

OTDK-DOLGOZAT

Rajnai Tamás

MSc

2013

**A DUNA MENTI ORSZÁGOK VÍZBIZTONSÁG ALAPÚ
VIZSGÁLATA**

**WATER SECURITY ANALYSIS FOR THE COUNTRIES OF THE
DANUBE REGION**

Rajnai Tamás

Kézirat lezárva: 2011. november 19.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS, INDOKLÁS	1
1.1. A DUNA	2
1.2. A DUNA-ORSZÁGOK RÖVID ISMERTETÉSE, A DUNA SZEREPE AZ ORSZÁGOKBAN	8
1.2.1. Németország	8
1.2.1.1. Földrajzi, népességi bemutatás.....	8
1.2.1.2. Árvíz/belvíz, aszály.....	9
1.2.1.3. Vízenergia.....	10
1.2.1.4. Vízi közlekedés.....	11
1.2.1.5. Szennyvíz.....	11
1.2.1.6. Ivóvíz	11
1.2.1.7. Víztisztaság	11
1.2.2. Ausztria.....	12
1.2.2.1. Földrajzi, népességi bemutatás.....	12
1.2.2.2. Területhasználat	13
1.2.2.3. Árvíz/belvíz, aszály.....	13
1.2.2.4. Vízenergia.....	13
1.2.2.5. Vízi közlekedés.....	13
1.2.2.6. Szennyvíz.....	13
1.2.2.7. Szennyezések	14
1.2.2.8. Víztisztaság	14
1.2.3. Szlovákia.....	14
1.2.3.1. Földrajzi, népességi bemutatás.....	14
1.2.3.2. Árvíz/belvíz, aszály.....	15
1.2.3.3. Vízenergia.....	15
1.2.3.4. Szennyvíz.....	16
1.2.3.5. Víztisztaság	16
1.2.4. Magyarország.....	16
1.2.4.1. Földrajzi, népességi bemutatás.....	16
1.2.4.2. Víztisztaság	18
1.2.4.3. Árvíz/belvíz, aszály.....	19
1.2.4.4. Vízenergia.....	20
1.2.4.5. Vízi közlekedés.....	20
1.2.5. Horvátország	21
1.2.5.1. Földrajzi, népességi bemutatás.....	21
1.2.5.2. Árvíz/belvíz, aszály.....	22
1.2.5.3. Vízi közlekedés.....	22
1.2.5.4. Szennyvíz.....	22
1.2.5.5. Ivóvíz	22
1.2.6. Bosznia és Hercegovina	22
1.2.6.1. Földrajzi, népességi bemutatás.....	22
1.2.6.2. Szennyvíz.....	23
1.2.6.3. Árvíz/belvíz, aszály.....	23
1.2.6.4. Vízenergia.....	23
1.2.6.5. Ivóvíz	23
1.2.7. Szerbia.....	23
1.2.7.1. Földrajzi, népességi bemutatás.....	23
1.2.7.2. Ivóvíz	24
1.2.7.3. Árvíz/belvíz, aszály.....	24
1.2.7.4. Vízenergia.....	25
1.2.7.5. Vízi közlekedés.....	25
1.2.7.6. Szennyvíz.....	25
1.2.8. Románia	25
1.2.8.1. Földrajzi, népességi bemutatás.....	25
1.2.8.2. Árvíz/belvíz, aszály.....	26
1.2.8.3. Vízenergia.....	26
1.2.8.4. Szennyvíz.....	27

1.3.	A DUNA-VÉDELMI NEMZETKÖZI BIZOTTSÁG (ICPDR).....	27
1.4.	DUNA RÉGIÓ STRATÉGIA	29
1.5.	VKI.....	31
2.	A DUNA VÍZGYÚJTÓ-GAZDÁLKODÁSI TERV (DVGT)	35
2.1.	INDIKÁTOROK	36
2.2.	A VIZSGÁLT, FIGYELEMBE VETT INDIKÁTOROK.....	37
2.2.1.	Víztestek ökológiai állapota.....	39
2.2.2.	2.2 Szerves szennyezők a lakossági szennyvíztisztítókból és az iparból	41
2.2.3.	Tápanyag szennyeződés.....	43
2.2.4.	2.4 Hidromorfológiai (el)változások	45
2.2.5.	Árterek.....	47
2.2.6.	2.6 Vízkivétel	48
2.2.7.	Felszíni víztestek.....	49
2.2.8.	Talajvíz	51
2.2.9.	Vízfogyasztás, gazdasági háttér.....	52
2.2.9.1.	Jövőre vonatkozó trendek	53
2.2.10.	2.10 Árvizek, aszályok.....	53
3.	ÉRTÉKELÉS	55
3.1.	ÉRTÉKELŐ MÓDSZEREK BEMUTATÁSA A VÁLASZTOTT MUTATÓKON, INDIKÁTOROKON KERESZTÜL: 56	
3.1.1.	Földrajzi és népesedési alapú mutatók.....	56
3.1.1.1.	Az ország területének a DVT-be eső hányada	56
3.1.1.2.	Az ország lakosságának a DVT-ben élő hányada	56
3.1.1.3.	Hány országon keresztül érkezik meg a Duna az adott állam területére	56
3.1.1.4.	A forrástól mért mekkora távolság megtétele után lép be a Duna az adott országba	57
3.1.1.5.	Duna vízgyűjtő területének hány százaléka tartozik az adott országhoz.....	57
3.1.1.6.	DVT-en élő összes lakosnagnak hány százaléka él az adott országban	58
3.1.1.7.	Adott nemzet folyamhálózatának DVT beli hossza	58
3.1.1.8.	EU tagállam-e az ország? ICPDR aláíró tag-e az ország?	58
3.1.2.	Vízhasználati adatokhoz köthető mutatók:	59
3.1.2.1.	Összes vízkivétel.....	59
3.1.2.2.	Szektoronkénti vízfelhasználás	60
3.1.2.3.	Vezetékes vízhálózatra kötött háztartások aránya	61
3.1.3.	Szennyvízhez, kibocsátásokhoz köthető mutatók:	61
3.1.3.1.	Szennyvízcsatornára bekötött háztartások aránya	62
3.1.3.2.	Szennyvíztisztítóban kezelt háztartási szennyvizek aránya.....	62
3.1.3.3.	Országokénti szennyvízkibocsátás (2000 L.E.-nél nagyobb kibocsátókat figyelembe véve).....	63
3.1.3.4.	Az ország szennyvíztisztító kapacitása	63
3.1.3.5.	Kezeltlen vagy kezeletlenül a befogadóba bocsátó pontszerű szennyezőnek számító szennyvíztelepek	63
3.1.3.6.	Szennyvízkezelési lépéseken átesett szennyvizek aránya	64
3.1.3.7.	Lakossági szennyvizek tisztításában várható előrelépések 2015-ig	64
3.1.3.8.	Ipari szennyező/jelentősnek mondható pontforrások	64
3.1.4.	Víztestekhez köthető mutatók:.....	64
3.1.4.1.	Határokon átvélő felszín alatti víztestek	65
3.1.4.2.	Víztest folytonosságának megszakítása	66
3.1.4.3.	Tározások hatása a felszíni folyószakaszokra	66
3.1.4.4.	Vízszintváltozás >1m	66
3.1.4.5.	Ökológiai állapot, Ökológiai potenciál, Kémiai állapot	66
3.1.4.6.	Módosított/mesterséges víztestek.....	67
3.1.5.	Egyéb mutatók:.....	67
3.1.5.1.	A jövőben tervezett infrastrukturális beruházások	67
3.1.5.2.	Vízi áruszállítás.....	68
3.1.5.3.	Havária veszély.....	68
3.1.5.4.	Árvízveszély	68
3.1.5.5.	Felvízi országokból érkező szándékos mennyiségi problémák veszélytényezője	68
3.2.	ÉRTÉKELŐ TÁBLÁZAT ÖSSZEGZÉSE	69
3.2.1.	A-módszer:.....	69
3.2.1.1.	Földrajzi és népesség alapú mutatók	69
3.2.1.2.	Tagsághoz köthető mutatók	69
3.2.1.3.	Vízhasználatához köthető indikátorok	70
3.2.1.4.	Szennyvízhez, kibocsátásokhoz köthető indikátorok	70
3.2.1.5.	Víztestekhez köthető mutatók:	71

3.2.1.6.	Egyéb mutatók:	71
3.2.1.7.	Összefoglalva:	71
3.2.1.8.	Globális átlag alapú elemzés:	72
3.2.2.	<i>B-módszer</i>	73
3.2.2.1.	Földrajzi és népesedési alapú mutatók	73
3.2.2.2.	Tagsághoz kötött mutatók	73
3.2.2.3.	Szennyvízhez, kibocsátásokhoz köthető mutatók	73
3.2.2.4.	Víztestekhez köthető mutatók:	74
3.2.2.5.	Egyéb mutatók:	74
3.2.2.6.	Összefoglalva:	74
3.2.2.7.	Globális értékelés	75
3.2.2.8.	Nagy értékelő táblázat.....	75
4.	ÖSSZEGZÉS.....	77
	IRODALOMJEGYZÉK:.....	79
	MELLÉKLETEK.....	I

TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK

1. Táblázat: Duna és jelentősebb mellékvízfolyásai	4
2. Táblázat: A vízgyűjtő területen osztozó országok	6
3. Táblázat: a Duna jobb és bal partjához tartozó adatok.....	7
4. Táblázat : A Duna partján fekvő nagyobb városok:.....	7
5. Táblázat: Vízhozam-mutatók	10
6. Táblázat: A Duna-védelmi Egyezmény tagjai.....	28
7. Táblázat: Kivonat a Duna Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv adataiból	36
8. Táblázat: Duna vízgyűjtőjéhez kapcsolódó mérőszámok, indikátorok, viszonyszámok` .	38
9. Táblázat: példa-adat vízhozamra	39
10. Táblázat: Összes nitrogén és összes foszfor kibocsátás országoként	43
11. Táblázat: Megújuló vízkészletek mennyisége a vizsgált országokban.....	60
12. Táblázat Globális átlag az A-módszerre	72
13. Táblázat: Globális átlag a B-módszerre	75
14. Táblázat: Összesített nagy értékelő táblázat	75
1. ábra:A Duna vízgyűjtő területe.....	3
2. ábra: A Duna vízgyűjtő területén osztozó országok.....	5
3. ábra: A Duna vízgyűjtő területének áttekintő térképe.....	8
4. ábra: Németországi áttekintő térképe.....	9
5. ábra: Ausztria vízfolyásai	12
6. ábra: A Duna szlovákiai vízgyűjtő területe.....	15
7. ábra: Magyarország környékének víztérképe.....	17
8. ábra: Magyarország felszín alatti víztartó képződményeinek elhelyezkedése, hévíztározók nélkül	18
9. ábra: Horvátországi vízgyűjtő.....	21
10. ábra: Szerbiai vízgyűjtő terület.....	24
11. ábra: A romániai vízgyűjtő	26
12. ábra: A VKI intézkedési programjainak tervezési folyamatábrája.....	34
13. ábra: Víztestek kijelölési szintjei	39
14. ábra: Duna ökológiai állapotának értékelése a hosszszelvények szerint	40
15. ábra: Szennyvíz gyűjtése és tisztítása az egyes országokban	42
16. ábra:Az összes ipari kibocsátás megoszlása országoként és fő emissziós iparáganként	42
17. ábra: Vegyipari ágak nitrogén kibocsátási aránya.....	44
18. ábra: Vegyipari ágak foszfát kibocsátási aránya	44
19. ábra: Felszíni vízfolyások hidromorfológiai osztályozása aDVT-en.....	45
20. ábra: A Duna hidromorfológiai osztályozása hosszszelvények szerint	45
22. ábra: Erősen módosított víztest besorolás a Duna hosszszelvényei szerint	46
23. ábra: Halak számára átjárható és átjárhatatlan akadályok.....	47
24. ábra:Árterek visszacsatolási potenciállal országoként	48
25. ábra: Jelentős vízkivételek száma országokéntl	49
26. ábra: oldott oxigén szintje alapján osztályozás a mintavételek %-ában	50
27. ábra: Ökológiai állapot és kémiai állapot szerinti besorolás a Duna hosszszelvények mentén.....	51
28. ábra: Egy főre eső GDP országoként	52
29. ábra: Európa árvízveszély térképe	54

RÖVIDÍTÉSEK:

DVT: Duna vízgyűjtő terület

L.E.: Lakos egyenérték (a szennyvíz szervesanyag tartalmát jellemző egység; 1 L.E. annak a szennyvíznek a szervesanyag tartalma, melynek lebontásához 60 grammos BOI5 oxigén-igény párosul)

EU: Európai Unió

VKI: Víz Keretirányelv

ICPDR: Nemzetközi Duna-védelmi Bizottság

DRS: Duna Régió Stratégia

DVGT: Duna Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv

EPER: European Pollutant Emission Register

1. BEVEZETÉS, INDOKLÁS

Földünkön 261 nemzetközi vízrendszer van, ezek közül a Duna-vízgyűjtő folyik a legtöbb országon át (19 db), de a Kongó (10 db), a Niger (10 db), a Rajna (9 db), a Zambézi (9 db) és az Amazonas (8 db) vizén is sok ország osztozik. 18 olyan vízrendszert ismerünk, amelyen legalább három ország osztozik, és további 176 olyan vízgyűjtő terület van, melynek sorsáról két államnak kell megegyeznie.¹

Korábbi tanulmányaim során² vizsgáltam, hogy a Duna eme nemzetközisége miatt kialakulhat-e hazánkban, illetve tágabb értelemben véve a Duna régióban komolyabb, akár katonai erők bevetését előidéző konfliktus a közeli jövőben. Bár akkor arra a megállapításra jutottam kutatásom során, hogy ennek esélye igen csekély, mégis előtérbe kerültek a vízbiztonság téma olyan sarokpontjai, melyek mellett nem lehet elmenni szó nélkül. A környező országoknak, a Duna régió államainak a békés együttélés, a gondos, előrelátó, a jövőre tekintettel tervező hozzáállása nélkül elkerülhetetlen bizonyos – akaratlagos vagy épp véletlen – konfliktus(ok) kialakulása.

A vízre, mint a földi (és emberi) lét legszükségesebb és nélkülözhetetlen elemére csakúgy, mint mindenki más, a régió országai és polgárai is rá vannak utalva – a Dunát tekintve ki jobban, ki kevésbé. Úgy gondolom, érdemes és hasznos lehet áttekinteni a régió országainak Dunához fűződő viszonyát, s oda-vissza (mind a folyó-ország, mind az ország-folyó irányú) egymásrautaltságát, kiszolgáltatottságát.

Dolgozatomban a régió és a Duna földrajzi áttekintése után tárgyalni fogom a folyó egyes országokban és az egész régióban betöltött szerepét, áttekintem a Dunára irányuló intézkedéseket, egyezményeket. Megvizsgálom a folyó szempontjából az egyes országok kitettségét, ráutaltságát. Ez utóbbi témakörhöz egy értékelő rendszert dolgozok ki, melyet bemutatok a dolgozatom folyamán, s az általam megalkotott rendszer segítségével osztályozom az egyes országokat és az egész régiót.

Az elmúlt évtizedben a Duna régió országai is kezdtek felébredni, s egyre szorosabb együttműködésbe, kooperációba kezdtek. Először az ICPDR megalakulása, majd később a VKI alapján elkészített Duna Vízgyűjtő-gazdálkodási terv utalt erre leginkább. Az idei, 2011-es soros magyar EU elnökségnek az egyik prioritása volt a Duna Régió Stratégia el-

1 Szalkay Csilla: Édesvízért folyó konfliktusok a világban és kialakulásuk lehetőségei Magyarországon. Budapest, 2004. p.8

2 Rajnai Tamás - Magyarország vizekhez kapcsolódó biztonságpolitikai kihívásai (Konfliktusok kialakulásának esélyei), 2010, Budapest

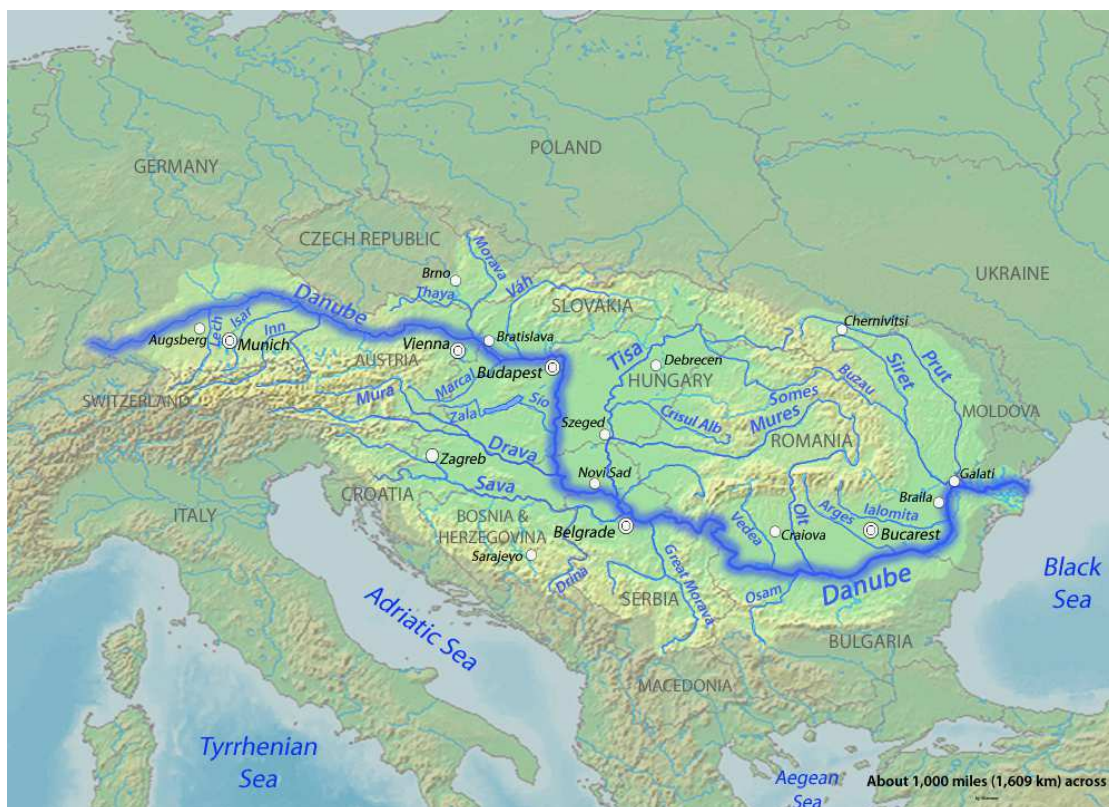
fogadtatása, mely szavatolja a régió hosszú távú együttműködését, a partneri kapcsolatokat szorosabbá válását és a régió fejlődését egyaránt.

Mindezek végiggondolása után érthető, hogy miért ezt a témát választottam TDK munkámul. Viszont döntenem kellett: megpróbálom az összes régióbeli országot elemezni, s ezzel kitenni dolgozatomat a túlzott szétagoltságnak, vagy bizonyos tényezőket figyelembe véve kiválasztok pár országot, és rajtuk keresztül mutatom be a térséget. Végül utóbbi mellett döntöttem, s kilenc országot választottam ki: Németországot, Ausztriát, Szlovákiát, Magyarországot, Horvátországot, Bosznia-Hercegovinát, Szerbiát, Bulgáriát és Romániát. Egyrészt ezek azok az országok, melyek legnagyobb részét adják a Duna vízgyűjtőjének, másrészt róluk találtam a leginkább összehasonlítható és jellemzésre megfelelő adatokat.

Dolgozatom végére szeretnék eljutni odáig, hogy egy saját értékelő rendszer, egy értékelő-mátrix segítségével bebizonyítsam sejtésem igazát, vagy épp cáfoljam azt. A sejtés pedig a következő: szerintem a forráshoz közelebb levő országok kisebb biztonsági kockázatnak vannak kitéve, mint a torkolat közelében lévők, illetve hogy a Duna egy országra vonatkoztatott kockázati szintje arányban áll az ország Dunára veszélyt jelentő kockázati szintjével. Azaz vica-verza viszonyban állnak a kockázati tényezők.

1.1. A DUNA

A Duna Európa második leghosszabb folyója. Németországban, a Fekete-erdőben ered két patak (a Brigach és a Breg) találkozásánál, Donauschingennél. A folyó hossza 2850 kilométer, keresztbe szelve Közép-Európát végül a Fekete-tenger keleti, román partvidékébe torkollik. Nyugatról és északról a Rajna vízgyűjtője, északról a Weser, az Elba, az Odera és a Visztula medencéi határolják, észak-keletről a Dnyeszter. Déli határvidékén túlról pedig kisebb folyások tartanak az Adriába és az Égei-tengerbe. A szakirodalom földrajzilag három fő részre tagolja a folyót: Felső-, Középső- és Alsó-Dunára.



1. ábra: A Duna vízgyűjtő területe³

A Felső-Duna a forrástól a Morva folyóig tart, itt az Alpok egy részén, a bajor és cseh erdőségeken illetve a cseh-morva felföldön halad keresztül. Ezen a szakaszon a gyors sodrás és a vízszint jelentős esése a jellemző, miközben a folyó jelentősen erodálja a partszakaszát, alakítja medrét, és hordalékot szállít magával. A Közép-Duna a Morva torkolatától a Kárpátok déli hegyvidékéig, hivatalosan Szörényvárig tart, s itt foglalja magába az Alföldet és az erdélyi fennsíkot. Innentől a Kárpátok és a Balkán hegység között egészen a folyó delta torkolatáig tart az alsó szakasz, melyre a lassú folyási sebesség, és a kis esés a jellemző; a deltában gyakran visszafolyás is észlelhető a Fekete-tengeren jelentkező árapály miatt, s itt rakja le hordalékának nagy részét is a folyó. Nyugaton a Duna vízgyűjtő területre (továbbiakban DVT) az óceáni éghajlat – az ezzel járó viszonylag sok csapadékkal – a jellemző, míg a torkolattól keletre távolodva egyre inkább erősödik a kontinentális éghajlat befolyása. A DVT-n belül, a Duna medencéjében az éves csapadékmennyiség 500 és 2000 mm között változik, s emiatt igen nagy eltérések jelentkeznek az egyes mellékvíz-folyások hozamában. A Duna területileg legnagyobb mellékvízgyűjtője a Tisza, de vízhozam tekintetében jóval többet szolgáltat a Száva vízgyűjtője.

³ Forrás: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Danubemap.jpg> letöltve: 2011-09-05

1. Táblázat: Duna és jelentősebb mellékvízfolyásai⁴

Folyó	Torkolat a Duna szelvényében (folyamkm)	Hossz (km)	Vízgyűjtő (km ²)	Átlagos vízhozam a torkolatnál (m ³ /sec)
Duna	0	2780	801463	6460
Inn	2225	515	26130	735
Dráva	1382	893	41238	577
Tisza	1214	966	157186	794
Száva	1170	861	95719	1564
Morava ⁵	1103	430	37444	232
Sziret	155	559	47610	240

A DVT legnagyobb tava a Balaton, nagyobb tavak még a romániai Razim, a Fertő-tó és az ukrainai Jalpug.

A Duna menti vizes területek kiterjedése az elmúlt két évszázad alatt 80%-kal csökkent (világátlagban ez a csökkenés 50%)⁶; a legnagyobb megmaradt terület a Duna delta, mely 6750 km² kiterjedésű, s itt található a világ legnagyobb nádasa is a maga 1800 km²-es méretével.

A felszín alatti vízkészletek nagy változatosságot mutatnak a medencében: a porózus vízáadó rétegen kívül nagy területeken találhatóak karsztos vízáadók is; több ország (Bulgária, Horvátország, Szerbia és Montenegró) vízkészletének mintegy 30%-át adják a felszín alatti vizek.

A Duna szakaszait tekintve igen változatos képet mutat: a felső szakaszon gyors és mély (Vaskapunál mértek már 70 méteres mélységet is, illetve 5m/sec-os sebességet), míg

⁴ Forrás: Európai összefogás a vizek jó állapotáért – A Víz Keretirányelv végrehajtásának helyzete Magyarországon és a Duna-vízgyűjtőkerületben, Komárom, 2005, 16. oldal

⁵ Szerb folyó, nem összetévesztendő a cseh Morava folyóval

⁶ Forrás: Európai összefogás a vizek jó állapotáért – A Víz Keretirányelv végrehajtásának helyzete Magyarországon és a Duna-vízgyűjtőkerületben, Komárom, 2005, 17. oldal

az alsó szakaszon jellemző sebessége 1m/sec körül van, a delta vidéken pedig még ennél is jóval lassabb a folyása.⁷

Vízhozamát tekintve is jelentős ingadozások figyelhetők meg: tavasszal, elsősorban az alpi hó elolvadásakor jelentős vízszintemelkedés tapasztalható.



2. ábra: A Duna vízgyűjtő területén osztozó országok⁸

A Duna az a folyó, melyen a világon a legtöbb ország osztozik: tíz állam területén halad át, és további kilenc ország folyói tartoznak a Duna vízgyűjtő területéhez. Ezek közül tizenhárom olyan, amely több mint 2000 km²-rel járul hozzá a vízgyűjtő 801.463 km²-es összterületéhez, így összesen 19 országot érint a DVT.⁹

⁷ Forrás: Európai összefogás a vizek jó állapotáért – A Víz Keretirányelv végrehajtásának helyzete Magyarországon és a Duna-vízgyűjtőkerületben, Komárom, 2005

⁸ forrás: <http://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=F%C3%A1jl:Duna-terkep.png&filetimestamp=20050517191820> letöltve: 2011-09-10

⁹ Forrás: Európai összefogás a vizek jó állapotáért – A Víz Keretirányelv végrehajtásának helyzete Magyarországon és a Duna-vízgyűjtőkerületben, Komárom, 2005

2. Táblázat: A vízgyűjtő területen osztozó országok¹⁰

Ország	Jel	DVT nagysága [km ²]	DVT %-os megoszlása	ország az ország területéhez viszonyítva, [%]	belüli népesség a DVT-en belül [millió fő]
Albánia	AL	126	0,01	0,01	< 0,01
Ausztria	AT	80423	10,00	96,10	7,70
Bosznia-Hercegovina	BA	36636	4,60	74,90	2,90
Bulgária	BG	47413	5,90	43,0	3,50
Csehország	CZ	21688	2,90	27,50	2,80
Horvátország	HR	34965	4,40	62,50	3,10
Lengyelország	PL	430	0,01	0,1	0,04
Macedónia	MK	109	0,01	0,2	< 0,01
Magyarország	HU	93030	11,60	100,0	10,10
Moldova	MD	12834	1,60	35,60	1,10
Montenegro	ME	7075	0,90		
Németország	DE	56184	7,00	16,80	9,40
Olaszország	IT	565	0,01	0,2	0,02
Románia	RO	232193	29,00	97,40	21,70
Svájc	CH	1809	0,20	4,30	0,02
Szerbia	RS	81560	10,20		
Szlovákia	SK	47084	5,90	96,0	5,20
Szlovénia	SI	16422	2,00	81,0	1,70
Ukrajna	UA	30520	3,80	5,40	2,70

Ebben a 19 országban mintegy 81 millió ember él a Duna vízgyűjtő területén.

¹⁰ <http://www.icpdr.org/icpdr-pages/countries.htm>, letöltve: 2011-09-10, 2008-as adatok alapján

3. Táblázat: a Duna jobb és bal partjához tartozó adatok¹¹

Ország	jobb part		bal part	
	Folyamkilométer	Hossz	Folyamkilométer	Hossz
Németország	2888,77–2230,20	659 km	2888,77–2201,77	687 km
Ausztria	2223,20- 872,70	351 km	2201,77-1880,26	322 km
Szlovákia	1872,70–1850,20	22 km	1880,26–1708,20	172 km
Magyarország	1850,20–1433,00	417 km	1708,20–1433,00	275 km
Horvátország	1433,00–1295,50	138 km	nincs	nincs
Szerbia	1295,50–845,65	450 km	1433,00–1075,00	358 km
Románia	374,10–0,00	374 km	1075,00–134,14 79,63–0,00	1020 km
Bulgária	845,65–374,10	472 km	nincs	nincs
Moldova	nincs	nincs	134,14–133,57	0,6 km
Ukrajna	nincs	nincs	133,57–79,63	54 km

A Duna partján több nagyváros is található, többek között 4 főváros is.

4. Táblázat : A Duna partján fekvő nagyobb városok¹²:

Németországban:	Donaueschingen, Tuttlingen, Sigmaringen, Riedlingen, Munderkingen, Ehingen, Ulm, Neu-Ulm, Günzburg, Donauwörth, Neuburg an der Donau, Ingolstadt, Kelheim, Regensburg, Straubing, Deggendorf, Passau
Ausztriában:	Linz, Krems, Bécs
Szlovákiában:	Pozsony, Komárom, Párkány
Magyarországon:	Győr, Komárom, Esztergom, Visegrád, Vác, Szentendre, Budapest, Százhalombatta, Ráckeve, Dunaújváros, Paks, Kalocsa, Baja, Mohács
Horvátországban:	Vukovár, Ilok
Szerbiában:	Apatin, Gombos, Bezdán, Palánka, Újvidék, Zimony, Belgrád, Kevevára, Szendrő. Belgrade
Bulgáriában:	Vidin, Lom, Kozloduy, Oryahovo, Nikopol, Belene, Svishtov, Ruse, Tutrakan, Silistra
Romániában:	Újmoldova, Orsova, Szörényvár, Calafat, Corabia, Turnu Măgurele, Zimnicea, Gyurgyevó, Oltenita, Călărași, Fetesti, Cernavodă, Hârsova, Măcin, Brăila, Galac, Isaccea, Tulcea, Sulina

¹¹ Saját készítés, forrás: wikipedia.org, letöltve: 2011-10-03

¹² Saját készítés, forrás: wikipedia.org, letöltve: 2011-10-03

A Duna az egyetlen olyan európai folyó, amely a WWF International 2007. évi jelentésében a világ 10 legveszélyeztetettebb folyói között szerepel, ezért is nagyon fontos a folyó megismerése, elemzése.¹³



3. ábra: A Duna vízgyűjtő területének áttekintő térképe¹⁴

1.2. A DUNA-ORSZÁGOK RÖVID ISMERTETÉSE, A DUNA SZEREPE AZ ORSZÁGOKBAN

Folyásirányban haladva a Duna mind jellegre, mind funkcióra, méretre és használatra kisebb-nagyobb eltérést mutat régióról-régióra, országról-országra. Ebben az alfejezetben az ICPDR honlap vonatkozó összefoglalói, dokumentumai alapján (facts and figures)¹⁵ bemutatok röviden és vázlatosan a korábban kiválasztott országokat, melyeken átfolyik a folyó, s ismertetem a Duna és az adott ország viszonyát.

1.2.1. Németország

1.2.1.1. Földrajzi, népességi bemutatás

A Duna Németország dél-nyugati részén, a svájci határhoz közel ered a Fekete erdőben, két vízfolyás, a Brigach és a Breg összeömlésénél. A német területek 56184 km²-e tartozik

¹³ forrás: <http://wwf.hu/archivum/2007ev/1/nemzetkozi-duna-nap-unnepelhetjuk-a-dunat-de-a-pezsgobontas-meg-korai>, http://www.greenfo.hu/hirek/2007/03/22/a-vilag-tiz-legveszelyeztetettebb-folyoja-kozott-a-duna_1174543667, letöltve: 2011-10-03

¹⁴ Forrás: http://www.icpdr.org/icpdr-pages/river_basin_management.htm letöltve: 2011-08-22

¹⁵ <http://www.icpdr.org/icpdr-pages/countries.htm>, letöltve: 2011-09-05

a DVT-hez, ez az ország területeinek 17%-át jelenti. Nagyjából 9,4 millió főnyi lakosság (az ország népességének 11,6%-a) él ezen a területen, 41%-uk 100 000-nél nagyobb lakosszámú településen, javarészt: Ulmban, Ingolstadtban, Augsburgban, Ratisbonban és Münchenben. Ezen a környéken az éves átlagos csapadékmennyiség 1030 mm, az átlagos havi középhőmérséklet pedig -1°C és $+20^{\circ}\text{C}$ (az Alpok térségében -10°C - $+6^{\circ}\text{C}$) között változik.

Gépipar, illetve elektronikai- és vegyi üzemek dominál a környéken. A Duna vízgyűjtő ezen szakaszán egyébként a mezőgazdaság a hangsúlyosabb, a területek 57,5%-án mezőgazdasági művelés folyik.



4. ábra: Németországi áttekintő térképe¹⁶

1.2.1.2. Árvíz/belvíz, aszály

Bajorországban és Baden-wuerttemberg szövetségi tartományban hosszú időkre tekint vissza az árvíz elleni harcok története. A tudatos védekezés első jele, az árvíz előrejelzési szervezet létrehozása 1883-ra datálható.

A bajor Környezetvédelmi, Közegészségügyi és Fogyasztóvédelmi Minisztérium jelenleg egy „Sustainable Flood Control in Bavaria — Flood Protection Action Programme 2020 for the Danube and Main River Basins” (Fenntartható Árvízszabályozás Bajorországban – Duna-vízgyűjtő Árvízvédelmi Akcióterv 2020) programot gondoz, melynek ke-

¹⁶ Forrás: <http://www-stud.rbi.informatik.uni-frankfurt.de/~osman/germany-map.jpg> letöltve: 2011-10-07

retén belül 20 évre előre vetítve vizsgálják a víztesteket árvízvédelmi szempontból és megbecsülik a fenntartható árvízvédekezés költségeit. Persze ezek mellett a kiemelt területeken technológiai árvízszabályozás szükséges: gátak és falak, tározók és áramlásszabályozás, illetve javító célzatú intézkedések szükségesek. Alapvetően – mint oly sok más tudományterületen, itt is – az elmúlt 100 év legnagyobb vízhozamai és vízállásai szerint terveznek, és a kisebb települések mentén is 300 km gátszakaszt javítottak és renováltak az elmúlt években a Dunán és mellékfolyóin. A károk mérséklése érdekében egy árvíz-előrejelzési rendszert működtet a Bajor és Baden-Wuerttembergi Környezeti Hivatal. A legmodernebb technológia alkalmazásával és a Német Meteorológiai Szolgálattal való együttműködésnek köszönhetően a Duna vízállását 12 órás előrejelzéseikben 20 cm pontossággal tudják meghatározni.

1.2.1.3. Vízenergia

Bajorország energiaellátásának 15%-át vízenergiából fedezik. 13 milliárd kWh állítanak elő 4250 vízerőműben – ennek az energiának 90%-a 218, 1000 kW teljesítmény feletti erőműből kerül ki. Ezek leginkább a Duna mellékfolyóinak alpi szakaszain találhatók, leginkább az Iller, a Lech és az Isar folyókon.

5. Táblázat: Vízhozam-mutatók¹⁷

Víztest	mérési hely	időintervallum	legalacsonyabb		
			átlag vízhozam [m ³ /sec]	átlagos vízhozam [m ³ /sec]	legmagasabb átlag vízhozam [m ³ /sec]
Duna	Ehingen-Berg	1930-1998	12,9	37,9	204
Duna	Neu-Ulm	1954-2003	44,9	125	581
Duna	Achleiten	1954-2003	645	1438	4317
Iller	Wiblingen	1971-2003	7,7	56	428
Lech	Kraftwerk Rain	1982-2001	47,8	116	485
Isar	Plattling	1954-2003	95,3	176	562
Naab	Heitzenhofen	1954-2003	18,5	50,2	298
Regen	Regenstauf	1954-2003	13,1	37,9	297
Altmühl	Beilngries	1985-2002	6,56	17,2	91
Inn	Passau-Ingling	1954-2003	296	747	3058

Az erőművek közelében hallépcsőket és elkerülő csatornákat telepítenek a halak és vízi élőlények számára.

¹⁷ <http://www.icpdr.org/icpdr-files/13720> alapján, letöltve: 2011-09-23

1.2.1.4. Vízi közlekedés

Kelheim városától a Duna jelentős vízi közlekedési útvonalként szolgál. A Duna tagja a Duna-Rajna-Majna hajózási útvonalnak, Bamberg településnél kezdődik a csatorna, mely összeköti a Majnával a Dunát. Ez a csatorna 4 méter mély és 55 méter széles.

1.2.1.5. Szennyvíz

Évszázadok óta befogadója a folyó a települési és ipari szennyvíznek. Az elmúlt évtizedekben a vízminőség jelentősen javult a szennyvíztisztító telepekbe való beruházásoknak köszönhetően. Az elmúlt 60 évben a szennyvíztisztító telepek száma 20-ról 3000-re emelkedett, ezek a terület 93%-ának szennyvizét tisztítják meg központilag. A lakosság maradék részének szennyvizének tisztítását további 190 000, kis méretű telep végzi. 1975 óta a víztestek védelmében bevezették a vegyes szennyvizek és a csapadékvíz külön kezelését, s az elmúlt évtizedekben árvízvédelmi tározókat is létesítettek a folyó ezen szakaszán, összesen 1,95 milliárd m³ befogadóképességgel.

1.2.1.6. Ivóvíz

Bajorország ivóvízkészletének 93%-a származik felszín alatti készletekből. A több mint 10000 kút és forrás összesen mintegy 900 millió m³ ivóvizet szolgáltat évente, ennek kétharmada előkezelés nélkül is fogyasztható lenne, de a csövek korrózióját megelőzendő kivonják ezekből a szénsavat, a vasat és a mangánt.

Felszíni vízkészletek eloszlása és körülményei igen egyenetlenek. Kis vízállás esetén a Duna medencében élőknek fejenként háromszor annyi víz jut, mint a Majna környékieknek. Ennek megoldására már most egy régiók közötti kompenzációs rendszer működik, melynek keretén belül a Duna-Majna csatornából vizet vesznek ki, melyet átszállítanak csővezetékeken a Rajna vízgyűjtő területére, a szükségletektől függően akár 20m³/sec térfogatárammal.

1.2.1.7. Vízminőség

A biológiai indikátor organizmusoknak nagy szerepük van a felszín alatti és a felszíni víztestek vízminőségi meghatározásában. Németországban a diffúz szennyezéseknek van nagy hatása, a szerves szennyezők és tápanyagok feldúsulása jelent nagy problémát az itteni vizekben, melynek egyik legfőbb hatása az eutrofizáció és a halpopulációk rendszeres pusztulása. A biológiai szennyvízkezelés elterjedésének hatására csökkent a felszíni vizek nitrogén terhelése, de még így is magas a Duna németországi vízgyűjtőjének területén a vizek nitrogén koncentrációja.

A folyók kockázatbecslése négy tényezőn alapszik: biológiai tényezőn (szerves szennyezők, oxigén lebontó képesség), növényi tápanyag szennyezéseken, kémiai szennyeződéseken (tipikus vegyi szennyezők) és a hidromorfológiai állapotokon.

1.2.2. Ausztria

1.2.2.1. Földrajzi, népességi bemutatás

Ausztria területének több, mint 96%-a (80 423 km²) a Duna vízgyűjtőjéhez tartozik, így nagyjából 7,7 millió ember (az ország lakosságának 93%-a) van kapcsolatban a Dunával osztrák vízgyűjtőin keresztül.

Ausztria hegyvidékes ország, területének 62%-a hegyekből áll. A fő hegysége, az Alpok nyugat-keleti irányú, s a vizek is ennek megfelelően folynak le: az északi területeké a Dunába, míg a délieké a Drávába. A Duna egyetlen jelentős mellékfolyója az országban a Morva.



5. ábra: Ausztria vízfolyásai ¹⁸

A csapadék mennyisége igen magas az alpi részeken, akár 3500mm/év nagyságot is meghaladhat, míg a száraz északkeleten mértek már 500mm alatti éves csapadékmennyiséget is. A Duna vízgyűjtőn ez az átlag 1090mm. Összességében, főleg az Alpokból érkező hegyvidéki vízmennyiségnek köszönhetően Ausztria a Duna éves vízhozamának negyedét adja, körülbelül 200 km³/év mennyiséggel. Ezzel Ausztria megkülönböztető figyelmet kell kapjon a többi ország között; az 1951-2000 közötti mérések bizonyossága sze-

¹⁸ Forrás: <http://www.maps-of-austria.co.uk/images/Austria-physical-map.gif> letöltve: 2011-10-05

rint a Duna átlagos legalacsonyabb vízhozama $950\text{m}^3/\text{sec}$, közepes átlaga $1955\text{ m}^3/\text{sec}$, míg az átlagos legmagasabb vízhozam $6500\text{ m}^3/\text{sec}$ volt.

1.2.2.2. Területhasználat

A területek megoszlását erőteljesen behatárolja a hegyvidék; az ország mindössze 40%-a hasznosul mezőgazdasági művelés, városi létforma vagy infrastruktúra formájában. Három legnagyobb városa Graz, Linz (kb. 300-300ezer lakos) és Bécs (kb. 2 millió lakos).

Több nemzeti park is található a Duna vízgyűjtő mentén: a Donau-Auen Nemzeti Park, a Thayatal Nemzeti Park és a határokon átívelő Neusiedler See - Seewinkel - Fertő-tó Nemzeti Park.

1.2.2.3. Árvíz/belvíz, aszály

Mivel az országnak ki kell használni minden rendelkezésre álló területet a földművelésre, ezért a folyók ártereit is művelés alá vonták, jelentősen felerősítve ezzel a nagyobb árvizek okozta károk mértékét. Ausztriában a másik fő természettel összefüggő problémaforrás a lavinák és földcsuszamlások gyakori előfordulása. Pont emiatt már 1885 óta működik az országban az Osztrák Földcsuszamlás- és Lavinafigyelő szervezet. (Wildbach- und Lawinenverbauung).

1.2.2.4. Vízenergia

Ausztriában nincsenek jelentős fosszilis energiahordozó telepek, ezért (is) fontos és elterjedt a megújuló energiaforrások használata. Főleg a második világháború óta épült sok vízerőmű, az Alpok gyors esésű folyóin.

1.2.2.5. Vízi közlekedés

Hajózható vízi útvonalait tekintve Ausztria Wolfsthal és Passau között 350 km-nyi nemzetközi fuvarozó útvonallal rendelkezik.

1.2.2.6. Szennyvíz

A víztestek befogadói a lakossági és ipari szennyvíznek, illetve a diffúz, közlekedésből eredő szennyezéseknek.

Ausztria gazdag földalatti vízkészlettel rendelkezik, amely főleg karsztvíz formájában található meg, az ország ivóvizének majd 100%-a ezen készletekből származik. Ezek a vizek szinte kivétel nélkül kezelés nélkül ihatóak, viszont a vízbázisaik sérülékenyek, ezért nagyon fontos azok megóvása.

2002-ben az osztrák háztartások 86%-a volt becsatornázva, (ezzel együtt szennyvíztisztításba bevonva). Körülbelül 1500 kiskapacitású (max. 50 lakos egyenértéknyi (továbbiakban LE) szennyvíz megtisztítására alkalmas) tisztító mellett a 187 közepes méretű

(15 000 L.E.-150 000 L.E.) szennyvíztisztító található az országban, melyek a csatornára kötött háztartások 38%-ának, míg a 22 nagy, 150 000-nél több L.E.-nyi használtvíz megtisztítására alkalmas telep a lakosság 47%-át szolgálja ki. Ausztria még az EU-hoz való csatlakozás előtt igen szigorúan, a VKI-vel összhangban alakította ki települési szennyvíz direktíváját, illetve az ipari létesítményeknek is előírás a saját szennyvízkezelő telep működtetése.

1.2.2.7. Szennyezések

A nitrifikálás elvégzése minden 50 L.E. feletti tisztítóban, a foszfát eltávolítás minden 500 L.E. felett, a nitrát eltávolítás pedig minden 5000 L.E. feletti műtárgyban kötelező. Ezekkel az intézkedésekkel Ausztria elébe megy a települési szennyvíz direktívában foglaltaknak, ugyanakkor költség-haszon alapon megéri ezeket az intézkedéseket fenntartani. 2005-ös adatok alapján Ausztria a pontforrásokból származó nitrogénszennyezésből évente 13 300 tonnával, míg a foszforszennyezésből 1240 tonnával veszi ki a részét. Emellett a kutatás szerint a diffúz forrásokból származó nitrogénszennyezés mértéke évi 83 200 tonnára tehető (melyből 54800 tonnáért a mezőgazdaság a felelős), mg foszforból 4720 tonnát bocsátanak ki diffúz módon (1430 tonna a mezőgazdasági művelés során jut a víztestekbe).

1.2.2.8. Vízhőminőség

Jelenleg az osztrák felszíni víztestek 14%-át minősítették „kockázatosnak” (at risk) víz-tisztasági szempontból, míg 9% „még nem tiszta” (not yet clear) és 77%-uknál „nincs kockázat” (not at risk). A felszín alatti vízkészletek esetében 3,7% veszélyeztetett, míg 96,3%-uk vízminőségi szempontból rendben van.

1.2.3. Szlovákia

1.2.3.1. Földrajzi, népességi bemutatás

A Szlovák Köztársaság 96%-a, mintegy 47 084 km²-es terület esik a Duna vízgyűjtőjébe. A lakosság 96%-a, 5,2 millió ember él itt. Az ország éghajlat szempontjából sok részre tagolódik – hideg hegyi vidékektől száraz forró részekig mindennel találkozhatunk. Az éves átlaghőmérséklet régiótól függően 0-10 °C között váltakozik, átlagos éves csapadékmennyisége a Vág környékén 2000 mm, míg a déli Bodroghoz és Dunához közel eső területeken 500mm. A Dunának négy fő mellékfolyója van az országban, a Vág, a Garam, a Bodrog és a Hernád. Ezek együttes vízhozama 3328 m³/sec, melynek 12%-a, 398 m³/sec ered az országból. Szlovákia Duna vízgyűjtőbe eső területeinek 50%-a áll mezőgazdasági

művelés alatt, míg 43%-a erdős. A maradék 7%-ra esik az a 2825 település, ahol a Duna vízgyűjtő több mint 5 millió szlovák lakosa él.



6. ábra: A Duna szlovákiai vízgyűjtő területe¹⁹

1.2.3.2. Árvíz/belvíz, aszály

A legtöbb szlovák folyó áradását – melyre igen hajlamosak – a tavaszi hóolvadás hozza el. A kisebb folyók áradását e mellett még a nyárvégi hónapok hirtelen, heves esőzései is táplálják. A települések környékén a nagy folyók szabályozva vannak, illetve ezeken vízvédelmi műtárgyak vannak telepítve. A legdurvább folyószabályozást a Latorca folyón lehet látni, melynek teljes hosszán szabályozott a medre. A leginkább természetes körülmények között meghagyott vízfolyás a Laborc, melynek csak 25%-a szabályozott.

1.2.3.3. Vízenergia

Szlovákiában is jól működik a vízi villamosenergia termelés: az ország áramának 30%-át biztosítja a főleg a Vágra telepített erőművek. A Bős- Nagymaroson telepített gátrendszert is energiatermelésre használják fel északi szomszédaink. Két atomerőmű is mellékfolyókból, a Vágból és a Garamból vesz ki technológiai hűtővizet, illetve ide is juttatja azt vissza. A Duna Szlovákiában is fontos és fő nemzetközi hajózási útvonal.

¹⁹Forrás:

http://www.vidiani.com/maps/maps_of_europe/maps_of_slovakia/detailed_road_and_physical_map_of_slovakia.jpg letöltve: 2011-10-04

1.2.3.4. Szennyvíz

A folyó háztartási és ipari szennyvizek befogadója. A Duna vízgyűjtőn belül majd' 100 felszín alatti vízkészletet tártak már fel; ezek közül 7 határokon átvétel. Ezek 80%-át ivóvízként, 17%-át az iparban, míg 3%-át mezőgazdasági célokra használják. Éves szinten a vízkivétel 403 millió m³. A felszíni víztestek kivételéből 10% ivóvízként, 85% az iparban, míg 5% a mezőgazdaságban hasznosul, az éves kitermelés pedig közel 640 millió m³.

A Duna vízgyűjtő szlovák szakaszán 217 jelentős pontszerű szennyezőforrást azonosítottak, ezek közül 129 a települési szennyvizekből származik, 82 gyárból, míg 6 a mezőgazdaságból. A pontszerű szennyezőkből évente összesen 17 000 tonna biológiai és 54 000 tonna kémiai lebontást igénylő szennyezőanyag kerül a Dunába. Ebből évente 7 000 tonna a nitrogén- és 1 000 tonna a foszfor vegyület.

1.2.3.5. Vízhinőség

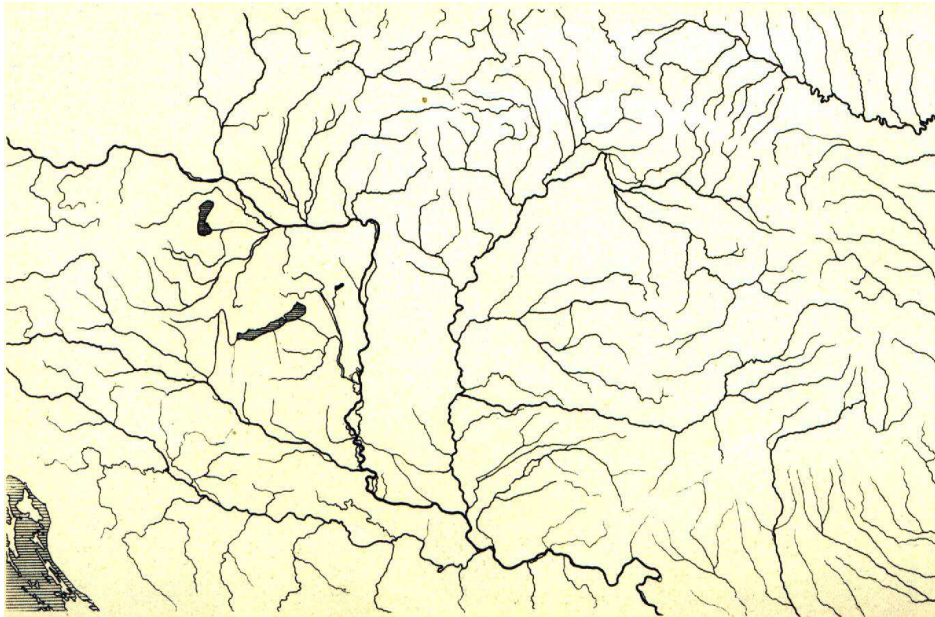
Szlovákia DVT-ének 1659 víztestéből 817 kockázatos állapotban van (at risk), 505 lett „kockázatos lehet” (possibly at risk) és 343 „nincs kockázat” (not at risk) kategóriába sorolva.

1.2.4. Magyarország

1.2.4.1. Földrajzi, népességi bemutatás

A magyarországi folyók vízkészlete csaknem teljes egészében külföldről származik (96%-ban), az országos eloszlás is igen változó és nem egyenletes. Hazánkban mintegy 9800 nyilvántartott vízfolyás található. Ezek összes vízhozamának több mint 90 %-át 24 külföldről érkező nagy és közepes vízfolyás adja. A legfontosabb és legnagyobb vízhozammal a három legnagyobb folyónk rendelkezik, a Duna, a Tisza és a Dráva. Magyarország teljes területe a Duna vízgyűjtő területéhez tartozik. Hazánkban a kontinentális éghajlat az uralkodó, az évi átlagos csapadékmennyiség 600 mm, de jelentős ingadozások lehetnek egyes területek között (300-1200 mm az elmúlt évszázad alapján a minimum és a maximum értékek). A Duna 131ezer km² csapadékban bő terület lefolyásaként lép be az országba, és további 93 ezer km²-nyi terület vizét összegyűjtve hagyja azt el. A hazai vízgyűjtőterületét három fő részre osztjuk: az első a közvetlen, helyi vízgyűjtő, mintegy 40 ezer km², a második a Tisza vízgyűjtője, ami 47ezer km², a harmadik pedig a Dráváé, 6 ezer km². A Duna hazai hossza 417 km (ebből 140 km magyar-szlovák határszakasz) a teljes, 2860 km-ből (vízgyűjtőjének 11,4%-a), míg a Tisza 916 km-es hosszából 595-öt Magyarországon folyik (vízgyűjtőjének 30%-a található hazánkban). Ezen kívül főbb mel-

lékfolyók még a Rába, Sió, Ipoly, Szamos, Bodrog, Sajó, Hernád, Zagyva, Körösök, Berettyó, Maros.



7. ábra: Magyarország környékének víztérképe²⁰

Az időjárásnak megfelelően vízfolyásaink vízjárása ingadozó. Míg a kisebb folyóknál akár 200 szoros vízhozam ingadozás is felléphet, a nagyobb folyásoknál a vízgyűjtőjükből fakadó kiegyenlítődés érvényesül, az itt fellépő térfogatáram változás (Duna Magyarországra lépése: 1000-10000 m³/s, Tisza: 40-3300 m³/s) ezért egy nagyságrenddel kisebb. Folyóinkon nagy az árvíz kialakulásának esélye. A két, kifejezetten árvízveszélyes időszak hazánkban a tavaszi hóolvadás és a nyári csapadékmaximumok időszaka. Ugyanakkor a Dunán bármikor kialakulhat árvízveszély az Alpok-menti vízgyűjtő szeszélyes időjárása miatt, a Dráván pedig jellemző az őszi árvizek kialakulásának nagy valószínűsége a mediterrán éghajlati hatás miatt.

A hazai területek 62%-án folyik mezőgazdasági művelés, 19%-a erdős terület, míg a maradék 19% ipari és lakóövezet, illetve infrastrukturális környezet.

Hazánkban a természetes állóvizek számának aránya kicsi. Ezek fekvése síkvidéki, szerkezeti süllyedések vagy levágott folyómedrek helyén jöttek létre. Mintegy 650 természetes tavat tartunk számon, ezek Magyarországra eső összterülete 750 km². A tavak vízállása az időjárás és a csapadék függvényében jelentősen változik, tavasszal általában jóval magasabb, mint ősszel. Ennek megfelelően mesterségesen szabályozva van a szintjük, ta-

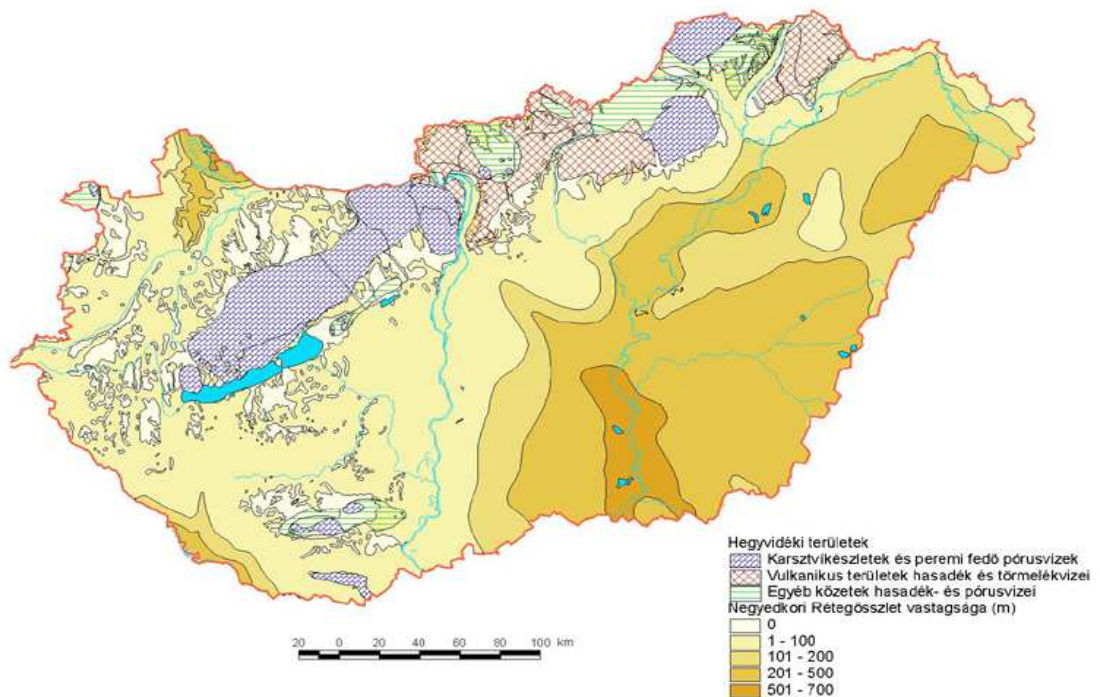
²⁰ Forrás: http://hungary-maps.myhunet.com/images_content/mo1940viz.jpg letöltve: 2011-10-23

vasszal csatornákon leeresztenek belőlük, míg ősszel hagyják felduzzadni (Balaton-Sió). Fekvésükből adódóan tavaink sekély vízűek, hőmérsékletingadozásuk kicsi, télen gyakran huzamosabb ideig befagynak. A Balaton Közép-Európa legnagyobb tava, 77 km hosszú, szélessége 3-11 km között változik. Átlagos vízmélysége 3-4 méter, felszíne 596 km².

1.2.4.2. *Vízminőség*

Felszín alatti vízkészletünk mennyisége, környezeti és használati értéke európai viszonylatban kiemelkedő jelentőségű. Felszín alatti vizeinket talajvízre, rétegvízre (magába foglalja a parti szűrésű vizeket) és karsztvízre oszthatjuk. A másik, ugyancsak jelentős felszínalatti víztároló a karbonátos tárolórendszer²¹

Az itt tárgyalt felszín alatti vizek minősége eredeti állapotukban ivóvíznek alkalmasak, ám a talajvizek általában tisztítást igényelnek. Ezekből a zónákból származó vizek oldott anyag koncentrációja kisebb, mint 1g/l. A beszivárgási területeken a kalcium-hidrogénkarbonátos víz a jellemző, de egyes helyeken az anaerob folyamatok következtében vasat, mangánt, ammóniumot és arzént is tartalmazhatnak, mely megnehezíti felhasználásukat.



8. ábra: Magyarország felszín alatti víztartó képződményeinek elhelyezkedése, hévíztárolók nélkül ²²

²¹ Forrás: <http://www.kvvm.hu/szakmai/karmentes/kiadvanyok/fav/favm/favm02.htm>

²² Magyarország felszín alatti víztartó képződményeinek elhelyezkedése, hévíztárolók nélkül
forrás: Országos vízgyűjtő-gazdálkodási terv

A Kárpát-medence, s azon belül hazánk jelenlegi folyóhálózata igen fiatal, legtöbb helyen alig éri el a száz éves kort a jelen állapotában. A XIX. Század második felében kezdődtek meg azok a munkálatok, amelyek napjainkig befolyásolják a vízhálózatot, ekkor kezdték el a folyószabályozást, ármentesítést, lápok lecsapolását, ennek köszönhető vízfolyásaink túlnyomórészt mesterséges jellegű kialakítása. Az árvízvédelmi beavatkozások miatt az egyedi élővilággal és biodiverzitással rendelkező eredeti összárterület a gátak megépítése után 38600 km²-ről 2300 km²-re csökkent a part menti területeken.

1.2.4.3. Árvíz/belvíz, aszály

Az ország domborzati és lefolyási viszonyai miatt Magyarország nagy kiterjedésű területeit gyakori elöntések veszélyeztetik. Az ország és környezetének éghajlati és földrajzi adottságai miatt bármely folyón az év bármely időszakában fordulhatnak elő heves és tartós árvizek. Hazánk jelentősebb folyóinak vízgyűjtő területe az Alpok és a Kárpátok nagy kiterjedésű 1000-3000 méter magas hegyvidékén található. Magyarországon az ár- és belvíz által veszélyeztetett terület nagysága közel 44000 km². Noha a Kárpát-medence éghajlati, topográfiai viszonyai különbözőek a nyugat-európaiktól, hazánkban sem lehetetlen rendkívüli időjárás kialakulása. Figyelemre méltó, hogy a Kárpát-medence Európa egyik árvizektől leginkább fenyegetett területe. Az ország felszínének 25%-a veszélyeztetett. A folyók árterein több mint 700 településen a lakosság közel negyede, 2,5 millió ember él. Az ország árvíz veszélyeztetettségét a folyók vízjárása, az árterek kiterjedése és a lehetséges árvízkárok határozzák meg. A Duna átlagosan 2-3, a Tisza 1,5-2 évenként lép ki medréből. Nagyobb árvízre a Dunán 10-12, a Tiszán 5-6 évenként kerül sor. Mellékfolyóink felső szakasza heves vízjárású. E tekintetben kiemelten veszélyesek a Felső-Tisza és mellékfolyói, valamint a Körösök, ahol a csapadékot követő 24-36 órán belül 10-12 métert is emelkedhet a vízszint.

A jelentősebb árvizek tartóssága a Duna, illetve a Tisza felső szakaszán 5-20 nap, alsó szakaszán 15-17 nap. A Dráva mentén 30 napos, a Bodrogon 60 napig tartó árvíz is előfordult már. Veszélyességük miatt külön említést érdemelnek a jeges árvizek, amelyek különösen a Duna Esztergom-déli országhatár közötti szakaszán, valamint a Rába, a Tisza és a Körösök vízrendszerében okozhatnak gondot. A veszélyeztetettség jelentőségét bizonyítja, hogy az árterületen található az ország megművelhető területének 2/3-a, 1,8 millió ha. Itt helyezkedik el a vasutak 32 %-a, a közutak 15 %-a és több mint 2000 ipari üzem, a távközlési infrastruktúra jelentős része.

Az ország egyes területein meghatározó jelleggel érvényesül a sík vidék sajátos hidrológiai jelensége, a belvíz. A belvízi problémák elsősorban az Alföldön jelentősek.

Az ivóvízellátás ~95 %-a a felszín alatti, 5%-a pedig felszíni vizekből történik. A közművek által kitermelt ivóvízmennyiségnek országosan 75%-a jutott el a lakásokhoz. A közüzemi vízművek néhány, az ivóvízellátásból kikapcsolt műtárgya ipari vízellátásra lett átállítva, ez mintegy 6%-a a kitermelt víznek, míg a fennmaradó 19% a vízveszteség országos átlaga. Ennek magas értéke utal a vízlétesítmények műszaki állapotára. A közüzemi célra kitermelt víz mennyisége az egyre magasabb közüzemi és csatornázási díjak miatt csökkent az elmúlt két évtizedben. A szolgáltatott ivóvíz mennyisége 2007-ben 517 millió m³ volt, ami 8%-kal kevesebb, mint 2000-ben. A '90-es évektől csökkent a hazai egy főre jutó vízfogyasztás, majd a 2000-es években stagnálás mutatkozik, mára a 36,5-37 m³/fő/év (100 liter/fő/nap) értékre állt be.

1.2.4.4. Vízenergia

Az ország legnagyobb vízhasználói is az ipari üzemek. Az összes kitermelt vízmennyiség háromnegyedét használják fel. Ennek a mennyiségnek 90%-a a villamos energia előállítás során hűtővízként használdik. Ezután a második legjelentősebb felhasználási terület a feldolgozóipar. Ha az ipari hűtővizet nem tekintjük, akkor az élelmiszer- és a vegyipari ágazatok a legjelentősebb felhasználók.

Az ipar mennyiségi vízhasználatának speciális, vízkivétellel nem járó elemei a vízerőművek. Ezt „in situ” használatnak hívjuk, és csak a felszíni vizeket érinti. Az ország összes, 20 milliárd m³/év vízhasználatának háromnegyede, 15 milliárd m³ a vízerőművek turbináin hasznosul. Az ország műszakilag hasznosítható vízerő-potenciálja 1000 MW, ebből 50MW-ot termelünk ki 38 létesítménnyel, ezek közül a legjelentősebbek a tiszalöki és a kiskörei erőművek.

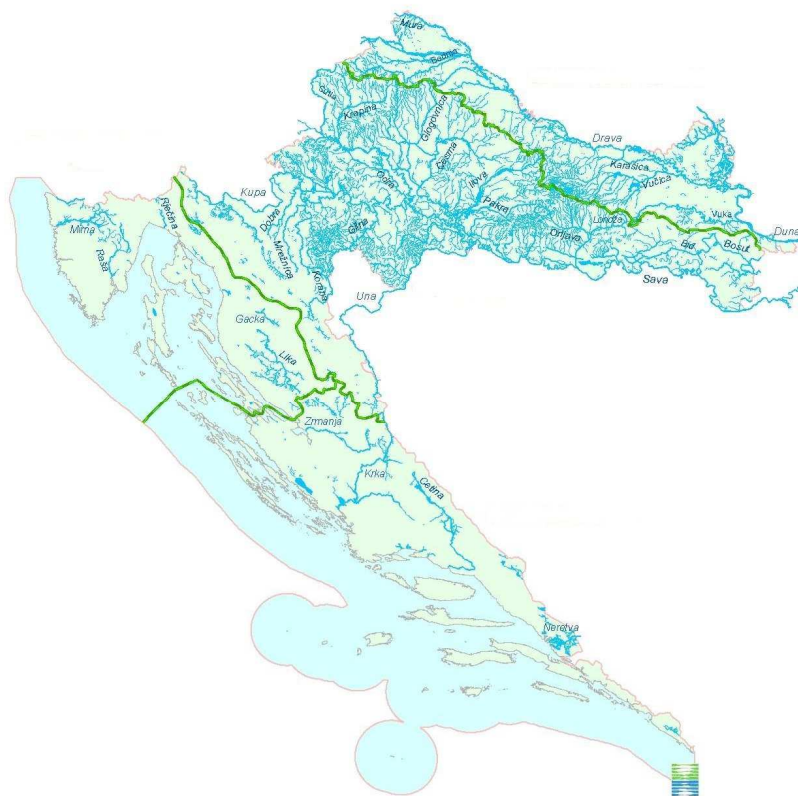
1.2.4.5. Vízi közlekedés

Magyarország nagyhajózásra alkalmas vízi útjainak hossza 1638 km (egyes irodalmak szerint 1567 km). Ennek 85%-a állandóan, 15%-a időszakosan hajózható. A vízi úthálózat hosszának 53%-a a Duna vízgyűjtő területéhez, 47%- a pedig a Tiszáéhoz tartozik. A Duna és a Tisza nagyjából párhuzamosak egymással és az ország területén nincsenek összeköttetésben. A vízi szállítás két fő ága a személy- és a teherszállítás. Előbbi nem jelentős, a 2008-as évben összesen 828 ezer fő 20 millió km-en vette igénybe (összevetésül, Budapesten a földalatti tömegközlekedést egy nap alatt többen használják). A teherszállítás viszont évek óta növekvő tendenciát mutat. Folyóink mentén 28 nagy kikötő található.

1.2.5. Horvátország

1.2.5.1. Földrajzi, népességi bemutatás

A Duna Horvátországban határfolyóként halad, mégis vízgyűjtője az ország területének 62%-ára (34965 km²), a népesség 69%-ára (kb. 3 millió fő) terjed ki. Az ország Duna vízgyűjtőjén a kontinentális éghajlata az uralkodó. Az éves átlagos csapadékmennyiség észak-keleten 650 mm körül van, míg a hegyvidékeken akár 3500 mm is eshet egy évben. Az átlagos középhőmérséklet 3 és 17 C között ingadozik. A három, Horvátországban található fő folyó, a Dráva, a Száva és a Duna határozza meg hidrológiailag a területet. Az itteni folyók többsége is határokon átívelő: a Száva, a Mura és a Dráva Szlovéniából, a Duna Magyarországról, az Una, Vrbas, Ukrina és Bosna pedig Bosznia- Hercegovinából érkezik.



9. ábra: Horvátországi vízgyűjtő²³

A lakosság nagy része nagyobb városokban él, a két kiemelkedő regionális központ Zágráb és Osijek.

²³Forrás: <http://www.wfd-croatia.eu/userfiles/image/photogallery/maps/Surface%20Waters%20in%20Croatia.JPG> letöltve: 2011-10-20

1.2.5.2. Árvíz/belvíz, aszály

Horvátország területének nagyjából 15%-a árvíz által veszélyeztetett, ennek a nagyobb részén viszont találhatunk különböző árvízvédelmi műveket. A védekezésben kulcsfontosságú szerepet játszik a Közép-Száva vízgyűjtője, melyen tárolókkal – és azok jelenlegi bővítésével – igyekeznek elejét venni a veszélyhelyzetnek, megóvva ezzel saját és a szomszédos országokat (Bosznia – Hercegovinát és Szerbiát). A Duna, Dráva és Mura árvízvédelme az árvízvédelmi töltések létén alapul, illetve a széles ártéri részek meghagyása a Dráva-Duna összeömlésénél is sokat segít a helyzeten.

1.2.5.3. Vízi közlekedés

Horvátország teljes Duna szakasza (138 km) és a Dráva folyó is nemzetközi hajózási útvonal. Az országban nagy hagyománya van (a főleg tengeri) vízi fuvarozásnak; az itteni áruforgalom 80%-a vízen történik.

1.2.5.4. Szennyvíz

Az országban a Duna bázisa az egyik fő befogadója a tisztított és tisztítatlan szennyvizeknek. Föld alatti víztestekbe törvényileg tilos szennyvizet engedni, az ipar termelte hulladékvizet pedig a lakossági csatornarendszer szállítja; ezek nagy része tisztítás után kerül a befogadó vízfolyásba. A 10 000 lélekszámnál nagyobb településeken a csatornába bekötött háztartások aránya 75-80%, viszont a 2000-10 000 lélekszám közötti településeknél (ahol a lakosság 40%-a él) ez az arány mindössze 40%. Az országban összesen 109 lakossági szennyvízkezelő telep működik, ezen kívül pedig több nagy gyár is rendelkezik saját -kezelő és -tisztító műtárggyal.

1.2.5.5. Ivóvíz

A népesség 80%-a az ivóvízrendszert alkotó csatornázott vízből jut hozzá a napi szükségleteinek megfelelő mennyiséghez. A kivett víz 90%-a felszín alatti bázisokból származik; az ilyen vízbázisok körül törvényileg védőkörzetet hoztak létre, megóvandó és megtartandó a megfelelő minőségű készleteket.

1.2.6. Bosznia és Hercegovina

1.2.6.1. Földrajzi, népességi bemutatás

Bosznia- Hercegovina területének 75 %-a (36636 km²) a Duna vízgyűjtőhöz tartozik. Ezen a területen az ország lakosságának 69%-a (2,9 millió fő) él. Fő folyói a Száva, az Una, a Vrbas, a Boszna és a Drina. A víztestek nagy részén több ország osztozik, hiszen határ folyók. Az ország középső része hegyvidékes, a Duna vízgyűjtő területe – azaz mellékfolyói – az alacsonyabban fekvő sík vidékeken találhatóak az észak-északkeleti régióban. Az ég-

hajlat a hegyvidékeknél hűvösebb, az északi régióban, a határhoz közel kontinentális jellegű. A magas hegyvidékeken nem ritka telente a $-24 - -34$ C közötti hőmérséklet sem. Ezeken a területeken az átlagos csapadékmennyiség $1200 \text{ m}^3/\text{m}^2$ (1200 mm), míg a síkvidéki részeken 800-1100 mm csapadék mondható átlagosnak. Az ország teljes – *Duna vízgyűjtőbe érkező* - kimenő víztérfogatárama $722 \text{ m}^3/\text{sec}$.

1.2.6.2. Szennyvíz

Az ország 52%-a mezőgazdaságilag művelt, míg 48% erdős terület. Az országban nincs olyan szennyvíztisztító műtárgy, mely 10 000 L.E. feletti mennyiségű hulladékvizet tudna kezelni, ezért a nagyvárosok jelentős szennyezés kibocsátónak számítanak.

1.2.6.3. Árvíz/belvíz, aszály

Az árvizek elleni védekezésül a lakott területek közelében folyómeder szabályozással, szélesítéssel küzdenek a nagy mennyiségű víz ellen, míg a védendő mezőgazdasági és egyéb területeke árvízi töltéseket létesítettek.

1.2.6.4. Vízeenergia

Az országban 12 vízerőmű található, összesen 55 MW teljesítménnyel. Bosznia-Hercegovina folyóit használják vízi közlekedésre, de hivatalosan nem nemzetközi hajózási útvonal.

1.2.6.5. Ivóvíz

A lakossági vízszükségletek 28%-át felszín alatti-, 51%-át karszt-, a maradék 21%-ot pedig felszíni bázisokból veszik ki. Bosznia vízmenedzsmentjének legfőbb prioritása jelenleg egy felszín alatti vizeket figyelő monitoring rendszer kiépítése.

1.2.7. Szerbia

1.2.7.1. Földrajzi, népességi bemutatás

Az ország 92%-a (81560 km^2) tartozik a DVT-hez, melynek 30%-a erdős terület. Az itt található hozzáférhető vízkészlet 90%-a külföldről érkezik.

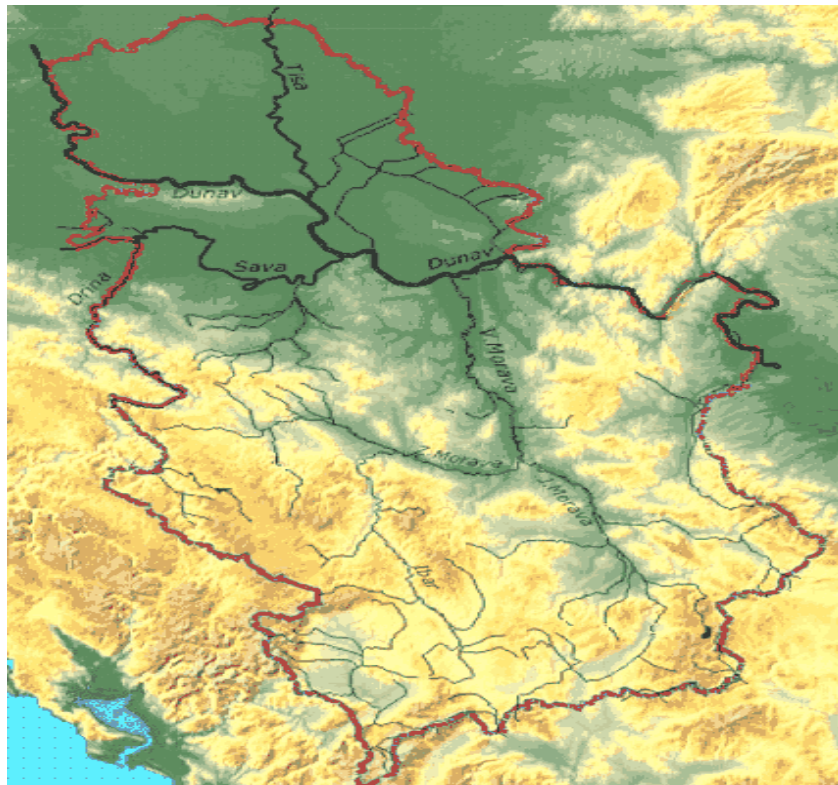
Szerbia földrajzilag két területre osztható: Az északi régióra, mely magában foglalja a Dunát, a Tiszát, a Szávát, a Temest és a Béga folyókat, a Duna-Tisza-Duna csatornát és kisebb-nagyobb tavakat. A Dunától délre a táj hegyes-dombossá válik, és öt nagy magaslatot foglal magába: a Rhodop-, a Kárpátok-, a Balkán-, a Dinári- és a Skardo-Pind hegységeket. A szerb évi átlaghőmérséklet $11-12$ C fok, az évi csapadék igen változatos eloszlást mutat: az északi régióban 500 mm, míg a déli térségben 2500 mm az átlagos mennyiség. Az éves leeső csapadékmennyiség kb. 65 km^3 , ebből kb. 16 km^3 folyik le a vízfolyásokba, s mivel Szerbiába $162,5 \text{ km}^3$ víz folyik be, az országot a Dunán keresztül elhagyó

menyiség nagyjából 178,5 km³-re tehető. Szerbia gazdag felszín alatti vizekben is, főleg karsztos és negyedidőszaki kőzetekben találhatóak ezek.

A helyi klíma kedvez a mezőgazdaságnak, nagyjából 60 000 km² területen folyik mezőgazdasági művelés.

1.2.7.2. Ivóvíz

A Duna vizét főként háztartási-, ipari-, öntöző- és hűtővízként, illetve hajózási útvonalként használják. A helyi vízfogyasztási szokás – *összhangban a többi, keleti blokk beli országgal* – az 1950-es évektől jelentősen változtak: 2002-es adatok szerint 450 liter/nap/főről 100 liter/nap/főre csökkent.



10. ábra: Szerbiai vízgyűjtő terület²⁴

1.2.7.3. Árvíz/belvíz, aszály

Az árvízveszély főként az északi sík területekre jellemző, illetve Szerbia középső részének völgyeiben; az előrejelző rendszer és az árvízvédelmi művek csak részben vannak kiépítve, ezek fejlesztésre szorulnak.

²⁴ Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/63/Serbia_relief_light.png letöltve: 2011-10-06

1.2.7.4. Vízenergia

Vízerőműből 12 található az országban, ezek Szerbia éves energiaigényének 31%-át elégítik ki, a megtermelt energia 11021GWh volt 2004-ben. A Vaskapunál lévő két gátrendszer energiatermelési feladatok mellett árvízvédelmi feladatokat is ellát.

1.2.7.5. Vízi közlekedés

A Duna Belgrádtól a bolgár határig tartó része állandóan hajózható, csakúgy, mint a Tisza nagy része is. A Duna-Tisza-Duna csatorna is fő hajózási útvonalnak számít.

1.2.7.6. Szennyvíz

A felszín alatti vizek a fő forrásai a lakossági és ipari vizeknek, míg a felszíni vizeknek főként szennyvíz-befogadó szerep jut. A hozzáférhető adatok szerint évi 457 millió m³ települési szennyvíz jut a vizekbe, ezeknek szerves nitrogén tartalma 9 100 tonna, míg foszfor vegyületekből 3 600 tonna található bennük. A 2000 alatti lélekszámú településeken egyáltalán nincs szennyvíztisztítás, miközben a lakosság 27%-a él ilyen falvakban, és még 21%-ot tesz ki azok aránya, akik 2-10 000 lélekszámú településeken élnek. 41 olyan település található, melynek szennyvízmennyisége 10 000 L.E. feletti, még sincs szennyvíztisztító telepük, s a 150 000 L.E. feletti nagyvárosokból (Belgrád, Újvidék és Niš) is jelentős mennyiségű tisztítatlan szennyvíz távozik. Az ipar is nagy kibocsátónak számít, 28 pontszerű ipari szennyező azonosított az országban, a legnagyobb szennyező az élelmiszer- és a nehézipar. Évi 134 millió m³ kibocsátás mellett a gyárak 687 000 tonna szerves nitrogént és 23 000 tonna foszforvegyületet juttatnak a vizekbe.

1.2.8. Románia

1.2.8.1. Földrajzi, népességi bemutatás

Románia területének 97,4%-a (232 193 km²) a DVT-hez tartozik. Az országba érkezik meg az összes felvízi állam szennyvize, s innen távozik a Fekete-tengerbe. Földrajzilag a területek 31%-a hegyvidék, 36%-a dombság/felföld, 33%-a sík alföldes terület. Leginkább a kontinentális éghajlat jellemző, délen enyhe mediterrán vonásokkal. A mezőgazdasági-lag művel területeken az évi középhőmérséklet 8-11 C, míg a kárpátok hegységeiben -2 C körül van. A fagymentes napok száma ennek megfelelően 200-240 illetve 100-120 évente, az átlagos csapadék mennyiség pedig 600-700 mm és 1200mm a területek elhelyezkedésétől függően. Románia vízkészletekben szegény, az 1300m³/fős értékkel Európa 13. helyén áll.



11. ábra: A romániai vízgyűjtő²⁵

A területhasználati adatok szerint 60%-a az államnak mezőgazdasági művelés alatt áll, 27% az erdős területek aránya. Az ország 6,1%-a áll a vízbázisokkal összefüggő természeti védelem alatt. A román vizek 44%-át adja a Duna, 46%-át egyéb belföldi vízfolyások, míg a fennmaradó 10% a felszín alatti vizek aránya. 2005-ben 7,8 milliárd m³ volt az emberi használatra kinyert víz mennyisége.

1.2.8.2. Árvíz/belvíz, aszály

A csapadék eloszlásának térbeli és időbeli egyenlőtlenségei miatt 15-25 évenként súlyos aszály következik be az ország egyes részein. A román árvízvédelem helyzete igen problémás; a helyi heves esőzések (alkalmanként akár 100-200 mm), a növekvő városi terület-használat, ad hoc árvízvédelmi fejlesztések, csökkenő mederméreteket, árvízi töltések és rosszul kivitelezett értelmetlen erdőirtások jellemzik azt. Összességében 400 víztározó (13 070 millió m³ kapacitással), 1490 km-nyi folyóelterelés, 18 240 km árvízvédelmi töltés létesült a veszélyeztetett területen élők megóvására.

1.2.8.3. Vízipotenciál

Vízerőműből 363-mal rendelkezik az ország, ezek összesen Románia energiatermelésének 29%-át adják.

²⁵ Forrás: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e8/Ro-hydro-net.jpg/400px-Ro-hydro-net.jpg> letöltve: 2011-10-05

1.2.8.4. Szennyvíz

A víztestek – főleg a hegyi vízfolyások - 57%-a érintetlen a települési szennyvizeket tekintve. 22 olyan település található, mely 150 000 L.E. feletti szennyvízmennyiséggel rendelkezik. 51,1%-a a lakosságnak van szennyvízcsatornára kötve, és 27,3% azok aránya, akiknek szennyvizét meg is tisztítja egy műtárgy. 359 jelentős pontforrás szennyezőt azonosítottak az országban, akik az összes szerves szennyezés 80%-áért felelősek. Ezek kibocsátása 13000 tonna nitrogén és 3400 tonna foszfor.

1.3. A DUNA-VÉDELMI NEMZETKÖZI BIZOTTSÁG (ICPDR)²⁶



A Nemzetközi Duna-védelmi Bizottság feladata a fenntartható és kiegyensúlyozott vízhasználat kialakítása a DVT-n. Az ICPDR munkája a Duna Védelmi Egyezményre épül - a legfontosabb olyan dokumentumra, amely szabályozza a nemzetközi és határokon átívelő együttműködésen alapuló vízgazdálkodást a térségben.

A Duna Védelmi Egyezmény az az átfogó dokumentum, mely alapot ad a határokon átívelő integrált vízgazdálkodási erőfeszítéseknek. 1994. június 29-én írták alá Szófiában, s azóta összesen 15 ország csatlakozott hozzá.

Az egyezmény célja:

- A felszíni és felszín alatti vizek védelme, megőrzése, minőségének javítása
- Veszélyek megelőzésére és elhárítására irányuló intézkedések meghozatala (árvi-zek, jégár vagy veszélyes anyagok okozta mérgezés)
- A Duna-vízgyűjtő területéről származó és a Fekete-tengerbe érkező üledékmeny-nyiség csökkentésére irányuló intézkedések meghozatala

Az ICPDR-t 1998-ban alapították, az azóta eltelt 13 évben segédkezett a törvényal-kotásban, a prioritások és a stratégiák kidolgozásában, melyek célja a Duna és mellékfo-lyóinak állapot javítását. 2000-ben, az EU VKI létrehozásakor az ICPDR is becsatlakozott a Duna Vízigyűjtő-gazdálkodási Terv elkészítésébe, a határokon átívelő víztestek átfogó elemzésével, illetve a VKI végrehajtásával kapcsolatos koordinációs feladatokkal. Napja-inkban a Nemzetközi Duna-védelmi Bizottságban a nemzeti küldöttek, a minisztériumi képviselők, a szakértők, a civil szervezetek és a tudományos világ képviselői dolgoznak azon, hogy a DVT-en kiegyensúlyozottá és fenntarthatóvá váljon a vízhasználat. Többek

²⁶ http://www.icpdr.org/icpdr-pages/about_us.htm

között az ICPDR hozta létre a Havária Figyelő Rendszert (Accident Emergency Warning System), a Duna Információs Rendszert, valamint a Határokon átívelő vízminőség-figyelő monitoring hálózatot (Trans-National Monitoring Network).

Duna-védelmi Nemzetközi Bizottság céljai:

- A Duna vízkészleteinek megóvása és megőrzése a jövő nemzedékek számára
- Kiegyensúlyozott tápanyag-ellátású, természetes vizek
- Mérgezések veszélyének elhárítása
- Egészséges és fenntartható vízrendszer
- Árvízkarok megelőzése

A Duna-védelmi Nemzetközi Bizottság testületei:

- Rendes ülésező csoport (politikai döntések előkészítése)
- Állandó munkacsoport (politikai intézkedések támogatása)
- Technikai szakértő csoport (technikai háttérdokumentumok elkészítése)
- Titkárság (Bécs, Ausztria)

6. Táblázat: A Duna-védelmi Egyezmény tagjai²⁷

• Ország	• Aláírta	• Hatálybalépés
• Ausztria	• 29.06.1994	• 22.10.1998
• Bosznia-Hercegovina	• -	• 11.07.2005
• Bulgária	• 29.06.1994	• 02.08.1999
• Horvátország	• 29.06.1994	• 22.10.1998
• Csehország	• 10.03.1995	• 22.10.1998
• Németország	• 29.06.1994	• 22.10.1998
• Magyarország	• 29.06.1994	• 22.10.1998
• Moldova	• 29.06.1994	• 29.08.1999
• Montenegro	• -	• 28.10.2008
• Románia	• 29.06.1994	• 22.10.1998
• Szerbia	• -	• 19.08.2003
• Szlovákia	• 29.06.1994	• 22.10.1998
• Szlovénia	• 06.12.1994	• 22.10.1998
• Ukrajna	• 29.06.1994	• 13.03.2003
• Európai Közösség	• 29.06.1994	• 22.10.1998

27 Forrás: http://www.icpdr.org/icpdr-pages/contracting_parties.htm fordítás: a szerző, letöltve: 2011-09-10

1.4. DUNA RÉGIÓ STRATÉGIA²⁸

A Duna Régió Stratégia (DRS) a DVT-hez tartozó országok makroregionális fejlesztési stratégiája. A régió fenntartható fejlesztése mellett a természeti területeinek, tájainak és kulturális értékeinek védelmét is célul tűzi ki. Ezt a tervet, mint prioritást készítette elő országuk a 2011. első félévében esedékes hazai soros EU elnökség idejére. Végül céljainak megfelelően képviselte Magyarország az érdekeit, s a tagállamok uniós ügyekért felelős miniszterei 2011. április 13-án elfogadták a DRS-t. Ez az EU második makroregionális fejlesztési stratégiája (a 2009-ben elfogadott Balti-tenger régiós stratégia után). A DRS megalkotásában Olaszországon kívül az összes DVT-en található ország (szám szerint 18) részt vett; ezzel nyolc EU- és 6 nem EU tag ország közös együttműködésének alapjait sikerült lefektetni. A dokumentum előkészítésének során, az akciók és projektek meghatározásakor, végrehajtásának tervezése közben a szubszidiaritás elve volt a meghatározó; azaz hogy minden fejlesztést, beavatkozást az adott állam és az érintettek végeznek. A projekt egy másik fontos jellemzője, hogy harmonizál az 2020-ig tervezett EU stratégiával (EU2020), a fenntarthatóság elveire épülő integrált megközelítést tartalmaz, és épít a társadalmi együttműködésre.

A DRS szerint 13 fő terület/cselekvési terv alapján képzelik el a régióban a fejlesztéseket:

- Elérhetőség és mobilitás javítása: A dunai hajóforgalom támogatása, infrastruktúra fejlesztése, intermodális közlekedési csomópontok létrehozása. (a rajnai vízi áruszállítás 10X-e a dunaiénak)
- Energiarendszerek integrációja, energiahatékonyság és megújuló energiák: hátrányos helyzetű/távoli térségek is férjenek hozzá a transz-európai energiahálózathoz

Források:

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/communic/danube/com2010_715_danube_hu.pdf,
http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/communic/danube/action_plan_danube.pdf,
http://ec.europa.eu/regional_policy/cooperation/danube/index_en.htm,
<http://www.eu2011.hu/hu/duna-regio-strategia> ,
<http://www.eu2011.hu/hu/hir/barsine-patakyl-etelka-duna-regio-strategia>,
<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/10/1687&format=HTML&aged=1&language=HU&guiLanguage=en>,
<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/11/124&format=HTML&aged=0&language=HU&guiLanguage=en>
http://www.hidrologia.hu/mht/letoltes/eu_duna_regio_akcioterv-magyar%20osszefoglalo-1.pdf
http://www.mfa.gov.hu/NR/rdonlyres/55A3A86B-1B1C-483F-BDFF-8AB29F4BBB98/0/falu_varos_reg_Duna.pdf
letöltve: mindegyik 2011-10-15

(TEN-E), energiabiztonság biztosítása, infrastruktúra fejlesztése, megújuló energiaforrások arányának növelése.

- A biodiverzitás, a tájkép, valamint a levegő és talajminőség megőrzése és fenntartása: védett területek összehangolt kezelése, természetes élőhelyek összekapcsolása, összekötése, folyamatok komplexitásának feltárása, együttműködés más szakterületekkel
- Vízminőség fenntartása javítása: mederváltozások, vízszennyezés, invazív fajok problémájának megoldása, árvízi és vízhiányos helyzetek megoldása, monitoring rendszer üzemeltetése, eutrofizáció csökkentése a tápanyagbevitel mérséklésével.
- Természeti és emberi kockázatok kezelése: a globális klímaváltozás jeleként egyre gyakrabban előforduló időjárási extremitások (árvíz, aszály, eróziós folyamatok, jégzajlás) kezelésére közös cselekvési program kidolgozása, települési tervezési és építés-szabályozói gyakorlat fejlesztése, potenciális szennyező-források feltárása, válaszlépések és riadólánc továbbfejlesztése.
- Tudás és innováció: északnyugat-délkeleti megosztottság csökkentése, együttműködések erősítése, közös innovációs tervek készítése, Dunai Rektorok Konferenciájának erősítése (13 ország 51 intézménye).
- Versenyképesség és vállalkozások támogatása az Egységes Piacon: vállalkozások támogatásának erősítése, nemzetközi együttműködések erősítése, Európai Kutatási Térség (ERA) nyújtotta lehetőségek kihasználása.
- Információs társadalom: közszolgáltatások találkoztatása a felhasználói igényekkel (elektronikus ügyintézés fejlesztése), civil szervezetek, polgárok információval való ellátása, információs társadalom infrastrukturális igényeinek kielégítése.
- A dunai térség emberi erőforrásainak teljes körű kiaknázása: csökkenő népesség miatt az emberi erőforrások jobb kihasználása, tudás mobilitásának erősítése, szakmák és diplomák kölcsönös elismerése.
- Befogadó dunai térség létrehozása: európai cigány kérdés kezelése, társadalmi beilleszkedésük segítése, társadalmi-gazdasági-, illetve területi szegregáció megszüntetése. (Európa cigány lakosságának 80%-a él a Duna mentén).
- Turizmus és kultúra erősítése: egységes turisztikai arculat kialakítása, egymás kultúrájának megismerése, kulturális csereprogramok.

- Intézményi kapacitások és együttműködés megerősítése: szorosabb együttműködés, intézményi átláthatóság növelése, felelősségek megosztása, információáramlás biztosítása, régiók közötti munkakapcsolatok erősítése.
- Biztonsági problémák: korrupció, szervezett bűnözés elleni harc folytatása, illegális migráció megakadályozása, határokon átnyúló jogharmonizációk elősegítése.

1.5. VKI

Az Európai Unió már a múlt század '80-as éveiben a vizek állapotának javítását célzó intézkedéseket és szabályokat keltett életre, de ez nem hozott megfelelő, kézzelfogható változást. Ugyanakkor időben felismerte a víz gazdasági, stratégiai, társadalmi értékét, s a vizekre koncentrálni a szakértők megkezdtek az azok megóvására irányuló minél kiterjedtebb, végrehajtható programcsomag kidolgozását. Felismerték, hogy nem lehet nemzeti szinten megoldani egy-egy vízfolyás, sőt, vízgyűjtő-terület problémáit, hanem csak a nemzetek felett átívelő, egységes rendelkezések vezethetnek célra.

Ennek az útkeresésnek lett az eredménye a '90-es évekre az Európai Unió új Víz Politikája, s ennek végrehajtásához - *öt évnyi tudományos és politikai vita után* – kidolgozták és 2000. december 22-én életbe léptették a Víz Keretirányelvet. Ennek a stratégiának a célkitűzése egy egységes európai vízpolitika létrehozása, mellyel együtt – *ha az nem sért közérdeket, nem elviselhetetlenül költséges a társadalom számára és szakmailag megvalósítható* – célul tűzték ki Európa felszíni és felszín alatti vizeinek jó állapotba hozását és ennek fenntartását. "A víz más termékektől eltérően nem kereskedelmi termék, hanem örökség, amit ennek megfelelően kell óvni, védeni és kezelni..."²⁹. Nagy jelentőségű újítás, hogy az előírásokban jelentős szemléletváltás történt, és az ökológikus megközelítés került előtérbe a vizek állapotfelmérése kapcsán. Az irányelvek nem egy-egy országra, vagy az Unió egészére vonatkoznak, hanem vízgyűjtő-területeken belüli egységes gazdálkodáspolitikai létrehozására sarkallnak, az egy-egy vízgyűjtőre jellemző és ésszerű határok közt kivitelezhető egyedi határértékekkel, állapotjavítási tervekkel. A VKI hatálybalépésével jogi és anyagi kötelezettségeket ró a tagországokra, akiknek ennek megfelelően költségvetési források felszabadításával és jogharmonizációs lépésekkel kell(ett) eleget tenniük ezeknek.

A VKI alapját a 2000/60/EK EU-s jogszabály adja. Az irányelv fő célkitűzése mind a felszíni, mind a felszín alatti vizeknél a jó ökológiai állapot elérése 2015-ig (majd a má-

²⁹ Európai Unió Víz Keretirányelv

sodik és harmadik ciklusban 2021-ig és 2027-ig), a vizekbe bocsátott szennyezőanyagok mennyiségének és koncentrációjának mérséklése, valamint a veszélyes anyagok beengedésének fokozott csökkentése, megszüntetése. A VKI szerinti jó állapot az emberi egészség és az ökoszisztémák igényeiből indul ki. Akkor tekinthetők a vizek jó állapotúnak, ha az ivóvízellátásra, vagy egyéb célokra (rekreáció, öntözés) használt vizek minősége megfelel a használat által szabott követelményeknek, illetve a vizektől függő természetes élőhelyek működését nem zavarják az ember által okozott változások. Vízfolyások és állóvizek esetén a jó ökológiai és kémiai állapot vagy potenciál, a felszín alatti vizeknél a jó kémiai és mennyiségi állapot elérése a cél a kitűzött dátumig.

Minden országnak saját feladata a területén található vízgyűjtő egységek meghatározása, azok leírása, besorolása, állapotának felmérése, értékelése, célállapotok kitűzése, monitoring rendszer kiépítése. A tagállamok közös feladata a területükön áthaladó vízgyűjtők közös, koordinált vízgazdálkodásának létrehozása, az előírások teljesítése. Egy-egy vízgyűjtőre a tagállamoknak közös, nemzetközi vízgyűjtő-gazdálkodási tervet kell elkészíteniük.

A Víz Keretirányelv VII. Melléklete szerint a vízgyűjtő-gazdálkodási terveknek tartalmazniuk kell többek között:

- a vízgyűjtő általános leírását, beleértve a felszín alatti vizeket is,
- minden jelentősebb terhelés és emberi tevékenység vizekre való hatásainak összefoglalását,
- a védett területek és a megfigyelési hálózat leírását,
- a vizekre vonatkozó környezeti célkitűzések listáját,
- a gazdasági elemzést,
- minden intézkedés és intézkedési program összefoglalását,
- az illetékes hatóságok felsorolását, továbbá
- a tájékoztatásra tett intézkedések és a vízgyűjtő-gazdálkodási terv készítése során végzett társadalom bevonási tevékenység összefoglalását.

A vízgyűjtő-gazdálkodási terveket hatévente meg kell újítani, bennük összefoglalni az eddig elért eredményeket és a jövőre kitűzött célokat. Maga a terv elkészítése menedzsment munka, a menedzsment szintjén kell összefussanak a szálak, itt kell egységesíteni, összesímitani az egyes részfeladatok közötti eltéréseket.

A végrehajtás és a tartalmi munka a már meglévő vízgazdálkodási szervek feladata. A Víz Keretirányelv 10. cikke kombinált módszer alkalmazását írja elő. A felszíni vizekbe

pontszerű, illetve diffúz forrásokból történő bevezetésekre vonatkozóan egyrészt - *a technika jelenlegi állása szerint elérhető (BAT)* - emissziós értékek megállapítását, másrészt a bevezetésektől függő vízminőségi célkitűzések meghatározását írja elő. Amennyiben a vizek minőségére vonatkozó célkitűzéseket nem sikerül elérni, szigorúbb emissziós értékeket kell meghatározni. A társadalom aktív bevonása is az egyik alappillére a megfelelően elkészített vízgyűjtő-gazdálkodási tervnek. Ez elősegíti a tervezők és a társadalom közti bizalom kiépítését, és ezt a vizekkel kapcsolatos tervezett intézkedések során fel kell használni.

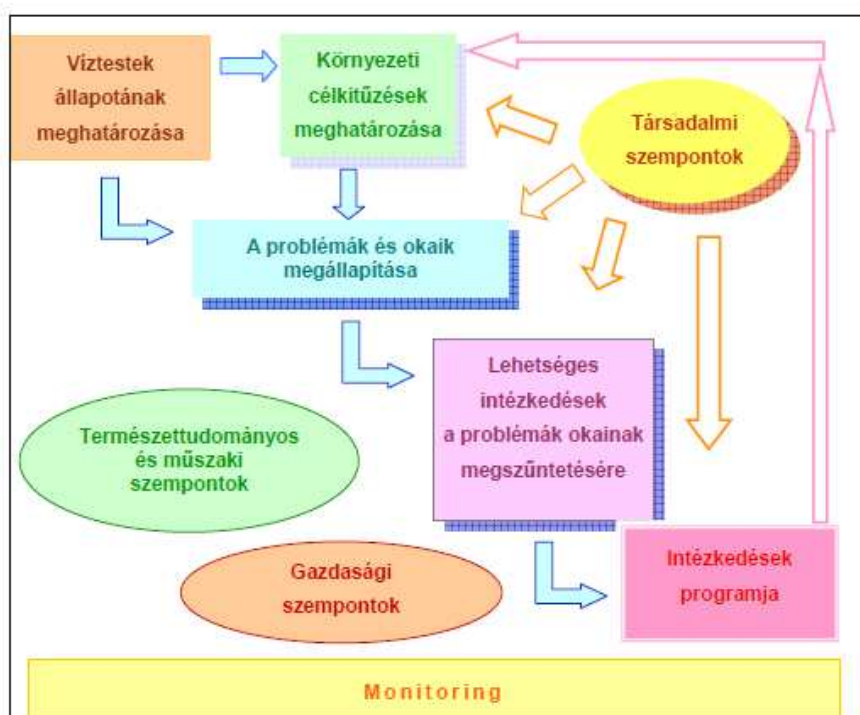
A gazdasági oldalról is tartalmaz előírásokat a VKI, ebben azt írja le, hogy a költségeket fedező vízárakat kell létrehozniuk a tagállamoknak. A vízszolgáltatásoknál figyelembe kell venniük a költség-megtérülés elvét, valamint a környezeti- és vízkészlethez kapcsolódó költségeket. A vízáraknak a vízkészlet hatékony felhasználására való ösztönzést kell támogatniuk, miközben a szennyező fizet elv figyelembevételével kell megállapítani azokat. Az irányelv meghatározza a vizek jó állapotának fizikai és kémiai feltételeit is, küszöbértékeket állapít meg a vizek állapotát rontó szennyezőanyagok koncentrációjára.

A terv végrehajtását az EU Twinning Projekt segíti számos, a Duna vízgyűjtőjébe tartozó tagországnak. A 2004-es EU csatlakozását követően szoros határidőn belül kellett teljesíteni az új csatlakozóknak az elvárásokat úgy a VKI tekintetében, mint a települési szennyvíz irányelvben egyaránt. Mivel ezeknek az országoknak 4 év lemaradásuk volt a régi tagokkal szemben, ezért a Twinning Projekt támogatta a frissen csatlakozottakat a minél gyorsabb jogharmonizációs lépések meghozásában, illetve a környezetvédelmi és vízügyi minisztérium előírásainak mihamarabbi érvényre juttatásában.

A megfogalmazott célok elérésének első lépése egy vízgyűjtő-gazdálkodási terv létrehozása. Ez egy gondosan elkészített, minden apró és lényeges terület igényeit és elvárásait magába foglaló tervdokumentum, mely egy hosszú tervezési folyamat során jön létre. Ennek a dokumentumnak tartalmazni kell az összes információt, amely a végcél elérésében szerepet játszik:

- A víztestekről rendelkezésre álló információkat,
- Állapotértékelések eredményét,
- Problémákat a tervezési területeken és ezek okait,
- a tervezésben hatáskörrel rendelkező hatóságok meghatározását, azok szerepét
- a vízgyűjtő gazdálkodási tervezési egységek jellemzését,

- a monitoring hálózatok kiépítésének szükségességét és lehetőségét,
- a környezeti célkitűzéseket,
- a vizek jó állapotának eléréséhez/megőrzéséhez szükséges intézkedési programokat,
- a védett területek nyilvántartását,
- a társadalommal folytatott konzultációkat és azoknak szerepét a tervezési folyamatban és
- az eredmények figyelembevételét a tervezésben.



12. ábra: A VKI intézkedési programjainak tervezési folyamatábrája³⁰

Az így elkészült részvízgyűjtő-gazdálkodási terveket egy összesített, a Duna vízgyűjtőjében szereplő országok kumulált tervévé kellett összeolvasztani. Így született meg a Duna Vízügyi-gazdálkodási Terv (Danube River Basin District Management Plan), melyet a 14 érintett ország (Ausztria, Bosznia-Hercegovina, Bulgária, Horvátország, Cseh Köztársaság, Németország, Magyarország, Montenegró, Moldovai Köztársaság, Románia, Szerbia, Szlovákia, Szlovénia, Ukrajna) 2010. február 16-án, Bécsben fogadott el. Az országok vízügyi miniszterei és a Duna Védelmi Nemzetközi Bizottság (Commission for the Protection of the Danube River [ICPDR]) tagjai fogadták el a dokumentumot.

³⁰ Forrás: Országos vízgyűjtő-gazdálkodási terv

2. A DUNA VÍZGYŰJTŐ-GAZDÁLKODÁSI TERV (DVGT)

“A Duna mindannyiunk folyója, ezért az érte való felelősséget is közösen kell viselnünk”³¹

“A világ ‘legnemzetközibb’ vízgyűjtője vízminőségének javítását célzó koordinált intézkedésekről szóló megállapodás létrejötte rendkívül figyelemre méltó eredmény”³²

A Duna Vízgyűjtő-gazdálkodási tervét – a Duna-országoktól 2009 szeptemberéig begyűjtött információk és a regionális vízgyűjtő-gazdálkodási tervek alapján - 2010 februárjában fogadták el. Ez nagy eredménynek tekinthető, hiszen ilyen volumenű, a vizeink védelmét célzó nemzetközi együttműködés még nem jött létre Európában.

A terv kidolgozásának négy fázisa volt:

- Definiálták a vízgyűjtőterületet, amit vizsgálni kell, illetve intézményi keretet adtak a munkának.(2003 végéig)
- A vízgyűjtők karakterisztikájának, jellemzőinek meghatározása, terhelések és hatások megállapítása, védett területek nyilvántartásának létrehozása (2004 végéig)
- Monitoring hálózat és monitoring program fejlesztése (2006 végéig)
- Vízgyűjtő-gazdálkodási terv fejlesztése, közösségi intézkedési tervek meghatározása

A Terv elkészítése 3 szinten folyt:

- Nemzetközi, Duna-vízgyűjtő szinten: 4 000 km²-nél nagyobb vízgyűjtőjű folyók, 100 km²-nél nagyobb tavak, határokon átível felszín alatti vízkészletek
- Nemzeti szinten, illetve nemzetközi mellékfolyó-vízgyűjtő (Tisza, Száva) szinten
- Országokon belül kijelölt kistérségi szinteken

³¹ Mita Bricelj, az ICDPR elnöke a Duna Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv elfogadása alkalmából tartott beszédéből

7. Táblázat: Kivonat a Duna Vízyűjtő-gazdálkodási Terv adataiból ³³

DVT terület	801463 km ²
országok 2000 km ² -nél nagyobb területrészesedéssel:	EU: Ausztria, Bulgária, Csehország, Németország, Magyarország, Szlovákia, Szlovénia, Románia nem EU: Horvátország, Bosznia-Hercegovina, Moldova, Montenegró, Szerbia, Ukrajna
Országok 2000 km ² -nél kisebb területrészesedéssel:	EU: Olaszország, Lengyelország Nem EU: Albánia, Macedónia, Svájc
Lakosság	kb. 80,5 millió
A Duna hossza	2857 km
átlagos vízhozam	6500 m ³ /sec
Fontos tavak >100 km ²	Fertő-tó, Balaton, Yalpug, Razim.Sinoe tórendszer
Fontos felszín alatti víztestek:	11 határokon átnyúló vízgyűjtő-fontosságú ilyen van
Lényeges vízfelhasználás és vízkivétel:	ipar, lakosság, háztartások, ivóvíz, szennyvíz, víz-erőmű, közlekedés, rekreáció

Mint már említettem, a VKI-nak megfelelően egy új fogalom, a jó ökológiai állapot/potenciál került bevezetésre a víztestekkel kapcsolatban; a Duna Vízyűjtő-gazdálkodási Terv is ezt állítja középpontjába. A jövőre koncentrál, annak fényében jelöli ki és határozza meg a fejlesztések irányvonalát az egyes országokon és a teljes vízgyűjtő-területen belül, a fenntarthatóság figyelembevételével. E mellett pedig célja integrálni a vízgazdálkodási kérdéseket az egyéb szakpolitikákba.

Nagyjából a DVGT által közölt információkat, adatokat és térképeket vettem alapul a további munkám során, s az itt talált adatsorokat egészítettem ki néhol más forrásokból származókkal. A Duna Vízyűjtő-gazdálkodási Terv ismertetésétől – *főként a dolgozatom terjedelmi optimalizálása érdekében* – eltekintek, ugyanakkor végig fogja kísérni a tanulmány további részét a DVGT; az indikátorokat, a hozzájuk tartozó mérőszámokat részint innen kölcsönöztem.

2.1. INDIKÁTOROK

Dolgozatomban – a bevezetésben ismertetett hanyagolásokkal – a Duna régió országait elemzem vízbiztonsági alapon. Ehhez először is definiálni kell a vízbiztonságot. Külföldi szakirodalomban és a magyar nyelvben is több definíciót találhatunk erre; attól függően,

³² Philip Weller, az ICDPR főtitkára a Duna Vízyűjtő-gazdálkodási Terv elfogadása alkalmából tartott beszédéből

³³ A Duna Vízyűjtő-gazdálkodási terv alapján, saját szerkesztés (fordította: a szerző) – DVGT 16. oldal

hogy a water safety vagy a water security kulcsszavakra keresünk, is különböző találatokat kapunk. A legtöbb esetben ugyanakkor a vízbiztonság témaköre az ivóvízhez, illetve annak jó minőségű, időben és térben állandó biztosításához köti a fogalmat. Mint a címben is utaltam rá, én nem vízbiztonsági szempontból, hanem vízbiztonság, vizekhez köthető biztonság alapján kívánom a régiót elemezni; ez a két fogalom természetesen nem tér el jelentősen egymástól, de – mint az indikátorok bemutatása során is látszani fog – a vízbiztonság alapú elemzés magába foglal az ivóvízbiztonságtól eltérő elemeket is.

Vízbiztonság alatt jelen dolgozatom közben egyrészt azt a kitettséget értem, amit kénytelen elviselni egy ország a Dunán keresztül, illetve a Duna miatt (szennyeződések, felvízi országokra utaltság, árvizek, haváriák), másrészt pedig a Duna, mint a világ egyik legkomplexebb folyójának biztonságát is vizsgálom, hogy jó állapota mennyiben függ a rajta osztozó országoktól.

2.2. A VIZSGÁLT, FIGYELEMBE VETT INDIKÁTOROK

Duna vízgyűjtőjéhez kapcsolódóak:

- Az ország aránya a Duna vízgyűjtő területéhez képest,
- Az adott országban található DVT az egész ország területéhez képest,
- A Duna milyen hosszan folyik az adott ország területén,
- Hány ember él az adott országban a DVT-en,
- A Duna hány országon folyik át, mire belép az adott országba,
- A Duna országba való belépésekor milyen messze van a forrásától

A területi és népességi elrendeződés nagyon fontos a Duna és az országok kapcsolatának szempontjából. Az, hogy a DVT-nek hány százaléka esik az adott országba, az ország felelősségének egyik súlyozó értéke; mutatja, hogy a Duna mekkora mértékben függ az ország tervezésétől, az ottani viszonyoktól, jogszabályoktól és hozzáállástól. Természetesen nem elhanyagolható, hogy az adott helyeken más és más a folyó térfogatárama, ugyanakkor egy ország Duna-részesedését jelentősen meghatározza a vízgyűjtő terület nagysága, hisz ezek a területek a vízgyűjtő-lefolyás miatt járulnak hozzá a Duna állapotához.

Ugyanígy lényeges adat, hogy az ország területének hány százaléka tartozik a DVT-hez. Ez mutatja, hogy az ország területeinek (és ennek megfelelően a lakosságának, mely ugyancsak megjelenik az adatsorokban) mekkora része függ a Dunától, illetve fordítva: a

Duna országhoz tartozó része mekkora mértékben függ az egész országtól, s annak lakosságától.

8. Táblázat: Duna vízgyűjtőjéhez kapcsolódó mérőszámok, indikátorok, viszonyszámok³⁴

Ország	DVT-ből részese	Ország hány %-a tartozik a DVT-be	Országból hány ember él a DVT-n	DVT folyóinak hossza az országban	Összes víztest száma	
					Mind	Duna
DE	7.0	16.0	9.7	1,503	53 ⁸	15
AT	10.0	96.1	7.9	2,392	190	13
CZ	2.7	27.3	2.8	598	32	0
SK	5.8	96.0	5.2	1,811	45	4
HU	11.5	100.0	10.2	3,189	57	4
SI	2.0	81.1	1.8	834	25	0
HR	4.3	61.9	3.1	1,470	33	2
BA	4.7	74.9	2.9	1,602	35	0
ME	0.9	55.0	0.2	no information		
RS	10.1	92.8	7.5 ⁹	3,277	63 ¹⁰	10
RO	29.6	100.0	21.6	9,474	182 ¹¹	7
BG	5.8	42.6	3.4	1,291	15	1
MD	1.5	36.2	1.1	837	no information	
UA	4.5	6.0	2.6	1,056	13	1
Total	100¹²		80.5¹³	25,117¹⁴	681¹⁵	45¹⁴

Danube River	WB number	Total length (rkm)
	45	2,857 ¹⁵

Hogy milyen hosszan folyik a Duna az országban, ugyancsak fontos: mutatja, hogy adott ország milyen hosszan, az egész Dunát tekintve mekkora arányban tud hozzáférfni és részesedni a fő Duna-ág hozadékából. Ugyancsak fontos adat a Duna belépésének forrástól számított távolsága: kézenfekvő, hogy minél távolabbról érkezik a folyó, annál kitettebb az ország Dunához kötődő részének biztonsága.

A folyó térfogatárama (belépéskori és kilépéskori térfogatáramai közti különbség) is mértékadó, bár nehezen hozzáférhető adat. Ez jól jelzi az ország mennyiségi hozzájárulását a folyó vízkészletéhez (jobban mondva a hozzáadott és az elvett mennyiség különbségével való hozzájárulást). Sajnos erre vonatkozó adatokat nem találtam, így – *szemléltetésül csupán* – mutatok pár adatot a vízhozamra.

³⁴ Forrás: A Duna Vízgyűjtő-gazdálkodási terv (fordította: a szerző) – DVGT 18. oldal

9. Táblázat: példa-adat vízhozamra³⁵

Passau	580 m ³ /s 30 km-re a várostól
Bécs	1,900 m ³ /s
Budapest	2,350 m ³ /s
Belgrád	4,000 m ³ /s
a deltatorokolat előtt:	6500 m ³ /s

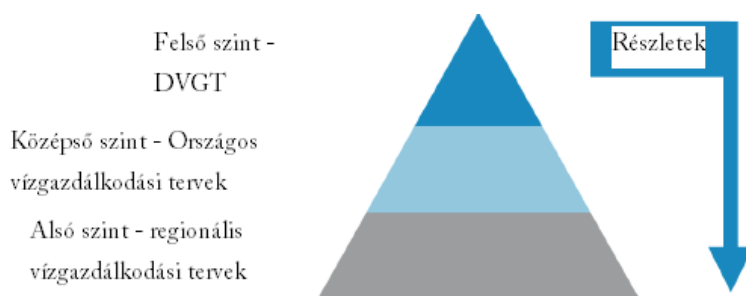
2.2.1. Víztestek ökológiai állapota

A VKI dokumentumai – s így az ezzel karöltve elkészített DVGT is – víztesteket azonosít s ezeket bizonyos kritérium szerint megkülönbözteti, osztályozza.

Az osztályozás alapjául három besorolás szolgál:

- „not at risk”, azaz nincs kockázat,
- „possibly at risk”, azaz lehetséges kockázat, (főleg akkor alkalmazták, ha nem álltak megfelelő adatok rendelkezésre)
- illetve „at risk”, azaz kockázatos, veszélyben lévő.

A víztestek kijelölésénél – mint az egész DVGT elkészítésekor – főleg a legfelső, a „roof” szintet vizsgálták, az ennél jelentős tényezőket vették figyelembe.



13. ábra: Víztestek kijelölési szintjei³⁶

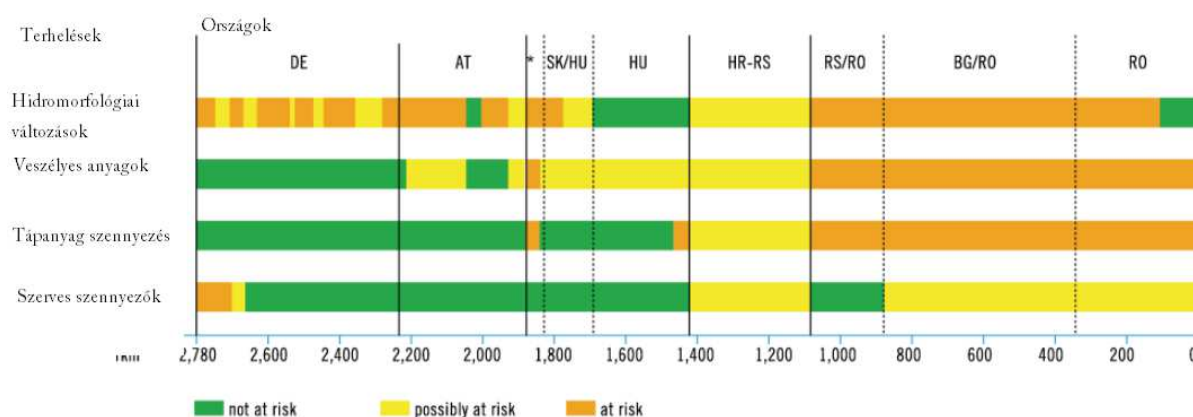
Ennek megfelelően a terv felbontása jóval kisebb, mintsem hogy az egész Duna vízgyűjtőt átölelő, átfogó programot tudjanak létrehozni, mely nem ragad le a – *egyébként nemzeti vagy térségi szinten akár jelentősnek is tekinthető* – részleteknél. Ennek megfelelően az ökológiai státusz besorolásnál három fő tényezőt vettek figyelembe:

³⁵ Forrás: <http://en.wikipedia.org/wiki/Danube> letöltve: 2011-10-13

az antropogén szennyeződések:

- diffúz forrásból
- pontszerű forrásból
- Hidromorfológiai változások, elváltozások hatására jöttek létre.

Az egész DVGT-n emelkedő tendenciával fordulnak elő az alvízi országokban „at risk” besorolású részek a felvízi területekről érkező szerves szennyeződések miatt. Hasonló képet mutat a tápanyag szennyezés tekintetében is a folyó; s bár összességében az elmúlt 20 évben jelentősen csökkent ez a szint, még mindig jóval meghaladja a '60-as években mértet. A veszélyes anyagok által okozott szennyezések is főleg a Duna középső és alsó részén jelentősek, s ezek is jelentős befolyásolói a felszíni vizek állapotának. A hidromorfológiailag módosított víztestek viszont a felső-, középső- és alsó-Dunára is jellemzőek, főleg a vízerőművek, az árvízvédelmi műtárgyak és a vízi forgalomhoz köthető módosítások miatt. Ennek köszönhetően a folyó nagy része „at risk” vagy „possibly at risk” besorolást kapott. Ezzel együtt az erősen módosított víztestek aránya is igen magas a Duna-medencében.



14. ábra: Duna ökológiai állapotának értékelése a hosszszelvények szerint³⁷

Az fenti diagrammon látható, hogy a teljes Duna:

- 50%-a a szerves szennyezés mértéke miatt,
- 55%-a a tápanyag szennyezés miatt,

³⁶ Forrás: A Duna Vízyűjtő-gazdálkodási terv (fordította: a szerző) – 3. oldal

³⁷ Forrás: A Duna Vízyűjtő-gazdálkodási terv (fordította: a szerző) – DVGT 6. oldal

- 74%-a a veszélyes anyagok miatt,
 - 93%-a a módosított víztestek aránya miatt
- „at risk” vagy „possibly at risk” besorolást kapott.

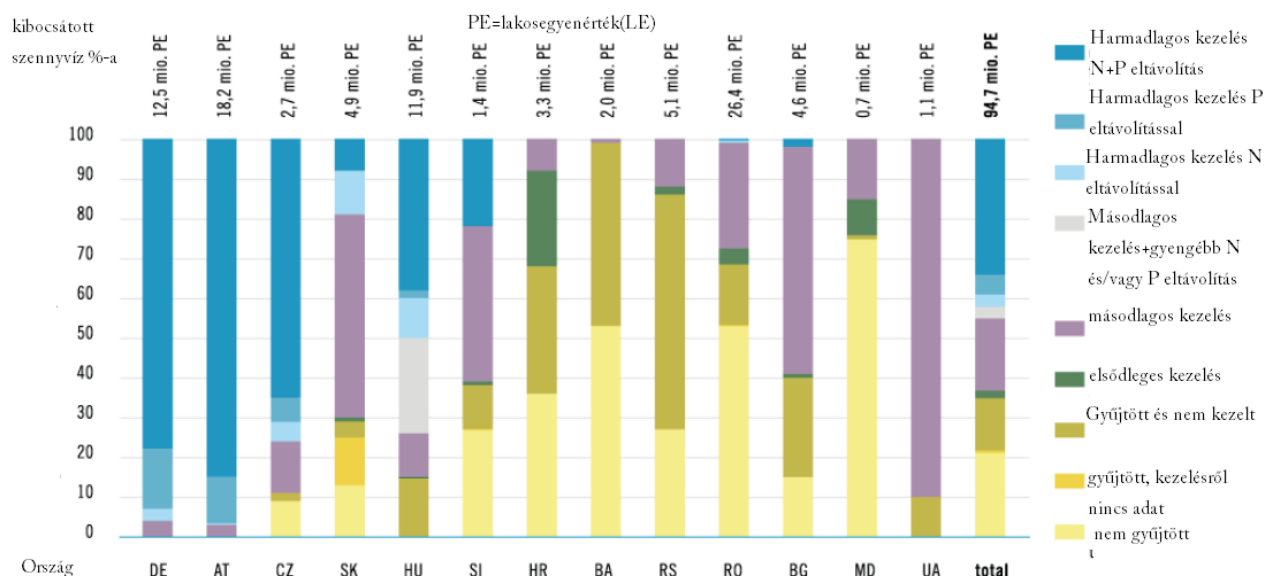
A 11 jelentős, határokon átívelő felszín alatti vízlelőhelyből kémiai állapotuk alapján 4 kapott „not at risk”, 7 pedig „possibly at risk” besorolást, míg a készenlétben álló víz mennyisége alapján 6 tartozik az előbbi, míg 5 az utóbbi kategóriába.

A felszíni vizeket tekintve a szerves szennyeződések forrásai leginkább a kezeletlen és a kezelt szennyvizek, melyek a településekről, az iparból és mezőgazdasági forrásokból egyaránt származnak. Ezek a szennyeződések főleg a vizek oxigénháztartását változtatják meg jelentősen, s ezen keresztül a vízi életközösségek összetételét is. Ezeket a szennyeződések három fő paraméterrel szokás jellemezni:

- KOI – kémiai oxigénigény
- BOI5 – 5 napos biológiai/biokémiai oxigénigény
- TOC – összes szerves szénvegyület

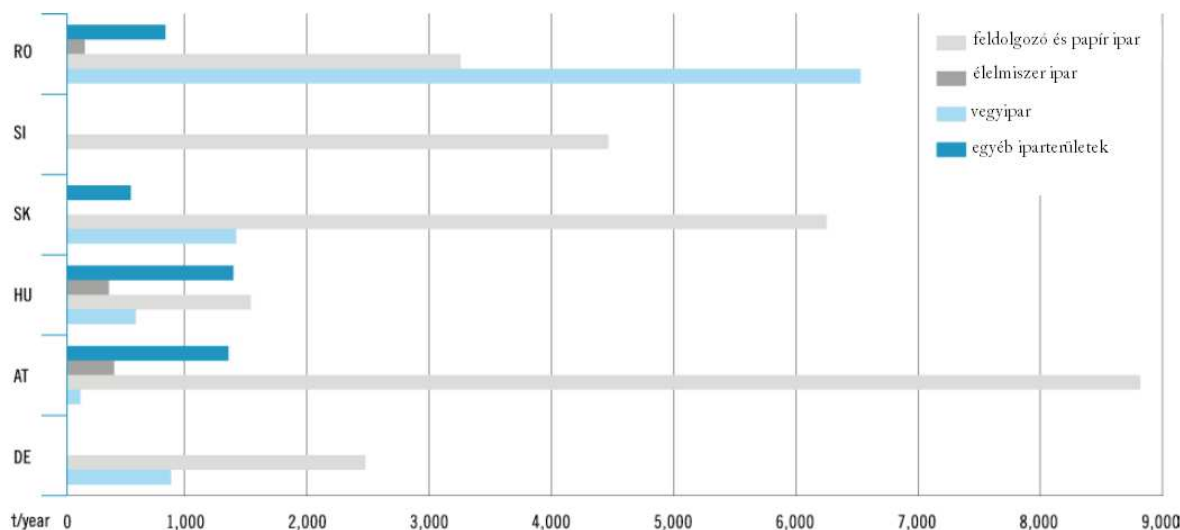
2.2.2. 2.2 Szerves szennyezők a lakossági szennyvíztisztítókból és az iparból

Az adatok, melyek a szakirodalomban, a statisztikai adatbázisokban és egyéb helyeken fellelhetőek, hasonlóságot mutatnak. Ennek oka, hogy a DVGT készítésekor mind az EU, mind a nem EU tagállamoktól az EU lakossági szennyvízkezelési direktívájában (UWWTD) lefektetett metódus alapján kérték be az adatokat. E szerint vizsgálni kell azokat a lakossági szennyvizeket, melyeket a 2000 L.E. feletti települések bocsátanak ki. Ilyenből 6224-et jegyeztek fel a DVT-en, melyek közül 4969 van, ami 2000-10000 L.E. közötti (összesen 21 millió L.E.), míg 1255-ben több, mint 10000 L.E.-ű (összesen 73,6 millió L.E.).



15. ábra: Szennyvíz gyűjtése és tisztítása az egyes országokban ³⁸

Az ipari kibocsátókat tekintve a nemzetek vízgyűjtő-gazdálkodási terveik elkészítése során 173 közvetlen és 189 lakossági szennyvíztisztítón keresztüli kibocsátót azonosítottak; a legnagyobb kibocsátóknak az élelmiszer-, a vegyi- és a papíripari vállalatok bizonyultak. Az összes ipari kibocsátás 41 300 tonnányi TOC mennyiségnek felelt meg a 2005-ös adatok alapján, mely országonként és fő emissziós iparáganként a következő módon oszlott meg:



16. ábra: Az összes ipari kibocsátás megoszlása országonként és fő emissziós iparáganként ³⁹

³⁸Forrás: A Duna Vízgyűjtő-gazdálkodási terv (fordította: a szerző) – 9. oldal

Az összes Dunába jutó szerves szennyezés kb. 30%-áért felelős a mezőgazdaság, melyen belül főleg az állattartó telepek számítanak jelentős, pontszerű forrásoknak.

2.2.3. Tápanyag szennyeződés

A tápanyag szennyeződés főként nitrogén és foszfor vegyületek képében jelentkezik, s a felszíni vizek eutrofizálódásához vezet. A Duna által szállított tápanyag szennyeződések mennyisége magasabb, mint a '60-as években, de alacsonyabb, mint a 80'-asokban (mikor az oldott szerves N szennyezés szintje meghaladta az 500 000 tonnát, az összes P pedig a 30 000 tonnás éves szintet). Az ilyen típusú szennyeződéseknek a forrása főként a pontszerű forrásoknak tekintett, nem megfelelően tisztított szennyvíz, mely a három kibocsátó "ágazatból" (lakosság, ipar és mezőgazdaság) egyaránt származik.

A nitrogén szennyezést szétválaszthatjuk összes nitrogén (N_{tot}), ammónia-nitrogén (NH₄-N), nitrát-nitrogén (NO₃-N) illetve nitrit-nitrogén (NO₂-N) összetevőkre. A foszfornál hasonló módon megkülönböztetünk összes-foszfort (P_{tot}) és foszfát-foszfort (PO₄-P).

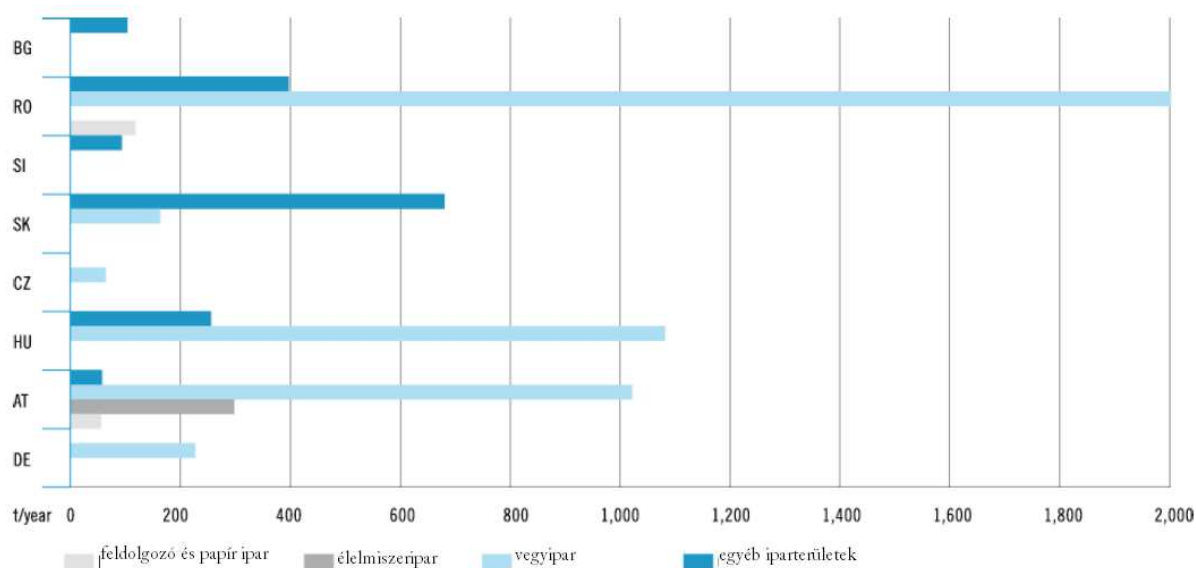
10. Táblázat: Összes nitrogén és összes foszfor kibocsátás országonként⁴⁰

	DE	AT	CZ	SK	HU	SI	HR	BA	RS	RO	BG	MD	UA	összesen
N _{tot} emisszió (ktonna/év)	12.3	9.5	2.8	11.4	14.7	3.2	10.9	7.3	16.0	69.3	6.5	1.9	2.1	168.0
P _{tot} emisszió (ktonna/év)	1.0	0.8	0.4	1.7	2.8	0.7	2.8	1.6	2.9	11.5	1.3	0.4	0.7	28.6

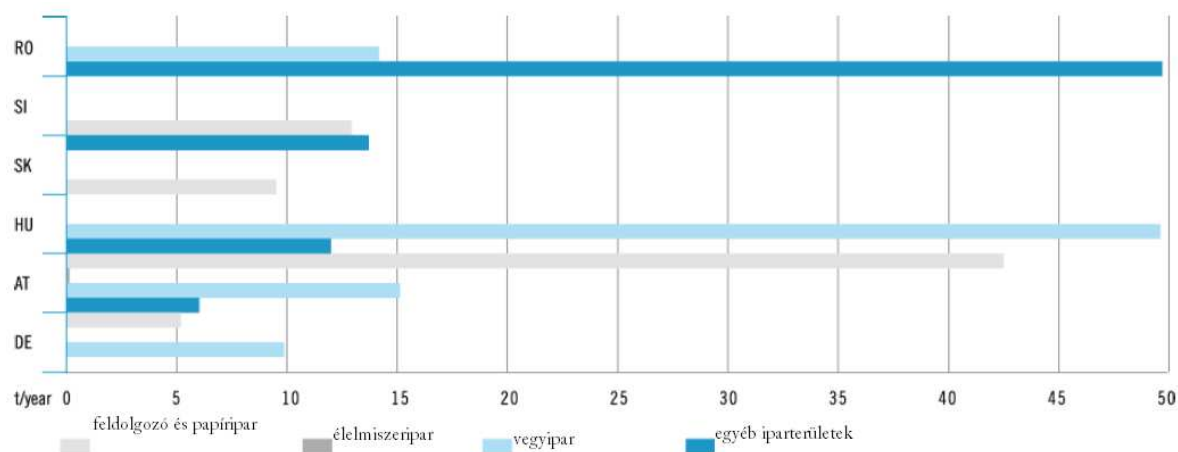
Említésre méltó, hogy a nagy mennyiségű foszforterhelés egyik jelentős forrásai az úgynevezett detergens anyagok, melyek a tisztítószerekben, mosószerekben vannak jelen; ezek okozzák a Dunába jutó foszfor emisszió 15,7%-át. Ezen kibocsátásokért leginkább a vegyipar tehető felelőssé:

³⁹ Forrás: A Duna Vízyűjtő-gazdálkodási terv (fordította: a szerző) 10. oldal 2005-ös adatok alapján

⁴⁰ Forrás: A Duna Vízyűjtő-gazdálkodási terv (fordította: a szerző) 12. oldal



17. ábra: Vegyipari ágak nitrogén kibocsátási aránya⁴¹



18. ábra: Vegyipari ágak foszfát kibocsátási aránya⁴²

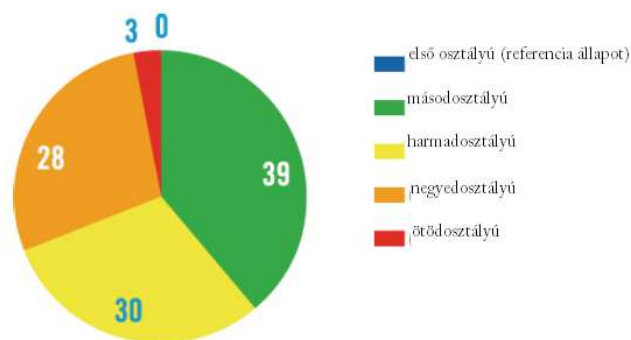
A N- és P-mérések, melyek a DVGT eredményeinek alapját adták, a Joint Danube Survey 2 program keretében lettek elvégezve. A N-terhelések besorolása a mintavételek arányában a következő diagrammon látható:

⁴¹ Forrás: A Duna Vízyűjtő-gazdálkodási terv (fordította: a szerző) 13. oldal 2004-es adatok

⁴² Forrás: A Duna Vízyűjtő-gazdálkodási terv (fordította: a szerző) 13. oldal 2004-es adatok

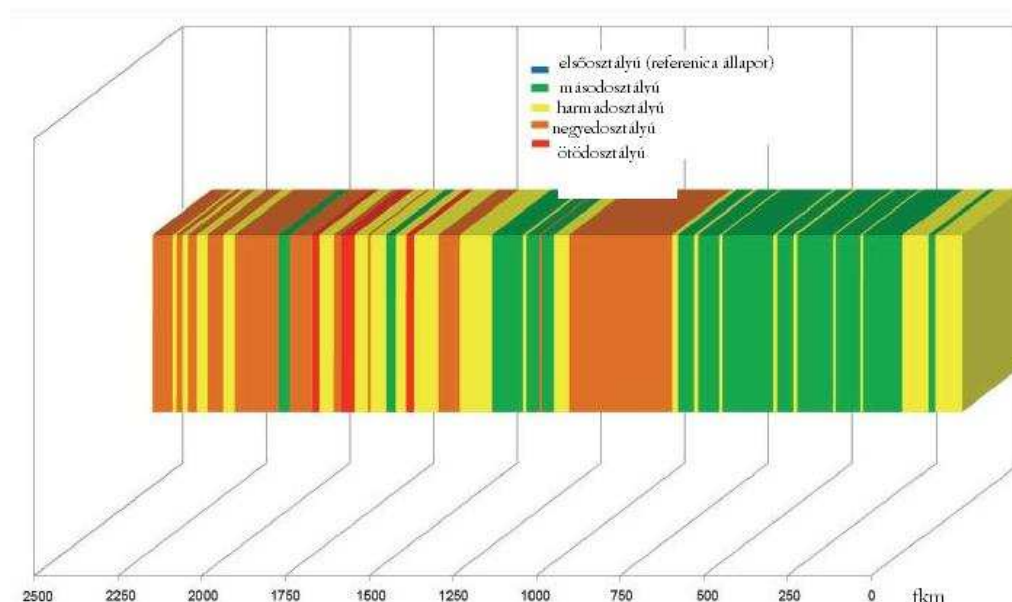
2.2.4. 2.4 Hidromorfológiai (el)változások

A hidromorfológiai (mederre, partfalra, folyásirányra, stb. vonatkozó) változtatások jóval nagyobb károkat okoznak, mintsem gondolnánk. A folyási viszonyok, az erodáló tulajdonságok, az árterek és a vízi flóra és fauna megváltozásával együtt jelentősen változik a víztest struktúrája is; jelentősen csökkenti a víz (ön)fenntartó/fenntarthatósági potenciálját, s ezzel együtt a víz állapotát. Az árvízvédelem, a vízerőművek, a mezőgazdaság, a vízi közlekedés mind olyan okok, melyek miatt gyakran emberi beavatkozás történik a vízfolyás/víztest hidromorfológiai tulajdonságaiba.



19. ábra: Felszíni vízfolyások hidromorfológiai osztályozása aDVT-en⁴³

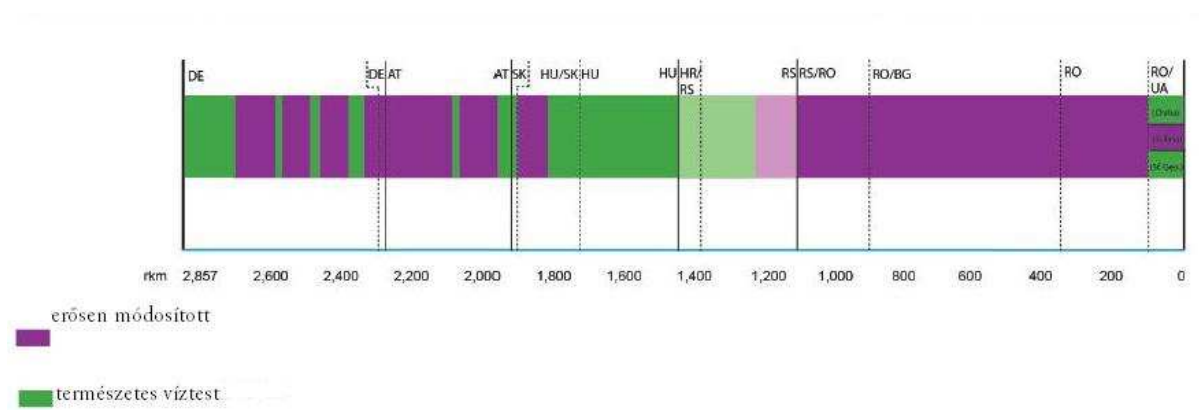
Mint a kördiagramról is leolvasható, a DVT nagyobbik részén problémát okoz a hidromorfológia. Ez a Dunára vonatkoztatva a következő:



20. ábra: A Duna hidromorfológiai osztályozása hosszszelvények szerint⁴⁴

⁴³ Forrás: A Duna Vízyűjtő-gazdálkodási terv (fordította: a szerző) - 19. oldal

⁴⁴ Forrás: Joint Danube Survey (fordította: szerző) - 38. oldal



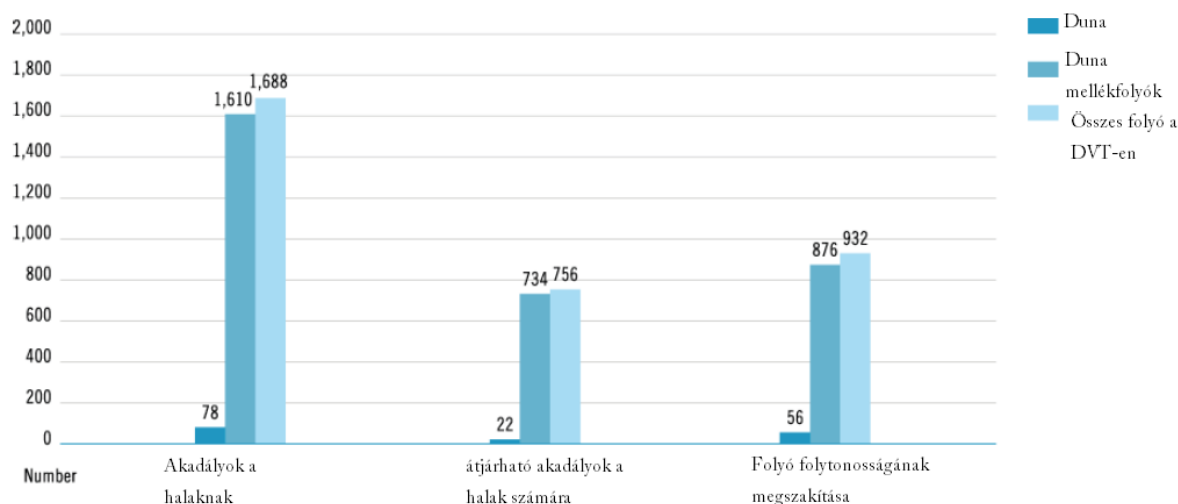
21. ábra: Erősen módosított víztest besorolás a Duna hosszszelvényei szerint⁴⁵

Az élőhely folytonosságot, mint az DVGT-ben megfogalmazott egyik kulcsfontosságú célt három fő okra visszavezethető emberi beavatkozás zavarja meg:

- az árvízvédelem (45%-os részesedés),
- a vízerőművek és (45%)
- a vízellátás biztosítására épített műtárgyak (10%).

Gyakran – főleg a több célt szolgáló létesítményeknél (árvízvédelem és vízerőmű) – nem biztosított a halak és egyéb vízi élőlények vándorlása a folyókon. Ez egy nagyon jelentős probléma, hisz egyrészt így több halfaj nem tud eljutni ívóhelyére, illetve a génfrissülés sincs megfelelően megoldva, mely hosszú távon belterjes haltenyészetek kialakulásához vezethet. A 4000 km²-nél nagyobb víztesteken 1688 "akadályt" azonosítottak; ezek közül 756 olyan van, mely hallépcsős és egyéb megoldással megoldottnak tekintheti a hal-migrációs problémákat, míg a többi (az összes problémás hely 55%-a) nem rendezte még a problémát – ezzel jelentős problémaként tüntetve fel ezt a DVGT-t összeállító szakemberek előtt.

⁴⁵ Forrás: A Duna Vízyűjtő-gazdálkodási terv (fordította a szerző) - 38. oldal



22. ábra: Halak számára átjárható és átjárhatatlan akadályok⁴⁶

Mint a fenti diagrammon is látszik, ezen akadályok nagy része a mellékfolyókon található; a Duna főágán összesen 78 van, melyek közül 22 átjárható a halak számára. Ezek nagy része (75 db) a német nyelvterületen lévő államok tulajdonában áll, míg a maradék hármat a magyar-szlovák határszakaszon lévő Nagymaros gát és a román-szerb kezelésű vaskapui gátak alkotják.

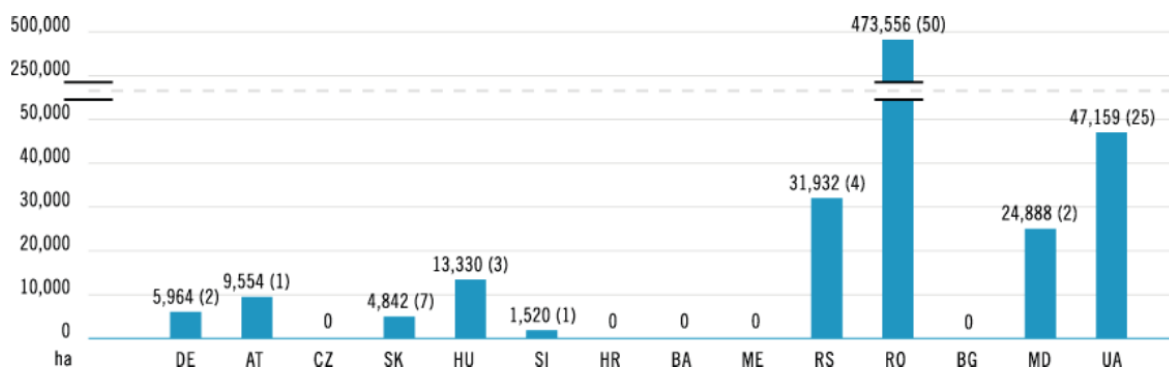
2.2.5. Árterek

Az ártereknek igen fontos szerepük van a vízi élővilág kialakításában, s e mellett az árvi- zekkor illetve a tápanyag szennyeződések lebontásánál és megkötésénél is pozitív a hatásuk. Manapság a 19. századi állapotokhoz viszonyítva mindössze 19%-a maradt meg az ártéri részeknek, s a nem megfelelő tervezés, az ökológikus mérnökszemlélet hiányában az elmúlt 60 évben is több mint 15 000 km²-nyi árteret szakítottak el a folyótól. Így jelenleg a több mint 100 évvel ezelőtt feljegyzett 42 000 km²-hez képest mindössze 8 000 km²-nyi árter maradt a folyók sajátja. A DVGT-ben azt vizsgálták, hogy mely területeknél áll fent a lehetősége a 2015-ig kivitelezhető visszacsatolásnak (összesen 613 000 ha-t azonosítottak ilyennek).

A legnagyobb, egybefüggő, jelenleg is aktív ártéri területek a következők:

- Duna Nemzeti Park (AT): 10,000 ha;
- Duna-Dráva Nemzeti Park (HU): 28,000 ha ;
- Kopacki Rit and Gornje Podunavlje Nemzeti Parkok (HR/RS): ~40,000 ha ;

- A szerbiai Duna ártéri erdejei a Duna-Tisza összefolyás felvízi, tiszai részén (RS): ~20,000 ha;
- Kis-Braila Sziget Védett Területe (RO): ~20,000 ha;
- Duna-delta: ~500,000 ha.



23. ábra:Árterek visszacsatolási potenciállal országonként⁴⁷

A víztározók is jelentős problémát okoznak a Dunán, összefüggésben az előbb felsorolt tényezőkkel. A folyó hosszának 39%-a (1111 km) tározók előtt található, tehát visszatartott; ezek kikerülésére csak úgynevezett "bypass" csatornákon van lehetősége a halpopulációnak. E mellett a tározók duzzasztó hatása a felvízi részekén érződik; a vaskapui gát hatását például a 310 km-re lévő Újvidéknél is érzékelni lehet.

2.2.6. 2.6 Vízkivétel

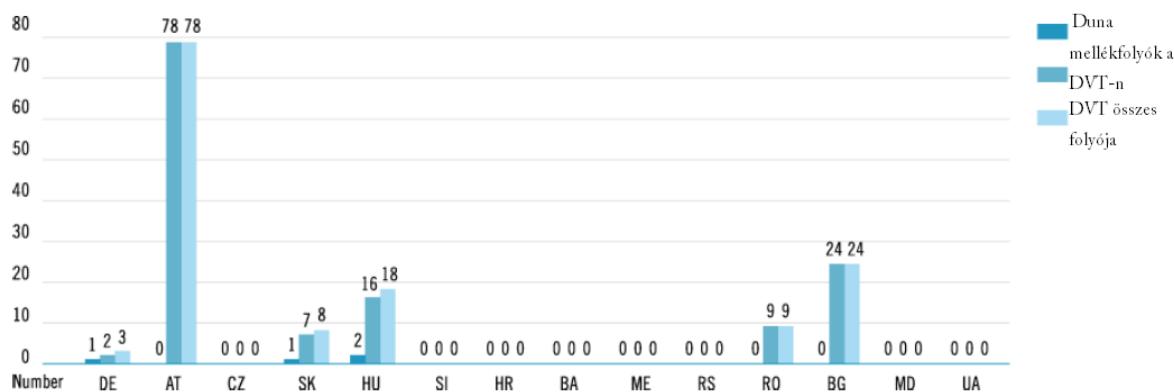
A DVT vízkivételében négy tényező játszik fő szerepet:

- A vízerőművek generátorait meghajtóm in situ hasznosuló kivétel(76%),
- Az ex situ hasznosuló lakossági vízellátás(5%),
- Az ugyancsak ex situ mezőgazdasági és erdőgazdasági vízhasználat(3%)
- És a szintén ex situ öntözés(9%).

Az egyéb, említésre méltó kategóriába tartozik még az energiatermelésben felhasznált (hűtő)víz és az ipar vízkivétele.

⁴⁶ Forrás: A Duna Vízyűjtő-gazdálkodási terv (fordította a szerző) – 21. oldal

⁴⁷ Forrás: A Duna Vízyűjtő-gazdálkodási terv - 22.oldal



24. ábra: Jelentős vízkivételek száma országonként⁴⁸

2.2.7. Felszíni víztestek

A DVGT-ben hat felszíni állóvíztestet azonosítottak a VGT méreteihez képest jelentősnek:

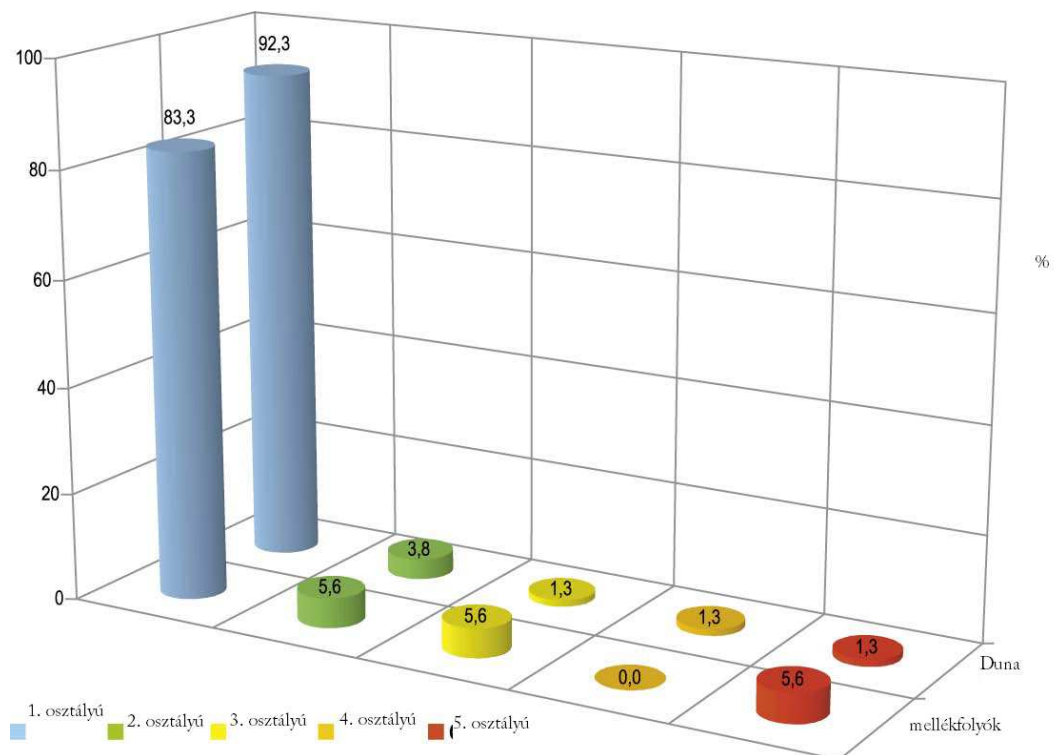
- A Fertő-tavat (AT/HU),
- A Balatont (HU),
- A Razim-tavat (RO)
- A Sinoe-tavat(RO)
- A Yalpug-tavat (UA) és
- A Kugurlui-tavat (RO)

Ezek közül a DVGT a Yalpugot és a Kugurluit azonosította hidromorfológiailag módosítottak, míg kémiai szennyezőanyag-tartalommal összefüggő problémák a Razimmal és a Sinoeval kapcsolatban merültek fel.

Összhangban az EU VKI-vel, a felszíni víztestek esetében a cél a jó ökológiai potenciál és a jó kémiai állapot („good ecological potential and chemical status”) elérése a cél 2015-re. Az ökológiai státusz összetevői főként a víz biológiai sajátágaiból ered; a minőséget jelző indikátor a halpopuláció, a makrofizák, a fitoplanktonok, zooplanktonok és a gerinctelen állatok fajösszetétele, illetve az általános fizikai-kémiai állapotjelzők (hőmérséklet, pH, stb). A jó kémiai állapot eléréséhez pedig a minimális követelmény, hogy a kemikáliák határértéke nem haladhatja meg a vonatkozó 2008/105/EC direktívában, illetve a VKI 16(7)-es cikkelyében foglaltakat.

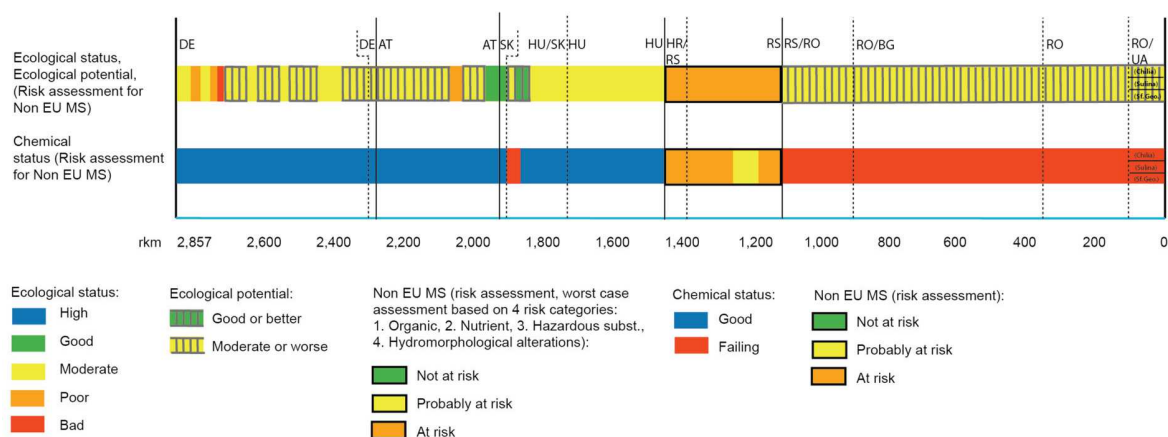
⁴⁸ Forrás: A Duna Vízyűjtő-gazdálkodási terv (fordította a szerző) 24. oldal

Természetesen a mintavevő- és monitoring rendszernek is egységesnek és megbízhatónak kell lennie; ez előbbi a transnational monitoring network (TMN) rendszer biztosítja, mely a víz minőségére vonatkozó főbb adatokat, a terheléseket és a koncentrációkat méri. A begyűjtött adatok és az ezekből származtatott eredmények helyességéről, pontosságáról és megbízhatóságáról a vízgyűjtő-szinten alkalmazott Analytical Quality Control (AQC) gondoskodik, melyet az ICPDR támogat és működtet. A TNMN rendszer 2007 óta üzemel, és a DVGT-hez gyűjti az adatokat.



25. ábra: oldott oxigén szintje alapján osztályozás a mintavételek %-ában⁴⁹

⁴⁹ Forrás: Joint Danube Survey



**26. ábra: Ökológiai állapot és kémiai állapot szerinti besorolás a Duna hossztenge-
lének mentén⁵⁰**

A kapott eredmények már említett megbízhatósága alapján (konfidencia szint) is megkülönböztetünk 3 csoportot mind az ökológiai, mind a kémiai állapot besorolásakor.

Az ökológiai státuszról:

- Magas konfidencia szint elvárások: VKI előírásainak megfelelő monitoring adatok, a biológiai monitoring megfelel az előírásoknak, VKI-nak megfelelő interkalibrációs lépések az EU országok között, a biológiai eredmények hidromorfológiai és fizikai-kémiai mérések eredményeire is támaszkodik.
- Közepes konfidencia szint: VKI előírásoknak megfelelő mintavételi eljárás, de nem alkalmaznak EU-szintű interkalibrációs lépéseket; csak néhány biológiai adatot mér, és ezek nincsenek alátámasztva hidromorfológiai és fizikai-kémia mérésekkel; a mintavétel nem az előírt időközönként történik.
- Alacsony konfidencia szint: nem a VKI előírásainak megfelelő mintavételi eljárás.

2.2.8. Talajvíz

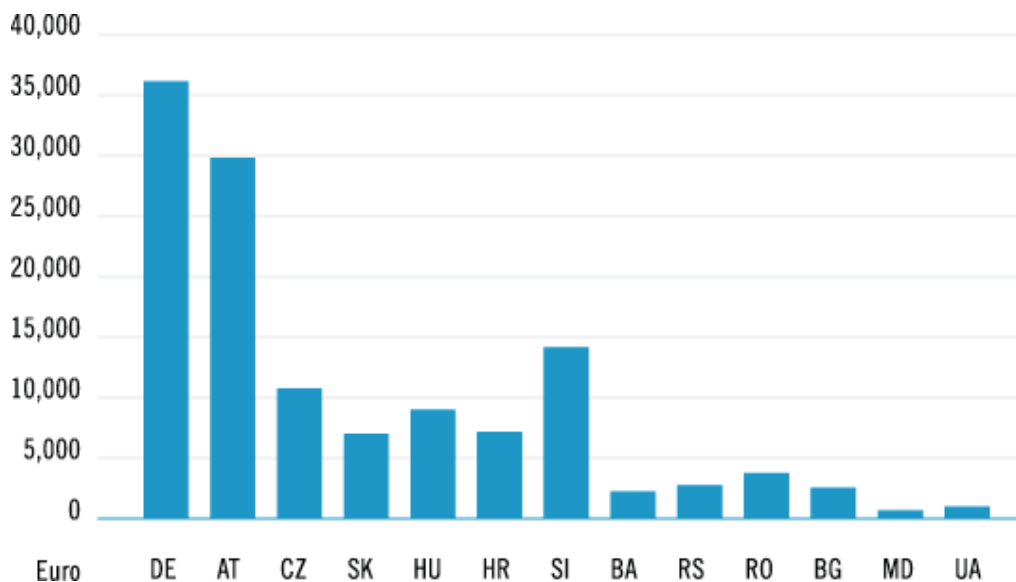
A DVGT a 4000 km²-nél nagyobb alapterületen elterülő felszín alatti vizeket azonosítja külön víztestekként. Ezeknek egy jelentős része határokon átívelő. Ezek elszennyeződéséért leginkább a N-szennyezések a felelősek, amik mezőgazdasági forrásokból, diffúz úton kerülnek a felszín alatti vízkészletekbe. Ezek mellett még jelentős szennyező források a különféle szivárgások (szennyezett területekről, föld alatti tartályokból, szeméttelpekről, hulladéklerakókból). Mivel a DVT lakosságának 60%-a felszín alatti forrásból jut hozzá ivóvizéhez, nagyon nagy jelentősége van ezen bázisok védelmének. Pont emiatt

⁵⁰ Forrás: Duna Vízügyi-gazdálkodási Terv, 41. oldal

nem csak a minőség alapján osztályozzák ezen víztesteket, hanem mennyiség alapján is (mely ugyancsak a vízbiztonság egy fontos összetevője). Csakúgy, mint a felszíni vizeknél, a felszín alattiaknál is létezik egy egységesített eljárás, a groundwater transnational monitoring network (GW-TNMN). Ennek keretében oldott oxigént, PH-t, vezetőképességet, nitrát-N-t és ammónium-N-t mérnek, illetve ahol a háttér-koncentráció és a felszín alatti víztest karakterisztikája megköveteli, egyéb összetevőket (nehézfémek, radionukleidok) is vizsgálnak.

2.2.9. Vízfogyasztás, gazdasági háttér

A vízfogyasztási szokások időben és térben változnak, országtól, népcsoportoktól és kultúráktól egyaránt függenek. Az országok GDP-jében, termelékenységében és az átlagos életszínvonalában tapasztalható különbségek mind-mind hatással vannak a víz fogyasztására, illetve a vízhez köthető szolgáltatások minőségére és árára.



27. ábra: Egy főre eső GDP országoként⁵¹

Vizekkel kapcsolatos szolgáltatások következményeként mindig belenyúlunk a víztestek természetes körforgásába: vízkivétellel, víz-tározással, víztisztítással, ivóvíz-szolgáltatással, szennyvízgyűjtéssel és -tisztítással, ennek felszíni vagy felszín alatti víztestekbe való beengedésével.

A DVT-en élő 80 millió ember 57%-a városi környezetben él. A vezetékes víz-szolgáltatásokat igénybe vevők aránya országról-országra más képet mutat: míg Ukrajnában alig haladja meg az 50%-ot, addig Németországban 99% feletti ez a szint. Ráadásul a

⁵¹ egy főre eső GDP, 2006-os adat, DVGT 47. oldal

múlt évszázdban létesített hálózatok nagy része rossz állapotban van Európa nagy részét tekintve: az átlagos szivárgással eltávozó vízmennyiség az összes szállított víz 30-50%-a. a közműháló zárása (az ivóvízhálózatra kötött, de csatornahálózatra nem csatlakoztatott lakások aránya) egész Európában, de főleg az elmúlt évtizedben csatlakozott államok esetében folyamatosan történik.

Ezzel együtt a tisztítás nélkül a vízbázisokba engedett szennyvíz mennyisége is csökken; az EU-s támogatásokkal megvalósuló szennyvíztisztító telepek létesítése, illetve modernizálása során mind jobb minőségű, jobban tisztított szennyvíz érkezik a befogadókba. Egyre inkább terjed a N- és P-vegyületeket leválasztó eljárások alkalmazása. A Szennyvíztisztító telepek esetében általánosan három különböző tisztítási módot (lépést) különböztetünk meg:

- Elsődleges kezelés: Az első fázisban mechanikai és/vagy kémiai úton végezhető eljárásokat alkalmazunk, a cél a szennyvíz előkészítése a biológiai tisztításra a durva szennyeződések eltávolításával, illetve a lebegőanyagok kivonása révén.
- A másodlagos kezelés célja az oldott szerves anyagok és a nem ülepsző kolloidok eltávolítása. Ezt a fázist biológiai tisztításnak is nevezik, mivel a tisztítás biológiai folyamatok révén, általában baktériumok, mikrobák segítségével történik.
- Harmadlagos kezelés: nitrogén, foszfor és egyéb minőséget vagy speciális vízhasználatot befolyásoló szennyező (mikrobiológiai szennyezettség, szín, stb.) eltávolítására biológiai/ kémiai úton.

2.2.9.1. Jövőre vonatkozó trendek

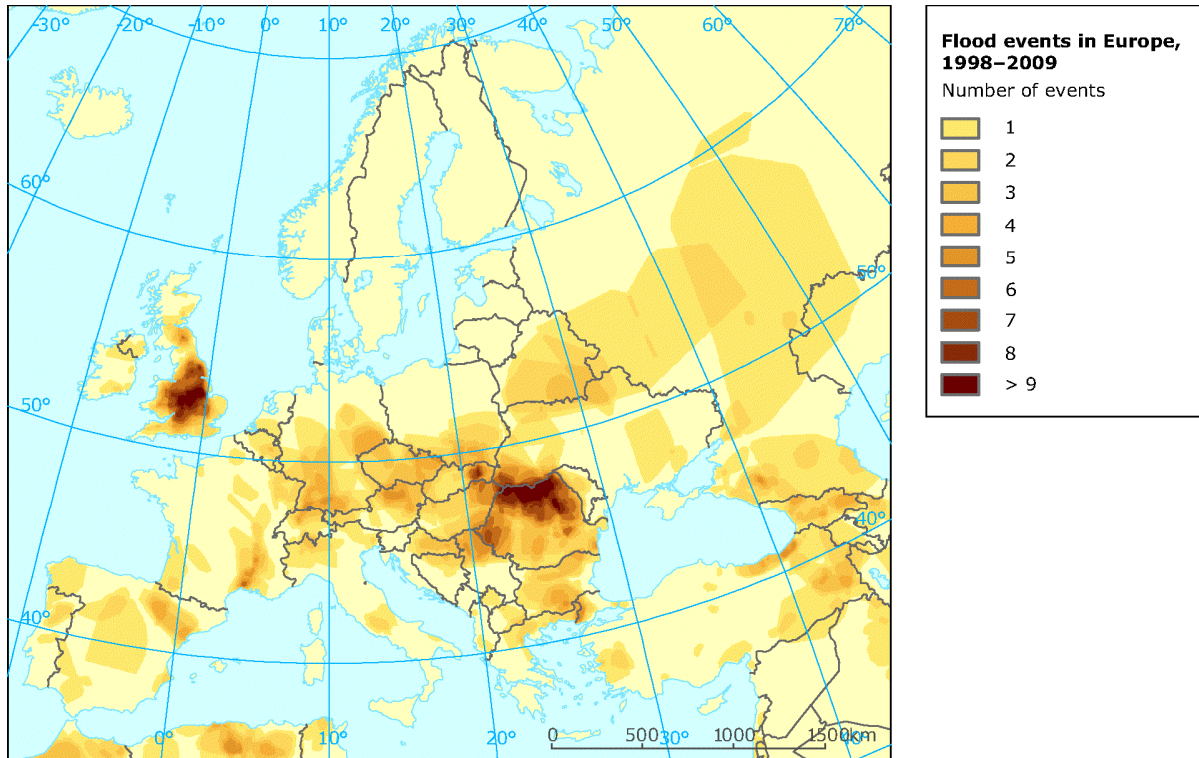
A vízfogyasztási trendek alakulására a DVGT során három különböző (baseline, midterm és vision) scenáriót dolgoztak ki, melyek kialakítása nem egységes; országokon belül más-más metodikával számolták ezeket. A számításoknál figyelembe vették a jelenlegi trendeket, a BAT-technológiák alkalmazhatóságát, azok elérhetőségét egyaránt.

A legtöbb esetben ezen előrejelzések elemzésével nem foglalkozok e dolgozat keretében, hiszen mint a DVGT-ben is látható, a rövidtávú – 2015-re vonatkozó – előrejelzések között is óriási, olykor a bázisévhez viszonyított 50-100%-os eltérések is mutatkoznak.⁵²

2.2.10. 2.10 Árvizek, aszályok

Mivel az árvizek az egész vízgyűjtőben problémát okoznak, (viszonylag gyakran bekövetkező) potenciális veszélyforrásként kell velük számolni. Ezért az ICPDR egy fenntartható

árvízvédelmi akcióprogram fejlesztésébe kezdett a DVT-ben. Ennek fő célja az árvízi kockázatokat hosszú távon és fenntartható módon kezelni oly módon, hogy az az emberi életet és a magántulajdont megóvja, miközben ösztönzi a vízi ökológiai rendszerek megtartását és állapotuk javítását. A cselekvési program az EU 2007/60/EK Árvízi Irányelvével összhangban lett kidolgozva.



28. ábra: Európa árvízveszély térképe⁵³

⁵² Forrás: Duna Vízügytő-gazdasági Terv 61-62. oldal

⁵³ Forrás: EPER (European Pollutant Emission Register)

3. ÉRTÉKELÉS

Mint dolgozatom címe is mutatja, kutatómunkám célja egy értékelés elkészítése, mely a régióból kiválasztott országokat állítja görbe tükör elé. Ehhez olyan mutatókat kerestem, melyek elérhetőek az összes országot figyelembe véve, illetve összehasonlítási alapot képeznek. Mint rá fogok mutatni, ez nem is olyan könnyű; az adatszolgáltatás, bár előírások kötelezik rá az országokat, részint önkéntes, a legtöbb mutatóból nincsenek naprakész adatok publikálva. Mivel az országok VKI alapján létrejött vízgazdálkodási tervei nem elérhetőek, vagy csak az adott ország nyelvén hozzáférhetőek, az értékelés alapjául szolgáló adatokat a DVGT végigolvasása, az European Pollutant Emission Register (EPER), az Eurostat adatainak és interaktív térképeinek, az egyéb Dunával foglalkozó ICPDR dokumentumok, a VITUKI – Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Kutató Intézet anyagai és az Európai Bizottság Duna Régió Stratégia hozzáférhető dokumentumai szolgáltatták.

Összehasonlításomat a következő témakörök szerint fogom bemutatni:

Egyrészt elvégeztem egy vizsgálatot a Duna, mint élőhely, mint természeti érték és mint élő entitás szempontjából, másrészt pedig készítettem egy olyan értékelőmátrixot is, ahol az országok Duna felé illetve Dunán keresztüli kitettségét, biztonsági kockázatát vizsgáltam. Ebben a fejezetben az előbbi értékelési módot **A-módszernek** vagy **A-értékelésnek**, míg utóbbit **B-módszernek** vagy **B-értékelésnek** fogom hívni. Az értékelés során volt olyan adatsor, amit mindkét csoportban figyelembe vettem, illetve olyan is, melyet csak az egyik vagy csak a másik kérdésnél kezeltem fajsúlyosként.

Az értékeket a mellékletben található ábrák, térképek és táblázatok alapján válogattam ki.

(Az intézményi TDK dolgozatomban – mivel nálunk nem volt terjedelmi megkötés – a jobb áttekinthetőség és követhetőség érdekében az egyes indikátorok alá külön-külön is bemásoltam az országokra vonatkozó értékeket és az értékelő magyarázatot is. Mivel az OTDK-n érvényes terjedelmi korlátot (80 oldal) így jelentősen túlléptem volna, így itt kénytelen vagyok kihagyni ezen táblázatokat, s pusztán a mellékletben közölni az egyes részeredmények táblázatos (érthető és áttekinthető) formáját. Szerintem ez rontja a dolgozat átláthatóságát, de nem szeretnék a terjedelem miatt pontlevonásban részesülni.)

3.1. ÉRTÉKELOŐ MÓDSZEREK BEMUTATÁSA A VÁLASZTOTT MUTATÓKON, INDIKÁTOROKON KERESZTÜL:

3.1.1. Földrajzi és népesedési alapú mutatók

Földrajzi és népesedési alapon a következő mutatókat jelöltem ki :

- Az ország területének a DVT-be tartozó hányada
- Ország lakosságának a DVT-ben élő hányada
- Hány országon keresztül érkezik meg a Duna az adott állam területére
- A forrástól mért mekkora távolság megtétele után lép be a Duna az adott országba
- Duna vízgyűjtő területének hány százaléka tartozik az adott országhoz
- DVT-en élő összes lakosnagnak hány százaléka él az adott országban
- Adott nemzet folyamhálózatának DVT beli hossza
- Tagságokhoz köthető mutatók

Ezekhez a mutatókhoz az adatokat dolgozatom 2. és 8. táblázatából, az Eurostat adataiból, a wikipedia.org weboldalról és a Google Maps térképadatbázisából vettem.

3.1.1.1. Az ország területének a DVT-be eső hányada⁵⁴

Felhasználás: A-módszer

Ez egy olyan mutató, melynek számításnál elosztottam az ország Duna vízgyűjtő területre eső területi mérőszámát az ország alapterületével. Könnyen átlátható, hogy amelyik országnak 100%-a a DVT-en van, jóval inkább a Dunára van utalva, mint amelyiknek csak 10-20-30%-át alkotja a Duna és mellékfolyói.

3.1.1.2. Az ország lakosságának a DVT-ben élő hányada⁵⁵

Felhasználás: A-módszer

Ebben az esetben az adott ország DVT-n élő lakosságát elosztottam az ország népességével. Az előzőhöz hasonlóan itt is egyértelmű a helyzet: ha mindenki a Duna vízgyűjtőn él, akkor nincs nagy választási lehetőség; mindenki a DVT-től függ.

3.1.1.3. Hány országon keresztül érkezik meg a Duna az adott állam területére⁵⁶

Felhasználás: A-módszer

Minél több országon folyik keresztül egy folyó, annál nagyobb a kockázata, hogy nem megfelelő minőségű vagy mennyiségű víz érkezik a folyón. Mint már egy korábbi mun-

⁵⁴ A táblázatot lásd: Mellékletek 1. Táblázat

⁵⁵ A táblázatot lásd: Mellékletek 2. Táblázat

⁵⁶ A táblázatot lásd: Mellékletek 3. Táblázat

kámban kifejtettem, Homer-Dixon szerint is a vizekhez köthető konfliktusok egyik fő forrása lehet, ha egy alvízi ország nem jut megfelelő mennyiségű vagy minőségű vízhez a felvízi szomszéd miatt.⁵⁷

Ebben a témakörben nem lehet irodalmi adatokra támaszkodni az értékeléskor, de még a józan ész se segít. Nem lehet éles határvonalat húzni, hogy honnantól kitettebb vagy épp kevésbé veszélyeztetett egy ország. Ezért, mint majd a későbbiekben is többször tenni fogom, összehasonlító értékelést csinálok: azt mondom, hogy az az ország, amelyik a Duna forrásánál, vagy ahhoz közel van, kevésbé függ a többi országtól; kevesebb állammal kell kötelezően együttműködni a saját érdekében, ezért ennek kisebb a kockázati tényezője.

3.1.1.4. A forrástól mért mekkora távolság megtétele után lép be a Duna az adott országba⁵⁸

Felhasználás: A-módszer

Ennél az értéknél a forrástól mért távolságot vettem alapul, hiszen minél messzebből érkezik egy ország fő folyója, annál több problémaforrás merülhet fel vele kapcsolatban: mennyiségi, minőségi, haváriákhoz kapcsolható.

Ennél az adatnál is működik a józan paraszti ész elve: az erdőben sétálva is legbiztonságosabb a forrásvidékhez minél közelebb eső helyről inni, ha a patakvizet szeretnénk megízlelni. Ez nagy méretekben is elmondható, mint később rá fogok mutatni, a Duna tényleg kevésbé szennyezett a felvízi országokban, mint a Fekete-tengerhez közeli régiókban. Pont ezért a forrásvidékhez tettem a minimális kockázati tényezőt jelölő zöld színt, míg a torkolatvidékhez kapcsoltam a legkockázatosabbat jelölő piros színt.

3.1.1.5. Duna vízgyűjtő területének hány százaléka tartozik az adott országhoz⁵⁹

Alkalmazás: B-módszer

Ezt a százalékos adatot úgy kaptam, hogy az adott ország DVT-be tartozó nagyságát elosztottam a Duna vízgyűjtő területének mérőszámával. A kapott eredményeket átváltottam 10%=1-es mértékben, majd az így kapott mérőszámokra írtam fel az értékelést. Az elgon-

⁵⁷ Thomas F. Homer-Dixon – Környezet, szűkösség, erőszak, Typotex kiadó, 2004 – Rajnai Tamás - Magyarország vizekhez kapcsolódó biztonságpolitikai kihívásai (Konfliktusok kialakulásának esélyei), 2010, Budapest

⁵⁸ A táblázatot lásd: Mellékletek 4. Táblázat

⁵⁹ A táblázatot lásd: Mellékletek 5. Táblázat

dolás analóg az "A-próba" módszeréhez, csak itt más szemszögből vizsgálódunk, így más aránypárt is állítunk fel.

3.1.1.6. DVT-en élő összes lakosságnak hány százaléka él az adott országban⁶⁰

Alkalmazás: B-módszer

Ehhez az értékhez úgy jutottam, hogy az adott államnak a Duna vízgyűjtőhöz tartozó részén található lakosszámot osztottam az egész DVT-en található lakosszámmal. Az így kapott százalékos értéket aztán $10\%=1$ mértékben átváltottam, majd az így kapott értékek alapján határoztam meg a paramétertől való függést.

3.1.1.7. Adott nemzet folyamhálózatának DVT beli hossza⁶¹

Alkalmazás: B-módszer

Egyszerűen csak leolvastam a táblázatból az adott nemzetek vízgyűjtőjének folyamainak hosszát, s ez alapján készítettem értékelési intervallumokat. A fő elv az volt, hogy minél hosszabb egy ország mellékvízgyűjtőinek hossza, annál nagyobb hatással van a főfolyóra, a Dunára. Valamilyen tagsághoz köthető mutatók

3.1.1.8. EU tagállam-e az ország? ICPDR aláíró tag-e az ország?⁶²

Alkalmazás: A- és B-módszer

Bár triviális kérdésnek tűnhet, mégis egy ország Dunához fűződő viszonyát jelentősen meghatározza, hogy EU illetve ICPDR aláíró tagország-e. A XXI. század elvárásait teljesítő előírásokat és fejlesztéseket kell véghezvinnie és teljesítenie azon országoknak, melyek tagjai a fenti két csoportosulásnak; vitapartnerként ők részesei a folyó jövőjét meg szabó nemzetközi, határokon átívelő tárgyalásoknak is. Mind az A-módszernél, mind a B-értékelésnél használtam ezeket a mutatókat.

Az A-módszer esetében azért vettem a tagságokat piros (erős függés) értékkel, hiszen azon ország, amelyik aláírója bármilyen Dunához kapcsolódó együttműködésnek, jobban függ a folyótól, hiszen bizonyos külső elvárásokat önmagára nézve kötelező jelleggel be kell tartasson. Ez természetesen jó a Dunának, de az országot plusz kötelezettségekre terheli, ami az adott országnak – *ha csak az A-módszernél megadott értékelési szempontokat nézzük* – növeli a függőségét.

Ugyanezen gondolat mentén, a B-módszer esetében pont fordítottnál értékeltem: kicsinek vettem a Duna függését a tagországoktól, hiszen ők önmagukra kötelező jelleggel olyan intézkedéseket tesznek, melyek nagyban javítják a Duna állapotát.

⁶⁰ A táblázatot lásd: Mellékletek 6. Táblázat

⁶¹ A táblázatot lásd: Mellékletek 7. Táblázat⁶¹

3.1.2. Vízhasználati adatokhoz köthető mutatók:

A víz használatával, felhasználásával kapcsolatos mutatók közé többet is beválasztottam:

- Összes vízkivétel
- Szektoronkénti vízfelhasználás:
 - o Háztartások, ipar, mezőgazdaság, szolgáltatások
- Vezetékes vízhálózatra kötött háztartások aránya

Ezeknél az adatoknál a DVGT-ben talált két táblázatra támaszkodtam.⁶³

Ezen adatokat csak az "A-módszernél" alkalmaztam indikátorként, hiszen a víz elvétele, a vízfogyasztás jelenleg még nem ér el – és várhatóan a jövőben megjelenő csökkentett vízfelhasználású technológiáknak köszönhetően nem is fog elérni – olyan szintet, ami veszélyeztetné egy víztest fennmaradását. Természetesen ez alól is vannak kivételek, a DVT-en is találhatunk ilyeneket, de ott nyilvánvalóan korlátozva van a kitermelhető víz mennyisége. Általánosan viszont az mondható el, hogy egyelőre a Duna vízgyűjtő területén található víztesteket nem fenyegeti a túlzott kitermelés veszélye, ezért sem alkalmaztam ezeket az indikátorokat a "B-módszernél".

3.1.2.1. Összes vízkivétel⁶⁴

Alkalmazás: A-módszer

Az összes vízkivételt mindegyik országnál elhanyagolható kockázatként állapítottam meg, hiszen – mint az az alábbi eurostat táblázatból kiderül – nem közelíti meg az éves összes vízkivétel az éve összes újratermelődő vizet.

⁶² A táblázatot lásd: Mellékletek 8. és 9. Táblázat

⁶³ Lásd: Mellékletek, táblázatok, 33-34. táblázat

⁶⁴ A táblázatot lásd: Mellékletek 10. Táblázat

11. Táblázat: Megújuló vízkészletek mennyisége a vizsgált országokban⁶⁵

		Megújuló víz erőforrás		
	GEO/TIME	2005	2006	2007
millió m3	Bulgária	:	:	:
	Németország	261 000	248 000	:
	Magyarország	69 378	54 220	:
	Ausztria	:	:	:
	Románia	206 000	162 500	174 000
	Szlovákia	46 029	36 274	39 460
	Horvátország	67 593	57 114	:
m3 / fő	Bulgária	:	:	:
	Németország	3 164	3 008	:
	Magyarország	6 871	5 381	:
	Ausztria	:	:	:
	Románia	9 511	7 520	8 069
	Szlovákia	8 548	6 731	7 316
	Horvátország	15 210	12 855	:

3.1.2.2. Szektoronkénti vízfelhasználás⁶⁶

Alkalmazás: A-módszer

A szektoronkénti vízfelhasználás több területet ölel fel: a háztartási, ipari, mezőgazdasági és szolgáltatásbeli felhasználást. Ezek közül az első adat az, aminek a szakirodalomban jobban utána lehet nézni, de ez is csalóka képet tud mutatni: az emberek lakhelyétől, higiéniás szokásaitól, kulturális, időbeni és térbeli eltérésekből is jelentős különbségek adódnak. „A vízfogyasztási szokásokban jelentős eltérések vannak, persze a rendelkezésre álló készletek függvényében; egy átlagos U.S.A beli állampolgár naponta 300 - 350 liter vizet fogyaszt otthonában kommunális célra. Ugyanez az érték Európában átlagosan 200 liter, Afrikában pedig az elmaradott régiókban néhol még a higiéniai 10-20 literes mennyiséget sem éri el.”⁶⁷

Végül itt is összehasonlító elemzést végeztem, miközben a legjobb értéknek a naponta fejenként 100-120 literes felhasználást vettem.

⁶⁵ Forrás: Eurostat adatbázis : http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database, letöltve: 2011-10-10

⁶⁶ A táblázatot lásd: Mellékletek 11. és 12. Táblázat

⁶⁷ <http://www.worldwatercouncil.org/index.php?id=25>, hozzáférés:2010.09.28. alapján Rajnai Tamás- Magyarország vizekhez kapcsolódó biztonságpolitikai kihívásai (Konfliktusok kialakulásának esélyei) – Budapest – (2010) – 63. oldal

A többi 3 szektorra a szakirodalom sem nyújtott értékelési alapot, így ott ismét összehasonlító-szétválasztó elemzést alkalmaztam: a legkisebb és legnagyobb felhasználás között alakítottam ki az 5 fokozatú skálát. Érdekessége az adatsornak, hogy 1000 euro bruttó hozzáadott értékre normálja az adatokat, így jó összehasonlítási alapot ad a különböző fejlettségű és méretű, iparú országokra.

3.1.2.3. Vezetékes vízhálózatra kötött háztartások aránya⁶⁸

Alkalmazás: A-módszer

Az EU és a VKI egyik fontos célkitűzése a közműháló zárása. Ennek a lényege az ivóvízellátó rendszer mellett a szennyvízcsatorna hálózatba is bekötni a háztartásokat, de e mellett a 21. század egyik legalapvetőbb célja, hogy minden ember tiszta ivóvízhez jusson. Az ENSZ Közgyűlése 2010. július 28-án határozatában alapvető emberi jogként ismerte el a tiszta vízhez és a megfelelő szennyvízelhelyezéshez jutás jogát.⁶⁹

3.1.3. Szennyvízhez, kibocsátásokhoz köthető mutatók:

Az választott indikátorok negyedik csoportját a vízfelhasználás utáni kibocsátásokhoz, a szennyvíz életútjához és utóhatásának megfigyeléséhez választottam ki. Az alábbiak voltak azok a mérhető értékek, melyek segítségével osztályozni tudtam az országokat:

- Szennyvízcsatornára bekötött háztartások aránya
- Szennyvíztisztítóban kezelt háztartási szennyvizek aránya
- Országokénti szennyvízkibocsátás (2000 L.E.-nél nagyobb kibocsátókat figyelembe véve)
- Az ország szennyvíztisztító kapacitása
- Kezelten/kezeletlenül a befogadóba bocsátó pontszerű szennyezőnek számító szennyvíztelepek:
 - 10 000-100 000 L.E.
 - >100 000 L.E.
- Jelentős pontszerű forrásnak számító kibocsátók
 - Nukleáris erőművek
 - Ipari létesítmények
 - Mezőgazdasági létesítmények
- Szennyvízkezelési lépéseken átesett szennyvizek aránya:
 - Harmadlagos, másodlagos, elsődleges, kezeletlen kibocsátások

⁶⁸ A táblázatot lásd: Mellékletek 13. Táblázat

- Lakossági szennyvizek tisztításában várható előrelépések 2015-ig
- Ipari szennyező/jelentősnek mondható pontforrások

Ha jobban megnézzük az adatokat, látható, hogy konkrét szennyezők – noha dolgozatom közben többször is nevesítettem őket – nem szerepelnek a felsorolásban. Ez azért van, mert ezek mértéke, a bekerülésük módja rendkívül sok tényezőtől függ. Véleményem szerint nem mondana el egy országról sok mindent a hozzá tartozó Duna szakasz P- vagy N koncentrációja, hisz ez függ: a felvízi országoktól, a tágabb környezetében lévő szennyvíztisztítóktól és azok működésétől, a települések csatornázottságától, a környező területek mezőgazdasági, ipari, erdősített vagy urbanisztikai kialakításától, a mintavétel helyétől, idejétől, a mintavételezési eljárástól, stb. Ezen tényezők egy részét külön indikátorként azonosítottam, így közvetett módon ugyan, de rávilágítok a szennyezés várható mértékére.

3.1.3.1. Szennyvízcsatornára bekötött háztartások aránya⁷⁰

Alkalmazás: A-módszer

Ezt a mutatót csak az A-értékelésnél használtam. A már előbb is említett EU által közép-pontba helyezett közműolló-zárás és az emberi jogként aposztrofált szennyvízelvezetés miatt egyértelmű volt, hogy foglalkoznom kell a szennyvízcsatornára bekötött háztartások arányával.

Ezen az adathalmazon tűnik egyik leginkább szembe a probléma, miszerint nem lehet friss, megbízható konfidenciaszintű, a régió országairól átfogó képet nyújtó adatokat beszerezni. Az adatok, amikkel a dolgozatom során foglalkozok, az öt évvel ezelőtti képet mutatják. Ez bizonyos indikátorokat vizsgálva nem baj, csakhogy itt öt év alatt hatalmas fejlődésen esett át az elmúlt tíz évben csatlakozott EU tagállamok nagy része. Ettől függetlenül összehasonlító elemzésre jók az adatok; valószínűleg az egyenlőtlenségek megmaradtak az országok között, csak a %-ban kifejezett különbségek csökkentek.

3.1.3.2. Szennyvíztisztítóban kezelt háztartási szennyvizek aránya⁷¹

Alkalmazás: A-módszer

A szennyvíz összegyűjtése nem elégséges feladat, azt tisztítani is kell. S mint ebből a táblázatból is kilátszik, a tisztítási kultúrában nagyon jelentős eltérések vannak a régió országai között. Ugyancsak az "A-értékelés" egyik indikátora.

⁶⁹ http://oki.antsz.hu/lakossagnak/ivovizhez_jutas_mint_alapveto_emberi_jog, hozzáférés – 2011-10-05

⁷⁰ A táblázatot lásd: Mellékletek 14. Táblázat

⁷¹ A táblázatot lásd: Mellékletek 15. Táblázat

3.1.3.3. Országokénti szennyvízkibocsátás (2000 L.E.-nél nagyobb kibocsátókat figyelembe véve)

Mivel rengeteg olyan elfolyó háztartási szennyvíz van, amit szinte lehetetlen lenne számba venni, a szakirodalomban van egy határ, amivel általában terveznek: a 2000 L.E.-nél nagyobb kibocsátású területek szennyvizeit összesítik, ha egy ország szennyvízes mutatóit szeretnék szemléltetni. A mi esetünkben sincs ez másképp, viszont ezzel az adattal nem látom értelmét tovább foglalkozni. Szokásoktól, kultúráktól, tértől és időtől függő adattal van dolgunk, s ez nehezzé tenné az értékelését.

3.1.3.4. Az ország szennyvíztisztító kapacitása⁷²

Alkalmazás: A- és B-módszer

Az adott ország szennyvíztisztító kapacitását mindkét értékelés esetében alkalmaztam, hisz mind az ország, mind a Duna szempontjából fontos a megtisztított szennyvíz. Az értékelésnél az előbb említett országokénti szennyvízkibocsátás adatokat használtam fel, s arányokat állítottam, melyek a még szabad kapacitást jelölik. A jelenleg meglévő szabad kapacitás fontos, hiszen Ausztriát és Németországot leszámítva a mostani évtized folyamán még rengeteg háztartás fog a többi országban szennyvízkezelő telephez csatlakozni.

3.1.3.5. Kezeltlen vagy kezeletlenül a befogadóba bocsátó pontszerű szennyezőnek számító szennyvíztelepek⁷³

Alkalmazás: A- és B-módszer

A szennyvíztisztító telepeken keletkező kezelt víz valójában nem lesz tiszta. Bár – az elvégzett beavatkozások függvényében – tisztul, mégis a kibocsátott szennyvíz is tartalmaz szennyezőanyagokat. A tisztítás mértékét, a kibocsátott szennyvízben mérhető koncentrációk határértékét az országok környezetvédelmi és vízügyi felügyelősége határozza meg, s ez nagyban függ a szennyvizet befogadó víztest bizonyos tulajdonságaitól (időszakos víztest-e, térfogatáram, háttérszennyezés koncentrációja, stb.).

S mivel a kibocsátott víz sem tiszta, így gyakorlatilag maga a szennyvíztisztító telep is kibocsátónak számít, mely nagy szennyvízkezelő kapacitás esetében jelentős pontforrássá válik. Ennek megfelelően megkülönböztetünk kezelt és kezeletlen szennyvizet kibocsátó telepeket. Ezen belül is két csoportot vizsgálunk, melyek kapacitásuk miatt érdekes számunkra: a 10 000-100 000 L.E. között, illetve a 100 000 L.E. felett kibocsátó műtárgyakat.

⁷² A táblázatot lásd: Mellékletek 16. Táblázat

⁷³ A táblázatot lásd: Mellékletek 17. és 18. Táblázat

Itt azt az osztályozást alkalmaztam, hogy a tisztítást a Duna szempontjából jónak vettem, a kevesebb tisztítatlan szennyvizet pedig kisebb rossznak, mint a sokat.

3.1.3.6. Szennyvízkezelési lépéseken átesett szennyvizek aránya⁷⁴

Alkalmazás: B-módszer

Ennél az indikátornál grafikonok és táblázatok segítségével, melyeket csatoltam a mellékletek közé, az egyes országok szennyvíz kezelési gyakorlatát vizsgálom. Százalékos formába számítva írtam fel és értékeltem attól függően, hogy egy ország szennyvizének hány százalékát milyen módszerrel tisztítja. Minden technológiához (harmadlagos N+P, harmadlagos csak N vagy P, másodlagos, elsődleges vagy semmilyen kezelés) egy-egy értéket társítottam 1-5 között, majd ezeket beszorozva az adott százalékértékekkel kaptam egy összefoglalót az országok szennyvíztisztítási és kezelési gyakorlatáról.

3.1.3.7. Lakossági szennyvizek tisztításában várható előrelépések 2015-ig⁷⁵

Alkalmazás: B-módszer

A mellékletek között is megtalálható (8-as számú) térkép alapján - *mely a kiindulási (baseline) scenáriót veszi alapul* - hasonlítottam össze a jelenlegi és a 2015-re prognosztizált helyzetet. Itt három osztályozási lehetőséget választottam: nagy változás nincs, de eddig is jó volt a helyzet, jelentős változás pozitív irányba, illetve nincs változás, marad a rossz tisztítási arány. Ez alapján kaptam a következő táblázatot:

3.1.3.8. Ipari szennyező/jelentősnek mondható pontforrások⁷⁶

Alkalmazás: B-módszer

Ennél az indikátornál számba vettem a DVGT készítői által fontosnak ítélt pontforrásokat, s azok országokénti száma alapján osztályoztam.

3.1.4. Víztestekhez köthető mutatók:

A VKI, s ezen keresztül a nemzeti vízgazdálkodási kiadványok, tervek, illetve ezekkel karöltve a Duna Vízyűjtő-gazdálkodási Terv is az úgynevezett víztestekkel, azon belül is (a DVGT) a jelentős, bizonyos méreteket meghaladó víztestekkel foglalkozik. Ezekbe beletartoznak folyók és állóvizek csakúgy, mint a felszín alatti vízkészletek. Ebben az alponban azokat az indikátorokat fogom vizsgálni, melyek a víztestekhez köthető jellemzők alapján lettek osztályozva.

⁷⁴ A táblázatot lásd: Mellékletek 19. Táblázat

⁷⁵ A táblázatot lásd: Mellékletek 20. Táblázat

⁷⁶ A táblázatot lásd: Mellékletek 21. Táblázat

Ez az indikátoraimnak azon csoportja, melyekhez a legkevesebb konkrét adatot találtam, de ez nem is véletlen. Majd' az összes kiválasztott mutatóm olyan, amit nehéz számszerűsítve jellemezni, vagy egy mutatóhoz több mérőszám is tartozik. Például egy jó ökológiai állapotot nem lehet 1-2 mérőszámmal megadni; annak "értéke" több szakterület több adatának összegzése során alakul. Ezért viszonylag sok olyan indikátorom lesz, melyek értékeit áttekintő, külön erre a célra készített térképekről olvastam le. Ezek legtöbbje a mellékletekben megtalálható.

A víztestekhez köthető mutatókon belül a következőket használtam az értékelő táblázatomban:

- határokon átívelő felszín alatti víztestek
 - hány országgal közös?
 - minőségi állapot
 - mennyiségi állapot
- víztest folytonosságának megszakítása
- tározások hatása a felszíni folyószakaszokra
- vízingadozás >1m
- ökológiai állapot
- ökológiai potenciál
- kémiai állapot
- módosított/mesterséges víztestek
- tározások hatása a folyóvízre

3.1.4.1. Határokon átívelő felszín alatti víztestek⁷⁷

Felhasználás: A-módszer

A határokon átívelő felszín alatti víztestek esetében három tényezőt vizsgáltam az A-próbában. Az, hogy hány országgal osztozik egy adott víztesten az országok szempontjából fontos, hisz egy olyan vízbázisról van szó, mely egyszerre tartozik az összes országhoz és egyikhez se. Ezek védelme, jó ökológiai és kémiai állapotba hozása minden területileg illetékes ország dolga, s ezért kötelező együttműködniük ezeknek az államoknak. Pont emiatt, ha több országé egy víztest, akkor nagyobb a partnerek felé irányuló kitettség.

A minőségi és mennyiségi állapotot tükröző színeket a mellékletben is megtalálható (6-os és 12-es) térképről származó adatok alapján készítettem. Ha a mennyiségi vagy mi-

nősegi állapot rosszabb volt, akkor értelemszerűen a nagyobb kockázat irányába súlyoztam a rossz állapotot, hiszen ha egy ilyen vízkészlet rossz állapotban van, jóval kitettebb(ek) az ország(ok), nem tudnak megfelelően támaszkodni az adott erőforrás-tartalékra.

3.1.4.2. Víztest folytonosságának megszakítása⁷⁸

Felhasználás: A- és B-módszer

A víztest folytonosságára vonatkozó mutatót a VKI alapján létrejött dokumentumok egy igen fontos indikátornak, illetve javításra szoruló problémának tekintik. A folytonosság megszakítása leginkább vízerőművek, gátrendszerek esetben jelentkezik, s egy fontos probléma. Egyrészt ezzel a felvízi országok kisebb-nagyobb mértékben tudják szabályozni a lezúduló vízmennyiséget, másrészt pedig – és a jelenben ez a nagyobb probléma – a legtöbb ilyen átjárhatóságot akadályozó műtárgy nincs ellátva hallépcsőkkel, melyen a halak és egyéb vízi élőlények migrációja megoldottá válhatna. Így egyrészt nem tudnak a vízi élőlények megfelelően vándorolni (pl. ívőhelyükre), illetve két ilyen átjárhatatlan műtárgy között leállhat a megfelelő génrekombináció, hiszen nem jut be megfelelő mennyiség új gén a szaporodási ciklusok közben, s belterjes halállomány jöhet létre. Az értékeket a mellékletek közt megtalálható (1-es) térkép alapján állapítottam meg, összehasonlító elemzéssel.

3.1.4.3. Tározások hatása a felszíni folyószakaszokra⁷⁹

Felhasználás: A- és B-módszer

Az árvízvédelmi és egyéb célból felállított tározóknak is igen jelentős hatása van a környezetükre, főleg az áramlások megváltoztatás miatt.

3.1.4.4. Vízingadozás >1m⁸⁰

Felhasználás: A- és B-módszer

Ez a mutató, mint neve is mutatja, a vízfolyások ingadozására, esetleg időszakosságára hívva fel a figyelmet. Ez többek között a szennyvízkibocsátási határértékek megállapításánál is fontos tényező.

3.1.4.5. Ökológiai állapot, Ökológiai potenciál, Kémiai állapot⁸¹

Felhasználás: A- és B-módszer

⁷⁷ A táblázatot lásd: Mellékletek 22. Táblázat

⁷⁸ A táblázatot lásd: Mellékletek 23. Táblázat

⁷⁹ A táblázatot lásd: Mellékletek 24. Táblázat

⁸⁰ A táblázatot lásd: Mellékletek 25. Táblázat

⁸¹ A táblázatot lásd: Mellékletek 26. Táblázat

E három tényező a VKI dokumentumok egyik leglényegesebb eleme. A jó ökológiai és kémiai potenciál és állapot elérése az, ami a jövőbe tekintést, a jövő problémáinak megelőzése ellen küzdelem megtestesíti.

Ezeket az értékeket a mellékletek között is megtalálható (3-as és 4-es) térképek alapján osztályoztam.

A konfidencia azt jelöli hogy mennyire pontosak az adatok, mekkora pontossággal és hibával készültek az elemzés alapját képező dokumentumok, mérések, megfigyelések és vizsgálatok. A táblázatban x jelöli, ha nincs rendelkezésre álló adat.

3.1.4.6. Módosított/mesterséges víztestek⁸²

Felhasználás: A- és B-módszer

A vizek módosítottságát és mesterségességét is fontos szempontként kezeli a VKI és a VKI alapján létrejött dokumentumok. Az, hogy egy víztest partvonala, folyásiránya,, medre mennyire mesterséges, rendkívül sok mindent befolyásol. A hordalékszállítástól a partvonal erodálódásáig, a folyási sebességtől a folyó eséséig, a feliszapolódástól a benne élő flóráig és faunáig hatalmas különbségek vannak egy természetes jellegű, ártérrel rendelkező folyó és egy mesterséges, betonteknőbe szorított víztest között. Az osztályozást a mellékletek között is megtalálható (5-ös) térkép alapján és a dolgozatom 21- ábrája alapján végeztem, azt figyelembe véve, hogy jelentős-e az ilyen víztestek száma.

3.1.5. Egyéb mutatók:

Használtam még az értékelés során egyéb, máshová nem besorolható mutatókat is. Ezek a következők:

- jövőben tervezett infrastrukturális beruházások
 - vízerőmű
 - árvízvédelem
 - hajózási útvonalak fejlesztése
- vízi áruszállítás
- havária veszély
- árvízveszély
- felvízi országokból érkező szándékos mennyiségi problémák veszélytényezője

3.1.5.1. A jövőben tervezett infrastrukturális beruházások⁸³

Felhasználás: A-módszer

⁸² A táblázatot lásd: Mellékletek 27. Táblázat

Ezeket az értékeket mellékletek közt is fellelhető (2-es) térképről olvastam le, s három, a DVT-en fontos terület jövőbeni tervezett beruházásait mutatja: a vízerőmű építéseket, az árvízvédelmi műtárgyak létesítését és a hajózási útvonalak fejlesztését. A választott osztályozásom csak két lehetőséget foglal magában: lesznek-e ilyen irányú fejlesztések az adott országban, vagy sem. Ha egy országról nincs információ, akkor x-et használtam

3.1.5.2. Vízi áruszállítás⁸⁴

Felhasználás: A- és B-módszer

Fontos kérdés, hogy egy ország mennyire használja ki a folyói, víztestjei nyújtotta lehetőségeket szállításra. Mint már említettem, a Duna Régió Stratégia egyik fontos pontja az intermodális közlekedési csomópontok kiépítése, s ezek egyik fő húzóereje a dunai folyami közlekedés fejlesztése lesz. Forrásként a mellékletek között megtalálható 22. táblázatot használtam fel.

Az osztályozást összehasonlító módszerrel végeztem, a Dunától való függőség tekintetében kisebbnek vettem, ha kevesebbet szállítanak.

3.1.5.3. Havária veszély⁸⁵

Felhasználás: A- és B-módszer

A mellékletek között is megtalálható (11-es) térkép alapján végeztem a haváriaveszély elemzést az adott országokra vonatkozóan. Ez alapján megvizsgáltam, hogy egy országban mekkora a veszélyeztetettség (az üzemek és az esetleges havária nagysága alapján), s ez alapján osztályoztam. Ahol nem állt rendelkezésre adat, x-szel jelöltem.

3.1.5.4. Árvízveszély⁸⁶

Felhasználás: A-módszer

Sajnos az árvízveszélyről nem találtam kézzel fogható, országokra lebontott EU-s adatokat, pedig, mint hazánkban is évről-évre érzékelhető, ez egy nagyon jelentős probléma. Így maradtam itt is a térkép alapján elkészített értékelésnél, osztályozásnál. Ezt az értéket a dolgozatomban 28. ábraként szereplő Európa árvízi térképe alapján állapítottam meg. Zölddel a legkevésbé, pirossal a leginkább veszélyeztetett országokat jelöltem

3.1.5.5. Felvízi országokból érkező szándékos mennyiségi problémák veszélytényezője⁸⁷

Felhasználás: A -módszer

⁸³ A táblázatot lásd: Mellékletek 28. Táblázat

⁸⁴ A táblázatot lásd: Mellékletek 29. Táblázat

⁸⁵ A táblázatot lásd: Mellékletek 30. Táblázat

⁸⁶ A táblázatot lásd: Mellékletek 31. Táblázat

⁸⁷ A táblázatot lásd: Mellékletek 32. Táblázat

Bár jelenleg az Európai Unió – a 2011-es őszi pénzügyi bizonytalanság, több ország csődközeléi helyzete, Görögország lehetséges bedőlése mellett is – biztos lábakon állónak tetszik, s nehéz lenne elhinni közeljövőben történő feloszlását, nem szabad figyelmen kívül hagyni ezt a lehetőséget sem. Egyes előrejelzések szerint már ennek az évszázadnak a második felére lehetnek Európában is olyan területek (Ázsiában és Afrikában már jelenleg is vannak), melyeken ivóvízszűkösség lesz. Ebben az esetben, ha nem tartanak össze a régió országai, könnyen ellenségesé válhat viszonyuk a Duna szabályozása miatt. Ebben a táblázatban a gátak, vízerőművek, tárolók és felvízi országok száma szerint próbáltam egy skálán jellemezni, hogy mennyire kiszolgáltatottak az országok.

3.2. ÉRTÉKELŐ TÁBLÁZAT ÖSSZEGZÉSE

A bemutatott adatok és az értékelési módszer alapján indikátor-főcsoportonként és módszerenként is szeretnék összehasonlító elemzéses értékelést adni az országokról.

3.2.1. A-módszer:

Ezzel a módszerrel az országok függését szeretném bemutatni a Dunától illetve a Duna vízgyűjtő területtől, illetve elemezni azt a kockázatot, meghatározni azt a kockázati értéket, melyet a Duna, a Dunától való függés és ráutaltság okoz egy ország életében.

3.2.1.1. Földrajzi és népesség alapú mutatók

Ezen indikátorcsoport esetében jól látható, hogy az általam elemzett Duna-régióból **legkevésbé** Németország **függ** a Dunától illetve annak vízgyűjtő területétől. Az ország kis része tartozik csak a folyóhoz, lakosságának is csak egy töredéke él ezen a vidéken, ráadásul ők is még tiszta vizüként ismerik a környező víztesteket. E mellett még Bosznia-Hercegovina **függ** kevésbé a DVT-től. Egyrészt az ország területén át sem halad a folyó, másrészt pedig az országnak csak kicsit több, mint a fele tartozik a régióhoz. **Komolyabb függés** figyelhető meg az osztrák-szlovák-magyar-horvát-szerb régióban, ahol általában (Horvátország kivételével) a lakosság majd egésze a vízgyűjtő területén lakik, illetve ezekbe az országokba már több országon keresztül érkezik a folyó vize. **Legerősebb függést** pedig egyértelműen az alvízi országok, Bulgária és Románia tudhat magáénak.

3.2.1.2. Tagsághoz köthető mutatók

A valamilyen, a Dunát is befolyásoló illetve érintő tagságok közül az ICPDR és az EU tagság a két legmeghatározóbb. Elmondhatjuk, hogy akik tagjai ezeknek a szervezeteknek, erősebben függnak a folyótól, hisz nagyobb elvárások irányulnak feléjük a vonatkozó rendeletek, szabályok és önkéntes vállalások miatt. Így itt látható, hogy a németek, az osztrák-

kok, a szlovákok, a magyarok, a bolgárok és a románok jobban függnek a Duna vízgyűjtőtől ebből a szempontból, mint a horvátok, a szerbek és a bosnyákok.

3.2.1.3. *Vízhasználathoz köthető indikátorok*

Bár egyelőre, mint azt a vízkivételi adatok is mutatják, nem függnek jelentősen a felhasználható víz mennyiségétől az országok, érdemes megfigyelni, hogy milyen jelentős eltérések vannak a vízfogyasztási és felhasználási szokásokban. Ebből a szempontból a legkevesbé függő ország (tehát a legtakarékosabb vízfelhasználó) címét Horvátország kapja, s szorosan mögötte jön a rangsorban Ausztria és Németország. A többi ország tekintetében pedig nehéz rangsort kialakítani: minden államnak van egy-két olyan mutatója, melyben jól teljesít, s olyan is, amit tekintve pedig kimondottan rossz. Talán Románia az, aki ki-lóg a sorból, vízfelhasználási szempontból egyértelműen ez az az ország, amely legkevesbé takarékosan bánt ezzel a természeti erőforrással, tehát ő is függ tőle a legjobban.

3.2.1.4. *Szennyvízhez, kibocsátásokhoz köthető indikátorok*

Ez az indikátorcsalád már olyan, ahol egyértelmű rangsort lehet felállítani az országok között. Azonban sajnos itt is feltűnik, s még foglalkozom is a problémával, miszerint a több forrásból származó adatok gyakran nagyon más eredményt mutatnak. Jelen esetben Ausztria példáját emlegetném fel, ahol az egyik forrásom a megtisztított szennyvizek mennyiségét 91,7%-osra teszi, míg egy másik forrás alapján számolt adat 80% alatti arányról árulkodik. E mellett másik probléma az adataim viszonylag réginek minősíthetősége (legtöbb adatsorom, melyen megtaláltam az összes érintett országot, 2005-2006-os, tehát 5 éves). 5 év alatt, ha csak Magyarországot tekintem is, rengeteg fejlődésen esett át a szennyvíztisztítás és a csatornahálózat.

A nagy hibával terheltségtől eltekintve viszont a rangsor abszolút legjobban teljesítő országa Németország és Ausztria, itt a szennyvizek majd egésze tisztított, így ők viszonylag tiszta vizet engednek tovább saját országuk és az alvízi régió területére, ezzel pedig egy esetleges vízminőségi vagy vízmennyiségi romlásokon ezen országok tudnának leginkább túllépni.

A megosztott első hely után megosztott második hely következik, Magyarország és Szlovákia esetében is jónak mondhatóak a szennyvízkibocsátáshoz köthető A-módszeres mutatók. A hazánkhoz képest alvízi régióban elhelyezkedők tekintetében viszont borús a helyzet: szennyvizeik kis részét gyűjtik csak, s ennek is csak egy részét tisztítják, viszont sok szennyvizet kezelés nélkül juttatnak a befogadóba.

3.2.1.5. Víztestekhez köthető mutatók:

E mutatócsalád viszonylag sok elemet tartalmaz, s ezek alapján erős kettősséget fedezhetünk fel az országok között. A fejlett nyugathoz tartozó Ausztria és Németország esetében az ökológiai és kémiai állapot a többi országhoz viszonyítva jónak mondható (persze a háttérben ott van a tény is, hogy ők kisebb háttérterheléssel férnek a folyóhoz és vízgyűjtőjéhez). Ugyanakkor a mesterséges beavatkozásokban gyengének mondható a szereplésük: a vízgyűjtő rájuk eső részén jelentősen módosított a víztestek besorolása, ráadásul a folyók folytonossága is ebben a térségben van a legrosszabb állapotban. A legjobban ebből a szempontból a bosnyák teljesítettek, igaz, onnan nem találtam adatokat a kémiai és ökológiai állapotra.

3.2.1.6. Egyéb mutatók:

Egyéb mutatók tekintetében is nagyon megosztottak az eredmények. Hazánkban a tervezett infrastrukturális fejlesztéseknek köszönhetően várhatóan csökkenni fog az árvízvesztély, illetve folyami közlekedésben és szállításban is a sor végén kullogunk, így mondhatjuk, ebből a szempontból mi függünk legkevésbé a Dunától. A többi ország között nehéz különbséget tenni, leszámítva Romániát: egyértelműen keleti szomszédaink vannak leginkább a Dunára utalva. Rengeteget használják a vízgyűjtőterületet szállításra, alvízi országként a Duna háttér-koncentrációja itt az egyik legnagyobb, ráadásul az árvizektől is gyakran sújtott térségről beszélünk.

3.2.1.7. Összefoglalva:

Az egyes mutatócsoportok különböző eredményeket hoztak. Volt olyan csoport, ahonnan nem lehetett egyértelműen kiemelni egy-egy országot, de elmondható, hogy a mutatók nagy része alkalmas az országok Duna vízgyűjtőjétől való függőségének meghatározására. Mint az összegzés során rámutattam, szinte minden szempontból az alvízi országoknak, Romániának és Bulgáriának a legerősebb a függése; nem csak a forrástól való távolság és az alvízi lét, hanem a nyugati országokhoz képest fennálló gazdasági hátrányuk és a vízzel való nem megfelelő gazdálkodásuk miatt is ők vannak az értékelési szempontok alapján legkiszolgáltatottabb helyzetben. A felvízi, forrásvidék környékén elhelyezkedő országokra pedig pont ennek ellenkezője igaz. A középső, Szlovákiától Szerbiáig terjedő vidéket már nagyjából vehetjük egy kalap alá, ha árnyalni szeretnénk a képet, akkor Magyarország déli határánál húzhatunk egy képzeletbeli egyenest, s ezzel összesen négy részre oszthatjuk a régiót. Természetesen itt is igaz lenne a felvízi-alvízi összefüggés, miszerint az északi régió kevésbé kitett. Minden országról elmondhatjuk, hogy van valamilyen erőssége,

valami, amiben kevésbé kiszolgáltatott, mint a többiek, s mindegyiknek van még tennivalója, ha csökkenteni szeretné kockázatát.

3.2.1.8. Globális átlag alapú elemzés:

Ha nem az indikátorcsoportok részeredményei szerint szeretném elvégezni az összehasonlító elemzést, akkor egy globális átlagot is vonhatok, mely jellemzi az összes felsorolt indikátor alapján az országokat, még hozzá úgy, hogy ugyan olyan súllyal számít bele minden indikátor az összegzésbe. Valószínűleg a valósághoz jobban közelítő képet kapnék, ha súlyozott átlagot tudnék vonni az egyes indikátorokhoz rendelt súlyozó tényezővel, de egy-egy ilyen tényező megállapításához jóval inkább bele kéne látnom a nemzetközi víz helyzetbe. Mindenesetre dolgozatom egyik továbbfejlesztési útját ebben látom.

Elvégezve a globális, összes indikátorra kiterjedő átlagolást, nagyjából a várt eredményeket kaptam.

12. Táblázat Globális átlag az A-módszerre⁸⁸

Globális átlag:		Skálázás:	
Ország			
DE	2,6	1,0-1,4	Legkevésbé függ a Dunától (egy DVT-n kívüli ország számára teljesíthető)
AT	2,7	1,41-1,8	
SK	3,1	1,81-2,2	
HU	3,0	2,21-2,6	
HR	2,9	2,61-3,0	
BA	2,5	3,01-3,4	Leginkább függ a Dunától (ha mindenképp a legrosszabbat vesszük, elképzelt állam)
RS	3,6	3,41-3,8	
BG	3,2	3,81-4,2	
RO	3,9	4,21-4,6	
		4,61-5,0	

Összesen az A-módszer során 36 indikátort vizsgáltam, s ezek közül a legtöbbre volt is minden országból adatom. Ez alapján a várt eredményeket kaptam, két kivétellel: akik nagyon kilógnak a sorból, az Bulgária és Bosznia. Egyébként az országok azt a csoportosítást követik, amit és is alkalmaztam, a forrástól távolodva egyre növekszik a függésük mértéke. A két kivétel közül Bosznia-Hercegovinára egyszerű a magyarázat: az or-

⁸⁸ saját készítés

szágra 36 indikátorból csak 23-ra találtam adatot, ez kevesebb mint kétharmados arány. Olyan mutatók maradtak ki, melyek az összes országban rontották az eredményeket (pl. vízkivétel, jövőbeni fejlesztések), illetve ebben az országban maga a Duna nem is folyik, és az országnak is csak kicsit több mint a fele tartozik a vízgyűjtőhöz. Ezzel a magyarázattal már érthető, hogy miért teljesített ilyen jól az egyébként sok mutatóban borzalmasan szereplő ország. Bulgária a másik kakukktójas, tőle rosszabb átlagot vártam. Az ő eredményei főleg egy indikátorcsoport miatt, a vízkivételi adatok miatt lettek ilyen jók, ebben úgy teljesített, mint Ausztria és Németország. E mellett még a határokon átívelő felszín alatti vizeinek állapota és kockázati tényezője olyan jó, hogy Közép-Duna medencei átlagot tudott produkálni.

3.2.2. B-módszer

Ezzel a módszerrel az előző fordítottját szeretném bemutatni, egy másik nézőpontból szeretném szemlélni a problémát: a Duna és vízgyűjtő területének országoktól való függését szeretném megmutatni, meghatározni minden egyes országra.

3.2.2.1. Földrajzi és népesedési alapú mutatók

Ebben az értékelésben csak három indikátort használtam, s ezek még kevésbé választották szét az országokat. Romániát leszámítva minden országtól mérsékelten-közepesen függ a Duna. Keleti szomszédunk ráhatása viszont jóval erősebb, mint a többieké: mind területi, mind lakosság és vízhálózatbeli értéke jóval magasabb, mint a régió többi államáé, ezért tőle sokkal nagyobb mértékben függ a DVT sorsa.

3.2.2.2. Tagsághoz kötött mutatók

A B-értékelésnél pont fordított osztályozási rendszert alkalmaztam: nagy súllyal számítottam azon országokat, akik nem tagjai az EU-nak vagy az ICPDR-nek, hisz rájuk kevésbé vonatkoznak nemzetközi előírások, közösségi jogszabályok és önkéntes vállalások, s önkontroll hiányában ők sokkal jobban kihasználhatják, sokkal kevésbé fenntarthatóbb módon használhatják a DVT-et. Ez alapján Horvátország, Bosznia-Hercegovina és Szerbia kapott rossz értéket, míg a többiek jót.

3.2.2.3. Szennyvízhez, kibocsátásokhoz köthető mutatók

Az indikátorcsaládokból ennél alkalmaztam a legtöbb mutatót, szám szerint huszonegyet. Jelentős eltérést első ránézésre itt sem lehet megállapítani az országok között, amit kiemelkedő adatnak tartok, az a szennyvízkezelés alapján készült összegzett összehasonlító elemzés, melyet súlyozott átlagolással kaptam: a tisztítási módszerekhez értékeket rendelve a tisztítás százalékos megoszlásával számoltam, s ez alapján elemeztem az országokat.

Látható, hogy az így kapott értékek nagyjából egyeznek a többi adattal is, újfent a felvízi országok jó eredményét, és a Fekete-tengerhez közeledve az egyre romló tendenciát hozva. E mellett még érdekes az országok szennyvíztároló kapacitása, melyet már az előző próba leírásánál is tárgyaltam. Ezek alapján elmondható, hogy ebben az indikátortömbben Németország és Ausztria dominál, nem sokkal mögöttük lemaradva pedig Magyarország és Szlovákia következik, ők hatnak legkevésbé károsan a Duna vízgyűjtőjére.

3.2.2.4. Víztestekhez köthető mutatók:

A víztestekhez köthető mutatók gyakorlatilag megegyeznek az A-próbásokkal, s az értékelés is ugyan az. Ugyan olyannyira fontosak ezek az értékek a DVT szempontjából, mint az adott országeből. Ezért is van, hogy a VKI előírásai nagy hangsúlyt fektetnek a víztestek feltárására, jó ökológiai és kémiai állapotba hozására. A fejlett nyugathoz tartozó Ausztria és Németország esetében az ökológiai és kémiai állapot a többi országhoz viszonyítva jónak mondható (persze a háttérben ott van a tény is, hogy ők kisebb háttérterheléssel férnek a folyóhoz és vízgyűjtőjéhez). Ugyanakkor a mesterséges beavatkozásokban gyengének mondható a szereplésük: a vízgyűjtő rájuk eső részén jelentősen módosított a víztestek besorolása, ráadásul a folyók folytonossága is ebben a térségben van a legrosszabb állapotban. A legjobban ebből a szempontból a bosnyák teljesítettek, igaz, onnan nem találtam adatokat a kémiai és ökológiai állapotról.

3.2.2.5. Egyéb mutatók:

Ehhez a módszerhez csak két egyéb mutatót választottam: a hajózást és a haváriaveszélyt bemutató adatokat, hisz ezek azok, amik a Dunára is jelentős hatással vannak. A vízgyűjtő területén található sok ipari üzem miatt a haváriaveszély mindenhol fennáll, csak van ahol kisebb a valószínűsége a rossz bekövetkezésének. A hajóforgalomban pedig a kisebb forgalmat vettem jónak, hiszen ez jobb a víztestek ökológiai és szennyezettség állapotának szempontjából. Hajóforgalom alapján hazánk és Bosznia áll a legjobban, míg a legkevésbé haváriaveszélyeztetett országok közé Ausztria és Bulgária tartozik.

3.2.2.6. Összefoglalva:

Látható, hogy az itt számított eredmények jóval kevesebb indikátorból tevődnek össze. Bár itt is van 35 indikátor, ezek közül 7 db egy újabbat, egy 8.-at határoz meg, tehát ezeket külön nem fogom újra beleszámolni a globális értékelésbe. Végigpörgetve a részeredményeket, főleg a modernebb szennyvíztisztítási kultúrájuk miatt itt is a felvízi országok jó eredményét várom, tőlük kissé lemaradva a szlovák és a magyar államot, majd egy soktagú harmadik helyezettet alkotó, tőlünk délre elhelyezkedő csoportot várok.

3.2.2.7. Globális értékelés

Az A-módszer globális értékelésének megfelelően jártam el. Ez alapján a következő eredményt kaptam:

13. Táblázat: Globális átlag a B-módszerre⁸⁹

Globális átlag:	Ország:	Skála:
2,428571429	DE	1,0-1,4
2,428571429	AT	1,41-1,8
2,444444444	SK	1,81-2,2
2,357142857	HU	2,21-2,6
3	HR	2,61-3,0
2,869565217	BA	3,01-3,4
3,5	RS	3,41-3,8
2,964285714	BG	3,81-4,2
3,535714286	RO	4,21-4,6
		4,61-5,0

Legkevésbé kockázatos a DVT-re

Maximális kockázat a DVT-re

Ez nagyjából megfelel az általam előzetesen várt eredményeknek. Ausztria, Németország, Magyarország és Szlovákia nüansznyi eltérésekkel, fej-fej mellett végeztek a mérsékelt káros kategóriában, a déli országok 2-3 kategóriával rosszabb eredményt értek el. Bulgária és Bosznia megint jobban szerepelt, bár utóbbi megint kevesebb, 80% alatti indikátoradattal rendelkezett. Viszont a két elemzés alapján kijelenthetjük, hogy Bulgária a várakozásokkal ellentétesen, a környező országokhoz képest jobban szerepelt.

3.2.2.8. Nagy értékelő táblázat

Végül álljon itt összefoglalva az egész OTDK dolgozatom összefoglaló táblázata. Mint már az elején is jeleztem, érdemes a dolgozatot úgy olvasni, hogy közben ezt is nézi az érdeklődő, hiszen így jóval szemléletesebben lehet végigkövetni gondolatmenetemet, s meglátni az értékelések és az indikátorok eredményeit.

14. Táblázat: Összesített nagy értékelő táblázat

(Ez az, amit az általam ismert pdf nyomtatók gyengesége és a viszonylag nagy excel fájl miatt nem tudtam beletenni a dokumentumba, a nyomtatott verzióban szerepelni fog, külön xls fájlként tudom csak csatolni jelenleg. Addig is itt egy kicsinyített változat, amiből semmi sem látszik.)

4. ÖSSZEGZÉS

A kezdetekkor, dolgozatom elején azt a – akkor még teljesíthetőnek tűnő – feladatot tűztem ki magam elé, hogy vízbiztonság alapon jellemzem a Duna régió országait. A kitűzött cél érdekesnek és időszerűnek tűnt, az elmúlt évtizedben rengeteget változott az országok és a politika hozzáállása a Dunához és egyáltalán a vízhez, a vízrendszereknek. A szakirodalom tanulmányozása során aztán rájöttem, hogy jelen keretek között – területi, időbeni és kapcsolati tökébeli problémák miatt - lehetetlen egy teljes, átfogó elemzést elkészíteni. Így a bevezetőben leírt módon kiválasztottam azt a kilenc országot (Németország, Ausztria, Szlovákia, Magyarország, Horvátország, Bosznia-Hercegovina, Szerbia, Bulgária és Románia), melyek nagyobb súllyal esnek a DVT megítélésénél a latba, illetve amelyekhez adatokat is találok. Több hetes kutatómunka után ráakadtam tervem végrehajtásának útjára, és az azon található buktatókra is. A szakirodalom tanulmányozása után az adatgyűjtés volt a buktató rész, hiszen elképzelésem, mely szerint a VKI alapján létrejött vízgyűjtő-gazdálkodási tervekben fogok kiindulni, csődöt mondott. Mint számomra is kiderült, egyrészt ezek nem férhetők hozzá teljes terjedelmükben angol nyelven sehol, másrészt a nem megfelelő koordináltság miatt az országok által elkészített, az adott ország nyelvén (természetesen ennek megfelelően szinte hozzáférhetetlen módon elrejtett) íródott tervek között jelentős eltérések vannak. Én a magyar Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervből (VGT) kiindulva gondoltam, hogy a környező országok hasonló dokumentumaiból ugyanolyan, összehasonlításra alkalmas adatokat tudok kinyerni, de tévedtem. Mint az intézményem különböző tanszékein folytatott kutatómunkáim során kiderült, többek elmondása szerint Magyarország félreértelmezte a VGT elkészítésének lényegét, s egy döntéshozatali támogató vezetői összefoglaló helyett egy adat- és részletgazdag, 400 oldalas szakmai dokumentumot hozott létre. Ennek a tudásnak a birtokában (s tekintve, hogy nem beszélem a környező országok leg többjének nyelvét), más adatforrás után néztem. Ezek után az adataimat az ICPDR honlapján található értékelők és dokumentumok – többek között hangsúlyosan a Duna Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv – alapján készítettem el dolgozatom saját munkának tekinthető, értékelő részét. Sajnos a tervem, miszerint több lábon állva, több forrásból származó adatokra támaszkodva készítsem ezt el, megghiúsult. Ugyanis a még forrásként szánt Eurostat (ami az EU KSH-jának felel meg) adatai (legalábbis a vizekkel és a Dunával kapcsolatosak) nem használhatóak kutatási célokra. Gyakorlatilag egyetlen olyan adatsort sem találtam, ahol egy adott évben minden általam jellemezni kívánt országról lenne megbízható adat. Így maradt a nagyrészt DVGT és ICPDR adatok alapján elvégzett elemzés, melynek hátránya a régi, öt évvel ezelőtti adatok használatának kényszere lett. Ez sajnos jól megmutatkozott a szennyvíz-

tisztításkor használt adatsoroknál, amik Magyarország tekintetében jelentősen eltértek a valóságtól, hiszen a csepeli Központi Szennyvíztisztító Telep ezen még nem szerepel.

Ezzel együtt, a nehézségekkel megbirkózva és véleményem szerint elég indikátor kialakítva és elég adatot összegyűjtve készítettem el értékelő táblázatomat. Az általam várt eredmények, miszerint a forrástól távolodva egyre nő az országok Dunának és DVT-nek való kitettsége, illetve hogy egyre nő a terület országokra vonatkoztatott biztonsági kockázata, beigazolódott. Hasonló eredményeket kaptam másik elemzésemre is, melyet a Duna szempontjából készítettem: ekkor azt vizsgáltam, hogy az országok mennyiben felelősek a Duna állapotáért.

Összegzésem és kutatásom eredményei azt mutatják, hogy a két elemzés adatai hasonlóan alakulnak, s ezek alapján az országok elkülöníthetők több csoportba. Az első csoportba kerül Ausztria és Németország, ők mindkét elemzés során jó eredményt értek el; sem ők nem túl veszélyesek a folyóra és annak vízgyűjtőjére, sem a terület nem hordoz magában túl nagy kockázatot számukra. A második csoportba Szlovákiát és Magyarországot helyezném el, ők mindkét elemzésben az erős középmezőnyben végeztek. Mind függésük, mind ráhatásuk közepesnek mondható a terület szempontjából. Értékei alapján ide tartozna, sőt, kicsit még jobb is lenne Bosznia-Hercegovina eredménye, de véleményem szerint ez nem tükrözné a valós helyzetet. Bosznia esetében sajnos kevésnek bizonyult a hozzáférhető adat, s így jelentősen gyengébb a tesztjeim értékelésének helyessége, az értékelésem magas hibával terhelt. A meglepetés a harmadik csoport hozta. Ide már az értékelés elején az eddig nem említett öt országot vártam, a Fekete-tenger felé közelítve erősödő kitettségi és veszélyeztető mutatókkal. Ez nagyjából teljesült is, kivéve Bulgáriát, aki a tőle várt értékekhez képest mindkétszer jobban teljesített. Ezt leginkább a területi és népességi adatainak tudom be, hiszen ennél az országnál viszonylag kisebb részt ural a DVT.

Dolgozatomban látok még továbbfejlesztési lehetőségeket: egyrészt egy hosszabb kutatómunka keretében, esetleg külföldi partnerintézmények felkeresésével illetve vízügyi minisztériumokkal való kapcsolatfelvétel útján hozzá lehetne jutni pontosabb, megerősítetten hasonló módszerrel mért, frissebb adatokhoz, melyek segítségével kisebb hibával terhelt lehetne az értékelésem. Másrészt az értékelési rendszeren is lehetne fejleszteni, s újfent további szakirodalmazással és kísérleti számításokkal meg lehetne határozni újabb, a vizsgálati területet jobban jellemző indikátorokat, illetve ezeket súlyozó értékkel lehetne ellátni, s belőlük a globális értékelés alkalmával számított számtani közép helyett egy súlyozott átlagot, esetleg más statisztikai próba segítségével egy jobban jellemző értéket lehetne számolni, akár konfidenciaérték meghatározása mellett is.

IRODALOMJEGYZÉK:

Szakirodalom

Nyomtatott irodalom

- Európai összefogás a vizek jó állapotáért - A Víz Keretirányelv végrehajtásának helyzete Magyarországon és a Duna-vízgyűjtőkerületben, *Komáromi Nyomda és Kiadó Kft., Komárom, 2005*
- Köztisztviselői Stratégiai Programok: környezeti jövőkép - Környezet- és klímabiztonság, *Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 2010*
- Archiv für hydrobiologie suppl. 166, No. 1-2 - *Large Rivers Vol. 18., Stuttgart, 2008*
- A Dunának, mely múlt, jelen s jövő - 50 éves az MTA Magyar Dunakutató Állomása, (2007), *MTA ÖBKI-MDÁ, Göd-Vácrátót*
- Danube River Basin Management Plan* - http://www.icpdr.org/icpdr-pages/danube_rbm_plan_ready.htm, hozzáférés: 2011.09.25.
- Brundtland G. H.: Közös Jövők, a Környezet és Fejlesztés Világbizottság jelentése *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1988.*
- Dr. Frisnyák Sándor: Magyarország Földrajza. *Tankönyvkiadó, Budapest, 1997.*
- Dr. Karátson Dávid (szerk.) : Magyarország földje. *Magyar Könyvklub, 1997*
- Vizek élőhelyek: a természet és a társadalmi környezet kapcsolata. *TIB-JEP kiadó, Budapest, 2001.*
- Homer-Dixon F. T.: Környezet, szűkösség, erőszak, *Typotex kiadó, Budapest, 2004.*
- Rakonczi János: *Globális környezeti problémák, Lazi könyvkiadó, Szeged, 2004.*
- Szalkay Csilla: Édesvízért folyó konfliktusok a világban és kialakulásuk lehetőségei Magyarországon. *Budapest, 2004.*
- Dr. Gayer József (szerk.): Európai összefogás a vizek jó állapotáért, *Komáromi Nyomda és Kiadó Kft., Komárom, 2005.*

Folyóiratok:

- Simonffy Zoltán: Szélsőséges meteorológiai események hatása a vízkészletekre. *Vízügyi közlemények. 2003. 4. füzet*
- Völgyesi István: Mennyit termelhetünk a felszín alatti vízkészletekből?. *Vízügyi közlemények. 2003. 4. füzet*
- Berente Bálint, Szekeres Gábor: Teljes körű vízgazdálkodás. *Magyar Kémikusok Lapja 2004/4.*
- A vízgazdálkodás nagy kihívása. *Környezetvédelem 2007/2. szám*
- Sallai Ferenc: A víz közös felelősségünk. *ÚJ kör-kép. 2008. I. negyedév XX. Évfolyam 1. szám*
- Don Belt: Választó víz. *National Geographic 2010. áprilisi szám*

Dokumentumok:

- ICPDR - Flood Action Plans - http://www.icpdr.org/icpdr-pages/flood_action_plans.htm, hozzáférés: 2011.09.20.
- Magyarország Vízgyűjtő-gazdálkodási terve - <http://www.vizeink.hu/>, hozzáférés: 2011.10.03.
- Duna részvízgyűjtő-gazdálkodási terv - http://www.vizeink.hu/files/Reszvizgyujto_VGT_Duna.pdf, hozzáférés: 2011.10.03.
- International Commission for the Protection of the Danube River - Countries of the Danube River Basin, <http://www.icpdr.org/icpdr-pages/countries.htm>, hozzáférés: 2011.09.15.

A témakörhöz kapcsolódó jogszabályok:

- http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/directive_directive/cis_managementpdf/_EN_1.0_&a=d
- Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy
- Directive 2006/118/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the protection of groundwater against pollution and deterioration
- Directive 2008/105/EC on environmental quality standards in the field of water policy
- Commission Directive 2009/90/EC laying down, pursuant to Directive 2000/60/EC, technical specifications for chemical analysis and monitoring of water status
- Directive 2006/11/EC on pollution caused by certain dangerous substances discharged into the aquatic environment of the Community (Codified version)
- 2008/915/EC: Commission Decision establishing, pursuant to Directive 2000/60/EC, the values of the Member State monitoring system classifications as a result of the intercalibration exercise
- 2005/646/EC: Commission Decision on the establishment of a register of sites to form the intercalibration network in accordance with Directive 2000/60/EC
- Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy
- Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks

Internetes irodalom:

- Magyarország határozatban elfogadott vízgyűjtő-gazdálkodási terve
http://www.euvki.hu/letoltes/dvgymvgyt_rov.pdf letöltve: 2010-09-20
- Vízhiányos területek a földön, <http://www.origo.hu/i/0806/20080616vizaszaly.jpg> letöltés: 2010-09-22
- Magyarország vízgyűjtő-gazdálkodási terve
http://www.euvki.hu/content/ujdonsagok_091222.html letöltve: 2010-09-20
- A Víz Világforum, <http://www.globalance.hu/node/280>, letöltés: 2010-11-20
- Glatz Ferenc: Vízgazdálkodás a Kárpát-medencében. MTA Társadalomkutató központ
http://www.mta.hu/fileadmin/2009/11/07_Vizgazdalkodas.pdf , letöltés: 2010-11-02
- Vízkészletek osztályozása
<http://www.kvvm.hu/szakmai/karmentes/kiadvanyok/karmfuzet5/karmfuz5-2.htm>
letöltés: 2010-09-18
- Szlávik Lajos: Szélsőséges hidrológiai helyzetek és az árvízi-belvízi biztonság. Magyar Tudomány, 2005. július, <http://www.matud.iif.hu/05jul/07.html>
letöltés: 2010-11-23
- Bevezetés a vízkészlet-gazdálkodásba, valamint a víz- és vízbázisvédelembe
<http://www.vkki.hu/index.php?mid=329> , letöltés: 2010-09-20

MELLÉKLETEK

Saját készítésű táblázatok (Értékelés fejezet szemléltetésére):

1. Táblázat Ország területének DVT-be eső hányada⁹⁰

	10%=1		A függés:	érték:(%)
DE	2	Értékelés:	Elhanyagolható/nincs	0-10:
AT	10		érzékelhető	20-30:
SK	10		közepes	40-60:
HU	10		erős	70-80:
HR	6		teljes függés	90-100:
BA	7			
RS	9			
BG	4			
RO	10			

2. Táblázat: Ország lakosságának DVT-re eső hányada⁹¹

	10%=1		A függés:	érték:(%)
DE	1	Értékelés:	Elhanyagolható/nincs	0-10:
AT	9		érzékelhető	20-30:
SK	10		közepes	40-60:
HU	10		erős	70-80:
HR	7		teljes függés	90-100:
BA	6			
RS	9			
BG	5			
RO	10			

⁹⁰ saját készítés

⁹¹ saját készítés

3. Táblázat: Hány országon keresztül érkezik a Duna az országhatárhoz⁹²

		érték: db
		A függés: ország ⁹³
DE	0	Értékelés: Elhanyagolható/nincs 0-
AT	1	érezkelhető 1-1,5
SK	2	közepes 2-3,5
HU	3	erős 4-5,5
HR	4	teljes függés 6-
BA	0	
RS	4,5	
BG	6	
RO	6,5	

4. Táblázat: Milyen távolról érkezik a Duna az országhatárhoz⁹⁴

		érték: fo- lyam km
		A függés:
DE	0	Értékelés: Elhanyagolható/nincs -500
AT	659	érezkelhető 500-1000
SK	1010	közepes 1000-1500
HU	1032	erős 1500-2000
HR	1449	teljes függés 2000-
BA	0	
RS	1587	
BG	2037	
RO	2509	

⁹² saját készítés

⁹³ ha egy folyó egy határon folyik végig, melynek mentén két ország osztozik egy-egy partján, akkor 0,5-ös értékkel számoltam

⁹⁴ saját készítés

5. Táblázat: DVT hány %-a található az adott ország területén⁹⁵

Ország	10%=1	Értékelés:	függés mértéke:
DE	0,5	nincs/elhanyagolható	0-0,49
AT	1	mérsékelt	0,5-1,0
SK	0,5	közepes	1,0-3,0
HU	1	jelentős	3,0-4,5
HR	0,5	erős/maximális	4,5-
BA	0,5		
RS	1		
BG	0,5		
RO	3		

6. Táblázat: A DVT összlakosságának hány %-a él az országban⁹⁶

Ország	10%=1	Értékelés:	függés mértéke:
DE	1	nincs/elhanyagolható	0-0,49
AT	1	mérsékelt	0,5-1,0
SK	1	közepes	1,0-3,0
HU	1,5	jelentős	3,0-4,5
HR	0,5	erős/maximális	4,5-
BA	0,5		
RS	1		
BG	0,5		
RO	2,5		

7. Táblázat: adott ország folyamhálózatának DVT-en található hossza⁹⁷

DE	1503	Értékelés:	nincs/elhanyagolható	-500
AT	2392		mérsékelt	500-1000
				1000-
SK	1811		közepes	2000
				2000-
HU	3189		jelentős	3500
HR	1470		erős/maximális	3500-
BA	1602			
RS	3277			
BG	1291			
RO	9474			

⁹⁵ saját készítés

⁹⁶ saját készítés

⁹⁷ saját készítés

8. Táblázat: Eu vagy/és ICPDR tagállam-e az ország(A-módszer)⁹⁸

A- módszer	EU tagság i=igen, n=nem	ICPDR tagság i=igen, n=nem	függés mértéke:	
Ország	va	via		
DE	I	I	kisebb Mindkét szemponból rosszabb kapcsolat, nem	Nem
AT	I	I	partneri, hanem kihasználó-kizsákmányoló kapcsolat	
			erősebb (jobban körülhatárolt, fenntarthatóbb, az ország	Igen
SK	I	I	és a Duna szempontjából is jobb kapcsolat)	
HU	I	I		
HR	N	I		
BA	N	N		
RS	N	N		
BG	I	I		
RO	I	I		

9. Táblázat: Eu vagy/és ICPDR tagállam-e az ország(B-módszer)⁹⁹

B- módszer	EU tagság i=igen, n=nem	ICPDR tagság i=igen, n=nem	függés mértéke:	
Ország	va	via		
DE	I	I	kisebb (jobban körülhatárolt, fenntarthatóbb, az ország és	Igen
AT	I	I	a Duna szempontjából is jobb kapcsolat)	
			erősebb Mindkét szemponból rosszabb kapcsolat, nem	Nem
SK	I	I	partneri, hanem kihasználó-kizsákmányoló kapcsolat	
HU	I	I		
HR	N	I		
BA	N	N		
RS	N	N		
BG	I	I		
RO	I	I		

⁹⁸ saját készítés, az adatok az icpdr.com oldalról származnak

10. Táblázat: Vízkivételek arány a megújuló vízmennyiség tükrében¹⁰⁰

Ország	Összes vízki- vétel millió m ³	%-a a megújuló vízkészleteknek
DE	3700	0-60%
AT	2136	70-80%
SK	910	80-90%-a
HU	5818	90-100%-a
HR	384	>100%-a
BA	296	
RS	4845	
BG	4311	
RO	5400	

11. Táblázat:egy főre jutó kommunális vízhasználat¹⁰¹

Ország	Egy főre jutó kommunális vízhasználat m ³ /fő/év	Magyarázat: l/nap/fő
DE	55	<100
AT	55	100-120
SK	44	120-140
HU	39	140-160
HR	34	160<
BA	84	
RS	51	
BG	40	
RO	56	

⁹⁹ saját készítés, az adatok az icpdr.com oldalról származnak

¹⁰⁰ saját készítés, Forrás: Eurostat és a Melléklet 33-34. táblázata

¹⁰¹ saját készítés Forrás: melléklet 33-34. táblázata

12. Táblázat: 1000 euró bruttó hozzáadott értékre jutó vízfelhasználás ágazatonként¹⁰²

m³/1000EUR GVA (bruttó hozzáadott érték)

Ország	xia	xiia	xiiaa
DE	36	1	x
AT	26	21	1
SK	97	644	x
HU	241	229	5
HR	16	23	1
BA	x	x	x
RS	360	37	16
BG	203	8	3
RO	177	41	14

Skálázás:

m³/1000EUR GVA (bruttó hozzáadott érték)

0-30	0-20	0-2
30-70	20-50	2-6
70-130	50-110	6-12
130-200	110-180	12-20
200<	180<	20<

x: nincs adat

13. Táblázat: vezetékes vízhálózatra kötött háztartások aránya¹⁰³

Vezetékes
vízhálózatra
kötött háztar-
tások aránya

Ország	%
DE	99
AT	86
SK	85
HU	98
HR	70
BA	67
RS	77
BG	99
RO	65

Skálázás:

%

90<
80-90
66-80
50-66
<50

¹⁰² saját készítés Forrás: melléklet 33-34. táblázat

¹⁰³ saját készítés

14. Táblázat: szennyvízcsatornára bekötött háztartások aránya¹⁰⁴

szennyvízcsatornára bekötött háztartások aránya		
Ország	% xva	Skálázás: %
DE	96	90<
AT	91,7	80-90
SK	57	65-80
HU	65	50-65
HR	41	<50
BA	33	
RS	55	
BG	67	
RO	46	

15. Táblázat: szennyvíztelepen kezelt háztartási szennyvizek aránya¹⁰⁵

szennyvíztelepen kezelt háztartási szennyvizek ará- nya		
Ország	% xvia	Skálázás: %
DE	95	90<
AT	91,7	80-91
SK	55	65-81
HU	54	50-66
HR	24	<51
BA	1,7	
RS	11	
BG	64	
RO	31	

¹⁰⁴ saját készítés, Melléklet 33-34. táblázat alapján

¹⁰⁵ saját készítés, melléklet

16. Táblázat: az ország szennyvíztisztító kapacitása a keletkező szennyvizek arányában¹⁰⁶

Ország	az ország szenny- víztisztító kapacitá- sa	Országokénti szenny- víz kibocsátás (>2000LE)	Országokénti szenny- víz kibocsátás (>2000LE)
	millió L.E. xixa	millió L.E. xviia	millió L.E. >1,4X keletkező
DE	19,92	12,5	>1,2X keletkező
AT	13,954	18,2	>1X a keletkező
SK	x	4,9	<0,8X keletkező
HU	12,268	11,9	<0,6X keletkező
HR	1,86	3,3	
BA	0,022	2	
RS	1,247	5,1	
BG	2,964	4,6	
RO	11,857	26,4	

17. Táblázat: kezeletlenül a befogadóba engedő nagy szennyvíztelepek száma (A-értékelés)¹⁰⁷

Ország	kezeletlenül a befogadó- ba bocsátott szennyvíz 10000- 100000 L.E.	kezeletlenül a befogadó- ba bocsátott szennyvíz >100000 L.E.	Skála beosztás:	kezeletlenül a befogadó- ba bocsátott szennyvíz 10000- 100000 L.E.	kezeletlenül a befogadó- ba bocsátott szennyvíz >100000 L.E.
	db xxa	db xxia		db	db
DE	0	0		0	0
AT	0	0		0-3	1
SK	0	0		3-6	2
HU	4	0		7-10	3
HR	10	2		10<	4<
BA	15	2			
RS	5	3			
BG	20	2			
RO	7	4			

¹⁰⁶ saját készítés,

¹⁰⁷ saját készítés

18. Táblázat: kezeletlenül a befogadóba engedő nagy szennyvíztelepek száma (B-értékelés)¹⁰⁸

Ország	kezelés után a befo- gadóba bocsátott szennyvíz 10000- 100000 L.E. db	kezelés után a be- fogadóba bocsátott szennyvíz >100000 L.E. db	kezeletlenül a befo- gadóba bocsátott szennyvíz 100000 L.E. db	kezeletlenül a be- fogadóba bocsátott szennyvíz >100000 L.E. db
	xxiib	xxiiiib	xxivb	xxvib
DE	0	2	0	0
AT	2	4	0	0
SK	0	9	0	0
HU	0	10	4	0
HR	3	7	10	2
BA	2	0	15	2
RS	0	1	5	3
BG	4	3	20	2
RO	23	13	7	4

¹⁰⁸ saját készítés

19. Táblázat: szennyvíztisztítási technológiák alkalmazásának arány országoként¹⁰⁹

			részben har-		másodlagos	elsődleges			
			madlagos	kezelésen	átesett	átesett	kezeletlen	összegezve	
	harmadlagos kezelésen át-	esett szennyvizek aránya	kezelésen	átesett	szennyvizek aránya	szennyvizek aránya	szennyvizek aránya	az orszá-	gok:
P									
	N+P levál	N levál	levál						
Ország	viib	viiib	ixb	xb	xib	xiib	xiiib		
DE	77%	3,00%	15%	0	4%	0%	0%	0	
AT	84%	0,50%	12%	0	3%	0%	0%	0	
SK	2%	10%	0	23%	54%	2%	9%	0	
HU	36%	11%	2%	36%	10%	0,50%	3%	0	
HR	0%	0	0%	0	14%	42%	44%	0	
BA	0%	0	0%	0	1,50%	0%	98%	0	
RS	0%	0	0%	0	12%	2%	86%	0	
BG	2%	0	0%	0	60%	1,50%	37%	0	
RO	0%	1,50%	0%	0,50%	37,50%	7,50%	53%	0	
ÉRTÉK:	5	5	5	4	3	2	1	0	

SKÁLA:

4,5-5,0
3,5-4,49
2,5-3,49
1,5-2,49
<1,5

¹⁰⁹ saját készítés

20. Táblázat: várható előremozdulás a szennyvíztisztításban 2015-ig¹¹⁰

Ország	xivb	Skála:
DE		Előrelépés
AT		marad és jó
SK		
HU		
HR		marad és rossz
BA		
RS		
BG		
RO		

21 Táblázat: Pontforrások száma az országokban¹¹¹

	szennyező		jelentős		ipari	létesítmény	mezőgazdasági
	pontforrások		pontforrások		pontszerű	kibocsátás-	pontszerű
					sal	kibocsátó	kibocsátó
					db	db	db
Ország	xvb	xvib	xixb	xxb	xxib		
DE	11	5	2	5	0		
AT	13	10	0	9	0		
SK	7	6	2	4	0		
HU	50	24	1	21	0		
HR	29	10	0	8	0		
BA	62	5	0	2	0		
RS	8	14	0	11	0		
BG	22	4	1	6	2		
RO	87	49	1	34	16		
Skálázás:	0-5	0-2	0	0-2	0-1		
	5<x<10	2<x<8		2<x<6	1<x<5		
	10-20	8-13	1	6-8	5-10		
	20-35	14-20		9-15	11-20		
	>35	>20	>2	>15	20<		

¹¹⁰ saját készítés

¹¹¹ saját készítés

22. Táblázat_ Határokon átnyúló felszín alatti víztestek¹¹²

Határokon átnyúló felszín alatti víztestek				
Ország	db	hány or- szággal közös?	minőségi állapot	mennyiségi állapot
	xxiia	xxiia	xxiv	xxva
	xxiia	xxiia	xxiv	xxva
DE	1	1		
AT	1	1		
SK	4	1		
HU	7	3		
HR	0	0	0	0
BA	0	0	0	0
RS	1	2		
BG	2	1		
RO	6	4		

23. Táblázat: a folyók folytonosságának jellemzése¹¹³

folyó folyto-
nosság meg-
szakítása

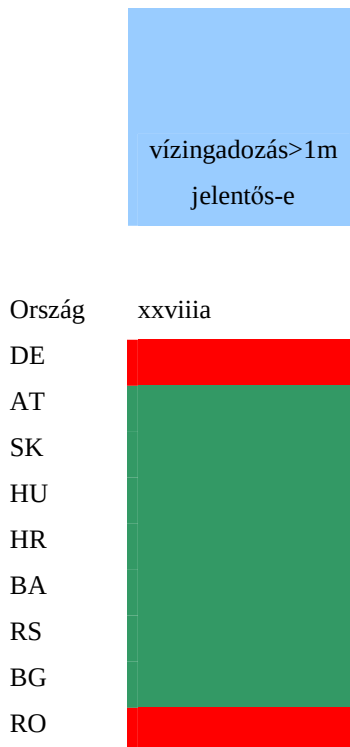
Ország	xxvia
DE	
AT	
SK	
HU	
HR	
BA	
RS	
BG	
RO	

¹¹² saját készítés

24. Táblázat: Tározások hatása a felszíni folyószakaszokra¹¹⁴



25. Táblázat: Jelentős vízingerőzések gyakoriak-e¹¹⁵



¹¹³ saját készítés

¹¹⁴ saját készítés

¹¹⁵ saját készítés

26. Táblázat: Ökostátusz, ökopotenciál, kémiai státusz jellemzése a régió víztestjeit tekintve¹¹⁶

Ország	ökostátusz		ökopotenciál		Kémiai státusz	
	milyen	konfidencia	milyen		milyen	konfidencia
	xxixa	xxxa	xxxia		xxxiiia	xxxiiia
DE	xxixa	xxxa	xxxia		xxxiiia	
AT					xxxiiia	
SK					xxxiiia	xxxiiia
HU					xxxiiia	
HR	x	x			x	x
BA	x	x			x	x
RS	x	x			xxxiiia	x
BG	xxxiiia	xxxiiia			xxxiiia	xxxiiia
RO	xxxiiia	xxxiiia			xxxiiia	xxxiiia

27. Táblázat: módosított mesterséges víztestek túlnyomó számban vannak-e¹¹⁷

Ország	módosított mesterséges víztest
	xxxiva
DE	xxxiva
AT	xxxiva
SK	xxxiva
HU	xxxiva
HR	xxxiva
BA	xxxiva
RS	xxxiva
BG	xxxiva
RO	xxxiva

¹¹⁶ saját készítés

¹¹⁷ saját készítés

28. Táblázat: jövőben tervezett infrastrukturális beruházások¹¹⁸

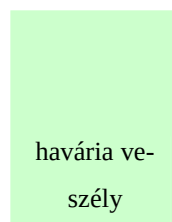
jövőben tervezett infrastrukturális beruházások			
	vízerőmű	árvízvédelem	hajózás
Ország	xxxva	xxxvia	xxxviiia
DE			
AT			
SK			
HU			
HR			
BA	x	x	x
RS			
BG			
RO			

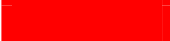
29. Táblázat: vízi áruszállítás nagysága országonként¹¹⁹

hajó szállítás		skála:
Ország	t xxxviiia	
DE	4200000	<100000
AT	12107000	100000-1000000
SK	1028000	1000000-4000000
HU	80000	4000000-10000000
HR	430000	>10000000
BA	48400	
RS	7746000	
BG	3600000	
RO	98900000	

¹¹⁸ saját készítés

30. Táblázat: Haváriaveszély a régió országaiban¹²⁰



Ország	xxxxa
DE	
AT	
SK	
HU	
HR	
BA	x
RS	x
BG	
RO	

31. Táblázat: árvízi veszély az országokban¹²¹



Ország	xlia
DE	
AT	
SK	
HU	
HR	
BA	
RS	
BG	
RO	

¹¹⁹ saját készítés

¹²⁰ saját készítés

32. Táblázat: Direkt vízhiány veszélye a felvízi országok miatt¹²²

Ország	Felvízi országokban mennyi gát, elzárni a csapokat
DE	
AT	
SK	
HU	
HR	
BA	
RS	
BG	
RO	

¹²¹ saját készítés

¹²² saját készítés

Egyéb táblázatok¹²³:

33. táblázat: vízfelhasználási adatok

Table 3: Water abstraction/supply

	Total water abstraction	Total invoiced water used	of which:		Cooling purposes in mil.m ³	Water abstraction per sectors			
			Total public water supply	Total self-supplied water (large users)		Households	Industry	Agriculture	Others (services)
	(million m ³)	(million m ³)	(million m ³)	(million m ³)		(m ³ /inhabitant)	(m ³ /1000 EUR GVA ¹)	(m ³ /1000 EUR GVA ¹)	(m ³ /1000 EUR GVA ¹)
Austria	2136	433	372	61		55	26	21	1
Bosnia and Herzegovina - RS	298	179	127	52		84			
Bulgaria	4311	3905	166	3740		40	203	8	3
Croatia	384	226	146	80	4	34	16	23	1
Czech Republic	294	83	79	4		74	13	17	no data
Germany	3700	580	580	not applicable		55	36	1	not applicable
Hungary	5818	5818	803	5015		39	241	229	5
Moldova	295	276	253	23		33	259	16	18
Romania	5400	4986				56	177	41	14
Serbia	4845	4528	510	4018		51	360	37	16
Slovak Republic	910	849	333	516	363	44	97	644	
Slovenia	1037	799	105	2	692	51	13	297	2
Ukraine	1421	209				79			
Total for the Danube River Basin	30849	22871	3474	13510					

34. táblázat: szennyvízkibocsátáshoz köthető adatok

¹²³ A táblázatok forrás a Duna Vízyűjtőgazdálkodási terv: <http://www.icpdr.org/icpdr-files/15091>, letöltve: 201-08-30 és a Joint Danube Survey <http://www.icpdr.org/jds/publications>, letöltve: 2011-10-08

	Water supply production					Total collected wastewater	Population connected to public sewerage system	Population connected to wastewater treatment plant	Population connected to public water supply
	Total public water supply	Households	Industry	Agriculture	Other sectors (services)				
	(million m³)	(million m³)	(million m³)	(million m³)	(million m³)				
Austria	2136.1	433.1	1535	100	68	1066.44	91.7	91.7	86.0
Bosnia and Herzegovina	127	85.09	15.24		26.7	161.2	33	1.7	67.0
Bulgaria	165.5	136.1		29.4		452.4	67	64	99.0
Croatia	146.3	102.4	35.1	0	8.8	135.5	41.3	24.1	69.7
Czech Republic	78.5	50.7	19.5	1.4	6.9	295.5	72.6	65.8	88.3
Germany	580	450	130	not applicable/ no data	not applicable/ no data	1220	96	95	99.0
Hungary	532.2	371.5	50.9	3.4	106.4	588.62	64.9	54.2	98.4
Moldova	251	29	144	4	74	4.5	60	54	73.0
Romania	4986	1210	3500	276	300	4565	46	31	65.0
Serbia	510	379	77	0	54	389	55	11	77.0
Slovak Republic	332.67	229.6	96.3	6.83		839	57.09	55.16	85.3
Slovenia	105.74	90.48	2.8	0	12.463	106	49	45	90.0
Ukraine	209	26.29	38.42	97.35	76.94	159.7	41		51.0
Total for Danube River Basin (DRB)	10160.0	3593.3	5673.66	488.98	734.203	9982.86			

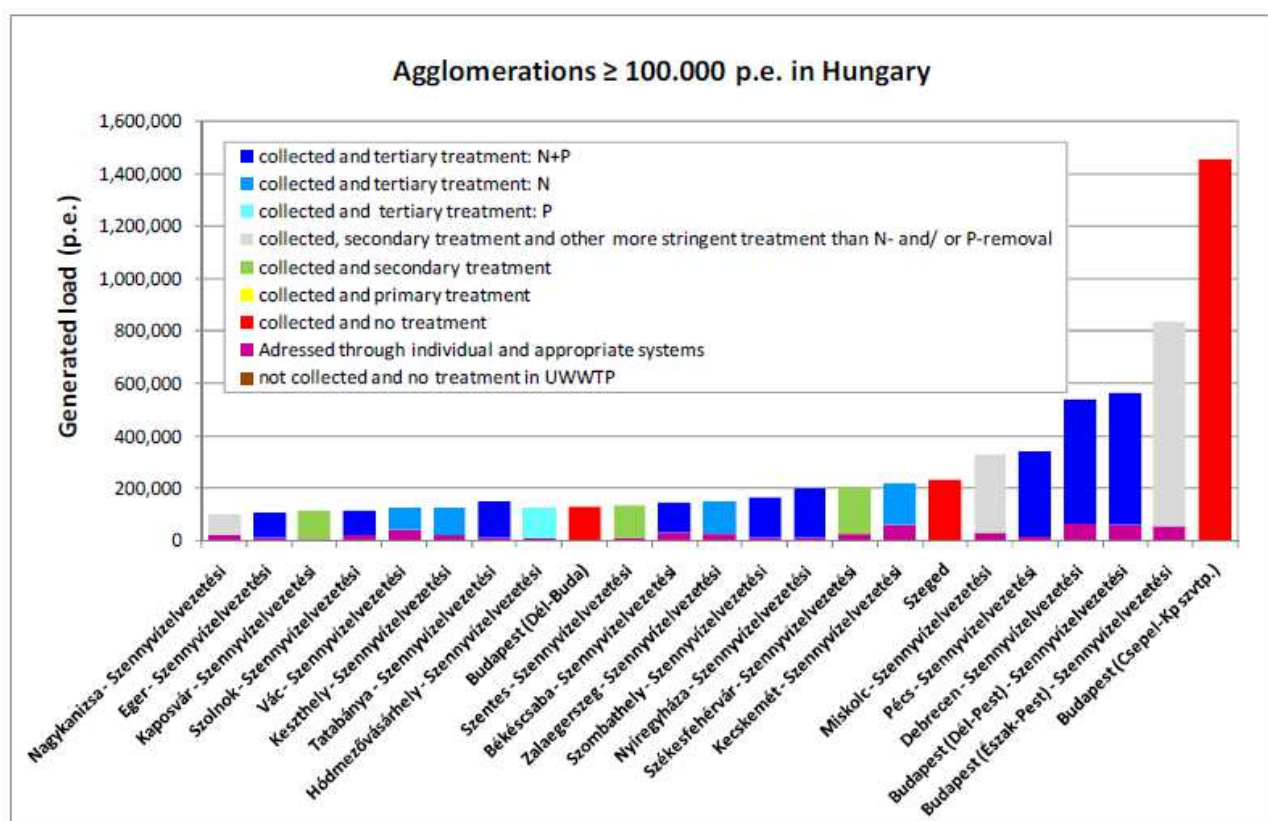
Szennyvízkibocsátáshoz köthető táblázatok 35-50. táblázat:

Germany	Number of agglomerations	Generated load (PE)	Emissions BOD ₅ (t/a)	Emissions COD (t/a)	Emissions N _{tot} (t/a)	Emissions P _{tot} (t/a)
Collected plus tertiary treatment (3NP)	354	9,665,030	4297	23,187	8708	624
Collected plus tertiary treatment (3N)	93	377,053	272	1067	321	106
Collected plus tertiary treatment (3P)	69	1,877,138	869	5057	2488	143
Collected plus partial tertiary treatment (3NP)						
Collected plus partial tertiary treatment (3N)						
Collected plus partial tertiary treatment (3P)						
Collected plus secondary treatment	165	556,471	507	2382	792	161
Collected plus partial secondary treatment						
Collected plus primary treatment						
Collected plus partial primary treatment						
Collection and treatment - total	681	12,475,692	5946	31,693	12,308	1034
Collected and no treatment						
Not collected and not treated						
Total	681	12,475,692	5946	31,693	12,308	1034

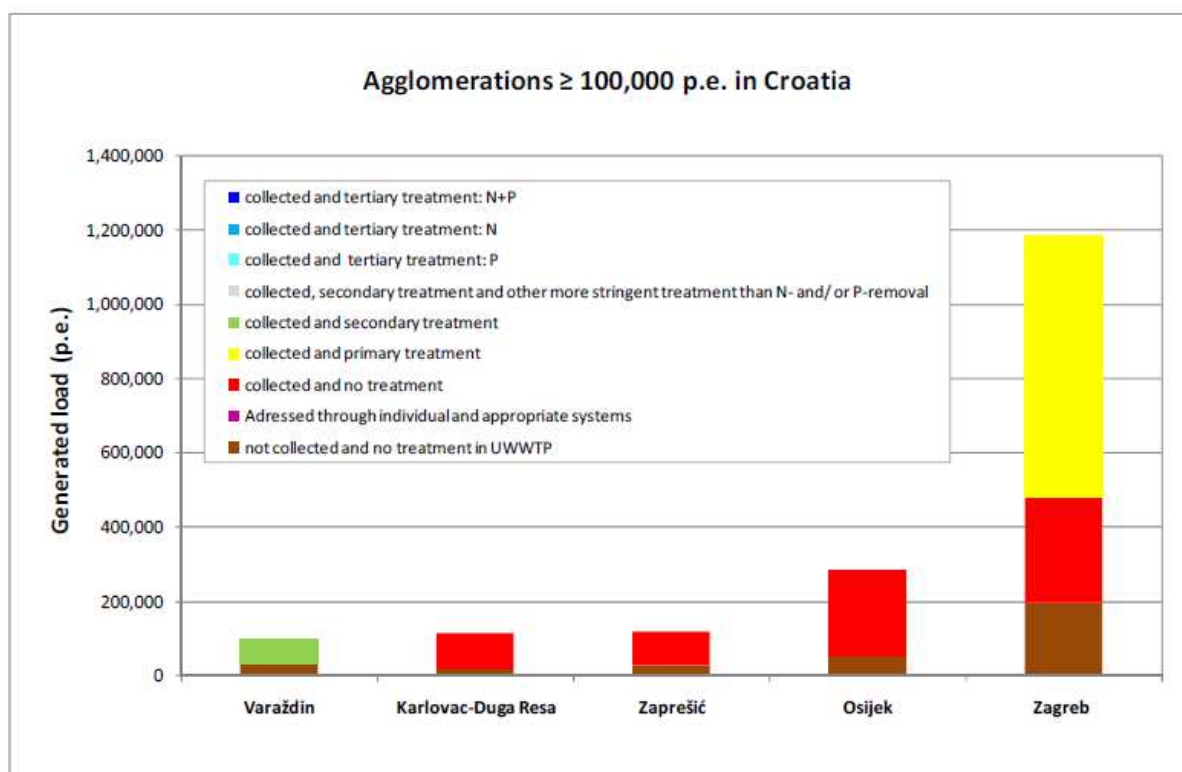
Austria	Number of agglomerations	Generated load (PE)	Emissions BOD₅ (t/a)	Emissions COD (t/a)	Emissions N_{tot} (t/a)	Emissions P_{tot} (t/a)
Collected plus tertiary treatment (3NP)	457	15,286,504	4629	24,434	6810	570
Collected plus tertiary treatment (3N)	10	87,450	31	206	55	19
Collected plus tertiary treatment (3P)	120	2,255,725	1023	4109	1952	114
Collected plus partial tertiary treatment (3NP)						
Collected plus partial tertiary treatment (3N)						
Collected plus partial tertiary treatment (3P)						
Collected plus secondary treatment	25	619,378	489	1784	678	83
Collected plus partial secondary treatment						
Collected plus primary treatment						
Collected plus partial primary treatment						
Collection and treatment - total	612	18,249,057	6172	30,534	9496	786
Collected and no treatment						
Not collected and not treated						
Total	612	18,249,057	6172	30,534	9496	786

Slovakia	Number of agglomerations	Generated load (PE)	Emissions BOD₅ (t/a)	Emissions COD (t/a)	Emissions N_{tot} (t/a)	Emissions P_{tot} (t/a)
Collected plus tertiary treatment (3NP)	3	104,260	247	698	163	21
Collected plus tertiary treatment (3N)	4	480,820	570	1466	886	79
Collected plus tertiary treatment (3P)	1	2700	99	530	172	16
Collected plus partial tertiary treatment (3NP)	15	997,540	3456	8186	1903	324
Collected plus partial tertiary treatment (3N)	11	108,720	1208	2329	247	45
Collected plus partial tertiary treatment (3P)	1	2390	30	55	6	1
Collected plus secondary treatment	53	1,371,230	4706	13,896	2525	411
Collected plus partial secondary treatment	122	1,309,480	14,708	28,881	3849	548
Collected plus primary treatment	3	51,320	844	1916	311	47
Collected plus partial primary treatment	4	16,840	351	650	54	10
Collection and treatment - total	217	4,445,300	26,219	58,606	10,116	1501
Collected and no treatment	43	167,180	2757	5142	507	87
Not collected and not treated	85	254,650	5577	10,224	818	144
Total	345	4,867,130	34,553	73,972	11,441	1732

Hungary	Number of agglomerations	Generated load (PE)	Emissions BOD₅ (t/a)	Emissions COD (t/a)	Emissions N_{tot} (t/a)	Emissions P_{tot} (t/a)
Collected plus tertiary treatment (3NP)	146	4,306,046	3122	11,946	3245	512
Collected plus tertiary treatment (3N)	51	1,359,014	979	4386	1029	341
Collected plus tertiary treatment (3P)	17	248,334	128	580	296	27
Collected plus secondary treatment and other treatment more stringent than N and/or P removal*	123	2,803,699	5272	13,048	4542	695
Collected plus partial tertiary treatment (3NP)						
Collected plus partial tertiary treatment (3N)						
Collected plus partial tertiary treatment (3P)						
Collected plus partial secondary treatment and other treatment more stringent than N and/or P removal*						
Collected plus secondary treatment	81	1,261,676	1913	4583	1220	272
Collected plus partial secondary treatment						
Collected plus primary treatment	8	56,278	673	1209	137	25
Collected plus partial primary treatment						
Collection and treatment - total	426	10,035,047	12,087	35,752	10,469	1871
Collected and no treatment	4	1,821,447	33,671	51,802	4189	968
Not collected and not treated						
Total	430	11,856,494	45,758	87,554	14,658	2839

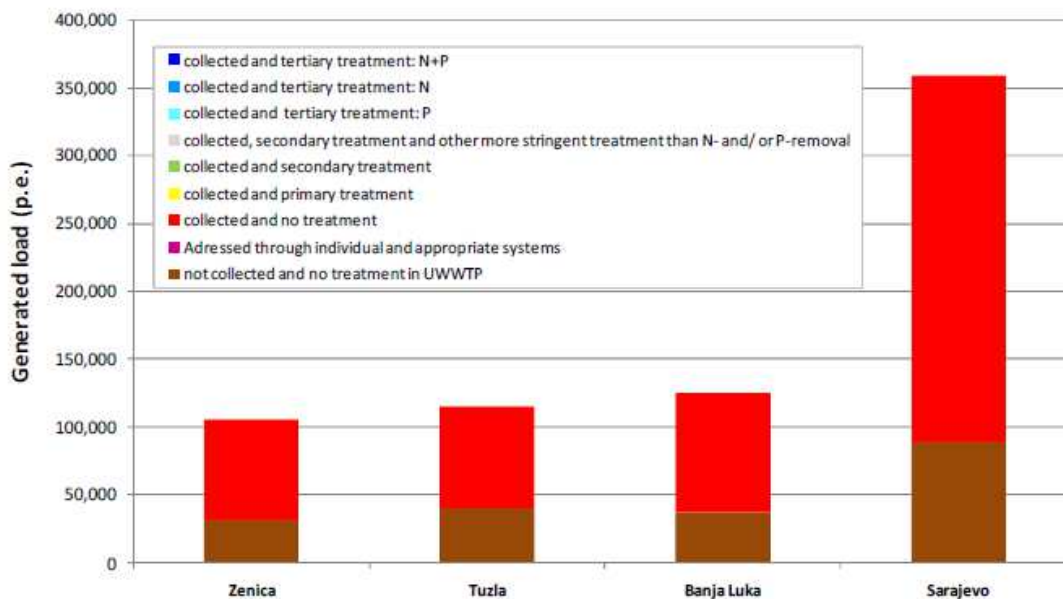


Croatia	Number of agglomerations	Generated load (PE)	Emissions BOD ₅ (t/a)	Emissions COD (t/a)	Emissions N _{tot} (t/a)	Emissions P _{tot} (t/a)
Collected plus tertiary treatment (3NP)						
Collected plus tertiary treatment (3N)						
Collected plus tertiary treatment (3P)						
Collected plus partial tertiary treatment (3NP)						
Collected plus partial tertiary treatment (3N)						
Collected plus partial tertiary treatment (3P)						
Collected plus secondary treatment	1	34,880	218	1196	104	6
Collected plus partial secondary treatment	11	429,794	6495	13,057	1200	267
Collected plus primary treatment						
Collected plus partial primary treatment	14	1,419,735	29,215	65,716	4572	1445
Collection and treatment - total	26	1,884,409	35,928	79,969	5876	1719
Collected and no treatment	79	1,218,755	26,698	54,756	4233	899
Not collected and not treated	67	245,212	5370	9845	788	183
Total	172	3,348,376	67,996	144,570	10,897	2800

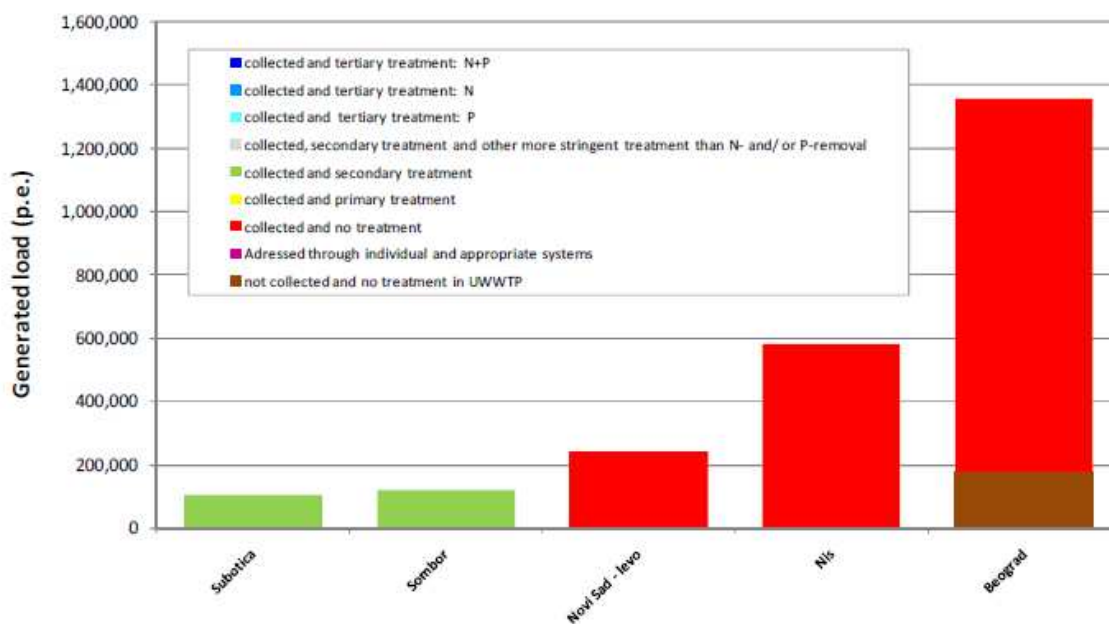


Bosnia and Herzegovina	Number of agglomerations	Generated load (PE)	Emissions BOD ₅ (t/a)	Emissions COD (t/a)	Emissions N _{tot} (t/a)	Emissions P _{tot} (t/a)
Collected plus tertiary treatment (3NP)						
Collected plus tertiary treatment (3N)						
Collected plus tertiary treatment (3P)						
Collected plus partial tertiary treatment (3NP)						
Collected plus partial tertiary treatment (3N)						
Collected plus partial tertiary treatment (3P)						
Collected plus secondary treatment						
Collected plus partial secondary treatment	4	34,100	630	1098	112	25
Collected plus primary treatment						
Collected plus partial primary treatment						
Collection and treatment - total	4	34,100	630	1098	112	25
Collected and no treatment	85	1,539,220	37,146	68,068	5723	1263
Not collected and not treated	151	457,600	10,021	18,373	1470	342
Total	240	2,030,920	47,797	87,539	7305	1630

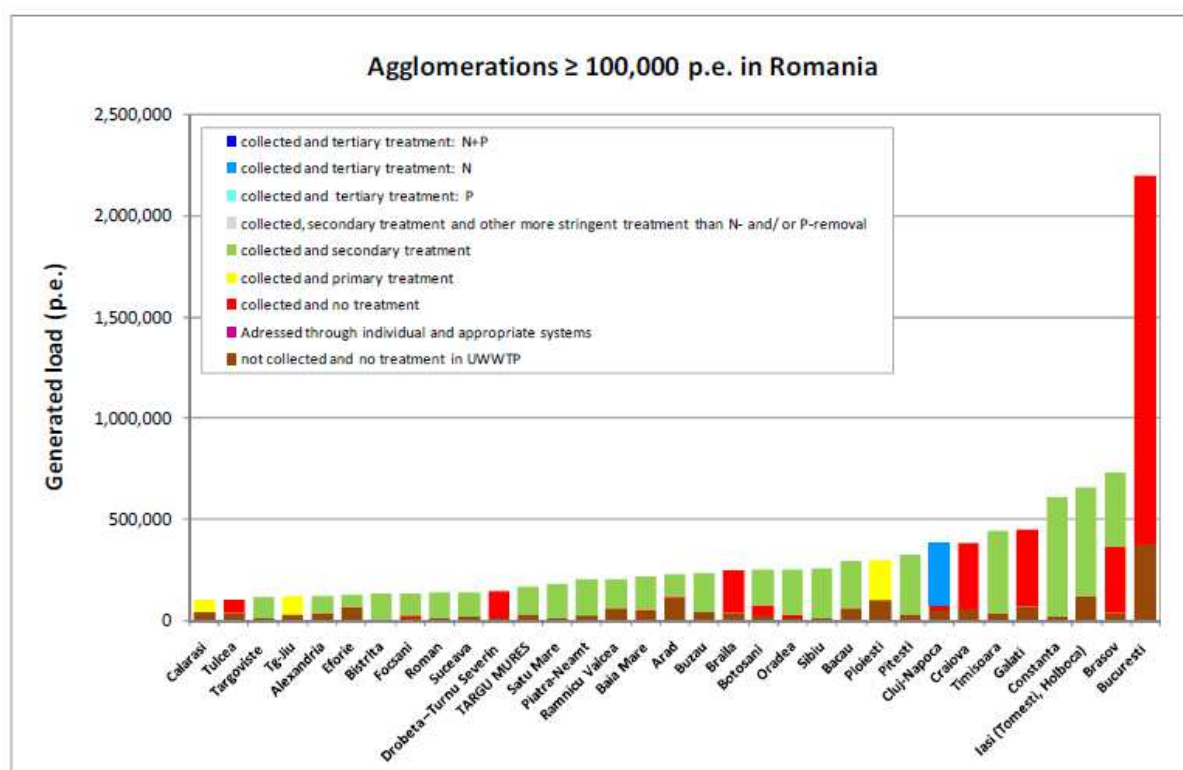
Agglomerations $\geq 100,000$ p.e. in Bosnia and Herzegovina



Agglomerations $\geq 100,000$ p.e. in Serbia



Serbia	Number of agglomerations	Generated load (PE)	Emissions BOD₅ (t/a)	Emissions COD (t/a)	Emissions N_{tot} (t/a)	Emissions P_{tot} (t/a)
Collected plus other tertiary treatment						
Collected plus tertiary treatment (3NP)						
Collected plus tertiary treatment (3N)						
Collected plus tertiary treatment (3P)						
Collected plus partial other tertiary treatment						
Collected plus partial tertiary treatment (3NP)						
Collected plus partial tertiary treatment (3N)						
Collected plus partial tertiary treatment (3P)						
Collected plus secondary treatment	24	614,504	1579	3599	692	153
Collected plus partial secondary treatment						
Collected plus primary treatment	3	104,565	747	1362	269	55
Collected plus partial primary treatment						
Collection and treatment - total	27	719,069	2326	4961	961	208
Collected and no treatment	101	3,180,386	67,358	139,270	11,230	1927
Not collected and not treated	307	1,172,731	25,683	47,085	3767	770
Total	435	5,072,186	95,367	191,316	15,958	2905
Romania	Number of agglomerations	Generated load (PE)	Emissions BOD₅ (t/a)	Emissions COD (t/a)	Emissions N_{tot} (t/a)	Emissions P_{tot} (t/a)
Collected plus tertiary treatment (3NP)						
Collected plus tertiary treatment (3N)	1	384,000	585	3103	412	50
Collected plus tertiary treatment (3P)						
Collected plus partial tertiary treatment (3NP)	1	32,390	166	528	43	3
Collected plus partial tertiary treatment (3N)	4	47,543	565	1140	98	16
Collected plus partial tertiary treatment (3P)						
Collected plus secondary treatment	35	4,508,330	30,630	69,566	9784	1539
Collected plus partial secondary treatment	177	5,388,077	71,745	124,615	12,081	2069
Collected plus primary treatment	7	211,508	71	2350	551	49
Collected plus partial primary treatment	100	1,774,931	2642	6830	1378	121
Collection and treatment - total	325	12,346,779	106,404	208,133	24,347	3847
Collected and no treatment	172	5,076,339	64,856	161,046	16,298	2790
Not collected and not treated	2108	8,995,439	195,369	357,934	28,634	4854
Total	2605	26,418,557	366,629	727,113	69,279	11,491



Bulgaria	Number of agglomerations	Generated load (PE)	Emissions BOD ₅ (t/a)	Emissions COD (t/a)	Emissions N _{tot} (t/a)	Emissions P _{tot} (t/a)
Collected plus tertiary treatment (3NP)	1	102,535	155	688	103	12
Collected plus tertiary treatment (3N)						
Collected plus tertiary treatment (3P)						
Collected plus partial tertiary treatment (3NP)						
Collected plus partial tertiary treatment (3N)						
Collected plus partial tertiary treatment (3P)						
Collected plus secondary treatment	10	2,431,398	2588	6704	1687	309
Collected plus partial secondary treatment	3	314,249	3368	7531	831	138
Collected plus primary treatment	2	65,050	591	1858	95	10
Collected plus partial primary treatment	1	10,939	151	323	58	25
Collection and treatment - total	17	2,924,171	6853	17,104	2774	494
Collected and no treatment	58	1,247,802	15,006	28,255	2417	570
Not collected and not treated	100	420,877	9217	16,898	1352	230
Total	175	4,592,850	31,076	62,257	6543	1294

51. táblázat: pontszerű kibocsátók

Industrial wastewater		Significant if at least one parameter is exceeded: – COD >2 t/d – pesticides >1 kg/a – heavy metals and compounds*: As total >5 kg/a Cd total >5 kg/a Cr total >50 kg/a Cu total >50 kg/a Hg total >1 kg/a Ni total >20 kg/a Pb total >20 kg/a Zn total >100 kg/a											
Wastewater from agricultural point sources (livestock farms)		Significant if at least one parameter is exceeded: N total** >50,000 kg/a P total** >5000 kg/a											
	DE	AT	CZ	SK	HU	SI	HR	BA	RS	BG	RO	MD	UA
Industrial point sources as from the Emission Inventory	11	13	3	7	50	9	29	62	8	22	87	0	5
Significant point sources (RR 2004)	5	10	9	6	24	2	10	5	14	4	49	0	5

52. táblázat: szennyvízkezelés

	Total population connected to treatment plant	Population connected to WWTP with primary treatment	Population connected to WWTP with secondary treatment	Population connected to WWTP with tertiary treatment	Population not connected
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Austria	91.7	0	4.3	87.5	8.3
Bosnia and Herzegovina	1.7	1.7			98.3
Bulgaria	64	1	61	2	36
Croatia	24.1	3	20.7	0.4	75.9
Czech Republic	65.80	0	9.8	56	34.2
Germany	94.1	0.2	6.3	87.6	5.9
Hungary	54.8	2.01	28.05	24.2	45.2
Moldova	54	54	38	0	56
Romania	31.26	4.29	25.65	1.32	68.74
Serbia	11	2	9		89
Slovak Republic	51.7	0.4	39.6	11.7	48.3
Slovenia	45	30	14	1	55
Ukraine					
Total for the Danube River Basin					

53. táblázat: szennyvíztisztítás

	Wastewater treatment plants		WWTP with primary treatment		WWTP with secondary treatment		WWTP with tertiary treatment	
	Total number	Total capacity	Total number	Total capacity	Total number	Total capacity	Total number	Total capacity
	(number)	(1000 PE)	(number)	(1000 PE)	(number)	(1000 PE)	(number)	(1000 PE)
Austria	1519	13954	0	0	621	639	898	13315
Bosnia and Herzegovina	1	22	1	22				
Bulgaria	19	2964	5	18	14	2843	1	103
Croatia	34	1860	14	198	19	1562	1	100
Czech Republic	508	3962	5	2	276	819	227	3141
Germany	1813	19920	23	46	876	1001	914	18873
Hungary	631	11268.245	631	11268.245	616	11230.76	269	5377.799
Moldova	18	312383	18	312383	9	87740	none	none
Romania	312	11857	100	1076	209	10083	3	699066
Serbia	32	1247	3	211	29	1036	0	
Slovak Republic	226		7		160		31	
Slovenia	152	1715	10	418	125	771	17	526
Ukraine								
Total for the Danube River Basin	5265		817		2954		2361	

54. táblázat: hajószállításszállításhajó

	Quantity	Number of commercial harbours
	(1000 tons)	(number)
Austria	12107	7
Bosnia and Herzegovina	48.4	1
Bulgaria	3,693	14
Croatia	430	4
Czech Republic	0	0
Germany	4200	9
Hungary	80	28
Moldova	0	1
Romania	98900	13
Serbia	7746	11
Slovak Republic	1028	3
Slovenia	0	0
Ukraine	9585	
Total for Danube River Basin	137817.4	91

2. Térképek: ¹²⁴

A térképek számozása sorrendben, egymás után:

1. Átjárhatósági problémák a halak és egyéb élőlények számára
2. 2015-ig tervezett infrastrukturális beruházások
3. felszíni víztestek ökológiai állapota és potenciálja
4. Felszíni víztestek kémiai állapota
5. Erősen módosított felszíni víztestek
6. Felszín alatti víztestek kémiai állapota
7. felszíni víztestek ökológiai állapota a VKI 4. cikke szerint
8. Települési szennyvizek-kibocsátási terhelésének várható alakulása 2015-ig
9. Települési szennyvizek-kibocsátási terhelése
10. Jelentős pontforrás szennyezők
11. Haváriaveszélyes üzemek a DVT-en
12. Felszín alatti víztestek mennyiségi állapota
13. Tározások hatása a felszíni víztestekre.
14. A DVTökológiai áttekintő térképe¹²⁵ –
15. A DVT áttekintő térképe - kémiai állapot ¹²⁶

¹²⁴A térképek jobb minőségben és nagyobb méretben megtalálhatóak a <http://www.icpdr.org/icpdr-files/15093> webcímen. letöltve: 2011-10-9

¹²⁵ Forrás: Joint Danube Survey - 91. oldal

¹²⁶ Forrás: Joint Danube Survey 231. oldal

Danube River Basin District: River and Habitat Continuity Interruption - Current Situation (2009)

MAP



This ICPR product is based on national information provided by the Contracting Parties to the ICPR (AT, BA, BG, CZ, DE, HR, HU, MD, RO, RS, SI, SK, UA) and CH, except for the following: EuroGlobalMap v2.1 from EuroGeographics was used for national borders of AT, CZ, DE, HR, HU, MD, RO, SI, SK and UA; ESRI data was used for national borders of AL, ME, MK; Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) from USGS Seamless Data Distribution System was used as topographic layer; data from the European Commission (Joint Research Centre) was used for the outer border of the DBSD of AL, IT, ME and PL.

www.icpdr.org

icpdr ikd
International Commission
for the Protection
of the Danube River

Vienna, December 2009

Danube River Basin District: Future Infrastructure Projects Planned by 2015

MAP



This ICPR product is based on national information provided by the Contracting Parties to the ICPR (AT, BA, BG, CZ, DE, HR, HU, MD, RO, RS, SI, SK, UA) and CH, except for the following: EuroGlobalMap v2.1 from EuroGeographics was used for national borders of AT, CZ, DE, HR, HU, MD, RO, SI, SK and UA; ESRI data was used for national borders of AL, ME, MK; Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) from USGS Seamless Data Distribution System was used as topographic layer; data from the European Commission (Joint Research Centre) was used for the outer border of the DBSD of AL, IT, ME and PL.

www.icpdr.org

icpdr ikd
International Commission
for the Protection
of the Danube River

Vienna, December 2009

Danube River Basin District: Ecological Status and Ecological Potential of Surface Water Bodies

MAP 1



This ICOPR product is based on national information provided by the Contracting Parties to the ICOPR (AT, BA, BG, CZ, DE, HR, HU, MD, RO, RS, SI, SK, UA) and CH, except for the following: EuroGlobalMap v2.1 from EuroGeographics was used for national borders of AT, CZ, DE, HR, HU, MD, RO, SI, SK and UA; ESRI data was used for national borders of AL, ME, MK; Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) from USGS Seamless Data Distribution System was used as topographic layer; data from the European Commission (Joint Research Centre) was used for the outer border of the DRBD of AL, IT, ME and PL.

Vienna, December 2009



Danube River Basin District: Chemical Status of Surface Water Bodies

MAP 1



* Details on the risk assessment regarding the risk for failure of the WFD environmental objectives performed by the Non EU Member States are part of the Danube River Basin Management Plan Annex 14.

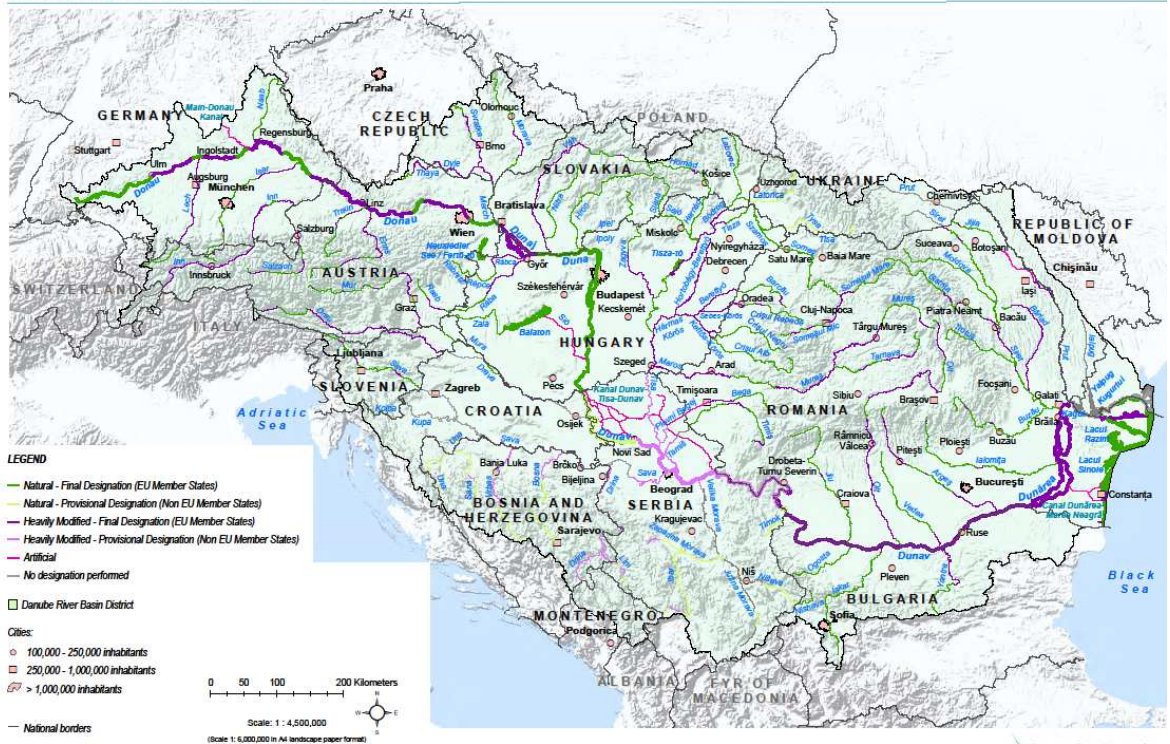
This ICOPR product is based on national information provided by the Contracting Parties to the ICOPR (AT, BA, BG, CZ, DE, HR, HU, MD, RO, RS, SI, SK, UA) and CH, except for the following: EuroGlobalMap v2.1 from EuroGeographics was used for national borders of AT, CZ, DE, HR, HU, MD, RO, SI, SK and UA; ESRI data was used for national borders of AL, ME, MK; Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) from USGS Seamless Data Distribution System was used as topographic layer; data from the European Commission (Joint Research Centre) was used for the outer border of the DRBD of AL, IT, ME and PL.

Vienna, December 2009



Danube River Basin District: Heavily Modified and Artificial Water Bodies

MAP 1



The designation of Heavily Modified Water Bodies of the Danube River is based on an agreed and harmonized designation procedure between the Danube countries (see DIRM Plan Chapter 4.1.4.1).
This ICOPOR product is based on national information provided by the Contracting Parties to the ICOPOR (AT, BA, BG, CZ, DE, HR, HU, MD, RO, RS, SI, SK, UA) and CH, except for the following: EuroGlobalMap v2.1 from EuroGeographics was used for national borders of AT, CZ, DE, HR, HU, MD, RO, SI, SK and UA; ESRI data was used for national borders of AL, ME, MK; Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) from USGS Seamless Data Distribution System was used as topographic layer; data from the European Commission (Joint Research Centre) was used for the outer border of the DRBD of AL, IT, ME and PL.

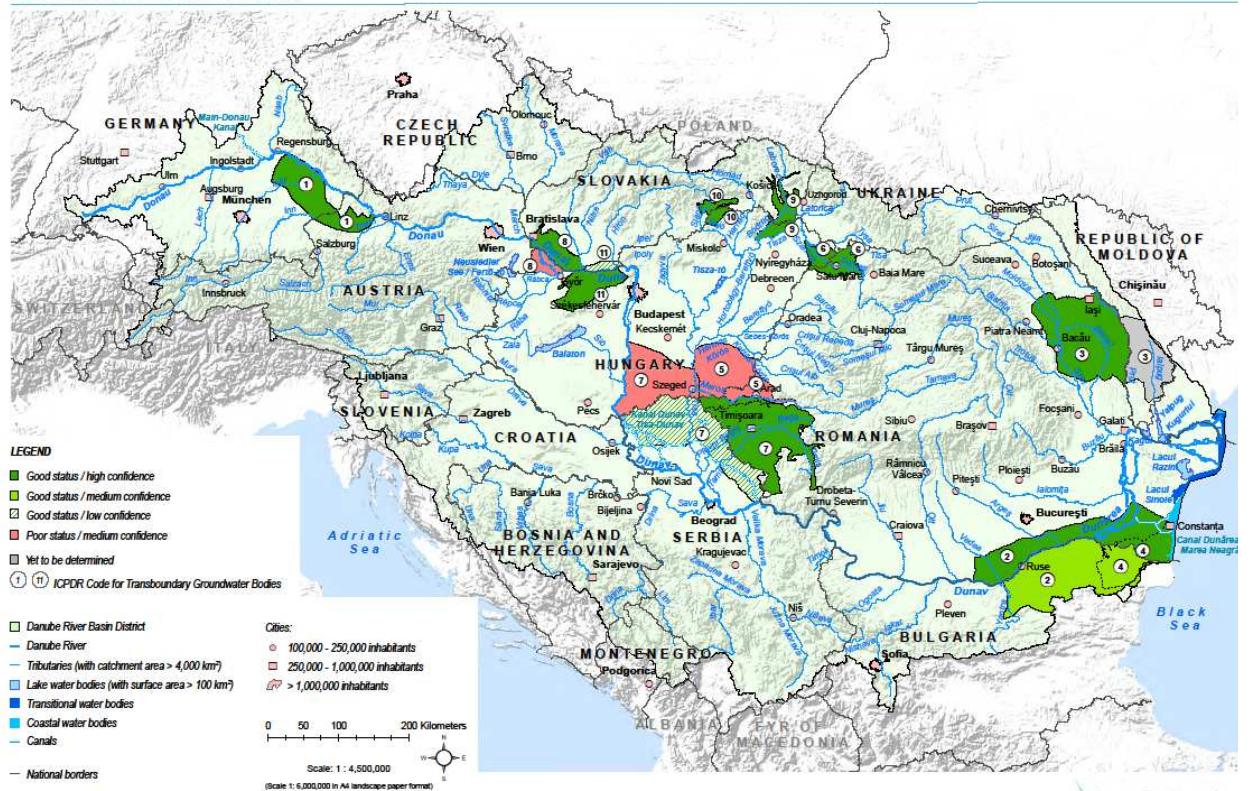
Vienna, December 2009

www.icpdr.org

icpdr ikssd
International Commission
for the Protection
of the Danube River

Danube River Basin District: Chemical Status - Groundwater

MAP 1



This ICOPOR product is based on national information provided by the Contracting Parties to the ICOPOR (AT, BA, BG, CZ, DE, HR, HU, MD, RO, RS, SI, SK, UA) and CH, except for the following: EuroGlobalMap v2.1 from EuroGeographics was used for national borders of AT, CZ, DE, HR, HU, MD, RO, SI, SK and UA; ESRI data was used for national borders of AL, ME, MK; Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) from USGS Seamless Data Distribution System was used as topographic layer; data from the European Commission (Joint Research Centre) was used for the outer border of the DRBD of AL, IT, ME and PL.

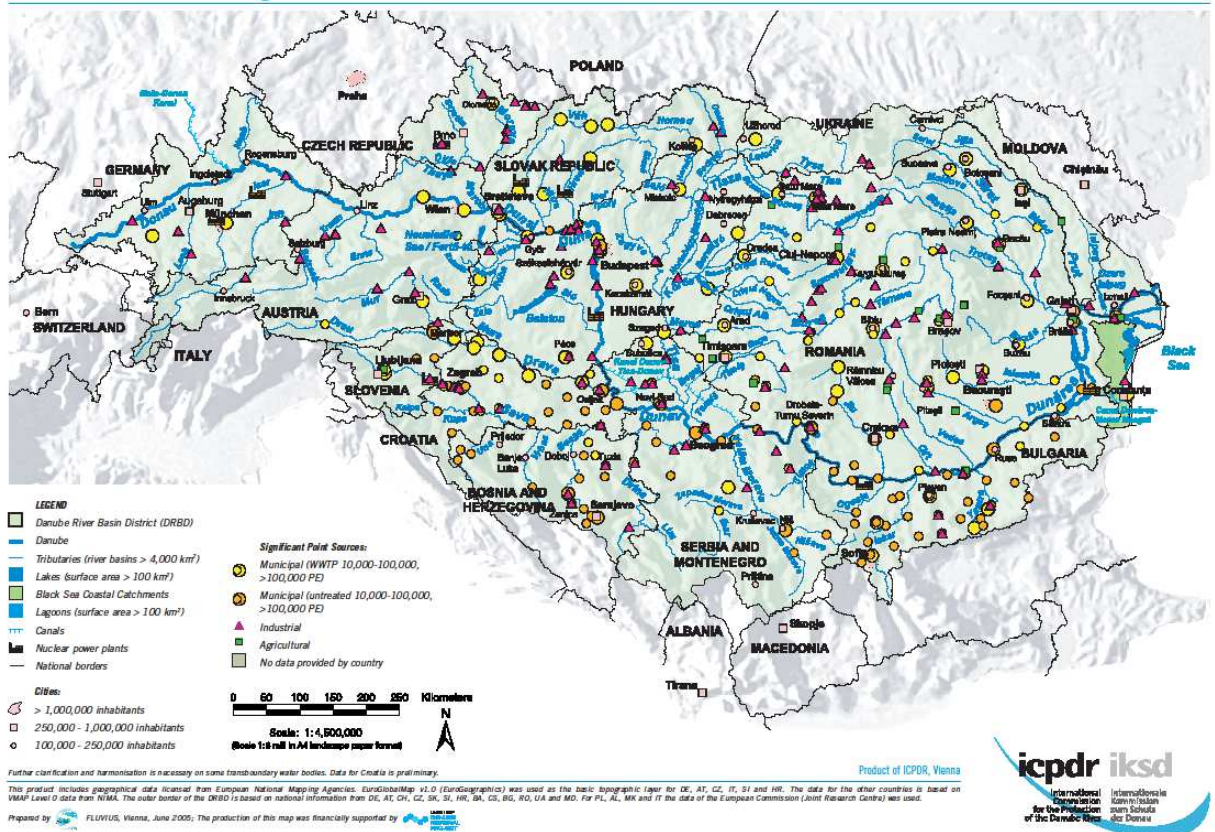
Vienna, December 2009

www.icpdr.org

icpdr ikssd
International Commission
for the Protection
of the Danube River

Danube River Basin District: Significant Point Sources of Pollution

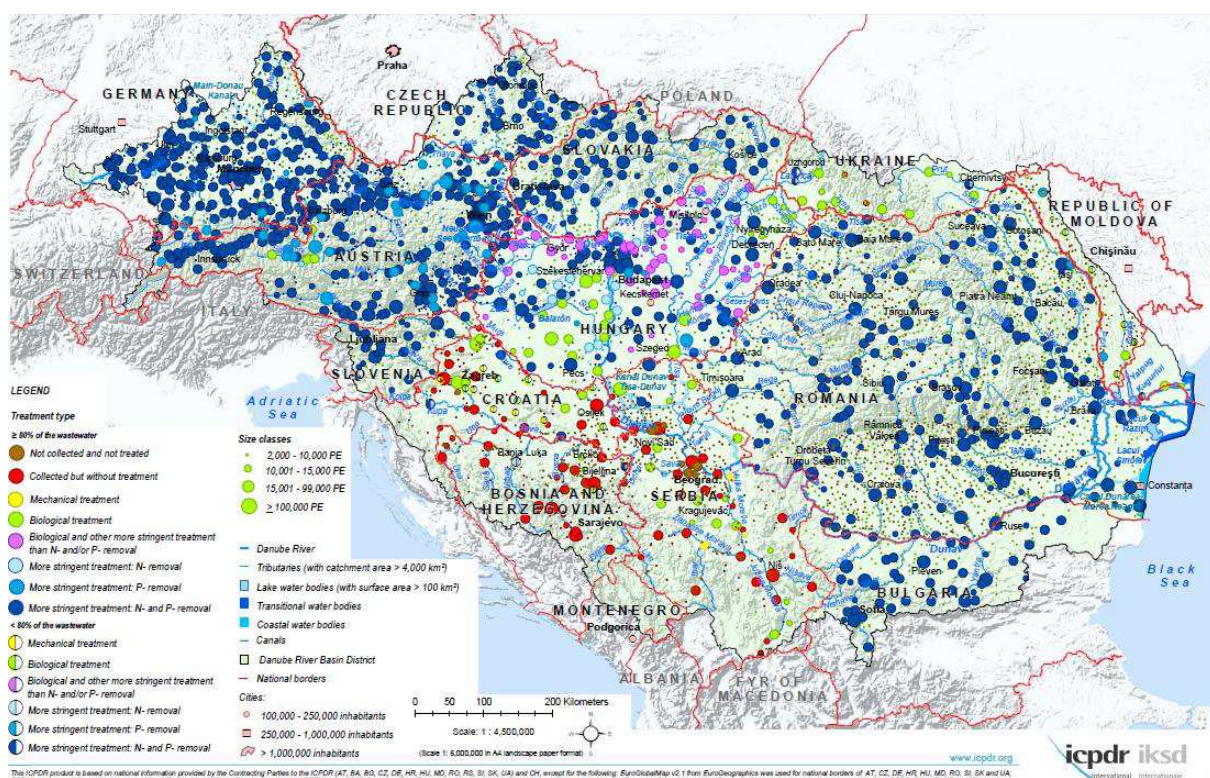
MAP 5



Danube River Basin District:
Exemptions according to EU WFD Article 4(4) and 4(5) - Surface Waters

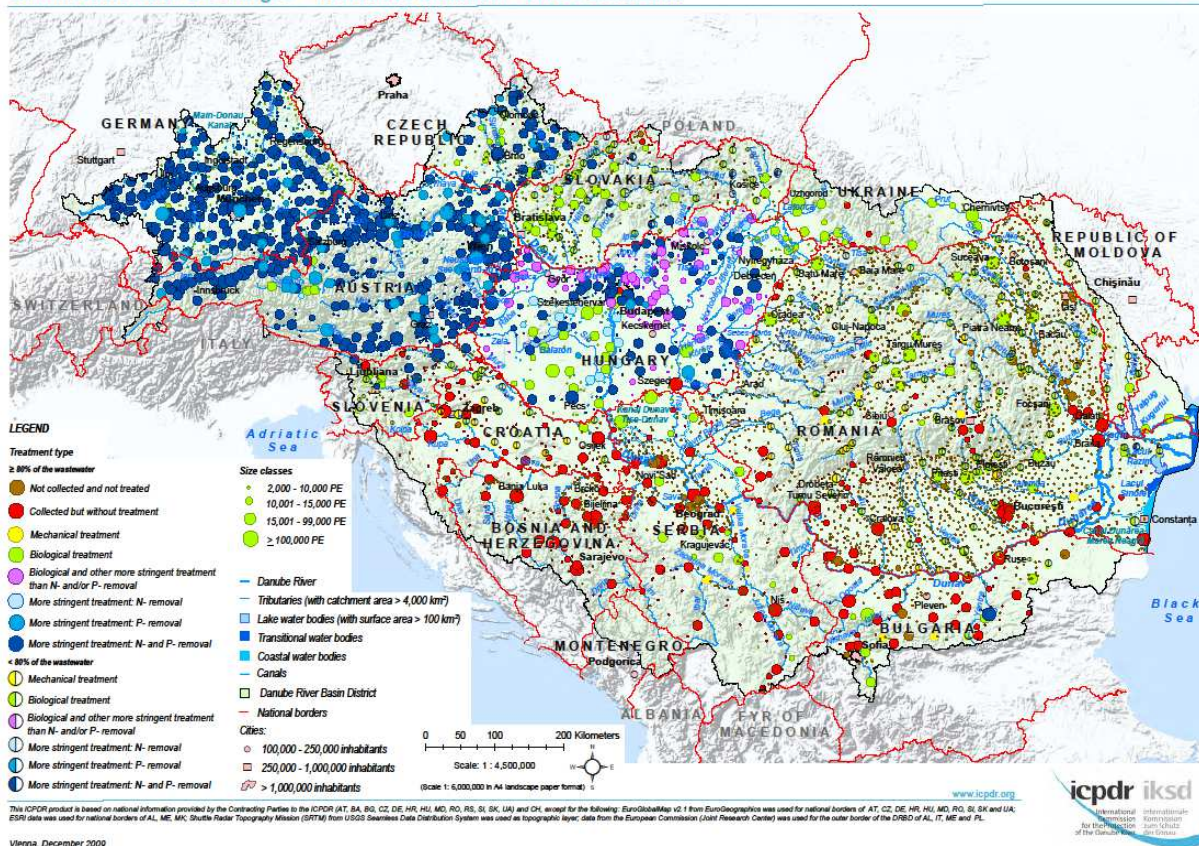
MAP 1

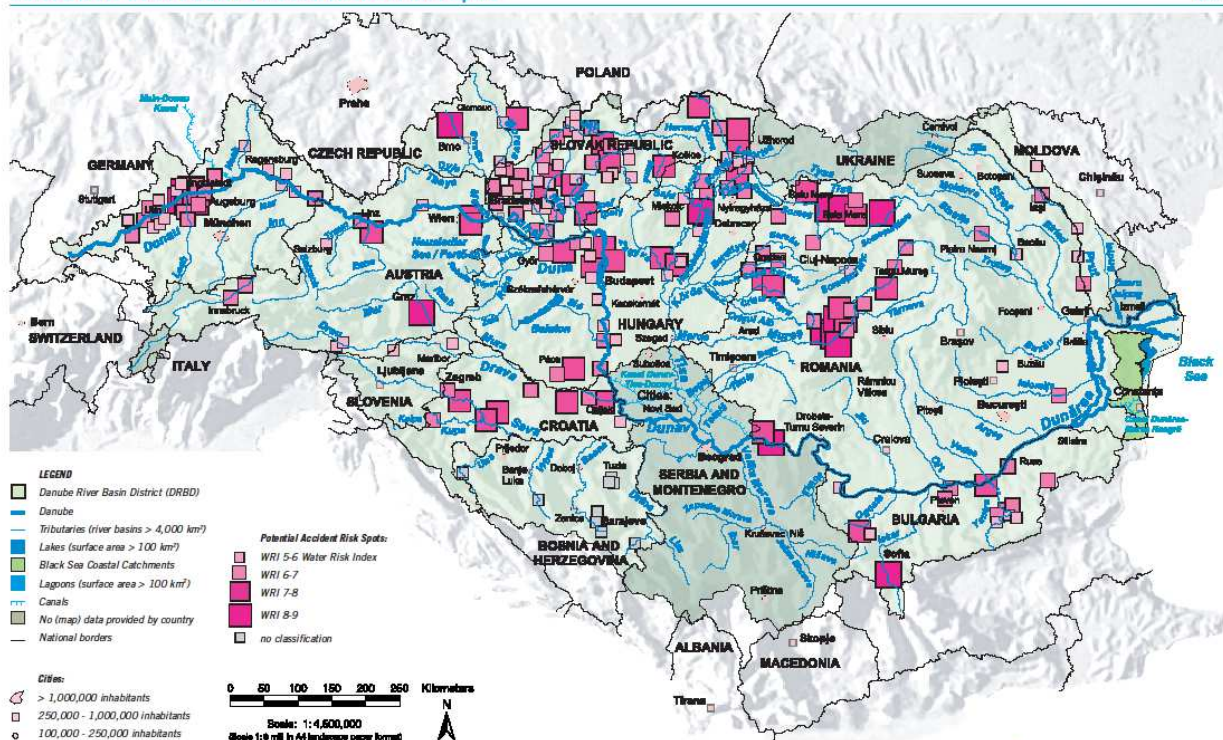




Danube River Basin District:
Urban Wastewater Discharges – Reference Situation - UWWT 2005/2006

MAP 1



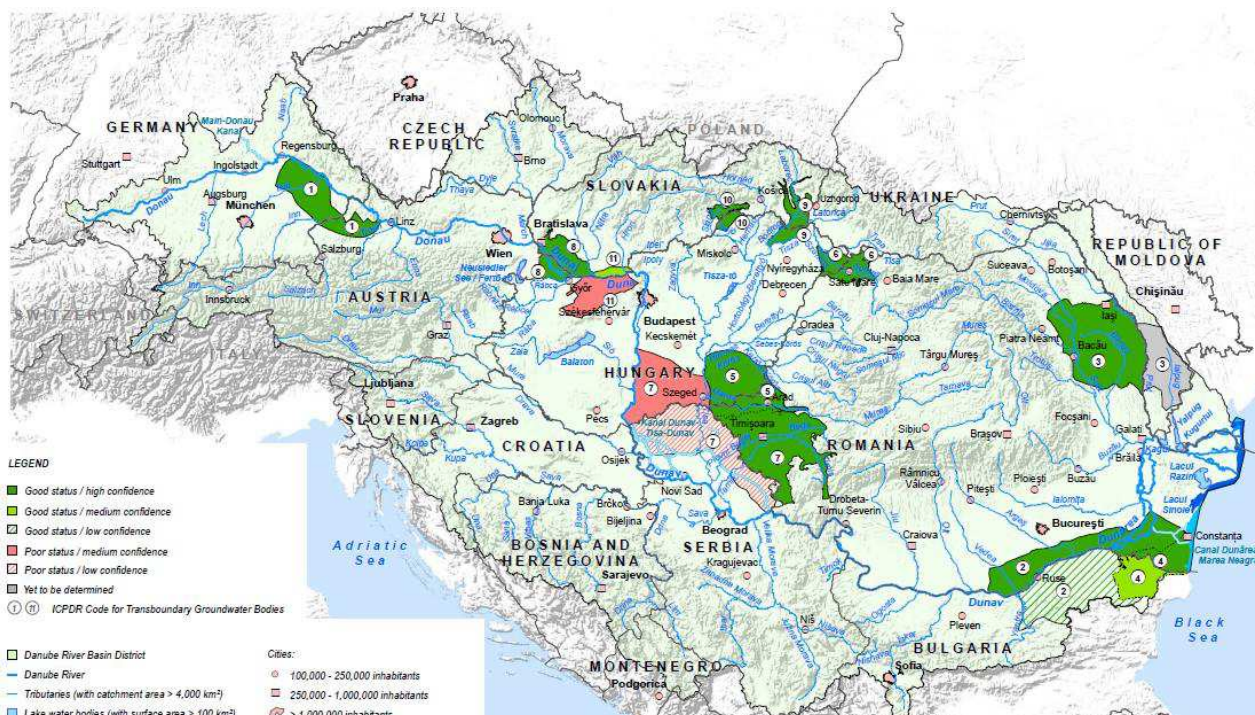


The risk of spill presented on this map is to be regarded only as potential and is derived from national data on quantities of water-endangering substances at particular industrial sites. Assessment of the real risk associated with specific sites requires a thorough site analysis and evaluation of safety measures applied. This will essentially remain a national task.

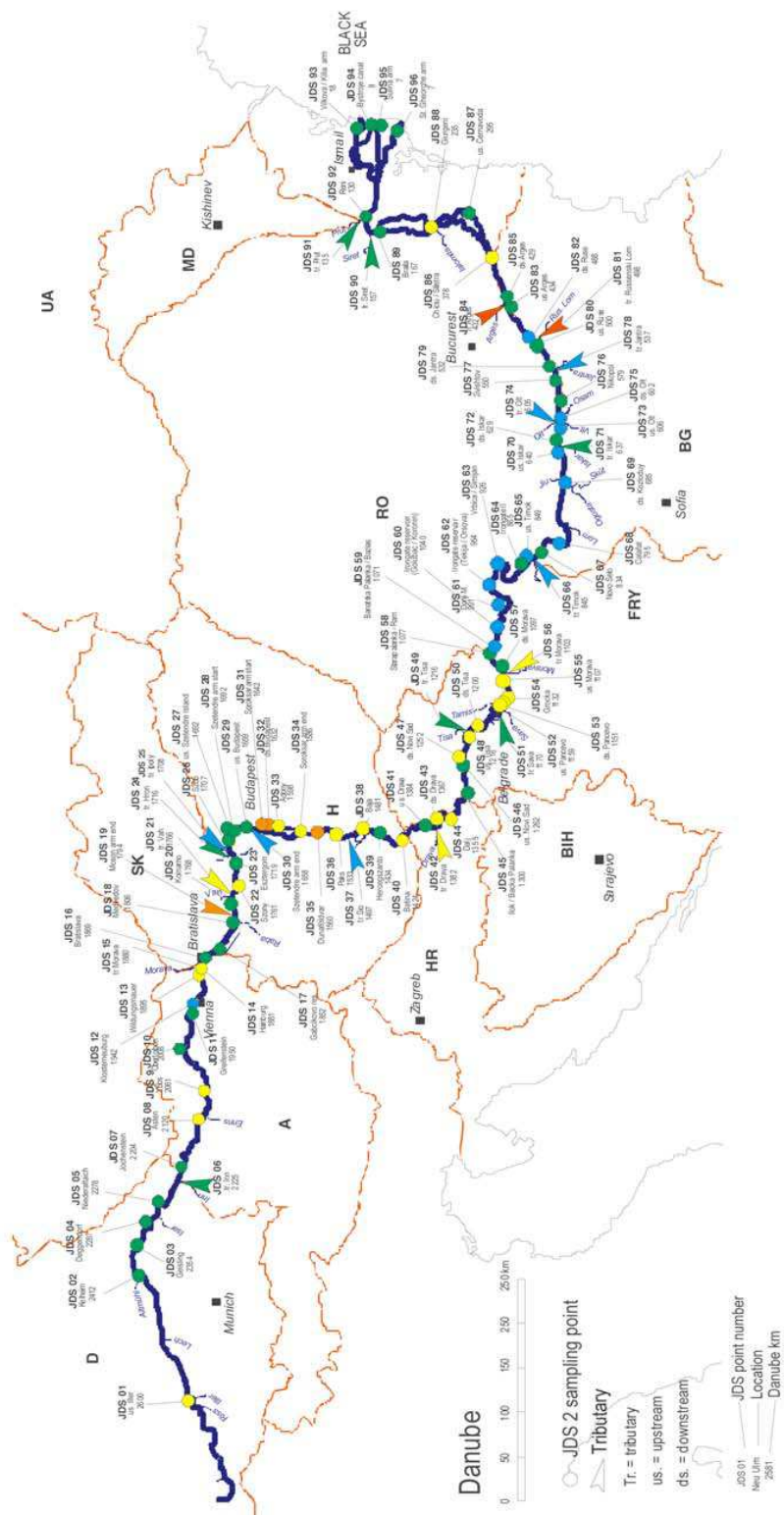
This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. EuroGeoMap V1.0 (EuroGeographics) was used as the basic topographic layer for DE, AT, CZ, IT, SI and HR. The data for the other countries is based on VMAP Level 0 data from NIMA. The outline border of the DRBD is based on national information from DE, AT, CH, CZ, SK, SI, HU, BA, CS, BG, RO, UA and MD. For PL, AL, MK and IT the data of the European Commission Joint Research Centre was used.

Prepared by: FLUWIS, Vienna, June 2005; The production of this map was financially supported by:

Product of ICPR, Vienna







Danube - Indication of the Chemical Status

