

A vízerő-hasznosítás helyzete Magyarországon

2014. április 9.

Budapest, Energetikai Szakkollégium

Mészáros Csaba c. egyetemi docens

BME Építőmérnöki Kar

Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

József Attila: A Dunánál



A rakodópart alsó kövén ültem,
néztem, hogy úszik el a dinnyehéj.
Alig hallottam, sorsomba merülten,
hogy fecseg a felszín, hallgat a mély.
Mintha szívemből folyt volna tova,
zavaros, bölcs és nagy volt a Duna.

Tartalom

- **A vízerő-hasznosítás helyzete Magyarországon**
- **A Duna vízerejének hasznosítása (a Duna menti országokban és nálunk)**
- **A BNV (Bős-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer) körüli vita dióhéjban**
- **Mi lenne a helyes megoldás és mi várható a jövőben?**

**„A vízenergiából történő
villamosenergia-termelés olyan
gép működtetéséhez hasonlítható,
amelyben a nap és a gravitáció a
vizet az óceán és az égbolt között
örökös cirkulációban tartja, majd
a turbinákon keresztül újra
megérkezik az óceánba. Mi lehet
indokolhatóbb és tisztább ennél a
folyamatnál?” [Kozák]**

A vízenergia hasznosításának indokai

- A legrégebben hasznosított energiaforrás, eszközei kiforrottak
- Környezeti szempontból is tiszta, megújuló energiaforrás
- A világ villamos-energiatermelésének cca. egy hatodát adja
- A világ megújuló villamos-energiatermelésének cca. 85 %-át adja
- A rendszerszabályozás kulcsfontosságú eszköze

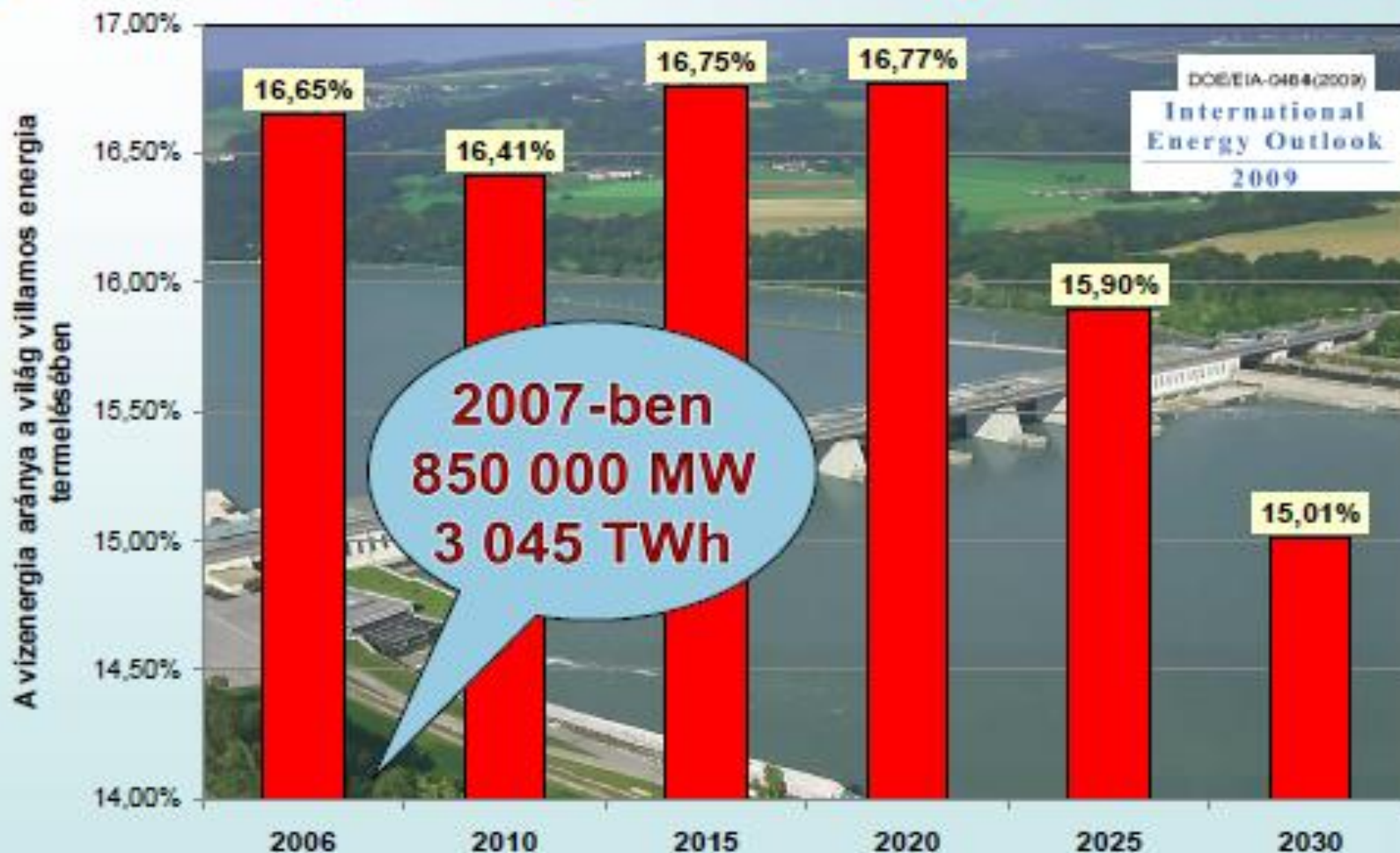
A vízlépcsőrendszer célja

- Hajózás
- Energiatermelés
- Árvízmentesítés
- Egyéb: vízpótlás, ökológiai vízigény biztosítása, területfejlesztés, turizmus, üdülés, vízi sport

A „prioritások” többször változtak

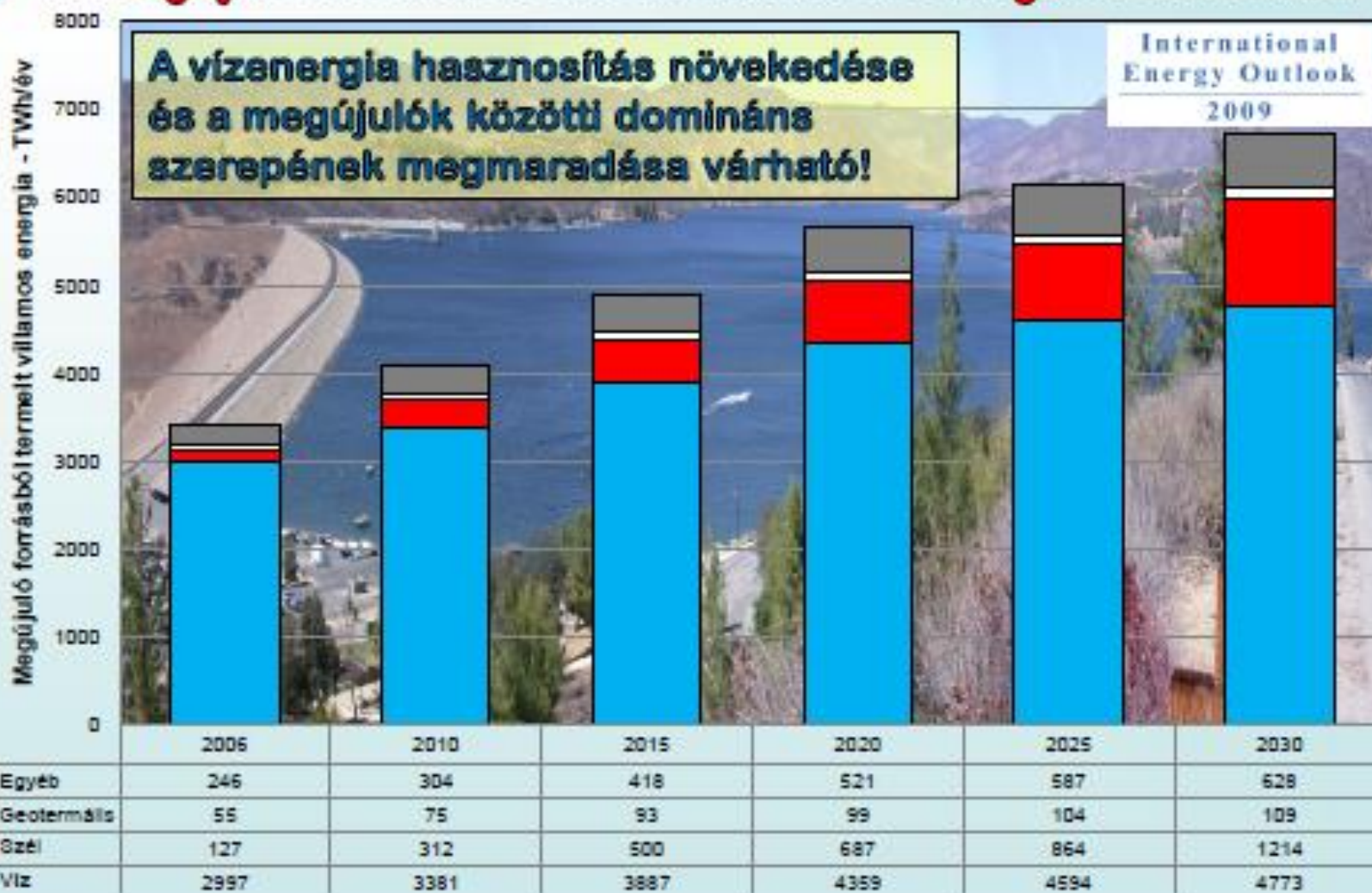


A vízenergia a világ villamos energia termelésében





A megújuló forrásból termelt villamos energia növekedése



A vízenergia-hasznosítás környezeti hatásai

- Minden emberi beavatkozásnak vannak környezeti hatásai, így a vízenergia-hasznosításnak is.
- Az EU-ban számos irányelv – elsősorban a VKI és a SKV - szabályozza azokat az emberi beavatkozásokat, amelyeknek a környezetre jelentős hatásaik lehetnek. Ezért a vízenergia hasznosítása is csak abban az esetben lehetséges, ha az előírt vizsgálatok szerint nem okoz jelentős környezeti terhelést, ill. a kitűzött cél, más, kisebb környezeti terheléssel nem érhető el.

A vízenergia-hasznosítás környezeti hatásai (folytatás)

- Az előbbi irányelvek elsősorban a negatív hatásokkal foglalkoznak, így a pozitív hatások sokszor elsikkadnak, ami félreértésekre adhat – és ad is - okot.
- A Kiskörei Vízlépcsőnél az energiatermelés csak járulékos tevékenységként szerepel, de az elmúlt 40 év alatt megtermelt villamos-energia mellett, a tározóban kialakult gazdag élővilág, mint pozitív hatás ritkán kerül a lapok címoldalára.

Klímvédelem és vízenergia

- 2020-ig a megújuló energiák arányát 20 %-ra akarják növelni:
- Európában új, primer vízerőműveket kívánnak építeni Spanyolországban, Portugáliában, a közös román-bolgár Duna-szakaszon, Szerbiában. A Duna Stratégia is foglalkozik a vízenergiával.
- Németországban az elmúlt években adtak át új vízerőműveket (Rheinfelden, Iffezheim)
- A világ számos helyén – Amerikától Ázsiáig és Afrikáig – jelentős fejlesztések várhatók.

Rheinfelden



Rheinfelden



A vízenergia-hasznosítás hazai helyzete

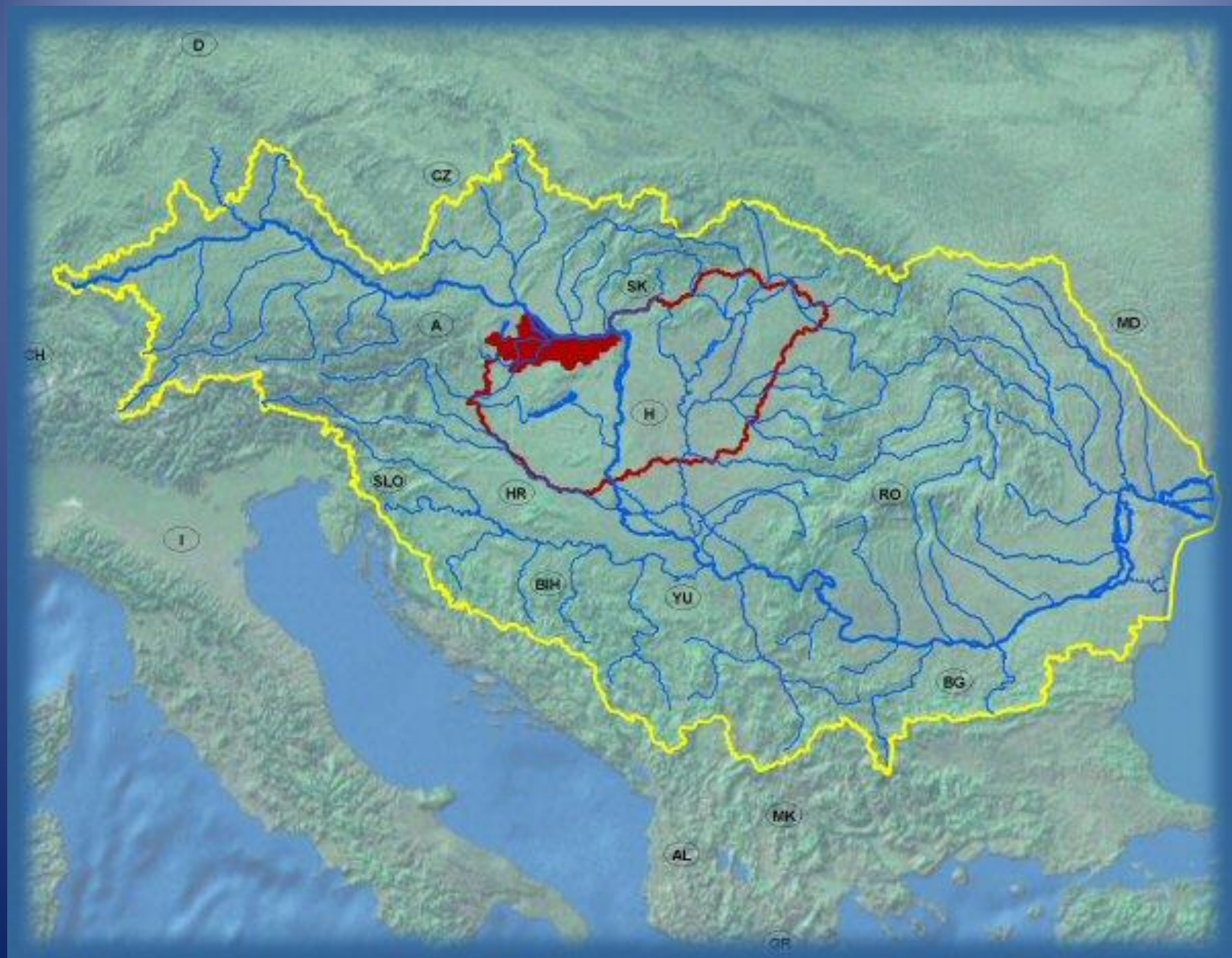
- A vízerőművek teljesítménye cca. 50 MW
- A megtermelt energiamennyiség: 200 GWh
- A BNV teljesítményéből ránk jutó rész 440 MW lett volna
- 1992 óta Bős cca. 50 TWh villamos-energiát termelt

Lehetőségek

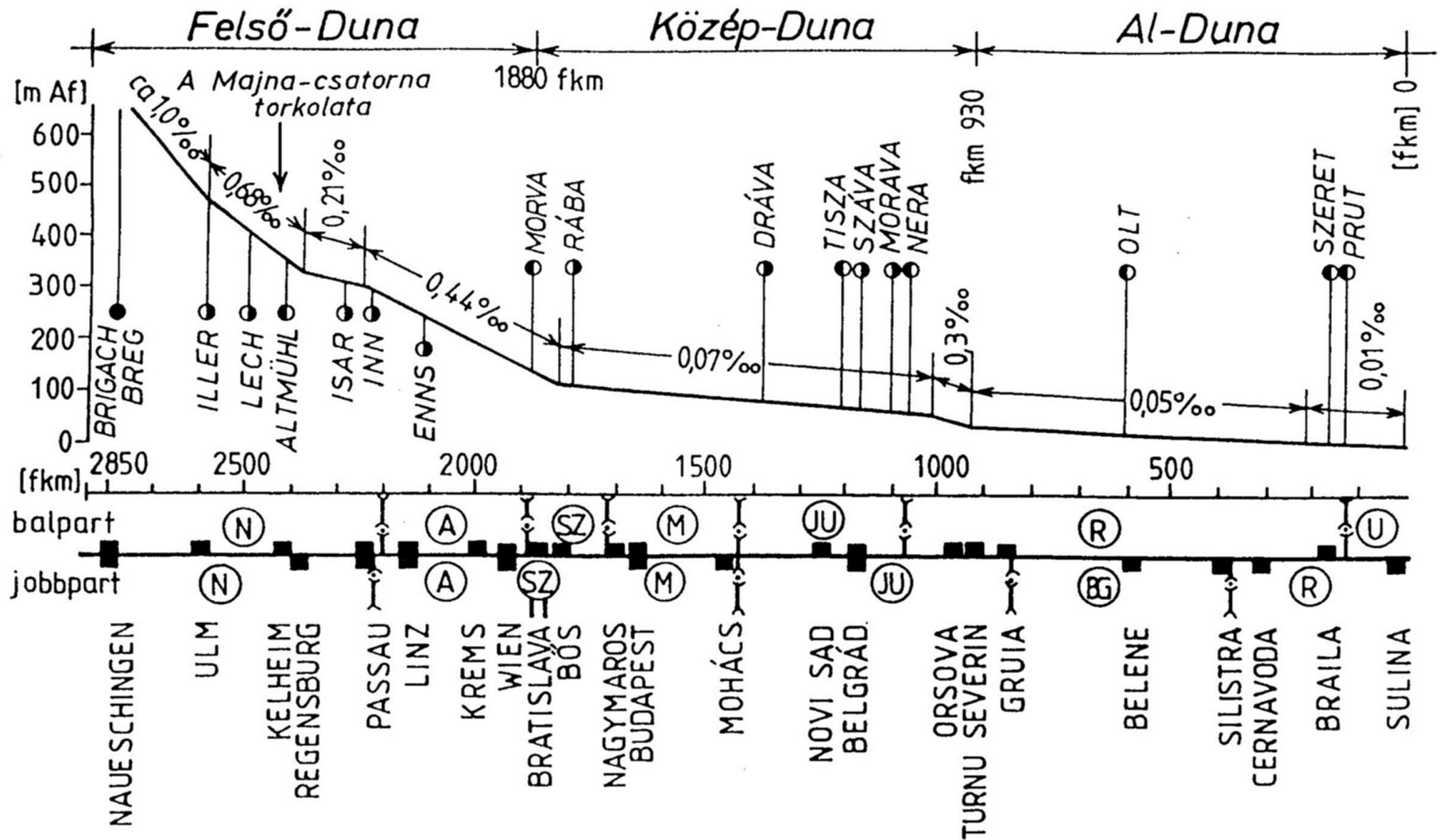
- **A hazai lehetőségek** cca. 70%-a a Dunán, 10-12 %-a a Tiszán, 9-10 %-a a Dráván, a többi a kisebb (Hernád, Rába, Sajó, stb.) vízfolyásokon áll rendelkezésre.
- **A tározás-fejlesztési és vízátviteli** elképzelések összekapcsolhatók a vízenenergia-termeléssel, elsősorban a SZET-tel.
- **Az 1984-es Vízgazdálkodási Keretterv** számolt ezekkel az igényekkel.

Akadályok

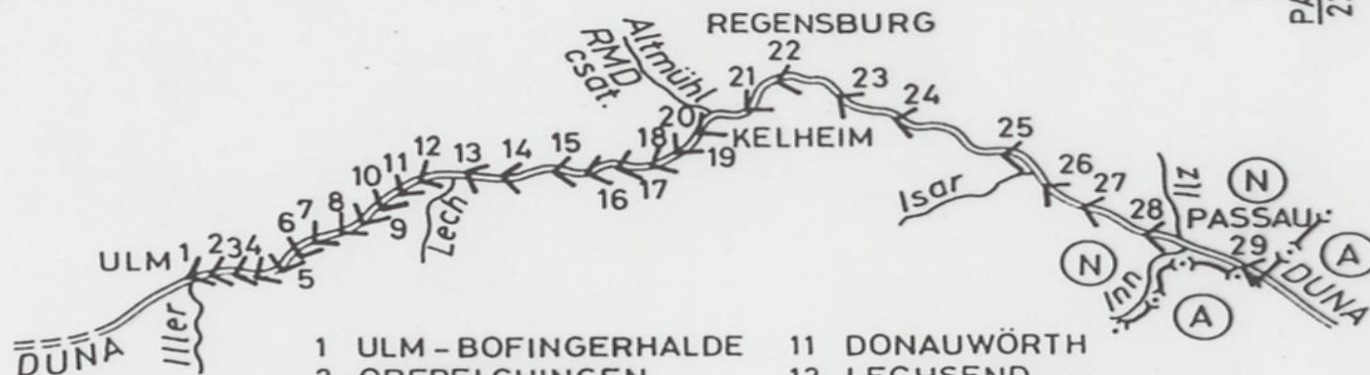
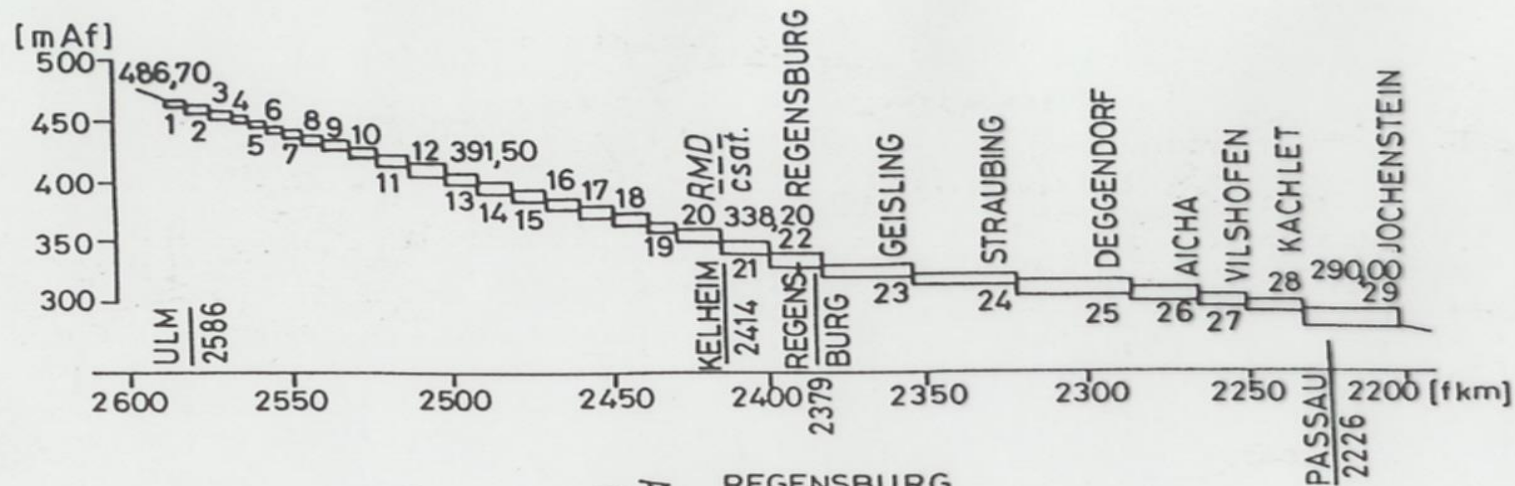
- A megújuló energiatermelésen belül a vízenergia a legvégén kullog a döntéshozók hajthatatlansága miatt
- Az Új Széchenyi Terv körüli „huzavona”
- A hajózás és a vízenergia „szükségtelenségének” hangoztatása „magas” helyről
- A „Duna-mozgalmak” aktív és sikeres fellépése minden „beavatkozás” ellen, így a hazai fogyasztás 10-12 %-át kitevő vízenergia potenciál teljes mellőzése (NATURA2000, nemzeti parkok)



A Duna hossz-szelvénye



A Duna németországi szakasza



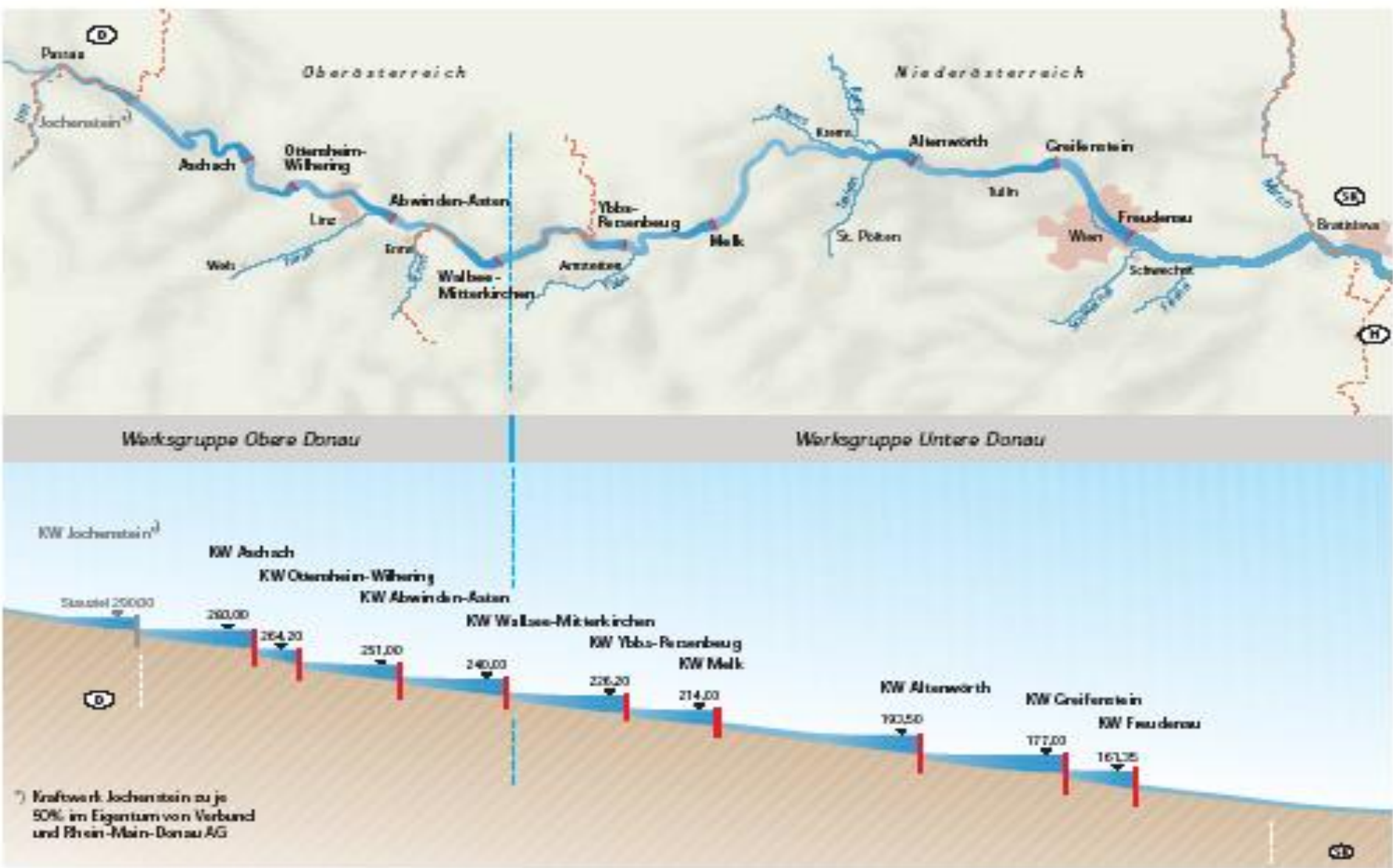
- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 1 ULM - BOFINGERHALDE | 11 DONAUWÖRTH |
| 2 OBERELCHINGEN | 12 LECHSEND |
| 3 LEIPHEIM | 13 BERTOLDSHEIM |
| 4 GÜNZBURG | 14 BITTENBRUNN |
| 5 OFFINGEN | 15 BERGHEIM |
| 6 GUNDELFINGEN | 16 INGOLSTADT |
| 7 FAIMINGEN | 17 GROSSMEHRING |
| 8 DILLINGEN | 18 VOHBURG |
| 9 HÖCHSTADT | 19 NEUSTADT |
| 10 TAPFHEIM | 20 KELHEIM |
| | 21 BAD ABBACH |

Geisling



Straubing





Werkgruppen Obere und Untere Donau, Lageplan und Längenschnitt

Ybbs-Persenbeug



A Melk-i vízlépcső és a halút



Műegyetemisták a Melk-i vízlépcsőn



Freudenau



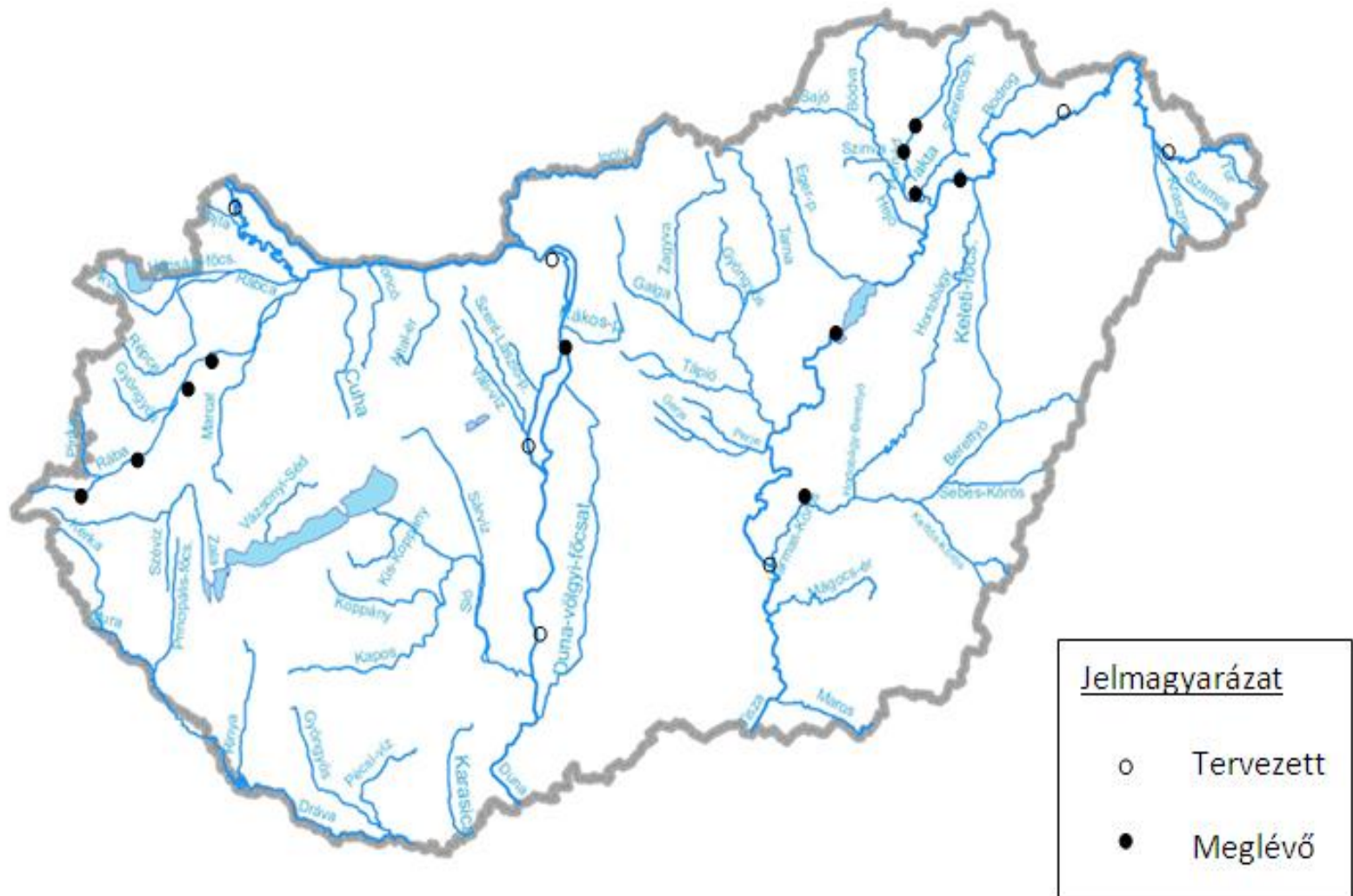
Dunacsúny



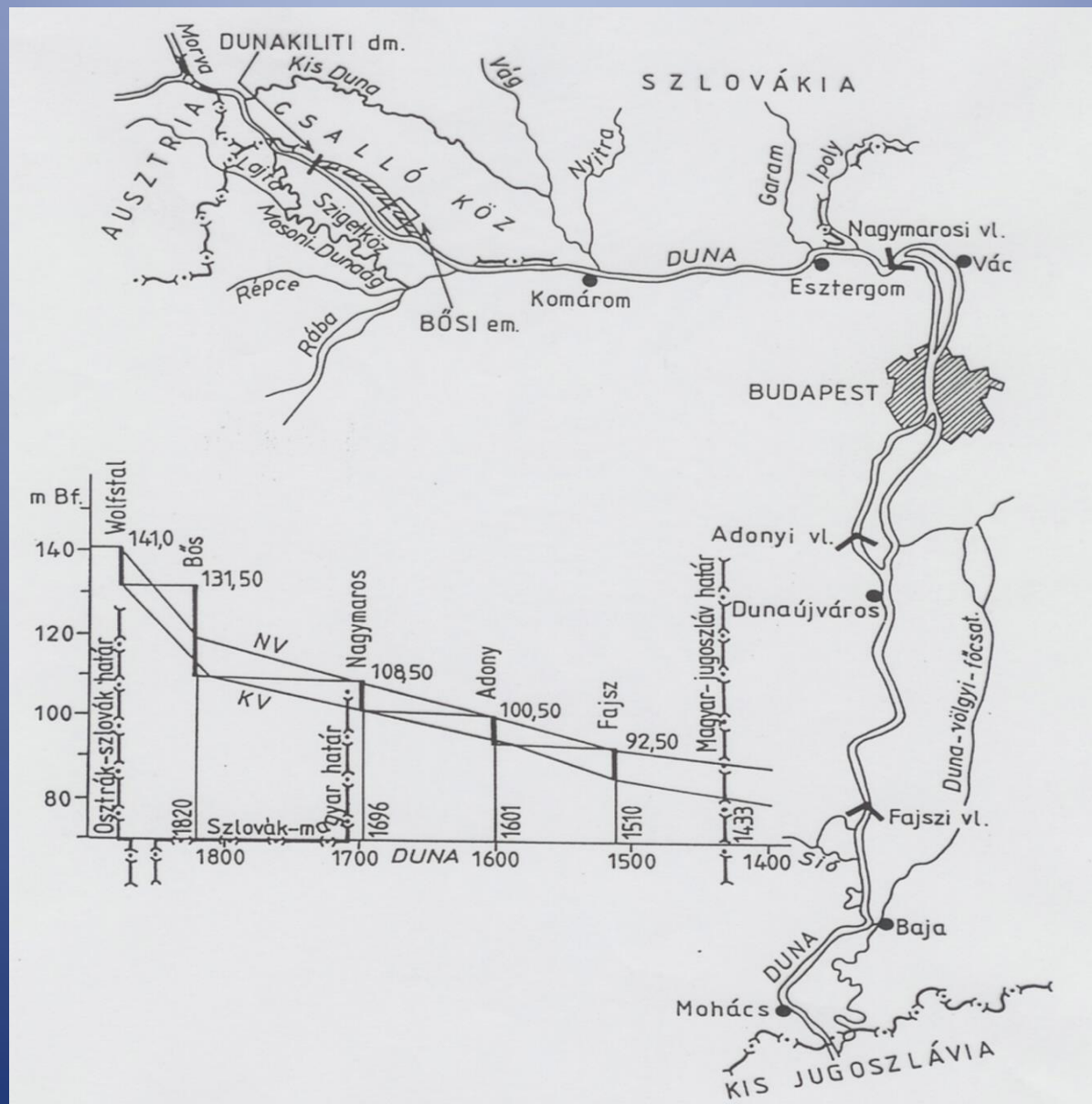
Bổs



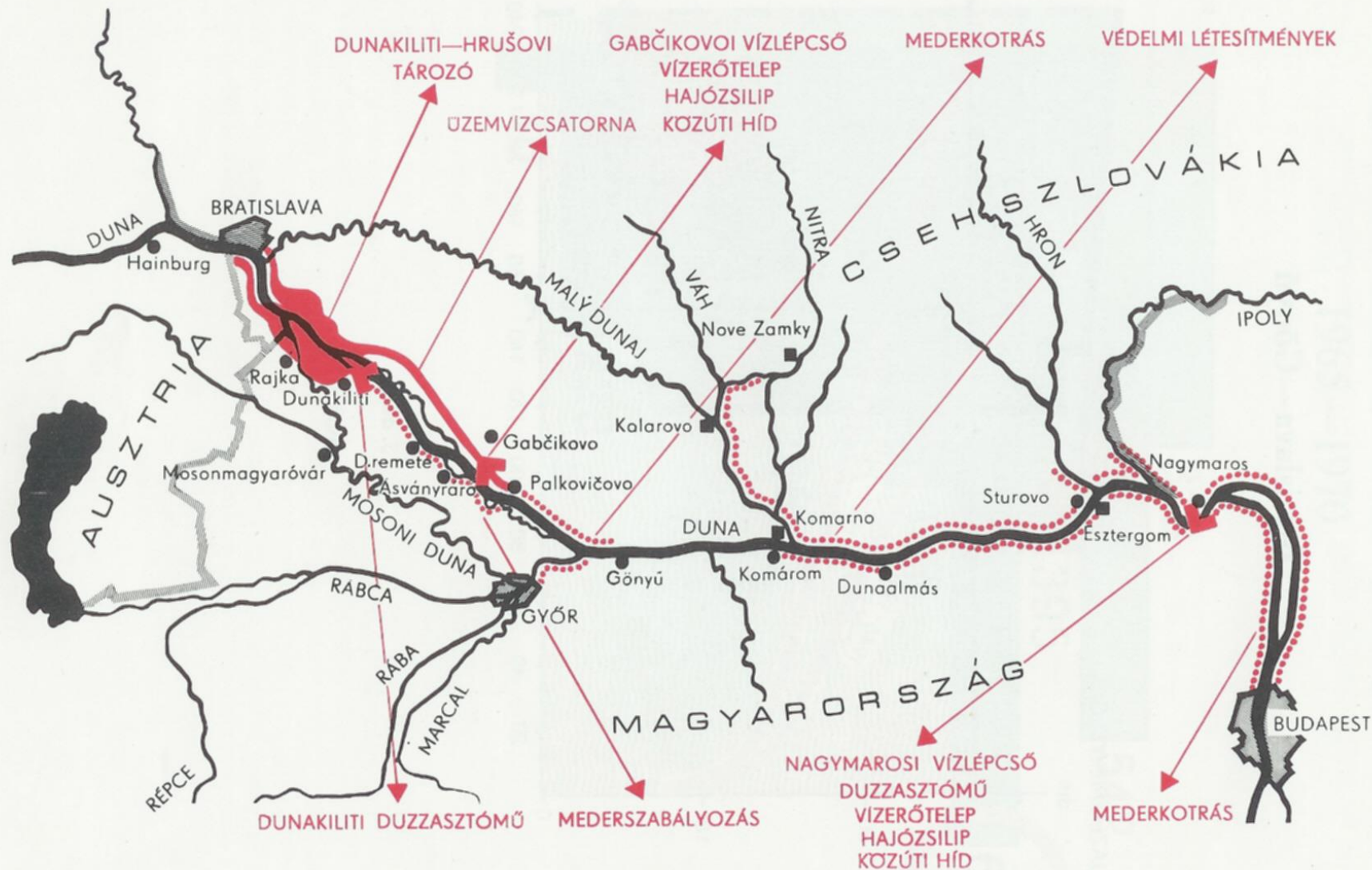
Magyarország meglévő és tervezett vízerőművei



A Duna magyarországi szakasza



A BNV eredeti terv szerinti létesítményei







Dunakiliti térsége



Goldisthal szivattyús energiatározó



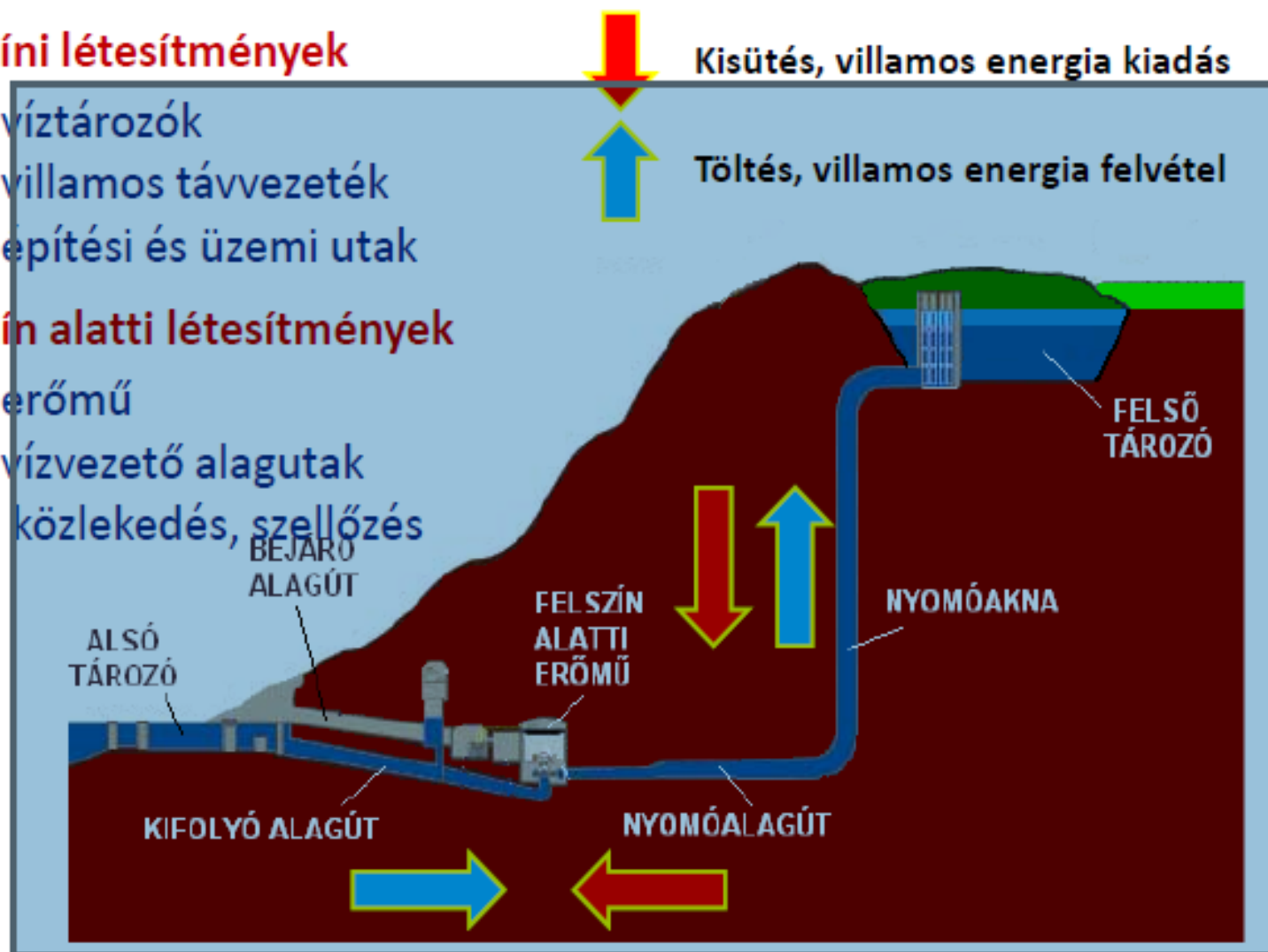
A szivattyús energiatározók működési vázlatja

Felszíni létesítmények

- víztározók
- villamos távvezeték
- építési és üzemi utak

Felszín alatti létesítmények

- erőmű
- vízvezető alagutak
- közlekedés, szellőzés



Mi a teendő?

- A legfontosabb teendő a társadalom hiteles, tudományos igényű, de a laikusok számára is érthető tájékoztatása a médiumokban. Ezek az ismeretterjesztő tájékoztatások pénzbe kerülnek, de a potenciális befektetőknek áldozni kell erre. **Ki kell emelni a létesítmények hasznosságát környezeti szempontból is.**
- **A tervezett létesítményeknek „társadalombarátnak” és esztétikusnak kell lenniük.** A társadalombarátság alatt azt értem, hogy az **energetikai célon kívül** – más, pozitív példákhoz hasonlóan – gondolni kell a **sport, a turizmus, a rekreáció, az ökológia, a hajózás** igényeinek kielégítésére is. **Olyan építményeket kell tervezni, amelyek különlegesek, tájba illeszkedőek, s megtekintésük egy hétvégi program is lehet. Ezek plusz költséggel járnak, de megéri!**

Köszönöm a figyelmet!

Ady Endre: A Duna vallomása

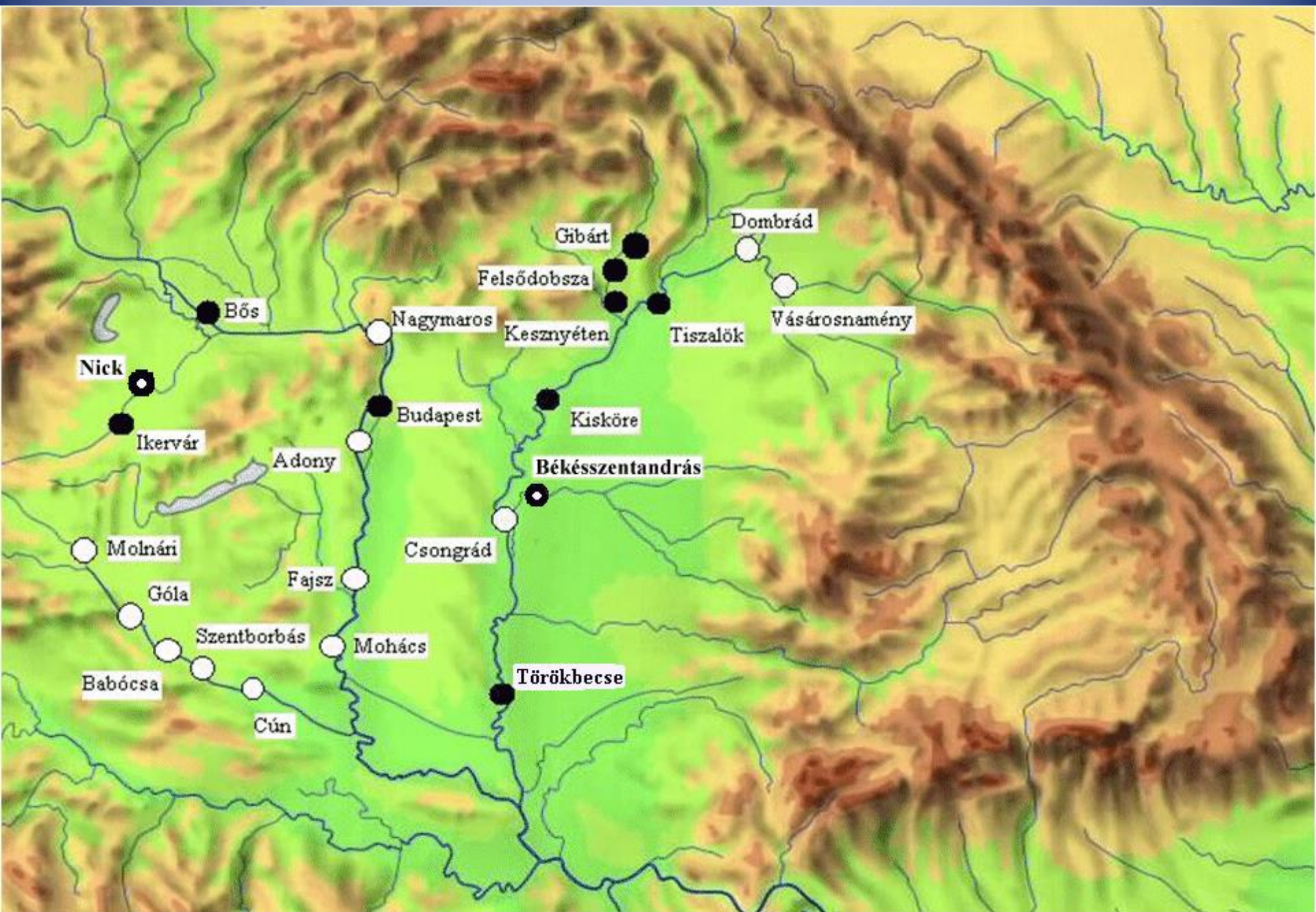
...Mindig ilyen bal volt itt a világ?
Eredendő bűn, lanyha vétek,
Hideglelés, vergődés, könny, aszály?
A Duna-parton sohse éltek
Boldog, erős, kacagó népek?«...



A kiegészítő hasznosítás sem aktuális?

A KHEM előjelzési dokumentuma a vízenergia vonatkozásában még azokkal a kiegészítő hasznosítási lehetőségekkel sem számol, amelyek egy meglévő használat kiegészítéseként, energia racionalizálásként lehetnének megvalósíthatók. A gazdasági szempontból reálisnak ítélnélő kiegészítő hasznosítási lehetőségek nagyságrendileg kb. 40 MW teljesítmény beépítését és kb. ¼ TWh/év, CO₂ kibocsátás mentes villamos energia termelését teszik lehetővé.

- ✓ A szigetközi Duna-ágrendszer vízpótlására üzembe került Dunakiliti Duzzasztómű hozzávetőleg 20-25 MW teljesítmény beépítését teszi lehetővé lényegében új építmény nélkül és kb. 130-150 GWh/év villamos energia nyerhető.
- ✓ A Paksi Atomerőmű hűtővizének visszavezetése a Dunába 7-8 MW beépítését és a jelenlegi hűtővíz forgalomból kb. 50-55 GWh/év villamos energia visszanyerését teszi lehetővé.
- ✓ A Hármaskörösön kb. 65-70 éve üzemelő Békésszentandrás Duzzasztómű hozzávetőleg 4 MW beépítését teszi lehetővé új építmény nélkül és kb. 12-14 GWh/év villamos energia nyerhető.
- ✓ Stb.



Kisköre



Tiszalök



Békésszentandrási vízerőmű

- Teljesítmény: 2 x 1 MW
- Kaplan turbina S kivitel
- automatikus üzem
- $H = 4,45 \text{ m}$, $Q = 52 \text{ m}^3/\text{s}$
- $E = 8,6 \text{ millió kWh/év}$
- Költség: ~ 2,7 milliárd Ft
- Bevétel: 180 millió Ft/év
- Megtérülés: ~ 15 év
- Fő előny: CO_2 kibocsátás csökkentése
- Előkészítés: 1995
- Elvi vízjogi engedély: 1996
- Új vízjogi engedély: 2005
- Környezetvédelmi e.: 2005
- Vízjogi létesítési e.: 2007
- Összevont engedély: 2008
- Villamos engedély: 2011
- Módosított vízjogi e.: 2012

Kapuváry Gusztáv és Fekete Gábor

A nicki duzzasztó a kenyéri erőművel és halúttal



Nicki (vagy Kenyeri) vízerőmű



- Az 1932-ben elkészült duzzasztómű mellé építették.
- 2 x 771 kW, vízszintes tengelyű Kaplan, $Q = 40 \text{ m}^3/\text{s}$, $H = 4,4 \text{ m}$.
- Tervek: 1995
- Jogerős létesítési engedély: 2004
- Üzemeltetési engedély: 2009
- Teljes költség: ~ 2,1 milliárd Ft
- Energiatermelés: 7,55 millió kWh/év,
- az éves árbevétel: ~ 150 millió Ft/év,
- egyszerű megtérülési idő: ~ 15 év
- Fő előnye: CO_2 kiváltás.

Kapuvár Gyusztávtól kapott információk alapján

Grande Dixence



Grande Dixence

EINZUGSGEBIET

SPEICHERUNG

ERZEUGUNG

