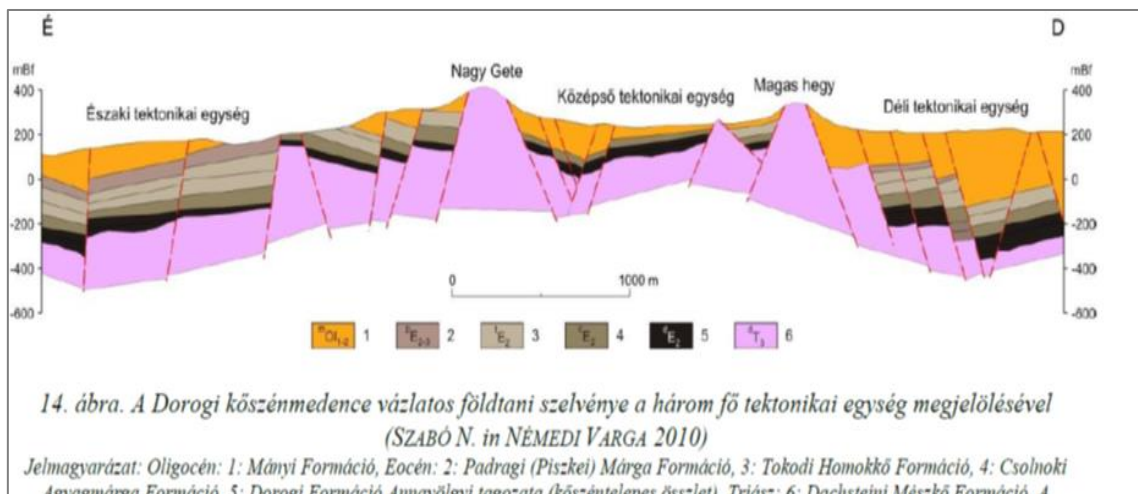
Forrás: CSEPREGI (2014), Szilágyi G. KBFI alapján

A bányászat biztonsága szempontjából a Dorogi-medencében a legrosszabbak az adottságok a térségben. A szénrétegeket helyenként csak 2 méteres vízzáró rétegek választják el a szénmezőktől és van, ahol a szén közvetlenül a mészkő vagy dolomit felett alakult ki. (22. ábra) A problémát súlyosbítja, hogy a terület tektonikailag erősen töredezett. A törések, bányászati szakkifejezéssel vetők mellett nagyobb a vízbetörés veszélye. A 23. ábra földtani szelvényén látható, hogy a karsztos mészkő közvetlenül határos a széntelepekkel a törések

mentén. Itt 200 millió tonna szén bányászatáról kellett véglegesen lemondani. A térségben a legkedvezőbb adottságokkal az oroslányi széntelepek rendelkeznek, itt a megbízható védelemhez szükséges 50 méteres védővastagság többszöröse található. (SZENTAI 1991)



22. ábra: A Dorogi-medence szerkezeti és fajlagos vízvédőréteg-vastagsági viszonyai
Forrás: PÜSPÖKI et al. (2016) Vígh és Szentés 1952-es adatai alapján



14. ábra. A Dorogi kőszénmedence vázlatos földtani szelvénye a három fő tektonikai egység megjelölésével
(SZABÓ N. in NÉMEDI VARGA 2010)

Jelmagyarázat: Oligocén: 1: Mátyi Formáció, Eocén: 2: Padragi (Piszkei) Marga Formáció, 3: Tokodi Homokkő Formáció, 4: Csolnoki Arvasmárga Formáció, 5: Dorogi Formáció Annavölvi tagozata (kőszéntelepek összlet), Triász: 6: Dachsteini Mésző Formáció. A

23. ábra: A Dorogi-medence földtani szelvénye
Forrás: PÜSPÖKI et al. (2016)

A térség karsztvízrendszeréről az első leírásokat bányamérnökök készítették. 1887-ben jelent meg az *Esztergom talajvizei s a vízvezeték* című alapos tanulmány (BURÁNY 1887) a Duna és húsz környékbeli forrás magassági adataival. Ez a cikk feledésbe merült, az utódok nem hivatkoztak rá. A későbbi tanulmányok közös kiindulópontja Anton Tschebull karintiai bányafelügyelő 1887-es felmérése volt. Tschebull megállapította, hogy a karsztvíz a Duna szintje. (105 m) felett van. A dorogi Henrik akna vízszintjét a tengerszint feletti 127, az annavölgyi vízakna szintjét 129 méteresnek mérte. Arra a következtetésre jutott, hogy a karsztvíztükör a hegyektől a Duna felé lejt.^A (ROZLOZSNIK et al. 1922, p. 107) „*Quellwasser für Budapest*” címmel javaslatot készített arra, hogy a fővárost a pilisi karsztvízzel lássák el egy 10 km hosszú vezetéken.^B (TSCHEBULL 1889) A bányamérnököknek nem álltak rendelkezésre megbízható adatok a Dorogi-medence karsztvízháztartásáról. Schmidt Sándor dorogi bányaigazgató csak elődei tapasztalataira és saját megfigyeléseire hagyatkozhatott, amikor felállította a teóriáit. „*Évekig figyeltük a Duna, Balaton és karsztvízszintünk változását, jegyeztük a csapadékot s megállapítottuk, hogy a csapadékos időszak hat hónappal késve jelentkezik karsztvizünk szintjénél, melynek ingadozása 1,2-1,4 m-t tesz ki. Kerestünk továbbá felvilágosítást, milyen mértékű lehet mészkövünk karsztosodása, mennyi lehet a köbtartalma azoknak az üregeknek, melyeket ki kellene töltenünk, hogy a vízbetörésektől mentesüljünk? Grund Alfréd^C a boszniai karsztban a víznívó ingadozásából és a csapadékos időszaknak a karsztvízhez való hatolásának idejéből következtetett a mészkő karsztosodására. Kialakított képlete szerint mészkövünkben 4,7% karsztosodást számítottunk ki s miután megfigyelésünk szerint a karsztosodás a felülettől csak cca 20 m-ig hatolt, 330.000 m³ -ben tételeztük fel azokat az üregeket, melyeknek eltömése után a vízkérdést művelés alatt álló bányáink területe alatt megoldottnak tekinthetjük.*” (SCHMIDT 1953, p. 87)

A bányamérnöki logika nem segített a karsztvízrendszer megértésében. Schmidt nem hidrogeológiai, hanem bányamérnöki módszerekkel vizsgálta a karsztrendszert: „*a föld alatt végezvén a báró Eötvös-féle torziós ingával méréseinket, bizonyos adatokat kaptunk ugyan (...) azonban a műszer túlérzékenynek bizonyult ahhoz, hogy kellő eredményt biztosítson, mert nem volt megállapítható, vajon vágatainkban kőzetnyomás folytán keletkező kisebb anyag-hiányok okozták-e az inga kilengését, avagy alattunk a triázmészkő üregeire reagált-e a műszer. Megkíséreltük a műegyetemen készített 50.000-es hangerősítő mikrofonnal kihallgatni a bánya folyosóinak talpán az alattunk keringő víz csobogását. Ez a kísérletünk sem vált be, mert bár leállítottuk a bánya üzemét, kikapcsoltuk az áramot, a kőzetmozgás, az ácsolatok ropogása*

^A Ezt mutatja a 21. ábra (p. 32) is.

^B Vígh Gyula *A karsztvízkutatás kérdése a Budai hegységben* című tanulmányában megemlíti, hogy osztrák példa alapján dolgozta ki javaslatát Tschebull. „*Szemei előtt Bécs városának akkoriban épült nagyhirű „Császár” vízvezetéke lebegett, amely a Rax és Schneeberg Alpok, közelebről a Kaiserbrunn és Siegenstein forrásaiban előbuggyanó üdítő friss karsztvizet a pompás, de*

óriási pénzt fölemésztő Ferenc József vezetéken Bécs városába szállította.” {Vígh, 1940 #165}

^C A századfordulón a hidrogeológiai szakirodalomban a karsztok természetéről két versengő állítás volt forgalomban. Alfred Grund szerint a karsztban összefüggő járatok és barlangok vannak, Katzer szerint a vízbarlangok között nincs átjárás. (FORD 2015)

olyan fülsiketítő zajt adott, mely kizárta e gondolatnak gyakorlati alkalmazását." (SCHMIDT 1942, p. 290) Részletes mérési adatok és hidrogeológiai elemzések hiányában 1948-ig alábecsülték, hogy mennyi utánpótlást kap a csapadékeszivárgásból a karsztvíztározó. Schmidt Sándor abból indult ki, hogy 38 m³/perc a beszivárgás és egy 10x10 km-es elzárt területen található a karsztvíz.

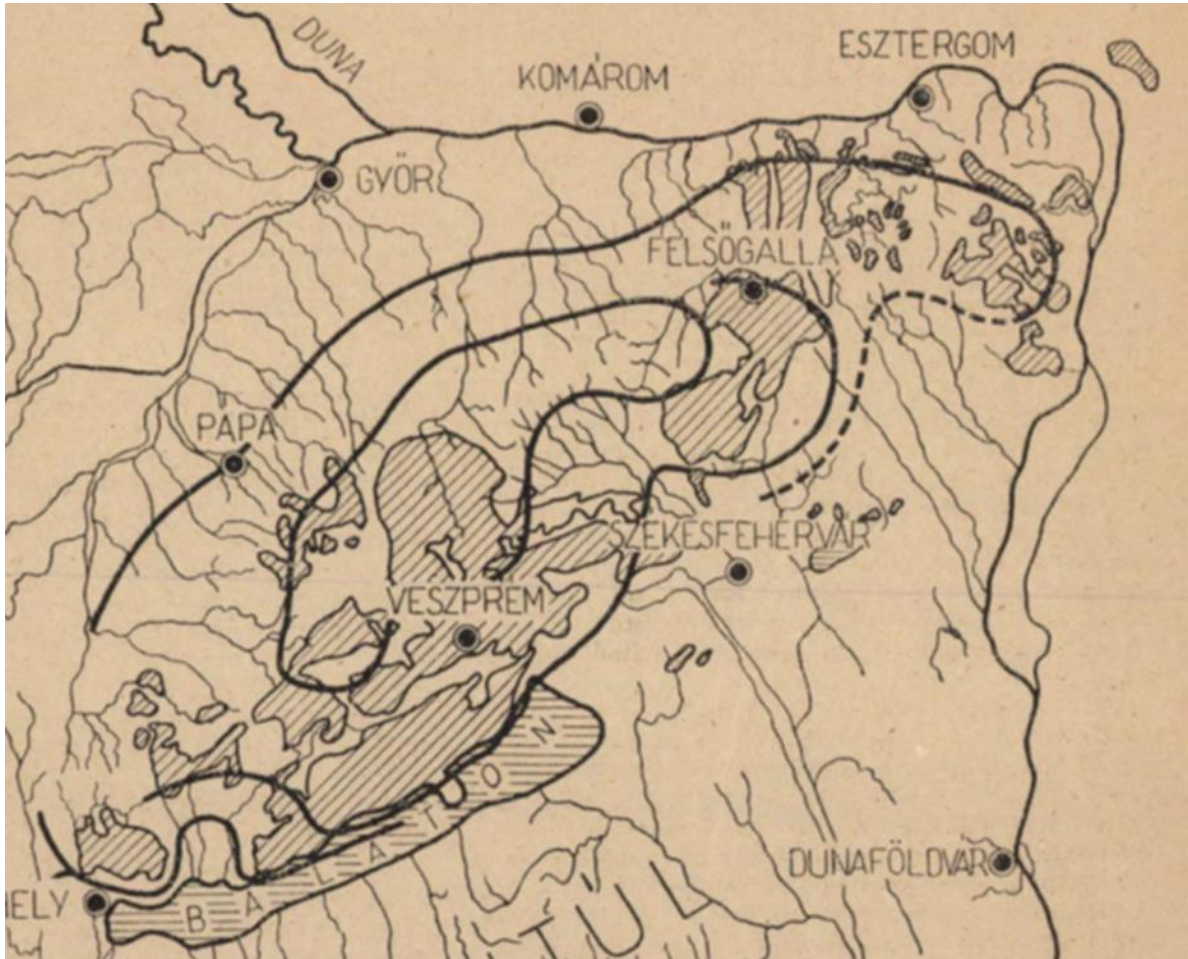
Először 1926-ben vetődött fel, hogy a dorogi bányászati vízkiemelésnek hatása lehet a budapesti termálforrásokra: Pálffy Móric hidrológus erre a következtetésre jutott: „Arra gondolhatnánk, hogy a vízcsökkenést a Pilisvörösvár és Dorog környékén levő szénbányákból nagytömegű víz kiemelése által előállított karsztvíz-nívó csökkenése, vagy a források nagyobb mérvű megszökése okozta vagy pedig az, hogy a Rudasfürdő hiányzó vize esetleg más forrásokon került felszínre. Hogy ezek közül melyik járulhatott hozzá a Rudasfürdő vízmennyiségének megapadásához, ami különösen akkor feltűnő, ha az 1909-1913-as évek adatait Molnárnak a 60-as évekből származó adataival vetjük egybe, azt a rendelkezésünkre álló megfigyelési adatokból nem állapíthatjuk meg; erre a forrásoknak nemcsak évekre, hanem évtizedekre terjedő pontos mérésére és a forrásokat befolyásolható különböző tényezőknek állandó megfigyelésére lenne szükség.” (PÁLFY 1926, p. 36) Pálffy négy évvel később meghalt, és több, mint egy évtizedre feledésbe merült az a gondolat, hogy a térség alatt összefüggő karsztvízrendszer lehet.

A karsztvízrendszer megértésében Szádeczky-Kardoss Elemér kutatása hozott áttörést. Szádeczky-Kardoss 1938-tól kutatta a Keszthelyi-hegység karsztvizeit.^A A víz összetételének vizsgálatával megalapozta a későbbi hidrogeológiai kutatásokat: „A Keszthelyi-hegység hidrologiai vizsgálatának egyik legmeglepőbb eredményeként kiderült, hogy az itteni túlnyomóan földolomitből fakadó triászvizek szilárd maradékának összetétele pontosan megegyezik a Dunántúli-középhegység túlsó, északi végének túlnyomóan mészkőből fakadó egyes triászvizeivel. (...) A triászvízszint a Dunántúli-középhegységnek túlnyomóan a délkeleti peremén, a Keszthelyi-hegységtől egészen a Gerecséig és a Budai-hegységig, de igen valószínűen legalább is délen Veszprém vidékéig, északon pedig az Észak-Vértesben, Gerecsében és a Budai-hegységben egységes és összefüggő rendszert képez.” (SZÁDECZKY-KARDOSS 1941) Szádeczky-Kardoss 1948-ban bemutatta a Dunántúli-középhegység

^A Szádeczky-Kardoss számos helyi mérés adatait is elemezte: „A Vértes déli felétől északra, valamint keletre, a Duna felé haladva a karsztvíztükör fokozatosan süllyed: Tatabánya-Felsőgalla vidékén 138-139.5 m-ben. (Kállai, 22. p. 36.), a Bicske-nagynémetegyházai medencében Faller szerint ugyancsak 139 m-ben, a sárisápi karszt-forrásoknál a katonai térkép szerint kb. 131 m-ben, a tatatóvárosi tavaknál 128-132 m táján. (az itteni források magasságai 119-141 m közt ingadoznak), a tokodi Új- és Köraknában 128.2-130.7 m-ben, a dorogi Új- és A-akna, valamint az annavölgyi Tömedék-aknában 125.8-126 m-ben, az ebszönyi szállítóaknában 124.1 m magasságban van Stegl,

ill. Kállai adatai szerint. (Megjegyzendő, hogy az itteni bányászati magassági méretek a katonai térkép adatainál kb. 6 m-rel magasabb értékeket adnak, 39. p. 118. szerint s így a 126 és 131 m-es adatok kb. ugyanazt jelenthetik.) Kállai és Stegl közölte a Pilisvörösvár-Szentiván-vidéki bányaterület karsztvíztükrének magasságát is: 132-133 m. Közvetlenül a Duna mentén, Budapest vidékén rohamosan lesüllyed a tükör: Alkotás-utca 119 m, Budakalász 112.5 m, Békásmegyér 111 m, Pomáz 109.5 m, Lukács-fürdő 104, ill. 106 m. (Vitalis Sándor: 59, 60. és Papp Ferenc: 33. adatai)” (SZÁDECZKY-KARDOSS 1941, p. 77)

karsztvíztérképének vázlatát. ^A (24. ábra) A II. világháború utáni kutatások elemzését lásd ebben a fejezetben: 4.4.1 *Közismert volt, hogy a bányászat következménye a karsztvízkatasztrófa.* (p. 92)



24. ábra: A Dunántúli-középhegység karsztvízeinek első rétegvonalas térkép-vázlata
Forrás: SZÁDECZKY-KARDOSS (1948)

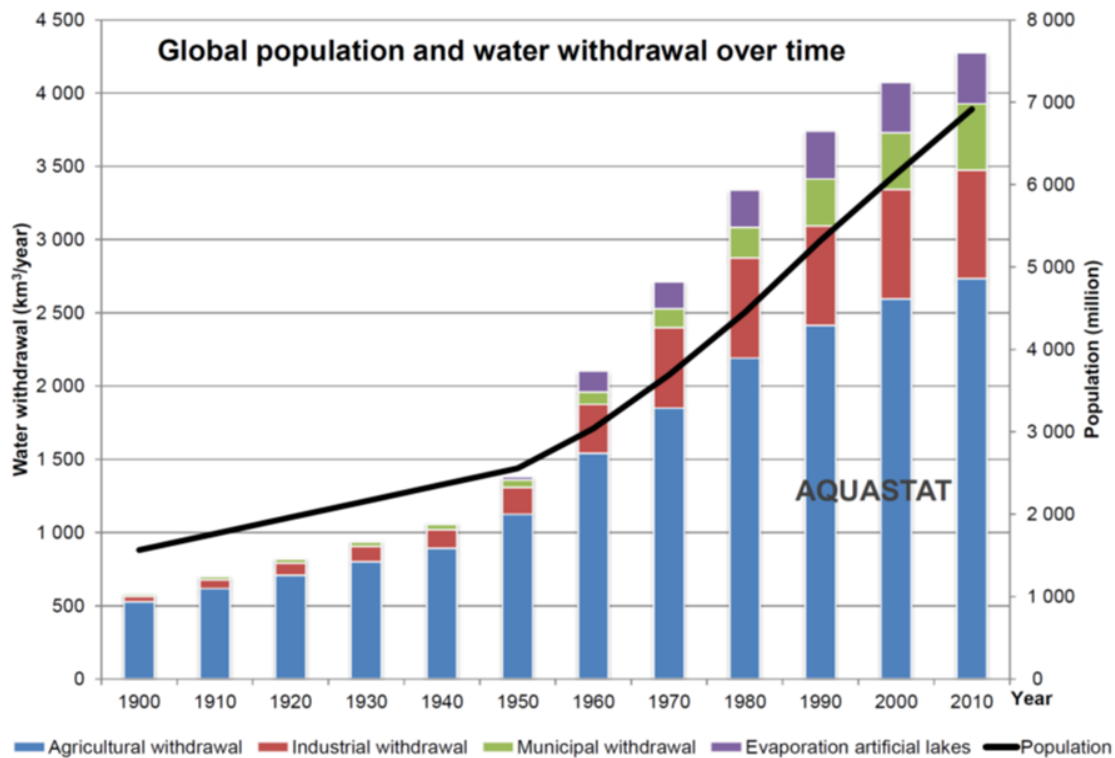
2.3 INTENZÍV HASZNÁLAT, KEVÉS TUDÁS

A felszín alatti vizek hasznosításának sok előnye van. Megbízhatóbb, kiszámíthatóbb forrás, mint a felszíni vizek. (WADA 2016, p. 71) Az öntözésben a felszíni vizekhez képest magasabb megtérülést adnak a felszín alatti vizek. (UNESCO 2012, p. 8) A felszín alatti vizek kiemelése egyénileg megoldható, nincs feltétlenül szükség arra, hogy a hatóságokkal, vagy más szereplőkkel kelljen egyeztetni. (LLAMAS et al. 2005, p. 337) A felszín alatti vizeket

^A Tanítványa, Kassai Ferenc ennek alapján kidolgozta a térkép részletes változatát. (KASSAI 1948) Szádeczky-Kardoss kutatása nyomán egyre több, cikk jelent meg a témában, mérésekre, kutatásokra, a kortárs nemzetközi szakirodalom eredményeire alapozva. A két legtöbbet hivatkozott tanulmány a témában: *Paleogén szénbányászatunk,*

a karsztvíz és a védekezés (KASSAI 1948), *Adatok a dorogi mezozoós alaphegység szerkezetével kapcsolatos üregekhez és vízjáratokhoz* (VENKOVITS 1949) *Újabb elgondolások a karsztvíz-kérdéssel kapcsolatban* (ALBEL 1950), *Dorogi vízvizsgálatok* (VENKOVITS 1950) A későbbi kutatásokra lásd: 4.4.1 (p. 92)

ivóvízként, öntözésre és ipari célokra hasznosítják. (GIORDANO 2009, p. 20) (25. ábra) A globális népességnövekedés összefügg az öntözéses gazdálkodás terjedésével. A növekedés jelentős gazdasági és társadalmi előnyökkel járt, de a felszín alatti vizek rendszerében precedens nélküli változásokat okoz. (UNESCO 2012, p. I)



25. ábra: A világ népességének növekedése és a vízhasználat, 1900-2010^A
 Forrás: FAO (2019)

Magyarországon főleg a bányászat biztosítása céljából emelték ki a karsztvizet, kis arányban használták fel az ivóvízellátásban és az öntözéssel csak kísérleteztek. (p. 14) A Dunántúli-középhegységben a természetes és mesterséges megcsapolás az 1960-as évek közepétől tartósan megközelítette a 800 m³/perc mennyiséget. (5. ábra, p. 13) Napjainkban Európában a legnagyobb bányászati célú vízkiemelés Lengyelországban zajlik. Belchatówban és Szczercowban a külszíni lignitbányákban 2017-ben 380 m³/perc vizet emeltek ki. Észtországban az olajbányászok 342 m³/perc vizet emeltek ki egy 2002-es adat szerint, ami az ország teljes felszín alatti vízhasználatának 70%-a volt. (IAH 2018, p. 3)

A felszín alatti vizek a kutatók számára nehezen átlátható rendszert alkotnak. A hidrogeológusok egy évszázada kutatják a felszín alatti vizeket, (FORD et al. 2007) de csak az utóbbi harminc évben születtek meg az első globális és regionális modellek. Azt vizsgálták, hogy mekkora a felszín alatti vizek mennyisége, hogyan hat erre a vízkiemelés, és milyen

^A Az adatok az összes vízfelhasználásra vonatkoznak, de az öntözővíz döntő részének a forrása a felszín alatti víz.

minőségi változásokat lehet megfigyelni és előre jelezni. (SIMMONS 2016, p. VIII) A dorogi karsztvizek eredetét 1887-től kutatták, de csak fél évszázaddal később tudták összeállítani a karsztvízrendszer vázlatos térképét.^A Szubjektív megfigyeléssel alátámasztom, hogy mennyire nehéz képet alkotni a felszín alatti vizek világáról. 2019. 11. 19-én megnézhettem a tokodaltárói vízbányát. A beszámolókból (LIEBER 2017) tudtam, hogy itt egy hatalmas vízzel telt kavernából emelik ki a vizet. A kavernáig 35 percet kellett utaznom a régi elektromos bányavasúton, a népesen. Amikor megérkeztünk a vízaknához, megnézhettem a hatalmas szivattyúkat, csöveket, végül megmutatták magát a kavernát. A járat végén egy 5 méter széles lépcsősor vezetett lefelé. Nagyjából 50 lépcsőfok távolságban látszott a víz felszíne. Úgy nézett ki, mint egy elöntött pince bejárata. Próbáltam elképzelni, hogy itt egy hatalmas felszín alatt vízrendszer partján állok, sok térképet láttam a témában, (21. ábra, p. 32, 24. ábra, p. 36) de ott a föld alatt, a vízbánya szélén nehéz volt elképzelni, hogy a víz másik partja Hévízen van.

A földrajzi alpműveltségnek nem része a felszín alatti vizek témaköre. (UNESCO 2012, p. I) A *Föld enciklopédiája* című látványos könyv szerzőjének megjegyzéséből megérthetjük, hogy a közvélemény előtt miért marad homályban ez a téma: „*a felszín környezeti károsodásával ellentétben a csökkenő talajvízszintet nem lehet könnyen meglátni vagy lefényképezni*”. (ALLABY et al. 2010, p. 446) Az általános és középiskolai tananyagokban az aggteleki karszt szerepel, de a Dunántúli-középhegység karsztvízrendszere nem tartozik a földrajzi alpműveltséghez. A Netflixen bemutatott *Mi bolygónk* című film és az ugyanilyen címmel és David Attenborough előszavával megjelent könyv nem tér ki a felszín alatti vizekre. (FOTHEGILL et al. 2019) A felszín alatti vizek kérdését nem tárgyalja Peter Haggett nagyszabású, a humán tényezőkre koncentráló *Geográfia* című terjedelmes tankönyve sem. (HAGGETT 2001) A KSH *A fenttartható fejlődési indikátorai* című kiadványa külön fejezetet szentel a vizek állapotának, de a felszín alatti vizek adatait nem közli. (KSH 2018) Jay Famiglietti kanadai hidrológus professzor, a felszín alatti vizekkel kapcsolatos műholdas adatok elemzője kísérletet tett arra, hogy a problémát beemelje a köztudatba. (FAMIGLIETTI 2020) Magyarországon a Hévízi-tó vízszintjének csökkenése indított el olyan folyamatokat, amik könnyen láthatók és bemutatathatók voltak.^B

A magyarországi közbeszédben Áder János köztársasági elnök karolta fel a vízvédelem ügyét. A felszín alatti vizek kimerülésének problémáját így összegezte egy interjúban: „*Indiától Mexikón át Ausztráliáig vagy Spanyolországig. (...) korlátlan mértékben szivattyúzták ki a felszín alatti vizeket, rossz technológiát alkalmaztak. Például árasztásos öntözést alkalmaztak, és ennek következtében olyan mértékben csökkent a talajvízszint, és olyan mértékben merültek ki a kutak, hogy például Indiában rövid időn belül a kutak harminc százaléka képtelen lesz elegendő mennyiségű vizet adni a gazdáknak arra, hogy a már kiépített infrastruktúrát használják, a földeket eredményesen megműveljék.*” (ÁDER 2018)

^A Az ezzel kapcsolatos intellektuális Odüsszeiát lásd:

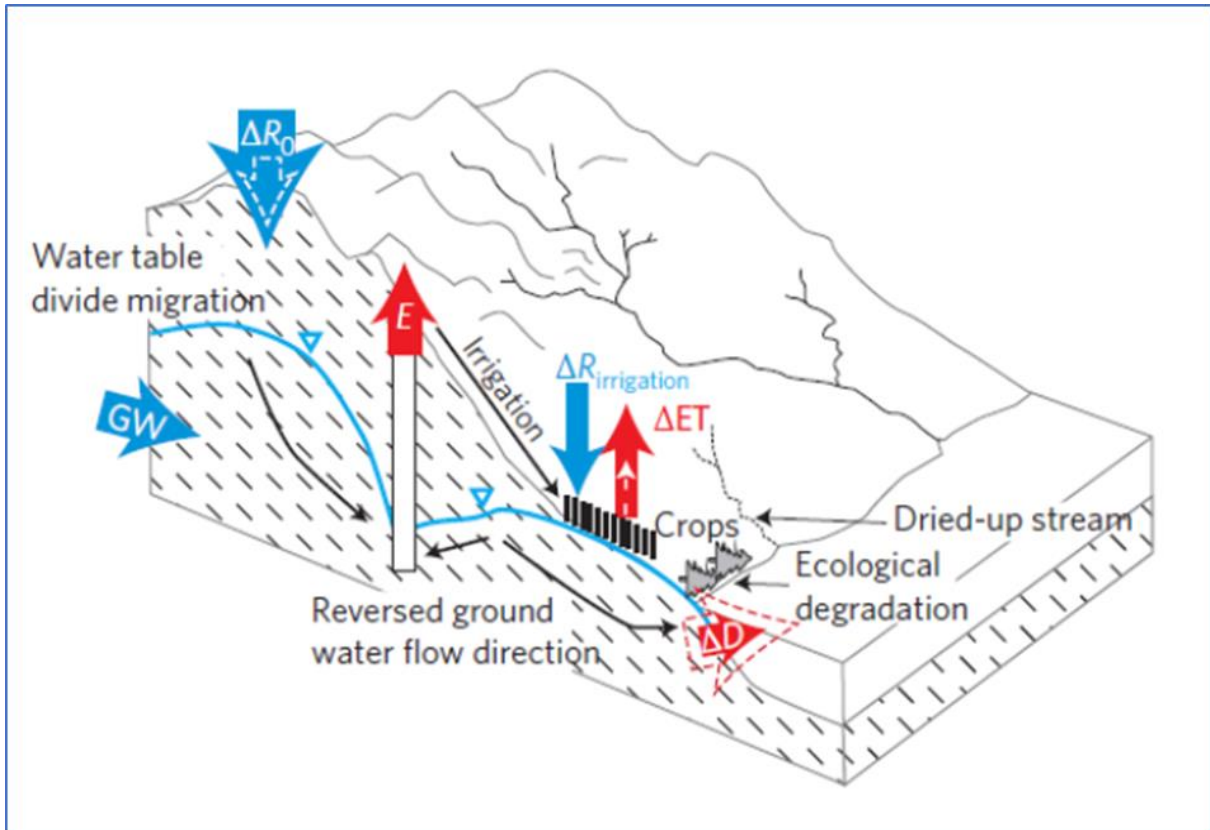
2.2 Felszín alatti vizek, karszt (p. 30)

^B 4.4.6 A problémák láthatóvá váltak (p. 111)

A közpolitika homlokterébe került a vízgazdálkodás, mert a készletek kimerülőben vannak. A korábbi szabályozásra a „hidroskizofrénia” (GIORDANO 2009) volt a jellemző, amikor a felszíni és a felszín alatti vizeket külön kezelték jogi, kormányzati és intézményi szinten. Mára általánossá vált az a nézet, hogy a felszín alatti vizeket komplex módon kell menedzselni, a teljes vízciklus részeként, és a társadalmi, kulturális, közgazdasági, jogi, intézményi, valamint politikai rendszerekkel összhangban. (NEAL et al. 2016) A közpolitikai fókusz hatással van a tudományos kutatásokra. A komplex környezeti-társadalmi vizsgálatok igényét már 1984-ben megfogalmazta Pécsi Márton, az MTA Földrajztudományi Intézetének igazgatója: *„Az egyre erősebb emberi beavatkozás mind nehezebben kiszámítható változásokat indít el a természeti környezetben, amelyek visszahatását, következményeit a társadalom életkörülményeire, illetve a felgyorsultan változó teljes földrajzi környezet egyensúlyainak alakulására a lehetséges pontossággal előre kell jelezni.”* (PÉCSI 1984, p. 1254) Az 1990-es évektől a témával foglalkozó szakemberek számára elfogadottá vált, hogy a felszín alatti vizek hatékony kezeléséhez a hidrogeológiai ismeretek mellé sok tudományterület eredményeit kell összevonni a klímatudománytól az ökológián, a társadalomtudományokig. Ma már közgazdászok, szociológusok, ökológusok, klímakutatók, jogászok, konfliktuskutatók és kommunikációs kutatók egyre többet publikálnak a felszín alatti vizekkel kapcsolatos társadalmi, gazdasági és intézményi kérdésekről. (UNESCO 2012, pp. 6-8) Megjelentek azok a kutatások, amik azokra a szereplőkre koncentrálnak, akik a vizekkel gazdálkodnak, és akik ehhez jogi és pénzügyi környezetet biztosítanak. (CURTIS et al. 2016)

2.4 A FELSZÍN ALATTI VIZEK MÉRLEGE

A felszín alatti vizek mérlegének alapelemeit a 26. ábra mutatja. A felszín alatt elhelyezkedő víz mennyiségét úgy kapjuk meg, ha a beszivárgásból. (utánpótlódás R , oldalsó felszín alatti vízbefolyás, GW) kivonjuk a kifolyásokat. (természetes kifolyás D , a párolgás ET és a vízkiemelés E) A karsztvizet a beszivárgó csapadék táplálja. A hidrológiai szakirodalomban ezt utánpótlódásnak nevezik. A mérleggel kapcsolatban sok a bizonytalanság. (KONIKOW et al. 2005, WADA 2016, p. 75)



26. ábra: A felszín alatti vizek mérlegének modellje
 Forrás: AESCHBACH et al. (2012), p. 855

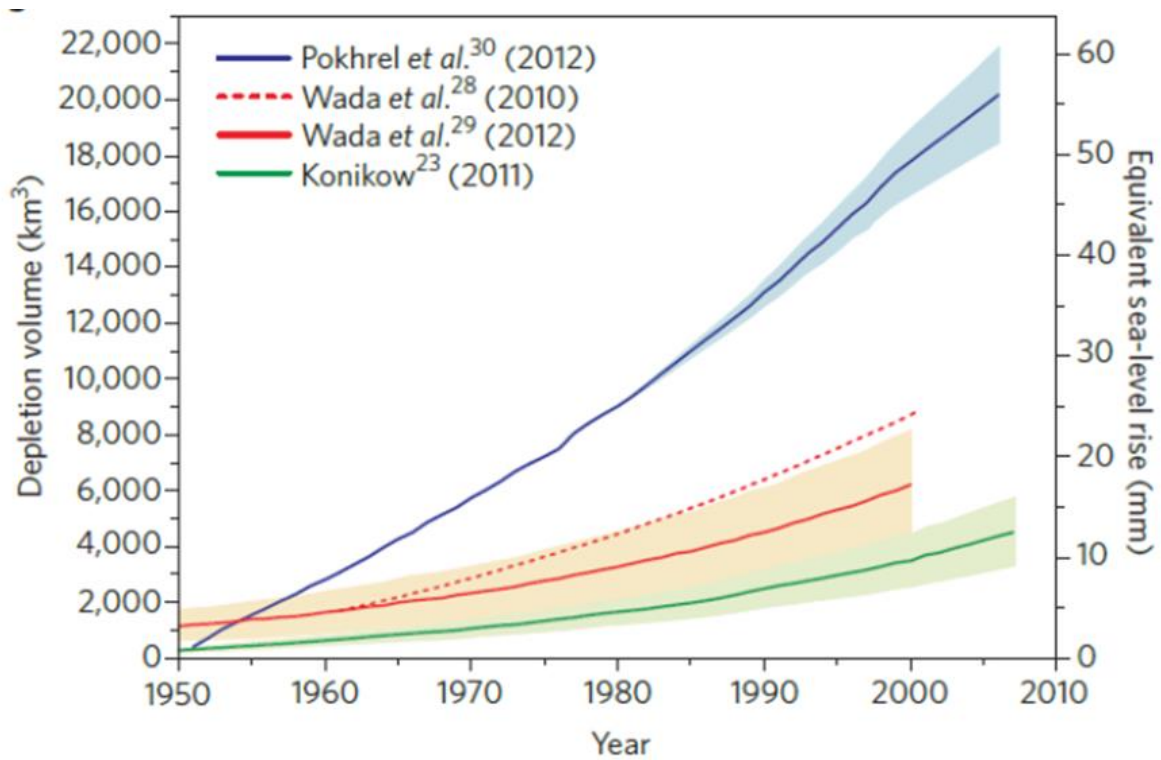
A világ felszín alatti vizeinek mennyiségére vonatkozó becsléseknek nagy a szórása. A FAO Aquastat vízügyi világstatisztikáját megbízhatatlannak, fogalmilag megalapozatlannak tartják. (DÖLL et al. 2008, p. 876) Az adatok pontosításában segítenek a műholdas mérések.^A Az UNESCO egyik jelentésében 8-10 millió km³ (MARGAT 2008, p. 2), egy sokat hivatkozott orosz becslés szerint 23,4 millió km³ (SHIKLOMANOV 1993), míg az USGS^B szerint 4,2 millió km³ a felszín alatti vizek mennyisége (WADA 2016, p. 71). A hazai becslések kisebb szórást mutatnak, mert kis területre vonatkoznak és az 1960-as évektől mérésekkel és a vízkiemelés adminisztratív ellenőrzésével sok adat gyűlt össze. (45. ábra, p. 94) 1989-ben már megbízható 15 éves prognózist tudtak készíteni a tatai források vízhozamának növekedéséről. (46. ábra, p. 95)

^A A GRACE műhold 2002 és 2017 között végzett méréseket. (FRAPPART et al. 2018) A GRACE

betűszó, jelentése: Gravity Recovery and Climate Experiment.

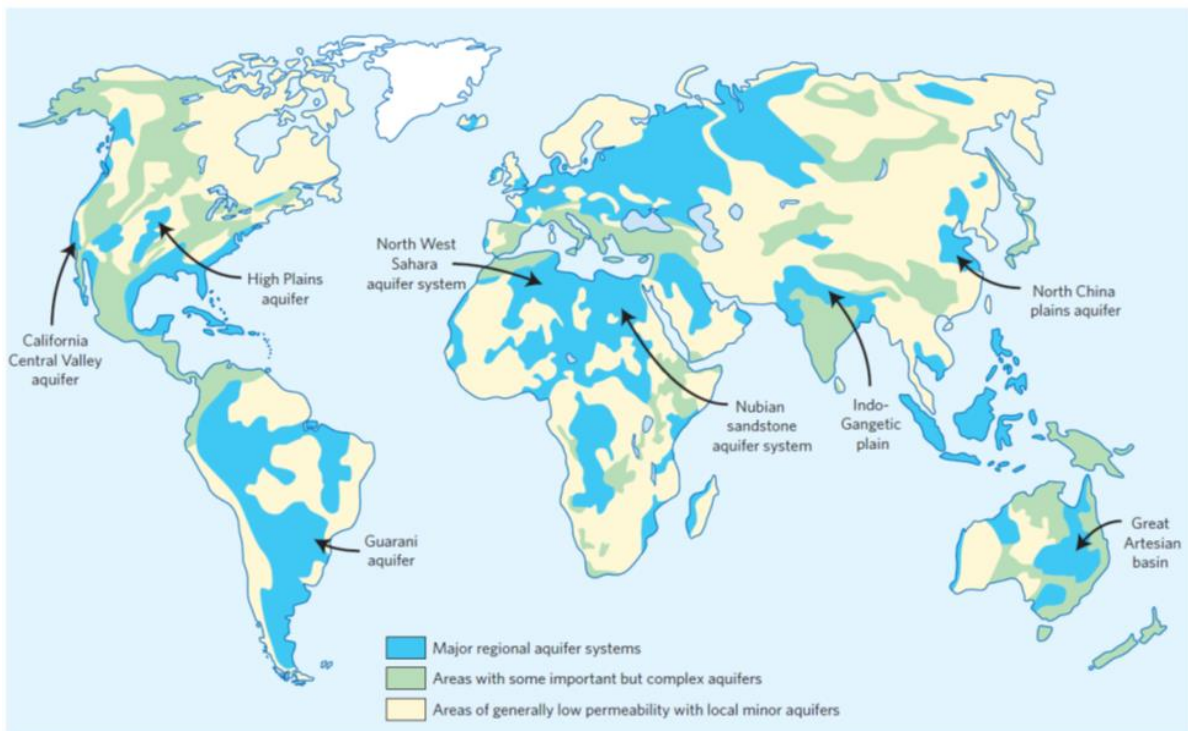
^B US Geological Survey

A globális vízkiemelés mennyiségét bizonytalanság övezi. A téma első kutatója, Yoshihide Wada 2014-ben azt becsülte, hogy évente 3000 km³ vizet emel ki az emberiség a felszín alatti víztestekből (WADA et al. 2014), 2016-ban módosította ezt a számot 4000 km³/év-re (WADA 2016). A GRACE műholdas adatok szerint a vízkiemelés jóval kevesebb, 734 km³/év. (FEINEN et al. 2016) Az Eurostat és a FAO Aquastat adatai szerint 1000 km³/év a vízkivitel. (UNESCO 2012, p. 6). (27. ábra)



27. ábra: A vízkiemelés és a tengerszint emelkedése néhány modellben, 1950-2010
 Forrás: AESCHBACH et al. (2012)

A globális összesítések helyett célszerűbb a regionális adatokat elemezni. (AESCHBACH et al. 2012, KONIKOW et al. 2005). A világ vízkiemelésének 75%-át 7 ország, India, az USA, Kína, Pakisztán, Irán, Mexikó és Szaúd-Arábia végzi. (FEINEN et al. 2016, p. 27) A 29. ábra kontinensenként és felhasználási ágak szerint mutatja be a vízkiemelést. Különösen a sivatagi és félsivatagi felszín alatti víztestek fontosak a világ élelmiszer- és vízbiztonsága szempontjából. (WADA 2016, p. 71), (GIORDANO 2009, p. 5). (28. ábra) A vízkiemelés egyenlőtlenül oszlik meg, elsősorban a sivatagi, félsivatagi körülmények között találunk magas értékeket.



28. ábra: A felszín alatti víztestek sematikus térképe
 Forrás: TAYLOR (2013), p. 323

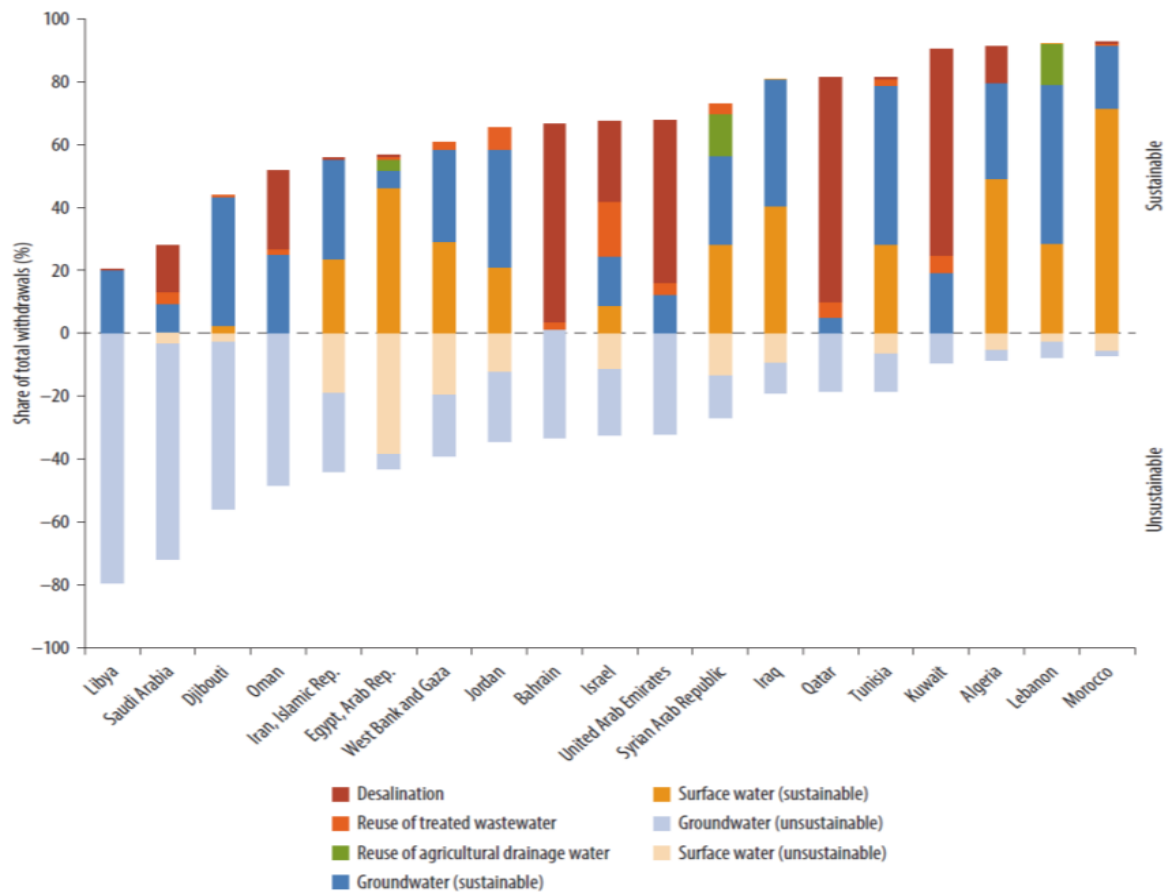
A Dunántúli-középhegység bányavárosainak közelében 1949-1989 között évente átlagosan 3 méterrel csökkent a karsztvízszint. (p. 14) Ez világméreteiben jelentős szám., Kínában 10 (FEINEN et al. 2016, p. 30), Jemenben 7 (WORLD BANK 2018, p. 173) Iránban 7 (WARD et al. 2017, p. 71), Amerikában a Nagy Síkságon 4.3 (UNESCO 2012, p. 14), Mexikóban 2,7 (FEINEN et al. 2016, p. 29), Palesztinában 2 méterrel (WARD et al. 2017, p. 65) csökken évente a felszín alatti vizek szintje. Az amerikai Nagy Síkság felszín alatti vízteste 6%-kal csökkent a XX. században. (KONIKOW et al. 2005) (29. ábra)

CONTINENT	GROUNDWATER ABSTRACTION *					COMPARED TO TOTAL WATER ABSTRACTION	
	Irrigation km ³ /yr	Domestic km ³ /yr	Industrial km ³ /yr	Total km ³ /yr	%	Total water abstraction** km ³ /yr	Share of ground-water %
NORTH AMERICA	99	26	18	143	15	524	27
CENTRAL AMERICA AND THE CARIBBEAN	5	7	2	14	1	149	9
SOUTH AMERICA	12	8	6	26	3	182	14
EUROPE (INCLUDING RUSSIAN FEDERATION)	23	37	16	76	8	497	15
AFRICA	27	15	2	44	4	196	23
ASIA	497	116	63	676	68	2257	30
OCEANIA	4	2	1	7	1	26	25
WORLD	666	212	108	986	100	3831	26

29. ábra: A felszín alatti vizek kiemelésének megoszlása
Forrás: UNESCO (2012), p. 7

A felszín alatti vizek ugyanúgy kimerülhetnek, mint az olaj, vagy a szén. (JAKEMAN et al. 2016, p. 5) A világon sok helyen meghaladja a vízkiemelés az utánpótlást, ott nem fenntartható a felszín alatti vizek használata. Először Tushaar Shah indiai közgazdász hívta fel a figyelmet arra a problémára, hogy a világ felszín alatti vizei a túlzott kiemelés miatt kimerülnek, szikesedést okoznak és szennyeződnek. (SHAH et al. 2000, p. 1) Ahol nincs utánpótlás, ott irreverzibilis folyamatok indulnak be. Évezredekkel ezelőtt töltötte fel az esőzés a nagy sivatagi, félsivatagi víztesteket, ilyen az amerikai Nagy Fennsík, az ausztrál Nagy Artézi víztest, a dél-afrikai Kalahári homok víztest és az észak-afrikai núbiai homokkő víztest. (TAYLOR 2013) Az újabb definíciókban a kimerülés fogalmát kiterjesztik, és a kiemeléssel járó vízminőség romlását figyelembe véve a *használható* felszín alatti vizek mennyiségi csökkenését kutatják. (KONIKOW et al. 2005) Konikow 2011-es becslése szerint 1991-2000 között a felszín alatti vizek mennyisége globálisan évente 102 km³-rel csökkentek, a XXI. század első éveiben már 145 km³-re becsülik az évi csökkenést. Wada szerint ez a szám még nagyobb, 283 km³ víz tűnik el a föld alól évente. (VAN DER GUN 2012, p. 13) Egyiptomban a vízkiemelés 3,5-szörösén, Líbiában nyolcszorosan, Szaúd-Arábiában 9,5%-osan haladja meg az utánpótlódást. (FEINEN et al. 2016, p. 31) A felszín alatti vizek kimerülése katasztrofális következményekkel járhat Kínában, Indiában, Pakisztánban, Mexikóban és a Közel-Kelet,

valamint Észak-Afrika legtöbb országában. (GIORDANO 2009, p. 7) A Kína északi területén lévő víztestek kimerülése Peking, Tianjin, Shenyang Haerbin, Jinan, Taiyuan és Zhengzhou városi lakosságának vízellátását veszélyeztetik.^A Az Egyesült Államokban ilyen méretű a felszín alatti víztartalékok csökkenése: 1900-2008 között átlagosan 9,2 km³, 2000 és 2008 között 25 km³ volt az éves veszteség. (KONIKOW et al. 2005, p. 1) A legnagyobb gondok a Nagy Fennsíkon, az Ogallala víztestnél jelentkeznek, ahol 2,3 millió ember ivóvizének 82%-a felszín alatti vízből származik. (VAN DER GUN 2012, p. 14) Kaliforniában olyan súlyos volt a vízhiány 2015-ben, hogy egy éven keresztül tartó 25%-os mennyiségi korlátozást rendeltek el az állam 400 vízszolgáltató vállalatára, melyek a lakosság 90%-át látják el. (NAGOURNEY 2015) A 30. ábra mutatja, hogy Észak-Afrika és a Közel-Kelet gazdaságainak egy része döntő többségben nem fenntartható módon támaszkodik a vízkiemelésre.



30. ábra: Vízkiemelés és fenntarthatóság
 Forrás: WORLD BANK (2018), p. 27

A felszín alatti vizek kiemelése hozzájárul a tengerszint emelkedéséhez. A hatás mértékéről szóló becslések erősen megoszlanak: 0,25 mm (WADA 2016, p. 86), 0,75 mm (KONIKOW et al. 2005, p. 318) és 2,2 mm (UNESCO 2012, p. 22) becslés megjelent. A Dunántúli-

^A 40 kínai városban regisztrálták, hogy a talaj 2 méternél nagyobb mértékben süllyedt a vízkiemelés következtében. (LIU et al. 2016)

középhegységben 1950 és 1990 között kiemelt 10 km^3 karsztvíz (CSEPREGI 2007, p. 77) 0,027 milliméterrel növelte a tengerszintet.^A

2.5 ROMLIK A FELSZÍN ALATTI VIZEK MINŐSÉGE

Az antropogén tényezők rontják a felszín alatti vizek minőségét. Az erdőirtás következtében csökken az élőhelyek száma, ami szegényebbé teszi az érintett területek ökológiai rendszerét. Az erdőirtás csökkenti a párologtatást és hozzájárul az erózióhoz. A mezőgazdaság és a katonai tevékenységek hozzájárulnak az erózióhoz, valamint adalékanyagai bejutnak a karsztvízrendszerbe, ezzel rontják a felszín alatti vizek minőségét. Az urbanizáció, a turizmus és az ipar hozzájárul az erózióhoz, valamint a savas esők keletkezéséhez, ami oldja a mészkövet és rontja a vízminőséget. Az urbanizációval és az iparosítással szennyvíz jut a karsztrendszerbe, és ezzel romlik a vízminőség. (FORD et al. 2007)

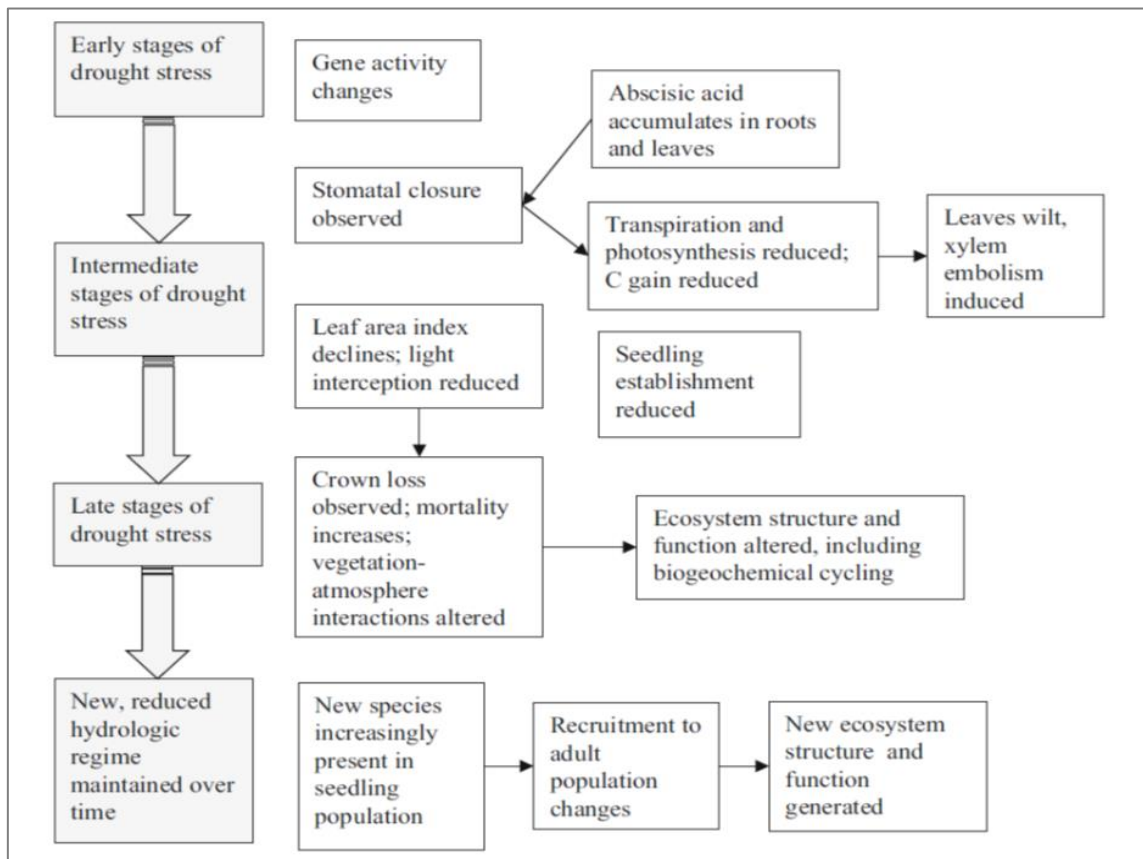
A vízkiemelés okozza a legsúlyosabb problémákat. A bányászat növeli a karsztjáratok átteresztőképességét, szennyezi a karsztvizeket és az ásványi anyagok kitermelésével átalakítja a terület geomorfológiai tulajdonságait. A karsztvízkiemeléssel megváltoztatja a felszín alatti vízháztartást, a források elapadásához vezethet. A karsztvízszint csökkenése azzal járhat, hogy a felszíni vizek vagy a tenger vize bejut a karsztrendszerbe. (FORD et al. 2007) Lengyelországban 30 éve öntött el egy fémbányát a víz, és a mai napig ki lehet mutatni a hatásait a Középső Jurai Víztestben, mert megnövekedett a vas, mangán és kén koncentráció. Az uránbányák komoly problémákat okoznak Csehországban, Kazahsztánban és az USA-ban Arizonában. (IAH 2018, p. 4) A szennyeződés beszivároghat a felszínről, a vízzáró rétegekről, vagy szomszédos víztestekből. (KONIKOW et al. 2005) Dél- és Kelet-Ázsiában 60 millió embert veszélyeztet a kiemelt vizek magas arzéntartalma, és 700 000-re becsülik azok számát, akiknél kimutathatók az arzén mérgezés tünetei. (GIORDANO 2009, p. 9) Kínában a tengerparti városi övezetben 1000 km^2 -es területen a felszín alatti vizek minősége romlott, mert a tengervíz beáramlott az apadó vízszintű tározókba, és elszennyezte az ottani vizet. (LIU et al. 2016) Ugyanerről a jelenségről számolnak be Hollandiából (UNESCO 2012, p. 21), Mexikóból (UNDP 2006, p. 146) és Ausztráliából (FEINEN et al. 2016, p. 31)

A klímaváltozás hatással lesz a felszín alatti vizek utánpótlódására. (IPCC 2007) A klímaváltozás befolyásolja a vízciklust (WADA 2016, p. 77) és növeli a víz és az öntözés iránti szükségletet különösen Dél-Európában, Kaliforniában. (TAYLOR 2013, p. 234) A sivatagi, félsivatagi területek vízgazdálkodását érinti legjobban a változás. (UNESCO 2012, p. 22). A hatás fordítva is létezik: kimutatták, hogy a Nagy Síkságon, az Ogallala Víztest felett a csapadék 15-30%-kal nőtt meg az öntözés okozta párolgás miatt. (AESCHBACH et al. 2012, p. 856)

Magyarországon nem készült elemzés a vízkiemelés által okozott ökológiai károkról. (p. 22) A felszín alatti vízhiány hatással van a felszíni vizekre és ezen keresztül a felszíni

^A A számítások szerint 1 mm tengerszint emelkedéshez 364 km^3 víz szükséges. (DAVIES 2018)

ökoszisztémákra. (DE GRAAF et al. 2019) A 31. ábra azt mutatja be, hogy hogyan hat rövid-, közép- és hosszú távon a vízhiány a növényekre.



31. ábra: A szárazság hatása a növényzetre
Forrás: EAMUS et al. (2016), p. 337

2.5 GONOSZ PROBLÉMÁK, FEGYVERES KONFLIKTUSOK

A felszín alatti vizekkel kapcsolatos érdekütközéseket gonosz problémáknak nevezik. Horst Rittel 1972-ben írta le a „gonosz problémák” (wicked problems) fogalmát. Olyan erőforrás allokációs dilemmákat kell kezelni, amiknél nincsenek jól meghatározott célok vagy prioritások. A gonosz problémáknak nincs egyetlen jó megoldása. A kínai hidrológusok részletes elemző tanulmányuk végén megjegyzik: „*the problems related to balancing coal exploitation and groundwater protection are difficult to deal with for governors*”. (QIAO et al. 2011, pp. 1525-1534) Hasonlóan dilemmát írt le az MTA Földrajztudományi Intézetének igazgatója: „*Így a Hévízi-tó gyógyászati, idegenforgalmi célú milliárdos értékű létesítményei kerülnek veszélybe. Ugyanakkor, ha nem termelik ki Nyirádon a több millió tonna jó minőségű bauxitot, a többi hazai készletet sem tudják hasznosítani, mert a nálunk alkalmazott technológiával csak a jó minőségű bauxittal javított ércet képesek feldolgozni. A nyirádi bauxit a magyar alumíniumiparnak évekig mással nem helyettesíthető nyersanyagforrása. Ráadásul a veszprémi vízművet is a bauxitbányászat során kitermelt karsztvíz táplálja, továbbá percenként mintegy 100 m³ frissítővíz is ebből jutna a Balatonba. A feladat tehát meglehetősen összetett:*

nagyon sok érdeket kell összeegyeztetni.” (PÉCSI 1984, p. 1255) A kesztölci Kétágú-hegyen működő mészkőbánya ellen tiltakozó természetvédőknek a polgármester azzal érvelt, hogy valahonnan ki kellett termelni az építőanyagot azokhoz a házakhoz, amikben a természetvédők laknak. (VÖRÖSKŐI et al. 2016)

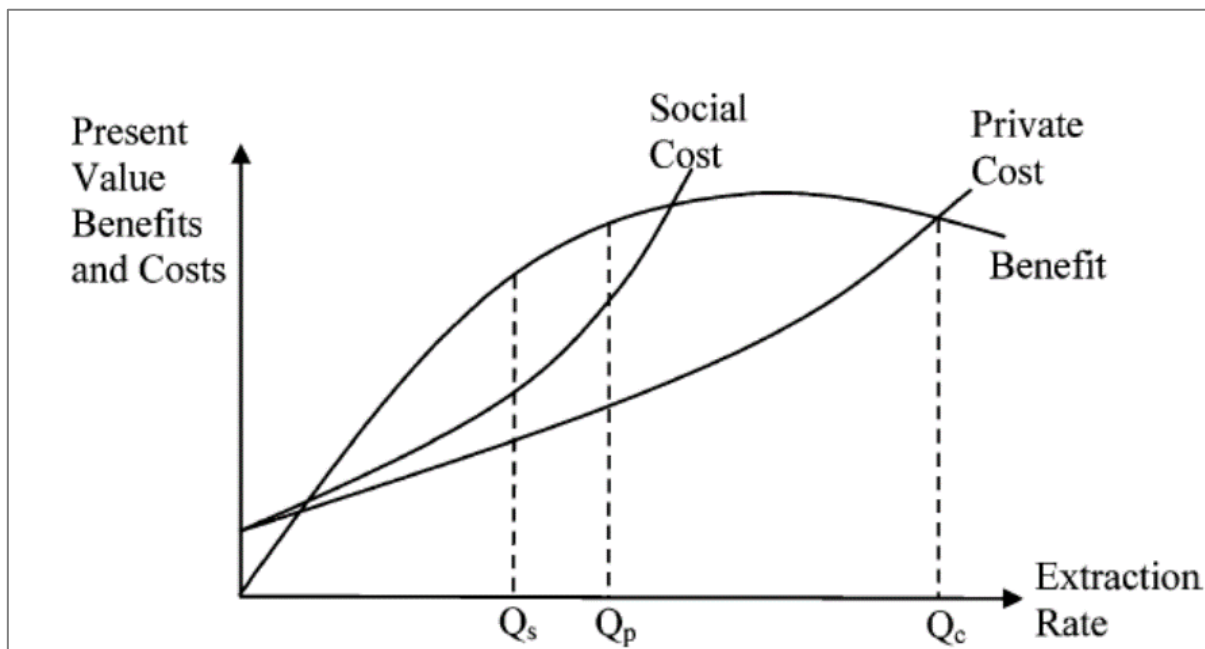
A felszín alatti vizek használata kezdetben hatalmas haszonnal jár. Az öntözéssel megtermelt növény értéke gyakran a hússzorosa a felszín alatti vízzel való öntözés árának. (LLAMAS et al. 2005, p. 338) Jó példa erre Kalifornia, egy modellszámítás szerint 31 millió dollárba kerülne a felszín alatti vizek kiemelésének kiváltása más forrásokból, míg a térség által megtermelt mezőgazdasági bevétel 8 000 millió dollár. (HAROU et al. 2008, p. 1053) A Világbank 2010-es becslése szerint a felszín alatti vízzel történő öntözés 8 milliárd dollár értéket termelt. Az USA-ban a Nagy Síkság felszín alatti vizeivel öntözött területei évente 35 milliárd dollár értéket termelnek. (FEINEN et al. 2016, pp. 29, 35) Hatalmas kihívás lenne meggyőzni sok száz farmert arról, hogy mondjanak le a közvetlen haszonról a hosszútávú kollektív biztonság érdekében. (HAROU et al. 2008, p. 1042) A Los Angeles Times riportja szerint nem sok jóra számíthat az, aki a kollektív környezeti haszon nevében a vízkiemelés csökkentését vetné fel a farmereknek. *“Guys are going to get their guns out. If you were farming, you wouldn't take that very lightly.”* (BOXALL 2015) Erre konkrét hazai példát mutatok a 71. oldalon.

A felszín alatti vizek kimerülését a közlegelők tragédiájának elméletével^A magyarázzák. A vízkiemeléssel járó haszon idővel elkopik, mert a költségek folyamatosan nőnek, ahogy a vizet egyre mélyebbről kell kiemelni. A felszín alatti vizek használatában a csökkenő haszon elve érvényesül. A fordulópont minden régióban máskor következhet be, az egyes víztestek hidrogeológiai tulajdonságaitól és a felhasznált víz gazdasági hatékonyságától függően. (VAN DER GUN 2012, p. 20) Egy köbméter víz kiemelése 0,01 dollár és 0,2 dollár között mozog. A vízkiemelés költségével az öntözés költsége nő, de alacsonyabb ütemben, ugyanis a gazdák

^A Garrett Hardin klasszikus cikkében így írja le a közlegelők tragédiáját: *„Picture a pasture open to all. It is to be expected that each herdsman will try to keep as many cattle as possible on the commons. Such an arrangement may work reasonably satisfactorily for centuries because tribal wars, poaching, and disease keep the numbers of both man and beast well below the carrying capacity of the land. Finally, however, comes the day of reckoning, that is, the day when the long-desired goal of social stability becomes a reality. At this point, the inherent logic of the commons remorselessly generates tragedy. As a rational being, each herdsman seeks to maximize his gain. Explicitly or implicitly, more or less consciously, he asks, “What is the utility to me of adding one more animal to my herd?” This utility has one negative and one positive component. 1) The positive component is a function of the increment of one animal. Since the herdsman receives all the*

proceeds from the sale of the additional animal, the positive utility is nearly +1. 2) The negative component is a function of the additional overgrazing created by one more animal. Since, however, the effects of overgrazing are shared by all the herdsmen, the negative utility for any decision-making herdsman is only a fraction of -1. Adding together the component partial utilities, the rational herdsman concludes that the only sensible course for him to pursue is to add another animal to his herd. And another; and another.... But this is the conclusion reached by each and every rational herdsman sharing a commons. Therein is the tragedy. Each man is locked into a system that compels him to increase his herd without limit-in a world that is limited. Ruin is the destination toward which all men rush, each pursuing his own best interest in a society that believes in the freedom of the commons. Freedom in a commons brings ruin to all.” (HARDIN 1968, p. 1244)

javíthatják az öntözés hatékonyságát, áttérhetnek olyan növényekre, amelyek termesztéséhez kevesebb vízre van szükség, például rizs helyett kukoricát vagy szőlő helyett olívat termeszthetnek. (LLAMAS et al. 2005, p. 339) A csökkenő vízszint minden szereplő számára megnöveli a költségeket. (HAROU et al. 2008, p. 1040) Ezért több szerző a közlegelők tragédiájának logikája nyomán elemzi a kialakult helyzetet, megállapítva, hogy a gazdák nem érdekeltek abban, hogy mérsékeljék vagy beszüntessék a vízkiemelést. (AESCHBACH et al. 2012, p. 858) A 32. ábra Q_p pontja mutatja azt a pillanatot, amikor a privát költségek meghaladják az elérhető nyereséget. Ha a társadalmi optimumot figyelembe vennék, akkor már Q_s pontnál abbahagynák a vízkiemelést. A közlegelők tragédiájának logikája azonban ahhoz vezet, hogy egészen Q_c pontig folytassák a kiemelést, egész addig, amíg a nettó nyereség nulla nem lesz. (HAROU et al. 2008, p. 1043) Ahol a vízkiemelés energiaszükségletét napenergiával oldják meg, ott a felszín alatti vizek túlhasználatának anyagi korlátja sincs. Mivel a napenergia ingyen van, az amortizáción kívül a vízkiemelésnek nincs üzemeltetési költsége, ezért a gazdákat semmi nem motiválja arra, hogy abbahagyják a vízkiemelést. (WORLD BANK 2010, p. 107) Magyarországon a tervgazdaság eltorzított gazdasági körülményei között nem lehetett költség-haszon elemzéseket készíteni, ezért csak akkor állítottak le bányákat, amikor már makrogazdasági szinten jól láthatóan veszteséget termeltek. (p. 100)



32. ábra: A felszín alatti vizek kiemelésének csökkenő haszna
Forrás: HAROU et al. (2008), p. 1043

A világot váratlanul érték a felszín alatti vizek miatt kirobbant fegyveres konfliktusok. Llamas és Martinez-Santos 2005-ben még arról írhatott, hogy nem tudnak olyan súlyos konfliktusokról, amik a felszín alatti vizek kimerülése miatt alakultak ki. 2005-ben még így látták: „*The authors are not aware of any documented cases where intensive groundwater use. (..) has already caused social or economic disturbances.*” (LLAMAS et al. 2005, p. 335) Az

Egyesült Államok hírszerzési szervezeteinek vezetője. (Director of National Intelligence, DNI) 2012-ben komorabb jövőt vázolt fel, eszerint a következő tíz évben az USA számára fontos országok részének a víz problémákat fog okozni: vízhiány, rossz vízminőség, áradások formájában. Ezek a jelentés szerint belpolitikai és regionális feszültségekhez fognak vezetni. 2040-ig az ivóvíz iránti igény nem fog lépést tartani a kínálattal. A vízhiány ezekben az országokban akadályozza az élelmiszer és az energia előállítását, és veszélyeztetik a globális élelmiszerpiac növekedését. Észak-Afrikában, a Közel-Keleten és Dél-Ázsiában várhatóak a legnagyobb feszültségek. (DNI 2012, p. iii) Magyarországon a vízkiemelést nagyobb társadalmi konfliktus nélkül sikerült leállítani. (p. 110) A nemzetközi szakirodalomban leírt konfliktusok mutatják, hogy a felszín alatti vizek válságának veszélyes társadalmi következményei lehetnek. A DNI jelentés évében a felszín alatti vizek miatt már kirobbantak az első fegyveres konfliktusok a Közel-Keleten.

A vízhiányt számontartják a 2012-ben kezdődött szíriai polgárháború okai között. Szíriában a felszín alatti vizek 78%-át rossz hatékonysággal, ársztásos öntözésre használták fel. 2007-ben 19,2 km³ vizet emeltek ki, de az utánpótlás csak 15,6 km³. Hama és Idleb kormányzóságban 1950 és 2000 között 100 méterrel süllyedt a kutak vize, és évente 6 métert süllyed. A források kiszáradtak, 1999 óta a Khabur folyó kiszáradt. A világ egyik legnagyobb karsztvízforrása, szír-török határon lévő Ras al Ain forrás 2001-ben teljesen eltűnt. 2006 és 2009 között Kelet-Szíriából 1,3 millió embert érintett a mezőgazdaság összeomlása, és 800 000 ember vesztette el a megélhetését. 2011-ben visszatért a szárazság, és az ENSZ becslése szerint 2-3 millió embert érintett az élelmezési válság. Több, több, mint 1,5 millió ember költözött Szíria nagyobb városaiba, Aleppóba, Damaszkuszba, Dara'a-ba, Hamába és Homsba. Ez a folyamat hozzájárult ahhoz, hogy az országban megrendült a politikai stabilitás. (GLEICK 2014)

A 2011 óta tartó jemeni polgárháborúban szerepet játszott a víztartalékok kimerülése. Jemenben is lezajlott a csendes forradalom, a kormányzat olcsó dízel árakkal és fejlesztési pénzekkel támogatta az öntözést. A rosszul megtervezett öntözőrendszerekben 35-40%-os volt a vízvesztés. (WORLD BANK 2018, p. 173) Olyan vízigenyes növényeket termesztettek, mint a WHO által kábítószernek minősített amfetamin tartalmú kat, és a gránátalma. A vízkiemelés 2-300%-kal haladta meg az utánpótlódást. A kutak vízszintje a túlzott kiemelés miatt évente hat méterrel csökkent. A vízhez való hozzáférés napi küzdelmet jelent a népesség fele, 14 millió jemeni számára. A polgárháború és a szaúdi bombázások egyik célpontja az ivóvízinfrastruktúra volt, ezért 19,3 millió jemeni maradt tiszta víz nélkül. (SUTER 2018)

Izrael és Palesztina között napi konfliktusforrás a felszín alatti víz. A Jordán medencében a nyugati víztest a legfontosabb vízforrása az elfoglalt palesztin területeknek, a hasznosított víz 56%-a felszín alatti. A vizet közösen használják az izraeliek és a palesztinok, de az Egyesült Vízbizottságban az izraeliek szigorúan korlátozzák a palesztinok által használható víz mennyiségét. (UNDP 2006, p. 216) Az izraeli telepések átlagosan ötször annyi vizet használhatnak, mint a palesztinok. (WARD et al. 2017, p. 65) Arrabona településen 2007-ben

a palesztinok engedélyt kértek arra, hogy kutat ássanak. A felek között érvényes oszlói egyezmény ellenére Izrael megtagadta az engedélyt. A palesztinok elkezdtek a kút kialakítását. Másnap 40-50 izraeli katonai járművel szállták meg a települést, bulldózerrel betemették a kutat és kijárási tilalmat rendeltek el. A palesztinok kis játszótérrel alakították ki ezen a helyen, egy száraz kúttal. (WARD et al. 2017, p. 61)

2.6 A PROBLÉMAKEZELÉS ESZKÖZEI

A felszín alatti vizek menedzselésének leggyakoribb eszközei a szabályozás és az árazás, valamint a szubszidiaritás érvényesítése, a közösségi menedzsment.

2.6.1 Kihívások a problémakezelésben

A döntéshozóknak nem állnak rendelkezésre kidolgozott, megbízható modellek. (ELSAWAH et al. 2016, MONTGINOUL et al. 2016) Az érintett természeti és antropogén rendszerek nem reagálnak az intézkedésekre konzisztensen vagy előre látható módon. A kevés információ alapján rossz döntéseket hoznak, aminek a következménye a rövidtávú tervezés és a víz alulértékelése és alulárazása. „*Groundwater managers are typically 'flying blind', especially in less advanced countries.*” (Jakeman, et al., 2016, p. 5) A hazai karsztvízkutatás nemzetközi összehasonlításban sok mérési adattal és megbízható információkkal rendelkezik, mégis alapkérdésekben szóródtak a kutatók eredményei. (p. 94) A bányászatban a vízkiemelés költségeit nehéz tervezni, ennek fő oka az, hogy a felszín alatti vizek komplex rendszert alkotnak. Jellemző, hogy az ismeretek hiánya miatt alultervezik a felszín alatti vizek kezelésének költségeit. Az eredmény az, hogy a tervezett vízkiemelési rendszerek nem felelnek meg az elvárásoknak és *“too often results in surprises”*. (HAMILTON 2016, p. 16)

Megbízhatatlanok a kiemelt víz mennyiségéről szóló információk. Magyarországon ezen a téren jól állunk, az 1970-es évek elejétől az Országos Vízügyi Felügyelőségnek be kellett jelenteni a bányavízkiemelést. (p. 95) Az öntözött területekről begyűjtött műholdas információk vagy az áramszámlák alapján lehet következtetni. A spanyol Mancha Oriental felszín alatti vizeket használók közössége műholdas képek alapján becsli meg a felhasznált vizet. Ha egy farmer átlépi a 4000 m³/ha mennyiséget, helyszíni ellenőrzést kap, és ha beigazolódik a túlhasználat, bírságot vetnek ki rá. A franciaországi Rhône Vízügynek azt a módszert használja, hogy ha valaki nem vállalja a pontos információszolgáltatást, arra magas átalánydíjat vetnek ki. Itt sok gazda vállalja a magasabb átalánydíjat azért, hogy ne kelljen információt adnia az ügynökségnek a vízhasználatról. További módszer az információszerzésre, hogy a jelentés kötelezettségét más gazdasági előnyök megszerzéséhez kötik, ezt teszi az EU a Közös Agrárpolitika keretében. (MONTGINOUL et al. 2016, p. 555)

A felszín alatti vizek lassan reagálnak a beavatkozásokra. A felszín alatti vizek hidrogeológiájára jellemző, hogy az utánpótlódás folyamatai lassúak, a reakcióidő hosszú, ezért csak 5-20 éves távlatokban lehet gondolkodni a beavatkozásoknál. (AESCHBACH et al. 2012, p. 859) Maróthy László környezetvédelmi és vízügyi miniszter ezt így fogalmazta meg 1988-

ban: „Minden egyes lépésnél, amit teszünk, tíz esztendő körüli átfutással kell számolni. Ezért - ha 1991-ben történe a 20 köbméteres emelés csökkenés, akkor - valahol 2000 környékén, 2001 környékén lehetne a Hévízi-tónál egy 20 literes hozamnövekménnyel számolni. Ennek a képletnek úgy néz ki, hogy a nyirádi bányavízemelés mértéke és a tó forrásainak vízhozama szorosan összefügg. Méghozzá olyanképpen és mértékben, hogy 1 m³/perc karsztvíz-emelés Nyirádon a tó forrásának másodpercenként egy literrel való csökkentését okozza, és itt jön az, amiért nem is olyan egyszerű volt azt a képletet megfogalmazni: a két esemény közötti mintegy 8-10 esztendő játszódik le.” (MARÓTHY 1988, p. 2183) Az Európai Bizottság Környezetvédelmi Főigazgatósága leszögezi, hogy nem csak a minőségi, de a mennyiségi kérdéseknél is problémát jelent, hogy „a néhány évtizede történt szennyezés - származzon az akár a mezőgazdaságból, az iparból vagy egyéb emberi tevékenységből - még ma is veszélyeztetheti a felszín alatti víz minőségét és ez egyes esetekben továbbra is fennáll majd több eljövendő generáció esetében. A múlt öröksége világosan látható a nagy méretű szennyezett területeken.” (EB 2008, p. 7)

Sok szereplőt kell kezelni, olykor több százezer gazdát. (GIORDANO 2009, p. 17), (SHAH 2009, p. 199) A bányászatban, az ipari tevékenységeknél azért könnyebb a helyi közösségek bevonása a vízgazdálkodásba, mert átlátható a szereplők létszáma. Magyarországon technikailag egyszerű volt leállítani a vízkiemelést, mert csak néhány állami tulajdonú bányavállalat tevékenységét kellett szabályozni.

2.6.2 Szabályozás

A nemzetközi gyakorlatban a felszín alatti vizek jogi definíciójára több iskola létezik. Az amerikai nyugati államokban a jogi definíció radikálisan eltér a tudományos állásponttól. A felszín alatti vizeket megkülönböztetik a folyókhoz közeli felszín alatti vizektől, ezeket felszín alatti folyóknak nevezik. A felszín alatti vizeket a közösség birtokolja, és az állam a joggyakorlás meghatalmazottja. Ausztrália vízjogi törvényében egységesen felszín alatti víznek tekintenek minden vizet, ami a felszín alatt van. Ausztráliában az angol common law nyomán a víz tulajdonosa a terület tulajdonosa volt, de az újabb szabályozás szerint a felszín alatti vizek a Korona tulajdonába kerültek, és a Korona biztosít egyéneknek vízhasználati jogot. Az EU Keretrendszer Direktívájának definíciója áll a legközelebb a tudományos megfogalmazáshoz: „Felszín alatti víztest: A felszín alatti víznek egy víztartón vagy víztartókon belül lehatárolható része.” (EB&EP 2000) Az EU-ban az ausztrál gyakorlathoz hasonlóan a felszín alatti vizek tulajdonosa az állam, amely meghatározott időkre ad felhasználási engedélyeket. (NELSON et al. 2016, p. 175) Az EU a felszín alatti vizek minőségi védelmére koncentrált a szabályozásban. A 2006-ban kiadott irányelv értelmében meg kell határozni és jellemezni kell a felszín alatti víztesteket, létre kell hozni a védett területek nyilvántartását, monitoring hálózatot kell létrehozni. Az irányelv értelmében vízgyűjtő gazdálkodási tervet kell készíteni minden vízgyűjtő területre és ehhez intézkedési programot kell kialakítani. (EB 2008, pp. 13-15)

A felszín alatti vizekre vonatkozó törvények kidogozottabbak a fejlett országokban. (AESCHBACH et al. 2012) Indiában már 30 éve életben van a felszín alatti vizeket szabályozó törvény, de a hatása korlátozott, mert nehezen tudnak érvényt szerezni neki. Hiányzik az általános támogatás, a politikai akarat és a végrehajtó erő. Mexikóban 1949 óta időről időre kiadnak összeírási határidőket, ami után már új kutakat nem lehet telepíteni. A legutóbbit 1997-ben adták ki, aminek az lett a következménye, hogy a kutak száma megduplázódott. (SHAH 2009, pp. 199-200) Az észak-afrikai országok felszín alatti vizekre vonatkozó szabályozását tárgyalásos zűrzavarnak nevezi a szakirodalom. (KUPER et al. 2016, p. 584) A kínai szabályozás hézagos, és nem teremti meg az alapjait a felszín alatti vizek integrált kezeléséhez. (LIU et al. 2016, p. 469) A hagyományos felszíni vízkezelési eszközök sokszor hatástalanok a felszín alatti vizek esetében. Jemenben például azt a szabályt alkalmazták, hogy legalább 500 méter távolságnak kell elválasztania a kutakat, ennek azonban egy nagy kiterjedésű víztest esetében nincs értelme. (WARD et al. 2017, p. 71)

Magyarországon a rendszerváltásig a felszín alatti vizek védelme nem szerepelt a jogszabályokban. Az 1854-es bányatörvény több, mint száz évig, 1960-ig volt érvényben. (CSÁSZÁRI NYÍLTPARANCS 1854) 1870-ben, 1884-ben, 1889-ben és 1903-ban beterjesztettek törvényjavaslatokat, de a parlament ezeket nem fogadta el.^A A törvény elsősorban a földtulajdonos és a bányabérlő vállalkozó viszonyát szabályozza. A 128. § kimondja, hogy a fakasztott bányavizek hasznosítására a vállalkozónak van előjoga.^B A vízkiemelés egyéb részleteit nem tárgyalja a törvény. Az 1885-ös vízjogi törvény a felszíni vizekre vonatkozik, a 17. és 23. §-a szerint a bányavizekre a bányatörvény az irányadó. A törvény szerint bárki szabadon létesíthetett kutat mezőgazdasági vagy ipari céllal a 14. § szerint, azzal a megkötéssel, hogy *„ez által más vizeknek addig tényleg gyakorolt használata meg ne csökkenjen vagy meg ne szűnjék.”* (ORSZÁGGYŰLÉS 1885) A két világháború között nem változott a szabályozás. A bányászati vízkiemeléseket nem kellett bejelenteni, ezt nem ellenőrizte senki. Az első változást a Bányászati és Energetikai Miniszter 1951/30-as rendelete hozta, ahol előírták, hogy *„Vízfúrás esetén a leírásban fel kell tüntetni a feltárt rétegekben észlelt kivehető vízmennyiségeket, két különböző vízkivételnek, illetőleg vízhozamnak megfelelő vízállást, a víz hőfokát, a víz minőségére és vegyi összetételére vonatkozó adatokat, a nyomást vagy a nyugalmi vízszintet.”* (BEM 1951) Az 1960-as években a bányászati és a vízügyi törvényt megújították, a felszín alatti vizeket a vízügyi igazgatás alá rendelték. Az 1960-es bányatörvény (ORSZÁGGYŰLÉS 1960) 50. §. (1) szerint *„a bányavállalat vízhasználatára vonatkozó vízjogi engedélyezési eljárás során a vízügyi hatóság a bányahatóság meghallgatásával határoz.”* A bányavállalat feladata, hogy a felszínre emelt vizet a legközelebbi vízfolyásig elvezesse. Az 1964-es vízügyi törvény^C (ORSZÁGGYŰLÉS 1964)

^A 1945-ben a Nemzeti Kormány rendeletével vették állami kezelésbe a szénbányákat. (NEMZETI KORMÁNY 1945)

^B *„Olly vájnavizekre nézve, mellyeket a bányavállalkozó fakasztott föl, ha azokat künn hagyja is kifolyni, azoknak más állandó külvizekkel egyesüléseig, őt a bánya- és hutaiüzletre s annak*

tartozékárai használat tekintetében, előjog illeti.” (CSÁSZÁRI NYÍLTPARANCS 1854)

^C 1964 előtt a vízjogi engedélyeket évtizedekre adták ki. Csak azt kellett bemutatni, hogy azok a létesítmények épültek meg, amikre az engedély

kiterjedt a felszíni és felszínalatti vizekre. Kimondta: „*felszínalatti vízkészlet felhasználása csak olyan mértékig engedélyezhető, ami nem káros azok természetes utánpótlódására.*” A vízügyi szervezet feladatai között a törvény előírta „*az ország felszíni és felszínalatti vízkészletének kutatása, feltárása és nyilvántartása*”.

A rendszerváltás után születtek meg a felszín alatti vizek védelméről szóló jogszabályok.

Az első a környezetvédelem általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény volt. (ORSZÁGGYŰLÉS 1995) A 18. § kimondja, hogy a víz védelme kiterjed a felszíni és a felszín alatti vizekre. Újabb kilenc év telt el, amíg 2004-ben három kormányrendeletben szabályozták a felszín alatti vizekkel kapcsolatos kérdéseket. A felszín alatti vizek védelméről szóló rendeletet kiegészítette a felszín alatti vizek vizsgálatának egyes szabályairól szóló 30/2004-es számú KvVM rendelet. Meghatározták a felszín alatti víz állapota szempontjából érzékeny területeken lévő települések besorolását a 30/2004-es KvVM rendeletben. (BALÁSHÁZY 2004) A 219/2004-es kormányrendelet rendelkezik a felszíni alatti vizek védelméről. A rendelet 9.§-a szabályozza a mennyiségi vízvédelem kérdéseit. A 12.§ a vízkivételek engedélyezésének szabályait rögzíti. A nem ivóvíz-minőségű vízigény kielégítésének engedélyezéséhez költség-haszon elemzés készítését előírja a rendelkezés. A rendeletben szabályozzák az Országos Környezeti Kármentesítési Program céljait. Ezek között az első a felszín alatti víz, földtani közeg veszélyeztetésének szennyezettségének, károsodásának megismerése, a kockázatok megszüntetésének elősegítése. A VII. fejezet a kármentesítést szabályozza, ennek keretében kitér a tényfeltárássra, a beavatkozásra és a kármentesítés ellenőrzésére. A jogalkotó szabályozza a felszín alatti vizekkel kapcsolatos szabályok megsértésének jogkövetkezményeit. Az 1995-ös környezetvédelmi törvény 101. § 5. pontjában előírja a környezetvédelmi biztosíték képzését, azzal a céllal, hogy az előre nem látható következmények elhárítását lehessen finanszírozni. A törvény kormányrendeletre hagyta a környezetvédelmi biztosíték szabályozását. 2007-ben elkészül a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériumban a rendelet tervezete, de a kormányrendelet nem született meg.

A kiemelési kvótákat a magyar gyakorlatban az 1970-es évek elejétől először kevés sikerrel, 1987 után egyre hatékonyabban alkalmazták. (p. 100) A szabályozás nemzetközi fejlődésének legfontosabb trendje, hogy víztestekre vonatkozó kiemelési korlátokat állapítanak meg. Ez a fejlődés leginkább az ausztrál és az európai szabályozásban figyelhető meg, az amerikai gyakorlatban a farmerek ellenérdekű érdekérvényesítése erősebb volt, mert a mezőgazdaság jobban függ a felszín alatti vizektől, mint az európai vagy az ausztrál. (NELSON et al. 2016, p. 181)

A fenttarthatóság érdekében a jogi felelősségnek a „*bölcsőtől a sírig*” kell tartania^A, a bányászati engedélyek kiadása előtt részletes kárelhárítási felméréseket és terveket kell

vonakozott. (GARAMI et al. 1971) Az 1964-es vízügyi törvény ebben is újat hozott: a 30 §. (1) kimondja, hogy „*a vízjogi engedély népgazdasági érdekből, vagy az engedélyes kérésére módosítható, szüneteltethető és vissza is vonható*”

^A Ez a megközelítés csak a rendszerváltás után jelent meg a hazai szakirodalomban. *„A bányászati tevékenységnek egy adott lelőhelyen három fő fázisát különböztetjük meg, ezek időrendi*

készíteni, moratóriumot kell hirdetni, a különlegesen sérülékeny hidrogeológiai környezetben, szigorúan kell ellenőrizni a bányavíz kiemelését és a bánya megnyitása előtt részletes bezárási terveket kell megkövetelni. A felszín alatti vizek kezelésének kérdését a bányászati jogba be lehet építeni. (IAH 2018, p. 5) Magyarországon ezt az elvárást a Jövő Nemzedékek Érdekeinek Védelmét ellátó biztoshelyettese fogalmazta meg. Állásfoglalásában (AJBH 2017) a 1. táblázat szerint mutatja be a környezethasználat folyamatának célszerű szabályozását.

A környezethasználat	Alkalmazható hatósági lépések, eszközök
Előkészítés, tervezés	Környezeti hatásvizsgálat, engedély, bejelentés, ellenőrzés és preventív eszközök: biztosíték, felelősségbiztosítás
Üzemeltetés	Ellenőrzés, engedély felülvizsgálata, változásjelentés, biztosíték. Kárfelmérés, kárfelszámolás, helyreállítás
Lezárás	Kötelezés, biztosíték, felmérés, hatósági kárelhárítás, kárfelszámolás, helyreállítás

1. táblázat: A környezethasználati folyamatok célszerű szabályozása
Forrás: AJBH (2017)

2.6.3 Közgazdasági eszközök

A városokban jobban működik a vízdíjak behajtása, vidéken inkább az energiaárakon keresztül lehet hatni a vízkiemelés mennyiségére.

A vízkiemelés gazdasági szabályozásának egyik módja a vízdíjak kivetése. Magyarországon bevezették a vízdíjat az 1970-ben, de a 2 fillér/m³ díj hatása nem volt érezhető. (p. 111) A rendszerváltás után megemelték a vízdíjat, amit hatékony eszköznek bizonyult a vízfogyasztás visszafogásában, a KSH jelentése szerint 2017-re a közüzemi víztermelés 13%-kal csökkent. (KSH 2018, p. 104) A felszín alatti vizek menedzselésében a gazdasági eszközök azért lehetnek hatékonyak, mert nagyszámú gazdasági szereplő viselkedését befolyásolja a kényszerítő eszközök nélkül. Az ár vagy a Pigoux-i adó jelezheti a felszín alatti vizek szűkösségét és értékét. Ezzel a megoldással az a probléma, hogy a kereslet és a kínálat fluktuál a szárazabb és nedvesebb időszakokkal. (MONTGINOUL et al. 2016, p. 557) Az USA nyugati államaiban a vízkiemelési adó magasabb az ipari felhasználóknak, mint a mezőgazdaságiaknak. Kínában a víz árazása a városokban azért működik jól, mert csak néhány vízszolgáltatótól kell behajtani a díjakat. Az 1995-ös vízjogi törvény értelmében a gazdáknak vízdíjat kell fizetni, de a milliányi szereplőtől nagy kihívás behajtani a díjakat. Mexikóban is kivetették a vízdíjakat a farmerekre, de nehezen tudják behajtani. Izraelben minden kutat és öntözési rendszert mérnek, így a vízdíjak behajtása sem probléma. (SHAH 2009, p. 201)

A gazdasági szabályozás másik eszköze az áramdíjak befolyásolása. A világbanki hitelekkel felpumpált állami áramszolgáltatók Indiában és Pakisztánban nagy erővel győzködtek a gazdákat, akik nem akartak elektromos kutat telepíteni. Hitelekkel és koncessziókkal

sorrendben: - a bányaművelést megelőző kutatás, - a bányaművelés és - a bányabezárás az utógondozással." (SZENTAI 2003, p. 2)

bátorították a gazdákat a kutak kiépítésére. A fúrt kutak számának gyors növekedését az energiaárak szubvenciójával érték el. (WARD et al. 2017, p. 99) (GIORDANO 2009, p. 15) Az áramszolgáltatóknak kulcsszerepe volt a felszín alatti vizek kiemelésének elterjedésében a Közel-Keleten (WARD et al. 2017, p. 107) és Mexikóban (UNDP 2006, p. 146). Az áramszolgáltatók számára hatalmas piacot jelent a vízkiemelés, Kaliforniában például az összes elektromos áram 2%-át a felszín alatti vízkiemelés teszi ki. Jemenben a dízelmotoros szivattyúk meghajtására használt üzemanyag árát emelték meg, azért, hogy csökkentsék a vízkiemelés mértékét. A dízel árának emelése növelte a szállítás költségeit, és ezen keresztül az árakat. Ez főleg a szegényebb rétegek számára jelentett problémát. Az áremelés elleni tiltakozásokban 35-en haltak meg, végül a kormány visszalépett. (WARD et al. 2017, p. 65) Indiában a Rural Electrification Corporation számára 1985-ben kimutatták, hogy Maharastra államban a mezőgazdasági termelők számára szolgáltatott áram mérésének költsége a teljes ár 15-20%-a volt. Ezért átalánydíjat vezettek be, ezért az áram ára politikai kérdéssé vált. Az elektromos szolgáltatók nem emelhetek árat, és így 5 milliárd dollár adósságot halmoztak fel, ami India pénzügyi adósságának a negyedét teszi ki. A dél-ázsiai kormányok egyik legnagyobb feladata, hogy ezt a szellemet visszaparancsolják a palackba. (SHAH 2009, p. 153)

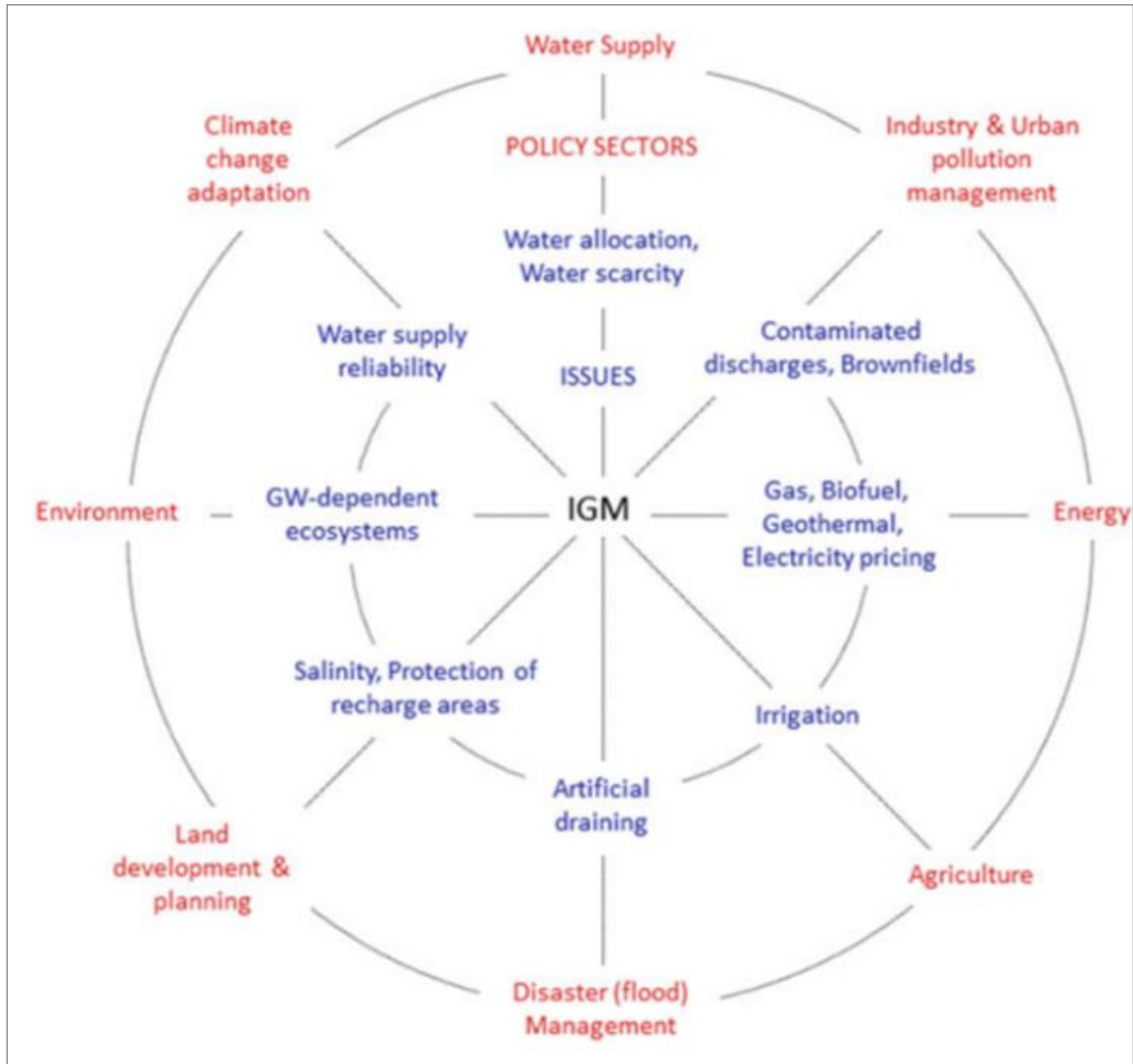
2.6.4 Szubszidiaritás

A csendes forradalom öntözési fejlesztéseinek első lépéseiből hiányzott a szubszidiaritás,^A és ez hozzájárult ahhoz, hogy a következményeket nem mérték fel. A folyamatot a Világbank indította el azzal, hogy az 1950-60-as években támogatta Dél-Ázsiában a vidéki áramszolgáltatás infrastruktúrájának kialakítását. 1970 és 1985 között a Világbank 20 milliárd dollárt kölcsönzött Indiának és Pakisztánnak öntözési rendszerek építésére. (SHAH 2009, p. 32) A Világbank saját tevékenységét elemző jelentés szerint ahogy a rendelkezésre álló felszín alatti vízforrások kimerülésének jelei mutatkoztak, a bank változtatott a hitelpolitikáján, és nem támogatta kútépítéseket, öntözőrendszereket. (WORLD BANK 2010)

^A A szubszidiaritás elvét XI. Pius pápa fogalmazta meg 1931-ben a szociális enciklikájában. „amit az egyes egyének saját erejükből és képességeik révén meg tudnak valósítani, azt a hatáskörükből kivenni és a közösségre bízni tilos; éppen így mindazt, amit egy kisebb és alacsonyabb szinten szerveződött közösség képes végrehajtani és ellátni, egy nagyobb és magasabb szinten szerveződött társulásra áthárítani jogszerűtlenség és egyúttal súlyos bűn, a társadalom helyes rendjének felforgatása, mivel minden társadalmi tevékenység lényegénél és benne rejlő erejénél fogva segíteni – szubszidiálni – köteles a társadalmi egész egyes részeit, ellenben soha nem szabad bomlasztania vagy bekebeleznie azokat. (...) kézenfekvő megoldás tehát az, ha az állami vezetés a kisebb jelentőségű teendőket és problémákat megoldását, amelyek őt amúgy is csak

szétforgácsolnák, átengedi az alacsonyabb szervezetségű csoportoknak: ezáltal szabadabban, határozottabban, tehát hatékonyabban tudja elvégezni azt, ami kizárólag az ő hatáskörébe tartozik, s amit ennél fogva csak ő képes megtenni irányító, ellenőrző, preferáló és korlátozó tevékenysége révén, ahogy a konkrét helyzet vagy a szükség követeli. Az államférfiak legyenek meggyőződve arról, hogy minél tökéletesebben működik a különböző társadalmi feladatokra szerveződő alakulatok rendje az említett szubszidiaritási elv érvényesítésével, annál nagyobb lesz az államhatalom tekintélye és cselekvésének határfoka, annál sikeresebb lesz és annál kedvezőbb helyzetbe kerül maga az állam is.” (XI. PIUS PÁPA 1931)

A gonosz problémák kezelésére az érintettek bevonása és az integrált megoldások kialakítása jelenthet kiutat. A 33. ábra mutatja, hogy milyen szakpolitikai területeket érintenek a felszín alatti vizek kezelésének kérdései.



33. ábra: A felszín alatti vizek integrált kezelése által érintett szektorok

Forrás: JAKEMAN et al. (2016), p. 8

A közösségi tervezés egyik legjobb gyakorlata Ausztráliában alakult ki. 1994-ben hirdették meg a Nemzeti Vízkedeménnyezést, aminek a részeként elismerték, hogy a felszíni és a felszín alatti vizeket egységesen kell kezelni. A vízkészlet menedzselését közös tervezéssel alakítják ki, amiben a vízhasználók részt vesznek. (HOLLEY et al. 2016, pp. 231-323) Spanyolországban hasonló gyakorlat alakult ki Madrid és a Földközi-tenger partvonalának mentén. Itt a felhasználói csoportok egyeztetéseinek eredményeként alakul ki a felszín alatti és feletti vizek használata, és egyben kezelik a sómentesített vizet és a tisztított szennyvizet. (HOLLEY et al. 2016, p. 237)

Új trend, hogy a nagyvállalatok a helyi közösségek és az érintettek szempontjainak figyelembevételével alakítják a tevékenységüket. Peruban, a Yanacocha bányában 2000-ben egy baleset miatt higannyal szennyezték a vizet, amivel több száz ember életét veszélyeztették. A tüntetők és a rendőrség közötti összecsapásokban öten meghaltak 2012-ben. A projektet finanszírozó Világbank panaszügyi ombudsmanjának felügyelete alatt a bánya igazgatósága változtatott a politikáján. Egy külső mediátor csoport, a Mesa de Diálogo y Consenso négyéves tárgyalássorozat vezetett, aminek eredményeképp kialakították a részvételen alapuló vízminőség ellenőrzési programot. A vállalat a fővárosból, Limából a bányászat helyszínére, Cajamarcába telepítette a központját, hogy jobb kapcsolata legyen a helyi közösségekkel és ösztönzi a munkatársait, hogy vegyenek részt a helyi civil szervezetekben. A döntések helyben születnek, és így érvényesül a szubszidiaritás elve. Ezek a lépések segítettek abban, hogy kialakuljon a kölcsönös bizalom az érintettek között. (DARLING et al. 2014, p. 16) A Világbank a 2010-es évektől intézményes eszközökkel arra törekszik, hogy a vízkezeléssel kapcsolatos döntésekbe vonják be a helyi közösségeket az általa finanszírozott projektekben. A 2. táblázat a vállalat és a közösség szempontjából mutatja be a bányászat fázisait.

Fázis	A vállalat nézőpontjából	A közösség nézőpontjából
Kutatás	Kis ökológiai lábnyom. Nem akarja növelni a várakozásokat, a projekt valószínűsége kicsi. A korábbi kutatások rossz öröksége.	Védekező, más vállalatokkal szerzet rossz tapasztalatai miatt.
Tervezés és építés	A helyieknek hálásnak kell lenniük az infrastruktúráért. Néha az építkezés és a társadalmi szerepvállalás eltérő időben következik.	Attól tartanak, hogy a megszokott megoldások nem fognak működni, mert a bánya miatt kiapad a víz. A gyenge törvényi szabályozás erodálja a vállalat befektetéseire iránti bizalmat.
Kitermelés	A kiemelt és tisztított vizet átadják a lakosságnak. Konzisztens és robusztus környezeti monitorozást vezetnek be. Szigorúbban veszik a szabályokat, mint amit a törvény előír. Politikai opportunisták bizalmatlanságot keltenek, a tényektől függetlenül.	Attól tartanak, hogy minden víz szennyezett. Nem férnek hozzá az adatokhoz, hogy technikai kapacitáshoz, hogy elemezzenek és megértsenek. Bizalmatlanság a vállalat által bemutatott eredményekkel szemben. A kormányzat és a vállalat csak akkor hallgat meg, csak ha lezárják az utakat.
Bezárás, és a bezárás utáni időszak	Potenciális szennyezéssel vádolják, mások által okozott kárért kell fizetnie. Megfelel a helyi rendelkezéseknek, emberek mégis még mindig dühösek.	Nem kapja meg azt a vizet, amit a vállalat biztosított a kitermelés idején. Kit kell felelősnek tartania a bezárás utáni időszak vízszennyezési problémáiért.

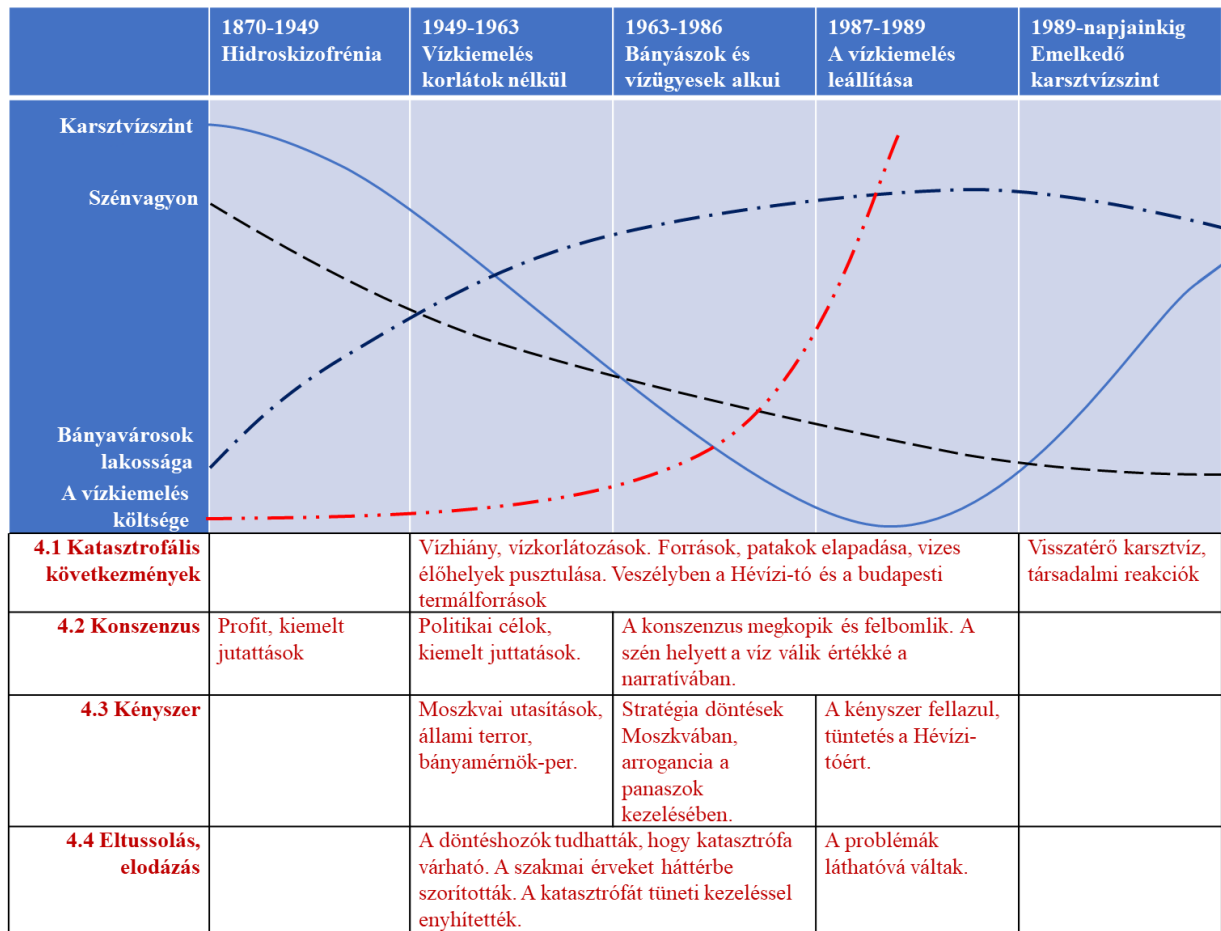
2. táblázat: Két valóság - a vállalat és a közösség nézőpontjai

Forrás: DARLING et al. (2014), pp. 7-11

2.7 FEJLŐDÉSI SZAKASZOK, TRENDEK

A sivatagi és félsivatagi országokban lezajlott csendes forradalom átalakította a társadalmat és a felszín alatti vizek mérlegét. (SHAH 2009, p. 39) Llamas és Martinez-Santos 40 esettanulmány elemzése alapján szakaszokra bontották a folyamatot. (LLAMAS et

al. 2005) Ezt a sokat hivatkozott megközelítést alkalmazom a Dunántúli-középhegység folyamatainak összefoglalására. ^A (34. ábra)



34. ábra: A karstvízválság folyamatai
Forrás: saját szerkesztés LLAMAS et al. (2005), p. 338 alapján^B

Fúrt kutak millióit üzemelték be. A vízkiemelés évszázadokon keresztül nehéz fizikai munka volt. Az elektromos szivattyúval felszerelt csőkutak technológiája (KUNDU et al. 2016, p. 7) a XX. század második alakult ki. Ezzel elérték a mélyebben fekvő felszín alatti vizeket, és az elektromos motorokkal meghajtott szivattyúkkal olyan mennyiségű vizet emelnek ki, ami

^A Az események tárgyalásában az eredeti cikkben használt évszámok helyett a magyar karstvízválság meghatározó dátumait tüntettem fel. A szakaszhatárok tájékoztató jellegűek. 1870 az első nagyobb vízbetörések dátuma a Dorogi-medencében. Az államszocialista tervgazdaság kezdő időpontjának több évszám is kínálkozik, azért választottam 1949-et, mert ezt tartják a fordulat évének. 1963-at azért választottam korszakhatárnak, mert ebben az évben figyelmeztetett Vitális Sándor arra, hogy húsz éven belül drámai következményei lesznek a vízkiemelésnek. 1987 azért kínálkozott

korszakhatárnak, mert ekkor kezdődött a Hévízi-tó megmentéséért folytatott mozgalom. 1989-et azért választottam korszakhatárnak, mert ezután több döntéssel leállították a nagy vízkiemelést folytató bányákat.

^B A jelölés: folyamatos vonal: a karstvízszint alakulása. Szaggatott vonal: a szénvagyon trendje. Egy ponttal szaggatott vonal: a bányavárosok lakosságának alakulása. Két ponttal szaggatott vonal: a vízkiemelés költségei. Az alsó mezőkben a disszertáció fejezeteiben tárgyalt jelenségeket foglalom össze.

öntözésre alkalmas. A növekedés méreteit és jellegét mutatja, hogy Indiában 1960-ban 200 000-re becsülték a fúrt kutak számát. 1994-ben ez a szám 14 millióra nőtt. 2001-ben 18,5 millió kutat jelentettek be, és úgy becsülik, hogy 2007-ben 27 millió fúrt kút volt az országban. (SHAH 2009, p. 38) Kínában is nagy volt a növekedés: 1965-ben 150 000 kutat tartottak nyilván, 2003-ban 4,7 millióról tudtak. (FEINEN et al. 2016, p. 30) A kutakat nem nagy központi projektek keretében telepítették, hanem a helyi gazdák saját vállalkozásban.

1. szakasz, 1870-1949: Hidroskizofrénia. Az elnevezés Raymond Nace amerikai hidrogeológustól származik. Arra utal, hogy a szereplők nem látták, hogy milyen rendszerbe avatkoztak be. A szereplők a felszín feletti öntözési rendszerek tervezésével, működtetésével és ellenőrzésével foglalkoztak, és nem sok figyelmet fordítottak a felszín alatti víztestekre, ahonnan kiemelték a vizet. A gazdák vonakodva használták a felszín alatti vizeket és az öntözésben sem látták meg a gazdasági lehetőséget. A motivációt a Világbank és a helyi áramszolgáltatók adták. (p. 54)

Magyarországon nem tudtak Dunántúli-középhegység karsztvízrendszerének létezéséről.

A bányamérnökök saját elméleteikre támaszkodhattak a bányákat veszélyeztető vizek kezelésében.^A A vízkiemelés fenntartható volt, nem okozott nagyobb környezeti károkat, mert korlátot szabtak a gazdaságossági számítások^B és a technológiai lehetőségek, ezért nem okoztak ezzel látható környezeti károkat. Ez a nagy építkezések ideje, bányát, hőerőművet, vasutat, városokat építettek. A vállalkozók érdekeltté tették a munkásokat, más vállalkozásokat és a környékbeliakat a fejlesztésekben.^C Az első nagy vízbetörések^D 1870-ben jelentkeztek, és ezután kezdtek alkalmazni előbb a gőz-, majd az elektromos meghajtású szivattyúkat.

2. szakasz, 1949-1963: Vízkimelés korlátok nélkül. A második szakaszt Llamas és Martinez-Santos azzal jellemzi, hogy korlátozás nélkül emeltek ki vizet a felszín alól és a bevétel sokszorosán meghaladta a költségeket. A piaci logika ösztönözte a felszín alatti vizekre alapozott öntözés terjedését. Az elektromos vagy dízelmotorral meghajtott kutak technológiája a Közel-Keleten összetalálkozott a belső és az export piacok értékesebb agrártermékek iránti keresletével. (WARD et al. 2017, p. 99) A csendes forradalom révén a helyi termelők gazdagabbak és tanultabbak lettek, az alacsony értéket termelő növényekről a hatékonyabb terméseredményeket kínáló növényekre váltottak.

Magyarországon orosz parancsra az állami bányavállalatok növelték a szén- és később a bauxitkitermelést és ezzel együtt a vízkimelést.^E A tervutasításos rendszerben az eredményeket naturáliában mutatták ki, a költségek csak az 1970-es évek elején váltak érzékelhetővé, amikor már a veszteség megjelent a nemzetgazdasági tervezésben. A vízhiány súlyos gondokat okozott.^F 1948-ban jelent meg a Dunántúli-középhegység karsztvíztérképének

^A Schmidt Sándor elméleteit lásd p. 34.

^B Schmidt Sándor gazdasági számításait lásd: p. 101

^C Lásd: 4.2.1 *Érdekközösség a fejlesztések körül* (p. 77)

^D Lásd: *M5 Vízbetörések a Dorogi-medencében*. (p. 148)

^E Az első ötéves terv célkitűzéseit lásd: (p. 7)

^F Lásd: *1.2.3 Karsztvízkatasztrófa* (p. 15)

első vázlatára. A hidrogeológusok mérési adatok alapján megerősítették, hogy a Dunántúli-középhegység alatt összefüggő karsztvízrendszer található. (24. ábra, p. 36)

3. szakasz, 1963-1987: Alkuk. Llamas és Martinez-Santos azt emeli ki, hogy a megerősödő gazdák szembe kerültek a vízkiemelést korlátozni kívánó lobbikkal. Az agrárnépszerűség csökkent, a terményérték nőtt, a gazdák tehetősebbekké váltak. A felszín alatti víz szintje csökkent, és nőtt a vízkiemelés és az öntözés költsége. A gazdák összefogtak, hogy érvényesítsék a érdekeiket. Velük szemben más érdekszövetségek alakultak, környezetvédelmi, gazdaság vagy politikai alapon. Kaliforniában az 1950-60-as években a farmerek nagy állami támogatásokat szereztek. Ellenfeleik megakadályozták újabb víztározók építését, és elérték, hogy a támogatások egy részét környezetvédelmi programokra fordítsák. Indiában a kormány meg akarta kurtítani a vízkiemeléshez szükséges áram állami támogatását. 2004-ben a jómódú gazdák milliói szavaztak a kormány ellen. Az új szövetségi kormányok Andra Pradeshben és Tamil Naduban ingyen áramot biztosították a gazdáknak. (LLAMAS et al. 2005, p. 205)

Magyarországon a bányászati ágazat érdekérvényesítő ereje nagyon erős volt. Csak a vízügyi hatóságok tudtak olyan lobbierőt felmutatni, amivel megpróbálhatták korlátozni a vízkiemelést,^A a lakosságnak nem volt esélye az érdekvédelemre. (p. 95) 1963-ban a hidrogeológusok kimutatták, hogy a vízkiemelés meghaladta az utánpótlódást, ezért fenntarthatatlanná vált.^B Megszaporodtak a vízhiányról szóló beszámolók, és vízkorlátozásokat rendeltek el.^C A vízkiemelés költségei exponenciálisan nőttek, és még a korszak piaci viszonyoktól eltérített gazdaságában is egyértelművé vált, hogy a szénbányászat veszteséges.

4. szakasz, 1987-1989: A vízkiemelés leállítására. Ezt a szakaszt Llamas és Martinez-Santos a konfliktusok időszakaként írja le. A gazdák világszerte felismerték azokat a problémákat, amik a felszín alatti víztestek kimerülésével járnak, de a vízkiemelés korlátozását halogatják, mert katasztrofális hatással lenne a gazdaságokra. (VAN DER GUN 2012, p. 15) Magyarországon a bányászatot övező konszenzus felbomlott,^D a döntéseket övező kényszer fellazult és a problémák láthatóvá váltak.^E Magyarországon a rendszerváltás szereplőinek politikai teljesítménye volt, hogy elhúzódó konfliktus nélkül állították le a vízkiemelést.^F

5. 1989-napjainkig: Visszatérő karsztvíz. Ez a szakasz nem szerepel a Llamas és Martinez-Santos által vizsgált sivatagi és félsivatagi esetekben. Magyarország annyival van jobb helyzetben, hogy a karsztvízszint süllyedése reverzibilis folyamat volt, a csapadék, ha húsz-harminc év alatti, de visszatöltötte a kimerített felszín alatti víztesteket. (6. ábra, p. 13) Napjainkban a visszatérő karsztvizek okoznak problémákat. A feléledő vizes élőhelyeket, forrásokat, tavakat újra birtokba veszik a helyiek. (37. ábra, p. 76) A bányabezárások társadalmi válságot okoztak, de ezt az EU felé tartó magyar gazdaság kiheverte. (p. 110)

^A 4.4.2 Hátterbe szorították a vízgazdálkodási szempontokat (p. 97)

^B Lásd: 4.4.1 Közismert volt, hogy a bányászat következménye a karsztvízkatasztrófa (p. 92)

^C Lásd: 1.2.3 Karsztvízkatasztrófa (p. 15)

^D Lásd: 4.2.2 A konszenzus felbomlása (p. 81)

^E Lásd: 4.4.6 A problémák láthatóvá váltak (p. 111)

^F Az 1989-es döntést lásd: p. 10

3 ANYAG ÉS MÓDSZER

A disszertációban a módszertani individualizmus cselekvésméleti megközelítéséből indulok ki.^A Bibó István szavaival: „nem hiszek a történelem százszázalékos szükségszerűségeiben, hanem hiszek bizonyos nagy vonalakon belül több-kevesebb lehetőségben, melyet lehet elpuskázni, és lehet szerencsés vágányokra irányítani.” (BIBÓ 2012) Ugyanez a megközelítés jelenik meg ebben a fohászban:

*God, give me grace to accept with serenity
the things that cannot be changed,
Courage to change the things
which should be changed,
and the Wisdom to distinguish
the one from the other. (NIEBUHR 1987)*

A bibói metaforát tovább gondolva történelmi döntési helyzeteket a vasúthálózat példáján magyarázta el. A vonat sokáig nyílt pályán halad, aztán elér a váltókhöz. A jó vezető elfogadja, hogy kötött a pálya, és észreveszi, hogy mikor dönthet. A rossz vezető a nyílt pályán is változtatni akar, vagy nem veszi észre a váltókat. A karsztvízválságban voltak döntési pontok.^B Minden döntésnél van mérlegelési lehetőség. A módszertani individualizmusból az következik, hogy meg kell vizsgálnom a döntéshozók felelősségét. Ennek a felfogásnak alapvetése, hogy a társadalmi folyamatok egyéni cselekvésekből állnak össze. A folyamatok magyarázatához az egyéni cselekvések megértésére van szükség. (BOUDON 1990) Módszertani szempontból célokom a kutatás során feltárt tények magyarázata.^C A forrásanyag és a másodlagos irodalom feldolgozásában SAXER et al. (2018) alapján ezekre a kérdésekre kerestem a választ:

- Ki, mikor, hogyan döntött?
- Milyen információk álltak rendelkezésre a vízkiemelés várható és tényleges környezeti következményeivel kapcsolatban?
- Milyen környezeti következményekkel jártak a döntések? Milyen externális hatások voltak?
- A környezeti következmények milyen módon jelentkeztek az érintettek számára?
- Milyen tényezők hatottak a döntéshozókra?
- Milyen gazdasági, jogi és technológiai korlátokkal kellett számolniuk a döntéshozóknak?
- A környezeti károk elszenvetőinek milyen lehetőségei voltak az érdekeik érvényesítésére?

^A A cselekvésméleti megközelítésben Bertalan László 1987-1989 között a Marx Károly Közgazdasági Egyetemen tartott szemináriumának anyagára támaszkodtam. (BERTALAN 2001)

^B 1.2.1 Erőltetett bányászat (p. 6)

^C Az oksági magyarázatok logikájára lásd: G.H. von Wright: *Magyarázat és megértés* című tanulmányát (WRIGHT 1987)

A döntések magyarázatához azonosítanom kellett a döntéshozók motivációit, céljait, és a rendelkezésükre álló információkat és az előttük álló alternatívákat. Ezek alapján ok-okozati magyarázatokat kellett a tényekhez rendelnem. Ezért a forrásoknál a szubjektív elemeket kerestem, a visszaemlékezésekben, újságcikkekben a motivációkra figyeltem. A legjobb példa erre a szén és a víz jelentőségére vonatkozó narratívák változásának feltárása. (p. 82) A kihívás ebben az, hogy ezek az értelmezési keretek elszórtan jelennek meg visszaemlékezésekben, szakcikkekben, interjúkban. A téma hosszú időbeli lehatárolásának előnye, hogy megvizsgálhattam a döntések következményeit és alternatíváit. Például az 1950-es évek elején a bányamérnököket azért ítélték börtönre, mert a mátrai lignit kitermelését javasolták, de 1989 után a piaci viszonyok igazolták ezt az elképzelést.^A Az 1970-es években Havasi Ferenc azért kezdeményezte az eocén-programot, mert attól tartott, hogy a bányák bezárásával komoly szociális feszültségek lesznek, ez valóban bekövetkezett a rendszerváltás után, amikor bezárták a bányákat. (p. 8)

A kutatás első lépése a források feltárása volt. A szakirodalom elérhető az interneten. A helyi lapok, a hidrogeológiai és bányászati szakfolyóiratok teljes tartalma elérhető az Arcanum adatbázisában. A témával foglalkozó doktori disszertációk szintén publikusak. Az elektronikus dokumentumkezelés nagy előnye, hogy hatékonyan lehet keresni a szövegekben. A dorogi bányászatra vonatkozó szakirodalmi bibliográfia összeállításában segítségemre volt, hogy konzultálhattam Solymár Judittal a Dorogi Szénbányák Tröszt Tervezőirodájának egykori munkatársával, a város helytörténészeivel. Sok információhoz jutottam a Radovics Istvánnal folytatott közös munka során, amikor könyvét, a *Kesztölc történetét* szerkesztettem. (RADOVICS 2018) A dorogi bányászat történetével kapcsolatban jó kiindulópontot jelentett Sziklai Ede és társainak összefoglalója, a *Volt egyszer egy Dorogi Szénbányák* című tanulmány. (MARTÉNYI et al. 2004) Sziklai 1977-től főmérnökként vezette a Lencsehegy II üzem előkészítését és építését, vele személyesen konzultálhattam. Tőle kaptam meg a bányauzem vízkiemelési grafikonjait. Áttanulmányoztam a téma szempontjából kiemelten fontos Lencsehegy II. beruházás teljes tervdokumentációját. Nagy Pétertől megkaptam a kesztölci halastó 1970-es évekbeli építési terveit és engedélyezési dokumentumait. A kesztölci Helytörténeti Múzeumban olyan bányászati kézikönyveket tanulmányozhattam, amiket a lencsehegyi bánya mérnökei használtak.

Kihívást jelentett az összegyűlt gazdag információtömeg rendszerezése, feldolgozása. A kutatás során 670 bibliográfiai tételt dolgoztam fel, ezek közül közel 400 tételre hivatkozom a disszertációban. 1568 jegyzetet készítettem. Ezek hatékony kezeléséhez külön szoftveres megoldásokra volt szükségem. A források rendszerezésében az Evernote^B jegyzetkezelő szoftvert használtam. Ez lehetőséget ad arra, hogy rövid idézeteket teljes szövegű pdf állományokat tároljunk és több szempontból kulcsszavazzuk. A kulcsszavak rendszerét többször át kellett alakítanom, hogy kövesse a disszertáció módosított szerkezetét és az összegyűjtött információk hatékony feltárását. A disszertáció megírásához az általános

^A Lásd: 4.3.2 Állami terror (p. 87)

^B www.evernote.com

szövegszerkesztő, a Microsoft Word önmagában nem volt alkalmas. A bibliográfiai adatokat kezelő modulja nem ad lehetőséget arra, hogy az irodalomjegyzék tételeit több szempont szerint kereshető módon lehessen kezelni. Ráadásul egy szoftverhiba miatt a hivatkozási rendszer megsérült, így áttértem a professzionális bibliográfiai szolgáltatásokat kínáló Endnote programra. A Word arra sem bizonyult alkalmasnak, hogy a 20 oldalnál hosszabb szövegeket hatékonyan, átláthatóan kezeljem. Ezért áttértem a Scrivener szövegszerkesztőre, ami lehetőséget ad arra, hogy a szöveget bekezdésenként jegyzetekkel, kulcsszavakkal és kategóriákkal lássam el. Ennek a segítségével már könnyebben át tudtam szervezni a tartalmat, amikor Molnárné Nagy Melinda tanárnőtől az a visszajelzést kaptam, hogy a kronologikus felépítés helyett a hipotézisek köré szervezzem a disszertáció szerkezetét. Végül a Wordöt arra használtam, hogy a Scrivenerben^A elkészült szöveget és az Endnote-ban^B kezelt bibliográfiát a disszertáció formai elvárásainak megfelelően megszerkeszsem. Az összefüggések rendszerezésére a Scapple^C vázlatozó programját használtam.

A forrásokat erős kritikával kezeltem. Az egykori bányászati vezetőkkel és munkásokkal folytatott személyes konzultációk segítettek, hogy értelmezsem a forrásokat, és megszabjam a kutatás irányait. A Lencsehegyi bánya nyugdíjas vezetői (Sziklai Ede, Fehér Ernő, Solymár Judit és Vöröskői István) műhelybeszélgetésünkön arra hívták fel a figyelmemet, hogy a korabeli tervdokumentumokat csak erős forráskritikával lehet használni, mert a vezetői elvárásoknak megfelelően alakították a számokat, és sok adat valótlan állapotot tükröz. Különösen a visszaemlékezések szubjektív elemeit kellett kiszűrni. A forráskritikában segített, hogy apám és nagyapám bányász volt Dorogon, így sok családi történetet őrzök a két háború közötti bányászkodásról. Meglepő volt, hogy a hidrogeológiai szakirodalom egymásnak ellentmondó írásait erős forráskritikával kellett kezelnem. Az 1980-as évek végén a hidrológusok belebonyolódtak a Bős-Nagymaros vízlépcső körüli politikai vitákba,^D és a Bakonyban hatalmas vízkiemelést végző Magyar Alumíniumipari Tröszt aktívan befolyásolta a kutatókat. Ahol felhasználtam ilyen forrásokat, ott feltüntettem a felmerült kételyeket. Az egész témát összefoglalja és összefüggésekbe helyezi Maróthy László felszólalása a parlamentben. (MARÓTHY 1988) Ebből a szövegből több helyen idézek, és a mellékletben közlöm a teljes beszédet.

^A www.literatureandlatte.com/scrivener

^B www.endnote.com

^C www.literatureandlatte.com/scapple

^D A bős-nagymarosi vízlépcső kapcsán komoly érdekek feszültek egymásnak. A hidrológusok ennek a harcnak a frontvonalába kerültek. Lorberer a vízlépcső mellett érvelt a Hidrológiai Közönyben. Kollégája, szerzőtársa, Liebe Pál a személyeskedésig is eljutott ebben a vitában. Vitapartneréről ezt írta a Hidrológiai Közönyben: „dr. Erdélyi Mihály. (...) karszthidrológiával, karszthidrogeológiával vagy akár a gyakorlati vízkészlet-gazdálkodási kérdésekkel érdemben

sohasem foglalkozott, az ilyen jellegű szakirodalmi tájékozottsága is kétséges. A közölt vitacikkeinek tanúsága szerint hajlamos a közvetlen szakterületén kívüli irodalmi adatok önkényes értelmezésére, ill. olyan megnevezések használatára, amelyeknek tényleges tartalmával nincs egészen tisztában. A GNV-nek a felszínalatti vizekre lehetséges hatásaival kapcsolatos aggodalmait nyomtatásban első ízben már 1984-ben kifejtette a „Budapest” című folyóiratban „Budapest távlati vízbázisai” című vitacikkében, amely ott akadálytalanul megjelenhetett a hivatalosan elrendelt ’publikációs tilalom’ ellenére.” (LIEBE 1989, p. 316)

Rövidebb életrajzok szinte minden szereplőről találhatóak, de ezek éppen a szempontunkból legfontosabb adatokat mellőzik. Például Ajtay Zoltán és Simon Kálmán életrajzában szerepelnek a munkahelyek, de azt, hogy bányamérnök kollégáival szemben az Államvédelmi Hatóságot segítette a koholt vádak kialakításában, csak egy doktori dolgozathoz derült ki. Ugyanígy Vitális Sándor életrajzában nem szerepel, hogy a bányamérnök perben koholt vádak alapján letartóztatták, pedig e nélkül az információ nélkül nehezen értelmezhető az a beszéde, amiben 1963-ban az Államvédelmi Hatóság fogságában elhunyt nyugdíjas bányaigazgató, Schmidt Sándor emléke előtt tiszteleg.^A

A források feldolgozását megnehezítette, hogy a visszaemlékező bányamérnökök nem gyakorlott írók, kopogós fogalmazással, technológiai leírásokba ágyazott szerteágazó gondolatokkal adják vissza a történeket. Különösen igaz ez Schmidt Sándor írásaira. Ezekben az esetekben a forráskritika, a feldolgozások interpretációi és a statisztikai adatok összehasonlítása vezetett a szerző gondolatainak megértéséhez. A legnagyobb nehézséget annak a feltárása jelenti a rekonstrukció során, hogy egy információ nem áll rendelkezésre. Példaként említem Ajtay Zoltán bányamérnök könyvét, a címe: *Bányavizek elleni védekezés* (AJTAY 1963). Ez a könyv közel hatszáz oldalon keresztül tárgyalja a témát anélkül, hogy egyetlen szót ejtene a vízkiemelés természeti következményeiről.

A fontosabb helyszíneket felkerestem. Jártam a Lencsehegyi bányauzem és a hatalmas vízakna romos, elhagyott épületében.^B Dorogon jártam a Reimann-altárónál és a most megnyílt Bányászati Miniverzumban. Elmentem a tokodi vízbányába, ahol háromnegyed órát utazhattam a föld alatt a népessel, a bányászokat szállító szűk elektromos vonattal. Jártam Tatán, megnéztem a Fényes Forrás Tanösvényt, ahol a visszatérő karsztvíz táplálja a különleges vízi élővilágot. Bebarangoltam a pilisi források és patakok világát. Jártam a történelmi Magyarország legnagyobb bányászati központjában, Selmezbányán. Megnéztem azt az épületet, ahol egykor a Bányaaadémia működött, ahol többek között Schmidt Sándor, a dorogi bányászat és városfejlesztés meghatározó egyénisége tanult. Végig jártam a selmeci bányamúzeumokat és felkerestem azokat a mesterséges tavakat, amiket Mikoviny Sámuel építtetett ki az 1700-as évek közepén azért, hogy vízierővel hajthassa meg a bányaszivattyúkat.^C

A tartalomelemzés kvalitatív és kvantitatív módszereit használtam. Így állítottam össze a térségben előfordult vízhiányok térképét, és így jutottam el a vízhiány katasztrófális jellegét alátámasztó adatokhoz. Ezt a módszert használtam a vízre és a szénre vonatkozó narratívák

^A Lásd: 4.3.2 Állami terror. (p. 87)

^B Az épület az útról nem látható, nincs kijelevve, ezért megadom a GPS koordinátákat: 47.748459, 18.795031

^C Kammerhof expozíció Banictvo na Slovensku, Kammerhofská 2, 969 01 Banská Štiavnica, <https://www.muzeumb.sk/sk/kammerhof> Selmezbánya főutcája alatt 400 méter hosszan vezet a Glanzenberg altáró. Ezt vízelvezetésre és szállításra használták, ma turisták számára látogatható. Kammerhofská ulica 26, 969 01

Banská Štiavnica, <https://www.muzeumb.sk/sk/glanzenberg> Banské múzeum v prírode. A szabadtéri bányászati múzeum területén geológiai kiállítás látható, és az egykori bányajáratokat 1 km hosszan vezetett túrán lehet bejárni. J. K. Hella 12, 969 01 Banská Štiavnica, https://www.muzeumb.sk/sk/banske-muzeum-v-prirode_A ma látogatható 24 tóból 3-at ismertem meg, szlovák nevükön: Počúvadlianske, Vindšachta, Richňava.

feltárásához. Forráskritikára és tartalomelemzésre szükség volt ahhoz, hogy arról gyűjtsék adatokat, hogy a bányavállalatok hogyan kezelték a lakossági panaszokat. Ezek az információkat legtöbbször megnyugtató, bizakodó cikkekbe csomagolták. Néhány cím a Komárom megyei Dolgozók Lapjából:^A

A vízellátás gondjairól tárgyalt a dorogi járási tanács - 1969. október 26.

Intézkedések Dorogon a vízgondok enyhítésére - 1970. január 8.

Bízhatóan alakul Dorog vízellátása - 1972. március 3.

Zavartalan marad Dorog vízellátása - 1976. január 15

Megoldják Dorog zavartalan vízellátását - 1986. október 29

Nehézséget okozott a szekunder irodalom hiánya. Szabó Miklós rendszerváltás előtti izgalmas, de forrásokkal nem alátámasztott politikatörténeti előadásait (SZABÓ 2013) nem követték alapos elemzések. Nem készült a korszakról átfogó gazdaságtörténeti munka, ami vizsgálná a szénbányászat helyzetének és jelentőségének az alakulását. Egyes időszakokat feldolgoztak, de például Pető-Szakács szerzőpáros sokat idézett könyvében nincs szó az ipari tevékenységek környezeti hatásokról. (PETŐ et al. 1985) A rendszerváltás után az Országos Környezeti Kármentési Program nagy esély volt arra, hogy feltárják a történeteket. De az OKKP kiindulópontja az volt, hogy a pártállami időkben okozott környezeti károkat felszámolják, a felelősöket, az okokat deklaráltnan nem keresték: *„felelősségi körtől függetlenül, az elmúlt évszázadban a földtani közegben. (talajban) és a felszín alatti vizekben hátramaradt, akkumulálódott szennyezettségek, károsodások felderítése, megismerése, a szennyeződések mértékének feltárása, a veszélyeztetett területeken a szennyezettség kockázatának csökkentése, a szennyezett területeken a szennyezettség mérséklése, vagy megszüntetésének elősegítése.”* (OKKP 2004)

A hipotézisek alátámasztásában fontos szerepe van annak, hogy az emberek számára fontos a természetes víz, a vizes élőhely. Ez egyszerű és közhelyes állítás. Talán ezért nem találtam rá utalást a szakirodalomban. Született egy elmélet: *„Biophilia hypothesis, idea that humans possess an innate tendency to seek connections with nature and other forms of life. The term biophilia was used by German-born American psychoanalyst Erich Fromm in The Anatomy of Human Destructiveness (1973), which described biophilia as 'the passionate love of life and of all that is alive'. The term was later used by American biologist Edward O. Wilson in his work Biophilia (1984), which proposed that the tendency of humans to focus on and to affiliate with nature and other life-forms has, in part, a genetic basis.”* (BRITANNICA 2020) A pszichológiai vonatkozásokon túl konkrét történeti feldolgozásokat nem találtam. A disszertációban három ezzel kapcsolatos esetet dolgoztam fel, ezek egy későbbi vizsgálat kiindulópontjai lehetnek.

Az 1945-89 közötti politikai rendszer működéséről *Segédkönyv a Politikai Bizottság tanulmányozásához* címmel publikáltam kronológiát, életrajzi lexikont, archontológiát és

^A A teljes válogatást lásd: *M8 Vízhíány a sajtóban* (p. 151)

forrásgyűjteményt 1989-ben. (NYÍRÓ et al. 1989) Az MSZMP vezető szervei működésének alapos ismerete sokat segített abban, hogy a disszertációmban a döntések politikai környezetét értelmezsem. (p. 6) Nem készült olyan kutatás, ami az eocén-program történetét, szervezeti és döntéshozatalai környezetét mutatná be. Az orosz-magyar gazdasági viszonyokról csak résztanulmányok készültek. A szakirodalom egyáltalán nem foglalkozik a térség vízellátásának kérdéseivel, a vízhiánnyal, vízkorlátozással, regionális vízművek kiépítésének átfogó történetével. A bányászat és a vízkiemelés környezeti következményeit sem dolgozták fel. A rendszerváltás után csak néhány kutató foglalkozott a témát érintő részterületekkel. Szemerényi Réka orosz-magyar kapcsolatokat, Cserényi-Zsitnyányi Ildikó műveit az 1950-es évek bányamérnök-pereit (CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI 2019a) és Marek Viktor a Dorogi Szénbánya Vállalat 1956 utáni történetét (MAREK 2019) tárta fel. A kutatást nehezítette, hogy a korszak gazdaság- és politikatörténetéről nem készült sem átfogó munka, sem segédkönyvek: bibliográfiák, kronológiák. A disszertációban nem vállalkozhattam arra, hogy ezeket a hiányosságokat pótoljam.

A szakcikkek alapján rekonstruáltam azt, hogy az 1870-es évektől a rendszerváltásig hogyan alakult ki a karsztvízrendszerről alkotott tudás. A szakcikkekben találtam egyértelmű bizonyítékokat arra, hogy a hidrogeológusok előre jelezték az utánpótlást meghaladó vízkiemelések katasztrofális következményeit. A szakirodalomból jutottam adatokhoz arról, hogy hogyan nyomták el a bányászok a vízügyi szakemberek érveit az 1970-80-as évek egyeztetésein. A bányászati szakirodalom és írásos visszaemlékezések alapján rekonstruáltam, hogy hogyan alakult ki a bánya körüli széles gazdasági ökoszisztéma és az eocén-program voluntarista terve. Statisztikai adatokat gyűjtöttem a széntermelés és a népesség alakulásáról. A vízbetörések adatait változatos helytörténeti, bányászattörténeti tanulmányokból, bányászati szakmonográfiákból gyűjtöttem össze. Tanulmányoztam a térség geológiai szakirodalmát, és ezzel adalékot szereztem ahhoz az állításhoz, hogy a vízbetörések komoly veszélyt jelentettek a bányászatra. Költség-haszon elemzéseket végeztem, az elérhető adatok és a naturáliában kimutatott számok alapján.

A bányászati vízkiemeléssel okozott károk mértékére nem készültek számítások. Nem végeztek gazdasági számításokat például arra, hogy milyen költségvonzattal járt a források elapadása. 1996-ban indították el az Országos Környezeti Kármentesítési Programot. (OKKP), ennek során nem elemezték a károk forrásait, okait. *„A mesterséges megcsapolások okozta károkat célszerű lenne összegyűjteni, egyrészt az események rögzítése, másrészt ezek vízföldtani információ tartalma miatt. Fontos lehet pl. a talajvíz és a karsztvíztároló kapcsolatára, hogy a talajvízes ásott kutak hol károsodtak.”* (KUMÁNOVICS 1998) A károk felmérésének nehézségét mutatja a kesztölci mesterséges tó esete. Az 1970-es években azért alakították ki a tavat, hogy a tsz földjeit öntözzék a vizével. 1985 után a lencsehegyi bánya vízkiemelése miatt a tavat tápláló forrás vize megcsappant, a tavat már nem töltötte meg évente vízzel. Először halastóként, majd horgásztóként próbálták hasznosítani, végül kénytelenek voltak lemondani a hasznosításról. (Interjú Nagy Péterrel, 2020. 02. 12) Ezt a kárt semmilyen nyilvántartásban nem kapcsolták össze a lencsehegyi bányavízkiemeléssel. Ugyanígy problémát okozott, hogy a

vízhiányokról nem készült összefogó kimutatás, elemzés, így a napilapok híradásait vettem alapul az elemzéshez, ami több szempontból megbízhatatlan. Egyrészt a korszakban nem volt szabad a sajtó, ezért feltételezem, hogy politikai kontroll alá esett, hogy a vízzel kapcsolatos problémákról mikor lehetett beszámolni. Másrészt a napisajtóban nem kezelték pontos definíció alapján a vízhiányt, van, ahol néhány napos problémáról beszámolnak, másutt megemlítik, hogy több éve tartó, rendszeresen visszatérő gondot okoz a vízhiány.

A következmények határa elmosódik. Például a karsztvízsüllyesztés miatt ivóvízhiány alakult ki, ezért létre kellett hozni a mélyfúrású kutakra kellett alapozni a vízellátást. A mélyfúrású kutakat egy másik beavatkozás is indokolta, a korszakban elterjedt intenzív műtrágyázással járó nitrátszennyezés, valamint a településekre jellemző szennyvíz szikkasztás következtében a magasabban fekvő talajvizek elszennyeződtek. A víziközmű hálózat kiépítése mélyfúrású kutakkal egybeesett a karsztvízsüllyesztés időszakával. (p. 106)

A regionális elemzések módszereit Tóth Tamás tankönyve foglalja össze. A kötet kitér a területi adatbázisokra, a gazdasági és társadalmi jelzőszámokra, valamint ismerteti a regionális elemzésekben leggyakrabban használt statisztikai eljárásokat. (TÓTH 2010) A területfejlesztés és regionális politika kérdéseit, eszközeit, módszereit mutatja be Tóth Tamás *Területi tervezés és programozás* című könyve. (TÓTH 2008) Mivel nem álltak rendelkezésre átfogó elemzések és statisztikák, ezért esettanulmányokat készítettem. Kiválasztottam a Dorogi-medencét, és összegyűjtöttem a bányászati, vízgazdálkodási és környezeti információkat. A Dorogi-medencére azért esett a választásom, mert az itteni bányáigazgató, Schmidt Sándor több könyvben és írásban elemezte a térség hidrogeológiai helyzete és a bányászat közötti összefüggéseket. A hidrogeológiai adottságok miatt az 1960-as években ezen a területen kellett először aknákat bezárni. A fontosabb csomópontokról, mint a tatai források, vagy a Hévízi-tó esetében szintén esettanulmányokat készítettem. Az esettanulmányok adatait összekapcsoltam a regionális információkkal, és ezek alapján tettem általánosító kijelentéseket az egész térségre.

Saját tervezésű grafikonokat és térképeket készítettem. A vízkorlátozásokról szóló sajtócikkek számát a 9. ábra. (p. 16) halmozott oszlopdiagramon ábrázolja. A 8. ábra. (p. 15) a kiemelt víz hasznosítását mutatja oszlopdiagramon. A 34. ábra. (p. 58) a karsztvízválság folyamatait foglalja össze. A 35. ábra. (p. 70) térképen mutatja be a dunántúli vízhiányokról szóló sajtóbeszámolókat. A 37. ábra. (p. 76) a regenerálódó természet munkáját mutatja térképen. A 38. ábra. (p. 78) a Magyar Általános Kőszénbánya RT nyereségét mutatja grafikonon. 39. ábra. (p. 79) a dorogi hőerőmű kapacitásának növekedését mutatom be. A 40. ábra. (p. 81) Dorog népességének alakulását és a széntermelés arányait foglalja össze egy grafikonon. A 45. ábra. (p. 94) a karsztvízrendszer utánpótlódásának becsléseit ábrázoltam grafikonon. A 3. táblázat. (p. 83) a szénre és a vízre vonatkozó narratívákat foglalja össze. A 4. táblázat. (p. 101) a vízügyi ágazat érdekérvényesítő képességének erősödését mutatom be. Az 5. táblázat. (p. 105) az eocén-program tervének módosításait foglalja össze.

A tengerszint feletti magasság jelölése változott a korszakban. Az esztergomi szénmedencéről szóló első monográfiában a mélység adatokat a felszínhez viszonyítva adták

meg, (HANTKEN 1878) ezért az 1910 előtti irodalomban ezek a számok szerepelnek, és ezekre hivatkoztam. Magyarországon 1875-től a földmérési munkák során és a topográfiai térképeken az adriai. (nadapi) magasságot használták, majd 1953-tól a katonai térképészetben és 1958-tól a polgári földmérési és térképészeti munkáknál a szovjet rendszer szerinti balti magasságot használták. A balti alapszint magasabban van, mint az adriai/nadapi alapszint, ezért egy tereppont tengerszint feletti magassága 67,47 centiméterrel kisebb a balti magassági rendszerben, mint a nadapi magassági rendszerben. (MÉLYKÚTI 2010)

4 EREDMÉNYEK

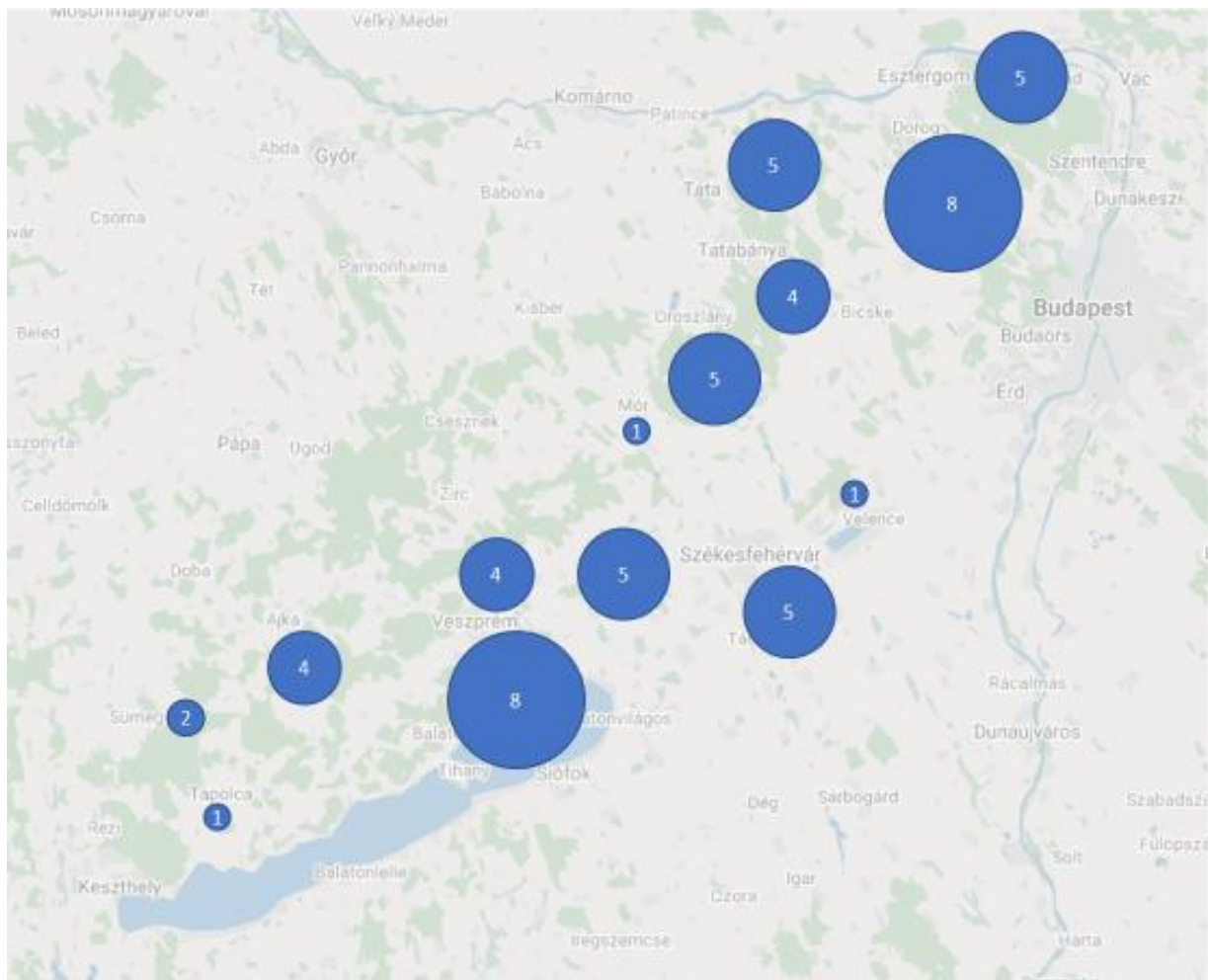
Az eredmények ismertetésében a hipotézisek sorrendjét követem. Először a környezeti katasztrófát elemzem. (p. 69) Ezután a bányászatot körülvevő konszenzust vizsgálom. (p. 77) Vizsgálom döntésekben megmutatkozó a kényszert. (p. 83) Végül az eltussolás és az elodázás formáit elemzem. (p. 91)

4.1 KATASZTROFÁLIS KÖVETKEZMÉNYEK

A vízkiemelés következményeit az érintettek katasztrófálisnak tartották. A közvetett jeleket is vizsgálom, amik azt mutatják, hogy az érintettek értéknek tartották a forrásvizeket, patakokat, tavakat, vizes élőhelyeket. A károk helyreállításának pénzügyi vonzatait utólag nem lehet egyértelműen rekonstruálni, de a nagyságrendeket áttekintem a fejezet végén.

4.1.1 Katasztrófálisnak tartották a következményeket

A bányavárosokban visszatérő probléma volt a vízhiány és egész falvak maradtak vízellátás nélkül. (35. ábra) Pápa: „*A mosdás is problémát okoz, nem beszélve a háziasszonyok nagymosási gondjairól.*” (NAPLÓ 1963a, p. 7) Almádi: „*csak éjszaka 12 és reggel 6 óra között csordogál a csap a mi házunkban.*” (NAPLÓ 1965, p. 7) Dunaalmás: „*A lakók öt-hatszáz méter távolságról hordják nap mint nap a vizet, abból a kútból, ami a telep feletti dombon található. Ez az ásott kút nincs fertőtlenítve, sőt még lefedve sem. A körülötte lévő területet a község legelőnek használja, vize fertőzött. A lakók óhatatlanul ki vannak téve egy esetleges fertőzés veszélyének, és a vízhiány következtében még a legelőmibb tisztálkodási követelményeknek sem tudnak eleget tenni.*” (DOLGOZÓK LAPJA 1965a, p. 3) Székesfehérvár: „*több ezer vízcsap száradt ki. Több utcában kénytelenek a felső szintekről vödörrel lejárni vízért.*” (FEJÉR MEGYEI HÍRLAP 1973, p. 8) Bicske: „*Több alkalommal előfordult, hogy 3-4 napig egyáltalán nem folyt víz a csapokból. Egy hónapja meg szinte annyi sem, hogy az öblítőtartályok és a bojlerok megteljenek.*” (FEJÉR MEGYEI HÍRLAP 1975a, p. 4) Balatonalmádi: „*a szállodában arra kényszerültem, hogy csapvizet igyák. Pocsék volt! Másnap tudtam meg, hogy balatoni vizet ittam. Egy szódás szerint a lova nem issza meg ezt a vizet, a szódát viszont ebből csinálja.*” (MAGYAR IFJÚSÁG 1980, p. 15) Csolnok: „*A fürdőszobát legritkább esetben lehet csak használni, de már a friss csapi víz ízét sem ismerjük, olyan régen ittuk. Ha tűz ütne ki, nem volna mivel oltani, az egész telep leégne.*” (DOLGOZÓK LAPJA 1984b, p. 5)



35. ábra: Az ismétlődő vízhiányokról szóló cikkek száma, 1953-1989
A városok neve mellett az említések száma, a térkép csak a nagyobb településeket mutatja.^A

A vízhiány a gazdaságban komoly problémákat okozott. Neszmélyen a permetezéshez szükséges vizet veszélyes körülmények között, traktorral, tartályban vitték fel a szőlőhegyre. „Csupán a felszállított víz köbméterenként 40 forintjába kerül a szövetkezetnek.” (KOMÁROMMEGYEI DOLGOZÓK LAPJA 1964, p. 5) Oroszlányban a várost ellátó kenyérgyárban okozott fennakadásokat a vízhiány. (DOLGOZÓK LAPJA 1966, p. 3) Dorogon „Az építkezést számos nehézség akadályozza: elsősorban az immár krónikus vízhiány. Van olyan eset is, amikor a közeli patakról kell a munkásoknak vizet hordaniuk, hogy a betonozást, zavartalanul végezhessek.” (DOLGOZÓK LAPJA 1969b, p. 1) Dorog: „A legtöbbször a vízhiány gátolja a dolgozók tisztálkodását. Évek óta átmeneti megoldásokkal kísérleteznek. Volt rá példa, hogy a dolgozók szódavízben mosakodtak.” (DOLGOZÓK LAPJA 1971a, p. 3) Kisbér: „A krónikus vízhiány miatt nem sikerült megoldani az autómóso üzemeltetését.” (DOLGOZÓK LAPJA 1973a) „A Könnyűfémműben a vízhiány miatt akadozott az üzemi ebéd elkészítése, s hasonló gondokkal kellett számolniuk a Videoton éttermi dolgozóknak is.”

^A A forrásokat lásd: M8 Vízhiány a sajtóban (p. 151), az összes település statisztikája az említések számával ugyanitt.

(NAPLÓ 1972, p. 3) Bajót: „*Ipartelepítésre nem alkalmas a községünk a vízhiány, meg a kedvezőtlen fekvése miatt.*” (DOLGOZÓK LAPJA 1976, p. 3)

A szakemberek katasztrófálisnak minősítették a vízhiányt. Vitális Sándor hidrogeológus: „*1951-ben javasoltuk, a ma már mélyítés alatt álló XIV/A akna környékén egy bányászattól független víztermelő akna lemélyítését elsősorban az akkor szinte katasztrófális ivó- és ipari vízigény kielégítésére.*” (VITÁLIS 1963, p. 88) Kessler Hubert hidrogeológus: „*katasztrófális helyzetbe hozta, vagy a közel jövőben hozza az érintett területek vízellátását.*” (KESSLER 1963, p. 122) Az Országos Vízügyi Főigazgatóság: „*Tata város ivóvíz-ellátása válságos helyzetbe került.*” (ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG 1965, p. 482) Szennay István a Magyar Alumíniumipari Tröszt vezérigazgató-helyettese Ajkával kapcsolatban: „*katasztrófális vízhiány.*” (NAPLÓ 1968a, p. 4) A Dunántúli Regionális Vízmű üzemigazgatója: „*a források elapadása miatt katasztrófális vízhiánnyal kell számolni.*” (NAPLÓ 1990)

Az utókor katasztrófálisnak tartja a környezeti károkat. 1988-ban Maróthy László környezetvédelmi és vízügyi miniszter úgy látta, hogy irreverzibilis következményekkel járt az ökológiai katasztrófa: „*az egész térség ökoszisztémájában egy hallatlan nagy változás következett be, aminél úgy tűnik, hogy a folyamatok most már nem mindig fordíthatóak vissza.*” (MARÓTHY 1988, p. 2183) Napjainkban a tatai Fényes Forrás Tanösvény információs táblájának szövege a folyamat irreverzibilis jellegére utal: „*A XX. század embere olyat tett, ami alapjaiban rengette meg az egész Dunántúli-középhegység vízháztartását. Magyarország modern kori történelmének egyik legnagyobb ökológiai katasztrófája következett be az 1950-es és 1980-as évek között. A nagyhirű hévízi, tapolcai és budai források hozama jelentősen lecsökkent, de e katasztrófa legnagyobb vesztese egyértelműen Tata volt. Itt is elapadtak a mindig is kimeríthetetlennek vélt források.*” Áder János köztársasági elnök így minősítette a károkat: „*a bauxitbányászat idején egyetlen köbméter érc kitermeléséhez 200 köbméter vizet kellett kiemelni, ami nemcsak a Hévízi-tavat illetően, hanem a bányászat mintegy 60 kilométeres sugarú térségében is óriási károkat okozott.*” (ÁDER 2015)

4.1.2 A környezeti károk anyagi vonzatai

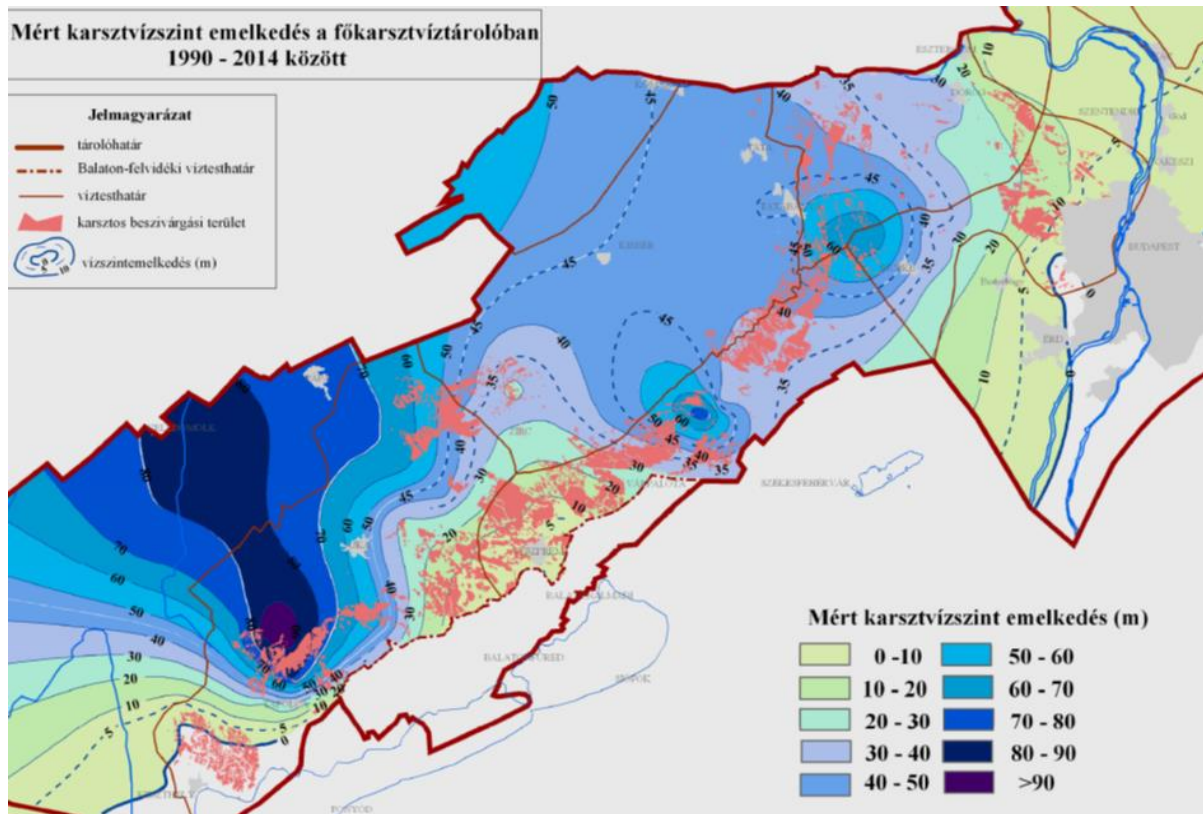
A károk méretéről csak nagyságrendi becslések vannak, nem készült kimutatás, hogy a bányászati célú vízkiemelés által okozott károk helyrehozása mibe került. Az Országos Környezeti Kármentesítési Program. (OKKP), célja az volt, hogy a XX. században a talajban és a felszín alatti vizekben hátramaradt szennyeződések feltárja, csökkentse. Húsz év alatt országosan 232 milliárd forintot költöttek kárfelszámolásra. További 22 milliárd forintot fordítanak a barnamezős területek rehabilitálására. (RÁCZ 2016) Ezek a feladatok csak részben érintik a témánkat. A nagyságrendekhez adalék, hogy a dunántúli karsztvízkatasztrófa egyik aspektusának, a visszatérő karsztvizek által okozott károk felmérésére az Országos Vízügyi Főigazgatóság 400 millió forintot kapott. (OVF 2017) Az Országos Vízügyi Főigazgatóság szerint Tata mellett a Dunántúli-középhegység más területein, Veszprémben, Bodajkon és

Csóron azonnali beavatkozásra van szükség. 2017-ben 727,7 millió forintot biztosítottak a tatai vízkárok kezelésére. A karsztvízkárok elemzésébe bevonták Budapest budai kerületeit, Tatát, Tatabányát, Várpalotát, Bicskét, Ajkát és 5 kisebb települést. A problémák kezelésének összegét nem becsülték meg, de több milliárd forintra tették. (24 ÓRA 2016)

A visszatérő karsztvíz problémákat okozott, mert a kiszáradt források, vizek helyét beépítették. (36. ábra) Egyes szakértők a leginkább érintett Tata kapcsán havária-helyzetről beszélnek (HORVÁTHY et al. 2009), mások óvatosabban fogalmazzák.^A Az 1950-60-as évek drasztikus vízkiemelése miatt elapadt Fényes-források környékén a kiszikkadt területeket 1973-ban kifaragták, és 350 hétvégi telket alakítottak ki. Az 1970-es évek közepétől az egykori források helyén másfél négyzetkilométeres területen panelházakat építettek. (HORVÁTHY et al. 2009, p. 50) Az 1961-ben elapadt Komáromi utcai források helyét betemették, és 1982-ben a helyükön alakították ki a Május 1 utat. (KÖRMENDI 2004) „Garázsokba, pincékbe, alagsorokba tör be a nem kívánt áradat egyre több helyen.” (24 ÓRA 2010, p. 12) Az ivóvíz minőségét veszélyezteti, hogy a kiszáradt kutakat emésztőnek, házi hulladékártólónak használták. Az 1970-es években Tata háztartásainak csak a 30%-a volt bekötve a csatornarendszerbe, a szennyvizet szikkasztókba, kiszáradt forráskutakba vezették. A kiskertekaljai forrásterületen a szennyvizek nagy részét gödrökbe vezették, és már akkor fennállt a veszélye annak, hogy a forráslevezető csatornákon keresztül a város alatti karsztvizekbe jutnak. (SASHEGYI 1976) Ugyanez a Bakonyban: „A Hárskúti-fennsíkon a Cholnoky Jenő-víznyelőbarlangot szinte teljesen feltöltötték a közeli lovarda szerves trágyájával, Zirc környékén a Csirkés-víznyelőbe elhullott baromfik százait hordták, erdős területeken pedig gyakran az elhullott vadállatok tetemeit úgy próbálják eltüntetni a szem elől, hogy a víznyelőbe dobálják őket.” (MÓGA et al. 2014) Az emelkedő karsztvíz eléri ezeket a lerakókat, és kioldja a szennyezőanyagokat. (BALLABÁS 2004, p. 9) Ezek a problémák a térség más településein is jelentkeznek: Veszprémben, Esztergomban, Tapolcán, Hévízen, Pápán, Dunaalmáson, Vértesszőllősön, Bodajkon, Fehérvárcsurgón, Csóron, Inotán, Öskün, Pétfürdőn. (KOCSIS 2018)

^A Dankó Zsolt, a tatabányai bányavállalat egykori helyettes főmérnöke, a nagygyeházi és a mányi bánya vízmegebízottja volt a bányabezárás előtt. Arra hívta fel a figyelmemet, hogy a tatai félelmek ellenére épületekben statikai károk nem keletkeztek eddig. Azt is elmagyarázta, hogy a földtani viszonyok miatt egyelőre a Május 1 úton néhány épületnél jelentős veszélyt a visszatérő karsztvíz. Azt is kiemelte, hogy a karsztvízszint visszatöltődésének a végén járunk, már csak néhány

méteres emelkedés várható. (Konzultáció Dankó Zsolttal, Tatabánya, 2019. augusztus 29.) Csepregi András hidrológus személyes beszélgetésünkön azt emelte ki, hogy nem elhanyagolhatók a tatai problémák. Arra is felhívta a figyelmet, hogy a tatai helyzet azért kezelhető nehezen, mert nagy területen vannak szétszórva a források. (Konzultáció Csepregi Andrással, Budapest, 2019. szeptember 4.)



36. ábra: Mért karsztvízszint emelkedés a főkarsztvíz-tárolóban 1990-2014
Forrás: CSEPREGI et al. (2015a), p. 13

4.1.3 A vizek vonzereje

A lakosság számára annyira fontos a víz, hogy sem fegyveres hatalommal, sem a diktatúra eszközeivel nem lehetett a vízhez való hozzáférést korlátozni. Ismertetem azt a három esetet, amikor a térségben megpróbálták korlátozni a vízhez való hozzáférést.^A Ezután azt mutatom be, hogy hogyan vették birtokba a helyiek a visszatérő karsztvizeket. Ezek a spontán mozgalmak igazolják, hogy a vizek eltűnése elveszett lehetőséget jelentett.

A kutakat fegyveres hatalommal sem tudták lezárni Keszthelyen. Ez az eset a tárgyalt korszak előtt történt, 1912-ben. Azért idézem, mert jól mutatja azt, hogy az emberek milyen erővel ragaszkodnak a vizeikhez. „*Harc a kutakért. Keszthely Esztergom megyei községben már hetek óta pusztít a tífusz-járvány. A járásorvos véleménye szerint a kór a kutak vizéből terjed. Erre Pisuth Kálmán főszolgabíró a község hét kútjának a betömését rendelte el, ami a vízhiányban szenvedő lakosság között nagy izgalmat és fölindulást keltett. A község előljárósága látta a lakosság izgatott hangulatát és nem hajtotta végre a főszolgabírói rendeletet, erre csendőröket vittek a faluba, de azok sem merték a hét közkutat betömni, sőt az esztergomi szárnyparancsnokság egész legénysége elégtelennek bizonyult, hogy a főszolgabíró rendeletének érvényt szerezzen. A lakosság fölfegyverkezett, emberek, asszonyok ásóval,*

^A Külön tárgyalom, hogy a rendszerváltás egyik meghatározó vidéki tüntetésének célja a Hévízi-tó

megmentése és a nyirádi bánya leállítása volt. Lásd: 4.4.6 A problémák láthatóvá váltak (p. 111)

kapával vonultak ki a kutakhoz és vigyáznak a kútban levő kevés vízre. A főszolgabíró végül is visszavonta a rendeletét mindaddig, amíg a gépgyárban a szükséges szivattyús kutakat elkészítik. Erre a lakosság megnyugodott és a csendőröket visszavezényelhették. — És a tífusz erre megszűnt?” (NÉPSZAVA 1912, p. 8)

A dorogi homokbányában kialakult tó^A partjáról még az 1950-es évek diktatúrájában sem sikerült elüldözni az embereket. Javában dolgoztak a kotrógépek, de a szabad víz sokakat vonzott. 1953-ban az országban az állami terror dühöngött, koholt pert indítottak a bányamérnökök ellen. Dorogon mindeközben megalapították a Horgász Egyesületet.^B A fürdőzők is megjelentek a vízparton. Három évvel az 1956-os forradalom véres leverése után a megyei lap 1959-ben beszámolt arról a reménytelen küzdelemről, amit a bánya és a hatóságok folytattak a strandolókkal: „A melegben kellemes a vízben dolgozni, a finom fehér homokban lépkedni. Az itt dolgozók okosan ki is használják ezt. Felsőtestüket barnára süti a nap, mezítláb dolgoznak a gépek között. De kihasználják a homok, a víz adottságát mások is. Vasárnaponként, de hétköznap is strandolók lepik el a környéket. A víz hideg, mély is, könnyen végzetessé válhat a fürdőzőre. Bottyán elvtárs, az üzem művezetője motorcsónakkal járja a vizet, hogy a veszélyre felhívja a figyelmet. A rendőrség is beavatkozik, de annyi vízre vágyó, strandolni vágyó emberrel szinte tehetetlenek.” (DOLGOZÓK LAPJA 1959, p. 4) A bányató sok áldozatot követelt, ezért egy évvel később keményebb hangot ütött meg a megyei lap: „Azt még csak elnézhetjük, hogy a barkácsoló szakkör tagjai itt készülnek hajómodelljeikkel a versenyekre, de annak nem örülünk, hogy a tiltó rendelkezés ellenére százak fürdenek a tó vizében, gyermekek csatangolnak környékén szülői felügyelet nélkül.” (DOLGOZÓK LAPJA 1960) A hatóságok 1968-ban adták fel a küzdelmet a strandolni vágyó dorogiakkal, a bánya bójákkal kijelölt a fürdésre egy 50 méter széles, másfél méter mély sávot. (DOLGOZÓK LAPJA 1968b)

A tataiak szívósan kijárták, hogy ne vigyék el a Fényes Források vizét. 1954-ben Tata forrásvizeit el akarták vezetni Tatabányára, hogy az ottani vízellátást megoldják. A kormány-előterjesztés szerint „Tata város lemond a Fényes-forrásnál lévő strandfürdő vízhasználatáról.” (Vegyipari és Energiaügyi Miniszter, 1954) A valóságban minden fórumon tiltakoztak a terv ellen, egyik küldöttséget a másik után menesztették a hivatalos szervekhez, országgyűlési képviselőhöz. A kor paternalista viszonyait jól ábrázolja ez a tudósítás: „Arra a hírre, hogy Czottner Sándor elvtárs, nehézipari miniszter, megyénk országgyűlési képviselője képviselői fogadónapot tart Tatabányán a megyei tanácson, a megye legtávolabbi községeiből is megjelentek a panaszosok. Egész küldöttségek érkeztek. Tata város nevében például 16-an panaszolták el a várost ért sérelmet.

- Arról von szó Czottner elvtárs - magyarázta Tata város tanácselnöke, - hogy a Fényes-forrás

^A A homokbánya területén az 1950-es évek elején kialakult egy két hektáros vízfelület. A homokbánya a rendszerváltásig üzemelt, és így a tó területe is folyamatosan nőtt. A 1954-ben már 5 hektár volt a területe, 1986-ban 32,6 hektár, átlagos vízmélysége 8-10 méter. (HERVAI 2003)

^B 2017-ben érték el az ezres létszámot, és Dorog legnagyobb létszámú civil szervezete lett. (DOROGI BÁNYÁSZ HORGÁSZ EGYESÜLET 2019) Az egyesület az első években évi 500 kg halat telepített a tóba, a 2000-es évek elején 12-13 ezer kiló pontyot, süllőt, harcsát, amurt, csukát és busát telepítettek. (HERVAI 2003)

vizét ipari víznek Tatabányára akarják vezetni. Márpedig, ha elviszik, Tata megszűnik fürdőváros lenni.

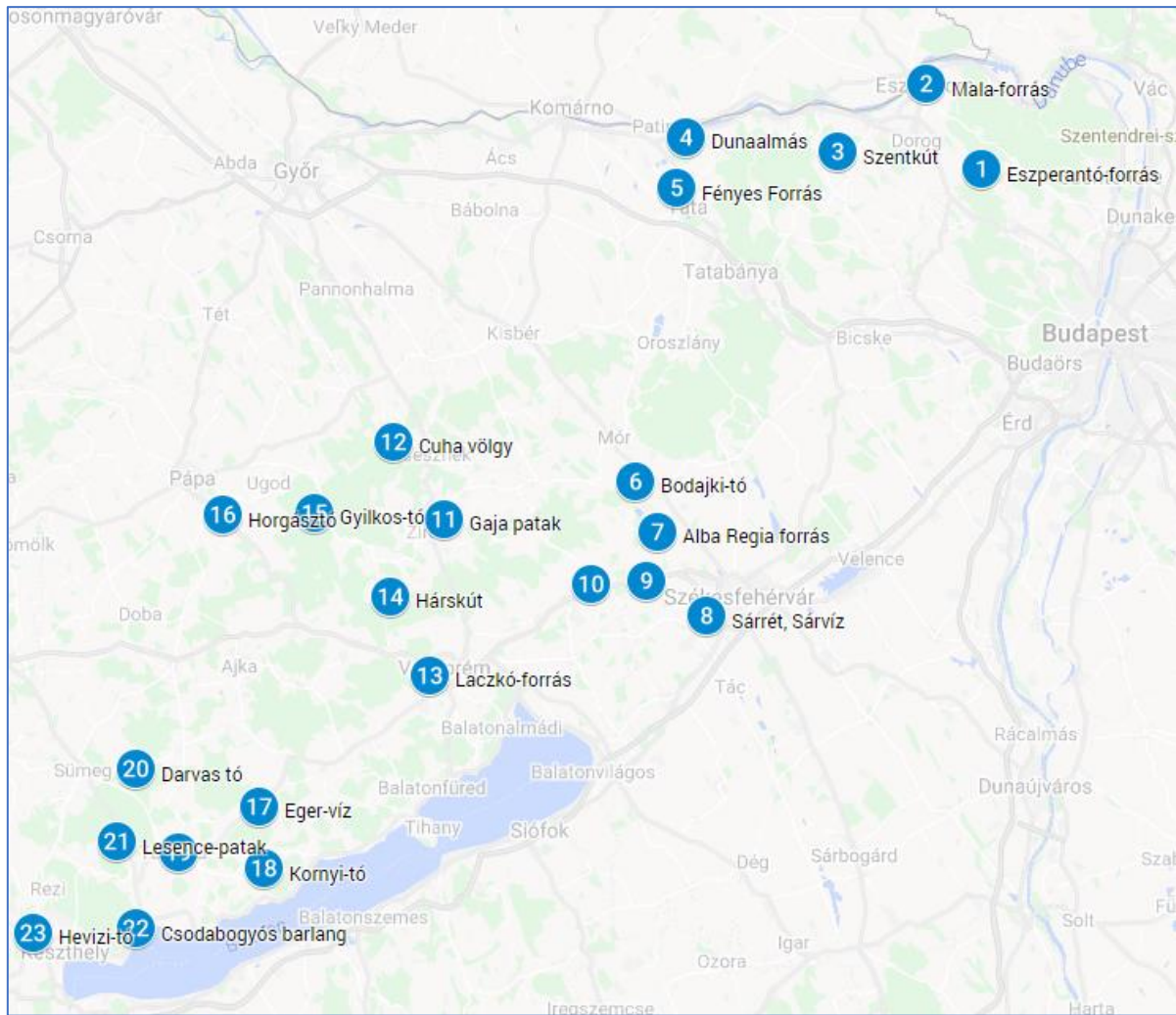
- Mennyi hasznot hajt a városnak a víz? - érdeklődött Czottner elvtárs.

- Haszon nincs rajta - válaszolták, - de pihenője a környék dolgozóinak. Már voltunk ebben az ügyben a Minisztertanácsnál is, de még intézkedés nem történt. Talán majd Czottner elvtárs. Czottner elvtárs nevetett.

- Feltétlenül megnézem és értesítem majd magukat az eredményről - Ígérte - De ezt az ügyet jobban meg kell ismernem." (DOLGOZÓK LAPJA 1958a, p. 2) Végül a Nehézipari Minisztérium lemondott a vízvezeték megépítéséről. (DOLGOZÓK LAPJA 1958c)

Az 1990-es évektől a feleledő vizes élőhelyeket, forrásokat, patakokat, tavacskákat a helyiek gyorsan birtokba vették, felújítják a környezetet, és népszerű turistacélpontokat alakítanak ki. (37. ábra)

Kesztölcön a TSZ mesterséges tavat létesített az 1970-es évek végén, és arra számítottak, hogy ez vonzani fogja a turistákat. A kis tó engedélyébe Madas László, a Pilisi Parkerdő igazgatója ezt írta: „A víztározó emelni fogja a környék természeti szépségét. Parkerdőgazdaságunk arra kéri a TSZ vezetőségét, hogy a víztározó környékének gondozásával, tisztántartásával, parkosításával tegyék élhetővé a kiránduló, turistacsoportok kulturált üdülését, szórakozását.” (MADAS 1975) A tavacska létrejött, de 1985-ben a hegy túloldalán beindult a Lencsehegyi bánya vízkiemelése. Ennek hatására elapadtak a pilisi források, megszűnt a TSZ duzzasztójának az utánpótlása, a kis tó kiszáradt. Azóta eltelt harminc év. A Lencsehegyi-bánya vízaknájából csak egy betonkolosszus maradt. A Dunántúli-középhegység karsztvízháztartása helyreállt. A kesztölci tó újra megtelt vízzel, birtokba vették a horgászok és megvalósult Madas László álma.



37. ábra: A regenerálódó természet a Dunántúli-középhegységben
Forrás: saját szerkesztés

A visszatérő források környékét kitakarították, a környezetet rendezték. A 37. ábra számaira zárójelben hivatkozom. A piliscsévi Eszperantó-forrást (1) a helyiek hozták helyre, és kialakítottak itt egy kutat. (ESZPERANTO.HU 2020) Az esztergomi Mala-forrásalagutat (2) 1995-ben újították fel, azóta bárki megtekintheti. (ORSZÁGJÁRÓ 2020) Az Alba Regia forrást (7) 2014-ben hozták rendbe. (NAGY 2015) A bajóti Szent-kút (3) mellett tanösvényt hoztak létre. A feléledő tatai Fényes-forrásokra (5) látványos tanösvényt építettek. (FÉNYES TANÖSVÉNY 2020)

Több helyen mostanában bukkant elő a víz, itt új fejlesztéseket terveznek. Dunaalmáson (4) a visszatérő forrásokra fürdőt és szabadidőközpontot terveznek. (ORIGO 2017) A bodajki tó (6) környékét 1992-ben hozták rendbe, 2017-ben az önkormányzat 150 millió forintos EU-s támogatást nyert a tó környékének infrastrukturális megújítására. (FEOL 2018) Veszprémben az 1935-ben kialakított emlékkút mellett indult újra a Laczkó-forrás (13) (VEOL 2017)

A helyiek kedvencei közé tartoznak a megújult horgásztavak. A bántapusztai karszt-horgásztó (10) a kevésbé felkapott helyek közé tartozik, a közösségi oldalakon népszerű.

(KARSZT-HORGÁSZTÓ 2020) A Tapolcafői horgásztavat (16) Veszprém megye hét csodája közé szavazták a lelkes helyiek. (PÁPA MA 2019) A megélnékülő patakok, tavacsák a gyalogos turisták felkapott célpontjaivá váltak. A Gaja-patakot (11) a Keleti-Bakony ékszeréként említik a turisztikai leírásokban. (NAGY 2015) Az újjáéledő Cuha-patak (12) a Magas-Bakony egyik legnépszerűbb kirándulólhelye. (TURISTA MAGAZIN 2019) A hárskúti Esztergáli-forrás (14) kedvelt turistacélpont lett. (ÚTIRÁNY.HU 2020) A Gyilkos-tavat (16) az 1980-as évek végén alakították ki vaditatonak, mára népszerű kirándulólhely lett, a környékét a helyiek gondozzák. (TURISTA MAGAZIN 2018) A megerősödő Egervíz patak (17) hozzájárul Kapolcs és a Káli-medence különleges hangulatához és vonzerejéhez. (BFNP 2019)

A feléledő vizes élőhelyeket védelem alá helyezték. A Sárrét (8) különleges vízi élővilága ma Natura2000-es terület. (MME 2020) A Kornyi-tó és a Sásdi-legelő (18) területén a Balaton-felvidéki Nemzeti Park végez élőhelyvédelmi és helyreállítási munkákat. (FUTÓ et al. 2014) A Csodabogyós barlang (22) fokozottan védett, de szervezett túrák keretében látogatható. (PROGRAMTURIZMUS 2020)

Néhány hely annak ellenére lett népszerű, hogy nem tért vissza a víz. A csóri száraz szurdokvölgy (9) kedvelt kirándulólhely lett. (KIRÁNDULÁSTIPPEK.HU 2020) A Darvas-tó (20) száraz maradt, de mégis turistalátványosság: *„Borzongatóan idegen és izgalmas érzés. És ezt a halott világot a művelés felhagyása után azonnal elkezdte visszafoglalni az élő természet.”* (TURAUTAK.COM 2012) A Lesence-patak (21) sem éledt fel, de sokan látogatják a völgyét. (TÚRATÁRS.COM 2015)

A térség két legnagyobb turistaközpontja új erőre kapott. A Hévízi-tó (23) a térség legnépszerűbb üdülólhelyévé vált. A Tapolcai-tavasbarlangban (19) 1998 óta van újra víz, azóta újra látogatható. (KOVÁCS 2019)

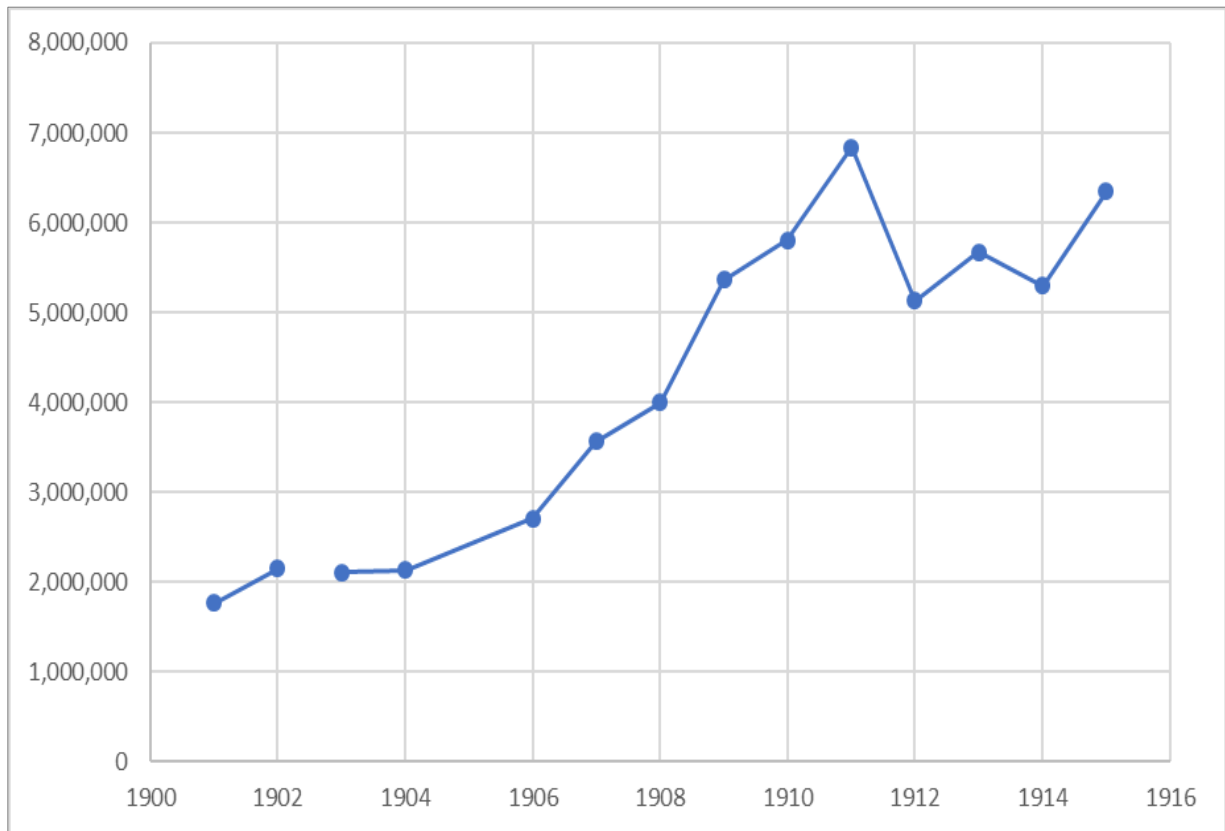
4.2 KONSZENZUS

A bányászat fejlesztése körül széles konszenzus alakult ki. A modernizáció sokféle előnnyel járt. A konszenzus az 1970-es évek második felében bomlott fel.

4.2.1 Érdekközösség a fejlesztések körül

A bányászat a XX. század elejétől komoly nyereségnövekedéssel kecsegtette a befektetőket. A térség egyik meghatározó bányavállalata, a Tatabányán és Dorogon aktív Magyar Általános Kőszénbánya RT tiszta nyeresége 1901 és 1915 között több, mint a háromszorosára nőtt, miközben a vállalat tevékenysége jelentősen bővült. (38. ábra) A bányák nyereségességéről nem készült összefoglaló elemzés, de feltételezem, hogy a térség többi bányavállalata egészen a második világháború elejéig jelentős ütemben növelte a nyereségét.

Ezért vált a bányászok ellenségévé a víz: „*a vidék katasztrofális vízveszélyének hirdetője, mert 3 millió aranykorona befektetés vált 1-2 óra alatt értéktelenné.*”^A (SCHMIDT 1942, p. 281)



38. ábra: A Magyar Általános Kőszénbánya RT tiszta nyeresége, korona, 1900-1916
Forrás: a szerző saját szerkesztése^B

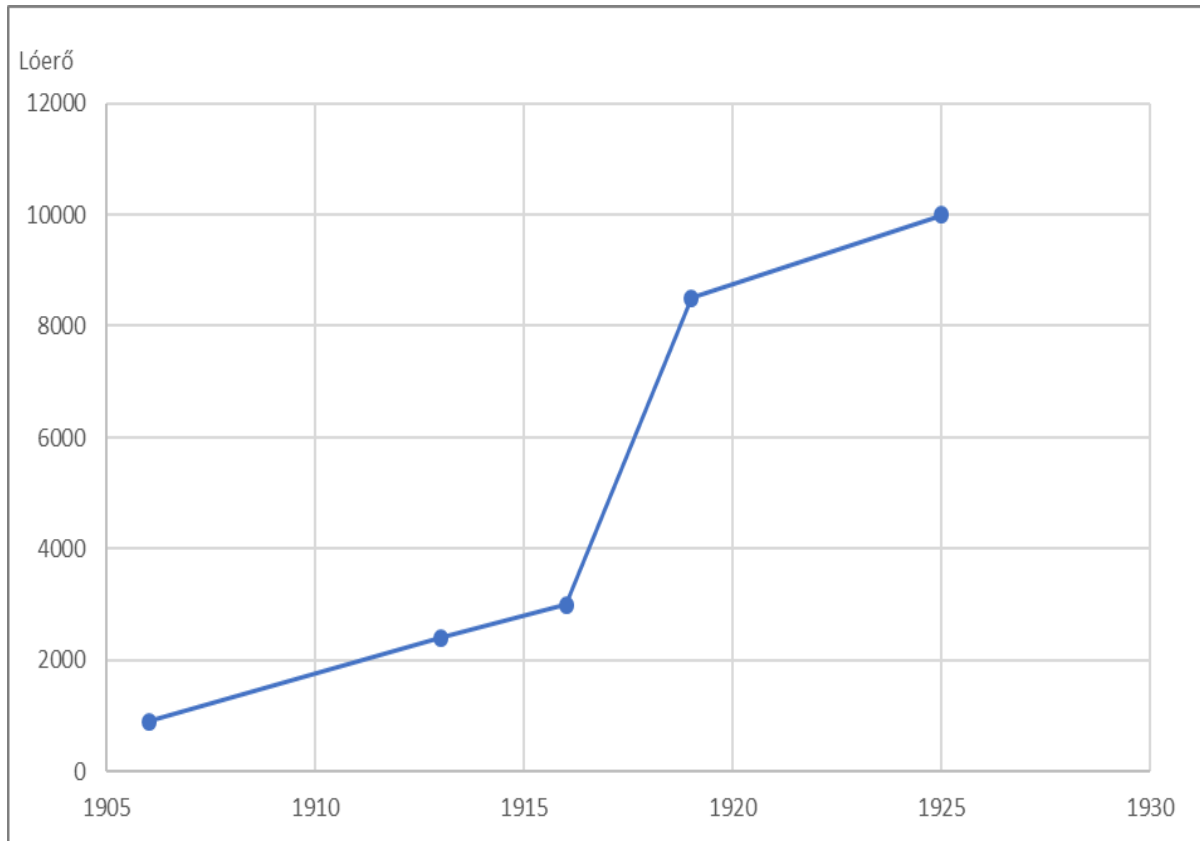
A bányászat körül prosperáló ökoszisztéma jött létre, ami tovább tágította azok a körét, akik részesültek a bánya által nyújtott gazdasági előnyökből. A növekvő vízkiemeléshez mind több villamosenergiára volt szükség. (39. ábra) Dorogon például a villamosenergiát hőerőműben állították elő, amit a bányában kitermelt szénnel fűtöttek. Az így előállított árammal nem csak a szivattyúkat hajtották meg, hanem a lakosság számára is értékesítették a felesleget. Ezért építették ki a térség elektromos hálózatát és ellátták Komáromot és Esztergomot, valamint 30 települést, többek között Visegrádot, Dunabogdányt, Nagymarost, Szobot, Zebegényt, Zsámbékot és Bajnát. Ez a szolgáltatás túlnőtt a bánya keretein, 1922-ben létrehozták a Dorogvidéki Villamossági RT-t, majd 1930-ban a Hungária Villamossági RT-t. (SCHMIDT 1932, p. 89) Ugyancsak a hőerőmű kapacitásainak kihasználására alapították 1921-ben Dorogon a

^A Az idézet az 1898-as tokodi vízbetörésre vonatkozik. A vízbetörések listáját lásd az *M5 Vízbetörések a Dorogi-medencében.* (p. 148) című mellékletben

^B Források: Budapesti Hírlap, 1902-03-21, p. 9, Pesti Napló, 1903-04-05 p. 13, Budapesti Hírlap, 1904-04-17 p. 32, 1905-04-16 p. 31, 1907-04-28 p.

35, 1908-04-26, p. 12, 1909-03-23 p. 17, Magyar Üveg- és Agyagújság, 1910-05-01 p. 6, Pesti Hírlap, 1911-04-28 p. 17, 1912-04-28, p. 35, Budapesti Hírlap, 1913-04-30, p. 18, 1914-04-28, p. 33, 1915-04-28, p. 16, 1916-04-14. p. 13. A részletes adatokat lásd: *M6 A Magyar Általános Kőszénbánya RT nyeresége.* (p. 149)

karbidgyárat,^A ami további munkahelyeket kínált a dorogiaknak. A bányákra komoly másodlagos ipar települt a térségben. (LETTRICH 1964)



39. ábra: A dorogi hőerőmű kapacitásának bővülése, lóerő, 1905-1925
 Forrás: SOLYMÁR et al. (2008) alapján saját szerkesztése

1945 után a bányászat megőrizte kiemelt gazdasági szerepét. Rákosi Mátyás 1948-ban összefoglalta azokat a gazdasági és ideológiai szempontokat, amik miatt a szén és a bányászat fontos a kommunista iparfejlesztés számára: „Mindenki tudja, hogy a modern iparnak alapja, lelke, motorja a szén. (..) Hála a bányásmunkásság hősies erőfeszítésének, meg tudtuk oldani a szénkérdést és odajutottunk, hogy két esztendővel a felszabadulás után a bányász és a szorgalmas, önfeláldozó munkás fogalma azonos. Ahol felemlítem a bányászokat, akár munkások, akár parasztok között, mindenütt egyhangú lelkesedéssel ünneplik azt a hősies erőfeszítést, amit a bányászok hazánk talpra állítására kifejtettek. És mi magyar kommunisták büszkéek vagyunk rá, hogy a bányászság túlnyomó többsége az MKP csillagos vörös lobogóját követi és őrizzük is őket, mint a szemünk fényét.” (RÁKOSI 1948, p. 36)

^A A karbidot egy 1902-es szabadalomban írták le, szén és fémek vegyülete, vízzel érintkezve metánt fejleszt. Az így keletkező gázt használták a közvilágításban és a bányalámpáknál. A karbid előállításához nagy hőmérsékletre, így sok

energiára van szükség. A gyár 2,9 millió kilowatt/óra fogyasztással évi 80 vagon karbidot állított elő. 1929-ben tovább növelték a karbidgyár kapacitását. (SCHMIDT 1932, p. 88)

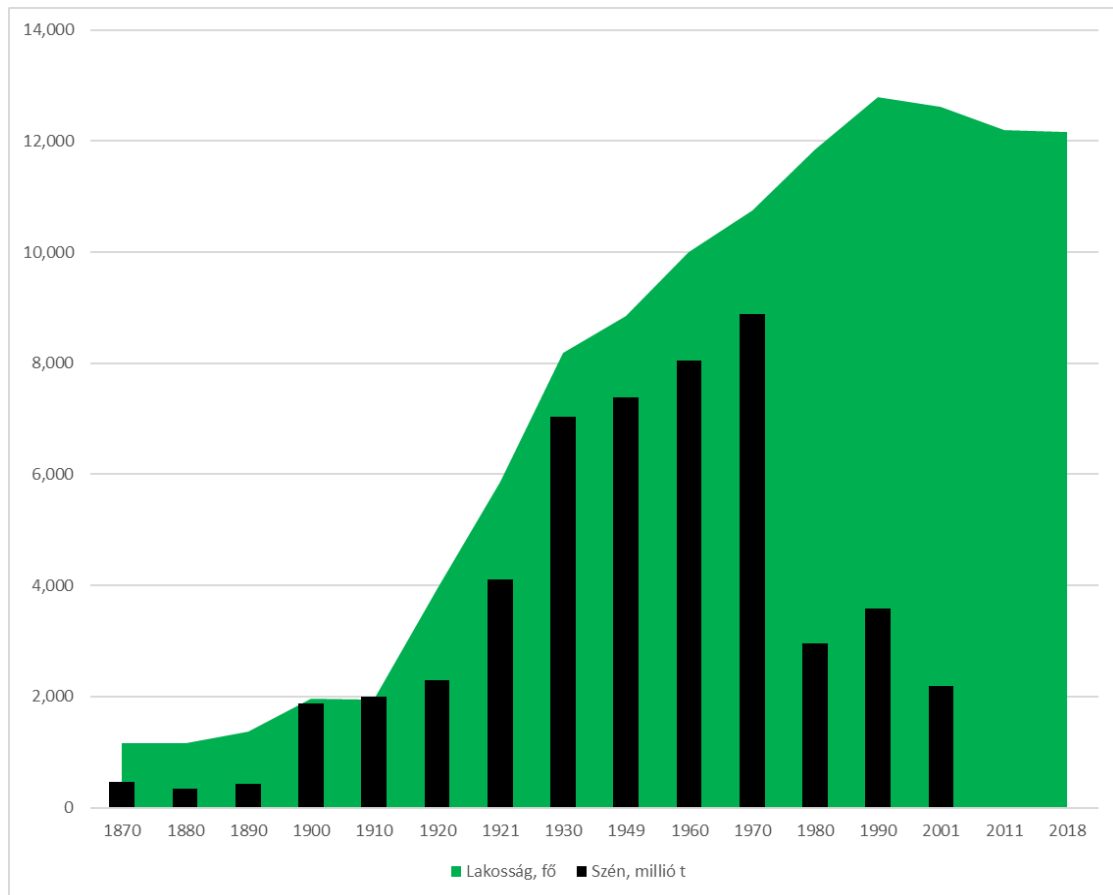
A döntéshozók érdekeltté tették a munkásokat a termelés növelésében.^A A cél az volt, hogy állandó munkaerőt biztosítsanak a bányák számára. A XIX. század elejéig képzett szakemberek, vájárok, lőmesterek, gépészek, ácsok, lakatosok oda vándoroltak, ahol éppen munka volt. (UNGVÁRY et al. 2007, p. 75) A növekvő termelés biztonságához állandó munkaerőre volt szükség. Letelepítésükhöz személyi és családi létfeltételeiket kellett biztosítani. A bányászoknak és a családjaiknak a paraszti világból való kiemelkedést, a jólétet, biztonságot, a modernizáció útját kínálta a bánya. Új városok épültek, a bánya körül új szolgáltató iparágak alakultak ki, sokféle és a hagyományos mezőgazdasági munkához képest jólfizető, gyakran nyugdíjas állásokkal és sokféle társadalmi előnnyel. A 40. ábra mutatja, hogy Dorog lakossága együtt nőtt a kitermelt szén mennyiségével. Hasonló folyamatok zajlottak le térségünk többi bányavárosaiban. Schmidt ma is élhető bányakolóniákat építtetett. Gondoskodott a bányászok egészségügyi ellátásáról. Dorogon több száz házat, bányaépületet és középületet emeltetett.^B (KOVÁCS 2016, p. 24) A szakszervezeti mozgalmak ellensúlyozására létrehozta a Munkásotthon Önszegélyező és Önművelő Egyesületet. Az egyesület tevékenységi körébe belefért az 1930-as években, hogy nemcsak Dorogon de a környező településeken is tágas, korszerű kultúrházakat építettek. Dorogon sportpályát alakítottak ki és létrehozták a Dorogi Atlétikai Clubot. A bányászok 30 év szolgálat után kertés házat kaptak örök tulajdonba. (SCHMIDT 1932, p. 200) Ez a szociálpolitika a II világháború után folytatódott, a bányászok kiemelt juttatásokat, kedvezményeket kaptak. *„A bányász elvtársak érezhetik, hogy a MKP gondosan vigyáz minden érdekükre és nem engedi, hogy a régi világ rendszere, ahol bizony a bányász meglehetősen hátul volt, újra visszatérhessen. Büszkék vagyunk arra, hogy ma a bányászság az ipari munkásság élcsapata, anyagilag is, öntudatban is, termelésben is és kívánunk neki a szép szerephez a jövőben is sok sikert és eredményt.”* (RÁKOSI 1948, p. 36) Dorogon 1955-ben több, mint 11 ezren dolgoztak a vállalatnál. Az

^A Schmidt esetében nem csak tiszta üzleti számításról, hanem mély keresztényszocialista elkötelezettségből is fakadtak a munkásjóléti intézkedések: *„1902-ben kezdtem Nagybányán a veresvízi bányánál szolgálatomat, hol a munkásságot az akkori dús aranyelőfordulás miatt állandóan vizsgálták, motozták s így feladatunkat képezvén annak ellenőrzése, önkéntelenül az a hajlandóság fejlődött ki az emberben, hogy minden munkásban tolvajt lásson s valahogy aszerint becsülte is, mert akit nem kapott lopáson, arról feltételezte, hogy ügyesebb, mint tettenért társai. Petrozsényban teljesített szolgálatom alatt állandóan megbotránkoztattak részeg oláh munkásaink között az utcán lefolyt verekedések. Vad, a minimális intelligencián alul levő embereknek ismertem meg őket s tanítást sehol nem hallottam arról, hogy ezekhez a szolgálaton kívül valami közünk is volna. 1905-ben Dorogra helyeztek s itt Augusztá-akna mélyítése alatt Árpádakna volt az első kis üzemem, melynek szene csupa por, alig értékesíthető anyag s így munkásaim is állandóan hallották a beszüntetés*

veszélyét, mihelyt termelési költségünk, melyet q-ként 12 fillér tengelyfuvar is terhelt a vasúti állomásig, nem lesz elfogadható. A hó végén tartott szakmányátvételnél számítgatva a munkáscsapatok elért keresetét előfordult, hogy a jobban kereső csapat önként lemondott keresete egy részéről, leszállítani kérte csilleszakmányát, ha a termelt szén drága lenne s így az akna beszüntetése jönne szóba! Megható, soha el nem felejthető megnyilatkozása ez a hazai rögöz való ragaszkodásnak, a föld alatt csakúgy, mint a föld felett. E küszködés tényleg olyan atmoszférát teremtett köztiünk, hogy egy családnak képzeltem magunkat s a gyakorlatban a munkások tudtával a termeléshez, annak elérendő költségéhez szabtam a kereseteket.” (SCHMIDT 1932, p. 197)

^B Községháza, világháborús emlékmű, Bányakaszinó, Bányaiskola és -óvodák, bányafürdő, bányatemplom, munkásotthon, kórház, református-evangélikus templom, szénoltár, kolóniák, lakótelepek, sportlétesítmények (SOLYMÁR et al. 2008)

erőltetett tervek elérése érdekében a bányászok magasabb fizetést, hűségjutalmat, munkaruhát kaptak. Megszervezték, hogy a bányászokat busszal szállítsák a környékről. A Kádár-rendszer első intézkedései között 1956 november 10-én 12%-kal emelte a bányászok bérét, decemberben háromhavi hűségjutalmat fizettek, megemelték a pótlékot, juttatásokat. (MAREK 2012, p. 150)



40. ábra: Dorog népességének alakulása és a dorogi széntermelés, 1870-2018, fő, millió tonna,
Forrás: KSH (2011), MARTÉNYI et al. (2004) alapján saját szerkesztés

4.2.2 A konszenzus felbomlása

A szén jelentősége csökkent az energiamixben az 1970-es évekre. (1. ábra, p. 6) és a bányászati ágazat vezetése hiteltelenné vált. Az 1970-es évek eocén-programjában^A a bürokratikus zsákmányszerzés dominált és nem valós gazdasági igényeket elégített ki.^B Ezt mutatja, hogy a bicskei erőmű építésénél először a városi MSZMP pártbizottság székházát építették meg 2 milliárd Ft-ért, és az erőművet nem építették meg. (BEKE 2011) Ugyancsak ezt támasztja alá a Lencsehegyi bánya meghökkentő, patyomkíni átadása: „A hosszú ideig elhúzódó tervezés és kivitelezés után váratlan gyorsasággal kellett átadni a még befejezetlen

^A Lásd: 1.2.1 Erőltetett bányászat (p. 6)

^B Havasi Ferenc, a térség bányászatának meghatározó szereplője egy interjúban utólag elismerte, hogy elveszett ezekben a bürokratikus

alkukban: „Panaszolta, hogy a vezetés kiszolgáltatta a vállalatoknak és a területi pártszervezeteknek. Mindenki támogatásért jön, a központ képtelen ellenállni.” (LENGYEL 1987, p. 149)

bányát. Olyannyira befejezetlen volt, hogy a hivatalos átadás napján még nem is állt készen a termelésre. Más bányákból kellett a szenet az új aknába lehordani. Az átadó ünnepség során beindított, a termelés megkezdését jelző szállítószalag azután ezt a szenet hozta fel újra a felszínre. Ha valamiért elhúzódott volna a megnyitó, akkor nem lett volna mit a szalagra rakni”^A (MAREK 2018)

A széles érdekközösség felbomlott az 1970-es évek második felében. Dorog országgyűlési képviselője így panaszkodott 1977-ben a parlamentben: „köztisztelőnek örvendő bányászcsaládok jelentős juttatások és a viszonylag szép keresetek ellenére is, más szakmákba irányítják gyermekeiket. Sajnos, a környező bányászfalvakból gyakorlatilag alig van utánpótlás” (RÉTEI 1977, p. 1336) Ezt megerősítik Marek Viktor történész adatai: „1986-ban a Dorogi Szénbányák Vállalatnál az éves átlagbér 108.780 Ft volt. Dorog város és a régió második legnagyobb üzeménél, a Kőbányai Gyógyszerárugyár Dorogi Gyáregységénél ugyanez a tétel 93.887 ezer Ft volt. A környező településeken működő téészekben dolgozók keresete pedig 75 ezer forint körül mozgott. Elmondhatjuk tehát, hogy még így is a bányavállalat fizette ki a legnagyobb bért. Ez az összeg azonban már nem volt akkora, hogy kompenzálni tudta volna a nehéz és veszélyes munkát. Egyre inkább növekedett a bányászok átlagéletkora. Az 1970-es évektől tartó folyamatos bányabezárásokat csak a Lencsehegyi bányanyitások ellensúlyozták, de ezeket is rengeteg bizonytalanság jellemezte. Nem meglepő így, ha a felnőtt munkáséletet elkezdő fiatalok inkább a kiszámíthatóbb, kevésbé veszélyes foglalkozásokat választottak.” (MAREK 2019, p. 13) Glevitzky István, a vállalat egykori vezérigazgatója: „Nem sikerült a kellő összetételű létszámot biztosítani a termeléshez. Ezért először az országban a korra jellemző büntetésre ítélt 'munkakerülőket' is alkalmaztak. Ezek a KMK-sok voltak. Például 1987-ben 65 fő volt alkalmazásban. Többségük beilleszkedett a többi üzemi dolgozók közé, többen csapatoknál is dolgoztak. (pedig itt a csapatvezető válogatja össze a jobb dolgozókat), egyesek teljesítményben dolgozva is jó eredményeket értek el. A KMK-s létszám nem szakmai létszám volt, így szükség volt szakmai, vājár létszám bevonására is. Végül is lengyel bányászokkal. (rézbányában dolgoztak előtte) sikerült szerződést kötni, akik komplett csapatokkal, irányító aknászokkal érkeztek Lencsehegyre 1987-ben. Először mintegy kb. 30 fő, majd folyamatosan bővülve volt, amikor több, mint 100-an is dolgoztak.” (GLEVITZKY 2010, p. 202)

A szén vagy a víz a fontosabb? A bányászok narratívája az 1900-as évek elejétől az volt, hogy a szén a kincs és a víz ezt veszélyezteti, ellenség. Ez a narratíva az 1950-es években is megjelent egy hidrológus akadémikus tollából. (VENDEL 1953) A dorogi bányászat érte el először a termelés határait, itt kellett először aknákat bezárni. Ezért itt kérdőjelezték meg először a „szén a kincs, a víz az ellenség” narratívát. Az 1980-as évek elején a devecesteri pártbizottság a víz

^A Korabeli riport a bánya megnyitásáról: „Havasi Ferenc, az MSZMP Politikai Bizottságának tagja, a Központi Bizottság titkára egy gombnyomással megindította a lencsehegyi új bányaiüzem szállítószalagját. A hamarosan felcsillanó, jó

minőségű barnaszén építő, vendégek egyaránt megtapsolták. 1985. december 6-án, délután 2 órakor új fejezet kezdődött a Dorog környéki szénbányászat történelmében.” (DOLGOZÓK LAPJA 1985, p. 1)

prioritása mellett állt ki: „A lakosság véleményével egyezően úgy foglaltunk állást — s ezt felsőbb szerveink is magukévá tették —, hogy az ivóvíz biztosítása élvezzen elsőbbséget.” (PÁRTÉLET 1983, p. 72) Az érdekközösség megszűnését jelzi, hogy a hévízi tüntetők megfordították a narratívát 1989-ben, nekik a víz volt a kincs. (3. táblázat) Jól példázza a változást az Hévízi Kórház egykori igazgatójának, Balogh Zoltánnak a története: „A Bányavíz Szakbizottság 1987 decemberében tartott ülésén be is jelentettem tiltakozásomat, mire parázs vita alakult ki köztem és a Magyar Alumíniumipari Tröszt vezérigazgatója között, aki azt állította, hogy mindent megtesznek a tó megmentéséért, és a nyírádi bauxittermelés még 5 évig képes 30-40 millió dollárt termelni. Válaszul közöltem, hogy a Hévízi-tó 100 év múlva is képes megtermelni ezt az összeget, ha nem pusztul el.” (INDEX 2010a)

Év	Narratíva	Forrás
1932	„A víz, ez ádáz ellenség, elvégezte gyilkos munkáját, elárasztotta az aknákat, elriasztva az esztergomi bányászattól vállalkozót, mérnököt egyaránt.”	(SCHMIDT 1932, p. 104)
1953	„A karsztvízveszély leküzdésében legfontosabbnak tartja az ellenség ismeretét”	(VENDEL 1953)
1962	Bányavizek elleni védekezés. (Szakkönyv címe)	(AJTAY 1962)
1969	„A tudósok azt állítják - és nem is alaptalanul - hogy a jövő korszakok legnagyobb problémája a vízhiány lesz. Dorogon pedig e föld alatti kincs ellen folyik évtized óta az ádáz küzdelem. Egy bizonyos: a tudósoknak meg kell találniuk a vízikitermelés és felhasználás egészséges módjait. E tekintetben még sok feladat vár a tudományra.”	(MORVA 1969)
1989	„A bányászkodás múlandó hasznáért nem szabad feláldozni azt a természeti kincset, amely még évszázadok múlva is a pihenni, gyógyulni vágyók európai zarándokhelye lehet.”	(DUNÁNTÚLI NAPLÓ 1989)

3. táblázat: A víz és a szén narratívájának változásai
Forrás: saját szerkesztés

4.3 KÉNYSZER

A döntések születésénél és végrehajtásánál a kényszer sokféle árnyalatával találkozunk. A meghatározó döntések a megszálló Szovjetunióban születtek. A korszak elején nyílt állami terrorral szereztek érvényt a szakmapolitikai akaratnak, később a bürokratikus egyeztetésekben és a lakossági vélemények elnyomásában nyilvánult meg az erőszak.

4.3.1 A stratégiai döntések Moszkvában születtek

1945-ig a bányászattal kapcsolatos döntések helyben születtek. A bányászattal kapcsolatos fejlesztések fenntarthatóságában fontos szerepe volt annak, hogy a döntéshozatalban érvényesült a szubszidiaritás elve. (p. **Hiba! A könyvjelző nem létezik.**) A II. világháború előtt

bányászattal és vízkiemeléssel kapcsolatos döntések ott születtek, ahol a hatásukat kifejtették. Ebben a léptékben a fejlődés fenttartható maradt. A Magyar Általános Kőszénbánya igazgatósága Tatabányán működött. (GALÁNTHAI NAGY 1912) Ennek jelentőségét mutatja a mai nemzetközi gyakorlat, lásd a Yanacocha bánya esetét. (p. 57) Schmidt Sándornak 1920-ban, egy válságos pillanatban csak vállalatának tulajdonosait kellett meggyőznie a fejlesztési terveiről, a beruházási kérdések helyben dőltek el: „*id. és ifj. Chorin Ferenc elnökeink, Reimann Lázár alelnökünk és Reimann Ernő dr. helyettes vezérigazgatónk, európai hírű német szakértők ellenvéleménye dacára is a legnagyobb bizalommal teremtették elő a probléma megoldásához szükséges hatalmas, sokszor a vállalat erejét meghaladó tőkét.*” (SCHMIDT 1932, p. 52)

A II. világháború után bauxitbányászat orosz ellenőrzés alá került. 1945 augusztusában megkötötték a magyar-szovjet gazdasági szerződést, ami lehetővé tette, hogy a Szovjetunió kiaknázza Magyarország természeti erőforrásait, iparát, mezőgazdaságát, légi- és vízi közlekedését. 1946 áprilisában aláírták a magyar-szovjet bauxitmegállapodást, aminek értelmében a Szovjetunió 50%-os tulajdonjogot kapott a bauxitipar meghatározó vállalataiban. (BORHI 2000) 1950 januárjában a teljes alumínium vertikumot összevonták a Magyar–Szovjet Bauxit-Alumínium Rt-be, amelynek részei a gánti, az iszkaszentgyörgyi, a halimbai és a nyirádi bauxitbányák, az Ajkai Timföldgyár és Alumíniumkohó, a Székesfehérvári Könnyűfémhengermű, az Almásfüzitői Timföldgyár, a balatonalmádi Bauxitkutató Kirendeltség, a Viktória Vegyigyár, majd 1952-től a Kőbányai Alumíniumhengermű, a Tatabányai Alumíniumkohó, az Inotai Alumíniumkohó és a Magyaróvári Műkorundgyár voltak. Ez a vállalat 1954-ig működött, majd a vállalatokból 1962 után létrehozták a Magyar Alumíniumipari Trösztöt. (PÜSKI et al. 2000)

A szénbányászatot államosították,^A a döntéseket országos szinten centralizálták. (ROMSICS 2010) 1945 októberében szénkormánybiztosságot állítottak fel. 1945 végén állami kezelésbe vették, majd 1946-ban államosították a szénbányákat.^B (IZSÓ 2010, pp. 4-5) 1946-1948 között a hazai szénbányászat vállalatainak irányítását centralizálták, létrehozták a Magyar Állami Szénbányák Rt-t. (MNL 2019) 1948 októberében a bányákat az államigazgatás alá rendelték, a Nehézipari Minisztérium Szénbányászati Igazgatósága felügyelte a területet. (BIRCHER 2002) A szénbányászat később különböző formákban közvetlen állami irányítás alatt állt.

Az I. ötéves terv szénbányászatra vonatkozó céljait az orosz elvárások határozták meg. (p. 7) Ebben a Komintern Tájékoztató Iroda 1948. júniusi határozatát követték. (PETŐ et al. 1985, p. 151) A megszálló Szovjetunió ellenőrizte a szénbányászat irányítását. Az 1950-es évek elején szaktanácsadókon keresztül operatív utasításokat adtak, szakmai kérdésekben döntöttek. Simon Kálmán 1951 és 1957 között a Bánya- és Energiaügyi Minisztérium

^A Lásd: A nemzeti kormány 1945. évi 12.200. M. E. számú rendelete a szénbányák állami kezelésbe vételéről

^B Az 1946. június 26-án kihirdetett 1946. évi XIII. törvénycikk rendelkezett a szénbányászat államosításáról.

főosztályvezetője volt. Az orosz tanácsadókra így emlékezett: „Ebben az időszakban több szovjet szaktanácsadóval kellett együttműködni. Sorrendben: Srajev, Hudoszovcev, Poluektov, Zincsenko, és Tyerentyev. Közülük kellemesebb Sarajevre és Hudoszovcevre visszagondolni, akik kellően visszafogottak voltak, sőt a magyar bányászati viszonyok ismertetésével vitázni is lehetett velük. Ittlétük alatt sikerült kidolgozni a bányaműveletek tervezésének egységes rendszerét, az ún. passzportokat, amely az államosított szénbányászatban meglevő különböző. (MÁK Rt, Rimamurányi-Salgótarjáni Vasmű Rt. Salgótarjáni Kőszénbánya Rt.) tervezési módszereket szintetizálta. Ebben a munkában a szénbányászati főosztály szakmai csapata sorozatos vitát folytatva vett részt, de külön szeretném kiemelni Husz Nándor munkáját. Zincsenko és Tyerentyev a bányamérői és bányageológiai szolgálat szervezési kérdéseit képviselték. Poluektovról nem sok jót mondhatok. A magyar bányászati viszonyokat nem ismerte, sőt a szovjet bányászatból is csak Donyeck bányászatában. (vékony, lapos dőlés, kitűnő fekü és fedő^A viszonyok, zavartalan széntelepek stb.) volt járatos. Ennek ellenére megkísérelt diktálni és emiatt nem is egyszer nevetséges helyzetbe került, mint például a karsztvíz-kérdésekben, a vastagtelepi bányászat művelési kérdéseiben. így pl. Tatabányán az iszaptömedékeléses vastagtelepi fejtési térképen nem igazodott el, ezért megkértem a jelenlévő Zincsenkot, hogy vigye el a tárgyalásról.” (SIMON 2002) Simon később az Államvédelmi Hatóság szakértőjeként vett részt a bányamérnök-per előkészítésében.^B

Az 1960-as években is Moszkvában határozták meg a magyar energiapolitikát. Az orosz gazdasági érdekek azt diktálták, hogy a blokk országai szorítsák vissza a széntermelést és adjanak nagy teret az orosz exportolajnak és -gáznak. A második világháború után az orosz állami olajtröszt a világ egyik legnagyobb vállalkozása volt. Az oroszok egyre több olajat és gázt termeltek, (41. ábra) és a felesleget exportálták a blokk országaiba. Az export gazdasági célja az volt, hogy biztos piacot találjanak. A politikai cél az volt, hogy a keleti blokk országainak politikai függőségét megerősítsék az energiafüggéssel. 1958-ban elhatározták a Barátság kőolajvezeték kiépítését és 1962-ben átadták a kőolajvezeték magyarországi szakaszát.^C (SZEMERKÉNYI 2007, pp. 50-59) Ezzel megkezdődött a magyar ipar energetikai szerkezetének átalakítása, és 1967-ben bejelentették, hogy visszafejlesztik a szénbányászatot. (p. 8) Lévárdi Ferenc miniszter, akinek ezeket a bejelentéseket meg kellett tenni, nem értett egyet ezzel az iránnyal. Egykori munkatársa szerint „az ízig-vérig bányász nehézipari miniszter számára ezen feladat végrehajtása lelkiismereti válságot okozott.” (HERVAI 2003) Ez a

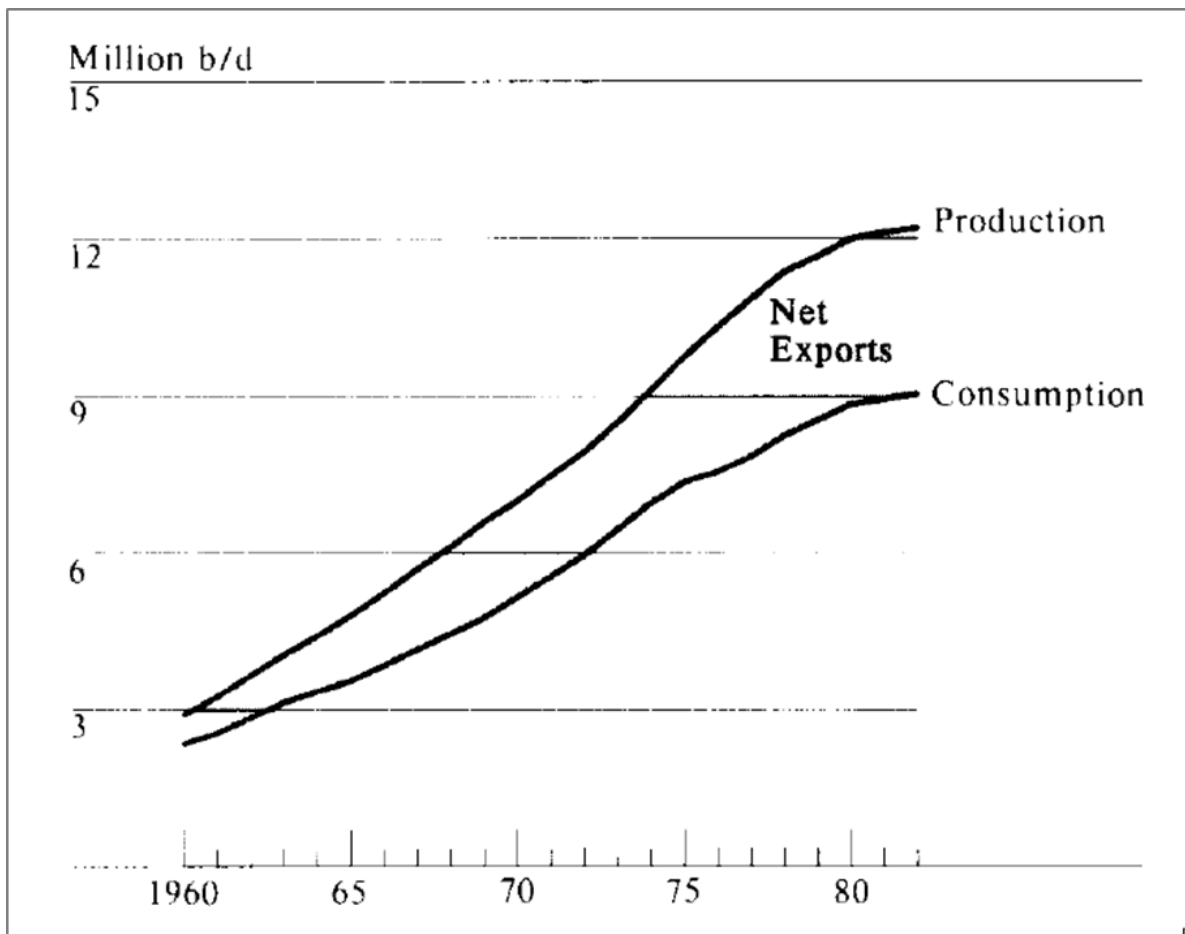
^A Fekü: a szénréteg alatti, fedő: a szénréteg feletti kőzet.

^B Köszönet Marek Viktornak, hogy felhívta a figyelmemet Simon Kálmán ÁVH-s szerepére.

^C 1956 után az olajhoz és a földgázhoz hasonlóan kettős, gazdasági és politikai cél motiválta az oroszokat abban, hogy a keleti blokk országaiban atomerőműveket építsenek. A paksi atomerőmű terve a magyar vezetést megosztotta. 1964-ben Lévárdi Ferenc nehézipari miniszter az atomerőmű építését sürgette. Vályi Péter miniszterhelyettes

feljegyzésben tiltakozott, mert úgy értékelte, hogy a szénre alapozott magyar energiaiparnak nincs szüksége más energiaforrásra. Vályi nem értett egyet azzal, hogy „a népgazdasági terv egységes egészéből kiragadva, az anyagi-műszaki összefüggések megfelelő ismerete nélkül elhatározás születne egy közel 10 milliárd Ft-os beruházás megvalósítására.” (VÁLYI 1965) Az oroszok akarata érvényesült: 1967-ben aláírták a megállapodást, de az atomerőmű csak 1976-ban épült meg. (CSAPÓ 2012)

megjegyzés alátámasztja, hogy az orosz kényszer érvényesül a bányászattal kapcsolatos országos döntésekben az 1960-as években.



41. ábra. Orosz olajtermelés és export, 1960-1980, millió barrel/nap,
Forrás: CIA (1980)

A bauxitbányászatot az orosz érdekek határozták meg. Az 1962-es magyar-szovjet timföld-alumínium egyezmény^A szerint a magyar fél timföldet szállított a Szovjetunióba (1980-ban 330 ezer tonnát) és ezért cserébe alumíniumtömböket kapott vissza (1980-ban 165 ezer tonnát). A magyar félnek áruval kellett fizetnie a feldolgozásért. A megállapodást a rendszerváltás után keményen bírálták:^B „A magyar-szovjet viszony tehát kísértetiesen hasonlított a nyugati féltekén a félgyarmatokon, gyarmatokon zajló, rendkívül környezetszennyező bauxitbányászat és timföldgyártás gyakorlatára.” (SZEGŐ 2010)

Az 1970-es évek bányafejlesztési programjának rugóját Moszkvában kell keresnünk. 1973-ig a Szovjetunió a KGST országok számára a világpiaci ár alatt, de nyereségesen értékesítette az olajat. Az olajárrobbanás hatalmas nyereséget hozott Moszkvának a

^A Az egyezmény ismertetését lásd: p. 8

^B Balogh Zoltán, a Hévízi Kórház egykori igazgatója a rendszerváltás után ezzel az elmélettel állt elő: „az 1962-es egyezmény igazi célja a több

tízmilliárd dollár értékűre becsült magyar titánvagyon Szovjetunióba szállítása volt, amelyet hadászati célokra használhattak fel.” (INDEX 2010b) Ezt más forrás nem erősítette meg.

világpiacon. A KGST-országokkal viszont csak 1975-ben tudták elfogadtatni, hogy fokozatosan közelítik az árakat a világpiachoz. Moszkva ezen a nyomott áron nem adott el több olajat a keleti blokk országainak. (SZEMERKÉNYI 2007, pp. 148-150) 1975-ben a KGST ajánlása szerint a tagoknak bővíteniük kellett a saját energiabázisaik fejlesztését. Így került előtérbe a hatalmas vízkiemeléssel járó eocén szénbányászat erőltetett fejlesztése.^A (ALFÖLDI 2007, p. 32)

4.3.2 Állami terror

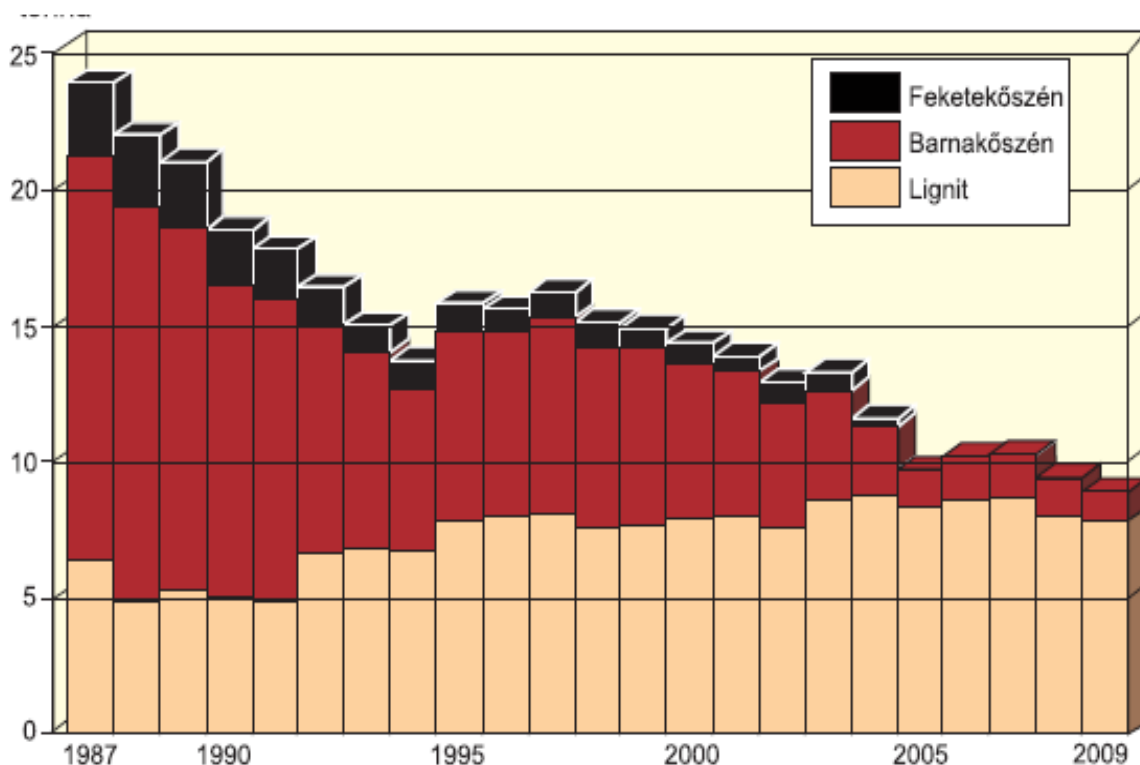
A szakmai ellenvéleményeket a berendezkedő diktatúra állami terrorral hallgattatta el. Az 1940-es évek végén egyre jobban érezhető volt a félelem. Simon Kálmán 1947-1950 között a Tatabányai Szénbányák üzemvezetője volt. Így emlékezett vissza erre az időszakra: „1948-ban a *Bányászati Lapok* novemberi számában a MAORT szabotázsról olvashatunk, és egyidejűleg értesülhetünk bányamérnökök magas állami kitüntetéséről. A hatalom e kétarcúsága határozta meg azt a légkört, amiben bányamérnököknek, technikusoknak dolgozni kellett.” (SIMON 2001, p. 649) Az 1950-es évek bányamérnök-pere érintette a karsztvízkiemelés témáját.^B Amikor világossá vált, hogy az 1949-es ötéves terv erőltetett céljait nem fogják elérni, (p. 7) az Államvédelmi Hatóság azt a vádat koholta, hogy a bányamérnökök a jó minőségű dorogi szenet arra az időre tartalékolták, amikor megbukik a kommunista rendszer. (CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI 2019a) A döntéshozók azt preferálták, hogy a dorogi és a tatabányai bányákat fejlesszék. Az ÁVH titkos nyomozása már javában folyt 1951 őszén, amikor Ajtay Zoltán, a Bánya- és Energiaügyi Minisztérium főosztályvezetője előadást tartott a Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályán. Ajtay ismert bányamérnök volt, a Schmidt utáni bányamérnök generáció tagja, rövid ideig Schmidt beosztottja volt. A pártvezetés kritikáját tolmácsolta a bányamérnökökből álló hallgatóságnak: „Szénbányászatunk fejlődését vizsgálva, tárgyilagos kritikával megállapíthatjuk, hogy az eltelt tervidőszak alatt nem tudta követni iparunk növekvő szénigényét. Az 1951. évi tervet mennyiségi értékben csak 95,3%-ra teljesítette szénbányászatunk.” (AJTAY 1952, p. 8) Utalt arra, hogy korábban javasolta a dorogi és a tatabányai termelés növelését: „A minőségi barnaszeneink fokozottabb igénybevételére vonatkozó első javaslatot 1949. márciusában, majd hasonló tárgyú javaslatát a Bánya- és Energiaügyi Minisztérium Szénbányászati főosztálya 1951. január 16-án készítette el az Országos Tervhivatal, illetve a Magyar Tudományos Akadémia Bányászati Bizottsága részére.” (AJTAY 1952, p. 9) Elítélte, hogy az I. ötéves terv előkészítésekor a bányamérnök szakértők javasolták a könnyebben művelhető, de értéktelenebb lignit kitermelését a vízveszélyes dorogi és tatabányai barnaszén helyett. „Szénbányászatunk vezetőségénél és ennek folytán a Párt- és kormányzati felső vezetőinknél is hosszú időn át a gyenge minőségű. (lignit) szenek fokozottabb igénybevételén volt az irányelv a jóminőségű

^A Lásd: 1.2.1 Erőltetett bányászat (p. 6)

^B A bányamérnök-pert Cserényi-Zsitnyányi Ildikó dolgozta fel levéltári kutatásokban, és több tanulmányban és könyvben publikálta az eredményeit. (CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI 2011,

CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI 2012, CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI 2018, CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI 2019a, CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI 2016, CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI 2019b)

szénvagyonunkkal való takarékoskodás céljából.” (AJTAY 1952, p. 9) Végül meghatározta az irányt: „népgazdaságunk első tervperiódusában meg kell valósítanunk a jobb minőségű szenek fokozottabb kitermelését” (AJTAY 1952, p. 9) A bányamérnökök nem értettek egyet ezzel az elképzeléssel. Az MTA konferenciáján Hansági Imre a gazdasági racionalitás nevében így érvelt: „Minőségi barnaszeneink, beruházásokban ki sem fejezhető módon, hátrányos helyzetbe kerülnek amiatt is, hogy a legtöbb üzem karsztvízveszéllyel küzd és egy-egy nagyobb karsztvízbetörés a teljes beruházási munkálat megsemmisülését is eredményezheti.” (HANSÁGI 1952, p. 25) Utólag igazolja ezt az álláspontot, hogy a rendszerváltás után, piacgazdasági körülmények között valóban a lignit bányászata maradt az egyedül gazdaságos bányászati tevékenység.^A (42. ábra)



42. ábra: A szénbányászati termelés szerkezete, 1987-2009

Forrás: KOCSIS et al. (2011), p. 163

Az Államvédelmi Hatóság brutálisan leszámolt az ellenkező bányamérnökökkel. 1952. augusztus 6-án tizenhárom jól ismert bányamérnököt^B tartóztattak le. Köztük volt Hansági Imre. A koholt vádak előkészítésében Ajtay Zoltán a nyomozás során szakértő, a tárgyaláson tanú volt. Ajtay a vádlottak szerint vallomásaival nyilas múltját kompenzálta és a korábbi kollégáival, főnökeivel szembeni személyes bosszú vezérelte. Vargha Béla és társai ügyét 1954

^A Lásd az MTA FKI leírását és grafikonját a kőszéntermelés arányairól: „A gazdaságosabb energiahordozók alkalmazása, a gazdasági válság hatása és az alacsony hatékonyság miatt a mélyművelésű bányák többségét bezárták és a mára csupán évi 9 Mt-ás széntermelésben a külszíni

fejtésű, de alacsony fűtőértékű lignit bányászata vált meghatározóvá.” (KOCSIS et al. 2011, p. 163)

^B Vargha Béla, dr. Káposztás Pál, Krupár Géza, Hansági Imre, dr. Vitális Sándor, Dzsida László, dr. Mohi Rezső, Heinrich Henrik és társaik

áprilisában tárgyalta a Budapesti Fővárosi Bíróság. Varghát és öt társát börtönre ítélték. Schmidt Sándor a vádemelés előtt halt meg az Államvédelmi Hatóság börtönében. Esztó Zoltán bíró ítéletét a Fővárosi Bíróság semmisnek nyilvánította a rendszerváltás után. Ajtay a kollégái ellen tanúskodott az Államvédelmi Hatóságnak. (CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI 2019a) 1955-től a Bányászati Kutatóintézet vezetője lett, innen ment nyugdíjba 1966-ban. és 1983-ig élt. A perben szintén letartóztatták Vitális Sándort. Vitális szabadulása után a maga módján állított emléket Schmidt Sándornak, amikor 1963-ban Ajtay jelenlétében így emlékezett meg róla egy vízügyi ankéton: *„Schmidt Sándor elévülhetetlen igen nagy érdeme, hogy a cementálási eljárás bevezetésével lehetségessé tette az elfúlt bányák víztelenítését és az esztergomi barnakőszén medencében hatalmas barnakőszén-vagyon kitermelését. (Dorogon mindmáig főleg cementálási eljárással védekeznek a vízbetörések ellen.) Úgy érzem, mai ankétkünkön kötelességet teljesíték amikor visszapillantást vetve a múltba kiemeltem s bányavíz elleni védekezés területén Schmidt Sándor elévülhetetlen érdemeit.”* (VITÁLIS 1963, p. 87)

4.3.3 A kényszer fellazul

A rendszerváltás idején a Hévízi-tó vízszintjét veszélyeztető nyírádi vízkiemelést a lakossági tiltakozás hatására állították le.^A Korábban előfordult, hogy az érintettek sikerrel védtek meg a vizeiket,^B de ez volt az első eset, hogy a vizek védelmében elérték, hogy leállítsák a vízkiemelést folytató bányát.

A bauxitbányákat üzemeltető Magyar Alumíniumipari Tröszt 1987-ben még erőből, arrogánsan utasította el a hévízi tóvédő mozgalom felvetéseit: *„Hévíz lakossága falugyűlésen emelt szót a tó védelmében. Ez év márciusában újabb izzó falugyűlésen követelték a garanciákat a tóért, elsősorban a bánya 'gazdájától', a Magyar Alumíniumipari Tröszt elnöke-vezérigazgatójától, dr. Dózsa Lajostól. (...) egyszerűen nem értem! Az aktív vízvédelem, amely nemcsak hazai, hanem világviszonylatban is szinte egyedülálló bányászati megoldás, természetesen következményekkel jár. Olyan következményekkel, amelyekkel, ha 1958-ban pontosan nem is, de ma már tisztában vagyunk. Ismétlem: nem értem az ellenünk kialakult indulatot, hiszen amikor 1983-ban valóban vészesen lecsökkent a hévízi tóforrások hozama, magunk csökkentettük folyamatosan húsz százalékkal a vízkiemelést. Annak eredményeként állt be a tó létéhez szükséges egyensúly, illetve gyenge, de észrevehető javulás. Ismétlem: 1983-ban!*

- Ezek szerint a közvélemény felzúdulása ellenére önök nem tettek semmilyen soron kívüli intézkedést a tó védelmében?

- Az utóbbi években nem, mert nem tartottuk szükségesnek. Tervezett intézkedéseinket nem kellett korrigálnunk.

- És a tó vízszintjének csökkenése?

- Az számunkra egy kötelezően előírt kísérlet volt.” (BODA 1988)

^A A Hévízi-tó történetének másik ágát lásd itt: 4.4.6
A problémák láthatóvá váltak (p. 111)

^B Lásd: 4.1.3 A vizek vonzereje (p. 73)

1988-ban a Hévízi-tó ügye eljutott a parlamentbe. 1988-ban Keszthely országgyűlési képviselője, Czoma László a parlamentben interpellált a környezetvédelmi miniszterhez. *„Van-e remény a Hévízi-tó megmentésére, ugyanis a helyzet drámai. A víz minősége és mennyisége egyaránt csökkent. Elégséges-e a most elhatározott vízkivétel csökkentése, marad-e víz 1993-ig, a bányászat megszüntetéséig, nehogy úgy járjunk, hogy 1993-ra már se alumínium-alapanyag, se pedig Hévízi-tó ne legyen. Ez ügyben két mementót említek: Az egyik a kiszáradt tapolcai tavasbarlang, a másik pedig a szárazon maradt tapolcai tó.”* (MARÓTHY 1988, p. 2182) Maróthy László miniszterelnök-helyettes 1988-ban válaszul bejelentette, hogy kötelezték a nyirádi bányát, hogy 20 m³/perc mennyiséggel csökkentsék a vízkiemelést. Azt ígérte, hogy a bányászattal egyeztetve 50%-kal csökkentik a vízkiemelést. Kilátásba helyezte, hogy felemelik a vízhasználati díjat köbméterenként 6 fillérről 2 forintra. Ezek az intézkedések nem nyugtatták meg a helyieket.

1989-ben elillant a korábban mindenre ráboruló elnyomás. A szigor lazulása érzékelhető volt Hévízen, a Népszabadságban olyan kormánykritikát idéztek a helyi utca emberétől, ami korábban elképzelhetetlen volt: *„Ez, ami itt van, kérem, nem a Hévízi-tó ügye - mondja Mátyás Imre -, hanem az egész magyar nép ügye. Ez az egész a magyar nép vagyona, és MÍG29-essel nem lehet reumát gyógyítani. Nekünk nagyon jó a tó így, ahogy van, nekünk nem kell a repülőgép. A tó olyan, mint a magyar gazdaság. Agóniáját éli. Sajnos én úgy látom, hogy mindenben igazuk van a legborúlátóbb véleményeknek. Azért, hogy itt ilyen helyzet kialakulhatott, a magyar kormány a felelős. Az a magyar kormány, amelyik lehetőséget adott arra, hogy a rosszul értelmezett közakarattal egy ipari lobby ilyen mocskos módon kizsákmányolja az országot. Nem lehet vita tárgya, hogy melyik az értékesebb: a Hévízi-tó vagy a bauxit. Bauxit van, volt, lesz, és annak ellenére, hogy felfelé megy a világpiacra az ára, a Magyar Alumíniumipari Trösztnek nincs kellő lehetősége rá, hogy ezt a bauxitot olyan technológiával ki tudja termelni a bányából, hogy a Hévízi-tó is megmaradjon. Ez az ország úgylis el van adva. Eladták. Eladta a Kádárkorszak az elmúlt negyven évet, és olyan szintre züllesztette az országot, hogy az elkövetkezendő ötven év is el van adva.”* (RAB 1989, p. 24)

1989 áprilisában Hévízen tüntetést tartottak a tó védelme érdekében. (43. ábra) Először jelent meg nyilvánosan az a maxima, hogy a rövid távú haszonért nem szabad feláldozni a hosszú távú előnyöket. *„az egybegyűltek nem értettek egyet azzal, hogy a felsőbb szervek Hévíz problémáját az alumíniumipar szemszögéből, annak részkérdéseként vizsgálják. Tiltakoztak az ellen a tendenciózus beállítás ellen, amely a Magyar Alumíniumipari Tröszt teljes évi valuta-bevételét állítja szembe a hévízi komplexum hasznosságával, noha a MAT eredményét 16 vállalat produkálja, s ebben a két nyirádi bányaiüzem termelési értéke elenyésző. A tanács határozata a felbecsülhetetlen értékű hévízi meleg vizű tó megóvására felhívta az egész magyar társadalmat, s a tavat jelképesen a magyar nemzet védelme alá helyezte.”* (DUNÁNTÚLI NAPLÓ 1989, p. 2) A tüntetés jelszavai nagy érzelmi töltetről és kormányellenes hangulatról árulkodnak: *„Hévíz mindenkié - bauxit másutt is van; Nyirád - a tavat kinyirád; Felelőtlen döntés helyett felelős kormányt; Tavunk a holnapunk”.* (BALÁZS 1993, p. 68) A térség országgyűlési képviselője emelte a tétet: *„ha ennek a páratlan nemzeti kincsnek a*

mentésére hathatós intézkedések nem történnek az egész kormány ellen terjeszték be bizalmatlansági indítványt". (CZOMA 1989) A tüntetésre válaszul a Bakonyi Bauxitbánya üzemeiben 2000 bányász részvételével tartottak munkásgyűléseket, és nyílt levelet írtak a Minisztertanács elnökének: „*nem értünk egyet azokkal, akik a megfelelő ismeret hiányában a bányászati célú nyirádi vízemelés azonnali leállítását követelik*". (BAUXITBÁNYA SZAKSZERVEZETI BIZOTTSÁG 1989, p. 1)



43. ábra. Tüntetés a hévízi tó megmentéséért, 1989
Forrás: DUNÁNTÚLI NAPLÓ (1989), p. 1

A tiltakozások hatásosak voltak, a Grósz kormány a tüntetés hatására gyorsítva tárgyalta a kérdést: „*a kormány eredetileg májusban kívánta megtárgyalni a nyirádi bauxitbányászat és a Hévízi-tó jövőjét. Az információk azonban, amelyek különféle társadalmi szervezetek tolmácsolásában a tó vízének további romlásáról adtak jelzéseket, már most sürgetővé tette a kérdés megtárgyalását.*” (NÉPSZABADSÁG 1989, p. 1) A kormánydöntés (p. 10) értelmében elrendelték, hogy egy éven belül be kell zárni a nyirádi bányát.

4.4 ELTUSSOLÁS, ELODÁZÁS

A vízkiemeléssel járó problémákat eltussolták, a valós megoldást, a bányák leállítását elodázták.

4.4.1 Közismert volt, hogy a bányászat következménye a karsztvízkatasztrófa

1963-ban Vitális Sándor kimondta, hogy a bányászati vízkiemelés megbontotta a vízháztartás egyensúlyát.^A A Magyar Hidrológiai Társaság elnöke egyszerű, kemény szavakkal foglalta össze a helyzetet: *„A bányászat által kiemelt víz mennyisége ma ezen a területen kerekén 270 m³/perc, míg a természetes vízutánpótlódás a csapadékból Kessler Hubert adatai, számítása szerint az egész Dunántúli-középhegység területén 310 m³/perc, vagyis láthatjuk, hogy a bányavíz emelés a természetes vízháztartást egyes területeken máris megbontotta, mert a karsztba tárolt (sztatikus) vízkészletet^B fogyasztja, aminek következménye a bányavízemelés távoli körzetében is a természetes karsztforrások vízhozamának erős csökkenése vagy teljes megszűnése. Legjobb példa erre talán éppen a tatabányai bányászat által kitermelt vízmennyiség és a tatai karsztforrások vízhozamcsökkenése közötti összefüggés.^C* (..) Azt hiszem, nem kell semmiféle különleges szakértelem, bonyolult hidrodinamikai számítás ahhoz, hogy a két szélsőséges vízhozamadat közti összefüggést ne lássuk világosan. (..) Az aktív bányavíz elleni védekezésnek viszont 20 éves távlatba kivetítve az lesz a következménye, hogy Középhegységünk északi előterében egyetlen működő karsztforrásunk sem lesz.” (VITÁLIS 1963) Az MTA Földrajzi Kutatóintézetének igazgatója egyszerű, érthető prognózist adott a veszélyekről 1984-ben: *„Már a jelenlegi helyzetnek is súlyos kihatásai lettek a Hévízi-tóra: a tó forrásainak hozama az eredetinek körülbelül a felére csökkent. A további karsztvízszint-süllyesztéssel — és ellenkező hatású beavatkozások híján — a hévízi források hozama és hőmérséklete kritikus mértékben csökkenhet, esetleg vissza nem fordítható változást okozva.”* (PÉCSI 1984, p. 1255)

^A A karsztvízkutatások előzményeit lásd a szakirodalmi áttekintésben:

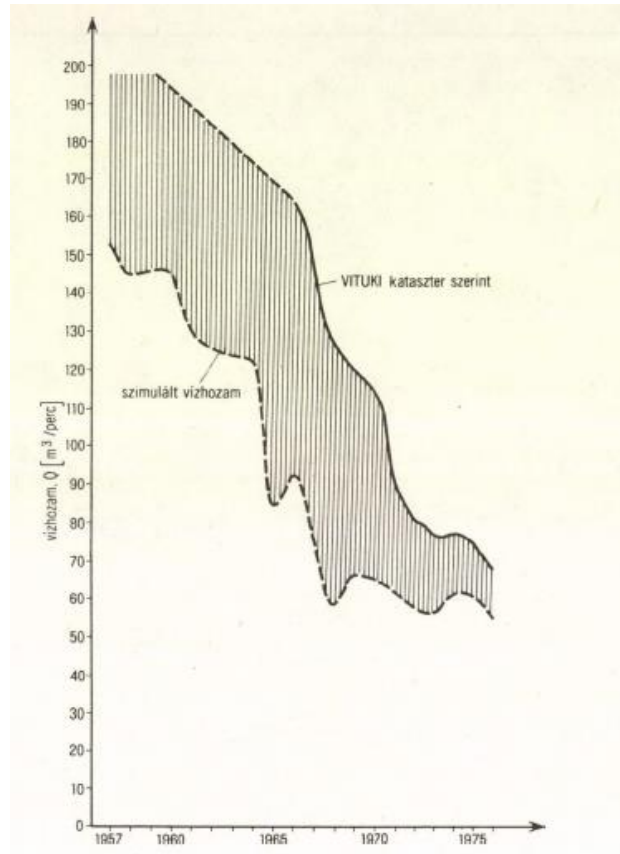
2.2 Felszín alatti vizek, karszt (p. 30)

^B Lásd:

2.2 Felszín alatti vizek, karszt (p. 30)

^C Ennek a történetét lásd: p. 74

Vitális tételeit később részletes adatokkal igazolták. 1959-től kialakították a mérőkút-hálózatot, felmérték a forrásokat^A és mérési adatokra alapozva egyre pontosabb térképek jelentek meg.^B Regisztrálták, hogy a vízkiemelés hatására a magasabban fekvő források kiszáradtak. (44. ábra)^C



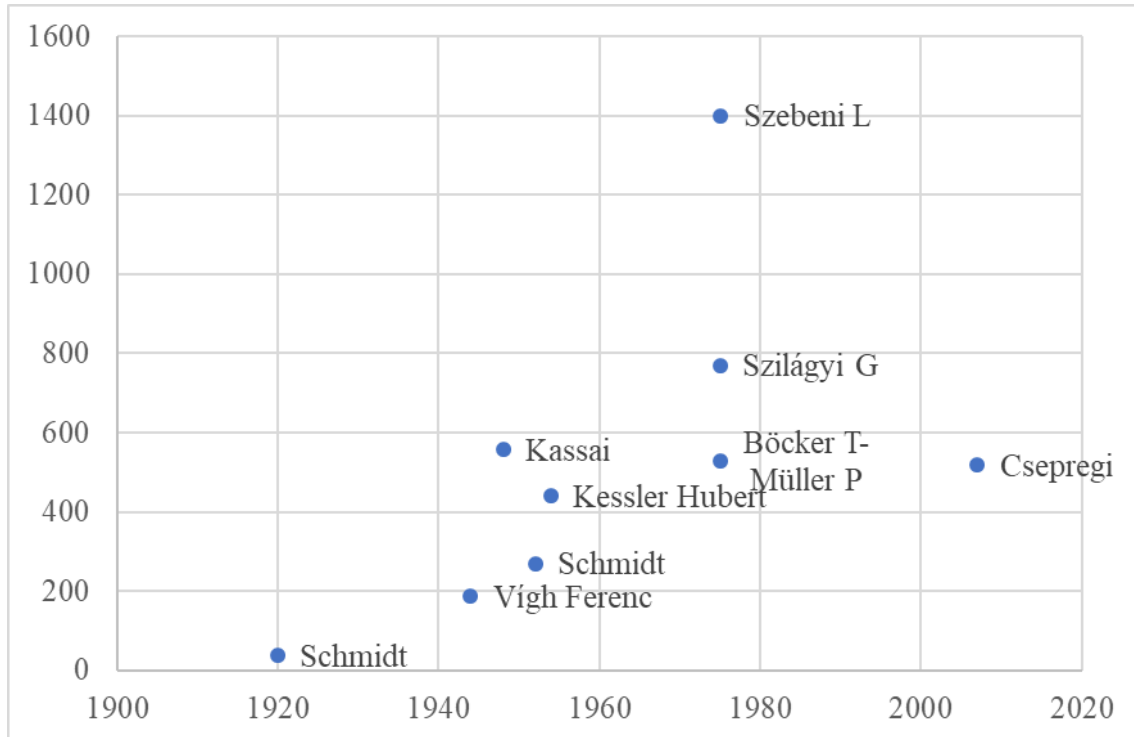
44. ábra: A Dunántúli-középhegység forrásainak hozama, 1957-1975, m³/perc
Forrás: ÁDÁM et al. (1987), p. 322

^A 1959-ben kialakították a forrásmérő hálózatot és közzétették a forráskatasztert. (Alföldi, 2007, p. 19) Az 1960-as évek elején a Dunántúli-középhegységben 25 kutat telepítettek. 1966-ban 33 millió forintból hozták létre a monitoring hálózat alapjait 82 kúttal. (BÖCKER 2003) 1972-ig 110 kúttal egészítették a hálózatot a dorogi, tatabányai szénbányák, valamint a kincsesbányai és nyirádi bauxitbánya vízkiemelésének vizsgálatára. 1977-79-ben Hévíz környékén 10, 1979-81-ben Budapesten és az északkelet-dunántúli területen további 28 mérőkutat telepítettek. 1985-ben a vízügyi hatóságok 180, a bányavállalatok 150 kútban mérték a karsztvízszintet. (BALÁSHÁZY et al. 1986) Nyilvántartották a bányavízemeléseket és 1978-tól az 1,4 m³/percnél nagyobb kapacitású vízműkutak víztermelési és vízszint adatait is. 1969-től légifotókat és felszíni geofizikai módszereket is alkalmaztak az adatgyűjtésben. (KUMÁNOVICS 1998)

^B A VITUKI-ban 1957-ben kiadták a Bakony, 1959-ben, majd 1963 bővítve a Dunántúli-középhegység 1:100 000-es karsztvíztérképét. 1966-ban Dorog környékéről, 1968-ban a Dunántúli-középhegységről készült a karsztvízszint változásait mutató vízszint-differencia térkép. (LORBERER 2003) A Magyar Állami Földtani Intézetben 1952-59 között folyó térképező és adatgyűjtő munka eredményeként 1962-ben elkészült Magyarország vízföldtani atlasza. (Magyar Állami Földtani Intézet, 1962) Kiadták a vízföldtani atlaszt megalapozó monumentális adatbázist is. (SCHMIDT ELIIGIUS 1962) 1966-67-ben a bányászok is elkészítették a saját méréseik alapján az első víztérképeket. (KUMÁNOVICS 1998)

^C Lásd: *M7 Nagyobb vízhozamú források a Dunántúli-középhegységben.* (p. 150)

Az 1970-es évek közepétől jelenteni kellett a vízkiemelést a vízügyi hatóságoknak^A. A gyarapodó mérési adatok hatására egyre pontosabban becsülték meg a Dunántúli-középhegység karsztvízrendszerének utánpótlódását. A legtöbb becslés 400 és 600 m³/perc között volt. (45. ábra)



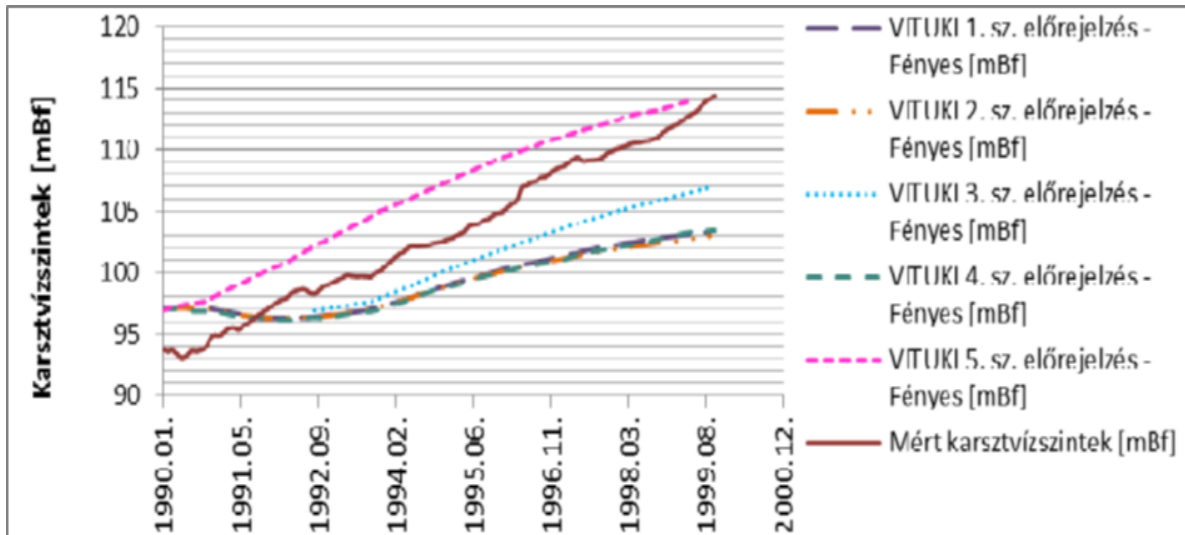
45. ábra: A karsztvízrendszer utánpótlódásának becslései, 1920-2015, m³/perc
 Forrás: KASSAI (1948), p. 28, SCHMIDT (1953), KASZAP (1979), CSEPREGI (2007) alapján saját szerkesztés

1989-ben olyan prognózis készült, ami érvényesnek bizonyult 15 éves távlatban. Az 1970-es évek második felében a nagy adatmennyiséget és az újabb intenzív vízkiemelések miatt bekövetkező áramlástanai változásokat már nem tudták a kézi analitikai módszerekkel követni. Új technológiát alkalmaztak a kutatásban: 1976-ban készült el az első számítógépes modell, és alkalmas volt előrejelzésre. (HEINEMANN et al. 1976) A mérések és a modellek alapján pontosították a Dunántúli-középhegység karsztvízmérlegét. (CSEPREGI 2007) A Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet 1989-ben előrejelzést készített a Tata környéki karsztvízszintekről. Hat vízkiviteli scenáriót vizsgáltak, ebből öt 2000-ig, egy 2020-ig

^A "Az adatszolgáltatási rendszer 1978 óta működik, és az illetékes Vízügyi Igazgatóságok. (2004 óta Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóságok: KÖVIZIG) által kötelezett üzemeltetők, a kút működtetésével kapcsolatos legfontosabb jellemzők: vízhozam, hőfok, víztermelés, nyugalmi- és üzemi vízszint stb. havi felbontású adatairól adnak ebben tájékoztatást. A karsztkutak túlnyomó része az adatszolgáltatásban szerepel, így a termelési adatok havi részletességgel megismerhetők. A kutak

egy kisebb hányadának víztermelésére. (szintén a KÖVIZIG-ek nyilvántartásából) a vízkészlehasználati járulékra épülő évi adatszolgáltatás alapján kaphatunk információt. Az 1951–1980 közötti időszakra vonatkozóan a víztermeléseket a meglévő archív adatok feldolgozásával, a VIZIG-ek táblázatos összeállításai tartalmazták." (CSEPREGI 2007, p. 86)

modellezi a várható karsztvízszintet. 2015-ben megvizsgálták a tények alapján az előrejelzések pontosságát. 1989-ben pontosan látták a trendeket, és ezzel a nemzetközi kutatás élvonalában volt a hazai hidrológia. (p. 41) (46. ábra)^A



46. ábra. Tata, Fényes-forrás: a VITUKI 1989-es előrejelzéseinek korrelációja a mért adatokkal, 1990-2000, tengerszint feletti magasság, méter
Forrás: HAJNAL et al. (2015)

Közismert volt, hogy a bánya okozza a problémákat. A lakosság a vízhiányt^B minden fórumon felpanaszolta. „Beszédtéma tárgyát képezi Pápán a már rendszeressé vált vízhiány.” (NAPLÓ 1963a, p. 8) A tanácshoz, a vízművekhez, a szerkesztőségekhez sok panasz érkezett. „A vízszolgáltató városgazdálkodási vállalat és a városi tanács ismeri a bajt.” (KÖZÉPDUNÁNTÚLI NAPLÓ 1960, p. 6) Tata: „Ahogy nő a bányákból a vízkiemelés, úgy csökken a források hozama.” (DOLGOZÓK LAPJA 1962, p. 3) Várpalota: „Az iszkaszentgyörgyi bánya vízkiemelése miatt veszélyeztetve van Várpalota város vízellátása. A nyirádi bányánál történő karsztvíz-elszívás következtében három kis település - Izamajor, Nyirád-Darvaspuszta és Nagytárkány - kútjaiból eltűnt a víz és a lakosság részére elég hosszú idő óta úgy kell a vizet odaszállítani.” (GYIMÓTHY 1964, p. 817) Tatabánya: „Jelentkezik vízhiány. Ennek oka: a Duna szennyezettsége: a bányászkodás miatt csökkenő karsztvíz; magas vízigényű üzemek működése.” (DOLGOZÓK LAPJA 1965b, p. 1) Balatonfelvidék: „A bánya megnyitása után ugyanis olyan mértékű vízhiány jelentkezett a környéken” (NAPLÓ 1968b, p. 3) Dorog, Esztergom: „A Dorogi Szénbányák bányáiból négy óra alatt annyi vizet kell kiemelni, amennyit a lakosság egy nap alatt fogyaszt a dorogi járásban és Esztergomban.” (DOLGOZÓK LAPJA 1969a, p. 5) Dorog: „Súlyosbította a megye vízellátási gondjait, hogy az ipar egyik fő ága a szénbányászat, mint vízelvonó fejtett ki tevékenységet.” (SÁRKÖZY et al. 1972, p. 44) Nyirád: „A Bakonyi Bauxitbánya Nyirád határában a községtől mintegy 3

^A A tatai Fényes-forrás esetében a legerősebb korrelációt a mért adatokkal az 5. számú előrejelzés adta, 0,981, de a leggyengébb is 0,945-ös

korrelációt mutat a tényekkel. (HAJNAL et al. 2015)

^B Lásd: 1.2.3 Karsztvízkatasztrófa (p. 15)

kilométerre depressziós kutakat furat, amelyekből nagy mennyiségű vizet emel ki. Ezzel mentesítik a bányákat a vízbetöréstől. A vízelvonás következtében azonban a vízhiány községünkben már két éve mindennapos probléma.” (NAPLÓ 1970, p. 4) Várpalota: „Várpalotán nagyon kedvezőtlen helyzetben vannak. A helyi lignitbányák mellett a közelben lévő iszkaszentgyörgyi és kincsesbányai bauxitlelőhelyek elszívták a vizét.” (MAGYAR IFJÚSÁG 1980, p. 14) Devecser: „A környéken folyó bányaművelés hatására csökkent a vízszint, nyáron állandósult a vízhiány.” (PÁRTELET 1983, p. 72)

A bányavállalatok eltérően reagáltak a panaszokra, nem volt központi direktíva, a helyi erőviszonyok határozták meg, hogy a vállalatok vezetői hogyan válaszoltak.

Hárították a felelősséget: *„Megyénk talán egyetlen helységében sincs olyan gyakori vízhiány, mint Oroszlányban. Nem lehet okolni a helybeli üzemeket, hogy túlzott mértékben ivóvizet használnak termelési célokra. Éppen az ellenkezője áll fenn. Az Oroszlányi Szénbányák például saját vízkiviteli művet létesített. Gyakran siet a város segítségére.” (DOLGOZÓK LAPJA 1973b, p. 3) A felvetésekre a Magyar Alumíniumipari Tröszt erőből, elutasítással válaszolt: „Szennay István bányászati vezérigazgatóhelyettes hozzászólásában azt állítja, hogy cikkünk hiányos, vagy helytelen adatközlés, illetve célzatos beállítása miatt a vízhiánnyal sújtott lakosságban ellenérzést kelt a bauxitbányászattal szemben, és eltereli a figyelmet a bajok igazi okáról: hogy tanácsi vízügyi, vagy más szervek évtizedes mulasztásaiból eredően következett be az idei aszályos évben a katasztrófális vízhiány. A vízhiány nem róható a bauxitbányászat terhére. Tény, hogy az úgynevezett depressziós kör azt a területet öleli fel, ahol a karsztvíz szintje évtizedes távlatban le fog süllyedni. De csak a karsztvízre telepített vízművek, kutak fogják érezni ezt a hatást. Nem érinti a bányászat a depressziós területen lévő, de vízellátásukat talajvízből beszerző községeket, mint például Zalaszentot, Nyirádót. Annak bizonyítására, hogy az idei csapadékviszonyok okozták a vízhiányt, utalok arra, hogy ebben az évben Miskolcon is igen súlyos vízellátási zavarok jelentkeztek.” (NAPLÓ 1968a, p. 4)*

Kismértékben anyagi felelősséget vállaltak. 1960-ban fordult elő először, hogy a vízhiány miatt a bányának kellett kártérítést fizetnie. A tatabányai XV/a aknában bekövetkezett vízbetörés után néhány nappal csökkenni kezdett a tatai források hozama. (Angyal-, Pokol-, Tükör-forrás), és veszélybe került Tata ivóvíz-ellátása. 100 méter mély kutat kellett fúrni. A költségekhez a bányavállalat hozzájárult bányakár térítése címén. (ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG 1965) *„1986-ban Esztergomban egyes városrészekbe lajtkocsival szállították a vizet, és vészmegoldásként a strandfürdő egyik kútját is rákötötték az ivóvízrendszerre. A Tatabányai Szénbányák Vállalat vezérigazgató-helyettese további vizsgálatokat kért a felelősség megállapítása előtt, de 2 millió forinttal és szerelvényekkel járult hozzá a probléma megoldásához. Az Észak-dunántúli Regionális Vízművek 1,5 millió forintos búvárszivattyúval segített, és az Országos Vízügyi Hivatal is ígért anyagi támogatást.” (DOLGOZÓK LAPJA 1986b, p. 1) Egy másik eset: „A gyógyszerárugyár képviselője 200 000 forintot tett le az asztalra, a dorogi szénbányák realizálható feltétellel 600 000 forintot ad erre a célra. A mészmű is leteszi a voksát 100 000 forint erejéig. A tokodi Aranykalász*

Termelőszövetkezet, amelynek egy kis üzeme működik Dorogon 35 000 forintot ígért, ha az üzemet nem telepítik át Tokodra. (...) a járási tanács is hozzájárul a csőkutak kivitelezési költségeinek fedezéséhez.” (DOLGOZÓK LAPJA 1970a, p. 1)

A vízhiányt újabb fejlesztések indoklására használták fel: *„A Dorogi Szénbányák kutatói új jelentős kiterjedésű és értékű szénterületet fedeztek fel. E szén telep alsó része a karsztvíznívó alatt, az alaphegység karsztos mészkövére települt. A szénterület feltárásához két függőakna megépítése szükséges. Ezek egyike, a szellőztetés céljait szolgáló légakna tervszerűen a triász mészkőbe hatolna, hogy az előzetes számítások szerinti percenként 20-25 m³ mennyiségű kitűnő ivóvíz minőségű vizeit feltárja.” (DOLGOZÓK LAPJA 1969c, p. 1)*

4.4.2 Háttérbe szorították a vízgazdálkodási szempontokat

A kisebb ügyekben a vízügyi hatóságok megtagadhatták az engedélyt például a pilisszentiváni vízakna mélyítésének ügyében. Az eset értelmezéséhez segítséget ad, hogy a bánya kimerülőben volt, és 1969-ben bezárták. Kakas János, a bánya egyik vezetője így emlékszik vissza: *„Tervünk célja a vízaknának a +90 m-es szintre való lemélyítése volt, saját kivitelezéssel és költséggel. Az 1965. V. 20-i keltezésű elkészített tervet jóváhagyásra megküldtük az összes érdekelt hatóságnak, és az akkori vízművet üzemeltető Pest megyei Víz és Csatorna Vállalatnak. Bányászat részéről illetékes hatóság a tervet jóváhagyta, viszont a Közép-dunavölgyi Vízügyi Igazgatóság, mint I. fokú vízügyi hatóság, 1966. január 13-i keltezésű levelében a vízakna mélyítését nem engedélyezte, illetve azt elutasította. Időközben az ivóvíz kérdése mindinkább sürgőssé vált, ekkor üzemvezetőségünk szóbelileg javasolta a Vízmű vezetőségének, hogy az Erzsébet-akna régebbi vízbetöréseinek közelében kb. 200 m-es fúrólukat lemélyítve, igen nagy valószínűséggel búvárszivattyút beépítve min. 2-3 m³/perc mennyiségben karsztvizet lehetne nyerni. A szóbelileg tett javaslatunkat nem fogadták el. Viszont a Vízmű Vállalat igazgatója kérte, hogy a bányauzem vezetősége a célra rendelkezésre álló 700.000 Ft-ot adja át. Az átadott összeg birtokában saját hatáskörben fogják a vízkérdést megoldani. Az ivóvíz megoldás vitatott időszakában a 428/1963 sz. alatt jóváhagyott bővítési munkálatok elkezdődtek, és folytatódtak. A munkálatok során a +100 m-es szinten kihajtott ereszkében kb. 1m³/perc mennyiségben fakasztott karsztvizet felajánlottuk a Vízmű részére. Ajánlatunkat elfogadva, a bányán keresztül kiépített vízvezeték csatlakoztatva a külszíni hálózathoz, 1966-tól kezdődően a bányában fakasztott karsztvízből lett biztosítva az ivóvíz ellátás. Közben a vízakna vízhozama igen nagymértékben csökkent, illetve elapadt.” (KAKAS 1999)*

A vízügyi hatóságok szemet hunytak a nagy bányák vízjogi engedélyeinek kiadásánál. Szabó Mátyást, a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság vezetőjét 1989-ben arról kérdezték, hogy miért adták ki 1971-ben a nyírádi bánya vízjogi engedélyét: *„A népgazdaságnak nagy szüksége volt a bauxitra, s akkor a vízügyi kutatások még nem bizonyíthatták a vízemelések káros hatását. Ráadásul a kutak hozamának csökkenése csak később vált mérhetővé, a tóforrás apadása például tíz évvel az intenzív vízemelések után. Sokáig még azt sem tudták bizonyítani,*

hogy a bányá tévékenysége és a hévízi tó pusztulása között közvetlen kapcsolat van.”^A (ESTI HÍRLAP 1989, p. 4) 1984-ben az Országos Vízügyi Hivatalban Alföldi László főosztályvezető kétéves engedélyeztetési eljárás után, számos hatóság^B szakvéleménye és hozzájárulása mögé bújva kiadta a Tatabányai és a Dorogi Szénbányák Vállalatok számára az eocén-programhoz szükséges vízjogi engedélyt. Az engedély szerint összesen maximum 130-140 m³/perc vízmennyiséget lehetett kiemelni a térségben.^C (ALFÖLDI 2007, p. 22) Ennek ellenére a Lencsehegy II bányauzemet 165 m³/perces vízkiemelési teljesítménnyel adták át 1985-ben.^D

Az 1970-80-as években a bányászokkal folytatott alkukban a vízügyi szakemberek szakmai érvei rendre alulmaradtak. 1970-ben a két ágazat vezetői megállapodtak arról, hogy hogyan értelmezzék a felszín alatti vizekre vonatkozó törvényi szabályozást.^E Az Országos Bányafelügyelet és az Országos Vízügyi Felügyelőség együttes állásfoglalást adott ki, „amiben a jobb pozícióban levő bányászat a tényeket mérlegelve elfogadta az aktív, preventív vízvédelem esetén a vízügyi hatóság engedélyező szerepét.” (KUMÁNOVICS 1998, p. 232) Nem szakmai megalapozottsággal született a vízkiemelési kvótamegállapodás 1977-ben „a 230 m³/perces készletadat salamoni döntés eredménye. A VITUKI 210 és a BKI 250 m³/perces eredményének aritmetikai közepe ez a szám. (..) Éppen, mert a 230 m³/perc nem meggyőző számítás eredménye, jogos a kétely, amivel a szakemberek és érdekeltek ilyen mértékű vízemelés elé néznek.” (KASZAP 1979, p. 22) Az igazgatás alacsonyabb szintjein könnyű volt átlépni az ad-hoc döntéseken. A Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság munkatársa szerint „egy 0,1 m³/perces vízkivételt jelentő karsztvíz-feltárást engedélyezett a vízügyi hatóság, de pl. a tatabányai, a dorogi, vagy az iszkaszentgyörgyi sokkal jelentősebb bányavíz-kivételekre nem volt vízjogi engedély.” (KUMÁNOVICS 1998, p. 232)

A vízkiviteli kvótát könnyen kijátszották. Lencsehegyen, kihasználták egy kiskaput, és „technikai víz” néven számolták el a kiemelt vizet. Ez a mennyiség elérte a 18 m³/perc értéket.^F Ugyanitt megszegték a víz visszatáplálását előíró szabályokat: „A bányá – elsősorban a vízügyi hatóság ráhatására – megpróbálkozott a fakasztott karsztvíz visszatáplálásával is. (..) A vízügyi hatóság a visszatáplált víz minőségére olyan szigorú. (ivóvíz minőség) paramétereket írt elő,

^A Ez az állítás nem igaz. Lásd a 4.4.1. (p. 92) című fejezetet.

^B Az engedélyt az Országos Vízügyi Hivatal adta ki, az engedélyezési eljárásban részt vett a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, a Tatabányai Bányaműszaki Felügyelőség, a Vízgazdálkodási Tudományos Központ, a Kerületi Bányaműszaki Felügyelőség, a Közép-Dunavölgyi Vízügyi Igazgatóság és az Észak-Dunántúli Vízügyi Igazgatóság. (ALFÖLDI 2007)

^C 6 tatabányai aknában, a csordakúti, nagyegyházi bányauzemekben, valamint Lencsehegy I, II. és Mány I, II üzemből.

^D A fejlesztés méreteire jellemző, hogy a vizaknát a lencsehegyi bányauzemtől másfél kilométerre, a Szentléleki-patak völgyében, a Dobogókői út mellett alakították ki. A bányauzemtől a vizaknág a

föld alatt hajtottak ki vízvezető vágatot. A kiszivattyúzott karsztvizet a Szentléleki-patakon keresztül a Dunába vezették. A létesítmény vízkiemelési diagramját lásd: 49. ábra. (p. 105)

^E "A bányavállalat a Bt. 26. §-a alapján nem csak hogy kiemelheti a bányaművelést akadályozó vizet, de a Bt. 35 és a Bt. Vhr. 90. §-a alapján köteles a megelőző, tervszerű vízmentesítésről gondoskodni. Ezért módosítandó a 3/1970. V.t. 7./ Országos Vízügyi Felügyelőség és Országos Bányafelügyelet együttes állásfoglalás, amely az így emelt víz emeléséhez vízjogi engedély megszerzését teszi kötelezővé." (KISS 1976, p. 180)

^F Vöröskői István, a dorogi bányamentő állomás utolsó parancsnokának szóbeli közlése. (2019. június 22, Kesztlöc)

amiket a kiemelt bányavíz csak tisztítás után érhetett el. A várhatóan magas fajlagos költségek, a jelentős környezetvédelmi kockázat és az időközben végrehajtott sikeres bányabeli vízelzárások miatt üzemszerű víz visszatáplálásra sohasem került sor.^A” (FEHÉR 2010, p. 221)

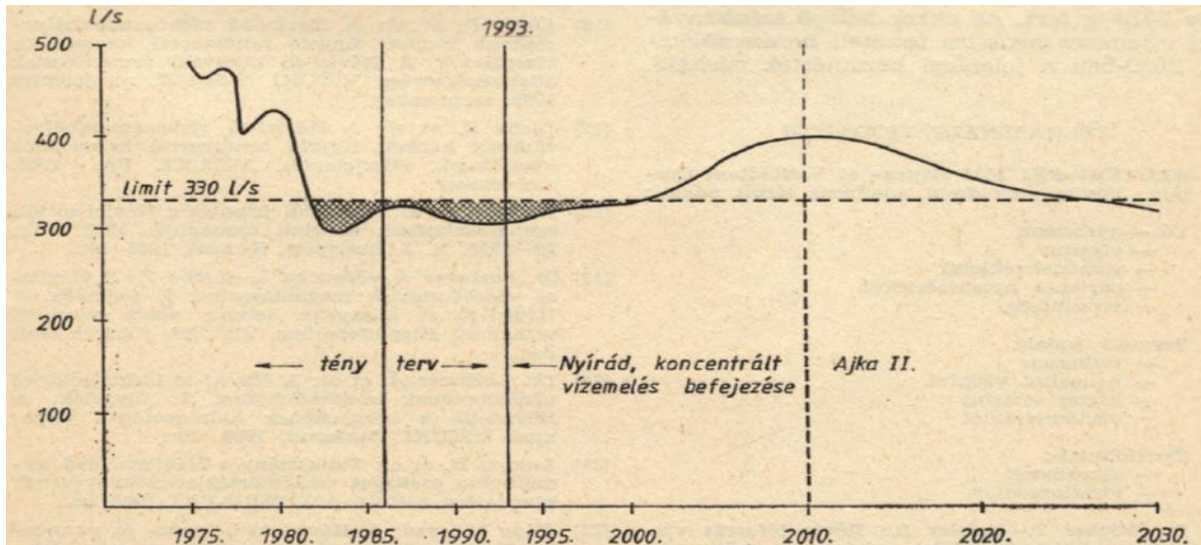
Az Alumíniumipari Tröszt befolyásolta a kutatásokat. Az MTA Földrajztudományi Intézetének igazgatójának feltették a kérdést: *„Mennyire tekinthető a bauxitbányászat fejlesztésével, illetve a Hévízi-tó problémáival foglalkozó munkabizottság független tudományos testületnek?”* (PÉCSI 1984, p. 1250) A diplomatikus válasz az volt, hogy bizonyos mértékig annak mondható. Pécsi Márton így folytatta: *„az ágazati koncepciók dominálnak ezeken a vitákon, visszatükrözve a magyar gazdaságirányításnak javarészt ágazati jellegét. Sok helyütt áthatolhatatlan várfalak emelkednek, s ez egyebek közt még az egységes környezeti adatbank létrehozását is nehezíti. Márpedig minden ilyen jellegű vizsgálatnak a jelenlegi helyzet minél tüzetesebb ismeretéből kellene kiindulnia. A rendelkezésre álló adatok azonban esetlegesek, s nem felelnek meg a környezeti hatásvizsgálat kívánalmainak. A főhatóságok ugyan törekednek arra, hogy legyen rendszeresen megújított adatbankjuk, de az adatbázisok más és más szempontok alapján jönnek létre. Ráadásul az ágazatok rendszerint féltékenyen őrzik információikat, s nem szívesen adják be őket a 'közösbe'. A környezeti hatásvizsgálatokat igencsak megnehezíti, hogy azokat mindenkor aprólékos adatgyűjtéssel kell kezdeni.”* (PÉCSI 1984, p. 1250) A Hévízi-tóval kapcsolatos vízügyi kutatásokat az 1980-as évek második felében a Magyar Alumíniumipari Tröszt finanszírozta.^B Böcker Tivadar geológus, a VITUKI színeiben, de a megrendelő érdekeinek megfelelően a nyilvánosság előtt a bauxitbányászokat védte: *„Sok a félreértés ez ügyben! Mintha a bányászok tudatosan kárt akarnának okozni. Érdemes arra gondolni: éppen a bányaiüzem elsődleges érdeke, hogy csökkentse a vízkivételt, mert azzal arányosan csökken a költsége is! (..) Meggyőződésem, hogy a kedvező folyamat tovább tart. A természet is gondoskodik bőséges utánpótlásról, és az emberi beavatkozás is sokkal körültekintőbb, mint a korábbi években.”* (SZÖLLŐSI 1986, p. 18) Böcker kozmetikázott grafikont publikált a Hévízi-tó várható vízhozamáról. (47. ábra) A VITUKI kutatói szintén készítettek egy felmérést. A 47. ábra és a 48. ábra összevetéséből látható, hogy Böcker az 1975 előtti adatokat nem mutatta meg, és így jelentéktelennek tűnik a vízszintcsökkenés, Sárváryék adatsorán látszik a hosszú távú trend. Szaggatott vonallal feltüntették Böcker kozmetikázott prognózisát. A csalásokra fény derült. Maróthy László: *„Nagyon korrekt a mérőrendszere a bányának, pontosan mutatja, hogy mennyit emel ki. Jó a Hévízi-tó környékének a mérőrendszere is arra, hogy évek múltán lássa az ember, mi történt. De nincs olyan rendszer a kezünkben, amely előnyökhöz juttat bennünket az intézkedéseknél.*

^A A kiemelt víz visszasajtolása azóta sincs szabályozva: Az ellenkezőjére is van példa. Dankó Zsolt, a tatabányai bányák főmérnökhelyettese, vízvédelmi megbízott személyes konzultációnkon. (2019. augusztus 29, Tatabánya) elmondta, hogy a Mátyás I/a bányánál 1989 után már úgy alakították ki a művelést, hogy vissza tudják táplálni a vizet. 1988-2004 között 5-6 m³/perc vizet tápláltak vissza. Itt a talajadottságok olyanok voltak, hogy csak a rendszert kellett kiépíteni, nem igényelt extra

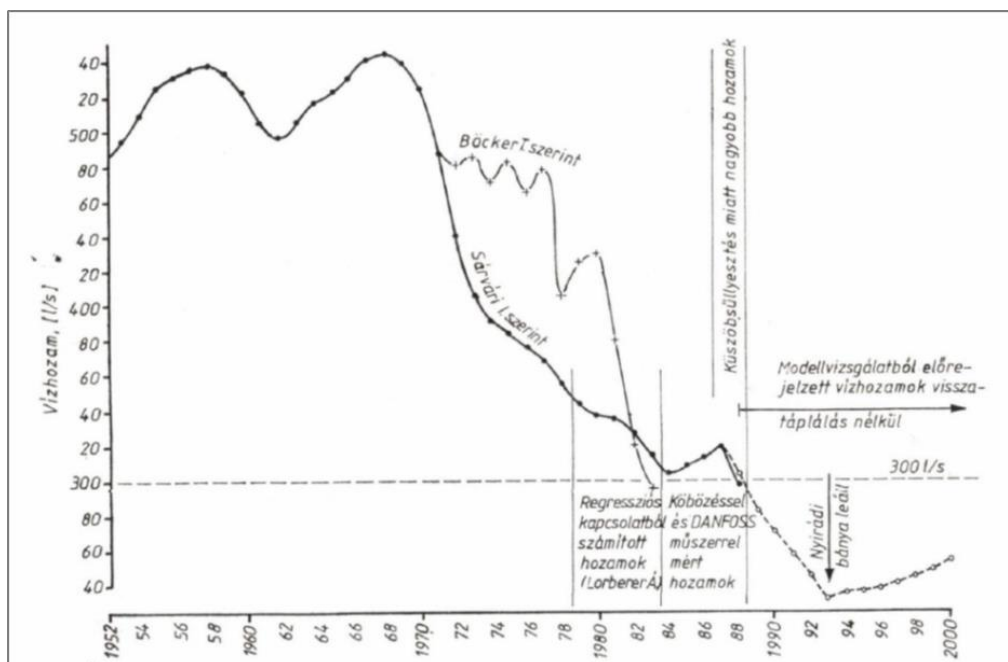
energiát a víz visszatáplálása. Dankó Zsolt azt is kiemelte, hogy Lencsehegyenél a geológiai adottságok nehezítették a visszatáplálást.

^B *„A Bakonyi Bauxitbánya Vállalat rendelte meg 1975-ben a Vitukitól - akkor ott voltam a karsztvízkutatási osztály vezetője - annak vizsgálatát, hogy milyen a bányászat hatása Hévízre. Ekkor tudtuk elkezdeni a tudományos kutatási programot.”* (SZÖLLŐSI 1986)

Nem tartom jónak azt, hogy az érdekelt felek kezében vannak a mérőberendezések.”
(MARÓTHY 1988, p. 2186)



47. ábra: A Magyar Alumíniumipari Tröszt megrendelésére készült optimista és kozmetikázott kimutatás a Hévízi-tó várható vízhozamáról, 1975-2030, m³/perc
Forrás: BÖCKER et al. (1986)



48. ábra. A Hévízi-tó évi átlagos hozama és a várható vízhozam a hidrológusok számításai szerint, 1952-2000, m³/perc
Szaggatott vonallal feltüntetett Böcker Tivadar kozmetikázott adatait
Forrás: SÁRVÁRI et al. (1990)

A bányászati ágazat túlereje 1987 után szűnt meg. Ezt mutatják a Hévízi tó helyzetével kapcsolatos egyeztetések. (p. 10) 1980-ban és 1987-ben még részt vettek a tárgyalásokon, 1988-ban nélkülük döntöttek. 1980-ban szimbolikus vállalásokat tettek, 1987-ben kvótacsökkentést

fogadtak el, 1988-ban a nélkülük elfogadott kvóta érdemben ellehetetlenítette a munkájukat. (4. táblázat)

Év	Kik egyeztettek?	Miben állapodtak meg?
1980	Bányászati és vízügyi vezetők kormánybiztosi szinten	Tisztítsák a tavat, építsenek ki mérőrendszert
1987	Bányászati, vízügyi, egészségügyi miniszterek	A nyirádi bányában 305 m ³ -ról 238 m ³ -ra csökkentik a vízkiemelést
1988	Környezetvédelmi Minisztérium, Egészségügyi Minisztérium	A térség bányászatának 118 m ³ /perc kvóta a vízkiemelésre

4. táblázat: A vízügyi ágazat érdekérvényesítő képességének erősödése a Hévízi-tóval kapcsolatos tárgyalásokban, 1980-1988
Forrás: ALFÖLDI (2007)

4.4.3 Negligálták a vízkiemelés költségeit

A vízkiemelés költségeinek tervezése komoly problémát jelent a felszín alatti vizek komplex jellege miatt.^A A vízkiemelést gyakorlatilag lehetetlen leállítani vagy korlátozni addig, amíg gazdaságos. (p. 59) Magyarországon a karsztvízkatasztrófát elnyújtotta, hogy a költségeket negligálták, és két évtizeden keresztül fenntartották, sőt fejlesztették a veszteséges bányászatot.

1945 előtt a vízkiemelés korlátja a költségek növekedése, a gazdaságossági szempont volt.

Schmidt Sándor dorogi bányagazgató azért mondott le a vízkiemelés növeléséről, mert nem tudta volna kitermelni a költségeket.^B Kezdeti sikerei után az 1920-as évek elején azzal szembesült, hogy a bányaművelés mélyülésével egyre több és nagyobb vízbetöréssel kell számolnia.^C A külföldi szakértőket kért fel^D, akik azt javasolták, radikálisan növeljék a szivattyúkapacitást a meglévő 38-ról 108 m³/percre. Schmidt mégsem ezt az utat választotta, mert nem térült volna meg a szivattyúkapacitás növelése. A költség-haszon elemzés azt mutatta, hogy a 40 m³/perces szivattyútélfeljesítmény beszerzési ára 600 ezer pengő volt, a

^A Lásd: 2.5 *Gonosz problémák, fegyveres konfliktusok.* (p. 46)

^B A vízkiemelés aránytalanul magas költségei már az 1900-as évek elején eltántorították a befektetőket a dorogi bányászatból. A kezdeti optimizmus után 1898-tól 1904-ig nyolc aknát öntött el a víz. A sorozatos nagyméretű vízbetörések elbizonytalanították a bányák vezetőit. A bányamérnökök írásaikban, gesztusaikkal azt jelezték, hogy a víz megoldhatatlan akadályt jelent a dorogi bányászatban. Pauer Gyula főmérnök megállapította, hogy az Esztergom-környéki bányák közül „*csupán az annavölgyiek bírnak dacolni a víz hatalmával, a többiek már mind áldozatul estek ezen alattomos ellenségnek*”. (PAUER 1905, p. 675) Karl Stegl, a tokodi bánya korábbi igazgatója 1907-ben egy osztrák szakfolyóiratban tanulmányt írt a vízbetörésekről. A víz eredetét a Dunával hozta összefüggésbe, a védekezést lehetetlennek tartotta. (SCHMIDT 1953) Stegl óvott mindenkit attól, hogy az

esztergomi szénvidék bányáiba fektesse a pénzét.^B Winklehner János bányagazgató 1911-ben lemondott tisztségéről, mondván, hogy *a még kitermelhető szén elvihetné a zsebkendőjében.* (VITÁLIS 1963) A dorogi szénmedence termelése 1900-1906 között csökkent, részaránya az országos termelésből 9,3%-ról 6,6%-ra esett vissza. (KASSAI 1948, p. 8) A szénmedence két bányavállalata közül az egyik, a Magyar Állami Kőszénbányák hosszú időre befejezte bányanyitásait. (TÓTH 1981)

^C Lásd: *M5 Vízbetörések a Dorogi-medencében.* (p. 148)

^D A külföldi szakértőket így mutatja be Schmidt: „*Dr. Pistorius Arwed kattowitzi vezérigazgatót hívtuk meg bányáink, berendezéseink felülvizsgálatára, ki 1920. okt. havában 2 hetet töltött bányáinknál, majd helyettesét: Dr. Ebeling Ferenc főbányagazgatót is 2 heti időre küldte ki.*” (SCHMIDT 1932, p. 137)

kapacitásbővítés 1 millió pengőbe került volna, és ez 15 fillérrel drágította volna a szén mázsánkénti árát, amivel a dorogi szén versenyképtelenné vált volna. (SCHMIDT 1932, p. 145) Ezt a számítást igazolta a gyakorlat: „Dorogi Tömedék-aknáinkban a mező fejlődésével több helyen megcsapolt víz 1925-ben 10 m³-re emelkedett percenként, melynek emelése már a termelt szenet úgy megdrágította, hogy az aknát fel kellett hagynunk.^A” (SCHMIDT 1929, p. 149) A tőkés vállalkozásnál a beruházásoknak egyetlen kritériuma volt, a gazdaságosság, és ezzel minden szereplő számára magától értetődő volt. Schmidt így írt egy szivattyúberuházás előkészítéséről: „Természetesen tisztában voltam azzal, hogy nagy pénzáldozatokról lévén szó, itt nem elég a lelkesedés, hanem bizonyítani kell, s a tőke bizalmát, vállalkozási kedvét ki kell küzdeni s meg kell érdemelni.” (SCHMIDT 1929, p. 142)

A tervgazdaságban pénz helyett naturáliákban számoltak és nem tudták kimutatni a vízkiemelésekkel kapcsolatos költségek hatását a szén árára. Az 1960-as évek reformhangulatában így fogalmazták meg ezt a problémát: "A bányák 1946-ban történt államosítása után a kezdeti nehézségek leküzdése volt előtérben, mégis viszonylag szigorúnak mondható költséggazdálkodást folytattak, úgyhogy 1949-ben a szénbányászat már teljesen deficitmentes lett, holott az államosításkor nagy veszteséggel dolgozott. A későbbi években azonban mindinkább uralkodóvá vált a voluntarista szemlélet, és bár az önköltséget a szénbányászatban mindig megfigyelték és elemezték, a szigorú költséggazdálkodás mégis a múlté lett." (FORGÁCS 1967) Ebben a rendszerben nem lehetett kimutatni, hogy 1 m³ víz kiemelésének költsége mennyivel drágítja 1 tonna szén kitermelését. Csak elnagyolt nemzetgazdasági mutatókkal tudtak dolgozni, és akkor állították le a vízkiemelést, amikor már nagyon távolról látszott a gazdaságtalansága.

A vízkiemelés közrejátszott abban, hogy a bányászat veszteségessé vált. A magyar szén gyenge minőségű: 1 milliárd Kcal fűtőérték kitermeléséhez súlyban 50%-kal több szénre van szükség, mint a világátlagban. (BERNÁT et al. 1969, p. 142) Ehhez a problémához hozzáadódik, hogy „a magyar szén- és érclelőhelyek természeti adottságai olyannyira kedvezőtlenek, hogy mindezekhez hasonlókat a világon alig aknáznak ki.” (ALFÖLDI 2007, p. 25) A bauxitbányászatban ezek a gondok az 1980-as évek második felében váltak láthatóvá. (SZENTAI 1991)

^A Schmidt technikailag sem látta kivitelezhetőnek a vízkiemelés fokozását, mert „a hosszabb időn át emelt percenként 30-40 m³ vízmennyiség a víznívót 1 cm-rel sem volt képes lejjebb szállítani” (SCHMIDT 1932, p. 145) Azt feltételezte, hogy a területen a csapadékból származó utánpótlás 38 m³/perc. Schmidt így számolt: „Ha az évi csapadéknak 1/3-át vesszük olyanoknak, mely a mészköviünkbe hatol, s bányászatunk területét 10 X 10 = 100 km²-nek, akkor látjuk, hogy az évi átlagos 600 mm csapadékból 200 mm, vagyis 20 millió m³ víz jut le mészköviünkre, percenként tehát 38 m³ víz az, mely mészköviünkbe hatolva, abban kering” (SCHMIDT 1932, p. 135) Kiszámolta, hogy ha 50

m³/percre növelnék a kapacitást, akkor is 26 évre lenne szükség ahhoz, hogy a víztükröt 30 méterrel csökkentsék. (SCHMIDT 1932, p. 136) Schmidt alaposan körbejárta a lehetőségeket, és a szakértői konzultációk után a vízkiemelés exponenciális növelése helyett komplex megoldást javasolt. A vízkiemelés mennyiségének fenntartása mellett arra törekedett, hogy elzárja a víz útját, és az így leválasztott barlangokból kiszivattyúzzák a vizet. A dorogi szénmedence bányászati célú vízkiemelése a II. világháború végéig 38-40 m³/perc maradt, és ez a mennyiség még nem borította fel a térség vízháztartását.

A vízkiemelés költségei exponenciálisan nőttek. 1962-ben átlagosan 4,7 m³ vizet kellett kiemelni egy tonna szén kitermeléséhez. Dorogon azonban 15,4 m³, Tatabányán 12,1 m³ víz kiemelésére volt szükség ahhoz, hogy 1 tonna szenet kitermeljenek. (AJTAY 1962, p. 16) A szakértők azzal számoltak, hogy a szén kiemeléséhez szükséges víz mennyisége lineárisan fog nőni: 1970-re 7 m³, 1980-ra 9 m³-re nő. (AJTAY 1963, p. 93) Az 1980-as évek végén azonban a térségben átlagosan 90 m³ vizet kellett kiemelni 1 tonna szén kitermeléséhez.^A Nyirádon 1984-ben 1 tonna bauxit kitermeléséhez a szén termeléséhez szükséges vízmennyiség dupláját, 200 m³ vizet kellett kiemelni. (PÉCSI 1984, p. 1255) 1963-ban a vízkiemelés a kitermelés önköltsége jelentős volt, egyes adatok szerint 27% (GÁL 1963), mások szerint országosan 8%, Dorogon 10,1% Tatabányán 7,6% (AJTAY 1962). Ugyanerre nincs adat a nyolcvanas évekből, de feltételezhetjük, hogy a kiemelés hatékonysága nőtt, ezért a költségek nem nőttek a kiemelt víz mennyiségével azonos ütemben, de meghaladták az összes költségek 50%-át.

1989 előtt egyszer zártak be bányát a költségek növekedése miatt. Dorogon a bányászat költségei hagyományosan magasak voltak a rossz adottságok miatt. (p. 31) 1947-ben a Magyar Állami Számvevőszék az Ipari Minisztériumnak készített feljegyzésében kijelentette: „*Dorog 1941. évben érte el a virágzásának csúcspontját, azóta rohamosan esik jelentősége úgy a szénmennyiség, mint a minőség tekintetében. [...] A 3 éves terv keretén belül lényeges fejlődésre itt nincs kilátás.*” (CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI 2019a, p. 67) Ennek ellenére az 1950-es években fokozták a termelést,^B és a kormány 1961-ben még 230 millió forintot biztosított a dorogi vízkiemelés fejlesztésére. (TÓTH 1981, p. 21) Az 1960-as évek elejére vált egyértelművé, hogy „*a dorogi barnakőszén medence igen jelentős kőszénvagyonának csak a 24 %-a művelhető le, bár így is a vízveszély igen nagy. A még fennmaradó készlet felszínre hozatala a jelenlegi vízvédelmi technikával aligha remélhető.*” (GÁL 1963) 1967-ben a dorogi medencében hónapokon keresztül csúcsra járatták a szivattyúkat: 138 m³/perc (MARTÉNYI et al. 2004), 1969-ben 160 m³/perc vizet emeltek ki. (MORVA 1969) A dorogiak a további fejlesztések mellett érveltek: „*egyrészt a vízdíjakkól a vízemelés költségei megtérülnének, másrészt a széntelep feltárását lényegesen olcsóbbá lehetne tenni, ami ugyancsak népgazdasági érdek.*” (KÉRI 1969, p. 1971) A kormányzat azonban úgy döntött, hogy nem költ többet a vízkiemelésre, és leállították a legreménytelenebb aknákat.^C Moldova György így foglalta össze a következményeket: „*A tizenkét aknából csak öt működik, a többit elborította a víz. Dorog alatt széles, sok millió köbméter vizet tartalmazó karsztenger terül el, ha a felsőbb szervek nem adják meg a védekezéshez szükséges pénzt, talán egy év sem kell hozzá, és a víz betör a megmaradt aknába is, ki lehet tenni a pontot a dorogi bányászok két évszázados története után. (...) A bányászat a következő ötéves tervre 2,3 milliárdot kért az államtól, a felsőbb szervek viszont jelenleg csak 1,3 milliárdot hajlandók adni. Ebből sem új bányafeltárásokra, sem rekonstrukcióra nem telik, legfeljebb a szükséges műszaki fejlesztésre.*” (MOLDOVA 1971) 1972-re a Dorogi-medencében kitermelt szén mennyisége az 1967 évi

^A Köszönet az információért Dankó Zsolt bányamérnöknek, a konzultációt Tatabányán tartottuk, 2019. augusztus 29-én.

^B Az okokra lásd: 4.3.2 Állami terror. (p. 87)

^C 1969: Pilisi bánya, 1971: Tokod, 1974: Annavölgy, 1975: Csolnok, 1978: Sárísáp (MAREK 2019)

felére esett vissza. (MAREK 2019) A városban az 1960-70-es évek fordulóján ipari szerkezetváltást hajtottak végre, a bánya jelentősége csökkent Dorog életében.^A

A döntéshozók az 1970-es évek elejétől tudták, hogy a szénbányászat veszteséges. 1971-ben az MSZMP KB Gazdaságpolitikai Bizottsága számára készült jelentés szerint: „*A szénbányászat nem képes a költségeket bevételből fedezni. Az 1974–1975-re végzett előzetes számítások a gazdasági helyzet további romlását jelzik és a szénbányászat további pénzügyi támogatását teszik szükségessé. A VI. ötéves terv időszakában sem teremthető meg a szénbányászat gazdasági stabilitása.*” (ALFÖLDI 2007, p. 29) A növekvő költségeket az 1980-as évek közepétől egyre nehezebb volt eltussolni.

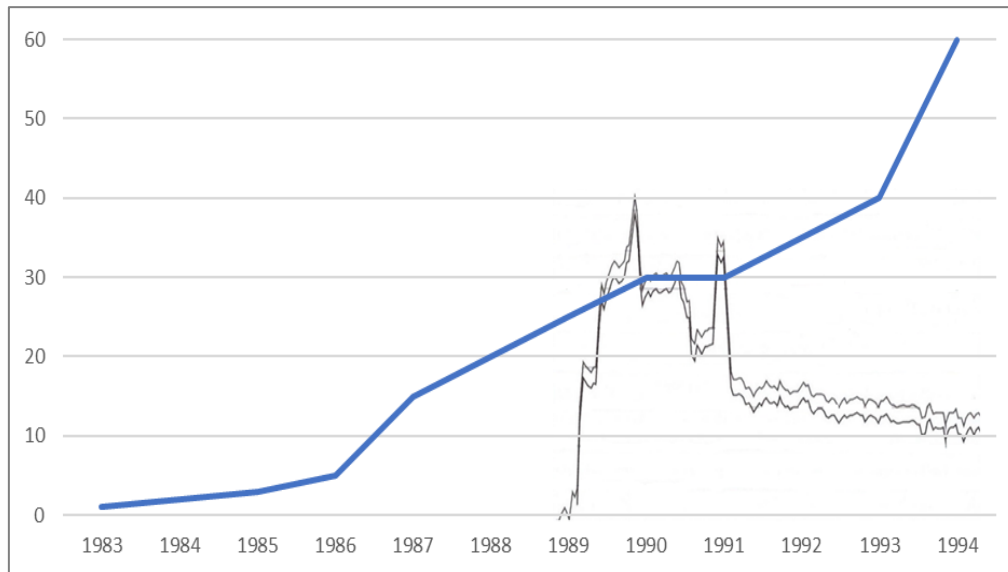
A tervgazdaságban a költségek nem számítottak. A Lencsehegyi bányát 3,3 milliárd forintos hitelből valósították meg. (MAREK 2019). Az irracionális beruházásokat példázza a bánya vízaknája, amit 1985-ben adtak át.^B A méreteire jellemző, hogy a karsztvízaknát a lencsehegyi bányüzemtől másfél kilométerre alakították ki. A bányát a vízaknával összekötő vágat a tengerszint felett 45 méterrel kezdődött és a tengerszint alatt 175 méterre volt a legmélyebb pontja. A kiszivattyúzott karsztvizet a Szentléleki-patakon keresztül a Dunába vezették Hatalmas, 165 m³/perces teljesítményét (TÓTH 1981, p. 36) sosem használták ki, mert alig négy évvel később, 1989-90-től a kormány visszafogta a vízkiemelést. (49. ábra)

^A Dorog ezért került el, hogy a rendszerváltás után ipari válságterületté váljon. Lévárdi Ferenc egykori dorogi bányai igazgató, az 1960-as évek végén ipari miniszter volt. A dorogi bányászat leépítését az iparszerkezet átalakításával kompenzálta. A dorogi iparszerkezet átalakításában arra támaszkodhatott, hogy az 1958-1960-as második ötéves terv előkészítése során elhatározták, hogy a budapesti iparvállalatok egy részét vidékre telepítik. A vállalatok igyekeztek kibújni a vidéki költözés alól, ezért Kádár János 1959-ben a Politikai Bizottság ülésén kijelentette, hogy olyan rendeletet kell hozni, hogy az üzemeket rákényszerítsük a vidéki telepítésre. A vállalatok minden megtették azért, hogy a fővárosban maradhassanak. 1964-ben Somogyi Miklós a Politikai Bizottság tagja arról beszélt, hogy óriás ellenállást kell leküzdeni a vidékre telepítésnél. (KONDOR 2013) Lévárdi azonban elérte, hogy a Kőbányai Gyógyszergyár Dorogon létesítsen telephelyet. Ipari miniszterként ő hajtotta jövére Dorog Szénfeldolgozó

Vegyipari Vállalat és a Kőbányai Gyógyszergyár egyesülését. Az egyesüléssel 440 dolgozót vett át az új üzem. (KAPRONCZAY et al. 2001)

Ugyanebben az időben települt Dorogra a Fémmunkás Vállalat telephelye, 225 dolgozónak és a Május 1 Ruhagyár telephelye, 223 dolgozónak adott munkát. (BUDAYNÉ MOSONYI 1971) Az ipari válságterületekkel kapcsolatban lásd: p. 110

^B A lencsehegyi bánya tervezését nehezítette, hogy a terület szomszédságában volt az esztergomi orosz katonai laktanya. A költségek itt sem számítottak: „*A szovjet katonai tábor vezetői érdemben nem is tárgyaltak a bánya tervezőivel az aknatelepítés optimális helyéről, emiatt 1000 m-rel több meddővágatot kellett kihajtani, ami a termelésbelépést is jelentős mértékben késleltette.*” (BEKE 2011) A vízaknához vezető fővízvágat kialakítása előtt próbafúrásokat végeztek, és kiderült, hogy a tervezett nyomvonalon három több ezer m³-as kaverna is van, ezért új nyomvonalat kellett kialakítani. (KMETTY 1999)



49. ábra: Tervezett és tényleges vízkiemelés és Lencsehegy II üzemnél, 1983-1994
 Kék vonal: tervezett kiemelés, fekete vonal: tényleges kiemelés, m³/perc
 Forrás: MÉNES (1977) és FEHÉR (2010) alapján saját szerkesztés

Az eocén-programot világbanki és állami hitelekkel finanszírozták,^A ami hozzájárult ahhoz, hogy a döntéshozók elszakadjanak a gazdasági realitásoktól. A keretszámokat kényelmesen alakították: a racionális gazdálkodás logikájával szemben az elvárásokat csökkentették, a beruházási keretet növelték. (5. táblázat)

Év	Beruházás, milliárd Ft	Széntermelés, millió tonna/év
1976, terv	16,8	8,8
1981, terv	22,1	7,2
1987, tény		4,7

5. táblázat: Az eocén-program tervének módosításai
 Forrás: (BEKE 2011) és (ALFÖLDI 2007) alapján

A rendszerváltás után az Állami Számvevőszék mérlegéből alkothatunk képet a bányászat gazdasági csődjének méreteiről: „*A magyar szénbányászat műszaki-gazdasági kondíciói a 80-as évek közepétől erőteljesen romlottak, az évtized végére az ágazatban csődhelyzet alakult ki. Az 1989 évet a bányavállalatok 3,1 milliárd forint összegű veszteséggel zárták, a zömében korábbi beruházásokból eredő adósságállományuk meghaladta a 35 milliárd forintot. A vállalati vagyon könyvszerinti értéke ezzel szemben összesen 46 Mrd Ft volt.*” (ÁSZ 1998, p. 1)

^A 1981-ben a lencsehegyi és a márkushegyi bánya állami támogatását törölték, a Dorogi Szénbányavállalat 0,4 milliárd Ft saját tőke mellett 3,3 milliárd forint állami hitelt vett fel. (BEKE

2011) A lencsehegyi beruházás veszteséges volt, a Dorogi Szénbányák, 3,9 milliárd Ft-os tartozását 1992-ben a Magyar Állam vállalta át. (Országgyűlés, 1992)

4.4.4 A vízhiányt tüneti kezelésekkel enyhítették

A vízkiemelés következtében jelentkező ivóvízhiányt *quick and dirty* megoldásokkal kezelték. A szomszédos lakosságnak lajtoskocsiban szállították a vizet. A karsztvízsüllyedéshez alkalmazkodó regionális vízhálózati rendszert építettek ki.

Az első tüneti kezelés a lajtkocsi és a zacskós víz volt. Veszprém megyében: „*A mai gyakorlat szerint, ha eltűnik a víz a kutakból, a tanács azonnal gondoskodik a lajttal történő vízszállításról, majd. (bonyolult vizsgálatok és ennél is bonyolultabb eljárás során) megállapítják, hogy összefüggésben van-e a jelenség a bauxitbányászattal. Ha igen, a bánya minden további nélkül fizet. De csak utána látnak hozzá a kutak mélyítéséhez, a vízutánpótlás biztosításához. Eddig viszont hónapok telnek el. s addig számolniuk kell az embereknek, nem emelik-e túlságosan gyakran a szájukhoz a vizesbögrét.*” (NAPLÓ 1968b, p. 3) Zacskós víz, ugyancsak Veszprém megyében 12 évvel később: „*ez volt az első megoldásunk -- magyarázza a főmérnök. Ilyen 'zacskós vizet' szállítottunk azoknak a családoknak, amelyeknél egy éven aluli csecsemő volt. A nitrátos vízből nem főzhető gyermektápszer. Félmegoldás volt, mert néha gondatlanságból tejes volt a víz, s igazából nem is gusztusos ez a fajta 'csomagolás'. Később tértünk át a polietilén kannákba töltött ivóvíz szállítására. Tapolcafőn alakítottunk ki egy töltőüzemet, ahonnan folyamatosan, Konténerekbe rakva, hűtőkocsi szállítja a vizet a megyébe. A vízhiányt következő öt éves tervekben szeretnénk felszámolni. Addig kénytelenek vagyunk a kannákat szállítani, s ezenkívül még tartálykocsikban is rendszeresen szállítunk vizet az érintett községekbe.*” (MAGYAR IFJÚSÁG 1980, p. 16)

A nagy ivóvízhiányokat rögtönzött lépésekkel kezelték: „*A veszélyhelyzetet rendkívül gyorsan felszámolták a Dorogi Szénbányák és az Északdunántúli Regionális Vízművek. A szénbányák két kútját bekapcsolták a rendszerbe, ezekkel napi 1000--1000 köbméter víztöbbletet nyertek. A sárisápi vizaknában a korábbinál nagyobb teljesítményű szivattyút szereltek fel, s így most innen is szállítanak ivóvizet Dorogra. Esztergomban a strandfürdő egyik kútját is rákötötték az ivóvízrendszerre. Mindezekkel az intézkedésekkel átmenetileg megoldották Dorog és környékének lakossága vezetékes vízellátását.*” (DOLGOZÓK LAPJA 1986b, p. 1)

A Dorogon egyre mélyebb kutakat építettek.^A Az ivóvízhiányt az okozta, hogy a vízellátást a talajközeli vizekre, forrásokra alapozták, és ezek a karsztvízszint csökkenésével elapadtak. A dorogi közműves vízellátást a két világháború között alakították ki, a bányák víztelenítése miatt kitermelt karsztvízből. A bányavállalat végezte a vízszolgáltatást Dorogon, Annavölgyben, Sárisápon, Csolnokon és Tokodon. Esztergomban ettől függetlenül 1927-ben a Duna parti szűrt vízbázisára építve oldották meg a vízellátást. A II világháború utáni dorogi vízhiányok kezelésére Esztergomból irányították át a vizet az 1948 és 1951 között kiépített gerincevezetéken. A vízkiemelések miatt csökkenő dorogi karsztvízszint pótlására az 1950-es évek elején Esztergomban újabb kutat helyeztek üzembe a parti szűrűsű vízre alapozva, és

^A A két világháború között már a bányavállalat végezte a vízszolgáltatást Dorogon, Annavölgyben,

Sárisápon, Csolnokon és Tokodon. (SCHMIDT 1932)

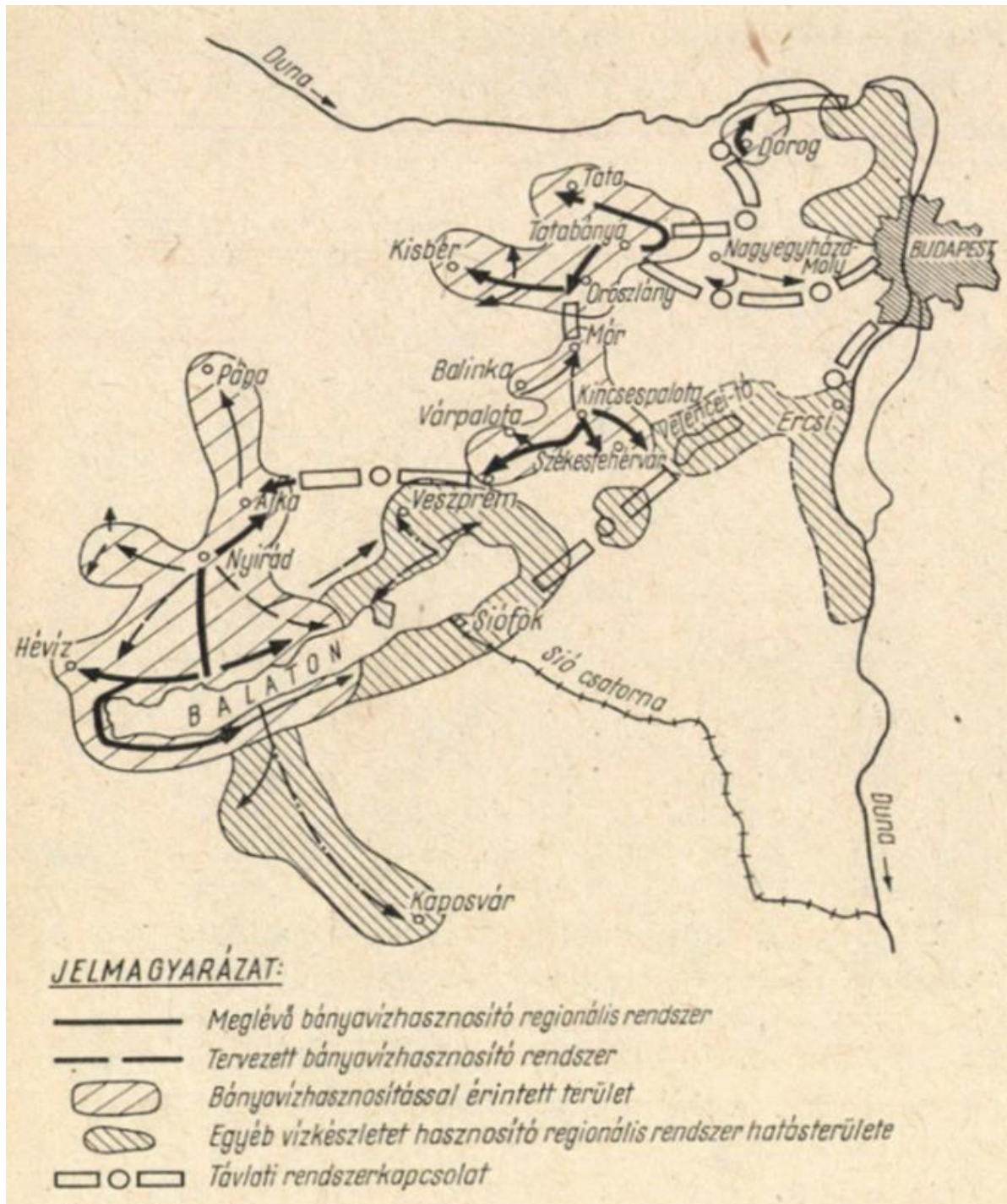
részben innen látták el Dorog igényeit. 1958-ban a dorogi tanács ülésén arról panaszkodtak, hogy „*a lakosság számára nincs biztosítva a megfelelő vízmennyiség, a kórház és a kenyérgyár is nagyobb mennyiségű vizet igényel*” (DOLGOZÓK LAPJA 1958b, p. 1) A bánya vezetése azt javasolta, hogy a dorogi karsztvízbázisra alapozva állítsanak be új szivattyút, ami megoldja a város ivóvízellátást. 1972-ben egy felhagyott tokodi akna karsztvizére építették ki a dorogi regionális vízművet. Ez 20,5 m³/perc kapacitással ellátta Dorog, Esztergom és 15 település lakosságát. (BULKAI et al. 2006) 1976-ban megnövekedett a dorogi vízigény, mert nagyfogyasztóként megjelent a Kőbányai Gyógyszerárugyár. Ezért tovább mélyítették a vízbányát. Az 1980-as évek elején az eocén-bányák vízemelése miatt drasztikusan csökkent a tokodaltárói vízbánya karsztvízszintje, és két csapoló vágatból eltűnt a karsztvíz. Így még tovább mélyítették a vízbányát. (MRÁZ 2010) Az 1980-as évekig Piliscsév és Kesztlőc vízellátását még a pilisi forrásvizekre alapozták (SÁRKÖZY et al. 1972). A bányászati vízkiemelések miatt a pilisi források elapadtak, (CSEPREGI et al. 2015b) ezért az 1980-as években a bekapcsolták a dorogi regionális vízműbe Kesztlőcöt és Piliscsévet. (BULKAI et al. 2006).

Tata és Tatabánya vízellátásában a süllyedő karsztvízhez alkalmazkodtak. Az 1950-es évek elején olyan mennyiségű vizet emeltek ki Tatabányán, hogy súlyos ivóvízhiány keletkezett. (Vitális, 1963) Erre 1954-ben azt javasolták, hogy Tatáról vezessék el a források vizét Tatabányára. Az 1954-es határozat szerint: „*A Minisztertanács múlt év június 1.-én kelt 540.601/12/1954.számú határozatával a tatabányai ipartelepek ipari vízellátása céljából a tatai tó és Tükör-forrás, alternatív megoldásként a Fényes-forrás vízhozamából 18,3 km. hosszú és 20 m³/p. szállítóképességű csővezetékkel 18 m³/p. vízmennyiség kiemelésére ipari vízmű létesítését engedélyezte. Tekintettel arra, hogy Tatabányának a karszt- és bányavizekre alapozott kb. 11 000 m³/nap távlati vízigénye a város alábányászása miatt bizonytalan, ivóvízellátásának pótlására, valamint Tata város ivóvíz ellátására az állandó jellegű tatai Fényes-források vízhozamából 5 m³/p. vízmennyiséget kell biztosítani. (...) A Fényes-források tartós minimális vízhozama 18 m³/perc, amely azonban szivattyúzással előreláthatólag 22 m³/perc mennyiségre fokozható. Az együttes ipari- és ivóvíz igény 16+5 = 21 m³/perc vízmennyiség, tehát előreláthatólag kielégíthető.*” (VEGYIPARI ÉS ENERGIAIPARI MINISZTER 1955, p. 1) 1958-ban végül a Nehézipari Minisztérium lemondott a távvezeték megépítéséről. (DOLGOZÓK LAPJA 1958b) (p. 74) A tatabányai bányászat miatt az 1960-as években már komoly gondok voltak Tata ivóvízellátásával. „*A karsztvízszin süllyedésének kérdése Tatán nemcsak azért lényeges, mert a tatai forrásokból történik jelenleg Tata város vízellátása, hanem azért is, mert az Oroszlányi Hőerőmű pótvízellátását a tatai Fényes forrásokra építették ki.*” (MISPÁL 1963) Húsz évvel később a Tata karsztvízszintje 27-28 méterre süllyedt, mert megnyitották a szomszédos Mányon, Csordakúton és Nagyegyházán a mélyművelésű eocén-bányákat és a vízkiemelést 257 m³/percre növelték. (BALLABÁS 2004, p. 5) 1978-tól a kutak nem fedezték Tata ivóvízszükségletét, így a tatabányai XIV/A vízaknából szállították a vizet Tatára. 2002 óta az ivóvizet teljesen a tatabányai vízakna adja, a tatai helyi kutak már csak tartalék szerepet töltenek be. (CSEPREGI et al. 2004) „*27,7 m³/perc a vízmennyiség, amit a*

felszínre tudunk emelni a XIV/A vízaknán, a tervek szerint ezt fel szeretnénk emelni 52-re.^A Így az ellátási terület csaknem a duplájára növekedhetne. Napjainkban a vízaknák öt város – Tatabánya, Tata, Oroszlány, Kisbér, Zsámbék, valamint számos kisebb település, község – közöttük Fejér és Pest megyeiek is – mintegy 250 000 lakosának, intézményeinek és ipari üzemeknek vízellátását biztosítják.” (KEMMA 2018)

A Bakonyban a csökkenő karsztvízhez alkalmazkodtak a regionális vízművek kiépítésével. Több változat merült fel, 1967-ben Pápa mellől, Tapolcafőről akarták megoldani Ajka vízellátását. „A kérdés ilyen állása mellett egyetlen megoldásnak látszott, hogy a Pápa melletti Tapolcafő karsztforrásának vizét csővezetéken szállítsák a Bakonyon átemelve Ajkára, hogy a város ivóvízellátása és az üzemek iparivíz szükséglete biztosítva legyen. Az Ajkától északra folyó Széles-patakra telepített városi vízművek egyre kevésbé képes a növekvő szükségletek fedezésére. A további fejlődéshez azonban ez a vízmennyiség nem lesz elegendő, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy Pápa vízszükséglete is növekszik, amit egyre fokozottabb mértékben Tapolcafőről kell fedezni, így tehát nem marad más hátra, mint a karsztvizek rendszeres szivattyúzása és tárolása egységes szervezet keretében.” (MARKOS 1967, p. 21) 1980-ban úgy gondolták, hogy Nyirádról hozzák el a vizet. „Ajka jelenlegi vízellátása kielégítő, öt évig nem is lesz gondja, utána viszont bajba kerülhet. Megoldásnak azt tartjuk, ha a nyirádi beruházás megvalósul, akkor „egy kalap alatt” Nyirádról önálló vezetékkel ágaztatunk Ajkára. Pápán már rosszabb a 'helyzet. Végső soron szintén egy nyirádi vezetékkel kívánjuk megoldani vízellátását. (...) Várpalotán nagyon kedvezőtlen helyzetben vannak. A helyi lignitbányák mellett a közelben lévő iszkaszentgyörgyi és kincsesbányai bauxitlelő- helyek elszívták a vizét. Mellettük még Pét és Inota is jelentős vízfelhasználó ipari bázis. (...) Két megoldás kínálkozik. Az egyik terv szerint a Dunából kellene a várost ellátni vízzel, ami nem kis költség! A másik változat szerint a Balatonból jönne a víz Várpalotára, a Péti Nitrogénművek ipari vízellátására. A variációk között szerepel még az a lehetőség is; hogy Várpalota vízellátását Székesfehérváréval együtt kellene megoldani.” (MAGYAR IFJÚSÁG 1980, p. 14) Az elsők között épült ki a Székesfehérvár ivóvízellátását biztosító gravitációs vezeték Kincsesbányához, 1961-ben. Később kiépült a nyirádi-ajkai (1969-72), a nyugat-balatoni (1969-71) és a rákhegyi (1970-71) vízvezeték. (KUMÁNOVICS 1998, p. 233) A regionális vízművek koncepcionális tervét mutatja az 50. ábra.

^A Az eredeti szövegben: m³/nap-ban adták meg, átváltottam. Az eredeti számok: 40 000 m³/nap és 52 m³/nap



50. ábra. A Közép-Dunántúli bányavíz hasznosító regionális vízellátó terve
 Forrás: SZAKVÁRY (1976)

A regionális vízműrendszerrel kapcsolatos problémákat Almássy Endre, a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium főtanácsosa fogalmazta meg: „Ez a terület soha nem volt vízszegény. Tehát azok a települések, amelyek most a regionális vízrendszerből kapják a vizet, eredetileg a saját vízműveikből is nyerhették volna. Nem a bányáé az érdek, úgy gondolom, mindenkinek a talpa alatt van a víz. És azon is elgondolkodnék, hogy vajon tényleg egy ilyen óriási, az ország egyik legnagyobb regionális vízrendszerével kellett ellátni a településeket? Valószínű, hogy még mindig olcsóbb lett volna, ha a falvak saját vízművet

építenek. Egy-egy vízmű egyszerre akár két-három falut is kiszolgált volna. Ebben az esetben nemcsak kevesebb, hanem gazdaságosabban működtethető gépészeti berendezés is elegendő a megbízható vízellátáshoz. Az viszont valóban igaz, hogy minekutána bezár a bánya, a regionális vízvezeték marad. Mert hát, ugye, mi mást csinálhatnánk most már? Ezt a rendszert időtlen időig működtetni kell.’ (VARJÚ 1988, p. 9)

4.4.5 Halogatták a megoldást hozó nehéz döntéseket

Az 1970-es évek eocén-programja a megoldások halogatásának a tiszta esete. A döntéshozók azt akarták elkerülni, hogy a bányászat 1967-ben megkezdett visszafejlesztésével a bányászok munka nélkül maradjanak. 1970-ben már nyilvánvaló volt, hogy a szénbányászat veszteséges (p. 102) ezért a valós megoldás az ipari szerkezetváltás lett volna.^A A szerkezetváltás helyett Havasi Ferenc, a térség bányászatának meghatározó szereplője a veszteséges bányászat intenzív fejlesztését tűzte ki célul az eocén-programban. 1974-ben így fogalmazta meg: „Számunkra létfontosságú ezen bányaiüzemek nyitása, hiszen korábbi tanulmányainkban kimunkálást nyert, hogy 1990-ig 17 ezerrel csökken a megyei bányászlétszám, s ezek foglalkoztatására munkaalkalmat kell biztosítani.” (ALFÖLDI 2007, p. 32) Havasi félelmeit utólag igazolta, hogy súlyos társadalmi és gazdasági következményei lettek annak, amikor rendszerváltás után sorra zárták be a nagy eocén- és bauxitbányákat. A bányavidékeket válságterületnek minősítették a rendszerváltás után. 2016-ban a KSH így foglalta össze a hazai ipari válságterületek történetét: „A rendkívül egyoldalú iparszerkezet miatt az 1990-es évek elején az ország egyes térségeiben súlyos strukturális válság alakult ki. A gazdaságtalan, magas költséggel kitermelő bányászatban, az erre épülő kohászatban, alapanyaggyártásban dolgozó szervezetek már korábban is nehézségekkel küzdöttek, az új kihívásoknak, a piac követelményeinek viszont egyáltalán nem tudtak megfelelni. A nagy ipari cégek vagy csődbe mentek vagy átalakultak, de a dolgozók száma mindenképpen jelentősen csökkent. Ennek következtében az iparban foglalkoztatottak magas aránya visszaesett, a munkanélküliség pedig átlagon felüli méreteket öltött. A bányászat, az ipari termelés okozta környezeti károk helyreállítása, a már nem használt üzem- és gyárépületek kezelése, újrahasznosítása pedig mindenütt sürgető feladattá vált. Alapvetően így jellemezhető annak a négy észak-magyarországi. (Kazincbarcikai, Miskolci, Ózdi, Salgótarjáni) és szintén négy közép-dunántúli. (Ajakai, Oroszlányi, Tatabányai, Várpalotai), valamint egy dél-dunántúli. (Komlói) járásnak a helyzete, amelyeket az Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Konceptió ipari válságterületekként nevesít, s fejlesztésükre, a korszerű ipar megteremtésére, a területi különbségek csökkentésére kiemelt figyelmet szentel.” (KSH 2016)]

Halogatták a bauxitbányászat problémáinak megoldását. Az 1980-as években dekonjunkció alakult ki, ehhez járultak a bauxitbányászat növekvő költségei, és ezért a Magyar

^A Dorogon ez részben megtörtént, és amiért a város elkerülte, hogy ipari válságterület legyen a

rendszerváltás után. A dorogi bányabezárásokat és a következményeket lásd: p. 102

Alumíniumipari Tröszt pénzügyi nehézségekkel nézett szemben. Ezeket 1986-88 között hitelfelvétellel fedték el. (PŰSKI et al. 2000)

A Hévízi-tó vízszintsüllyedésével kapcsolatban éveken keresztül halogatták a megoldást. Az 1980-as évek elejétől vitathatatlan volt, hogy a nyírádi bányászat közvetlen veszélyt jelent a Hévízi-tóra. A problémát már öt éve próbálták kezelni, de a sok egyeztetés és megállapodás után a döntéshozók oda jutottak, hogy maradjon meg a kecske és a káposzta: őrizték meg a tó vízminőségét és folytatódjon a bányászat. „A Bányavíz Szakbizottság 1980. évi állásfoglalásában javasolta a hévízi forrásbarlang és tókürtő tisztítását, a nyírádi vízemelés korlátozását, megfigyelőrendszer kiépítését és tóforrás vízpótlási lehetőségének vizsgálatát. Az intézkedések ellenére a tóforrás hozamcsökkenése felgyorsult, a hozam 275 l/perc-re csökkent. Ezt követően Schulteisz Emil egészségügyi miniszterrel 1984. januárjában megállapodás történt, hogy tófürdő fedett része alatt az ipari tárca kiépíteti a minimum 28°C tóhőmérsékletet biztosító vízellátást, amit egyrészt a forrásbarlang 39°C-os vízhőmérsékletű forrásokból a tófürdő alá való felvezetéssel, másrészt kisebb mértékben 1980–1985 közötti időszakban a nyírádi bauxitbányászat vízemelését 300 m³/perc-ről 240 m³/perc-re való csökkentéssel kell segíteni. A levélben foglalt tájékoztatás szerint az ATB 1985. januárjában határozatot hozott a Hévízi-tó védelmére teendő intézkedésekről, majd a bauxitbányászat továbbfejlesztéséről és a nagy vízveszélyességű bauxit vagyonnak 1993-ig történő kitermeléséhez 1593 MFt állami alapjuttatásról.” (ALFÖLDI 2007, p. 21) A probléma okát csak 1989-ben szüntették meg, amikor leállították a legnagyobb vízkiemeléssel járó nyírádi bányát. ^A

Az 1970-ben bevezetett vízdíj alkalmas lett volna a kiemelések visszafogására,^B de olyan alacsony összeget állapítottak meg, hogy nem volt érezhető a hatása: „A jogszabály értelmében a bányavíz-kiemelésekre vízkészlet-használati díjat kellett fizetni, igaz, hogy ez csak 2 fillér volt m³-ként. Ennek érdemi emelésére csak 1992-ben került sor, a vízkészletjárulékot 4,00 Ft/m³-ben állapították meg. Ma 6,90 Ft/m³ a VKJ, amit az I. osztályú karsztvíz kiemeléséért kell a bányászatnak fizetnie.” (KUMÁNOVICS 1998, p. 237)

4.4.6 A problémák láthatóvá váltak

A Hévízi-tó helyzete csak azután vált átélhető problémává és így politikai vita tárgyává, amikor könnyen érthető és látható módon jelentkeztek a gondok. A felszín alatti vizek kiemelésével kapcsolatos környezeti problémák eltussolásához hozzájárult, hogy a közvélemény keveset tud a témáról, a karsztvíz nem látható, fotózható. (p. 37) 1987-ben azonban ez megváltozott, egy végzetes hiba következtében egy csapásra átélhetővé váltak a vízkiemelés által okozott problémák. A Magyar Alumíniumipari Tröszt kísérletet végzett a

^A A nyírádi bánya bezárásához vezető döntést lásd: p. 10

^B Az irodalmi áttekintésben láttuk, hogy nem csak a tervgazdaság körülményei között alakulhat ki olyan szituáció, hogy a költségek nem jelennek meg a modellben. Indiában az áramtársaságok szubvencionálták a szivattyúzása használt áram

árát. A napelemes rendszerekkel meghajtott szivattyúk esetében valóban nincs működési költség az amortizáción és a hibajavításon kívül. Ezekben a szituációkban a vízkiemelés korlátja a készletek elérhetősége. Lásd: 2.7 Fejlődési szakaszok, trendek. (p. 57)

Hévízi tavon, aminek a következtében az ikonikus tavirózsák kipusztultak. „*A tó szintjét 32 centivel alásüllyesztették, hogy a nyomásviszonyok megváltozva a források bővizűbbé váljanak. Ez a számítás be is következett, a vízhozam megnőtt. De ennek volt egy kísérő ökológiai következménye, az iszap felkavarodott, a tavirózsák életkörülményei megváltoztak, kipusztultak. Tehát egy mérnökiileg korrektnek tekinthető intézkedés, ha az nem az egész ökoszisztémára terjed ki, bizony másodlagos, elfogadhatatlan hatásokat vált ki.*” (MARÓTHY 1988, p. 2183) 1987-ben a Bányászati Szakbizottság megállapította, hogy „*a fenékiszap felkavarodásának és a tavirózsza kipusztulásának veszélye sokat rontott a közhangulaton, ezért a süllyesztés megszüntetését látják szükségesnek*”. (ALFÖLDI 2007, p. 24) 1987-ben Hévízen falugyűlésen foglalmazták meg az aggodalmakat: „*Mi történt a tó szimbólumával, a tavirózsával? Igaz-e, hogy elszaporodtak a parton a patkányok? Igaz-e, hogy csökkent az iszaphozam?*” (ZALAI HÍRLAP 1987, p. 5) A rendszerváltás idején szabadabbá váló újságok beszámoltak a problémákról: „*Csökkent a víz hőfoka, az oda látogató vendégek pedig kifejezetten érzik is ezt.*” (NÉPSZAVA 1988, p. 5) „*A vízhozam és hőfok csökkenése mellett felkavart iszap, pusztuló tavirózsák, érthetetlennek tűnő halpusztulás! Ez együtt már sok volt a hévízieknek.*” (NÉPSZABADSÁG 1988, p. 6) Ezeket a problémákat könnyen le lehetett fordítani kézzelfogható gazdasági gondokra: „*A hévízi lakosságot egzisztenciájában érinti a tó körüli hercehurca. Ha sokszor felkavarodik a tó vize, nem jön a Günther, de nem jönnek a magyar szállóvendégek sem, s akkor be lehet zárni a boltot.*” (RAB 1989, p. 24) A nyirádi bánya és a vízkiemelés leállításáról szóló kormánydöntést a korszak bulvárlapjának szalagcímében a válság legláthatóbb elemével, a tavirózsával hozták összefüggésbe. (51. ábra)



51. ábra: Szalagcím az Esti Hírlapban, 1989
 Forrás: ESTI HÍRLAP (1989), p. 4

4.5 ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Komplex rendszerként elemeztem a karsztvízkatasztrófában szerepet játszó antropogén és környezeti folyamatok kölcsönhatásait. Magyarországon elsőként elemeztem a karsztvízválság antropogén tényezőit.
2. Bebizonyítottam, a bányászathoz kapcsolódó vízkiemelés katasztrófális következményekkel járt. Feltártam, hogy a következményekkel a döntéshozók tisztában voltak, és ennek ellenére folytatták az intenzív bányászatot. Igazoltam, a fokozott vízkiemelést szükségessé tévő bányászatot azért tarthatták fent, mert a céljait konszenzus övezte, kényszert alkalmaztak, és a problémákat eltussolták, a megoldásokat elodázták.
3. Feltártam, a bányászati célú vízkiemelést csak akkor állították le, amikor a bányászat intenzív fejlesztését övező konszenzus felbomlott, a döntéseket támogató kényszer meggyengült, és a vízkiemelés által okozott problémák jól láthatóvá váltak.
4. A karsztvízkatasztrófa folyamatait összehasonlítottam a felszín alatti vizek túlhasználatának nemzetközi példáival és ebben alkalmaztam a szakirodalom multidiszciplináris módszertanát. Új eredmény, hogy rámutattam a vízkiemelés leállításának okaira és arra, hogy a regenerálódó természet milyen antropogén és környezeti folyamatokkal jár.

5 KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1 A HIPOTÉZISEK VIZSGÁLATA

A kutatás kérdése ez volt: **Miért folytatták az erőltetett bányászati termeléssel járó vízkiemelést a katasztrofális környezeti következmények ellenére?** A kérdést megfogalmaztam fordítva: **Miért állították le 1989-ben a vízkiemelést?** A kérdésre négy hipotézist fogalmaztam meg.

H1 A vízkiemelés környezeti következményeit katasztrofálisnak tartották az érintettek. Bebizonyítottam, hogy a sajtó az 1960-as évek elejétől beszámolt a térség vízhiányairól és vízkorlátozásairól. (35. ábra, p. 70) Az érvelés alátámasztására több véleményt idéztem arról, hogy katasztrofálisnak minősítették a vízhiányt. (p. 71) Igazoltam, hogy az Országos Környezeti Kármentesítési Program keretében meghatározták a rendszerváltás előtti korszak környezetszennyezéseinek semlegesítéséhez szükséges összeget, de nem azonosították be a szennyező okokat, így a bányászati vízkiemelésre eső károk helyreállításának összegét sem lehet kimutatni. (p. 71) Rámutattam, hogy a vízkiemelés leállítása után újra birtokba vették a vizes élőhelyeket, forrásokat, tavakat. (37. ábra, p. 76)

H2 Konszenzus volt a bányászat céljaiban. Bebizonyítottam, hogy a bányászati termelést meghatározó öt döntés közül négy céljai erőltetettek és voluntaristák voltak. Alátámasztottam, hogy a döntéseknél nem vették figyelembe a környezeti következményeket és bizonyítottam, hogy nem készítettek környezeti tanulmányt az eocén-program előkészítése során. (p. 6) A hipotézist alátámasztottam azzal, a korszakot lezáró döntés során éppen ellenkezőleg, a környezeti hatásokat figyelembe véve döntöttek a nagy vízkiemelést folytató nyirádi bánya bezárásáról. Bebizonyítottam, hogy a bányászat körül széles érdekszövetség alakult ki, az érintettek érdekeltek voltak a termelés növekedésében. (p. 77) Bizonyítottam, hogy amikor ez a körülmény megszűnt, a korszak végén a konszenzus felbomlásának jelei voltak tapasztalhatóak, amit a szén és víz kapcsolatának narratívájában igazoltam. (p. 82)

H3 A döntésekben külső kényszer érvényesült. Bizonyítottam, hogy a bányászati termelést meghatározó első négy döntés kiindulópontja Moszkvában volt. (p. 83) A bányamérnök-per karsztvízvonatkozásaival bizonyítottam, hogy a témánkat érintő szakmai kérdésekben az 1950-es évek elején érvényesült az állami terror. (p. 87) Több példával igazoltam, hogy a lakossági panaszokat arrogánsan, a hatalom fölényével kezelték. (p. 92) Bizonyítottam, hogy amikor a kényszer enyhült, a Hévízi-tó védelmében szerveztek harcias falugyűléseket, tüntetéseket, és az erőszak fellazulását igazolja, hogy ezek eredményre vezettek. (p. 89)

H4 A vízkiemelés által okozott problémákat eltussolták, a vízkiemelés leállítását elodázták. Igazoltam, hogy a korszakban rendelkezésre álltak a bányászati vízkiemelés környezeti hatásaira vonatkozó tudományos ismeretek. (p. 92) Bizonyítottam, hogy a bányászok és vízügyi szakemberek alkuiban a szakmai érveket háttérbe szorították (p. 95) és negligálták a vízkiemelés költségeit. (p. 100) Igazoltam, hogy a katasztrofális ivóvízhiányt

tüneti kezeléssel enyhítették: zacskós vizet osztottak, lajtoskocsikat vezényeltek az érintett területekre, és a regionális vízművek kiépítésével a csökkenő karsztvízhez alkalmazkodtak. (p. 106) Igazoltam, hogy a korszak végén a Hévízi-tó problémái mindenki számára látható és érezhető formában jelentkeztek. (p. 106)

5.2 KÖVETKEZTETÉSEK

A növekedés és a fejlődés annyira inherens része az értékrendünknek, hogy nehezen tudjuk elképzelni nélküle az életünket. A karsztvízválság arra vezethető vissza, hogy a XIX. század végétől egyre nagyobb szükség volt a szénre, az energiára. A modern gazdaság energiaéhségét a növekedés diktálja. Nem mindig volt ez így. A XIII. században még nem volt egyértelmű, hogy a több jobb. A Pálos rend első történeti összefoglalójában olvashatjuk ezt a történetet: „*Ebben az időben alapította a kegyes Lajos király a nosztrai kolostort, s ezt nagy-nagy jóakarattal és igen bőkezűen akarta megajándékozni. De Miklós testvér, az első nosztrai helynök ezt visszautasította. megjelölte az okot is, mert ekkora gazdagság akadályos volt annak, hogy bejussanak a szűk kapun. Ez ok miatt megakadályozta, hogy a kolostorra ilyen nagy és költséges kiadást fordítson.*” (GYÖNGYÖSI 1496, p. 78) Ez az értékrendet elhomályosította a modernitás és a progresszió növekedési mámora.

A tartós antropogén környezetszennyezések mögött széles érdekközösség van. Például az autópálya profitérdekeltsége összefonódik egy széles beszállítói ökoszisztémával és a kényelemre vágyó autósok igényeivel. Ezekben az esetekben a rövidtávú haszon áll szemben a hosszú távú károkkal. Ez sem új felismerés, a pilisi kopárfásításon dolgozó erdőmérnök 150 éve leírta: „*A mily könnyen tétettek semmivé elődeink által erdőtereink, ép oly lassan és nehezen megy most ezeknek erdősítése.*” (Podhardszky, 1866, p. 22)

A széles érdekközösséggel támogatott tevékenységeket csak akkor lehet korlátozni, leállítani, amikor már felbomlóban vannak a mögötte meghúzódó profit- vagy politikai érdekek. A környezeti válságokra adott megoldásaink addig csak tüneti kezelések, mint amikor lajtos kocsikkal próbálták tompítani a városok és falvak szomjúságát, (p. 106) ahelyett, hogy bezáratták volna a nagy vízkiemeléssel járó bányákat. Ugyanezt figyeltem meg egy előtanulmányom során, az erdőirtás történetének elemzése kapcsán. Az ipari forradalom első energiaforrása a fa volt. Az erdőirtás jól látható és átélhető környezetpusztításhoz vezetett, ezért a Habsburg Birodalomban Mária Terézia azt írta elő, hogy a fa helyett szenet használjanak a növekvő igények kielégítésére.^A De az első komolyabb erdővédelmi szabályokat csak az 1860-as években hozták meg, amikor az ipar energiaéhségének csillapításában a fát már felváltotta a szén. (NYÍRÓ 2020) A XX. század második felében a gazdaságtalanná váló szén helyett egyre

^A "A növekvő energiaszükséglet kielégítésére új megoldást jelentett a kőszén széleskörű felhasználása, amelyet a kormányzat szintén rendeletekkel szándékozott segíteni. Mária Terézia 1766-ban 24, 1768-ban 50 arany jutalmat rendelt annak, aki felhasználható tőzeg- vagy kőszénlelőhelyet fedez fel, illetve 100 aranyat tűzött

ki azok számára, akik 'tűfával' olvasztják kohóikban az ércet. Szén-előfordulásokról tíz év alatt 17 bejelentés érkezett, s ezek alapján tudjuk, hogy ismerték a mecseki kőszénét. (1769) és a salgótarjáni barnaszénét. (1768) is." (A. SZÁLA 1997, pp. 64-65)

inkább kőolajjal, földgázzal és atomenergiával fedezték a növekvő energiaigényeket. Az alapproblémát, a fogyasztás növekedését azonban nem kezelték. Napjainkban, ha vannak is elvétve ilyen kormányzati törekvések azok megbuknak a népi ellenálláson. Franciaország példája mutatja, hogy nem egyszerű a kormányok dolga. Emmanuel Macron elnök elkötelezte magát a párizsi klímaegyezmény előírásainak elérésében. A célja az volt, hogy 2030-ig 40%-kal csökkentsék a széndioxid emissziót, és 2040-ig betiltsák a benzin- és dízelmeghajtású autókat. Ezért 0.029 Euró környezetvédelmi adót akart kivetni a benzin árára. Hatalmas országos tiltakozás alakult ki, és végül az adót visszavonták. A Guardian így összegzi a tanulságokat: „*Defeat by gilets jaunes will make others think twice before taking similar steps to cut emissions*” (GUARDIAN 2018)

A környezeti károkat okozó tevékenységek fenttartásában bevetik az erőszakot. Az érintettek beleszólásának korlátozása meghosszabbítja ezeknek a tevékenységeknek a futamidejét. A hévízi példa mutatja, hogy amikor fellazul az erőszak, az érintettek érvényesítik a tiszta vízhez fűződő jogaikat, érdekeiket.

A problémák vizualizálása fontos lépés a megoldás felé. A szakirodalom bemutatásánál jeleztem, hogy a felszín alatti vizekkel kapcsolatos ismereteink azért hiányosak, mert ezeket a víztesteket nem lehet lefényképezni, hatásosan megmutatni. Hévízen úgy alakult, hogy az 1980-as évek végére a tavirózsák kipusztulása láthatóvá, a vízhőmérséklet csökkenés érezhetővé, és ezen keresztül átélhetővé tette a katasztrófa következményeit.

A környezeti károkhoz való alkalmazkodás a tüneti kezelés egy formája, ami abban segít, hogy fenntartsa a károkozó tevékenységet. A XX. század második felében a vízellátás rendszerét a bányászat által előállított helyzethez illesztették. Napjainkban hasonló tüneti kezelés az elektromos autó, ami a teljes életciklusában legalább annyi környezeti kárt okoz, mint a benzines. A naperőművek felvetik a napelemek hosszútávú reciklálásának kérdését, vagy az olyan komplex projekteket, mint a tengervíz sótalánítása, ahol a vízből kinyert só elhelyezése jelent egyre kezelhetlenebb problémákat. Így bár a rugalmasság és a fenttarthatóság. (*resilience and sustainability*) kutatásának nagy irodalma van,^A az eredményeket érdemes fenttartásokkal kezelniük. Az alkalmazkodás a következmények tompításával segít a káros tevékenységek fenttartásában, ezért nem mindegy, hogy mihez alkalmazkodunk.

A Dunántúli-középhegység karsztvízkatasztrófája reverzibilis folyamat volt, a vízkiemelés leállítása után harminc évvel a vízháztartás egyensúlya egyre inkább helyreáll. Hasonlóan reverzibilis volt az ózonlyuk tágulása, amit meg lehetett szüntetni azzal, hogy a freon tartalmú gázok használatáról világszerte lemondtak. Az egyik első nagy vegyi környezetpusztítást, a DDT káros hatásait vissza lehetett azzal szorítani, hogy kivonták a szert a forgalomból. A reverzibilis folyamatokról szól a XVII. századi Gólem legenda, amiből Gustav Meyrink írt regényt a XX. század elején: „*Egy rabbi állítólag egy mesterséges embert alkotott, az*

^A Lásd például a meghatározó műveket: SAXER et al. (2018), BOLLETTINO et al. (2017), ADGER (2000b)

ügynevezett Gélemet, a Kabala elkallódott előírásai szerint, azért, hogy mint szolgája segítsen neki a zsinagóga harangjait húzni és egyéb durva munkát végezni. Csakhogy nem lett belőle igazi ember, csak valami tompa, félig tudatos vegetálás éltette. A monda szerint ez az élet csak nappal lakozott benne, egy mágikus cédula erejénél fogva, mely a Gólem fogai mögött rejtőzött. Egy ízben a rabbi elmulasztotta estéli imája előtt a Gólem szájából a bűvös ígét kivenni. Erre a Gólem dührohámot kapott, végigszáguldott a sötét utcákon, és mindent összezúzott, ami az útjába akadt. Végül a rabbi eléje vetette magát és megsemmisítette a bűvös írást. Erre aztán a Gólem élettelenül omlott össze. Nem maradt egyéb belőle egy törpe agyagfiguránál, amelyet a mai napig is mutogatnak odaát az Altneu zsinagógában.” (MEYRINK 1913) Ez volt a dunántúli karsztvízkatasztrófa logikája, az elszabadult gépezet tönkretett maga körül mindent, amíg végre egy határozott döntéssel leállították. Az irreverzibilis és exponenciális folyamatokat nem lehet ilyen egyszerűen kezelni. Ezekre a legmeghökkenőbb példát a Római Klub legendás jelentésében, a *Növekedés határaiban* olvashatjuk. Egy gyereknek szóló francia találóskérdést idéznek. Tegyük fel, hogy van egy kis tavacsánk, amiben egy vízililiom él. A liliom gyorsan szaporodik, minden nap megduplázza a saját számát. A tavacsánkat így 30 nap alatt befedné a liliom. A találós kérdés ez: ha megvárjuk, hogy a liliom félig befedje a tavat, akkor hány napunk marad a cselekvésre? ^A (MAEDOWS et al. 1974, p. 29)

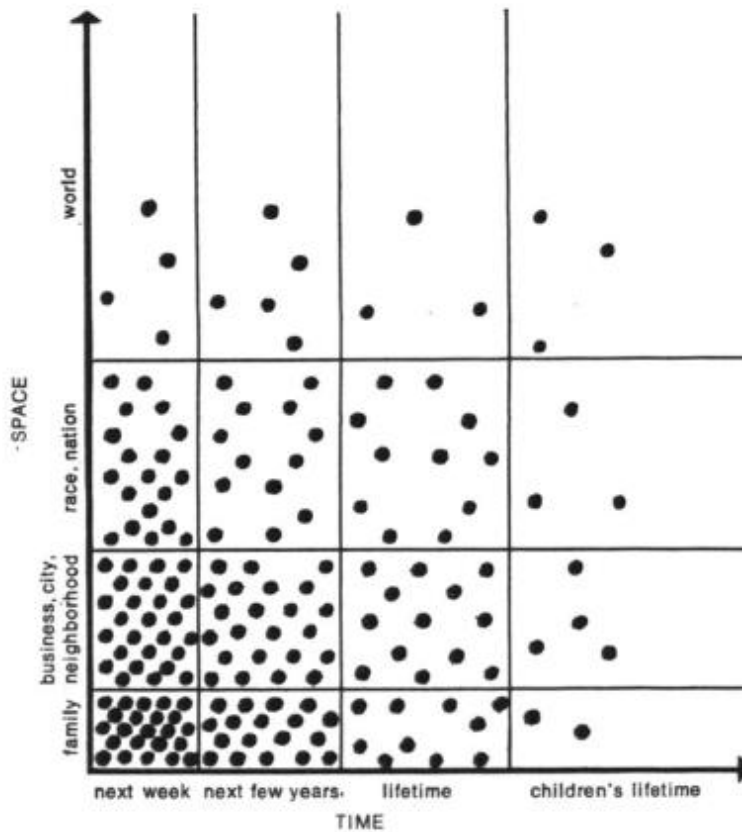
A tudományos eredmények, bármilyen egyértelműek, nem inspirálnak automatikusan politikai cselekvést. A hidroeológusok jelezték, hogy a vízkiemelés milyen következményekkel jár, ennek ellenére mégsem tették meg a tudományos szempontból szükségesnek látszó lépéseket a döntéshozók. A cselekvésemélet egyik kiindulópontja Marx tétele. („*Nem tudják, de ezt csinálják*” (MARX 1867, p. 78)), ami szerint a kollektív cselekvés lehet nem intencionális. A mi esetünkben a fordítottjáról van szó, a döntéshozók számára rendelkezésre állt az összes információ azzal kapcsolatban, hogy a vízkiemelésnek katasztrófális következményei vannak. (*Tudják, de ezt csinálják*) Ma is ez a helyzet. Az éghajlatkutatók konszenzusra jutottak a felmelegedéssel kapcsolatban, mégis nő a széndioxid kibocsátás. U Thant, az ENSZ egykori főtitkára 51 évvel ezelőtt, 1969-ben drámai felhívást tett közzé: „*I do not wish to seem overdramatic, but I can only conclude from the information that is available to me as Secretary-General, that the Members of the United Nations have perhaps ten years left in which to subordinate their ancient quarrels and launch a global partnership to curb the arms race, to improve the human environment, to defuse the population explosion, and to supply the required momentum to development efforts. If such a global partnership is not forged within the next decade, then I very much fear that the problems I have mentioned will have reached such staggering proportions that they will be beyond our capacity to control.*” (MAEDOWS et al. 1974, p. 17) Az U Thant által vágyott lépések nem történtek meg, és a környezeti katasztrófát egyre elkerülhetlenebbnek írják le a szakértők. Évente közzéteszik a világ válogatott tudósainak jelentését a bolygó állapotáról. (IPCC 2014) Ezekben leírják, hogy a széndioxid-kibocsátást mérsékelni kell, ha el akarjuk kerülni a katasztrófát. A

^A Mindössze egy

statisztikák mégis azt mutatják, hogy nő a széndioxid-kibocsájtás. Önmagukban a tudományos tények, érvek nem konvertálhatók át a gazdasági-társadalmi érdekközösségeket felforgató döntésekké.

A szubszidiaritás hiánya, a politikai diktátum a szakmai ellenvélemények elnyomása megkönnyíti azoknak a tevékenységeknek a fenttartását, amik a környezetszennyezéshez vezetnek. Az irodalmi áttekintésben bemutattam, hogy az 1960-70-es években Ázsiában a vidék elektrifikálását és ezen keresztül az öntözést a Világbank támogatta, finanszírozta, anélkül, hogy a felszín alatti vizek felhasználóit bevonta volna a döntésekbe. A kelet-európai blokk országában Moszkva, Ázsiában a Világbank volt a nem szubszidiáris, és a Világbanknak nálunk is volt szerepe az eocén-program finanszírozásban

A karsztvizekkel kapcsolatos döntések bonyolult rendszereken keresztül, hosszútávon hatnak. Nehéz szívvel idézem Maróthy László egykori környezetvédelmi minisztert, mert a rendszerváltás idején tüntettem ellene és az általa képviselt farizeus környezetpolitika ellen, de disszertációm mellékletébe mégis befűztem 1988-as parlamenti beszédét a bányászati célú vízkiemelés leállításával kapcsolatban. Ebben a beszédben csokorba gyűjtötte az összes olyan problémát, amikkel a környezeti beavatkozásokkal foglalkozó döntéshozó találkozik. A felszín alatti vizek önmagukban nagyon bonyolult rendszert alkotnak, amit teljes összefüggéseiben a kutatók sem látnak át. Ez a komplex rendszer nagyon hosszú reakcióidővel reagál az antropogén beavatkozásokra, egy-egy döntés 15-20 éves távlatban érezteti a hatását. A döntéseket nehezíti, hogy az emberek többségének perspektívája rövid távra és szűk térre terjed ki: *„Although the perspectives of the world's people vary in space and in time, every human concern falls somewhere on the space-time graph. The majority of the world's people are concerned with matters that affect only family or friends over a short period of time. Others look farther ahead in time or over a larger area—a city or a nation. Only a very few people have a global perspective that extends far into the future.”* (MAEDOWS et al. 1974) (52. ábra) A politikai életben ez az időtáv beláthatatlan, rendre a következő generációk viselik a döntések hatásait. A nemzedékek közötti felelősség az etika alapkérdéseibe tartozik. A kortárs filozófiában John Rawls vetette fel, hogy az igazságosságnak nemcsak egy nemzedéken belül, hanem nemzedékek közötti érvényesülnie kell. (RAWLS 1997) A modern gazdaság hosszú távú hatásait és az ezzel járó nemzedékek közötti felelősség kérdését James Tobin fogalmazta meg. (TOBIN 1974) Ráadásul a döntések sem vegytiszta laboratóriumi környezetben születnek, hanem nehezen áttekinthető és kezelhető gazdasági és társadalmi erőterben.



52. ábra: Az emberi perspektívák (MAEDOWS et al. 1974, p. 19)

5.3 JAVASLATOK

A túlfogyasztás a környezeti problémák alapja. Olyan kutatásokra van szükség, ami ezt az összefüggést vizsgálja, és azokat az eseteket elemzi, amikor a túlfogyasztást próbálták jogi, gazdasági vagy társadalmi eszközökkel korlátozni, mérsékelni.

A tudományos kutatások eredményeit számon kell kérni a döntéshozókon. Ezt pontosan megfogalmazta 1984-ben Pécsi Márton, az MTA Földrajztudományi Intézetének igazgatója: „Ösztönzés nélkül a tudományos kritika nem elég hatékony, s önmagában, a társadalmi és a hatósági ellenőrzés nélkül nem is elegendő.” (PÉCSI 1984, p. 1255) Napjaink egyik legtöbbek által olvasott tudományos cikke Jem Bendell írása, a Deep Adaptation. (BENDELL 2018) Bendell Cambridge-ben végzett, és egy angliai egyetemen a fenntartható fejlődéssel foglalkozó intézetet vezetett. 2018-ban áttanulmányozta a klímakutatások eredményeit, és arra a következtetésre jutott, hogy a fejlődést már nem lehet fenntartani, az emberiség egyetlen esélye, hogy alkalmazkodik a klímaválság következményeihez. Ezeket a gondolatokat kéri számon a jövő nemzedékek nevében a 16 éves svéd középiskolás környezetvédő aktivista, Greta Thunberg. (THUNBERG 2019) Az Extinction Rebellion^A radikális környezetvédő mozgalom egyik követelése, hogy a kormányok hirdessenek klímaszükségállapotot. Láttuk a hévízi

^A Lásd: <https://rebellion.earth/>

esetnél, hogy a mozgalom, a tüntetés, a tudományos igazságok számonkérése indította el a döntéshozókat oda, hogy lépjenek.

Meg kell nevezni azokat, akik a károkat okozták. A rendszerváltás konszenzusa volt, hogy a felelősségre vonástól eltekintettek^A. Mégis ki kell mondanunk, hogy kiknek a jogi felelősségét kell megvizsgálni a hazai nagy környezetkárosításokért. Itt csak három szereplőt emelek ki a karsztvízkatasztrófa felelősei közül.

- **Ajtay Zoltán** bányamérnök részt vett a bányamérnök-per áldozatai elleni koholt vádak összeállításában. (p. 87) Szakmai érveket szállított az Államvédelmi Hatóságnak egykori társai elítéléséhez, és ahhoz szolgáltatott érveket az államhatalomnak, hogy folytassák, sőt növeljék a vízkiemelést a vízveszélyes területeken, Dorogon és Tatabányán. Az ÁVH-nak tett szolgálatai után a Bányászati Kutatóintézet vezetője lett. Bár részt vett a hidrogeológiai konferenciákon, tudnia kellett, hogy milyen következményekkel jár a vízkiemelés, a vízkiemelésről szóló terjedelmes monográfiájában ezt meg sem említette. (Ajtay, 1963) Ajtay állami kitüntetésekkel kapott. Javaslatomra a Komárom megyei értéktárból törölték a nevét.
- **Havasi Ferenc** előbb megyei, majd országos pozíciókból kezdeményezte az eocén-programot. Felelőtlenül, bürokratikus játszmáitól vezérelve lobbizott a bányászat fejlesztése mellett, azután, hogy a pártközpont vezető elemzői kimutatták, hogy a szénbányászat veszteséges. Az 1970-80-as években az összes karsztvízszelvény közel felét a Havasi által kezdeményezett eocén-program tette ki. (p. 8) A programot hitelből finanszírozták, ami jelentősen hozzájárult ahhoz, hogy Magyarország eladósodott a rendszerváltás idejére.
- **A Magyar Alumíniumipari Tröszt** vezetésével folyt az 1980-as évek legnagyobb vízkiemelése Nyirádon. A következményekkel pontosan tisztában lehettek, a tudományos kutatások kimutatták az összefüggéseket a vízkiemelés és a környék lakóinak ivóvízhiánya és a természeti károk között. Nem állították le a vízkiemelést, meghamisították a kutatási eredményeket. (p. 96), a lakossági fórumokon elzárkóztak bármiféle együttműködéstől azokkal, akiknek a vizét elvették, és felelőtlen kísérlettel kipusztították a Hévízi-tó tavirózsáit. (p. 111)

Fel kell dolgozni a hazai természeti katasztrófák történetét, és ezekben rá kell mutatni az okokra és a felelősökre. Elfogadhatatlan, hogy a vízhiány és a környezetkárosítás felelősei személytelen, bürokratikus ügymenetek mögé bújjanak, és még olyan szimbolikus felelősségre vonástól sem kell félniük, mint amivel az elnyomó apparátus tagjainak.

^A 1989-ben ezt a felemás viszonyt így fogalmazta meg a Bányászati Egyesülés igazgatója az Országgyűlési Képviselők Bányászati és Energetikai Szakága részére készített októberi jelentésében: „El kell számolni a múltbeli, jelenleg már egyértelműen hibásnak ítélt fejlesztésekkel. Ma

már nyilvánvaló soha meg nem térülő beruházások. (Nagygyháza, Mány új bányák, liász program, kányási rekonstrukció, nagybáttonyi szénmosó) adósság terheit nem lehet a korábbi hibás döntésekben vétlen vállalati kollektívák terhére megtartani” Idézi: ALFÖLDI et al. (2007), p. 36

A Pigoux-i adó bevezetésének problémáit láttuk a francia kormány bátortalan lépése kapcsán. Ugyanakkor vannak szituációk, amikor ez a modell működik és elfogadottá válhat, mint például Magyarországon a vízdíjak bevezetése. (p. 111) A cél az, hogy gazdaságossági számítások alapján ne érje meg a környezetkárosító tevékenységet folytatni.

A szubszidiaritás erősítése segít a környezeti károk mérséklésében. A legjobb példa erre a Yanacocha bányavállalat története, akik Peruban a székhelyüket átköltöztették arra a településre, ahol a bányászatot folytatják. (p. 57) A vállalat arra ösztönzi a munkatársait, hogy vegyenek részt a helyi közéletben, a gyerekeiket a helyi iskolákba járassák. Ha ez megvalósul, akkor megfontoltabban döntenek a hosszútávú kérdésekben.

6 ÖSSZEFOGLALÁS

A karsztvízkatasztrófa Magyarország történetének egyik legnagyobb környezeti válsága volt, a Dunántúli-középhegységben zajlott az 1950-90-as évek között. A téma nemzetközi jelentőségét az adja, hogy napjainkban a felszín alatti vizek kiemelése miatt kialakult vízhiány a Közel-Keleten, Észak-Afrikában, az Arab-félszigeten, Indiában milliók életét veszélyezteti közvetlenül, és a következő évtizedekben 2 milliárd ember jövőjét fenyegeti.

A disszertációban arra a kérdésre kerestem választ, hogy miért folytatták az erőltetett bányászati termeléssel járó vízkiemelést a katasztrófális környezeti következmények ellenére?

A vizsgálat során bebizonyítottam, hogy (1) a kortársak katasztrófálisnak értékelték a vízkiemelés következményeit. Az intenzív vízkiemelést mégis 1989-ig fenntartották. Ebben három tényező játszott kulcsszerepet. (2) A bányászati termelésnek erőltetett céljai voltak, de ekörül széles gazdasági-társadalmi ökoszisztéma alakult ki, az érintettek érdekelték voltak a célok elérésében. (3) A bányászatra vonatkozó döntésekben külső kényszer érvényesült, a stratégiai döntések Moszkvában születtek, a végrehajtásban a kényszer sokféle árnyalatát kimutattam. (4) A vízkiemelés által okozott problémákat eltussolták, a vízkiemelés leállítását elodázták.

A rendszerváltás idején mindhárom körülmény meggyengült. A bányászat körüli konszenzus már az 1970-es évek végén megkopott, az ágazat veszteségessé vált, és elvesztette vonzerejét a fiatalok számára. A rendszerváltás idején a civil társadalom kontrollja fellazult, ezért kerülhetett sor a Hévízi-tó védelmére szervezett megmozdulásokra. Az 1980-as évek végére a vízkiemelés problémái is könnyen szimbolizálható formában jelentkeztek, kipusztultak a Hévízi-tó ikonikus tavirózsái, és lehűlt a tó vize. Ezek a tényezők vezettek oda, hogy a kormány úgy döntött, leállítják a legnagyobb vízkiemelést végrehajtó bányákat.

A karsztvízkatasztrófa méreteit nehéz számokban kimutatni. A károk által okozott elvesztett lehetőséget (lost opportunity) jól mutatja, hogy a visszatérő karsztvíz milyen sokféle turisztikai és környezetvédelmi projektet inspirált

A disszertáció végén arra a következtetésre jutottam, hogy a karsztvízválság is arra vezethető vissza, hogy a XIX. század végétől egyre nagyobb szükség volt a szénre, az energiára. Erre a problémára azt a javaslatot fogalmaztam meg, hogy a tudományos konszenzust számon kell kérni a döntéshozókon. Kiemeltem, hogy a karsztvízválság reverzibilis folyamat volt, a vízkiemelés leállítása után 20-30 év alatt a beszivárgó csapadék visszatöltötte a felszín alatti természetes tározókat.

6.1 SUMMARY

The significance of the topic is given by the fact that one of the greatest environmental catastrophes in the history of Hungary occurred in the Transdanubian Mountains between the 1950s and 1990s. The international significance of the topic is due to the fact that the scarcity

of groundwater today caused by groundwater extraction in the Middle East, North Africa, the Arabian Peninsula, India, directly threatening the lives of millions and the future of 2 billion people in the coming decades.

In my dissertation, I am looking to answer this question: why the water extraction of forced mining continued despite the catastrophic environmental consequences.

During the investigation I proved that (1) the consequences of the water extraction were considered catastrophic by the decision makers, experts and inhabitants. However, intensive water extraction was maintained until 1989. Three factors played a key role in this. (2) The mining industry had enforced goals, but a wide ecosystem of economic and social development was created, and stakeholders were interested in achieving the goals. (3) There were external constraints in the mining decisions, strategic decisions were made in Moscow, and in the implementation, I showed many shades of constraint. (4) The problems caused by pumping have been suppressed and the stopping of mining has been delayed.

In the 1980s all three factors weakened. The consensus on mining had worn off already in the late 1970s, and the sector had become unprofitable and lost its appeal to young people. During the political transition from communism to market economy, the control of civil society was loosened, which is why the events organized for the protection of Lake Hévíz could take place. By the end of the 1980s the problems caused by the water extraction also appeared in a symbolic form, the iconic water roses of Lake Hévíz had disappeared and the water of the lake cooled down. These three factors led to the government's decision to shut down the mines carrying out the largest water extraction.

The dimensions of the karst water disaster are difficult to quantify. The lost opportunity is illustrated by the variety of tourism and environmental projects inspired by returning karst water

At the end of my dissertation I concluded that the karst crisis can be traced back to the fact that from the end of the 19th century, there was a growing need for coal and energy. For this problem, I suggested that scientific consensus should be called upon to account for decision-makers. I emphasized that the karst water crisis was a reversible process, after 20-30 years after the stop of the water extraction the infiltrating precipitation filled the underground natural reservoirs.

MELLÉKLETEK

M1 IRODALOMJEGYZÉK

Nemzetközi szakirodalom

- AESCHBACH, W. & GLEESON, T. 2012. Regional strategies for the accelerating global problem of groundwater depletion. *Nature Geoscience*, 853-861.
https://www.researchgate.net/publication/236135035_Regional_strategies_for_the_accelerating_global_problem_of_groundwater_depletion
- ALLABY, M., COENRAADS, R., MCGHEE, K., O'BYRNE, J. & RUBIN, K. 2010. *A Föld enciklopédiája*, Budapest, Kossuth Kiadó
- BENDELL, J., 2018. Deep Adaptation. <http://lifeworth.com/DeepAdaptation-hu.pdf>
- BOLLETTINO, V., ALCAYNA, T., DY, P. & VINCK, P. 2017. Introduction to Socio-Ecological Resilience. *Natural Hazard Science* [Online].
<http://oxfordre.com/naturalhazardscience/view/10.1093/acrefore/9780199389407.001.0001/acrefore-9780199389407-e-261>.
- BOUDON, R. 1990. Individualisme. In: BOUDON, R. & BOURRICAUD, F. (eds.) *Dictionnaire du sociologie*. Paris: Presses universitaires de France
- BOXALL, B. 2015. Overpumping of Central Valley groundwater creating a crisis, experts say. *Los Angeles Times*. <https://www.latimes.com/local/california/la-me-groundwater-20150318-story.html>
- CIA, 1980. Prospects for Soviet Oil. <https://www.cia.gov/library/readingroom/docs/CIA-RDP84S00558R000400010005-5.pdf>
- CURTIS, A., MITCHELL, M. & MENDHAM, E. 2016. Social Science Contributions to Groundwater Governance. *Integrated Groundwater Management*. Zurich: Springer International Publishing. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-23576-9_19
- DARLING, R., NYHAN JONES, V., LUKIC, J. & READ, L., 2014. Water, Mining and communities. Washington, <https://commdev.org/pdf/publications/Water-Mining-and-Communities-Discussion-Draft.pdf>
- DAVIES, B. 2018. Calculating glacier ice volumes and sea level equivalents. <http://www.antarcticglaciers.org/glaciers-and-climate/estimating-glacier-contribution-to-sea-level-rise/d> [Accessed 1 29].
- DE GRAAF, I., GLEESON, T., VAN BEEK, R., SUTANUDJAJA, E. & BIERKENS, M. 2019. Environmental flow limits to global groundwater pumping. *Nature*.
https://www.researchgate.net/publication/336225790_Environmental_flow_limits_to_global_groundwater_pumping
- DNI, 2012. Global Water Security. Washington,
https://www.dni.gov/files/documents/Special%20Report_ICA%20Global%20Water%20Security.pdf
- DÖLL, P. & FIEDLER, K. 2008. Global-scale modeling of groundwater recharge. *Hydrology and Earth System Sciences*, 863-885. <https://www.hydrol-earth-syst-sci.net/12/863/2008/hess-12-863-2008.html>
- ELSAWAH, S. & GUILLAUME, J. 2016. Incorporating Human Aspects into Groundwater Research and Policy Making. *Integrated Groundwater Management*. Zurich: Springer International Publishing. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-23576-9_24
- FAMIGLIETTI, J. 2020. Jay Famiglietti. <https://jayfamiglietti.com/>

- FAO. 2019. AQUASTAT - FAO's Global Information System on Water and Agriculture. *FAO* [Online]. <http://www.fao.org/aquastat/en/overview/methodology/water-use>.
- FEINEN, M. & ARSHAD, M. 2016. The International Scale of the Groundwater Issue. *Integrated Groundwater Management*. Zurich: Springer International Publishing. <https://core.ac.uk/download/pdf/81645799.pdf>
- FIEGUTH, P. 2017. *An Introduction to Complex Systems*, Switzerland, Springer International Publishing
- FORD, D. 2015. The Science of Caves and Karst. *The Geological Society of America*. https://www.researchgate.net/publication/290938038_The_science_of_caves_and_karst_From_the_beginning_of_the_Geological_Society_of_America_to_ca_1960
- FORD, D. & WILLIAMS, P. 2007. *Karst Hydrogeology and Geomorphology*, West Sussex, John Wiley and Sons, Ltd. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118684986>
- FOTHEGILL, A. & SCHOLEY, K. 2019. *Our Planet*, London, Bentam Press. <https://www.ourplanet.com/en/>
- FRAPPART, F. & RAMILLIEN, G. 2018. Monitoring Groundwater Storage Changes Using the GRACE Satellite Mission. *Remote Sensing*, 1-25. <https://www.mdpi.com/2072-4292/10/6/829>
- GIORDANO, M. 2009. Global Groundwater? Issues and Solutions. *Annual Review of Environment and Resources*, 7.1-7.26. https://www.researchgate.net/publication/305389873_Global_Groundwater_Issues_and_Solutions
- GLEICK, P. 2014. Water, Climate, and Society. *Water, Drought, Climate Change, and Conflict in Syria* [Online]. <https://journals.ametsoc.org/doi/full/10.1175/WCAS-D-13-00059.1> [Accessed 2 3].
- HAGGETT, P. 2001. *Geography*, Harlow, Pearson Education Limited
- HAMILTON, T. 2016. The true cost of groundwater. 23. https://www.srk.ru.com/sites/default/files/file/thamilton_TrueCostOfGroundwater_2016.pdf
- HAROU, J. & LUND, J. 2008. Ending groundwater overdraft in hydrologic-economic systems. *Hydrogeology Journal*, 1039-1055. https://www.researchgate.net/publication/226377959_Ending_Groundwater_Overdraft_in_Hydrologic-Economic_Systems
- HOLLEY, C., SINCLAIR, D., LOPEZ-GUNN, E. & SCHLAGER, E. 2016. Conjunctive Management Through Collective Action. *Integrated Groundwater Management*. Zurich: Springer International Publishing. <https://arizona.pure.elsevier.com/en/publications/collective-systems-for-water-management-is-the-tragedy-of-the-com>
- IAH 2018. *Mining Enterprises and Groundwater*, Reading, International Association of Hydrogeologists. https://iah.org/wp-content/uploads/2018/12/IAH_SOS_MiningEnterprisesGroundwater.pdf
- IPCC, 2007. Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Geneva, <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg2/>
- IPCC 2014. Sustainable Development and Equity. *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Geneva: IPCC. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/sustainable-development-and-equity/>
- JAKEMAN, A., BARRATEAU, O., HUNT, R., DINAUDO, J.-D. & ROSS, A. 2016. Integrated Groundwater Management: An Overview of Concepts and Challenges. *Integrated Groundwater Management*. Zurich: Springer International Publishing. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-23576-9_1

- KONIKOW, L. & KENDY, E. 2005. Groundwater depletion: A global problem. *Hydrogeological Journal*, 317-320.
https://www.researchgate.net/publication/226662455_Groundwater_Depletion_A_Global_Problem
- KRESIC, N. 2013. *Water in Karst - Management, Vulnerability, and Restoration*, New York, McGrawHill
- KUNDU, D. K., GUPTA, A. & VAN VLIET, B. J. M. 2016. The consolidation of deep tube well technology in safe drinking water provision: the case of arsenic mitigation in rural Bangladesh. *Asian Journal of Technology Innovation*.
<http://dx.doi.org/10.1080/19761597.2016.1190286>
- KUPER, M., FAYASSE, N., HAMMANI, A. & HARTANI, T. 2016. Liberation or Anarchy? The Janus Nature of Groundwater Use on North Africa's New Irrigation Frontiers. *Integrated Groundwater Management*. Zurich: Springer International Publishing.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-23576-9_23
- LIU, J. & ZHENG, C. 2016. Towards Integrated Groundwater Management in China. *Integrated Groundwater Management*. Zurich: Springer International Publishing.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-23576-9_18
- LLAMAS, M. R. & MARTÍNEZ-SANTOS, P. 2005. Intensive Groundwater Use: Silent Revolution and Potential Source of Social Conflicts. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 337-341. <http://www.rac.es/ficheros/doc/00245.pdf>
- MAEDOWS, D., MEADOWS, D., RANDERS, J. & BEHRENS, W. 1974. *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, New York, Universe Books. <http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>
- MARGAT, J., 2008. Exploitation et utilisations des eaux souterraines dans le monde. http://www.hydrologie.org/BIB/Publ_UNESCO/SOG_1598_70A.pdf
- MARX, K. 1867. *A tőke*, Budapest, Szikra Kiadó.
<https://mek.oszk.hu/04700/04724/04724.pdf>
- MEYRINK, G. 1913. Gólem. Digibook, magyar fordítás ed.: Digibook.
https://bookline.hu/product/home.action?v=Gustav_Meyrink_Golem&type=250&id=28244
- MONTGINOUL, M., RINAUDO, J.-D., BROZOVIC, N. & DONOSO, D. 2016. Controlling Groundwater Exploitation Through Economic Instruments. *Integrated Groundwater Management*. Zurich: Springer International Publishing.
https://scnr.enseignementsup-recherche.gouv.fr/publication/doi10.1007%25252f978-3-319-23576-9_22
- NAGOURNEY, A. 2015. California Imposes First Mandatory Water Restrictions to Deal With Drought. *New York Times*, 4 1.
<https://www.nytimes.com/2015/04/02/us/california-imposes-first-ever-water-restrictions-to-deal-with-drought.html>
- NEAL, M., GRECO, F., CONNELL, D. & CONRAD, J. 2016. The Social-Environmental Justice of Groundwater Governance. *Integrated Groundwater Management*. Zurich: Springer International Publishing.
https://www.researchgate.net/publication/305909937_The_Social-Environmental_Justice_of_Groundwater_Governance
- NELSON, R. & QUEVAUVILLER, P. 2016. Groundwater Law. *Integrated Groundwater Management*. Zurich: Springer International Publishing.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-23576-9_7

- QIAO, X., LI, G., LI, M. & ZHOU, J. 2011. Influence of coal mining on regional karst groundwater system. *Environmental Earth Science*, 1525-1535.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-010-0586-3>
- RAWLS, J. 1997. *Az igazságosság elmélete*, Budapest, Osiris Kiadó
- SAXER, S. R. & ROSENBLOOM, J. 2018. *Social-Ecological Resilience and Sustainability*, New York, Wolters Kluwer
- SHAH, T. 2009. *Taming the Anarchy*, Washington, Colombo, Resources for the Future, International Water Management Institute
- SHAH, T., MOLDEN, D. & SAKTHIVADIVEL, R., 2000. The Global Groundwater Situation: Overview of Opportunities and Challenges. Colombo,
<https://core.ac.uk/download/pdf/6472688.pdf>
- SHIKLOMANOV, I. 1993. World fresh water resources. *Water in Crisis*. New York, Oxford: Oxford University Press. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000112671>
- SIMMONS, C. 2016. Foreword. *Integrated Groundwater Management*. Zurich: Springer International Publishing. <https://www.springer.com/gp/book/9783319235752>
- SUTER, M. 2018. An update on Yemen's water crisis and the weaponization of water. *Atlantic Council* [Online]. <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/menasource/an-update-on-yemen-s-water-crisis-and-the-weaponization-of-water/> [Accessed 11 29].
- TAYLOR, R. 2013. Ground water and climate change. *Nature Climate Change*, 322-329.
https://www.researchgate.net/publication/258807224_Ground_water_and_climate_change
- THUNBERG, G. 2019. *No One Is Too Small to Make a Difference*, London, Penguin Books
- TOBIN, J. 1974. What is Permanent Endowment Income? *The American Economic Review*, 64, 427-432. <https://www.jstor.org/stable/1816077?seq=1>
- UN, 2010. Human Rights to Water and Sanitation. New York,
<https://www.unwater.org/water-facts/human-rights/>
- UNDP, 2006. Power, Poverty and the global water crisis. New York,
<https://www.undp.org/content/dam/undp/library/corporate/HDR/2006%20Global%20HDR/HDR-2006-Beyond%20scarcity-Power-poverty-and-the-global-water-crisis.pdf>
- UNESCO, 2012. Goundwater and Global Change. Paris,
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000215496>
- VAN DER GUN, J., 2012. Goundwater and Global Change. Paris,
https://www.researchgate.net/publication/282660685_Groundwater_and_global_change_trends_opportunities_and_challenges
- WADA, Y. 2016. Impacts of Groundwater Pumping on Regional and Global Water Resources. *Terrestrial Water Cycle and Climate Change: Natural and Human-Induced Impacts, Geophysical Monograph*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118971772.ch5>
- WADA, Y., WISSER, D. & BIERKENS, M. 2014. Global modeling of withdrawal, allocation and consumptive use of surface water and groundwater resources. *Earth System Dynamics*, 15-40. <https://www.earth-syst-dynam.net/5/15/2014/esd-5-15-2014.html>
- WARD, C. & RUCKSTUHL, S. 2017. *Water scarcity, climate change and conflict in the Middle East*, London, New York, I. B. Tauris
- WORLD BANK 2010. *Water and Development*, Washington, The International Bank for Reconstruction and Development
- The World Bank.
<http://documents.worldbank.org/curated/en/359131468338472634/pdf/558350PUB0Wate1C0disclosed071221101.pdf>

- WORLD BANK 2018. *Water Security in the Middle East and North Africa*, Washington, The World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27659>
- WRIGHT, G. H. V. 1987. Magyarázat és megértés. In: BERTALAN, L. (ed.) *Magyarázat, megértés és előrejelzés*. Budapest: Tömegkommunikációs Kutatóközpont
- XI. PIUS PÁPA, 1931. *Quadragesimo Anno*. Vatikán,

Hidrogeológia

- ALBEL, F. 1950. Újabb elgondolások a karsztvíz-kérdéssel kapcsolatban. *Hidrológiai Közöny*, 30, 406-413.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/HidrologiaiKozlony_1950/?pg=427&layout=s
- ALFÖLDI, L. 2007. Szén- és bauxit-készletek a karsztvízszint alatt. In: ALFÖLDI, L. & KAPOLYI, L. (eds.) *Bányászati karsztvízszint-süllyesztés a Dunántúli-Középhegységben*. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.
<http://mek.oszk.hu/05800/05821/05821.pdf>
- ALFÖLDI, L. & KAPOLYI, L. 2007. *Bányászati karsztvízszint-süllyesztés a Dunántúli Középhegységben*, Budapest, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.
<http://mek.oszk.hu/05800/05821/05821.pdf>
- BALÁSHÁZY, L., LIEBE, P., LORBERER, Á. & NEPPEL, F. 1986. A vízrajzi tevékenység fejlődése a felszín alatti vizek területén. *Vízügyi Közlemények*, 68, 225-240.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VizugyiKozlomenyek_1986/?pg=230&layout=s
- BALLABÁS, G. 2004. Visszatérő karsztforrásokkal kapcsolatos településfejlesztési és környezetvédelmi lehetőségek és veszélyek Tata város példáján. Szeged: SZTE TTK Természeti és Geoinformatikai Tanszék.
http://geogr.elte.hu/TGF/TGF_Cikkek/ballabas2.pdf
- BARTOS, S. 1963. Az Általér-völggyi települések és létesítmények jelenlegi, valamint távlati vízellátása. *Hidrológiai Közöny*, 43, 477-486.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/HidrologiaiKozlony_1963/?pg=503&layout=s
- BÖCKER, T. 2003. A karsztvízkutatás 15 éve a VITUKI-ban (1966-1981). In: LIEBE, P. (ed.) *Felszín alatti vizeink kutatása, feltárása, hasznosítása, védelme*. Budapest: A Felszín Alatti Vizekért Alapítvány.
http://fava.hu/publikaciok/jubileumi_kiadvanyok/tanulmanyok_pdf/bocker_envicom.pdf
- BÖCKER, T., LIEBE, P. & HÖRISZT, G. 1986. A Hévízi-tó és a közvetlen környezetének állapota 1985-ben. *Földtani Kutatás*, 29, 71-84.
http://epa.niif.hu/02700/02732/00119/pdf/EPA02732_foldtani_kutatas_29_4_071-084.pdf
- BULKAI, P., BUKTA, E., DÓKA, K., FEJÉR, L., FILOTÁS, I., JUHÁSZ, E., JUHÁSZ, J., KARÁCSONYI, S., KOLTAY, J., KOVÁTS, B., KÖRNYEI, L., ÖLLŐS, G., PERECSEI, F., PÉTER, G. & SCHIEFNER, K., 2006. *Az ivóvíz honfoglalása*. Budapest,
https://library.hungaricana.hu/en/view/VizugyiKonyvek_019a/?pg=0&layout=s
- BURÁNY, J. 1887. *Esztergom talajvizei s a vízvezeték*, Esztergom, Tábor Adolf Kiadó Vállalat.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/EsztergomKonyvek_274/?pg=0&layout=s
- CSEPREGI, A. 2007. A karsztvíztermelés hatása a Dunántúli-középhegység vízháztartására. In: ALFÖLDI, L. & KAPOLYI, L. (eds.) *Bányászati karsztvízszint-süllyesztés a Dunántúli Középhegységben*. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.
<http://mek.oszk.hu/05800/05821/05821.pdf>

- CSEPREGI, A. 2014. A Dunántúli-Középhegység és a bányászati célú karsztvíz-süllyesztés. http://www.fava.hu/publikaciok/jubileumi_kiadvanyok/tanulmanyok_pdf/csepregi_dk_h.pdf
- CSEPREGI, A. & GONDÁNÉ SŐREGI, K., 2015a. A Dunántúli középhegységi karsztvíztestek állapotértékelése. Budapest, <https://docplayer.hu/9299594-A-a-dunantuli-kozephegysegi>.
- CSEPREGI, A., IZÁPY, G. & ÁGOTAI, G., 2015b. Felszín alatti vizek mennyiségi állapotának meghatározása. Budapest, http://www.kornyezetvedok.hu/vgt/vgt2/orszagos/6_4_5_hatteranyag_vizmerleg_vizh_aztartasi_merleg_Dunantuli_khg_J.pdf?picture=pic2
- CSEPREGI, A., IZÁPY, G. & KLECSKÓ, B. 2004. A tatai források és vízműkutak vizsgálata. *Hidrológiai Tájékoztató*, 6. https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/HidrologiaiTajekoztato_2004/?pg=53&layout=s
- EAMUS, D., FU, B., SPRINGER, A. & STEVENS, L. 2016. Groundwater Dependent Ecosystems. *Integrated Groundwater Management*. Zurich: Springer International Publishing. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-23576-9_13
- GARAMI, T. & MATUSEK, G. 1971. A budapesti hévíznyerő helyek védelme. *Hidrológiai Közöny*, 51. https://library.hungaricana.hu/hu/view/HidrologiaiKozlony_1971/?pg=219&layout=s
- HAJNAL, G., MALLER, M. & SZILÁGYI, M. 2015. Tata környéki karsztvízszintek előrejelzésének vizsgálata. In: TÖRÖK, Á., GÖRÖG, P. & VÁSÁRHELYI, B. (eds.) *Mérnökgeológia-Közetmechanika*. <http://www.mernokgeologia.bme.hu/ocs/index.php/konferencia/MGEO2015/paper/viewFile/220/211>
- HARTWIG, L., KOVÁCSNÉ MOLNÁR, G. & RÁKOSI, J., 2015. A vízhasználatok bemutatása és gazdasági jelentőségének értékelése. Budapest, http://www.vizugy.hu/vizstrategia/documents/10B9EE2E-D889-4C94-815D-5CB2D53C846A/5_1_melleklet_vizhasznalatok_gazd_jelentosege.pdf
- HEINEMANN, Z. & SZILÁGYI, G. 1976. A Dunántúli-középhegység főkarsztvízrendszerének szimulációja. *MTA X. osztályának közleményei*, 9, 201-215. http://epa.oszk.hu/03200/03224/00018/pdf/EPA03224_geonomia_banyaszat_1976_03_04_201-216.pdf
- HORVÁTH, L., 1994. A Hévízi-gyógytó távolabbi környezetének vízgazdálkodási és környezeti problémái. Siófok, TÁRSASÁG, M. H. http://apps.arcanum.hu/app/hidrologia/view/HidrologiaiVandorgyules_1994_12_2/?pg=42&layout=s
- HORVÁTH, V. 2002. Az Országos Környezeti és Kármentesítési Program (OKKP) eredményei. Balatonfüred: Felszín Alatti Vizek Alapítvány. <http://www.fava.hu/balatonfured2002/bfured2002.pdf>
- HORVÁTHY, L. & LÉNÁRT, L., 2009. Tata, Fényes-fürdő, fakadó ásványvizek okozta havaria-helyzet. https://matarka.hu/koz/ISSN_1417-5398/77k_2009/ISSN_1417-5398_77k_2009_047-064.pdf
- INDEX. 2010a. *Hová tánt a magyar titán?* [Online]. https://index.hu/belfold/2010/10/24/hova_tunt_a_magyar_titan/
- JANOSITZ, F. & JANOSITZ, J. 1978. Kiegészítések a karsztvízbetörésekkel kapcsolatos megfigyelésekhez és azok magyarázatához. *A Nehézipari Műszaki Egyetem közleménye*, 25, 192-228. https://matarka.hu/koz/ISSN_0324-6620/25k_2-4f_1978/ISSN_0324-6620_25k_2-4f_1978_199-228.pdf
- KASZAP, A. 1979. A fővárosi fürdők vízellátásának védelme az "eocén-program" keretében. *Hidrológiai Tájékoztató*, 21-23.

- https://library.hungaricana.hu/en/view/HidrologiaiTajekoztato_1979/?pg=22&layout=s
- KERTAI, E. 1963. Vízgondok Magyarországon. *Természettudományi Közlöny*, 94, 4.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/TermtudKozl_1963/?pg=61&layout=s
- KESSLER, H. 1963. A bányavíz távlati hasznosítása az ivó- és ipari vízellátásban.
Hidrológiai Tájékoztató, 120-122.
https://library.hungaricana.hu/en/view/HidrologiaiTajekoztato_1963/?pg=121&layout=s
- KOVÁCS, G. 1961. Tata vízellátásának időszerű kérdései. *Hidrológiai Tájékoztató*, 34-36.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/HidrologiaiTajekoztato_1961/?pg=146&layout=s
- KUMÁNOVICS, G. 1991. *Bányafelügyelet és vízminőségi problémák*, Székesfehérvár, Magyar Hidrológiai Társaság.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/HidrologiaiVandorgyules_1991_09_1/?pg=0&layout=s
- KUMÁNOVICS, G. 1998. Karsztvízgazdálkodás a Dunántúli-középhegységben. *Vízügyi Közlemények*, 80, 229-241.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VizugyiKozlemenyek_1998/?pg=234&layout=s
- LÁNG, S. 1971. Karsztvízforgalom a Dunántúli-középhegységben. *Karszt- és barlangkutató*, 7, 61-91.
http://epa.niif.hu/02900/02967/00007/pdf/EPA02967_karszt_es_barlangkutatas_1971_07_061-092.pdf
- LIEBE, P. 1989. Megjegyzések Erdélyi Mihály: A Dunaalmás és Nagymaros közötti hidrogeológiája című, a Hitel című folyóiratban megjelent cikkéhez. *Hidrológiai Közöny*, 69, 320.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/HidrologiaiKozlony_1989/?pg=337&layout=s
- LIEBER, T. 2017. Ahol a föld alatt is a víz az úr. *Élet és Tudomány*.
http://eletestudomany.hu/ahol_a_fold_alatt_is_a_viz_az_ur
- LORBERER, Á. 1989. Észrevételek Erdélyi Mihály: A Dunaalmás és Nagymaros közötti terület hidrologiája című cikkéhez. *Hidrológiai Közöny*, 5.
https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/HidrologiaiKozlony_1989/?pg=331&layout=s
- LORBERER, Á. 2003. Adalékok a hazai hévízkutatás történetéhez. In: LIEBE, P. (ed.) *Felszín alatti vizeink kutatása, feltárása, hasznosítása és védelme*. Budapest: A felszín alatti vizekért alapítvány.
https://fava.hu/publikaciok/jubileumi_kiadvanyok/tanulmanyok_pdf/lorberer_heviz.pdf
- MADAS, L. 1975. Keszölczi Jószerencsét Mgtisz víztározó építése. In: PARKERDŐ, P. (ed.). Esztergom:
- MISPÁL, I. 1963. Hozzászólás Szabó Attila előadásához. *Hidrológiai Tájékoztató*.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/HidrologiaiTajekoztato_1963/?pg=134&layout=s
- MÓGA, J., SZABÓ, M., MARI, L., BORSODI, A., KÉRI, A., KNÁB, M., KISS, K. & IVÁN, V. 2014. Természeti és antropogén hatásokra végbemenő tájváltozások vizsgálata a Bakonyban. *Földrajzi Közlemények*, 138, 89-106.
https://www.researchgate.net/publication/263543126_Termeszeti_es_antropogen_hatasokra_vegbemeno_tajvaltozasok_vizsgalata_a_Bakonyban
- MRÁZ, L. 2010. A tokodaltárói vízbázis kialakulásának történeti áttekintése, működése. In: LADÁNYI, A. (ed.) *A Dorogi Szénbányák Vállalat története*. Dorog: Dorogi Szénmedence Kultúrájáért
- MUSICZ, L. 2010. *Környezetterhelhetőségi vizsgálat a tatai Fényes-fürdő turisztikai fejlesztéséhez*, Tata, Tata város önkormányzata.
http://magyaryterv.etata.hu/fenyes/fenyes_kornyezetterhelesi_vizsgalat.pdf

- NÉPSZAVA. 1912. Harc a kutakért. *Népszava*, 1912. 4. 23.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/Nepszava_1912_04/?pg=337&layout=s
- ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG 1965. Országos vízgazdálkodási keretterv. Országos Vízügyi Felügyelet, Vízügyi Tervező Vállalat.
https://library.hungaricana.hu/en/view/VizgazdKeretterv_00/?pg=0&layout=s
- OVF. 2017. A Dunántúli-középhegységi karsztvízszint emelkedés okozta jelenségek állapotörögztítése, a várható emelkedés modellezése. <http://www.ovf.hu/hu/futo-projektek/3fba50f1-0712-40e4-82a1-e503cf6220ad> [Accessed 5 10].
- PÁLFY, M. 1926. A budapesti hévforrások vízmennyiségének ingadozásáról.
https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/HidrologiaiKozlony_1929/?pg=31&layout=s
- RÁCZ, A. 2016. Két évtized a kármentesítés jegyében.
<https://www.kormany.hu/hu/foldmuvelesugyi-miniszterium/kornyezetugyert-agrarfejlesztesert-es-hungarikumokert-felelos-allamtitkarsag/hirek/ket-evtized-a-karmentesites-jegyeben> [Accessed 11 17].
- SÁRKÖZY, G. & GORDOS, Á. 1972. Komárom megyei regionális vízellátási rendszerek. *Hidrológiai tájékoztató*.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/HidrologiaiTajekoztato_1972/?pg=53&layout=s
- SÁRVÁRI, I., CSEPREGI, A. & IZÁPY, G. 1990. Javaslat a Hévízi-tó hozamának növelését szolgáló vonal menti karsztvíz-visszatáplálás megvalósítására. *Hidrológiai Közlöny*, 70, 94-100.
http://apps.arcanum.hu/app/hidrologia/view/HidrologiaiKozlony_1990/?pg=99&layout=s
- SASHEGYI, L. 1976. A karsztforrások megszűnése utáni állapot Tata térségében. *Hidrológiai Tájékoztató*, 31-34.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/HidrologiaiTajekoztato_1976/?pg=30&layout=s
- SCHMIDT ELIIGIUS, R. 1962. *Vázlatok és tanulmányok Magyarország Vízföldtani Atlaszához*, Budapest, Műszaki Könyvkiadó. <https://mek.oszk.hu/19000/19019/>
- SCHMÖDLI, A. 2020. *Ist Karstwasservorschung unsere Zukunft?*, Schlömpendorf
- SCHRÉTER, Z. 1930. Pálffy Móric emlékezete. *Hidrológiai Közlöny*, 10, 2.
https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/HidrologiaiKozlony_1930/?pg=4&layout=s
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1941. A Dunántúli-Középhegység karsztvízének néhány problémájáról. *Hidrológiai Közlöny*, 67-92.
https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/HidrologiaiKozlony_1941/?pg=72&layout=s
- SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1948. A Dunántúli Középhegység karsztvíz térképe. *Hidrológiai Közlöny*, 48, 2-3.
https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/HidrologiaiKozlony_1948/?pg=3&layout=s
- SZAKVÁRY, J. 1976. A bányavízhasznosítás szerepe a vízgazdálkodásban. *Hidrológiai Közlöny*, 56, 385-392.
https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/HidrologiaiKozlony_1976/?pg=414&layout=s
- SZAKVÁRY, L. & SZITKEY, L. 1958. A hazai törpevízművek ismertetése. *Hidrológiai Közlöny*, 38.
https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/HidrologiaiKozlony_1958/?pg=449&layout=s
- SZENTAI, G. 1991. A bányászat szerepe a Dunántúli Középhegység vízgazdálkodásában. Székesfehérvár: Magyar Hidrológiai Társaság.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/HidrologiaiVandorgyules_1991_09_potkotet/?pg=6&layout=s
- SZENTAI, G. 2003. A bányászat vízföldtani tapasztalatai. In: LIEBE, P. (ed.) *Felszín alatti vizeink kutatása, feltárása, hasznosítása és védelme*. Balatonfüred: Felszín Alatti Vizekért Alapítvány.

http://www.fava.hu/publikaciok/jubileumi_kiadvanyok/tanulmanyok_pdf/szentai_torz_sanyag.pdf

VENKOVITS, I. 1949. Adatok a dorogi mezozoós alaphegység szerkezetével kapcsolatos üregekhez és vízjáratokhoz. *Hidrológiai Közöny*, 29, 160-168.

https://library.hungaricana.hu/hu/view/HidrologiaiKozlony_1949/?pg=169&layout=s

VENKOVITS, I. 1950. Dorogi vízvizsgálatok. *Hidrológiai Közöny*, 30, 184-197.

https://library.hungaricana.hu/hu/view/HidrologiaiKozlony_1950/?pg=193&layout=s

VITÁLIS, S. 1963. A bányavíz elleni védekezés fejlődése és a bányavízhasznosítás.

Hidrológiai Tájékoztató, 87-89.

https://adtplus.arcanum.hu/en/view/HidrologiaiTajekoztato_1963/?pg=88&layout=s

Bányászat

A. SZÁLA, E. 1997. *Kőszénbányászatunk kezdetei a 19. század fordulójáig*, Sopron, Soproni Egyetem. <https://mek.oszk.hu/02000/02058/02058.htm>

AGRICOLA, G. 1550. *12 könyv a bányászatról és a kohászatról*, Műszaki Könyvkiadó.

<https://mek.oszk.hu/09200/09241/pdf/>

AJTAY, Z. 1952. Szénenergiagazdálkodásunk kritikai vizsgálata és szénbányászatunk komplex fejlesztésének irányelvei. *MTA Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei*, 4, 1-27.

https://adtplus.arcanum.hu/en/view/MUSZTUD_04/?pg=4&layout=s

AJTAY, Z. 1962. *Bányavizeink elleni védekezés*, Budapest, Műszaki Könyvkiadó

AJTAY, Z. 1963. A bányavíz elleni védekezés mai helyzete és távlati kilátásai. *Hidrológiai Tájékoztató*, 89-93.

https://adtplus.arcanum.hu/en/view/HidrologiaiTajekoztato_1963/?pg=90&layout=s

ÁSZ, 1998. Jelentés a szénbányászat szerkezetátalakítására hozott kormányprogram végrehajtásának ellenőrzéséről. Budapest,

https://www.asz.hu/storage/files/files/%C3%96sszes%20jelent%C3%A9s/1998/9840_Jelent_s_a_sz_nb_ny_szat_szerkezet_talak_t_s_ra_hozott_korm_nyprogra_m_v_grehajt_s_nak_ellen_rz_s_r_l.pdf?download=true

BAUXITBÁNYA SZAKSZERVEZETI BIZOTTSÁG 1989. Nyílt levél a Minisztertanács elnökének.

https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1989_04/?pg=136&layout=s

BEKE, I., 2011. Az eocénprogramról őszintén szólva.

<http://energiaakademia.lapunk.hu/tarhely/energiaakademia/dokumentumok/201412/eocenprogram.pdf>

BIRCHER, E. 2002. A szén az ipar kenyere. In: BIRCHER, E. (ed.) *KOR-KÉP -*

Dokumentumok és tanulmányok a magyar bányászat 1945-1958 közötti történetéből. Sopron: Központi Bányászati Múzeum Közleményei.

https://library.hungaricana.hu/hu/view/SZAK_BANY_Kbmk_01/?pg=12&layout=s

BORHI, L. 2000. *A vasfüggöny mögött*, Budapest, Ister.

<http://www.rev.hu/sulinet45/szerviz/szakirod/borhi.htm>

BUDAYNÉ MOSONYI, K. 1971. *Dorogról a dorogiaknak*, Dorog, Dorog Nagyközségi Tanács V.B.

CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI, I. 2011. Lignitbűnök: a Rákosi-korszak bukott bányamérnök pere. *Múlt-kor*, 4, 11. <https://mult-kor.hu/cikk.php?id=34987>

CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI, I. 2012. Kibányászott "lignitbűnök". 2000.

<http://ketezer.hu/2012/08/cserenyi-zsitnyanyi-ildiko-kibanyaszott-lignitbunok/>

CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI, I., 2016. A Rákosi-korszak bányamérnök-perei. Budapest,

<https://btk.ppke.hu/uploads/articles/7429/file/Cser%C3%A9nyi-Zsitny%C3%A1nyiIldik%C3%B3.pdf>

- CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI, I. 2018. Bányászatták a Rákosi-korszakból. *Bányászati és kohászati lapok*, 151, 11-16.
https://www.ombkenet.hu/images/BANYASZ_2018_1%202_szam.pdf
- CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI, I. 2019a. *Aknamunka*, Budapest, Jaffa Kiadó
- CSERÉNYI-ZSITNYÁNYI, I. 2019b. A megtörhetetlen bányamérnök – Schmidt Sándor emlékezete.
https://mandiner.hu/cikk/20190124_a_megtörhetetlen_banyamernok_schmidt_sandor_emlekezete [Accessed 1 24.].
- DÉRY, K. 1900. *Magyar Bányakalauz - Ungarisches Montan-Handbuch*, Budapest, Czettel és Deutsch. <https://epa.oszk.hu/html/vgi/kardexlap.phtml?aktev=1900&id=2000>
- FAZEKAS, J. 2002. A bauxitbányászat 75 éve Magyarországon. *A Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat*, 62, 8. https://matarka.hu/koz/ISSN_1417-5398/62k_2002/ISSN_1417-5398_62k_2002_057-066.pdf
- FEHÉR, E. 2010. Lencshegyi Szénbánya Kft. In: LADÁNYI, A. (ed.) *A Dorogi Szénbányák Vállalat története*. Dorog: Dorogi Szénmedence Kultúrájáért Alapítvány
- FORGÁCS, Z. 1967. A bányászat gazdaságtana. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó
- GÁL, I. 1963. A bányavíz elleni védekezés és a bányavíz hasznosítás gazdasági kérdései. *Hidrológiai Tájékoztató*, 98-103.
https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/HidrologiaiTajekoztato_1963/?pg=99&layout=s
- GLEVITZKY, I. 2010. Lencsehegyi bányaiüzem 1981-1989. *A Dorogi Szénbányák Vállalat története*. Dorog: Dorogi Szénmedence Kultúrájáért Alapítvány
- HANSÁGI, I. 1952. Hozzászólás Ajtay Zoltán előadásához. *MTA Műszaki Tudományok Osztályának közleményei*, 4, 24-25.
https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/MUSZTUD_04/?pg=27&layout=s
- HANTKEN, M. 1878. *A Magyar Korona országainak széntelepei és szénbányászata*, Budapest, Légrády testvérek
- HERVAI, F. 2003. *A homokvasút és a sátorkői Palatinus-tó létesítésének története*, Dorog, Hervai Ferenc
- INDEX. 2010a. *Hová tánt a magyar titán?* [Online].
https://index.hu/belfold/2010/10/24/hova_tunt_a_magyar_titan/
- INDEX. 2010b. Hová tűnt a magyar Titán. *Index.hu*, 2010. 10. 24.
https://index.hu/belfold/2010/10/24/hova_tunt_a_magyar_titan/
- IZSÓ, I. 2010. *A magyar bányajog fejlődésének átmeneti korszaka (1945-1958)* [Online]. Miskolc. <https://mek.oszk.hu/09000/09009/>
- KAKAS, J. 1999. A pilisszentiváni szénbányászat története 1850-1969.
<http://pilisiszenbanyak.lapunk.hu/?modul=oldal&tartalom=1190726>.
- KÁLMÁN, M. 1953. Karsztvízbetörés elzárása dolomit-alapkőzet esetén. *A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának közleményei*, VIII, 52-59.
https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/MUSZTUD_08/?pg=56&layout=s
- KAPRONCZAY, K. & MAGYAR, L., 2001. *A Richter Gedeon Rt 100 éves története*. Budapest,
- KASSAI, F. 1948. Paleogén szénbányászatunk, a karsztvíz és a védekezés. *Hidrológiai Közöny*, 28, 4-48.
https://library.hungaricana.hu/en/view/HidrologiaiKozlony_1948/?query=keszt%C3%B6lc*&pg=5&layout=s
- KISS, L. 1976. *A bányatörvény 15 éve*, Budapest, MTESZ Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület. <https://mek.oszk.hu/07300/07364/07364.pdf>
- KMETTY, I. 1999. *Szénbányászat Dorogon*, Dorog, Dorog Város Barátainak Egyesülete
- KONDOR, A. C. 2013. *Iparpolitika és Budapest a Kádár-korszakban*, Budapest, Napvilág Kiadó

- KOVÁCS, L. 2016. A bányatársulat művészetpolitikája Dorogon - a nagy háborútól a II. világháborúig. *Esztergom és vidéke*, 23-29.
http://epa.oszk.hu/03000/03030/00011/pdf/EPA03030_EVID_2016_2_23-31.pdf
- LETTRICH, E. 1964. *Esztergom, a dorogi iparvidék városa*, Budapest, Akadémiai Kiadó.
<http://real-eod.mtak.hu/3682/>
- MANG, B. 2004. Az ásványi nyersanyagtermelés főbb környezeti hatásai. *A Miskolci Egyetem Közleményei A sorozat Bányászat*, 66, 15-21.
https://matarka.hu/koz/ISSN_1417-5398/66k_2004/ISSN_1417-5398_66k_2004_015-022.pdf
- MAREK, V., 2012. A dorogi szénmedence településeinek története 1956 fényében.
http://real-phd.mtak.hu/215/2/Marek%20Viktor_disszert%C3%A1ci%C3%B3.pdf
- MAREK, V. 2019. Kudarca ítéve - A Dorogi Szénbányák Vállalat története az Új Gazdasági Mechanizmustól a rendszerváltásig. In: WENCZ, B. & HORVÁTH, A. (eds.) *Közlemények Komárom-Esztergom múltjából*. Esztergom: Magyar Nemzeti Levéltár Komárom-Esztergom Megyei Levéltára
- MARKOS, G. 1967. *Ajka, bauxitváros*, Budapest, Akadémiai Kiadó. http://real-eod.mtak.hu/3701/1/MTA_FoldrajziTanulmányok_06_000823586.pdf
- MARTÉNYI, Á., SZIKLAI, E. & VADÁSZ, E. 2004. Volt egyszer egy Dorogi Szénbányák. *Bányászati és Kohászati Lapok*. <https://docplayer.hu/23564060-Volt-egyszer-egy-dorogi-szenbanyak.html>
- MÉNES, L., 1977. Lencsehegy II. bányauzem feltárásával és művelésével kapcsolatos vízhozam prognózis. Dorog,
- MNL. 2019. *Bányavállalatok* [Online]. Magyar Nemzeti Levéltár.
http://mnl.gov.hu/mnl/ol/xxix_gazdasagi_szervek#b%C3%A1nyav
- MOLDOVA, G., 1971. Dorogi tenger.
https://konyvtar.dia.hu/html/muvek/MOLDOVA/moldova00464a/moldova00465/mol_dova00465.html
- NAPLÓ, V. 1989b. Számolnak-e a Hévíz-bauxit döntés következményeivel? *Veszprémi Napló*.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1989_04/?pg=152&layout=s
- NEB. 2015. Havasi Ferenc. <https://neb.hu/hu/havasi-ferenc> [Accessed 9 14].
- ORIGO. 2019. *Megszületett a végső ítélet a vörösiszapperben* [Online].
<https://www.origo.hu/itthon/20191213-sulyositotta-az-itelotabla-a-gyori-torvenyszek-iteletet.html>
- PAUER, G. 1905. Az annavölgyi barnaszénbánya. *Bányászati és kohászati lapok*, XXXVIII évfolyam, 1. kötet, 657-682. http://bkl.uni-miskolc.hu/1905_1/index.php
- PÜSPÖKI, Z. & GYURICZA, G., 2016. Dorog-észak kőszén koncesszióra javasolt terület komplex érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálati jelentése. Budapest,
https://mbfsz.gov.hu/sites/default/files/file/2018/03/14/dorogeszak_koszen_vizsgalati_jelentes.pdf
- PÜSPÖKI, Z., HÁMORINÉ VIDÓ, M., SÁRI, K., SZEILER, R. & FANCSIK, T. 2015. Szénvagyonunk nyilvántartásának lehetőségei és hiányosságai. *Földtani Közlöny*, 146, 155-162. <https://ojs3.mtak.hu/index.php/foldtanikozlony/article/download/89/66/>
- ROMSICS, I. 2010. Újjáépítés, államosítások és a társadalom átrétegződése. *Magyarország története a XX. században*. Budapest: Osiris.
https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_520_magyarország_tortenete/ch04s04.html
- ROZLOZSNIK, P., SCRÉTER, Z. & RÓTH, K. 1922. *Az esztergomvidéki szénterület bányaföldtani viszonyai*, Budapest, M. Kir. Földtani Intézet.
<http://www.mek.oszk.hu/18200/18219/18219.pdf>

- SCHMIDT, S. 1929. Bányáknak új víztelenítési módja az esztergomi szénmedencében. *Bányászati és kohászati lapok*, 67, 113-171. <http://bkl.uni-miskolc.hu/1929/index.php>
- SCHMIDT, S. 1932. Az esztergomi szénmedence bányászatának ismertetése. *Hungaricana* [Online]. https://library.hungaricana.hu/hu/view/EsztergomKonyvek_158/?pg=200&layout=s.
- SCHMIDT, S. 1942. A hazai szénbányászat és a víz. *Hidrológiai Közöny*, 277-301. https://adtplus.arcanum.hu/en/view/HidrologiaiKozlony_1942/?pg=286&layout=s
- SCHMIDT, S. 1953. A karsztvízkérdés története és a leküzdésére vonatkozó munka a felszabadulásig. *MTA Műszaki Tudományok Osztályának közleményei*, 8, 83-89. https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/MUSZTUD_08/?query=SZ&pg=119&layout=s
- SIMON, K. 2001. A magyar szénbányászat a 20. század második felében. *Magyar Tudomány*, 108, 647-658. https://adtplus.arcanum.hu/en/view/AkademiaiErtesito_MATUD_2001/?pg=672&layout=s
- SIMON, K. 2002. Visszaemlékezéseim a magyar szénbányászat félévszázadára 1945-1965 közötti autark korszak, az extenzív fejlesztés. In: BIRCHER, E. (ed.) *KOR-KÉP - Dokumentumok és tanulmányok a magyar bányászat 1945-1958 közötti történetéből*. Sopron: Központi Bányászati Múzeum. https://library.hungaricana.hu/hu/view/SZAK_BANY_Kbmk_01/?pg=114&layout=s
- SOLYMÁR, J. & KOVÁCS, L. 2008. *Dorogi lexikon*, Dorog, Dorog Város Önkormányzata, Dorog Város Barátainak Egyesülete. <https://docplayer.hu/916060-Dorogi-lexikon-azs-masodik-javitott-kiadas-irta-es-szerkesztette-solymar-judit-kovacs-lajos.html>
- SZEGŐ, I. 2010. Banánköztársaságok mintájára lettünk timföldnagyhatalom. *HVG*. https://hvg.hu/tudomany/20101011_szovjetunio_timfold_bauxit_magyar
- SZEMERKÉNYI, R., 2007. Energia- és biztonságpolitika a hidegháború idején. Budapest, <https://mek.oszk.hu/08400/08479/08479.pdf>
- TÓTH, T. 1981. *Szénbányászat a Dorogi medencében 1781-1981*, Budapest
- TSCHEBULL, A. 1889. *Quellwasser für Budapest*, Wien
- UNGVÁRY, G. & VARGA, J. 2007. *A magyar bányaegészségügy története*, Budapest, Argumentum. <https://mek.oszk.hu/09700/09716/pdf/>
- VÍGH, N. 2010. A bányászat hatására lezajlott környezeti változások a Dorogi-szénmedencében. *Környezet.Elte.hu* [Online]. http://kornyezet.elte.hu/cimlap/hu/kornytan/Zarovizsga/Vedes_prez/100628/VighNatalia.pdf.
- VÖRÖSKÖI, I. & MAKOVICS, J. 2016. *Hegyhordás* [Online]. <https://kesztohc.hu/szoveges-oldal-227-1>

Primer források

- 24 ÓRA. 2010. Forrósodnak a forrás gondok. *24 óra*, p.3. https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_2010_12/?pg=92&layout=s
- 24 ÓRA. 2016. Viszik a pénzt az éledő források. *24 óra*, 8 19. https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_2016_08/?pg=248&layout=s
- ANTALÓCZY, A. 1972. Ipar, mezőgazdaság, idegenforgalom a Duna mentén. *Figyelő*, 16, 1. https://adtplus.arcanum.hu/en/view/FigyeloGazdasagi_1972_01-06/?pg=554&layout=s
- BFNP. 2019. *Tüzes-vizes geotúra Kapolcs felett: fedezzük fel a forró lávató és a hűvös hétforrás birodalmát* [Online]. <https://www.bfnp.hu/hu/programok/tuzes-vizes-geotura-kapolcs-felett-fedezzuk-fel-a-forro-lavato-es-a-huvos-hetforras-birodalmat>

- BODA, A. 1988. Szembesítés a tényekkel. *Népszabadság*.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/Nepszabadsag_1988_05/?pg=61&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1958a. Csak pénzt ne kérjenek. *Dolgozók Lapja*, 1958. 2. 8.
https://library.hungaricana.hu/en/view/KomaromEsztergom24ora_1958_02/?pg=17&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1958b. Megoldódik Dorog vízellátása. *Komárom Megyei Dolgozók Lapja*, 2 15.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1958_02/?pg=32&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1958c. A Megyei Tanács határozataiból. *Dolgozók Lapja*, 1958. 6 7.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1958_06/?pg=9&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1959. Új tó Dorog határában. *Komárom Megyei Dolgozók Lapja*, 1959. 6 13.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1959_06/?pg=25&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1960. A dorogi "Palatinus". *Komárom Megyei Dolgozók Lapja*, 7 2.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1960_07/?pg=1&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1962. A városok vízigányének kielégítéséhez szükség van a bányavizekre is. *Dolgozók Lapja*, 12 17.
https://library.hungaricana.hu/en/view/KomaromEsztergom24ora_1962_12/?pg=26&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1965a. Mikor lesz ismét víz a dunaalmási új lakótelepen? *Dolgozók Lapja*, 1965. 9 3.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1965_09/?pg=18&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1965b. Regionális rendszerben oldják meg a megye ivóvízellátását. *Dolgozók Lapja*.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1965_08/?pg=40&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1966. Víz! Víz! Víz! *Dolgozók Lapja*,.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1966_07/?pg=122&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1967a. Az első ütemben 84 millió forint Tatabánya térségének vízellátására. *Dolgozók Lapja*, 1967. 1. 20.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1967_01/?pg=132&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1967b. Kormányhatározat a bányászokért. *Dolgozók Lapja*, 1 28.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1967_01/?pg=189&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1967c. Víz... víz... víz... *Dolgozók Lapja*, 1967. 7. 6.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1967_07/?pg=39&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1968a. A bányászok megbecsülése és a racionalizálás. *Dolgozók Lapja*, 12 19.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1968_12/?pg=109&layout=s

- DOLGOZÓK LAPJA. 1968b. Bóják a dorogi "Palatinuson". *Dolgozók Lapja*, 7 19.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1968_07/?pg=104&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1968c. Bosszúság a strandon. *Dolgozók Lapja*, 1968. 6. 30.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1968_06/?pg=177&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1968d. Jó ivóvizet Kisbérnek és Ászárnak! *Dolgozók Lapja*, 1968. 3. 26.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1968_03/?pg=153&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1969a. A dorogi járás és Esztergom vízellátása. *Dolgozók Lapja*, 1969. 7. 5.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1969_07/?pg=34&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1969b. A négyemeletesek. 1969. 8. 26.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1969_08/?pg=180&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1969c. A vízellátás gondjairól tágyalt a dorogi járási tanács. *Dolgozók Lapja*, 1969. 10. 26.
https://library.hungaricana.hu/en/view/KomaromEsztergom24ora_1969_10/?pg=188&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA 1970a. Intézkedések Dorogon a vízgondok enyhítésére. *Dolgozók Lapja*.
https://library.hungaricana.hu/en/view/KomaromEsztergom24ora_1970_01/?pg=48&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1970b. Mi nehezíti Esztergom vízellátását? *Dolgozók Lapja*, 1970. 8. 1.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1970_08/?pg=2&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1971a. Fürdő, vízellátás, szállás gondok. *Dolgozók Lapja*, 1971. 2. 17.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1971_02/?pg=108&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1971b. Vízhíány a keményítőgyárban. *Dolgozók Lapja*, 1971. 10. 12.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1971_10/?pg=82&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1973a. Kisbéri képek. *Dolgozók Lapja*, 1973. 6. 26.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1973_06/?pg=190&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1973b. Közegészségügyi ellentmondások Oroszlányban. *Dolgozók Lapja*, 1973. 6. 6.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1973_06/?pg=42&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1976. Eredmények és gondok a tanácsi munkában. *Dolgozók Lapja*, 1976. 10. 27.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1976_10/?pg=178&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1980. Jó vizet Tardosbányának. *Dolgozók Lapja*, 1980. 11. 2.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1980_11/?pg=8&layout=s

- DOLGOZÓK LAPJA. 1983. Zárva a Fényes. *Dolgozók Lapja*, 1983. 7. 9.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1983_07/?pg=71&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1984a. Ivóvíz a volt XVII-es aknából. 1984. 10. 9.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1984_10/?pg=58&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1984b. Mikor lesz zavartalan Csolnok vízellátása? , 1984. 9. 13.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1984_09/?pg=100&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1985. Megújul a dorogi szénmedence. *Dolgozók Lapja*, 1985. 12. 7.
https://library.hungaricana.hu/en/view/KomaromEsztergom24ora_1985_12/?query=le%20ncsehegy%20II&pg=40&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1986a. Hogyan kap több vizet Dorog és Esztergom? *Dolgozók Lapja*, 1986. 10. 17.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1986_10/?pg=135&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1986b. Megoldják Dorog zavartalan vízellátását. *Dolgozók Lapja*, 1986. 10. 29.
https://library.hungaricana.hu/en/view/KomaromEsztergom24ora_1986_10/?pg=224&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1987. Dorog hosszútávú vízellátásának megoldása. *Dolgozók Lapja*, 1987. 1. 21.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1987_01/?pg=150&layout=s
- DOLGOZÓK LAPJA. 1988. Csolnokon nem zavartalan a vízellátás. *Dolgozók Lapja*, 1988. 8. 11.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1988_08/?pg=84&layout=s
- DUNÁNTÚLI NAPLÓ 1989. Tóvédelmi tüntetés Hévízen. *Napló*, 1-2.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1989_04/?pg=128&layout=s
- ESTI HÍRLAP 1989. Kegyelmet kaptak a hévizi tavirózsák.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/EstiHirlap_1989_01/?pg=105&layout=s
- ESZPERANTO.HU. 2020. *Piliscsév Eszperantó-forrásáról* [Online].
<http://www.eszperanto.hu/egyeb/e-fonto-piliscsev.htm>
- FEJÉR MEGYEI HÍRLAP. 1964. Alba Regiáról. *Fejér Megyei Hírlap*.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/FejerMegyeiHirlap_1964_08/?pg=152&layout=s
- FEJÉR MEGYEI HÍRLAP 1970. Megszűnt a vízhiány Bodajkon.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/FejerMegyeiHirlap_1970_05/?pg=141&layout=s
- FEJÉR MEGYEI HÍRLAP. 1973. Májusi kánikula. *Fejér Megyei Hírlap*, 1973. 05. 24.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/FejerMegyeiHirlap_1973_05/?query=t%C3%B6b%20ezer%20v%C3%ADzcsap%20sz%C3%A1radt%20ki&pg=175&layout=s
- FEJÉR MEGYEI HÍRLAP. 1975a. Vízgondok Bicskén. *Fejér Megyei Hírlap*, 1975. 2. 8.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/FejerMegyeiHirlap_1975_02/?query=napig%20egy%C3%A1ltal%C3%A1n%20nem%20folyt%20v%C3%ADz%20a%20csapokb%C3%B3l&pg=59&layout=s
- FEJÉR MEGYEI HÍRLAP. 1982. Vízfogyasztás, vízhiány. *Fejér Megyei Hírlap*.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/FejerMegyeiHirlap_1982_06/?pg=103&layout=s
- FEJÉR MEGYEI HÍRLAP. 1985. A nyári vízkorlátozásokról.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/FejerMegyeiHirlap_1985_06/?pg=43&layout=s

- FÉNYES TANÖSVÉNY. 2020. *Tatai Fényes Tanösvény* [Online].
<https://www.tataifenyestanosveny.hu/>
- FEOL. 2018. Megújul a bodajki tó környéke. <https://www.feol.hu/kozelet/helyi-kozelet/megujul-a-bodajki-to-kornyeke-2398449/>
- FUTÓ, J. & VERS, J., 2014. A Sásdi-legelő és a Kornyi-tó. Csopak,
https://www.bfnp.hu/uploads/static_page/documents/DocumentText_1193/Kali_mede_nce_Sasdi_legelo_tanosveny_2oldalal_kisebb_meret.pdf
- GUARDIAN 2018. Macron's U-turn on eco-tax rise viges green lobby fuel for thought. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/environment/2018/dec/04/macron-u-turn-on-eco-tax-rise-gives-green-lobby-fuel-for-thought>
- INDEX. 2010a. *Hová tánt a magyar titán?* [Online].
https://index.hu/belfold/2010/10/24/hova_tunt_a_magyar_titan/
- KARSZT-HORGÁSZTÓ. 2020. *Karszt-horgászto Bántapuszta* [Online].
<https://www.facebook.com/karsztto/>
- KEMMA. 2018. Felbecsülhetetlen értékű kincset rejt Tatabánya 250 méter mélyen. *Kemma* [Online]. <https://www.kemma.hu/kozelet/helyi-kozelet/felbecsulhetetlen-erteku-vizbanyak-1175064/> [Accessed 8 31].
- KIRÁNDULÁSTIPPEK.HU. 2020. *Szenes-horog, Száraz-horog, a Bakony természeti csodái* [Online]. <https://kirandulastippek.hu/bakony-veszprem/csori-horgok-a-keleti-bakony-szepseges-szaraz-szurdokvolgyei-szavannas-fennsikai>
- KOMÁROMMEGYEI DOLGOZÓK LAPJA. 1953. Új kút épült Nyergesújfalun. *Komárommegyei Dolgozók Lapja*, 1953. 12. 12.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1953_12/?pg=22&layout=s
- KOMÁROMMEGYEI DOLGOZÓK LAPJA. 1954. Leveleink nyomán. *Komárommegyei Dolgozók Lapja*.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1954_03/?pg=29&layout=s
- KOMÁROMMEGYEI DOLGOZÓK LAPJA. 1958. Az üzemek egészségügyi és szociális helyzetéről tárgyalt a Duna menti körzeti orvosok munkaértekezlete. *Komárommegyei Dolgozók Lapja*,.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1958_10/?pg=3&layout=s
- KOMÁROMMEGYEI DOLGOZÓK LAPJA. 1964. Felvezetik a vizet a szőlőhegyre Neszmélyen. *Komárommegyei Dolgozók Lapja*.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1964_10/?pg=44&layout=s
- KÖRMENDI, G. 2004. Tata-Tóváros, mint kedvelt fürdő- és üdülőhely (1773–1939). In: KISNÉ CSEH, J. (ed.) *A vártól a városig. Tata évszázadai*. Tata: Tata Város Önkormányzata.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/MEGY_KOME_Antat_04_Avartol/?pg=234&layout=s
- KOVÁCS, I. 2019. *Csónaktúrán voltunk Magyarország egyik leghangulatosabb városa alatt* [Online]. <https://www.origo.hu/utazas/20190624-csonaktura-a-tapolcai-tavasbarlangban.html>
- KÖZÉPDUNÁNTÚLI NAPLÓ 1960. Cikkünk nyomán. *Középdunántúli Napló*.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1960_06/?pg=164&layout=s
- MAGYAR IFJÚSÁG. 1980. Egy zacskó víz. 1980. 7. 18.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/MagyarIfjusag_1980-2/?pg=589&layout=s

- MAGYAR NEMZET. 1978. Bakonyi vizek. p.7.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/MagyarNemzet_1978_12/?pg=156&layout=s
- MME 2020. Natura 2000 adatbázis: Sárrét. <http://www.mme.hu/natura-2000-teruletek/hudi20044>
- MORVA, M. 1969. Harminckilenc év a víz ellen. *Dolgozók Lapja*, 1969. 9. 5.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/KomaromEsztergom24ora_1969_09/?pg=26&layout=s
- NAGY, G. 2015. A Kelet-Bakony ékszerai.
<http://megnezlekmagyarorszag.blogspot.com/2015/10/a-keleti-bakony-ekszerai.html>
- NAPLÓ. 1962. Az átmeneti zökkenőket is ki kell küszöbölni Veszprém és Pápa vízellátásából. *Napló*.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1962_01/?pg=64&layout=s
- NAPLÓ. 1963a. Mikor szűnik meg a vízhiány Pápán? *Napló*, 1963. 07. 28.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1963_07/?pg=188&layout=s
- NAPLÓ. 1963b. Úszósportunk alapjaira bátran építhetünk. *Napló*, 1963. 2. 17.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1963_02/?pg=145&layout=s&qquery=v%C3%ADzhi%C3%A1ny
- NAPLÓ. 1964. Ülést tartott Veszprém város tanácsa. *Napló*, 1964. 8. 1.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1964_08/?pg=0&layout=s
- NAPLÓ. 1965. Csak ígérték? *Napló*, 1965. 07. 21.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1965_07/?pg=157&layout=s
- NAPLÓ. 1967. Mit fognak inni a balatoni üdülők? *Napló*, 1967. 1. 8.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1967_01/?pg=46&layout=s
- NAPLÓ 1968a. Mindennapi vizünk. *Napló*.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1968_09/?pg=115&layout=s
- NAPLÓ. 1969. Több milliárdos feladat megyénk vízgazdálkodásának rendezése. 1969. 6. 14.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1969_06/?pg=96&layout=s
- NAPLÓ. 1970. Épülő, szépülő községek. 1970. 2. 28.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1970_02/?pg=207&layout=s
- NAPLÓ. 1972. A tavalyinál biztatóbb a felkészülés. 1972. 7. 11.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1972_07/?pg=74&layout=s
- NAPLÓ. 1973a. A "megfordított" vízvezeték. *Napló*, 1973. 6. 29.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1973_06/?pg=218&layout=s
- NAPLÓ. 1973b. Nyirádi víz a Balaton partján. *Napló*, 1973. 2. 1.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1973_02/?pg=0&layout=s
- NAPLÓ. 1973c. Vízgondok nyárközélen. 1973. 5. 9.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1973_05/?pg=50&layout=s
- NAPLÓ. 1974. Javul a városok vízellátása. *Napló*, 1974. 8. 23.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1974_08/?pg=160&layout=s
- NAPLÓ 1983. Kedvező vízmérleg félidőben.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1983_08/?pg=88&layout=s
- NAPLÓ. 1989a. Összefogás a nyári vízhiány csökkentésére. 1989. 7. 12.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1989_07/?pg=91&layout=s
- NAPLÓ 1990. Égető vízhiány a Balatonnál. *Napló*.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1990_05/?pg=112&layout=s
- NÉPSZABADSÁG 1989. Bezárják a nyirádi bauxitbányát. *Népszabadság*.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/Nepszabadsag_1989_04/?pg=228&layout=s

- ORIGO 2017. Száz éve még virágzó fürdőhely volt. <https://www.origo.hu/utazas/20170621-kirandulas-dunaalmason-es-neszmelyben-forrasok-es-regi-gozhajok-nyomaban.html>
- ORSZÁGJÁRÓ 2020. Mala-forrásalagút. Országjáró. <https://www.orszagjaro.net/mala-forrasalagut-esztergom/>
- PÁPA MA 2019. Csodát szeretnének látni? Irány Tapolcafő! https://www.papama.hu/index.php?op=cikk_reszletes&id=20106
- PÁRTÉLET 1983. A településpolitika alakítása Devecseren. *Pártélet*, 28. https://adtplus.arcanum.hu/en/view/Partelet_1983_2/?pg=521&layout=s
- PROGRAMTURIZMUS 2020. Barlang kalandtúra a Csodabogyós-barlangban. <https://www.programturizmus.hu/ajanlat-barlangtura-kalandtura-csodabogyos-barlang-balatonederics-balaton-felvideki-nemzeti-park.html>
- SZÖLLŐSI, F. 1986. Beteg-e a gyógyvíz? *Képes* 7. https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/Kepes7_1986_1/?pg=333&layout=s
- TÓTH, M. 2002. Mikor indulnak újra a tatai források? *Vízügyi Közlemények*, 84, 195-209
- TÚRATÁRS.COM 2015. Az uzsai csarabos. http://www.turatars.com/blog/view/id_3188/title_Az-uzsai-csarabos/
- TURAUTAK.COM 2012. Darvas-tó, bauxitlencse. <https://www.turautak.com/cikkek/latnivalok/termeszeti-ertekeink/darvas-to--bauxitlencse--nyirad-.html>
- TURISTA MAGAZIN 2018. A bakonyi Gyilkos-tó - feltöltődés receptre. <https://www.turistamagazin.hu/blog-bejegyzes-1/a-bakonyi-gyilkos-to-feltoltodes-receptre>
- TURISTA MAGAZIN 2019. Bakony-járók paradicsoma - Cuha-völgy. <https://www.turistamagazin.hu/blog-bejegyzes-1/bakony-jarok-paradicsoma-cuha-volgy>
- ÚTIRÁNY.HU 2020. Esztergáli forrás. <https://utirany.hu/2475>
- VARJÚ, F. 1988. Hévízi dilemmák - nyakig vízben. *Ország-Világ*. https://adtplus.arcanum.hu/en/view/OrszagVilag1957_1988_2/?pg=39&layout=s
- VAS NÉPE 1971. Napi 2300 köbméter. https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VasmegyeVasNepe_1971_08/?pg=137&layout=s
- VEOL 2017. Új forrásvíz jelent meg a városban? . <https://www.veol.hu/hirek/uj-forrasviz-jelent-meg-a-varosban-1814905/>

Rendeletek

- BEM 1951. 30/1951 (I.7.) BEM rendelet az általajkutató, mélyfúró, bányakutató és feltáró műveletekkel kapcsolatos adatszolgáltatásról. In: IZSÓ, I. (ed.) *A magyar bányajog fejlődésének átmeneti korszakait (1945-1958)*. Budapest. <https://mek.oszk.hu/09000/09009/>
- CSÁSZÁRI NYÍLTPARANCS 1854. Ausztiriai általános bányatörvény. *Magyarországot illető Országos Kormánylap*, 5. https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/Kormanylap_1854/?pg=620&layout=s

- EB, 2008. Felszín alatti vizek védelme Európában. BIZOTTSÁG, E.
<http://www.kovizig.hu/03-vizgazdalkodas/02-felszin-alatti-vizek/03-felszin-alatti-vizek-vedelme-az-euban/felszin-alatti-vizek-vedelme-az-euban.pdf>
- EB&EP, 2000. A vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról. TANÁCS, E. P. É. E. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0060&from=HU>
- KORMÁNY 1964. Határozata a magyar-szovjet timföld-alumínium egyezmény végrehajtásáról. In: KORMÁNY, M. F. M.-P. (ed.) 3348/1964. Magyar Nemzeti Levéltár.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/MNL_OL_XIX_A_83_b_355_3331_3365/?pg=257&layout=s
- NEMZETI KORMÁNY 1945. 1945. évi 12.200. M. E. számú rendelete a szénbányák állami kezelésbe vételéről.
https://library.hungaricana.hu/hu/view/OGYK_RT_1945/?pg=1088&layout=s
- OKKP, 2004. Országos Környezeti Kármentesítő Program. Budapest,
http://edkvf.zoldhatosag.hu/tartalom/vizved/fsza_okkp.html
- ORSZÁGGYŰLÉS, 1885. XXIII. törvénycikk a vízjogról. Budapest,
<https://net.jogtar.hu/ezer-ev-torveny?docid=88500023.TV&searchUrl=/ezer-ev-torvenyei%3Fpagenum%3D32>
- ORSZÁGGYŰLÉS. 1951. 1951. évi II. törvény az ötéves tervről szóló 1949. évi XXV. törvény módosításáról.
http://epa.oszk.hu/01800/01814/00017/pdf/Statiztikai_Szemle_EPA01814_1951_05_383-394.pdf.
- ORSZÁGGYŰLÉS, 1960. A bányászatról szóló 1960. évi III törvény és végrehajtási rendelete. Budapest,
- ORSZÁGGYŰLÉS, 1964. 1964. évi IV. törvény a vízügyről. Budapest,
<http://www.jogiportal.hu/index.php?id=q3q4w25wht8xxo7e5&state=19970101&menu=view>
- ORSZÁGGYŰLÉS 1995. 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99500053.TV>
- ORSZÁGGYŰLÉS 2011. 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100128.tv>
- VEGYIPARI ÉS ENERGIAIPARI MINISZTER 1955. Tatabányai ipari és ivvíz vízmű beruházási programjáról.
https://library.hungaricana.hu/en/view/MNL_OL_XIX_A_83_b_128_4151_4185/?pg=425&layout=s

Politikusok felszólalásai

- ÁDER, J. 2015. A rossz döntéseink árát nekünk kell megfizetnünk. *Magyar Nemzet*, 2015. 3. 22. <https://magyarnemzet.hu/archivum/belfold-archivum/ader-a-rossz-donteseink-arat-nekunk-kell-megfizetnunk-3994764/>
- ÁDER, J. 2018. Interjú a Kossuth Rádióknak. *Köz társasági Elnöki Hivatal* [Online].
https://www.keh.hu/interjuk/2567-Ader_Janos_koztarsasagi_elnok_interjuja_a_Kossuth_Radio_Jo_reggelt_Magyarorszag!_cimu_musoranak&pnr=3 [Accessed 9 21].
- ELEKES, F., 1956. Felszólalás az Országgyűlésben, 1956. február 11. Budapest,
https://library.hungaricana.hu/hu/view/OGYK_KN-1953_01/?pg=628&layout=s

- GYIMÓTHY, D., 1964. Felszólalás az Országgyűlésben, 1964. november 19. Budapest, https://library.hungaricana.hu/hu/view/OGYK_KN-1963_01/?pg=414&layout=s
- KÉRI, V., 1968. Felszólalás az Országgyűlésben, 1968. július 11. Budapest, https://library.hungaricana.hu/hu/view/OGYK_KN-1967_01/?pg=536&layout=s
- KÉRI, V., 1969. Felszólalás az Országgyűlésben, 1969. július 4. Budapest, https://library.hungaricana.hu/hu/view/OGYK_KN-1967_02/?pg=168&layout=s
- MARÓTHY, L. 1988. *Felszólalás az Országgyűlésben*, Budapest, Országgyűlés. https://library.hungaricana.hu/hu/view/OGYK_KN-1985_02/?pg=493&layout=s
- RÁKOSI, M. 1948. A három éves tervért, beszéd a pécsi bányászokhoz. *A fordulat éve*. Budapest: Szikra. <http://mek.oszk.hu/04400/04493/04493.htm#5>
- RÉTEI, L., 1977. Felszólalás az Országgyűlésben, 1977. december 16. Budapest, https://library.hungaricana.hu/hu/view/OGYK_KN-1975_01/?pg=670&layout=s
- VENDEL, M. 1953. Hozzászólás az akadémiai karsztvízkonferencián. *A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának közleményei*, VIII, 3. https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/MUSZTUD_08/?pg=112&layout=s

Általános

- ÁDÁM, L., MAROSI, S. & SZILÁRD, J. 1987. *A Dunántúli-középhegység*, Budapest, Akadémiai Kiadó. http://real-eod.mtak.hu/3798/1/MTA_MagyarországTajfoldrajza_05_000825989.pdf
- AJBH, 2017. Biztoshelyettesi jogalkotási kezdeményezés a környezeti felelősség hatékonyabb érvényesítése érdekében. Budapest, https://www.ajbh.hu/documents/10180/2791148/Jogszabalyi_javaslat_JNBH_korny_i_elelosseg_2017_12_07.pdf/86562bd7-ff4f-4b9d-ebfe-2df375030c20
- BALÁZS, G. 1993. A jelszó szemiotikai, nyelvi arculata. *Magyar Nyelv*, 89, 56-70. https://adtplus.arcanum.hu/en/view/MagyarNyelv_1993/?pg=57&layout=s
- BÁNDI, G. 2018. *Kútfúrás: amikor a tudomány győz a politika fölött* [Online]. https://index.hu/velemenylolvir/2018/09/02/kutfuras_alkotmanybirosag_ombudsman/
- BERNÁT, T., BORA, G., KALÁSZ, L., KOLLARIK, A., KORPÁS, E., MATEJKA, M. & ZALAI, G. 1969. *Magyarország gazdaságföldrajza*, Budapest, Tankönyvkiadó
- BERTALAN, L. 2001. Előadások Max Weberről. *Szociológiai Szemle* 113-136. <http://szociologia.hu/dynamic/0103bertalan.htm>
- BIBÓ, I. 2012. A magyar demokrácia válsága cikk vitája. *Bibó István művei II*. <https://mek.oszk.hu/02000/02043/html/411.html>
- BRITANNICA, E. 2020. Biophilia Hypothesis. <https://www.britannica.com/science/biophilia-hypothesis>
- CSAPÓ, M., 2012. Épüljön atomerőmű Magyarországon. Budapest, https://archivnet.hu/gazdasag/epuljon_atomeromu_magyarorszagon.html
- CZOMA, L. 1989. Egyforma bűn a kapkodás és a tunyaság. *Magyar Hírlap*, 1989. 6. 21. https://adtplus.arcanum.hu/en/view/MagyarHirlap_1989_06/?pg=214&layout=s
- DOROGI BÁNYÁSZ HORGÁSZ EGYESÜLET. 2019. *Egyesületünkről* [Online]. <http://www.dbhe.hu/index.php/egyesuletunkrol>
- GALÁNTAI NAGY, S., 1912. Nagy Magyar Compass. Budapest, <https://adtplus.arcanum.hu/hu/collection/MagyarCompass/>
- GREENPEACE. 2020. *Mérgezett örökségünk* [Online]. <https://hu.greenpeace.org/mergezett-oroksegunk/ajka/>
- GYÖNGYÖSI, G. 1496. I. Remete Szent Pál Remete Testvéreinek Élete. *Arcok a magyar középkorból*. Szépirodalmi Könyvkiadó
- HARDIN, G. 1968. The Tragedy of the Commons. *Science*, 162, 6. <https://science.sciencemag.org/content/sci/162/3859/1243.full.pdf>

- INDEX. 2010a. *Hová tánt a magyar titán?* [Online].
https://index.hu/belfold/2010/10/24/hova_tunt_a_magyar_titan/
- KENYERES, Á. 2001. *Magyar Életrajzi Lexikon*, Budapest, Arcanum.
<https://www.arcanum.hu/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-magyar-eletrajzi-lexikon-7428D/>
- KOCSIS, K. 2018. *Magyarország nemzeti atlasza: természeti környezet*, Budapest, MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont
- Földrajztudományi Intézet. <http://www.nemzetiatlasz.hu/MNA/2.html>
- KOCSIS, K. & SCHIEFNER, K. 2011. *Magyarország térképekben*, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.
http://www.mtafki.hu/konyvtar/Magyarorszag/Magyarorszag_terkepekben_Banyaszat_energiaellatas.pdf
- KSH. 2011. 2011-es népszámlálás - interaktív térképek. *Ksh.hu* [Online].
<http://www.ksh.hu/interaktiv/terkepek/mo/nepszamlalas.html>.
- KSH, 2016. Tér-Kép. Budapest,
http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/ter_kep_2016.pdf
- KSH 2018. *A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon*, Budapest, KSH.
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/fenntartfejl/fenntartfejl18.pdf>
- LENGYEL, L. 1987. Adalékok a Fordulat és reform történetéhez. *Medvetánc*, 132-163.
https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/Medvetanc_1987_2_melleklet/?pg=134&layout=s
- MÉLYKÚTI, G. 2010. *Topográfia 1. Térképészeti alapfogalmak*, Sopron, Nyugat-magyarországi Egyetem.
https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_TOP1/adatok.html
- NÉPSZABADSÁG. 1988. Szembesítés a tényekkel. *Népszabadság*, 1988. 5. 7.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/Nepszabadsag_1988_05/?pg=61&layout=s
- NÉPSZAVA. 1988. Van tó, lesz tó! *Népszava*, 1988. 6. 27.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/Nepszava_1988_06/?pg=332&layout=s
- NYÍRÓ, A. 2020. Nemzedékek közötti felelősség a pilisi erdőirtás és kopárfásítás példáján. *Gazdálkodás*, 64, 11
- NYÍRÓ, A., SZAKADÁT, I., SZAKADÁT, L. & KELEMEN, G. 1989. *Segédkönyv a Politikai Bizottság tanulmányozásához*, Budapest, Interart Kiadó
- PÉCSI, M. 1984. Hévíz vagy Bauxit? , 1254-1255.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/EletEsTudomany_1984_2/?pg=417&layout=s
- PÉCSI, M. & SÁRFALVI, B. 1960. *Magyarország természeti földrajza*, Akadémiai Kiadó.
<https://www.szaktars.hu/akademiai/view/pecsi-marton-magyarorszag-foldrajza-1960/?pg=0&layout=s>
- PETŐ, I. & SZAKÁCS, S. 1985. *A hazai gazdaság négy évtizedének története I. Az újjáépítés és tertuvasításos irányítás időszaka*, Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó
- PILISI PARKERDŐ. 2020. *Madas László, a Parkerdő első igazgatója* [Online].
<https://parkerdo.hu/parkerdo/50-eve-alapitottak-pilisi-parkerdot/8-madas-laszlo-parkerdo-elso-igazgatoja/>
- PÜSKI, L., BARTA, R. & GYARMATI, G. 2000. *Magyarország a XX. században*.
<https://mek.oszk.hu/02100/02185/html/index.html>
- PÜSPÖKI, Z., HÁMORINÉ VIDÓ, M., SÁRI, K., SZEILER, R. & FANCSIK, T. 2015. Szénvagyonunk nyilvántartásának lehetőségei és hiányosságai. *Földtani Közöny*, 146, 155-162. <https://ojs3.mtak.hu/index.php/foldtanikozlony/article/download/89/66/>
- RAB, L. 1989. Balhévíz, '89. *Népszabadság*.
https://adtplus.arcanum.hu/en/view/Nepszabadsag_1989_06/?pg=49&layout=s
- RADOVICS, I. 2018. *Kesztölc története*, Kesztölc, Kesztölc Község Önkormányzata
- SZABÓ, M. 2013. *A jó kommunista szilárdan együtt ingadozik a Párttal*, JATEPress

- TEIR 2020. Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer. *In: KFT, L. N. (ed.). <https://www.teir.hu/>*
- TÓTH, T. 2008. *Területi tervezés és regionális programozás*, Gödöllő, Szent István Egyetemi Kiadó
- TÓTH, T. 2010. *Regionális elemzések módszerei*, Gödöllő, Szent István Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
- VÁLYI, P. 1965. Vélemény a Nehézipari Miniszteréium erőműépítési programjáról. http://www.archivnet.hu/gazdasag/epuljon_atomeromu_magyarorszagon.html?oldal=6 [Accessed 12 24].
- WALLACE-WELLS, D. 2020. *Lakhatatlan Föld*, Animus
- XI. PIUS PÁPA, 1931. Quadragesimo Anno. Vatikán,
- ZALAI HÍRLAP. 1987. A gyógyvíz gyógyításáért. https://adtplus.arcanum.hu/en/view/ZalaiHirlap_1987_11/?pg=108&layout=s
- ADGER, N. W. 2000a. Social and Ecological Resilience: Are They Related? *Progress in Human Geography*.
- ADGER, N. W. 2000b. Social and Ecological Resilience: Are They Related? *Progress in Human Geography*, 347-364. https://www.researchgate.net/publication/235737390_Social_and_Ecological_Resilience_Are_They_Related
- BALÁSHÁZY, L., 2004. Új jogi szabályozások a felszín alatti vizekkel való foglalkozás területén. Budapest,
- FEJÉR MEGYEI HÍRLAP. 1975b. Vízgondok Bicskén. 1975. 2. 8. https://adtplus.arcanum.hu/en/view/FejerMegyeiHirlap_1975_02/?pg=59&layout=s
- GUNDERSON, L. & HOLLING, C. S. 2002. *Panarchy*, Washington, Island Press
- MAREK, V. 2018. *A lencsehegyi bánya kalandos megnyitásáról* [Online]. https://kesztohc.hu/kesztohci-hirek/v/marek-viktor-a-lencsehegyi-banya-kalandos-megnyitasarol/?fbclid=IwAR0PJ1c5eniCROdXAqUE-dxJC7jDSY83Y_6hT6sdUc27Sesk16-9w_J5nGY
- NAPLÓ 1968b. Mindennapi vizünk. https://adtplus.arcanum.hu/en/view/VeszpremiNaplo_1968_08/?pg=70&layout=s
- NIEBUHR, R. 1987. The Essential Reinhold Niebuhr. Yale University

M2 ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: Az erőművek energiahordozófelhasználása	6
2. ábra: A hazai széntermelés volumene.....	7
3. ábra Magyarország bauxittermelése	7
4. ábra: Bányák a Dunántúli-középhegység karsztvíztároló területén	10
5. ábra: Mesterséges és természetes vízkivétel a Dunántúli-középhegységben.....	13
6. ábra: A Dunántúli-középhegység főkarsztvíz-tárolójának vízmérlege,.....	13
7. ábra: A Dunántúli-középhegység főkarsztvíz-tárolójának karsztvízszint süllyedése	14
8. ábra: A kiemelt víz hasznosítása az 1970-es évek közepén.....	15
9. ábra: A vízhiányokról és vízkorlátozásokról szóló cikkek megyei napilapokban	16
10. ábra: A karsztvíz áramlási rendszere a Dunántúli-középhegységben	18
11. ábra: Karsztvízszint és vízkiemelés, Dorogi-medence	21
12. ábra: A felszíni vizek szennyezettsége a térségben,.....	21

13. ábra: Forráshozamok az 1950-es években és 2013-14-ben	23
14. ábra: Antropogén és természeti folyamatok kölcsönhatásai	24
15. ábra: A Dunántúli-középhegység tájai.....	26
16. ábra A természeti és az emberi világ közötti kölcsönhatások	28
17. ábra: Katasztrófa a nemlineáris rendszer modellje.....	29
18. ábra: A Panarchy modell négy fázisa	30
19. ábra: Nagyobb karsztos területek a Földön.....	31
20. ábra: A víz a karsztrendszerben.....	32
21. ábra: A Dunántúli-középhegység metszete: szintvonal és a mélykarsztvízszint	32
22. ábra: A Dorogi-medence szerkezeti és fajlagos vízvédőréteg-vastagsági viszonyai	33
23. ábra: A Dorogi-medence földtani szelvénye	33
24. ábra: A Dunántúli-középhegység karsztvizeinek első rétegvonalas térképábrázolása	36
25. ábra: A világ népességének növekedése és a vízhasználat	37
26. ábra: A felszín alatti vizek mérlegének modellje	40
27. ábra: A vízkiemelés és a tengerszint emelkedése néhány modellben	41
28. ábra: A felszín alatti víztestek sematikus térképe.....	42
29. ábra: A felszín alatti vizek kiemelésének megoszlása	43
30. ábra: Vízkimelés és fenntarthatóság	44
31. ábra: A szárazság hatása a növényzetre	46
32. ábra: A felszín alatti vizek kiemelésének csökkenő haszna.....	48
33. ábra: A felszín alatti vizek integrált kezelése által érintett szektorok	56
34. ábra: A karsztvízváltás folyamatai.....	58
35. ábra: Az ismétlődő vízhiányokról szóló cikkek száma.....	70
36. ábra: Mért karsztvízszint emelkedés a főkarsztvíz-tárolóban	73
37. ábra: A regenerálódó természet a Dunántúli-középhegységben Forrás: saját szerkesztés	76
38. ábra: A Magyar Általános Kőszénbánya RT tiszta nyeresége	78
39. ábra: A dorogi hőerőmű kapacitásának bővülése.....	79
40. ábra: Dorog népességének alakulása és a dorogi széntermelés.....	81
41. ábra. Orosz olajtermelés és export.....	86
42. ábra: A szénbányászati termelés szerkezete.....	88
43. ábra. Tüntetés a Hévízi tó megmentéséért	91
44. ábra: A Dunántúli-középhegység forrásainak hozama	93
45. ábra: A karsztvízrendszer utánpótlódásának becslései	94
46. ábra. Tata, Fényes-forrás: a VITUKI 1989-es előrejelzései	95
47. ábra: A Magyar Alumíniumipari Tröszt megrendelésére készült optimista és kozmetikázott kimutatás a Hévízi-tó várható vízhozamáról	100
48. ábra. A Hévízi-tó évi átlagos hozama és a várható vízhozam.....	100
49. ábra: Tervezett és tényleges vízkiemelés és Lencsehegy II üzemnél	105
50. ábra. A Közép-Dunántúli bányavíz hasznosító regionális vízellátó terve	109
51. ábra: Szalagcím az Esti Hírlapban.....	112
52. ábra: Az emberi perspektívák.....	119

M3 Táblázatok jegyzéke

1. táblázat: A környezethasználati folyamatok célszerű szabályozása.....	54
2. táblázat: Két valóság - a vállalat és a közösség nézőpontjai.....	57
3. táblázat: A víz és a szén narratívájának változásai.....	83
4. táblázat: A vízügyi ágazat érdekérvényesítő képességének erősödése.....	101
5. táblázat: Az eocén-program tervének módosításai.....	105
6. táblázat: Vízemelőgépek a Budapesti bányakapitányság területén.....	147
7. táblázat: Nagyobb vízbetörések a Dorogi-medencében.....	149
8. táblázat: A Magyar Általános Kőszénbánya RT nyeresége.....	149
9. táblázat: Nagyobb vízhozamú források a Dunántúli-középhegységben.....	150
10. táblázat Összefoglaló a vízhiányokról évszám szerint.....	151
11. táblázat: Összefoglaló a vízhiányokról az említések gyakorisága szerint.....	151

M4 VÍZEMELŐGÉPEK A BUDAPESTI BÁNYAKAPITÁNYSÁG TERÜLETÉN

Üzem	Megye	Vízemelőgép	Lóerő	m ³ /perc
Ajka	Veszprém	5	69	1.38
Annayölgy	Esztergom	3	33	0.66
Bánszállás	Borsod	2	Na	na
Brennberg	Sopron	2	130	2.6
Dorog	Esztergom	6	550	11
Ebszöny	Esztergom	2	70	1.4
Járdánháza	Borsod	1	120	2.4
Királd	Borsod	6	200	4
Lajtaújfalu	Sopron	2	40	0.8
Máriafalva	Vas	1	2	0.04
Nagykovácsi	Pest-Pilis-Solt	1	24	0.48
Nagymányok	Tolna	1	Na	Na
Pécs	Baranya	4	550	11
Rákos	Gömör	4	Na	Na
Sajókaza	Borsod	3	50	1
Sajószentpéter	Borsod	4	130	2.6
Solymár	Pest-Pilis-Solt	3	100	2
Somogy	Baranya	1	8	0.16
Szászvár	Baranya	3	150	3
Szendró	Borsod	1	Na	Na
Tata	Komárom	6	600	12
Tokod	Esztergom	3	725	14.5
Váralja	Tolna	2	18	0.36
Vasas	Baranya	2	85	1.7
Összesen		68	3654	73.08

6. táblázat: Vízemelőgépek a Budapesti bányakapitányság területén, 1900-ban
 Forrás: DÉRY (1900) alapján saját szerkesztés

M5 VÍZBETÖRÉSEK A DOROGI-MEDENCÉBEN

A vékony fedőrétegek és a töredezett rétegek miatt Dorogon sok vízbetörés nehezítette a bányászok munkáját.

Év	Akna	Mennyiség. (m ³ /perc)
1878	Annavölgyi Vilmos akna	20
1882	Annavölgy, Miklós akna	24
1894	Tokodi Erzsébet akna	4
1895	Tokodi körakna	5
1896	Tokod, Kopriva ereszke	1
1896	Dorogi B-akna	3.8
1898	Tokodi körakna	24
1898	Tokodi A-akna	26
1901	Dorogi Tömedék-akna	5
1904	Dorogi Samu akna	1.5
1919	Reimann akna	1.2
1921	Augusztá akna	3.5
1925	Tömedék akna	10
1926	Csolnok, Augusztá akna	5
1927	Csolnok, Augusztá akna	43.5
1930	Tokod III. akna	5.2
1931	Reimann akna	3.5
1932	Reimann akna	66
1934	Reimann akna	2.6
1936	Reimann akna	3
1938	Samu akna	2
1939	Reimann akna	1
1940	Reimann akna	4.6
1942	Reimann akna	7.1
1942	Reimann akna	3.6
1943	XII. akna	2.6
1943	XII. akna	3.3
1944	Tokodaltáró	80
1950	Dorogi VI-os akna	14
1950	Dorogi I-es akna	7
1950	Dorogi altáró	14
1954	Dorog altáró	10
1954	Csolnok, Augusztá akna	30
1950-es évek vége	Dorog, VIII-as akna	17
1950-es évek vége	Dorog, XVII-es akna	40
1950-es évek vége	Dorog, X-es akna	15
1950-es évek vége	Tokodi Erzsébet akna	25
1950-es évek vége	Dorog, XII-es akna	17
1958	Dorog XVII-es akna	Elfulladt
1967	Pilis bányáüzem északi mező	Elfulladt
1967	Dorogi X-es akna	Elfulladt
1968	Dorogi VI-os akna	Elfulladt
1968	Tömedék akna	Elfulladt
1968	Dorog, XV-ös akna	Elfulladt
1970	Dorog, IX-XII-es akna	Elfulladt
1971	Erzsébet akna	Elfulladt

1971	Dorog, XVII-es akna	Elfulladt
1976	Dorog, XIX-es akna	Elfulladt
1987	Lencsehegy	4
1990	Lencsehegy	12
1990	Lencsehegy	3
1990	Lencsehegy	1,2
1990	Lencsehegy	6
1990	Lencsehegy	4,5
1991	Lencsehegy	7
1994	Lencsehegy	20

7. táblázat: Nagyobb vízbetörések a Dorogi-medencében

Forrás: ROZLOZSNIK et al. (1922), KASSAI (1948), TÓTH (1981), KMETTY (1999), FEHÉR (2010) alapján saját szerkesztés

M6 A MAGYAR ÁLTALÁNOS KŐSZÉNÁNYA RT NYERESÉGE

Bányák: Tatabánya, Esztergom, Borsod, Nyugatmagyarországi Kőszénbánya

Év	Bruttó nyereség	Pénznem	Forrás
1893	105 556	Forint	Budapesti Hírlap, 1894-03-01, p. 12
1894	135 936	Forint	Budapesti Hírlap, 1895-02-15, p. 12
1895	199 572	Forint	Budapesti Hírlap, 1896-03-06, p. 13.
1899	75 060	Forint	Budapesti Hírlap, 1900-05-12, p. 10
1901	1 765 194	Korona	Budapesti Hírlap, 1902-03-21, p. 9
1902	2 147 959	Korona	Pesti Napló, 1903-04-05 p. 13.
1903	2 107 238	Korona	Budapesti Hírlap, 1904-04-17 p. 32
1904	2 131 556	Korona	Budapesti Hírlap, 1905-04-16 p. 31
1906	2 708 243	Korona	Budapesti Hírlap, 1907-04-28 p. 35
1907	3 562 258	Korona	Budapesti Hírlap 1908-04-26, p. 12.
1908	3 993 164	Korona	Budapesti Hírlap, 1909-03-23 p. 17
1909	5 363 458	Korona	Magyar Üveg- és Agyagujság, 1910-05-01 p. 6
1910	5 8063 55	Korona	Pesti Hírlap, 1911-04-28 p. 17
1911	6 834 349	Korona	Pesti Hírlap, 1912-04-28, p. 35
1912	5 130 019	Korona	Budapesti Hírlap, 1913-04-30, p. 18
1913	5 671 112	Korona	Budapesti Hírlap, 1914-04-28, p. 33
1914	5 292 686	Korona	Budapesti Hírlap, 1915-04-28, p. 16
1915	6 345 424	Korona	Budapesti Hírlap, 1916-04-14. p. 13.

8. táblázat: A Magyar Általános Kőszénbánya RT nyeresége

A forrásokat lásd: p. 78

M7 NAGYOBB VÍZHOZAMÚ FORRÁSOK A DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉGBEN

	Legmagasabb	Tengerszint feletti méter	Legnagyobb vízhozam	m³/perc
Keszthelyi-hegység	Vállus, Szent Miklós forrás	360	Hévíz, Tóforrás	0,8
Tapolcai-medence	Zalaháp, Községi forrás	170	Tapolca, Malomtó forrás	0,7
Balaton-felvidék	Hidegkút, Nagyforrás	338	Csopak, Nosztori-forrás	0,07
Déli-Bakony	Szentgáli Nádorréti-forrás	399	Öcs, Kinder-tó forrása	0,1
Északi-Bakony	Zirc, Kakashegyi-forrás	460	Iszkaszentgyörgy, Forrófői forrás	0,6
			Tapolcafő, Nagy-forrás	0,5
Vértes	Csókakő, Nagy-Lépakút	305	Magyaralmás, karsztforrás	0,5
Velencei-hegység	Nadap, Antónia-hegyi forrás	300	Vereb, Szilváskerti-forrás	0,04
Gerecse	Süttő, Kastély-forrás	500	Szomód, Halastó forrása	0,5
Pilis	Pilisszántó, Trézsi-kút	460	Pilisszentkereszt, Kinizsi-forrás	0,08
Budai-hegység	Nagykovácsi, Rózsika-forrás	400	Érdliget, Strandforrás	0,2
			Budapest, Rác-fürdő Törökforrása	0,5
			Csillaghegy, Árpád-forrás	2

9. táblázat: Nagyobb vízhozamú források a Dunántúli-középhegységben
 ADÁM et al. (1987), p. 323

M8 VÍZHIÁNY A SAJTÓBAN

Két táblázatban összefoglalom a megjelent cikkeket, majd kronológiai sorrendben közlöm a hivatkozott forrásrészletek teljes szövegét.

Év	Város
1953	Nyergesújfalu
1954	Tatabánya
1958	Nyergesújfalu
1959	Várpalota
1961	Tata, Veszprém
1962	Székesfehérvár
1963	Pápa, Sümeg, Székesfehérvár, Tata, Tatabánya, Várpalota, Veszprém
1964	Neszmély, Székesfehérvár, Veszprém
1965	Almádi, Dunaalmás, Tata, Tatabánya
1966	Oroszlány,
1967	Almádi, Dorog, Esztergom, Oroszlány, Tata, Tatabánya
1968	Ajka, Ászár, Gyepükaján, Hegyesd, Kisbér, Nyirád, Oroszlány, Pápa, Sáska, Sződ, Tapolca
1969	Dorog, Esztergom, Sümeg, Sümegprága, Várpalota
1970	Bodajk, Dorog, Esztergom, Nyirád,
1971	Ászár, Balatonfüred, Dorog
1972	Almásfüzitő, Balaton északi part, Dorog, Esztergom, Komárom, Szöny
1973	Ajka, Balatonalmádi, Kisbér, Oroszlány, Pápa, Székesfehérvár

1974	Balatonfelvidék, Várpalota
1975	Bicske
1976	Bajót
1978	Veszprém megye
1980	Pápa, Tardosbánya, Várpalota
1982	Székesfehérvár,
1983	Csót, Devecser, Gyarmat, Lókút, Magyarpolány, Tata
1984	Csolnok, Sárísáp
1985	Mór, Sárbogárd
1985	Velenceitópartja
1986	Dorog, Esztergom
1987	Dorog
1988	Csolnok
1989	Badacsonytomaj

10. táblázat Összefoglaló a vízhiányokról évszám szerint
Forrás: saját szerkesztés

Említések, száma	Város
8	Dorog
5	Esztergom, Oroszlány, Székesfehérvár, Tata, Várpalota
4	Balaton északi part, Pápa, Tatabánya, Veszprém
2	Ajka, Almádi, Ászár, Csolnok, Devecser, Kisbér, Nyergesújfalu, Nyirád, Sümeg
1	Almásfüzitő, Badacsonytomaj, Bajót, Bicske, Bodajk, Csót, Dunaalmás, Gyarmat, Gyepükaján, Hegyesd, Komárom, Lókút, Magyarpolány, Mór, Neszmély, Sárbogárd, Sárísáp, Sáska, Sümegprága, Sződ, Szőny, Tapolca, Tardosbánya, Velencei tó partja

11. táblázat: Összefoglaló a vízhiányokról az említések gyakorisága szerint
Forrás: saját szerkesztés

1953, Nyergesújfalu: „Vízhiánnyal küzdöttek a falu dolgozói. Az ivóvizet iparvízzel pótolták, ami természetesen nem egészséges.” (KOMÁROMMEGYEI DOLGOZÓK LAPJA 1953, p. 5)

1954, Tatabánya: „Fekete Márton X-es aknai levelezőnk a partizántelep vízhiányáról írt. Ezen a telepen 120 család él, s Igen sokszor kilométereket kellett megtenni, hogy vízszükségleteiket kielégíthessék.” (KOMÁROMMEGYEI DOLGOZÓK LAPJA 1954, p. 6)

1958, Nyergesújfalu: „Köztudomású Nyergesújfalu vízhiánya. A viscosagyár és a cementgyár csápos-kútja nemcsak az üzemek szociális részlegeit, hanem a lakótelepeiken kívül még a két községet is ellátja vízzel. Vízhiány van azonban a 4-es számú Épületelemgyárban, ahol annakidején semmiféle víznyerőről nem gondoskodtak. A sok vizet használó gyáraknak, a papír- és a viscosagyárnak feltétlenül meg kell oldania a szennyvíz derítését, hogy ne szennyezze a Dunát.” (KOMÁROMMEGYEI DOLGOZÓK LAPJA 1958, p. 4)

1959, 1960, Várpalota: „Jogos a felsőmajori lakók vízhiány panaszja. A vízszolgáltató városgazdálkodási vállalat és a városi tanács ismeri a bajt. Még 1959 tavaszán megtették az intézkedést, mivel a jelenlegi kúthálózat képtelen a nyári igényeket fedezni.” (KÖZÉPDUNÁNTÚLI NAPLÓ 1960, p. 6)

1961, Tata: „Természeti kincseink felderítetlensége miatt következtek be az elmúlt évben Tatán a súlyos ivóvízellátási nehézségek.” (KOVÁCS 1961)

1961, Veszprém és környéke: „Többször előfordult vízhiány Veszprémben, Pápán, Keszthelyen, Marcalion, Badacsonyan, Zircen és Lókúton.” (NAPLÓ 1962, p. 1)

1962, Székesfehérvár: Fejér Megyei Hírlap, 1962-05-10.

1963, Pápa: „Szinte beszédtema tárgyát képezi Pápán a már rendszeressé vált vízhiány. Jogosan bosszankodnak az emberek, mert az emeleti lakások csapjaiból ez ideig csak csurgadozott valamicske „melegvíz”, most már a csurgás is megszűnt. Ma már a mosdás is problémát okoz, nem beszélve a háziasszonyok nagymosási gondjairól. Egyszerűen képtelenek néha annyi vizet összegyűjteni, hogy e fontos munkájukat elvégezhessék.” (NAPLÓ 1963a, p. 8)

1963, Sümeg: „Sümege, egyetlen meleg vízű, nyílt uszodánkban vízhiány miatt a tavalyi sportidényben sem lehetett komoly versenylehetőséget kialakítani.” (NAPLÓ 1963b, p. 9).

1963, Tata: „Tata jelenlegi lakossága kórház, edzőtábor és a bejárokkal együtt 20 000 fő. A vízmű víztermelése Kovács J. Gyula főmérnök közlése szerint csúcsban 1200 m³/nap, az egész város jelenlegi vízigénye viszont 4000 m³/nap. A város csak részben közművesített. A felsővárosban a közművesített részekben jelentkező 250 m³/nap vízhiányt csak ideiglenesen oldották meg. Tóvároskert részére pedig jelenleg kb. 400 m³/nap többlet vízmennyiségre lenne szükség.” (BARTOS 1963, p. 482)

1963, Tatabánya: „Ez a bányavíztermelés okozta depresszió, amely az utóbbi években számos, hatalmas költséggel épített vízellátási létesítményt érintett és katasztrofális helyzetbe hozta, vagy a közeljövőben hozza az érintett területek vízellátását. Az első ilyen vészjel Iszkaszentgyörgy környékéről hallatszott, de az összefüggéseket akkor még nem látták eléggé bizonyítottnak, és az ellentétes érdekek miatt az érintett felek még a bíróságot is nehéz helyzetbe hozták.” (KESSLER 1963, p. 120)

1963, Veszprém, Várpalota, Székesfehérvár: „Az iparvidékeken léptek fel komoly vízhiányok. A borsodi, a hatvan—salgótarjáni, a tatai, a Pécs-komlói iparvidék, valamint Veszprém—Várpalota—Székesfehérvár vidékén már hosszú évek óta nagy gondot okoz az igények kielégítése.” (KERTAI 1963, p. 52)

1964, Neszmély: „Évek óta nehéz körülmények között szállítja fel a neszmélyi Kék Duna Tsz a permetezéshez szükséges vízmennyiséget a szőlőhegyre, ahol a közös gazdaságnak 60 hold új telepítésű szőlője fekszik. A közelben ugyanis nem lehet vizet találni, ezért kénytelenek azt a téglagyári kútból, Zetor után kapcsolt pótkocsin feljuttatni a hegyre. Ez eléggé nagy és sok időt igénylő munka, mert egy szezonban legalább ötszázszor kell fordulnia a gépnek, de ezen kívül veszélyes vállalkozás is, hiszen a permetezések eső után időszerűek, ilyenkor pedig csúszós a föld felszíne, ami fokozottan megnehezíti a Zetor felkapaszkodását a meredek utakon. Az állandó vízhiány a magyarázata annak is, hogy idáig csak kisüzemi módszerekkel, 2 hektós

kádban keverték a permetlevet. Nem csoda, hogy ilyen feltételek mellett magas a szőlőművelés költsége. Csupán a felszállított víz köbméterenként 40 forintjába kerül a szövetkezetnek.” (KOMÁROMMEGYEI DOLGOZÓK LAPJA 1964, p. 5)

1964, Székesfehérvár: „A város vízellátásának első üteme még ez évben elkészül, s a krónikus vízhiány megoldódik az iszkaszentgyörgyi víz bevezetésével.” (FEJÉR MEGYEI HÍRLAP 1964, p. 7)

1964, Veszprém: „A vízhálózat jelentős fejlesztése ellenére is a főidényben vízhiány van. Joidéig a lakosság jobb belátására, segítségére, takarékoságára van szükség.” (NAPLÓ 1964, p. 1)

1965, Tatabánya: „Jelentkezik vízhiány. Ennek oka: a Duna szennyezettsége: a bányászkodás miatt csökkenő karsztvíz; magas vízigényű üzemek működése.” (DOLGOZÓK LAPJA 1965b, p. 1)

1965, Dunaalmás: „A lakók öt-hatszáz méter távolságról hordják nap mint nap a vizet, abból a kútból, ami a telep feletti dombon található. Ez az ásott kút nincs fertőtlenítve, sőt még lefedve sem. A körülötte lévő területet a község legelőnek használja, vize fertőzött. A lakók óhatatlanul ki vannak téve egy esetleges fertőzés veszélyének, és a vízhiány következtében még a legelemibb tisztálkodási követelményeknek sem tudnak eleget tenni.” (DOLGOZÓK LAPJA 1965a, p. 3)

1965, Almádi: „Vízhiány az almádi állomáson, vízhiány a Dózsa György utcában. Csak éjszaka 12 és reggel 6 óra között csordogál a csap a mi házukban is, a Dózsa György u. 39. szám alatt. Hat család 25 tagja lakik itt, akik nemcsak mosakodni szeretnének, hanem egyébre is szükséges a víz.” (NAPLÓ 1965, p. 6)

1966, Oroszlány, Tata: „A kenyérgyár bejelentette: nincs elég vize, vízhűtéses kemencéit nem üzemeltetheti. A város csúcsfogyasztása idején ugyanis a magasabban fekvő kenyérgyár csak lökésszerűen kapott vizet. Ennek következtében néhány órát működtek a kemencék, aztán újra álltak. Így egy kenyérgyárat nem lehet üzemeltetni és veszélybe került a város kenyérellátása. Csütörtökön a bölcsőde is közölte, nincs vize, s a tanács vb ülésen foglalkozott a mindinkább érezhető vízhiánnyal. Tatán 10 utca, a tata-tóvárosi állomás és az Április 4 tér vízellátásával vannak zavarok, és a csütörtöki végrehajtó bizottsági ülés itt is napirendre tűzte a város vízellátásának problémáit.” (DOLGOZÓK LAPJA 1966, p. 3)

1967, Oroszlány, Tata: „A vízhiányt az erőművek, a mész- és cementmű, az alumíniumkohó, a bányák homoküzemeinek jelentékeny ipari vízigénye és egyéb üzemek vízszükséglete állandóan növelt. A bányaművelés különösképpen Tata és Vértesszőlős természetes vízkészletét csapolta meg igen érezhető mértékben. Baj, Kömnye, Kecskéd, Vértessomló, Kömnyebánya, eredeti geológiai viszonyai miatt e bányásztelepülések ellátását helyi vízkészletből már nem is lehet megoldani. Ugyancsak nincs elegendő vízkészlet Oroszlány térségében és a bokodi vízmű fejlesztése sem.” (DOLGOZÓK LAPJA 1967a, p. 1)

1967, Oroszlány, Tatabánya, Dorog, Esztergom: „A vártnál is 'igazibb' kánikula megyszerte vízhiányt okozott. Különösen Oroszlányban, Tatabányán, Dorogon és Esztergomban 'apadtak' el jó néhányszor a csapok. Az elmúlt hetekben sokan bosszankodtak az akadozó vízellátás miatt, a gond közérdekű problémává duzzadt.” (DOLGOZÓK LAPJA 1967c, p. 1)

1967, Almádi: „Vízhiány a magyar tenger partján, vízfelesleg a bauxitbányáknál. Mit fognak inni a balatoni üdülők? Kánikulában több helyen és sok alkalommal adódik már most is ilyen eset, reggel, késő este, vagy csak éjszaka lehet „szóra bírni” a csapokat.” (NAPLÓ 1967, p. 5)

1968, Oroszlány: „Oroszlány egyetlen strandfürdőjének medencéjében napok óta alig van víz. ötven- százötven centi mély a víz két és fél méter helyett. Ezt mindenki megérti, hiszen a nyári hónapokban a város vízhiánnyal küzd. Nem is ez a probléma. A baj ott kezdődik, hogy akik úszni, fürödni szeretnének, nem sajnálva a fáradságot, kimennek a város központjától messze eső strandra, megváltják a belépőjegyet, s csak bent veszik észre, milyen alacsony a víz. Így mérgezés és ráfizetés vár azokra, akik strandolni, úszni szerettek volna.” (DOLGOZÓK LAPJA 1968c, p. 4)

1968, Kisbér, Ászár: „Évek óta súlyos gond Kisbéren a közintézmények és a lakosság vízellátása. Különösen nyáron válik akuttá a vízhiány, amikor a kevés csapadék következtében elapadnak az utánpótlási lehetőségek. Hasonló vízellátási gondokkal küszködik a szomszédos Ászár is, habár itt egyelőre még bírja a három közkút a lakosság ellátását. A legjobb kút azonban kimerülöben van, és így nem is sokára mindössze két közkút ad majd ivóvizet a község lakosságának.” (DOLGOZÓK LAPJA 1968d, p. 3)

1968, Ajka és környéke: „Szennay István bányászati vezérigazgatóhelyettes hozzászólásában azt állítja, hogy cikkünk hiányos vagy helytelen adatközlés, illetve célzatos beállítása miatt a vízhiánnyal sújtott lakosságban ellenérzést kelt a bauxitbányászattal szemben, és eltereli a figyelmet a bajok igazi okáról: hogy tanácsi vízügyi, vagy más szervek évtizedes mulasztásaiból eredően következett be az idei aszályos évben a katasztrofális vízhiány.” (NAPLÓ 1968a, p. 4)

1968, Sáska, Gyepükaján, Hegyesd, Sződ és Nyirád: „A bánya megnyitása után ugyanis olyan mértékű vízhiány jelentkezett a környéken, amivel országos szerveink nem számoltak, s amelyek halaszthatatlanul sürgős megoldásokat követelnek. Lassan — de a vártnál sokkal gyorsabban — kirajzolódtak a depressziós tölcser kezdődő körvonalai: minél mélyebbre mennek a bányában, minél több vizet kell kiemelniük, annál jobban nő a felszínen az a kör, ahol a kutakból egyik napról a másikra eltűnt a víz, s a források kiapadtak. Sok ezer ember és hatalmas mezőgazdasági terület maradt, vagy marad a közeljövőben víz nélkül.” (NAPLÓ 1968b, p. 3)

1969, Dorog, Esztergom: Kéri Vencel országgyűlési képviselő felszólalása a Parlamentben: „Csaknem állandóan vízhiánnyal küzdenek. A jelenlegi víznyerőkből nem tudják fedezni a szükségletet. Ugyanakkor a Dorogi Szénbányák bányáiból négy óra alatt annyi vizet kell kiemelni, amennyit a lakosság egy nap alatt fogyaszt a dorogi járásban és Esztergomban. A

helyzet súlyosbodására van kilátás, hiszen a lakosság számának gyarapodásával kell számolnunk.” (DOLGOZÓK LAPJA 1969a, p. 5)

1969, Dorog: *„Az építkezést számos nehézség akadályozza: elsősorban az immár krónikus vízhiány. Van olyan eset is, amikor a közeli patakról kell a munkásoknak vizet hordaniuk, hogy a betonozást, zavartalanul végezhessék.” (DOLGOZÓK LAPJA 1969b, p. 1)*

1969, Várpalota, Sümeg, Sümegprága: *„Nyirádon évente 60 millió köbméter vizet emelnek ki. az iszkaszentgyörgyi bányászat Várpalotán okoz vízhiányt, az elkövetkezendő évtizedben pedig a fenyőfői bánya vízelvonásával kell számolni, a bányászat a vízelvonással kárt okoz. de egyben felszínre hozza a vizet, s így a terület vízellátását, is megoldja. Az eddig mutatkozó. (vízhiányt többnyire helyi intézkedésekkel enyhítették. így történt ez Sáskán. Sümegen. Sümegprágán és több más községben.” (NAPLÓ 1969, p. 1)*

1970, Bodajk: *„Bodajkon a hosszú ideje fennálló vízhiány megszűnt. Nincsenek időszakos korlátozások, s a község magasabb területein is egyenletes és zavartalan a vízellátás.” (FEJÉR MEGYEI HÍRLAP 1970, p. 6)*

1970, Dorog: *„Súlyosbította a megye vízellátási gondjait, hogy az ipar egyik fő ága a szénbányászat, mint vízelvonó fejtett ki tevékenységet. Az ipar más ágai pedig környezetük és befogadók szennyezésével csökkentették a víztermelési lehetőségeket. Kényszerítően hatottak a körülmények, hogy komplex vízgazdálkodásra terveket dolgozzunk ki, hogy a vízelvonások által sújtott területeket kárpótoljuk, hogy a szennyezett területek növekedését megakadályozzuk, és biztosítsuk a távlati vízigények vízkiviteli lehetőségeit. Mind gyakrabban jelentkeztek a megye különböző területein a meglévő víztermelő kutak elszennyeződésai.” (SÁRKÖZY et al. 1972, p. 44)*

1970, Esztergom: *„Esztergom város átlagos napi vízigénye mintegy 4500, nyári csúcsidőszakban pedig 7500 köbméter. A kutak ennél kevesebbet adnak. Nyáron ezért akadózhat az ellátás. Nehezíti a helyzetet, hogy az 1967-ben késznek jelzett III-as számú csáposkút létesítményeinél a hiánypótlást és a garanciális javításokat még mindig nem készítette el a kivitelező. A hibák zöme a rossz szigetelés következménye. Az idén is számolni kell vízhiánnyal.” (DOLGOZÓK LAPJA 1970b, p. 3)*

1970-71, Nyirád: *„A Bakonyi Bauxitbánya Nyirád határában a községtől mintegy 3 kilométerre depressziós kutakat furat, amelyekből nagy mennyiségű vizet emel ki. Ezzel mentesítik a bányákat a vízbetöréstől. A vízelvonás következtében azonban a vízhiány községünkben már két éve mindennapos probléma. Néhány utcában kiapadtak a kutak, s várható, hogy több kút is hasonló sorsra jut.” (NAPLÓ 1970, p. 4)*

1971, Dorog: *„A legtöbbször ugyanis a vízhiány gátolja a dolgozók tisztálkodását. Évek óta átmeneti megoldásokkal kísérleteznek. Volt rá példa, hogy a dolgozók szódavízben mosakodtak. Januárban mindössze három alkalommal adott vizet a Vízmű ennek az üzemnek. A mészmű vezetői tartállyal szállították fel a „B” üzembe a tisztálkodásra, fogyasztásra alkalmas vizet.*

Amikor azonban a járművek sem tudtak megbirkózni a téli útviszonyokkal, nem) maradt más hátra, mint a hó. Márpedig a gyártástechnológia természeténél fogva, a mészüzem munkahelyei szennyezettek. Követ, szemet őrölnék lisztté, darává itt. Nagy a porképződés. A hidrát szárítja a bőrt, a kőliszt a bőrre telepedve gátolja természetes légzését. A meleg szappanos vizes tisztálkodás egészségügyi szempontból is szükséges.” (DOLGOZÓK LAPJA 1971a, p. 3)

1971, Ászár: *„Az Ászári Keményítőgyár megyénk egyik legrégebbi üzeme. Legnagyobb mai gondja: a vízhiány. Napi vízszükségletük 2000 köbméter. A mostani rendkívül aszályos nyár folyamán három hónapig nem volt elegendő víz a gyárat ellátó Feketevíz-érben. A környező területen kútfúrással kísérleteztek, de ez sem vezetett eredményre. A Feketevíz-ér 16, természetes völgyelzárásokkal kialakított tavat köt össze, s ezek vízmennyiségét vezeti a gyárhoz. A víztárolók területe mintegy 33-40 katasztrális hold, hozamuk mintegy félmillió köbméter. A tavak, megépítésükkor elegendő vizet adtak a gyárnak, az elmúlt negyven év folyamán azonban beiszapolódtak. elnádásodtak. Némelyikben jelenleg csak 20—30 centiméter mély a víz, vagy teljesen ki is száradt.” (DOLGOZÓK LAPJA 1971b, p. 3)*

1971, Balatonfüred: *„Napi 2300 köbméter vizet ad a Lovas község határában feltárt forrás, minek vízhozamával Balatonfüreden a nyári fődényben fellépett katasztrális vízhiányt enyhítik. A forrás vizének bekapcsolása után lényegesen javult Balatonfüred vízellátása.” (VAS NÉPE 1971, p. 8)*

1972, Balaton északi part: *„Lesz-e elegendő víz? A múlt évben július végén, augusztus elején a vízhiány leginkább a tobruki, vörösberényi, balatonalmádi, balatonfüredi településeket sújtotta. (...) Csopak és Balatonfüred ellátásának biztosítására — ahol a legsürgetőbb a vízhiány meg szüntetése — többek között két kutat fúrattak, a Kéki- forrás területén.” (NAPLÓ 1972, p. 3)*

1972, Komárom, Szöny, Almásfüzitő, Dorog, Esztergom: *„A Duna-menti települések egy részének vízellátása ma sincs megnyugtató módon megoldva. A Komárom—Szöny—Almásfüzitő vízellátását szolgáló regionális vízmű létesítése csak a közelmúltban kezdődött meg; teljes kiépülése az V. ötéves tervben várható. Nyergesújfalun a következő évek lakásépítési feladatai csak a vízmű bővítésével együtt oldhatók meg. Dorog és Esztergom térségének vízellátása már évek óta megoldatlan. Az idén elkészült 10 partiszűrősű kút és a tokodi IV/c. ereszke vizének az ellátásba történő bekapcsolása sem teljes és végleges megoldás. Ilyen megoldást csak a regionális vízmű hozhat, amelynek kivitelezésére az V. ötéves tervben kerül sor.” (ANTALÓCZY 1972, p. 19)*

1968-1973, Pápa, Tapolca: *„Évek óta súlyosbodó gond volt Pápán a vízellátás. Elapadtak az ősidők óta vizet adó, hajdan bő tapolcafői karsztforrások, 1968-ban a tó is kiszáradt. A tó fenekén fúrt kutak vízszintjének rohamos csökkenése ez év második felében már nagymértékű vízhiányhoz vezetett volna.” (NAPLÓ 1973a, p. 3)*

1973, Ajka, Pápa: *„Kevés volt a csapadék, csökkent a kutak, patakok vízhozama. A víz iránti igény viszont egyre nő az országban, megyénkben is. Veszprémben például már most elfogy a*

vízművek napi termelése. A fogyasztás több mint 17 ezer köbméter, ez megegyezik a tavaly nyári csúcsfogyasztással. Ajkán, Pápán, Tapolcán és szinte mindenütt a megyében hasonló a helyzet.” (NAPLÓ 1973c, p. 3)

1973, Balatonalmádi: „Balatonalmádi zavartalan vízellátása nem kis gondot jelent.” (NAPLÓ 1973b, p. 1)

1973, Oroszlány: „Megyénk talán egyetlen helységében sincs olyan gyakori vízhiány, mint Oroszlányban. Nem lehet okolni a helybeli üzemeket, hogy túlzott mértékben ivóvizet használnak termelési célokra. Éppen az ellenkezője áll fenn. Az Oroszlányi Szénbányák például saját vízkiviteli művet létesített. Gyakran siet a város segítségére.” (DOLGOZÓK LAPJA 1973b, p. 3)

1973, Kisbér: „A krónikus vízhiány miatt nem sikerült megoldani az autósosó üzemeltetését.” (DOLGOZÓK LAPJA 1973a)

1973, Székesfehérvár: „Tegnap délelőtt több ezer fehérvári vízcsap 'száradt ki'. A Május 1 tér, a Münnich lakótelep, a József Attila úti lakótelep magasabb emeletein egyaránt vízhiányra panaszkodtak a lakók. Több utcában kénytelenek a felső szintekről vödörrel lejárni vízért. Súlyos gondokat okozott a vízhiány a megyeszékhely tegnapi ebédjének megfőzésénél is. A Könnyűfémműben a vízhiány miatt akadozott az üzemi ebéd elkészítése, s hasonló gondokkal kellett számolniuk a Videoton éttermi dolgozóknak is. (...) Tegnap már az egész város vízhiánnyal küszködött, kivéve azt a néhány szerencsés városnegyedet, amely közel esik a friss vizet szállító gerincevezetékhez. (...) A magasabb szinteken nyitva hagyják éjszakára a csapot, így igyekeznek a fürdőkádakba felfogni a háztartás másnapi vízszükségletét.” (FEJÉR MEGYEI HÍRLAP 1973, p. 8)

1974, Várpalota, Balatonfelvidék: „Néhány községben súlyosbodott a vízhiány. (...) A pápaihoz hasonlóan Várpalotán is a kutak vízszintjének csökkenése okozott gondokat olyannyira, hogy el kellett rendelni a vízkorlátozást. (...) Talán Balatonfüreden a legsúlyosabb a helyzet. A vízkorlátozás itt még napjainkban is érvényben van, bár a korlátozás eredményeként sikerült 2—3 ezer köbmétert tartalékolni a medencékben. A város vízellátásán csak az új vízkivételi mű elkészülte segíthet. Egy-két településen még súlyosabb a helyzet. Gondot okoz, hogy Vigántpetenden — a nagy mennyiségű nyirádi vízkivétel miatt — elapadt a kút. Hasonlóan csökkent a vízmennyiség Mencshely, Óbudavár, Szentjakabfa, Balatoncsicsó, Szentantalfa és Tagyon községeket ellátó rendszer vízbázisán is. A községekben szigorú vízkorlátozásokat rendelnek el. Sajnos, nem szűnt meg a vízhiány Lókút, Olaszfalu és Papkeszi községekben.” (NAPLÓ 1974, p. 3)

1975, Bicske: „Bicske nagyközség lakói egynegyedének problémáit jogosan tesszük szóvá a lapnál. Annál is inkább, mert huzamos vízhiány miatt 1974 nyarán már a Magyar Rádióhoz is fordultunk, ahonnan panaszunkat a megyei tanácshoz, majd a nagyközségi tanácshoz továbbították. De sem intézkedést, sem választ mind a mai napig nem kaptunk.” (FEJÉR MEGYEI HÍRLAP 1975b, p. 4)

1976, Bajót: „Ipartelepítésre nem alkalmas a községünk a vízhiány, meg a kedvezőtlen fekvése miatt.” (DOLGOZÓK LAPJA 1976, p. 3)

1978, Veszprém megye: „nyaranta, a nagy kánikulák idején, néhány Veszprém megyei városban vízkorlátozást kell elrendelni, sőt. egyes településeken állandó vízhiánnyal küszködnek.” (MAGYAR NEMZET 1978, p. 5)

1980, Tardosbánya: „Legnagyobb gondjuk a vízhiány. Csak ásott kutak vannak Tardosbányán. A víz minősége nem megfelelő, és mennyiségében kevés. Pedig az új házak mind fürdőszobával épülnek és a régieket is korszerűsítik.” (DOLGOZÓK LAPJA 1980, p. 1)

1980, Pápa, Várpalota: „Pápa jelenleg napi vízgondokkal küzd, mert a tapolcafői utánpótlás elapadt, mélyebbre került a víz, utána kell menni. Jelenleg három helyen is dolgoznak kutatófúróink. Várpalotán nagyon kedvezőtlen helyzetben vannak. A helyi lignitbányák mellett a közelben lévő iszkaszentgyörgyi és kincsesbányai bauxitlelőhelyek elszívták a vizét. Mellettük még Pét és Inota is jelentős vízfelhasználó ipari bázis.” (MAGYAR IFJÚSÁG 1980, p. 14)

1982, Székesfehérvár: „Vízfogyasztás, vízhiány. A tartós meleg következtében Székesfehérvár vízfogyasztása jelentősen megnövekedett. Ennek következtében egyre sűrűbben vízhiányok keletkeztek a város magasabb területein. Az egyenletesebb vízellátás érdekében kérik a lakosságot, hogy a délutáni és esti órákban a gépkocsimosást és az öntözést mellőzzék.” (FEJÉR MEGYEI HÍRLAP 1982, p. 16)

1983, Devecser, Csót, Gyarmat, Magyarpolány, Lókút: „Devecserben, Csóton, Gyarmaton a csúcsfogyasztási időszakban, a kánikulában, elsőfokú, Magyarpolány és Lókút községekben pedig másodfokú vízkorlátozást rendeltek el.” (NAPLÓ 1983, p. 1).

1983, Devecser: „Kinőttük a vízmű teljesítőképességét, a környéken folyó bányaművelés hatására csökkent a vízszint, nyáron állandósult a vízhiány.” (PÁRTÉLET 1983, p. 72)

1983, Tata: „A tatai Fényes-fürdő vízhiány miatt 1983. július 8- tól újabb intézkedésig zárva tart.” (DOLGOZÓK LAPJA 1983, p. 1)

1984, Csolnok: „Csolnok néhány utcájában és a Rákóczi-telep egyes részein hetekig, hónapokig nincs folyamatos vízszolgáltatás. A község vízügye januárig a Dorogi Szénbányák szolgáltató üzeméhez tartozott, de az idén sincs semmi változás, még csak nem is ígérik, hogy lesz megoldás. A fürdőszobát legritkább esetben lehet csak használni, de már a friss csapi víz ízét sem ismerjük, olyan régen ittuk. Ha tűz ütne ki, nem volna mivel oltani, az egész telep leégne.” (DOLGOZÓK LAPJA 1984b, p. 5)

1984, Sárísáp: „Az utóbbi időben a vártnál nagyobb mértékben csökkent a karsztvíz szintje Sárísápon. A vízkorlátozás csak ideiglenesen segített a vízhiánnyal járó gondokon. A végleges megoldás érdekében szükség van az ivóvíz pótlására. A szakemberek a volt XVII-es akna elzárt vízrendszerében található iható víz felhasználásával tervezik ezt a pótlást.” (DOLGOZÓK LAPJA 1984a, p. 3)

1985, Sárbogárd, Mór, Velencei tó partja: „*az idén nyáron súlyos vízhiány várható a Velencei tó partján és időszakos vízkorlátozással kell számolniuk a móri és sárbogárdi lakosoknak is.*” (FEJÉR MEGYEI HÍRLAP 1985)

1986, Dorog, Esztergom: „*Esztergomban és Dorogon vízhiány van. Mindkét városban az igényelt vízmennyiségnek mintegy 15 százaléka hiányzik, mivel alacsony a Duna vízállása és a térségben a karsztvízszint is erőteljesen csökkent. A kialakult helyzetben a vízhiányos területekre tartálykocsival szállít ivóvizet az ÉDRV. Dorogra Esztergom felől többlet víz szállításra egy korábbi vezeték felújított, azt új nyomvonalra telepítette. Sárísáp felől is tudnak vizet adni a rendszerbe, mivel nagyobb teljesítményű szivattyút épített be. Bekötötték a rendszerbe a lencsehegyi bányáüzem kútját. Az esztergomi strandfürdő kútjának vizét megvizsgálják, azt követően ezt is rákötik az ivóvízhálózatra. A Dorogi Szénbányák Vállalat az Ágnes-ereszkébe épített be nagy teljesítményű szivattyút.*” (DOLGOZÓK LAPJA 1986a, p. 1)

1987, Dorog: „*A múlt év őszén a karsztvízszint rohamos süllyedése miatt súlyos vízhiány keletkezett Dorogon és környékén.*” (DOLGOZÓK LAPJA 1987)

1988, Csolnok: „*Én kis naiv, nem tudom, hányadszor, azt hittem, végleg megoldódtak vízgondjaink. Sajnos, megint tévedtem. A kánikulával együtt beköszöntött a vízhiány. Ezt a játékot kereken hét év óta játszom. Számtalan levelet fogalmaztam már, aztán mégsem küldtem el sehová. Talán, ha egy is célhoz ér, már régen nem kínlódunk. Természetesen, a vízműnek számtalanszor telefonáltam már. Bízgatást, ígéretet kaptam eleget, de a helyzet csupán átmenetileg változott. Jön az újabb nyár és kezdődik minden előlről. Sajnos, nemhogy javul a helyzet, hanem egyre romlik. (...) Három napig nem volt víz, se éjjel, se nappal. Akik nálunk magasabban laknak, több, mint egy hétig voltak víz nélkül. Ezen a részen csupa fiatal lakik, sok a gyerek. Nekem is van kettő. A kislányom nyolchónapos, sajnos, sehogy sem tudom megmagyarázni neki, hogy le kell szoknia a pelenkáról. Gondolom, nem kell részleteznem, hogy mit jelent ebben a kánikulában víz nélkül lenni.*” (DOLGOZÓK LAPJA 1988, p. 5)

1989, Badacsonytomaj: „*Tartályos vizet szállítanak a badacsonytomaji Táncsics és a Bercsényi utcákba, valamint a Petőfi és az Úttörő utca kereszteződésébe. Badacsonyörsön a csigáskútnál és a régi iskolánál lehet vizet vételezni ily módon. Ábrahámhegyen a Fenyves és az Árpád utca kereszteződésében, a Kereszt utcában és a Bajcsy-Zsilinszky út felső végén nyílik tartályos víz vételére lehetőség. Balatonrendesre szintén szállítanak megfelelő ivóvizet.*” (NAPLÓ 1989a, p. 4)

M9 CZOMA LÁSZLÓ INTERPELLÁCIÓJA ÉS MARÓTHY LÁSZLÓ VÁLASZA

1988 július 1.

DR. CZOMA LÁSZLÓ: Tisztelt Országgyűlés! Képviselőtársak! Választópolgárok megbízásából és lelkiismeretem megnyugtatására kérdezem dr. Maróthy Lászlót, környezetvédelmi és vízgazdálkodási minisztert, van-e remény a Hévízi-tó megmentésére, ugyanis a helyzet drámai. A víz minősége és mennyisége egyaránt csökkent. Elégséges-e a most elhatározott vízkivétel csökkentése, marad-e víz 1993-ig, a bányászat megszüntetéséig, nehogy úgy járjunk, hogy 1993-ra már se alumínium-alapanyag, se pedig Hévízi-tó ne legyen. Ez ügyben két mementőt említek: Az egyik a kiszáradt tapolcai tavasbarlang, a másik pedig a szárazon maradt tapolcai tó. Az esetet példaszerűnek érzem, több okból. A cselekvés minősége más környezeti és egyéb értékeinkért vívott küzdelemben is megmutatkozik. Köszönöm figyelmüket.

ELNÖK: Maróthy László környezetvédelmi és vízgazdálkodási minisztert illeti a szó.

DR. MARÓTHY LÁSZLÓ: Tisztelt Országgyűlés! Kedves Czoma Elvtárs! Szeretném nyugtázni a kérdésben megfogalmazott probléma fontosságát. Nem egyszerűen tófelügyeleti kérdéstről van szó, hanem eminensen környezetgazdálkodási, környezetpolitikai és gazdaságpolitikai kérdéstről.

Szeretném azt is megemlíteni, hogy a három érintett miniszter, Csehák Judit, Berecz Frigyes és magam is többször kinyilatkoztattuk; a kérdéssel foglalkozunk, és a szükséges intézkedéseket részben a kapcsolódó bányászati üggyhez, részben pedig önállóan megteesszük, illetve majd a helyszínen is foglalkozunk vele.

Meg szeretném említeni, hogy a közelmúltban a három minisztérium szakértői e kérdésben egyeztettek a vizsgált metodikákat és az eredményeket. Miután visszamenőleg több évre megnéztem a mérési eredményeket és a minősítést, abban egybeesést nem minden esetben találva, a Magyar Tudományos Akadémiához is fordultam, hogy legyen segítségemre a minősítés rnegejtésében. E helyről is szeretném elismerésemet kifejezni az akadémiának, amely igen gyorsan és hathatósan sietett a segítségemre. Mivel nem egyszerűen tófelügyeleti kérdéstről van szó, a következőket szeretném válaszként megadni.

Nagyon osztom és messze egyetértek azzal, hogy a helyzetnek a jellemzése és a megoldása példaszerű lehet, és drámaian túlmutat egyszerűen csak a Hévízi-tó állapotán. A tisztelt ház előtt ismert, hogy a Hévízi-tó megmentése érdekében több korrekt műszaki elképzelés fogalmazódott meg, sőt bevezetésre is került. Ilyen volt többek között az, amikor a tó szintjét 32 centivel alásüllyesztették, hogy a nyomásviszonyok megváltozva a források bővizűbbé váljanak. Ez a számítás be is következett, a vízhozam megnőtt. De ennek volt egy kísérő ökológiai következménye, az iszap felkavarodott, a taviirózsák életkörülményei megváltoztak, kipusztultak. Tehát egy mérnökileg korrektnek tekinthető intézkedés, ha az nem az egész ökoszisztémára terjed ki, bizony másodlagos, elfogadhatatlan hatásokat vált ki.

Ezen kívül az ilyen intézkedéseket - még ha műszakilag korrektek is -, nagyon türelmetlenkedőnek minősítem. Ez a karsztrendszer egy hallatlan nagy rendszer, és az ilyen nagy rendszerek nehezen viselik el a türelmetlenkedő beavatkozásokat.

Más műszaki elképzelések is vannak, amelyeket ide sorolok. Van olyan elképzelés, hogy a forráskürtöt megszívják, és bizonyíthatóan a tó vízhozamát ezzel meg lehetne növelni. Azonban ez egy homokkő-ágyazatban van, ami ugyancsak fel van iszapolódva. Félő, hogy a szivattyúzásnak további kedvezőtlen következményei is lennének.

Ugyancsak műszaki elképzelés, hogy a hévízáramlást korábban megcsapolva egy mélyfúrással, messzebről hoznák a vizet a tóba. Ezt ugyancsak a türelmetlenkedő beavatkozások közé sorolom, magam nem támogatom, és nem értek vele egyet. Az szükséges, hogy a tó állapotának a közvetlen okát találjuk meg, és úgy tűnik nekem, hogy a szakemberek az okot nagyon pontosan megfogták.

Ennek a képlete úgy néz ki, hogy a nyirádi bányavízemelések mértéke és a tó forrásainak vízhozama szorosan összefügg. Még hozzá olyanképpen és mértékben, hogy egy köbméter percenkénti karsztvíz-emelés Nyirádon a tó forrásának másodpercenként egy literrel való csökkentését okozza, és itt jön az, amiért nem is olyan egyszerű volt azt a képletet megfogalmazni: a két esemény közötti mintegy 8-10 esztendő játszódik le.

Szeretnék utalni arra, amit mondtam az elején, nagy rendszerekről van szó, itt türelmetlenkedni nem lehet, de a megoldásnál a szoros összefüggéseket kell megragadni, tehát a feladat a vízkivétel és a tó állapotának az összefüggésében kereshető és található meg.

Tisztelt Ház! A Hévízi-tó állapota nem egy szűk körzetnek a problémája, hanem összefügg az egész magyar közép-dunántúli karszt-rendszerrel. El kell mondanom, és szükséges, hogy a tisztelt ház tudjon róla, hogy ebben a térségben a karsztvíz háztartása fölborult. Ennek a rendszernek mintegy 50 köbkilométernyi víztartalma van, statikus víztartalma, ebből az 50 köbkilométerből az elmúlt két és fél-három évtized alatt kiemelték 1,8 köbkilométert. Ha valakinek úgy tűnik, hogy 50-hez képest ez csekélység, meg szeretném mondani, hogy az emelt víz a Balaton víztömegének másfélszerese. Ez a statikus vízkészlet. A dinamikus vízkészletnél mintegy 850 köbméter/percenkénti vízkiemeléssel szemben 5-700 köbméter percenkénti utánpótlás van az időjárástól és egyéb természeti viszonyoktól függően. Tehát azt jelenti, hogy a karsztnak a vízutánpótlása, attól függően, milyen az időjárás, 150-350 köbméterrel kevesebb, mint amennyit kiemelünk belőle.

Mi ennek a következménye?

Tisztelt Képviselőtársaim! A vízemelés következtében a karszt egészének megváltozott a tömege, és megváltozott a karszt vízjárása. Nem egyszerűen arról van szó, hogy elfogyott a víz, hanem az áramlások is másképpen alakultak. A depresszió az egész rendszerben átlagosan 30 méteres, az emelések helyén a 100 métert éri el. A depresszió következtében az érintett

térségben kiszáradtak a karsztlápok, a karsztból táplálkozó forrásoknak a hozama 7 százalékkára csökkent a korábbi hozamoknak.

A karsztnak a jellegéből következően a túlcordulások - ami a Malom tónál és a tapolcai tavasbarlangnál is volt - e depresszió következményeként elmaradtak. És ugyancsak a depresszió következménye az, hogy a Hévízi-tónak a hozama a korábbihoz képest a felére csökkent.

Tehát az egész térség ökoszisztémájában egy hallatlan nagy változás következett be, aminél úgy tűnik, hogy a folyamatok most már nem mindig fordíthatóak vissza, ez a karsztrendszer, amelyik korábban három különálló egységre bomlott, jól elhatárolható külön egységekre, a depresszió következményeként egységessé vált, és az áramlások most már az egész karsztban folynak. Természetesen a hatások hosszú időközökkel mutatkoznak meg.

A kérdéshez nem szorosán, de jellemzőként kapcsolódik: Az egész rendszernek a keleti medencéjében, ami fölött jelenleg is ülünk, egy kis része fölött, a hévízi térségnél sokkal tragikusabb folyamatok játszódnak le, de mert nem láthatóak, ezért kevésbé tudjuk regisztrálni, és mert bonyolultabb karsztáramlási rendszerről van szó, ezért rendkívül alattomosan történnek meg. A keleti medencének a vízemelése következtében hallatlan mértékű vízhiány lépett föl, az elmúlt esztendőben egy olyan depressziós hullám indult el a Budai-hegyek felé, aminek az állapotáról a geológusok és a karszt szakemberei e pillanatban csak megdermedve állva tudnak egyáltalán valamit sejteni, vagy mondani, mert nem tudják, hogy ez a depressziós hullám megáll-e. Tudott volt, hogy éveken keresztül a Budai-hegység környékén és a keleti medencében egy deciméterrel csökkent a karsztnak a vízszintje. 1987-ben Solymáron, Nagykovácsiban, Pátyon a karszt depressziója évente egy méteres értéket ért el.

Ma a Budai-hegyekben mindössze 4 méter nyomáskülönbség van a Duna közepes szintjéhez képest, ami azt jelenti, hogy száz méter Balti fölötti dunai középvízállásnál a hévízkürtöket eléri a Duna vize, befolyik azokba, lehűti a kőzetet, ahonnan a források erednek, lehűti a vizet, és egyszer és mindenkorra megszűnnek a hévizek Budapesten.

E pillanatban - ha jó megoldást nem találunk és határozott intézkedést nem teszünk, minden ijesztgetés nélkül kell jelentenem - tíz éven belül nem lesz hévíz Budapesten. A múlt esztendőben a Gellért és a Lukács forrásoknál ez a két érték nagyon veszedelmesen megközelítette egymást.

Rendkívül drasztikus és kemény lépés szükséges; a karsztvízkivételt a keleti medencében rövid időn belül a mainak 50 százalékkára kell csökkenteni. Ezt a bányászat kérdésével együtt kezelve, még a kormányzati fórumon tárgyaljuk meg, hiszen a kihatásai rendkívül nagyok a bányászkodásra, foglalkoztatásra és egyebekre. De rendkívül nagy a természeti képződménnyel kapcsolatos felelősségünk, és mindenekelőtti. Úgy hiszem, hogy kompromisszum csak egy irányban lehet, a helyzet javítása irányában.

Visszatérve a Nyugati medencére, a Hévízi-tó állapota ma úgy regisztrálható, hogy a térségben mintegy 330 köbméter/perc vízkivétel van, amelyikben minden vízhasználat benne van. A tó állapota pedig 300 liter másodpercenkénti hozammal és 28 fokos felszíni hőmérséklettel regisztrálható. A szakemberek kissé vitatkoznak azon, hogy ez az állapot hogyan jellemezhető. De miután megoldást kell keresni rá, ezért az ember kétségkívül - ugye - a biztonság felé törekszik.

A biztonság pedig az, hogy romlás ne álljon elő. Az akadémiai válaszban és a három tárca szakértőinek a véleménye alapján is úgy tűnik, hogy ha ez a vízkivétel megmarad, akkor a tó állapota még kismértékben romlani fog. Ha ez a vízkivétel marad. Mi az elképzelés a vízkivételre?

A vizet kivevők úgy gondolják, hogy 1991-ben 20 köbméter/perccel csökkentik a vízkivételt, a vízemelést. Majd 1993-ban a bauxitbányászat megszűnik és ekkor jelentős mértékű a bányászat részéről abbahagyott vízemelés; mintegy 220 köbméter. Ugyanekkor megmarad a regionális vízellátás, újabb igények is jelentkeznek, és újabb bányanyitások is elképzelték ebben az időszakban a térségben.

Mi tehát a megoldás? Kérem, gondoljanak arra a képletre, amit az elején mondtam, hogy egy köbméter vízkivétel 1 liter hozamcsökkenést jelent tíz év múlva. Tehát minden egyes lépésnél, amit teszünk, tíz esztendő körüli átfutással kell számolni. Ezért - ha 1991-ben történne a 20 köbméteres emelés csökkenés, akkor - valahol 2000 környékén, 2001 környékén lehetne a tónál egy 20 literes hozamnövekménnyel számolni.

Ha 93-ban az előbb elmondott elemzések következtében előáll egy olyan mérleg, hogy a vízkivétel körülbelül 200 köbméterben stabilizálódik, akkor a tó javulásának az iránya már biztosan prognosztizálható. De a további műveletekre vonatkozóan is kitételekkel kell élni. Mi tehát a megoldás modellje?

Az 1991-re gondolt 20 köbméteres emelést a magam részéről nem tartom helyesnek, ha kivárjuk, a bizonytalanság miatt. Ezért hatóságunk a közelmúltban elrendelte, hogy a bánya 20 köbméterrel azonnal csökkentse a vízkiemelést.

Tisztelt Képviselőtársak! Ez drasztikus lépés, és nem lehet soha várni, hogy azok, akik használják, tapsoljanak. De a biztonságot az jelenti, ha ezt az 1991-re tervezett intézkedést most meghozzuk. Ez jelenti azt- felelősen mondom -, hogy ez intézkedés révén is a Hévízi-tó megmenekül. Az emelések további, 1993-as csökkentését nagyon komolyan és határozottan fenn kell tartani, de további lépések is szükségesek. A mi felfogásunk szerint, mégpedig az, hogy 1993 után nem lehetséges egyetlen olyan újabb bányászkodás sem, amelyik az emelt vizet nem táplálja vissza a karsztba, mert ha ez nem történik meg, akkor a tó romlásával a továbbiakban számolni kell. Ezek még a vita során a tárgyalóasztaloknál nagyon sok villámot fognak szülni, de a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium álláspontja ebben kategorikus. Ez lesz az, ami majd eredményezheti - tessék jól utánaszámolni - hogy a tó

vízhozama 2010 környékén fogja túllépni a 400 literes másodpercenkénti hozamot, és onnan majd megint kiszámítjuk, hogy milyen irányú lépések történhetnek.

Két dolgot szeretnék még röviden megemlíteni. Az egyik, amit szükségesnek látok, az egész kérdés kezeléséhez és az egész problémához illeszkedik. Ma a karsztvíz emelésekor a vízhasználatnak a díja köbméterenként 6 fillér, Hévízen 15 fillér. Tisztelt Ház! Aminek nincs értéke, azt emberek soha nem veszik komolyan. Föltétlenül szükségét látom, hogy ezt megvizsgáljuk, rövid időn belül, talán a karsztnak a köbméterenkénti vízkészlehasználati díját emeljük fel 2 forintra, Hévízen pedig 5 forintra. Én nem akarok meghirdetni áremelést. Majd ennek lesz egy saját szabályozó hatása is, mert hiszen költségként jelentkezve mindenki jobban meg fogja gondolni, mennyit használ ebből a természeti kincsből.

S még egy intézkedés, ami föltétlenül kell. Nagyon korrekt a mérőrendszere a bányának, pontosan mutatja, hogy mennyit emel ki. Jó a Hévízi-tó környékének a mérőrendszere is arra, hogy évek múltán lássa az ember, mi történt. De nincs olyan rendszer a kezünkben, amely előnyökhöz juttat bennünket az intézkedéseknél. Nem tartom jónak azt, hogy az érdekelt felek kezében vannak a mérőberendezések. Ezért szükségét látom annak, hogy az egész folyamatnak a figyelemmel követését egy pártatlan, ebben az egész környezetgazdálkodásban elsősorban érdekelt szervezet vegye át. Ez költségekkel jár, a vízkészlehasználati díjnak az emeléséből ez megfinanszírozható.

Ezekben a lépésekben látom azt, hogy a Hévízitonak az ügyét megnyugtatóan rendezzük.

Azzal szeretném befejezni, tisztelt Országgyűlés, hogy ez a karsztprobléma és a hévízi probléma hallatlanul komolyan irányítja és kell, hogy irányítsa rá a figyelmet a természeti erőforrásoknak a használatára. Ha az intézkedések és a lépések csak egysíkúak és egyirányúak, akkor nem hozhatnak eredményt. Elérkeztünk ahhoz az utolsó stációhoz, amikor lépéseink valamennyi kihatását együtt kell figyelembe vennünk. Czoma László képviselőtársamnak a kérdésért - túl azon, hogy az ember nem szeret egy ülés keretén belül Bős-Nagymarossal és Hévízzel is külön foglalkozni, dehát az élet ilyen - hálás vagyok azért, hogy erre a rendkívül komoly, állítom, hogy társadalmi, gazdasági, gazdaságpolitikai kérdésre, ami nem lokális és mint mondtam, nem tófelügyeleti kérdés, a tisztelt Parlament figyelmét felhívhattam. Köszönöm a türelmüket. (Taps.) (MARÓTHY 1988)

M10 ÉLETRAJZOK

Ajtay Zoltán (1900 – 1983)

A soproni Bányászati és Erdészeti Főiskolán 1926-ban szerzett bányamérnöki diplomát. 1923-ban Környebányán, a Hungária Kőszénbányászat Hauser Lipót és Tsa részvénytársaságánál kezdte pályafutását. 1929-ben Pilisszentivánon bányauzemet vásárolt melynek főmérnöke, majd felelős üzemvezetője lett. 1936-tól a Magyar Bauxitbánya Rt. főmérnöke, majd bányagazgatója volt. Az államosítás után 1946-tól a pilisszentiváni bányauzem üzemvezető főmérnöke, majd 1948-tól a dorogi szénmedence körzetfőnöke, később a Dorogi Szénbányák vezérigazgatója. (KAKAS 1999) 1951-től a Bánya és Energiaügyi Minisztérium főosztályvezetője. Az Államvédelmi Hatóság szolgálatában szakértőként és tanúként is részt vett volt kollégái, tanárai elleni koholt vádak kidolgozásában és elítélésükben. A koholt perekben betöltött szerepével nem kellett elszámolnia, 1955-től a Bányászati Kutató Intézet igazgatója volt 1966-ig, nyugdíjazásáig. Több, mint 20 állami, ill. társadalmi kitüntetés, emlékérem, és elismerő oklevél tulajdonosa, az F típusú fejtő-rakodógép megalkotásáért 1951-ben a Kossuth-díj arany fokozatát kapta. (SOLYMÁR et al. 2008)

Böcker Tivadar (1931-2015)

Geológus. A Budapesti Műszaki Egyetemen szerzett diplomát 1954-ben. 1960-ig az Alumíniumipari Tervező Intézetben dolgozott. Ezután a VITUKI Karsztvízkutatási Osztályát vezette. 1981 és 1991 között az ALUTERV-nél dolgozott.

Chorin Ferenc (1879-1964)

Idősebb Chorin Ferenc fia. Budapesten és Berlinben tanult. 1901-ben szerzett jogi doktori, 1904-ben pedig ügyvédi oklevelet. 1918-ban abbahagyta az ügyvédi gyakorlatot s a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. vezérigazgatója, 1925-ben, apja halála után elnöke lett. 1925-ben a GYOSZ alelnöke, 1928-42-ben elnöke. 1925-ben megalapította a Munkaadó Központot, amelynek első elnöke volt. 1927-ben felsőházi tag. 1944-ben vagyonát átadva a németeknek, a Gestapo segítségével külföldre távozott. 1947-től New Yorkban élt, ahol több vállalatot alapított. (KENYERES 2001)

Havasi Ferenc (1929–1993)

Munkáscsaládban született Pizskén. A nyolc elemi után 1943-ban segédmunkás lett a lábatlani cementgyárban, majd kőművessegéd volt. 1945-től a kommunista Magyar Demokratikus Ifjúsági Szövetség aktivistája volt. 1948-ban belépett a Magyar Dolgozók Pártjába. 1949-ben elvégezte a dorogi pártiskolát. 1950-ben 3 hónapos pártiskolára járt. 1950-ben a Tatabányai Cement- és Mészművek párttitkára lett. 1951-ben egyéves pártiskolát végzett. 1952-től az MDP Komárom Megyei Bizottsága Agitációs- és Propaganda Osztályának vezetője. 1954. júniustól a megyei pártbizottság másodtitkára. 1958–1961 között Moszkvában tanult. 1966-tól a Komárom megyei pártbizottság első titkára, az MSZMP KB tagja. 1975-ben a gazdasági

reformok leállítása után megalakult Lázár-kormányban a gazdasági tárcákat felügyelő miniszterelnök-helyettesé neveztek ki, 1978-ban gazdaságpolitikáért felelős KB-titkár lett. Az eocén program gyakorlati végrehajtásában Kapolyi László ipari miniszternek volt döntő szerepe. 1980-tól a Politikai Bizottság tagja. 1987-ben leváltották KB-titkári funkciójából, és a budapesti pártbizottság élére állították. Az 1988. májusi országos pártértekezleten a kádári gárda vezetőivel kibuktatták a KB-ból, így a PB-ből is kimaradt. 1988. júniusban lemondott a budapesti pártbizottság első titkári posztjáról és nyugdíjba vonult. (NEB 2015)

Lévárdi Ferenc (1919-1991)

1944-ben végzett Sopronban a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. Tanársegéd volt a geodéziai és bányamérési tanszéken. 1947-ben helyezkedett el Dorogon. Sztahanovista bányamérnöként tűnt ki. 1953-58 között a Dorogi Szénbányászati Tröszt igazgatója. 1956-ban a Forradalmi Munkástanácsban vett részt, amivel későbbi minisztersége alatt is sakkban tarthatták. (MAREK 2012, pp. 41-42) Több tudományosan megalapozott új bányaművelési eljárás kidolgozója. A Hydrop homoktermelő berendezés feltalálója, melyet külföldön is szabadalmaztak és hasznosítottak) 1958-tól nehézipari miniszterhelyettes, 1963-tól 1971-ig miniszter. Minisztersége idején kezdődött a szénbányászat visszafejlesztése. 1960-ban műszaki tudományok kandidátusa, 1971-ben doktori címet kap. 1962-71 között az MTA Bányászati Tudományos Bizottságának elnöke. 1960-1964 között az OMBKE elnöke. 1971-ben vonult nyugdíjba. (SOLYMÁR et al. 2008)

Madas László (1920-2009)

Erdőmérnök, a Pilisi Erdőgazdaság első igazgatója. *„A pilisi táj fejlesztésében érdekelt valamennyi szervezet összefogásával megalkotta a Pilisi Táj Fejlesztési Programot, amely már akkor a természetvédelmi szempontoknak rendelte alá a tömegturizmus kezelését. Az üdülők és a kirándulók igényeit a települések belterületeire, valamint az erdőszélekre telepített infrastruktúrával szolgálta ki, így az erdők mélye a csend zónája, a szakmai munka és a kutatás terepe maradhatott. A parképítészeti tervek nagy részét az akkor a Pilisi Parkerdő főépítészeként dolgozó Makovecz Imre készítette. Kezdeményezésére és aktív részvételével alakult meg a Pilisi Tájvédelmi Körzet. Az UNESCO a Pilist 1981-ben a világ 240 bioszféra rezervátumának egyikévé nyilvánította.”* (PILISI PARKERDŐ 2020)

Pálfy Móric (1871-1930)

hidrológus. A kolozsvári egyetemen tanult, majd itt volt az egyetem ásvány-földtani tanszékének tanársegéde. 1895-től a Magyar Királyi Földtani Intézet segédgeológusa, majd főbányatanácsadója volt. Fő kutatási területe a Erdély földtanának feltérképezése volt. Számos közleményt publikált forrásokról, gyógyvizekről, artézi kutakról. (SCHRÉTER 1930)

Schmidt Sándor (1882-1953)

1904-ben diplomázott a Selmecbányán. Petrozsényban kezdte bányamérnöki tevékenységét. 1905-ben az annavölgyi Augusztá-akna vezetője lett. 1911-től 28 éven át vezette a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. dorogi üzemét. 1938-tól vezérigazgató-helyettes, 1943-tól vezérigazgató. 1938-ban doktori címet szerzett. 1945 után a Gellért-hegyi víztározó szakértője volt. 1953-ban az Államvédelmi Hatóság letartóztatta, a kínzásokban halt meg. Házasságából három lánya született. 1929-ben IX. Pius pápától megkapta a Nagy Szent Gergely Rend parancsnoki keresztet. Dorogon 2019-ben szobrot állítottak neki, lakótelep és köztér viseli a nevét. (SOLYMÁR et al. 2008)

Szádeczky-Kardoss Elemér (1903-1984)

Geológus. 1926-ban szerezte a diplomáját a budapesti tudományegyetemen. Ezután tanársegéd volt a soproni egyetemen. 1936-ban egyetemi tanár lett. 1948-tól a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem első rektora volt. 1950-től az ELTE ásvány-kőzettani tanszékének professzora lett. 1955-ben megszervezte az MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumát és innen ment nyugdíjba. Az első karsztvíztérkép összeállítása mellett az üledékképződést kutatta, elvégezte a mélységi vizek osztályozását. Kidolgozta a metamorfit térképszerkesztés alapelveit, az ország természeti erőforrásainak kutatási és feltárási fő irányát. Nevéhez fűződik a lemeztektonika hazai bevezetése. 1965-ben megszervezte az MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztályát. (1965), amelynek titkára és 1976-ig elnöke. Az MTA és az osztrák akadémia tagja volt. (KENYERES 2001)

Vitális Sándor (1900-1976)

Selmecbányán született, nagymúltú bányamérnök családban. 1922-ben a Pázmány Péter Tudományegyetemen kapott természetrajz–földrajz szakos diplomát. 1923-ban szerzett bányageológiai doktori oklevelet szerzett. 1942-ben a Szegedi Tudományegyetemen hidrogeológiából kapott magántanári képesítést. Schmidt Sándor mellett dolgozott 1922-től 1946-ig a Salgótarjáni Kőszénbánya Részvénytársaság vállalati geológusaként. 1946-ban megbízták az országos méretű szénkutatás megszervezésével és irányításával. 1951-ben Kossuth-díjat kapott. 1952-ben a bányamérnök perben koholt vádak alapján letartóztatták, 1952-1953-ban koncepció per áldozataként került börtönbe. 1954-ben rehabilitálták. Ezután az ELTE Alkalmazott Földtani Tanszékének tanára. Hidrogeológiát, kőszénföldtant és alkalmazott földtani tárgyakat oktatott. (SOLYMÁR et al. 2008)

M11 KRONOLÓGIA

1854: Osztrák-magyar bányatörvény.

1870: Az első nagy vízbetörések a Dorogi-medence bányáiban.

1885: Vízjogi törvény

1887: Anton Tschebull felmérte a Dorogi-medence karsztvízszintjét.

1910: Schmidt Sándort kinevezik bányaigazgatónak Dorogon.

1926: Pálffy Móric felveti, hogy a dorogi bányászati vízkiemelések hatással vannak a budapesti termálforrásokra.

1948: Szádeczky-Kardoss Elemér publikálta a Dunántúli-középhegység karsztvizeinek első térképét.

1945: Szénkormánybiztosságot állítottak fel. Magyar-szovjet gazdasági szerződés.

1946: A magyar-szovjet bauxitmegállapodás értelmében az Szovjetunió 50%-os tulajdont kapott a magyar bauxitvagyonból. Államosították a szénbányákat.

1947: A három éves terv célja, hogy elérjék az 1938-as év széntermelési szintjét.

1948: A széntermelés elérte az 1938-as szintet.

1949: Első ötéves terv, a széntermelés erőltetett növelése

1951: Megduplázták az első ötéves terv széntermelési céljait. Előírták, hogy a bányászati célú vízkiemelést be kell jelenteni. Vitális Sándor javaslata: Tatabányán létesítsenek vízaknát a város vízellátásának biztosítására. Akadémiai konferencia a bányászat fejlesztéséről.

1952: Az Államvédelmi Hatóság neves bányamérnököket tartóztat le koholt vádak alapján.

1953. Az ÁVH börtönében meghal Schmidt Sándor nyugdíjas bányamérnök, egykori dorogi bányaigazgató. A dorogi bányatónál megalakítják a Horgász Egyesületet.

1954: Minisztertanácsi döntés arról, hogy a tatai Fényes-források vizét Tatabánya ivóvízellátására használják.

1956: November 10-én 12%-kal emelték meg a bányászok munkabéretét.

1958: Moszkvában elhatározták a Barátság kőolajvezeték kiépítését. 1958: A Nehézipari Minisztérium lemond arról, hogy a tatai Fényes-források vizét Tatabánya ivóvízellátására használják.

1959: Forrásmérő hálózatot alakítanak ki, és forráskatasztert állítanak össze.

1960: Bányatörvény. A Tatabányai Szénbányák vállalat kártérítést fizet a tatai ivóvízhiány miatt.

- 1961:** Székesfehérvár vízellátását a kincsesbányai vízaknából biztosítják.
- 1962:** A magyar-szovjet timföld-alumínium egyezmény értelmében a bauxittermelést megháromszorozták. A magyar bauxitipart a Magyar Alumíniumipari Trösztbe tömörítették. Átadták a Barátság kőolajvezeték magyarországi szakaszát.
- 1963:** A tatabányai karsztvízkonferencia résztvevői több előadásban is figyelmeztetnek, hogy az erőltetett vízkiemelésnek katasztrofális következményei lesznek.
- 1964:** A vízügyi törvény hatályát kiterjesztik a felszín alatti vizekre is.
- 1965:** Az Országos Vízügyi Főigazgatóság szerint Tata vízellátása katasztrofális helyzetbe került.
- 1960-as évek közepétől** rendszeressé vált a vízhiány a Dunántúli-középhegységben.
- 1967:** Dorogon vízkiemelési csúcs: 137 m³/perc a vízkiemelés. A mesterséges és a természetes vízkivitel először haladta meg a 800 m³/percet a Dunántúli-középhegységben. A Duna szennyezett vize Esztergomnál beáramlott a karsztvízrendszerbe, és ez a folyamat 20 éven át fennmaradt. Visszafojgák a széntermelést, 60 000 bányászt irányítanak más iparágakba. Megkezdik a dorogi szénbányászat visszafejlesztését.
- 1968:** A hatóságok engedélyezik, hogy a dorogiak fürödjenek a bányatóban.
- 1970:** Bevezették a vízdíjat, de a 2 fillér/m³ összegnek nem volt érzékelhető hatása.
- 1971:** Az MSZMP KB Gazdaságpolitikai Bizottsága számára készült jelentés szerint a szénbányászat veszteséges. Kiadják a nyírádi bauxitbánya vízjogi engedélyét.
- 1972:** Dorogon vízbányát alakítanak ki, és ebből táplálják a regionális vízművet.
- 1973:** Közel-keleti olajválság. Az elapadt tatai Fényes-forrás környékét kikapcellázták, és 350 hétvégi telket alakítottak ki.
- 1974:** Az eocén-program kezdete.
- 1975:** A KGST-országok elfogadják, hogy a Szovjetunió fokozatosan közelíti az energiaárakat a világpiachoz.
- 1976:** Számítógépes modell készül a karsztvízszint előrejelzésére.
- 1978:** Tata vízellátását nem biztosítják az elapadó tatai források, Tatabányáról szállítják a vizet Tatára.
- 1980:** Bányászati és vízügyi kormánybiztosok megállapodása arról, hogy megtisztítják a Hévízi-tavat és mérőrendszert alakítanak ki.
- 1984:** Kiadják az eocénbányák vízjogi engedélyét.
- 1985:** Megnyitják a Lencsehegy II. bányát. A beruházást hitelből finanszírozták.

1986: Hitelből finanszírozzák az Alumíniumipari Tröszt működését.

1987: A vízkiemelés megközelítette a 900 m³/perc értéket a Dunántúli-középhegységben. A bányászati, vízügyi és az egészségügyi miniszterek megállapodnak abban, hogy a nyírádi bányában 238 m³/percre csökkentik a vízkiemelést. Kipusztultak a hévízi tavirózsák a Magyar Alumíniumipari Tröszt félresikerült kísérlete miatt.

1988: A Környezetvédelmi és az Egészségügyi Minisztérium 118 m³/percre csökkenti a vízkiemelési kvótát. Maróthy László környezetvédelmi és vízügyi miniszter összefoglalta a Hévízi-tó problémáit a parlamentben.

1989: 15 éves prognózis készül a karsztvízszint változásáról. Tüntetés Hévízen a tó védelmében, a nyírádi bánya leállításáért. Kormánydöntés a nyírádi bauxitbánya leállításáról.

1990: Megjelent az IPCC első jelentése a globális felmelegedésről és a klímaválságról.

1992: Helyrehozták a feltöltődő bodajki tó környékét.

1995: Környezetvédelmi törvény szabályozza a felszín alatti vizek védelmét. Esztergomban helyrehozták a feléledő Mala-forrás környékét.

1998: Újra megtelt vízzel és látogatható a tapolcai tavasbarlang.

2000: Megjelent az EU felszín alatti vizekre vonatkozó direktívája.

2002: Újraindult a tatai Fényes-forrás.

2004: Rendeletekkel szabályozzák a felszín alatti vizek védelmét.

2006: Az EB határozata a felszín alatti víztestek nyilvántartásáról.

2010: ENSZ határozat arról, hogy a vízhez való hozzáférés alapvető emberi jog. Vörösiszap katasztrófa Kolontáron.

2012: A szíriai polgárháború kezdete, az okok között a felszín alatti vizek kimerülését is említik.

2017: A Jövő Nemzedékek Érdekeinek Védelmét ellátó biztoshelyettes állásfoglalása a kutak összeírásáról. Az Országos Vízügyi Felügyelőség 400 millió forintot kapott a visszatérő karsztvizek által okozott károk felmérésére. A tatai vízkárok kezelésére 727 millió forintot adtak. 150 millió forintos támogatásból megújítják a bodajki tó infrastrukturális környezetét.

2019: Ítélelhirdetés a kolontári vörösiszaptragédia perében.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munkámhoz sok segítséget kaptam témavezetőmtől, Tóth Tamás tanár úrtól. Köszönet Nagyné Molnár Melindának, aki rávilágított az első változat gyenge pontjaira, és ezzel segített abban, hogy átgondoljam a témát. Marek Vikornak és Pesti Csabának köszönöm az alapos opponensi munkát. A kutatás alapötletét Dankó Kristóf, Dorog főépítésze és a kesztölci Kochnyák Sándor adta. A disszertáció bányászati vonatkozásaihoz sok segítséget kaptam a Lencsehegyi bánya egykori vezetőitől, Sziklai Edétől, Korompay Pétertől, Fehér Ernőtől, Matyók Lászlótól, Solymári Judittól és Vöröskői Istvántól. Simonek Antal és Valovics László a lencsehegyi bányában dolgoztak, tőlük is sok értékes információt kaptam. Marek Viktor történész, a Dorogi-medence bányászatának történetét kutatja, köszönöm a biztatását és észrevételeit. Radovics Istvánné kesztölci helytörténész a bányászat társadalomtörténeti kérdéseire adott fogódzókat. Nagy Péter az 1980-as években a kesztölci TSZ halászati ágazatát vezette, a kesztölci halastavakkal kapcsolatban adott értékes információkat. A hidrogeológiai vonatkozások megértésében és a visszatérő karsztvizek tatai hatásainak értelmezésében Dankó Zsolt hidrológus segített. Csepregi András és Bakó Gábor hidrológusok alaposan elolvasták és számos részletben pontosították az írásomat. A környezetgazdasági és jogi kérdésekhez értékes szempontokat kaptam dr. Rákosi Judittól, aki 2003-2004 között a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium környezetpolitikai és Hatásvizsgálati Főosztályának főosztályvezető-helyettese volt. Dankó József dorogi helytörténész nem csak a helytörténeti vonatkozásokat egészítette ki, hanem a helyesírásban is segített.

Köszönettel tartozom tanárainknak. Mincza Péter földrajz-biológia szakos középiskolai tanárom 1973 és 1977 között a Madách Imre Gimnáziumban különleges engedély alapján összevonta a két tantárgyat, és ökológiát tanított, Malthus elméletétől a Római Klub jelentéséig. Bertalan László a Marx Károly Közgazdasági Egyetemen cselekvéseméleti szemináriumait 1987 és 1989 között hallgattam. A marxi és weberi klasszikus cselekvésemélettől a kollektív cselekvés logikájáig és a döntéseméletig elemezte a témát. Szabó Miklós 1989 előtti illegális házi előadásaiból sokat tanultam a magyar és a szovjet politika fordulatairól.