



Tematikus térképek harmonizálása az Európai Unión belül - Környezetértékelő európai típustérkép kialakítása

Doktori értekezés

TURCZI VANDA ZSÓFIA

Témavezetők:

DR. JOSÉ JESÚS NUÑEZ REYES, PH.D., egyetemi docens

PHILIPPE QUODVERTE HDR, egyetemi docens

ELTE TTK Földtudományi Doktori Iskola:

Iskolavezető: DR. GÁBRIS GYULA, D.SC., egyetemi tanár

Térképész Doktori Program:

Programvezető: DR. KLINGHAMMER ISTVÁN, CMHAS, egyetemi tanár

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Informatikai Kar

Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

École Doctorale des Sciences de l'Homme et de la Société:

Directeur: GABRIEL BERGOUNIOUX, HDR egyetemi tanár

Laboratoire CEDETE:

Directeur: GUILLAUME GIROIR, HDR, egyetemi tanár

Université d'Orléans, Faculté de Lettres, Langues, Sciences Humaines

Département de géographie

2011, Budapest - Orléans

1. Bevezetés

A politikai és egyéb érdekek miatt sokszor mesterséges határokkal felszabdalt Földet ma szinte az élet minden területén globális szempontok szerint kellene értelmezni, kezelni. A gazdaság és a természet gyakran egymással ellentétes rendszert alkotnak. A természet egyensúlyra törekvő rendszer, ezt azonban az ipari- és a mezőgazdasági tevékenység egyre aggasztóbb módon befolyásolja.

A világ egyik legfontosabb természeti kincse a víz. Napjainkban szerepe az ivóvíz iránti várható keresletnövekedés miatt világszerte felértékelődik. A víz alapvető életszükséglet, erőforrás és egyben természeti veszélyforrás is. A folyók, tavak, felszín alatti víztestek nem igazodnak a politikai határokhoz. Csak közös, határokon átnyúló, összehangolt nemzetközi vízgazdálkodási stratégia lehet a megfelelő módszer, hogy megvédjük a víz minőségét, elkerüljük a túlzott kitermelést, a természeti katasztrófákat. A különböző országok által kialakított közös tudásbázis – például közös térképek, összehangolt adatbázis - lehetővé teheti, hogy a szakmai-tudományos eredményeket átültetessék a mindennapi gyakorlatba és az EU jogi szabályozással összhangban közös és harmonizált vízgazdálkodási stratégiára vonatkozó ajánlásokat készítsenek.

1.1. Témaválasztás

Témaválasztásomat a környezettudatos ember globális rendszerszemlélete, a problémák észlelése és azokra adható jó válaszok keresése vezérelte. Térképészként – más szakterületek szakmai döntéseit, munkafolyamatait felhasználva, elfogadva – a tér adatok és a térképek szerepét vizsgáltam. A globális természeti rendszerek tudományos vizsgálata nemzetközi, országos és regionális szervezeti rendszerek szerint elkülönítve történik. A szakma ezeknek a szervezeteknek a munkáját különböző jogi és tudományos megfontolások alapján koordinálja. A szervezéshez elengedhetetlen a megfelelő kommunikáció, mely a mért, észlelt és levezetett adatokat bemutatja és különböző területi hatáskörök között kicseréli. Az adatok összevethetősége, a belső és politikai határok figyelmen kívül hagyása csak a nemzetközi szabványokon alapuló harmonizációval képzelhető el. A szöveges és adatbázisokba rendezett információközlés egyik kiemelt eszköze, médiuma a térkép.

Dolgozatom központjában a térképi kommunikáció áll. Ennek szerepét az EU Víz Keretirányelv (VKI) rendszerén belül a határokon átnyúló felszíni és felszín alatti vizek

gazdálkodásával és minőségének megőrzésével foglalkozó téma kapcsán vizsgáltam.

Az európai irányelvek végrehajtása, s jelentés-kötelezettsége minden európai tagország számára kihívást jelent. Ez alatt nemcsak a követelmények teljesítését, hanem számos esetben új rendezési egység elfogadását, a múltban használt standardoktól való eltérést, és új szemléletmód kialakítását kell érteni.

Az irányelvek végrehajtása informatikai alapokon nyugszik, a jelentéstevés elektronikus módon valósul meg. A térbeli adatok feldolgozása, publikálása a térinformatika eszközeinek segítségével történik, melynek egyik végterméke a térkép. Meggyőződésem, hogy a térképnek – mint részben nyelvfüggetlen kommunikációs eszköznek – hangsúlyosabb szerepet kellene betöltenie a végrehajtásban, illetve a döntéshozatalok alátámasztásában.

A VKI által előírt, térképen is bemutatott követelményeket nemzeti és nemzetközi szemszögből kell vizsgálni. Magyarországot és Franciaországot elemeztem részletesen, illetve lehetőségeim szerint a szomszédos országokra is kiterjesztettem vizsgálataimat. Az elemzést és esetenként az összehasonlítást különösen izgalmassá teszi a két tagállam eltérő mérete, gazdasági viszonyai és tudományos hagyományaiban mutatkozó eltérés.

A témaválasztás egy másik döntő szereplője az INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) irányelv, aminek napi gyakorlatba való bevezetése most indult, a dolgozat írása alatt is bővült, fejlődött. Az INSPIRE egy általános keretet ad az Európai Unió környezetpolitikájának javítására, azzal hogy európai méreteket öltő harmonizált téradat infrastruktúra létrehozását írja elő. Az INSPIRE olyan keretet jelöl ki, amelyben a többi európai téradatokra épülő irányelv nemcsak saját, de egymáshoz viszonyított rendszerében is összehangolt lehet.

1.2. A dolgozat felépítése

Dolgozatom az ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszéke és az Orléans-i Egyetem közötti cotutelle szerződés keretén belül készült. Kutatásaimat és a dolgozat megírását alapvetően a két ország követelményeihez kellett igazítani. A különbség részben a formai elemek terén és a tartalom eltérő hangsúlyozásában jelentkezik. (Például ilyen francia elem a hivatkozások, referenciák és lábjegyzetek kiemelt alkalmazása) A kutatási idő nagy részét Franciaországban töltöttem, így rám is érvényesek voltak a francia doktoranduszokra vonatkozó követelmények. A dolgozatról kivonatos francia nyelvű

fordítás is készült.

A témaválasztás nemzetközi jellege és a cotutelle szerződés természetes következményeként a téma háttere, referenciái és a gyakorlati példák francia és magyar vonatkozásai váltak hangsúlyossá.

A dolgozat öt szakmai fejezetre tagolódik:

Harmonizáció szükségessége: európai irányelvek és projektek. Ebben a fejezetben bemutatom az európai irányelvek felszíni és felszín alatti vizekhez köthető csoportját, kiemelt hangsúlyt fektetve a harmonizációra, mint az egységes, és összehasonlíthatóságot biztosító kommunikációs alapot. A vizsgált direktívák a dolgozati téma keretét alkotják, az elemzések rendszeres hivatkozási alapját képezik. A VKI keretén belül készülő térképek digitális és papír formátumban is megjelennek, illetve három – igényeiben, szaktudásában eltérő – közönséget céloznak meg: a nagyközönséget, a szakértőket és a döntéshozókat.

Vizsgálati szempontok kialakítása a vízhez kötődő térképek elemzéséhez. Ebben a fejezetben fejtem ki a dolgozatban használt vizsgálati rendszer kialakításához alkalmazott módszert. Azért tartottam szükségesnek az egységességet és összehasonlíthatóságot biztosító vizsgálati rendszer kidolgozását, hogy a további fejezetekben található térképeket e rendszer alapján elemezni tudjam. Ennek érdekében áttekintettem a tematikus kartográfia osztályozási rendszerének francia és magyar hagyományait. A két országban a tematikus térképészet más alapokon nyugszik. Bár sok a hasonlóság, tanulságos a két ország tematikus térképekkel szemben támasztott követelményeinek értékelése.

A Víz Keretirányelv magyar és francia végrehajtási rendszerének, és annak térképi vonatkozásainak összehasonlító elemzése. Ebben a fejezetben a hangsúly a harmonizáció érvényesülésének vizsgálatán van. A vízgazdálkodás és a végrehajtás folyamatának megértésén keresztül jutunk el az ábrázolásbeli különbségek és hasonlóságok bemutatásához. Ezek alapján lehet a VKI keretén belül készült térképeket elemezni.

Térkép alapú kommunikáció vízhez kötődő jogi környezetben. Ez a fejezet a térképi kommunikáció bemutatására helyezi a hangsúlyt. A döntéshozó közönséget kiemelve foglalkozik a különféle célközönséget befolyásoló kommunikációs elemekkel. A VKI térképeinek elemzéseiből származó eredményekre támaszkodva felállítottam egy saját kommunikációs modellt. E modell használata egy ajánlás a VKI térkép alapú

kommunikációjában.

Dolgozatom fő célja, hogy a VKI tevékenységét alapul véve a térképi kommunikációt eredményesen bemutassam, az elméleti keretek mellett gyakorlatban megvalósítható lehetőségeket is adjak.

Újítások és megoldások ajánlása Víz Keretirányelven belül. Ebben a fejezetben külön szerepet kap a vizuális változók új megközelítése, és ezeknek alkalmazása a VKI célkitűzéseinek megvalósításában. A felállított modell révén a Bertin-féle vizuális változók rendszerét is új, egyszerű algoritmikus keretek közé helyezem. Emellett javaslatot teszek az elemzések során bemutatott egyes térképek alternatív megoldására. Az elkészített térképekkel szeretném bizonyítani, hogy miként lehet újításokat bevezetni e szakmai környezetben, illetve milyen eszközökkel lehet a tudományos információt eltérő szaktudású felhasználói körök számára közzé tenni.

1.3. Problémafelvetés

A doktori értekezés tartalmi és formai elemeit tekintve, a francia és magyar követelmények több ponton is eltérnek. A francia rendszer kiemelten kezeli a problémafelvetést, és annak tágabb értelemben vett ismertetését. A *problématique* az a kérdéskör, melyre a dolgozat eredményei adják meg a választ. Ennek értelmében a kutatás, illetve a dolgozat első felében a problémafelvetés körülményeinek ismertetésére kell koncentrálni. Az alapkérdések lényegre törő megfogalmazása döntő fontosságú, mert ezek határozzák meg a kutatási irányokat.

Munkám elkezdésekor a következő kérdéseket fogalmaztam meg:

1. Mennyire érvényesül a térképi kommunikáció harmonizációja az európai szintű projektekben, így a VKI keretén belül, és milyen körülmények befolyásolják?
2. Amennyiben a harmonizáció nem érvényesül, miként lehet erre megoldást találni, úgy hogy az irányelvek követelményei teljesüljenek, felhasználóbarát legyen, illetve számításba vegye a harmonizációt nehezítő körülményeket?
3. A térkép alapú kommunikáció eredményessége szoros kapcsolatban áll az adatok rendszerezettségével. Milyen osztályozási rendszert lehet kialakítani a térképi vizualizáció átlátható leírására? Elősegíti-e a vizualizáció harmonizálását az ábrázolni kívánt objektumokra épülő osztályozási rendszer alkalmazása?

4. Tudományos és jogi keretekkel szabályozott környezetben milyen lehetőség van arra, hogy a térképen újszerű (nem tradicionális) ábrázolásokat alkalmazzunk, mely felhasználói kört célszerű ezekkel megszólítani?

1.4. A dolgozat nyelvezete

A dolgozat megfogalmazásakor elkerülhetetlen volt az idegen szavak használata. A térinformatikai kifejezéseknek gyakran nincs tömör magyar változata, például *feature class*, *data set*, s esetenként ezek tükörfordítása nem azonos fogalmat takar. Az uniós irányelvek és projektek számos olyan rövidítést alkalmaznak, melyeket a magyar szövegben is az eredeti formában használunk, például INSPIRE, WISE, stb. Emellett Franciaországban nagy előszeretettel alkalmaznak rövidítéseket egyes intézmények, illetve projektek elnevezésre, melyeket a témából adódóan alkalmazni kellett.

Dolgozatomban az idegen szavakat dőlt betűvel jelöltem, a rövidítéseket pedig verzál módon szedve (végig nagy betűvel). A rövidítések jelentései a szószedetben találhatók, illetve első előforduláskor a szövegbe ágyazva, a rövidítés eredeti jelentése és magyar fordítása is szerepel.

2. Harmonizáció szükségessége: Európai irányelvek és projektek

A fejezetben bemutatom a doktori témámat megalapozó – elsősorban a természetes vizeink kérdéskörhöz tartozó – európai irányelveket. Ezek az irányelvek határozzák meg a jogi és technikai keretet, kikényszerítve a téradat rendszerek harmonizációját. Ezeknek a folyamatoknak megkerülhetetlen eleme a térképalapú kommunikáció. A több évtizedes gazdasági verseny következtében folytatott környezetpusztító tevékenységek napjainkra bekövetkezett hatásai elkerülhetetlenné teszik a környezetszennyezéssel és vízhasználattal kapcsolatos intenzív foglalkozást. Így az EU célkitűzései között is kiemelt helyen szerepel a jövő generációjának életkörülményeit meghatározó, környezetkímélő, a környezeti állapotot adott esetben javító vagy megőrző döntések meghozatala. Egyre többet hallhatjuk a fenntartható fejlődés kifejezést, amelynek az a lényege, hogy úgy éadjunk el gazdasági növekedést, hogy közben a környezetünkre is tudatosan odafigyelünk és megőrzésére törekedjünk. Ezeknek a környezeti problémáknak a kiküszöbölésére, javítására Európa megoldások sorozatával állt elő. Az 1990-es évek végétől sorra születtek meg olyan európai irányelvek, melyek a környezet megóvására, környezeti problémák megelőzésére és a társadalom felkészültségére helyezték a hangsúlyt. A következőkben áttekintett irányelvek is ennek a szemléletváltásnak az eredményei.

Dolgozatom alapján véve az INSPIRE harmonizációs törekvéseire keresi a választ a VKI-en belül. Ennek megértéséhez mindenképpen szükség van a két irányelv ismertetésére, és azok térképi követelményeinek áttekintésére. E két direktíva fontos szerepet tölt be a környezetvédelem tudatos formálásában, de az európai környezeti szabályozásnak csak egy részét képezik, ezért a teljesség kedvéért más európai irányelvekre és projektekre is kitekintést adok.

Az irányelvek általános bemutatása azért lényeges, hogy megértsük a kommunikáció fontosságát ebben az európai környezetben, illetve megtaláljuk az irányelvek végrehajtásainak azon pontjait, ahol a térkép hangsúlyos szerepet kap. Látni kell azt, hogy az irányelvek fő követelményei nem térképek, azonban térképészként én ezeket hangsúlyozom ki, és e szemszögből közelítem meg a direktívákat. Mivel a térképészet minden esetben egy másik tudományhoz társul – jelen esetben a vízhez köthető tudományokkal kapcsolatos térképezéséről van szó – így nehéz elkerülni, hogy más tudományokat ne érintsek. Dolgozatom terjedelmének korlátai miatt, a dolgozat

megértéséhez szükséges módon felületesen érintem a kapcsolódó társtudományok témámra vonatkozó eredményeit.

A fejezet végén bemutatok két, a harmonizálásra megoldást nyújtó európai példát, melyek még az INSPIRE megszületése előtt keletkeztek. A két projekt (DANREG, eWater) más-más időszakból származik, és eltérő megoldást nyújt a harmonizálásra.

2.1. INSPIRE

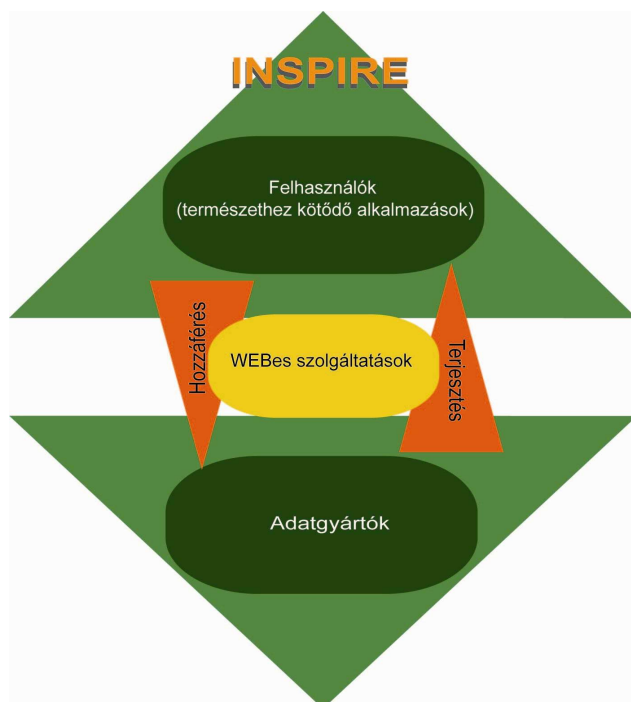
Az Európai Gazdasági Közösség (EGK), később Európai Unió (EU) létrejöttével Európa közös egységre törekedett/törekszik az élet szinte minden területén. Az EGK elsődleges céljának a tagállamok gazdasági unióját tűzte ki, azaz a munka és a tőke szabad áramlását, az egységes és kölcsönös vezérelvek kidolgozását a foglalkoztatásra, a társadalmi jólétre, mezőgazdaságra, közlekedésre és külkereskedelemre. Az egységes piac megteremtésével megszűntek a tagállamok közötti kereskedelemre és szabad versenyre épülő korlátozások, a Schengeni Egyezményrel szabad átjárás lett az országok között, majd az Euró bevezetésével egy közös pénznemet hoztak létre. Ezeknek az intézkedéseknek többek között a célja a gazdaságosság és a profit növelése, az emberek életszínvonalának emelése, s bár nem az elsődleges ok, de nem elhanyagolható az a tény sem, hogy az országok közös normatíva alapján összemérhetővé váljanak.

Ugyanakkor, ha más sajátos szempontok alapján akarjuk összehasonlítani az EU országait, észre kell venni, hogy mennyire nem egyszerű feladat, hiszen minden ország más-más hagyományokkal, történelemmel, kultúrával és természeti sajátosságokkal rendelkezik, s nehéz feladat lenne mindenre egységes szabványt felállítani. Ezt a sokszínűséget fedezzük fel az egyes országok tematikus térképein is, azaz különböző méretarányban és vetületben, más térképészeti hagyományokkal, szemlélettel és szabványokkal, eltérő adattartalommal és technikával készülnek. Bár vannak olyan hagyományosan elfogadott és régmúlta visszatekintő szabványok, mint a geológiai térképek színkulcsa, azonban nagyvonalakban még is azt mondhatjuk, hogy az egyes országokban a térképi szabadság érvényesül, ami természetesen nem tekinthető negatívumként. Azonban vannak olyan természeti jelenségek, katasztrófák melyek globálisan érintik az országokat, azaz nincsenek tekintettel az országhatárra, ilyen például, a felszín alatti és feletti vizek, az időjárás, az árvizek. Ezeknek a környezeti jelenségeknek a kezelése, védelme az EU-t érintő közös probléma, s szoros nemzetközi együttműködést igényel. A térkép, mely napjainkban egyre nagyobb szerepet

tölt be, hiszen részben nyelvfüggetlen információt közöl, fontos kommunikációs csatornát képezhet az országok között. Segítséget nyújt az országok közötti megegyezéshez, az őket érintő közös környezeti problémák megoldásához. A megvalósításhoz szükséges az adatoknak, és az azokat bemutató tematikus térképeknek az összehasonlíthatósága, összemérhetősége.

2.1.1. INSPIRE általános céljai és végrehajtása

Manapság a környezetvédelem, klímaváltozás olyan aktuális probléma, mely az



1. ábra. INSPIRE lényegi felépítése

(BRGM, 2009 nyomán fordítva)

egész világot érinti, így talán nem véletlen, hogy az INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe – Európai térinformációs infrastruktúra)¹ nevű irányelv ezt a témakört célozta meg. Ennek megfelelően az irányelv legfőbb célja az uniós környezet-politika végrehajtásának javítása. Az INSPIRE 2007-es törvénybeiktatásával egy új fejezet kezdődött az európai térinformatikában, ugyanis ez az európai irányelv alapot nyújtott az országok számára, hogy megteremtsék saját harmonizált téradat infrastruktúrájukat, hozzájárulva ezzel az egységes európai geoportál létrejöttéhez. Például

Budapesttől egy franciaországi kis faluig

mindenki elérheti majd a számára szükséges adatot, a megfelelő formátumban. A téradat infrastruktúra (1. ábra) kialakítása egyben a kontinens országainak hathatósabb együttműködését is jelenti. „Európa versenyképességének egyik alapfeltétele, hogy kialakuljon a téradatok széleskörű, egységes, interoperábilis rendszere, s megteremtődjenek szolgáltatásainak feltételei.” (Varga, 2007)

Ennek megvalósítása a következő feltételek mellett kell, hogy előálljon Bernard

¹ INSPIRE hivatalos honlapja, <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>

(2008):

- metaadatokat kell gyártani meghatározott szabványok alapján (tér adatok és szolgáltatások metaadatai)
- az adatokat harmonizálni kell, és biztosítani kell a szabad hozzáférést
- olyan szolgáltatói hálózatot kell létrehozni, melynek segítségével az adatok és a tér adat-szolgáltatások elérhetővé válnak, biztosítva ezzel az ingyenes keresést, megtekintést (ez nem minden esetben ingyenes), letöltést, átalakítást és szolgáltatás le hívást
- a közigazgatás egyik szintjén összegyűjtött térbeli adat megosztható legyen a többi közhatóság összes szintje között
- az adatok és szolgáltatások egymásba átvihetők legyenek
- koordinációs rendszer létrehozása az adatszolgáltatók és a felhasználók bevonásával, monitoring és jelentések

Az INSPIRE nem új normák létrehozását szorgalmazza, hanem létező, nemzetközi szabványok alapján – mint például az ISO 19115 és az ISO 19119, melyek a tér adat-készleteket és a szolgáltatásokat írják le – kívánja előállítani a szabványos metaadatokat (EC, 2010). Szabványos metaadatok szolgáltatása érdekében szükségessé válik a tér adatok egységesítése is. A metaadat szabványok, az adatspecifikációk, hálózati szolgáltatások és adatmegosztás létrehozását és koordinálását az LMO-k (Legally Mandated Organizations – Jogi Felhatalmazással Rendelkező Szervezetek)² és SDIC-k (Spatial Data Interest Community – Tér adat Érdekeltségű Közösségek)³ végzik véleményezés útján. Az INSPIRE által megkövetelt intézkedések megvalósítása a fejezet elején említett egyenlőtlenségek miatt korántsem egyszerű. A következő nehézségek állnak fenn:

- az adatok és a dokumentumok hiányosak és nem állnak rendelkezésre,
- az adatok és a dokumentumok, többszörösen elérhetőek (többpéldányúság),
- az adatok minősége, rendszerezettsége és elérhetősége nem megfelelő,
- az adatsorok és szolgáltatások nem kompatibilisek egymással a megosztás és felbontás nehézségeiből és eltérő szabványokból kifolyólag.

Ezek a problémák több más politika és információs anyag terén is tapasztalhatók, s a közigazgatás számos szintjén felvetődnek. Ennek megoldására, olyan intézkedések szükségesek, amelyek az állami hatóságok különféle szintjéről származó tér adat-szolgáltatás

² „Az LMO

³ és SDIC szervezetek listája elérhető az INSPIRE honlapján: <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/42>

cseréjét, megosztását és használatát célozzák meg, azaz egy téradat-infrastruktúrát hívnak életre (EC, 2007a).

Az INSPIRE három nagy csoportban, 34 témára vonatkozik (1. táblázat):

- I. MELLÉKLET: a földfelszínen a pontos helymeghatározáshoz szükséges adatok
- II. MELLÉKLET: kiegészítő általános adatok
- III. MELLÉKLET: tematikus adatok

I. MELLÉKLET	II. MELLÉKLET
1. Koordinátákon alapuló referenciarendszerek 2. Földrajzi rácsrendszerek 3. Földrajzi nevek 4. Közigazgatási egységek 5. Címek 6. Kataszteri parcellák 7. Közlekedési hálózatok 8. Vízrajz 9. Védett helyek	1. Domborzat 2. Felszínborítás 3. Ortofotók 4. Földtan
III. MELLÉKLET	
1. Statisztikai egységek 2. Épületek 3. Talaj 4. Földhasználat 5. Emberi egészség és biztonság 6. Közüzemek és közszolgáltatások 7. Környezetvédelmi monitoring létesítmények 8. Termelő és ipari létesítmények 9. Mezőgazdasági és akvakultúra-ágazati létesítmények 10. Népeség eloszlás - demográfia 11. Területgazdálkodási/-korlátozási/-szabályozási övezetek	12. Természeti kockázati zónák 13. Légköri viszonyok 14. Meteorológiai földrajzi jellemzők 15. Óceonográfiai jellemzők 16. Tengeri régiók 17. Bio-geográfiai régiók 18. Élőhelyek és biotópok 19. A fajok megosztása 20. Energiaforrások 21. Ásványi nyersanyagok

1. táblázat. INSPIRE tematikák

(EC, 2007a Annexes)

Az INSPIRE nem követeli meg új adatok gyűjtését, vagy a papír formában létező térképek digitalizálását, hanem a meglévő digitális téradatokat kell harmonizálni, és a metadataikat hozzáférhetővé tenni. Az adathiányok betöltésére se kötelez, ezeket majd az elkövetkezendő években más európai projektek segítségével, mint a GMES (Global

Monitoring for Environment and Security – Környezet és Biztonság Globális Megfigyelő Rendszere)⁴ vagy a SEIS (Shared Environmental Information System – Közös Környezeti Információs Rendszer)⁵ fogják megoldani. Azon téradatok szabad elérésére, melyek sérthetik a nemzetközi kapcsolatok jó működőképességét, személyhez vagy a környezetvédelemhez kötődő bizalmas adatokat tartalmaznak, illetve nemzetbiztonságot veszélyeztetik, korlátozásokat vezetnek be (Brehier, 2008).

Az INSPIRE megfelelő szabályokat nyújt az európai szintű téradat harmonizációra, azonban a végrehajtás folyamatát nem pontosítja, azaz a lehetőségek adottak, de a megvalósítás a tagországokon múlik. Az adatok ingyenes publikálása újfajta gondolkodásmódot igényel az adatszolgáltatóktól, ami több érdeket is sérthet. Ez az átállás nem bizonyul egyszerű feladatnak, nem is említve a technikai akadályokat, amelyek a szabványok előállításánál merülnek fel.

2.1.2. INSPIRE térképészeti megközelítésből

Az INSPIRE harmonizálási szabályai a téradatok metaadataira vonatkoznak, egységes vizualizációra nem tesz említést a direktíva. Az irányelv fő célja tehát a metaadatok egységesítése, mely egyben a téradatok harmonizálását is jelenti, s a megjelenítés egységesítése háttérbe szorul. Egy egységes adatbázis létrehozása azonban megkönnyíti az egységes megjelenítés megvalósítását. Jogosan tehetjük fel tehát a kérdést, hogy az INSPIRE milyen mértékben vonatkozik a térképi megjelenítésre? Van-e szükség egyáltalán harmonizált térképekre? Ennek eldöntéséhez először is vizsgáljuk meg a térkép hagyományosan elfogadott ICA (1973) által megfogalmazott definícióját:

„A térkép a Földön, más égitesten vagy a világűrben található természeti és társadalmi típusú, tárgyak, jelenségek vagy folyamatok méretarányosan kisebbitett, meghatározott matematikai szabályok vagy mértani törvények szerint a képfelületre vetített, generalizált, magyarázó ábrázolása a síkban.”

Ez a tudományos megfogalmazása a térképnek, de emellett még számos más jelentést is hordoz magában, mivel manapság a papír alapú térkép mellett digitális térképről is beszélünk, mely folyamatos összeköttetésben van az adatbázissal, ezért tartalma naprakész és dinamikus:

⁴ Európai Földmegfigyelő kezdeményezés, http://ec.europa.eu/gmes/index_en.htm

⁵ Közös környezeti információs rendszerre kialakítására irányuló, 2008-ban induló európai projekt, <http://ec.europa.eu/environment/seis/>

- A térkép egy művészi alkotás, ahol a szépérzékünk érvényesül (Meynen, 1973; Tufte, 1983)
- A térkép grafikus szabályokra épülő megjelenítés (Bertin, 1967)
- A térkép adatsorok szemléltetésének, vizualizációjának eszköze (Visvalingam, 1989)
- A térkép egy kommunikációs csatorna, azaz információt közöl és hordoz (Koláčný, 1969; Robinson et al., 1975)

Ezek után elmondható, hogy a térkép nem csupán ábrázol, de a megjelenítéssel információkat ad át az olvasónak, illetve egy adathordozó, amely szigorú grafikus szabályokra épül, de mégis esztétikusan jeleníti meg a száraz adatsorokat.

Ennek megfelelően, ha az INSPIRE adatharmonizációt követel meg, joggal gondolhatjuk azt, hogy a térkép-harmonizáció is beleértendő. A vizualizáció fontos szerepet kap az irányelven belül, hiszen az adatok térbeli megjelenítése kizárólag térképeken történhet. A térkép nemcsak abban segít, hogy térbelileg el tudjuk helyezni az adatokat, hanem azok megértésében is támaszt nyújt. Sokkal egyszerűbb megérteni például a folyók szennyezettségét Magyarországon, ha azt térképen látjuk megjelenítve, mintha csak az adatsorokat vizsgáljuk.

Ezzel is magyarázható, hogy az INSPIRE Geoportal⁶ (2. ábra), melynek célja az INSPIRE végrehajtásának segítése, egy interaktív térképi felület segítségével kínál olyan lehetőségeket, mint a téradatok és téradat-szolgáltatások metaadatai közötti keresés, téradatok alapvető megjelenítése, letöltése és átalakítása. Ezért is látom a fontosságát egységes megjelenítés kialakításának, mivel ez jelentősen megkönnyíti az adatok vizuális, térbeli összehasonlítását.

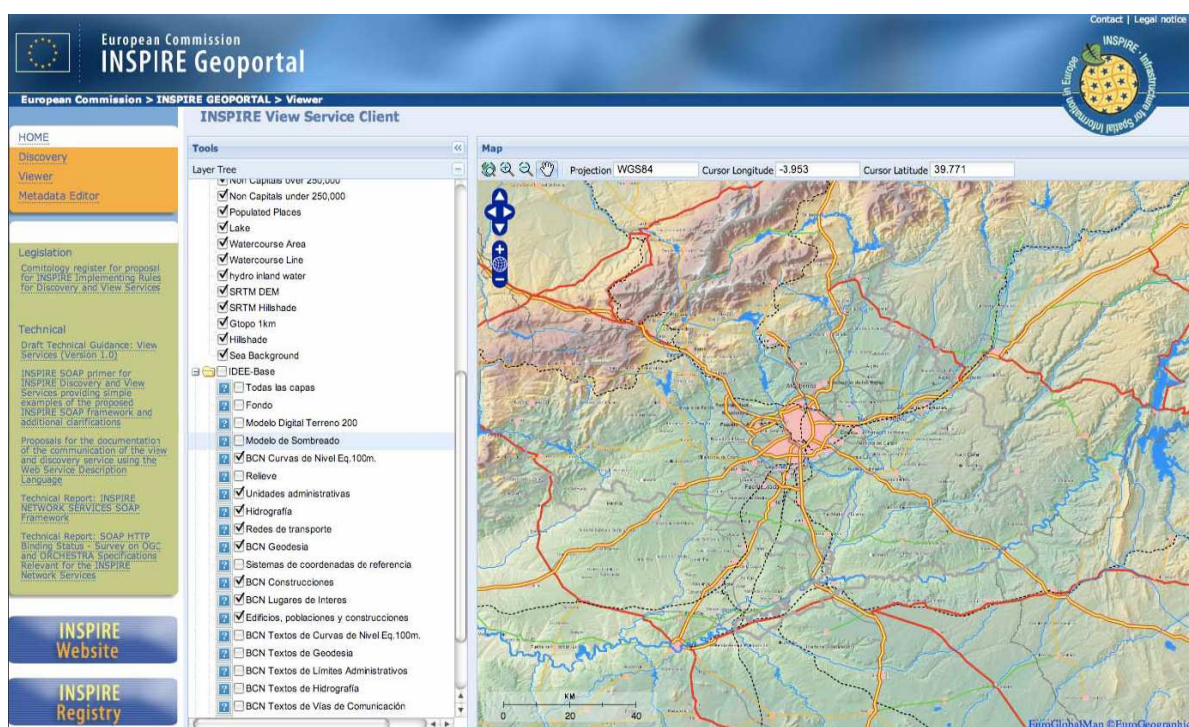
Az INSPIRE végrehajtási menetrendje szerint az 1. melléklet adatharmonizációs kivitelezései utasításokat 2009-ig kellett elkészíteni. Mind a 9 tematika adatszabványainak leírása elérhető az INSPIRE honlapjáról⁷.

Az irányelv 1. mellékletében találjuk a földrajzi koordináta-rendszereket (továbbiakban FKR) melyhez szorosan kapcsolódik a vetületválasztás is. Az egységes vetület meghatározása nagymértékben érinti a térképeket is, hiszen a megfelelő vetület kiválasztása nélkül el sem kezdhetjük a térkép készítését. A FKR különbözik a többi tematikától, hiszen a FKR nem letölthető, megjeleníthető adatok, hanem a többi tematika

⁶ INSPIRE Geoportal, <http://www.inspire-geoportal.eu/>

⁷ Data specifications/ Guidance Documents, <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2>

szabványai által definiált térbeli objektumok harmonizált és átvihető földrajzi elhelyezésének alapfeltételét teremti meg. Azért fontos a kiválasztása az egy vagy behatárolt számú FKR-nek és vetületnek, hogy biztosítva legyen a közös alap a többi tematika közötti földrajzi harmonizálásra. Vízzintes vonatkozási rendszernek az ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989 – Európai Földi Vonatkozási Rendszer) használatát fogja elrendelni az INSPIRE az Európán belüli területekre, míg földi magasságnak az EVRS-t (European Vertical Reference System – Európai Magassági Vonatkozási Rendszer).



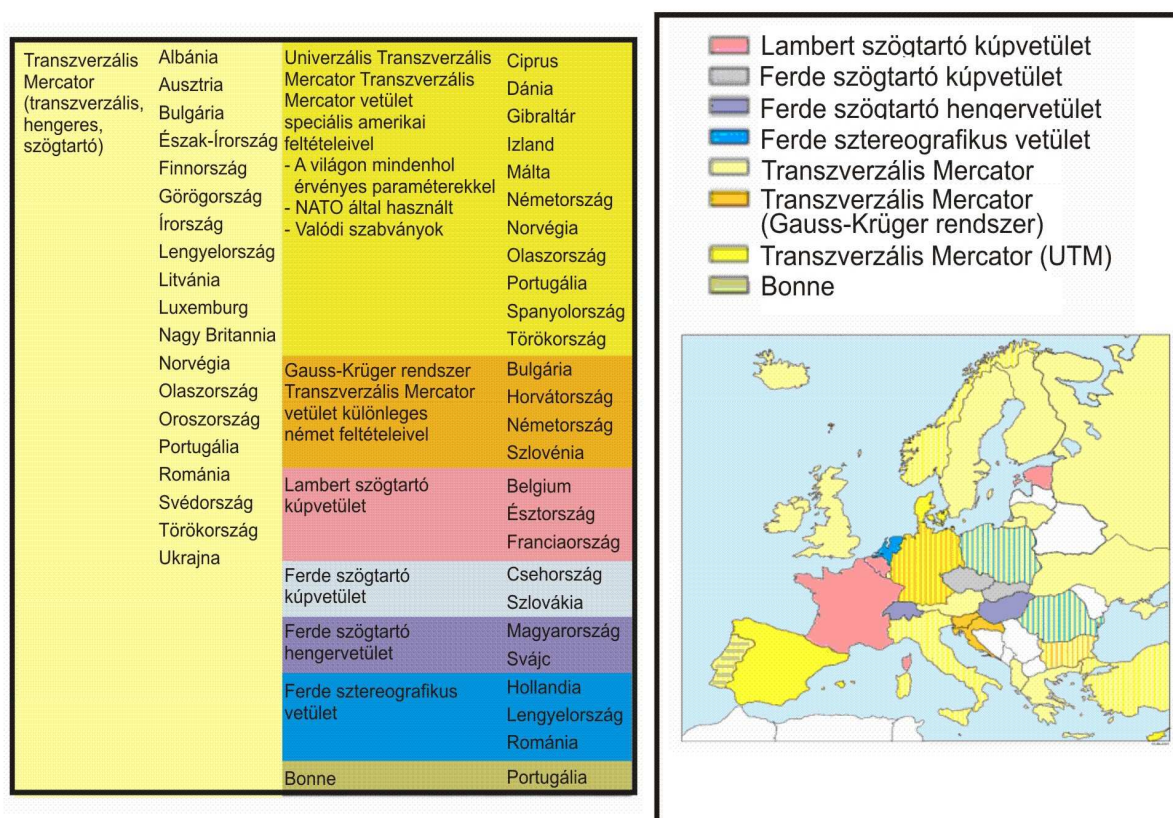
2. ábra. INSPIRE Geoportal adat megjelenítés

(EC, n.d.)

A vetület választás hagyománya, ahogy azt a (3. ábra) is mutatja nagyon változatos Európában. Az INSPIRE keretén belül az egységes vetületre is született ajánlás (EC INSPIRE TWG Coordinate Reference Systems and Geographical Grid Systems, 2009, p. 6-7):

- Lambert-féle azimutális területtartó vetület: európai térbeli kiértékelésekre és jelentéstevésre, ahol a terület nagyságának ábrázolása követelmény
- Lambert-féle szögtartó kúpvetület: alakhú európai térképezésre, ahol a méretarány kisebb vagy egyenlő, mint 1:500 000
- UTM (Univerzális Transzverzális Merkator): alakhú európai térképezésre, ahol a méretarány nagyobb, mint 1:500 000

Az 1. mellékletben található továbbá a vízrajz tematikája is (EC INSPIRE TWG Hydrography, 2009), melyre ugyancsak elkészültek már az adatszabványosítási ajánlások, akárcsak a másik 8 témára. Az összes átnézése után, egyedül a vízrajzi téradat harmonizációnál találtam egy jelkulcsot a vízrajz ábrázolására, amely azonban hiányos, ugyanis csak a színek vannak feltüntetve hexadecimális kódolással, de a jelek előállításáról többet nem tudunk meg (például vonalvastagság, a jel nagysága stb.). Ezek a szimbólumok, illetve a színek létező térképek jelkulcsából lettek összeállítva. Azt a megjegyzést olvashatjuk még, hogy az adatmegjelenítés ugyanakkor függ a számítógép képernyőjétől vagy a nyomtatótól, illetve a felhasználó szín érzékelésétől (EC INSPIRE TWG Hydrography, 2009, pp. 145-150).



3. ábra. Vetületválasztás hagyományai Európában

(Annoni et al., 2001 nyomán fordította Turczai V.)

A jelkulcs létezése azonban arra enged következtetni, hogy az INSPIRE-en belül vannak próbálkozások az egységes megjelenítésre is. A térképek egységes kinézete nemcsak térképész szemszögből fontos, hanem a szakemberek számára is. Nem csupán a színek harmóniája értendő az egységes ábrázoláson, de a térképet meghatározó más grafikus elemek megjelenítési módszere is.

2.2. Víz Keretirányelv (VKI)⁸

A víz a legfontosabb természeti forrásunk, mely nélkül élet se lenne a Földön, épp ezért fontos a védelme. Ennek ellenére a vizek szennyezése hatalmas méreteket öltött szerte a világon. Európa egy erősen iparosodott része a világnak, ahol számos tényező hozzájárul a környezetszennyezés növeléséhez, nagymértékben az ipar, kisebb részben a mezőgazdaság és a lakosság. Napjainkban az egyik legnagyobb problémát a tavak elalgásodása (eutrofizációja) jelenti, mely egyébként természetes folyamat, de az emberi tevékenységek következményeként megnövekedett nitrát- és foszfátkoncentráció a tavak gyorsított eutrofizációjához vezet, azaz a tavak korai előregedéséhez. Emellett vannak olyan közvetlen ember által okozott vízszennyezési források is, mint az olajszállító hajók balesetei, a közlekedés, a növényvédő szerek és az ipari károsanyag-kibocsátás. Hasonló veszélyeknek vannak kitéve a felszín alatti vizek is, melyeknek nagy szerepe van az ivóvízellátásban, ám a szennyezés miatt egyre inkább kiszorulnak az emberi fogyasztásra alkalmas vízbázisokból.

Az élővizek használata nélkülözhetetlen az ember számára, de ugyanakkor ez költségekkel is jár. Felszíni és felszín alatti vizeink nemcsak természeti, hanem gazdasági társadalmi értéket is hordoz, költségmegtakarítást és jövedelemszerzést kínál az emberek számára. Azonban ez a nagy értékű természeti erőforrás nem áll korlátlanul a rendelkezésünkre, ezért ahhoz, hogy a jövőben is megőrizzük vizeink biztonságát, azaz mindenki számára jusson tiszta ivóvíz, és tájaink meghatározó vízrajzi elemei is megmaradjanak, erőfeszítéseket kell tenni állapotuk javítására, megóvására (Gayer, 2007).

Európa környezetpolitikájának egyik legrégebbi szegmense a vízszennyezés elleni küzdelem. 1975 óta több mint 30 egymást követő irányelvet és szabályzatot helyeztek hatályba édesvizeink és tengereink védelme érdekében. Mivel túl sok volt a szabályzat és átláthatatlan a rendszer, úgy döntött az akkor már Európai Unió, hogy mélységeiben újra kell rendezni a vízzel kapcsolatos közösségi politikát (Eaufrance, n.d.). Ennek köszönhetően született meg a Víz Keretirányelv, mely leegyszerűsítette és egységesítette a tagállamok vízpolitikáját. 2000 október 23.-án lépett hatályba az irányelv, mely elsősorban egy új vízpolitikai törekvés, új megközelítésű ökológiai célokat tűz ki maga elé, munkamódszereket határoz meg, és határidőket tarttat be az EU tagállamokkal. „A víz nem

⁸ Víz keretirányelv, http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html

szokásos kereskedelmi termék, hanem örökség, amit annak megfelelően óvni, védeni és kezelni kell” (EC, 2000). A Víz Keretirányelvnek ez a mondata fejezi ki talán legjobban a víz napjainkban vett értékét.

2.2.1. A VKI céljai

A Víz Keretirányelv három fontos alapelvet vezet be a víz tematikájához kötődő fenntartható fejlődés politikáján belül: a nyilvánosság részvétele a végrehajtásban, a társadalmi-gazdasági szempontok figyelembe vétele és a környezetre vonatkozó eredmények elérésének kötelezettsége (MEDDTL SOeS, n.d.).

A VKI elsődleges és általános célja az összes víztest – legyen a folyóvíz, tó, tengerparti vagy felszín alatti víz – jó állapotba hozása 2015-ig (EC, 2000). A jó állapot nemcsak a víz tisztaságát jelenti, hanem a vízhez kötődő élőhelyek minél természetesebb állapotát és a víz mennyiségét is. Elsődleges jelentősége a VKI-nek, hogy egységes alapon szabályozza a felszíni és felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi védelmét, illetve a pontszerű és diffúz szennyező anyagok elleni fellépést, s a jó vízminőség elérését. A kijelölt intézkedéseket vízgyűjtők szerint hangolja össze (KVVM, 2007). Az irányelv a következő feladatokat tűzi ki célul (EUVKI, n.d.):

- A vizes élőhelyek romlásának megelőzése, állapotuk javítása és védelme
- Vízforrások hosszú távú védelmére alapozó fenntartható vízhasználat elősegítése
- A vízszennyezés és veszélyes anyag kibocsátásának csökkentése a vízminőség javítása érdekében
- A felszín alatti vizek szennyezésének fokozatos csökkentése, és további szennyezésük megakadályozása
- Az árvizek és aszályok vízminőségre gyakorolt hatásainak mérséklése
- A legfontosabb célkitűzések a felszíni vizekre:
 - A víztestek jó ökológiai állapotának elérése 2015-ig
 - Az erősen módosított és mesterséges víztestek jó potenciáljának és jó kémiai állapotának elérése 2015-ig
 - Felszíni vizek állapotromlásának megakadályozása
- A legfontosabb célkitűzések a felszín alatti vizekre:
 - Jó mennyiségi és minőségi állapot elérése 2015-ig
 - Jelentős terhelési trendek visszafordítása
 - Káros anyagok vízbejutásának korlátozása és megakadályozása

- Felszín alatti vizek romlásának megakadályozása

A Víz Keretirányelv tervezési alapegysége a víztest, amely a vízi élőhely elemi, területi lehatárolás (MEDDTL SOeS, n.d.). A víztesteket különbözőképpen osztályozhatjuk. Lehet elhelyezkedésük szerint (felszíni, felszín alatti, tengerparti) vagy állapotuk szerint (természetes, mesterséges, erősen módosított).

A VKI előírásai szerint a vízgyűjtőkön koordinált vízgazdálkodás legfontosabb egysége a vízgyűjtő kerület. A vízgyűjtő alapú vízgazdálkodás új dimenzióba helyezi a tagországok vízpolitikáját, hiszen ez a fajta vízgazdálkodás nem mindenhol bevett szokás, így az új tervezési egység új szemléletet követel. Ez a helyzet például Magyarország esetén is, ahol eddig közigazgatási határokhoz köthető vízpolitika folyt (EUVKI, n.d.). Emellett sok esetben a vízgyűjtő kerületek nem egy ország területére esnek, szintén jó példa erre Magyarország, melynek egész területe a Duna vízgyűjtőjébe⁹ tartozik. A nemzetközi vízgyűjtő kerületek esetén a tagországoknak szorosan együtt kell működniük és közös megegyezésre jutniuk a vízgyűjtő-gazdálkodási terv (VGT) elkészítésében.

Az irányelv meghatározott feladatokat tűz ki a tagországok számára, melynek végrehajtásáért minden ország maga felel (EUVKI, n.d.):

- Jelenlegi állapot felmérése
- Az elérendő állapot, azaz a célok meghatározása
- Az intézkedések meghatározása a célok eléréséhez
- Ezeket részfeladatok egészítik ki:
- Vízgyűjtő-kerületek kijelölése
- Nemzetközi vízgyűjtő-kerületekhez való besorolás
- Az intézkedések meghatározása a célok eléréséhez
- A vizek jellemzőinek elemzése a vízgyűjtőkön:
- Felszíni víztípusok megállapítása
- Referencia-feltételek és mérőhelyek megállapítása
- Felszín alatti vizek leírása
- Emberi tevékenységek hatásainak vizsgálata
- Felügyeleti módok megállapítása
- Vizek állapotának értékelése
- Gazdasági elemzések elvégzése

⁹ A Duna vízgyűjtője Európa 2. legnagyobb vízgyűjtő kerülete, amely 801,463 km²-nyi területen terül el, és 19 országot ölel magába. <http://www.icpdr.org/>

- A költség-visszatérülés elvének átültetése
- Az intézkedési programok meghatározása
- A feladatokat előre kijelölt határidőkön belül kell teljesíteni (EDUKÖVIZIG, n.d.):
- 2004: Hatáskörrel rendelkező hatóságok megnevezése, illetékesek meghatározása
- 2005: Környezeti és gazdasági elemzések: víztestek jellemzése, a vizeket érő káros hatások elemzése
- 2006: monitoring programok meghatározása és működtetésük megkezdése, a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés ütemtervének és munkaprogramjának nyilvánossá tétele
- 2007: a vízgyűjtőre feltárt jelentős vízgazdálkodási problémák közbenső felülvizsgálata
- 2008: a társadalom számára elérhető és véleményezhető VGT kézirata
- 2009: Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv elkészítése
- 2015: első felülvizsgálat

2.2.2. Jelentéstevés és térképészeti elemei

Ez a bekezdés a következő forrásokból származik (EC, 2009a):

Az irányelv végrehajtásának fontos eleme a tagországok jelentéstevése az Európai Bizottság felé. A vízhez kötődő kötelező jelentéstevés nagy múltra tekint vissza az Európai Unió törvényhozásán belül, azonban a múltban a jelentéstevés nem volt egységes alapokra helyezve, így az információk elküldése gyakran nem valósult meg és hiányos volt, az adatformátum sokszor különböző volt (digitális, papír alapú). Emellett a tagországok számára nem volt világos, hogy milyen adatot kell jelenteni, s az általuk elküldött adatok minősége eltérő volt, nehezen olvasható, illetve előfordult, hogy máshogy értelmeztek egyes kérdéseket, s az elküldött információ összehasonlíthatatlannak bizonyult. Ezek a tapasztalatok a jelentéstevés modernizálására és következetessé tételére adtak okot. A VKI egységes jelentéstevésének kidolgozásánál a következő elveket tartották szem előtt (EC, 2009b):

- A tagországok és az Európai Bizottság közötti információ-megosztás szükségességét
- A VKI végrehajtása és más területi és szerkezeti politikák közötti összefüggés biztosítását
- A VKI végrehajtása és más vízhez köthető irányelvek, illetve folyamat- és termékorientált direktívák közötti összefüggés biztosítását
- Különböző horizontú problémákhoz köthető tevékenységek egységesítését egy hatékonyabb vízgyűjtő-gazdálkodási terv kidolgozásához

- A VKI kulcsfontosságú pontjainak megvalósításához szakmai csoportok felállítását, és félhivatalos útmutatók, illetve kiegészítő dokumentumok megfogalmazását

A Víz Keretirányelv teljesen új megközelítést kölcsönöz az adat- és információgyűjtésnek, illetve jelentéstevésnek. A legmodernebb igényeket kielégítő, szigorú határidőket tartalmazó jelentésfolyamatot nyújt a tagországoknak, melyben jól elkülönül a különféle szinteken, a különböző résztvevőktől elvárt eltérő információigény.

Az irányelv megköveteli minden tagországtól a jelentéstevést, melynek a következő információkat kell tartalmaznia

(EEA, 2009):

- Hatáskörrel rendelkező hatóságok és a vízgyűjtő kerületek listája
- Vízgyűjtő-kerület jellemzőinek elemzése, emberi tevékenységek hatása a felszíni és felszín alatti vizekre és a vízhasználatok gazdasági elemzése
- Monitoring programok
- Vízgyűjtő-gazdálkodási terv
- Védett területek jegyzéke
- Az irányelv végrehajtásának folyamata



4. ábra. Nyilvánosság bevonása a VKI-be

(EC, 2008a)

A VKI többek között elrendeli, hogy az intézkedéseket a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés eszközeivel kell végrehajtani a nyilvánosság széleskörű bevonásával (4. ábra). A társadalom tájékoztatása és a vízgyűjtő-gazdálkodási tervek előkészítésébe való bevonása alapvető fontosságú az irányelvben, ugyanúgy, mint a nemzetközi együttműködés azokon a közös vízgyűjtőkön, melyek több országot is érintenek. Az irányelv három fajta társadalmi részvételről rendelkezik, melyhez a kapcsolatos döntéseket is megszabja (Gayer, 2007):

- Információ átadást biztosítani kell (egyoldalú közlés)
- Konzultációt biztosítani kell (visszacsatolással járó folyamat)
- Aktív részvétel támogatandó (döntések befolyásolása)

A nyilvánosság részvétele segít a tagországoknak a tervek környezetvédelmi, társadalmi és gazdasági szempontjainak egyensúlyba hozásában. A tagországoknak 2009 decemberéig kellett elkészíteni a vízgyűjtő-gazdálkodási terveket, amit hatévente kell megújítani. A VGT nem a kivitelezésről szól, hanem egy koncepcionális, stratégiai terv, ami a vizek állapotát méri fel, illetve azok jó állapotba hozását alapozza meg. Ez a terv az, ami

magában foglalja a földrajzi adatokat és a térképeket is. A VGT-nek tartalmaznia kell a következőket (EC, 2000):

1. A vízgyűjtő terület jellemzőinek általános leírása és térképe:

a. Felszíni vizek esetén:

- víztestek elhelyezkedésének és határainak térképi ábrázolása
- vízgyűjtőn belüli ökorégiók és felszíni víztest típusok térképi ábrázolása
- felszíni víztest típusok referencia viszonyai

b. Felszín alatti vizek esetén:

- Felszín alatti víztestek elhelyezkedésének és határainak térképi ábrázolása

2. A legfőbb terhelések és az emberi tevékenység hatásainak összefoglalása

- a. Pontszerű szennyező-források
- b. Diffúz szennyező-források és földhasználat
- c. Víz mennyiségi állapotára ható terhelések és vízkivételi helyek
- d. Emberi tevékenységből származó egyéb hatások

3. A különösen védett területek térképe

4. Az ellenőrző hálózatok térképe

- a. Felszíni vizek állapota (ökológiai és kémiai)
- b. Felszín alatti vizek állapota (ökológiai és kémiai)
- c. Védett területek állapota

5. A környezetvédelmi célok jegyzéke

6. A vízállapot fenntartását vagy javítását célzó intézkedésprogram összefoglalása

7. A nyilvános konzultációk és a tervre való hatásuk összefoglalása

8. Az illetékes hatóságok jegyzéke és a további információkat nyújtó kapcsolattartó pont

2.2.3. A VKI térképi követelményei

Ahogy ezt már az INSPIRE kapcsán is megfigyelhettük, a VKI során is előkerül a tematikus térkép fogalma. Ez is azt bizonyítja mennyire fontos manapság a térkép, mint vizualizációs, kommunikációs, adatközlő eszköz. A VKI esetén a tematikus térképek a

VGT-ek szerves részét képezik. Az irányelv számos térkép elkészítését követeli meg a tagországoktól (EC, 2009a):

I. Vízugyűjtő kerületek térképei

1. Vízugyűjtő kerületek és alvízugyűjtők
2. A vízugyűjtőn belüli jelentősebb folyók, melyeknek vízugyűjtője minimum 500 km²
3. A vízugyűjtőhöz tartozó tavak
4. A vízugyűjtőn belüli főbb folyókhoz tartozó átmeneti vizek
5. A vízugyűjtőhöz tartozó parti tengervizek
6. A vízugyűjtő határokon átnyúló felszín alatti vizei

II. Felszíni vizekre vonatkozó térképek

1. térkép: Természetes víztestek ökológiai állapotminősítése
2. térkép: Erősen módosított víztestek potenciális ökológiai minősítése
3. térkép: Védett területek állapota
- 4.-8. térkép: Környezetminőségi határértékek elérése vagy túllépése nehéz fémekre, rovarirtó szerekre, ipari és más szennyeződésekre (melyek mind az elsőbbségi anyagok listájából kerülnek ki) illetve országos szennyező anyagokra nézve

III. Felszín alatti víztestekre vonatkozó térképek

1. térkép: Jó mennyiségi állapot elérése
2. térkép: Nitrátokra nézve jó kémiai állapot elérése
3. térkép: Rovarirtó szerekre nézve jó kémiai állapot elérése
4. térkép: Egyéb szennyező anyagokra nézve, nemzeti határértékeken alapuló jó kémiai állapot elérése
5. térkép: Tendencia – azon víztestek beazonosítása, ahol bármilyen szennyező anyag koncentrációja bármilyen környezetileg jelentős és tartós növekedést ért el, illetve amelyeknél fordított tendencia áll fenn

Az irányelv különlegesnek mondható olyan szempontból is, hogy a térképek tartalmi megjelenítéséhez is segítséget nyújt, azaz meghatározza, hogy a különböző vízminőséget milyen színnel jelenítsék meg a tagországok. (2. táblázat) Bár pontos CMYK színkulcsot nem társít a színek meghatározásához, de mégis az egységes ábrázolásra való utalást fedezhetjük fel a VKI ezen részeiben.

A kémiai állapot osztálya	Színkód
Jó	Kék
Nem éri el a jó állapotot	Vörös

Az ökológiai állapot osztálya	Színkód
Kiváló	Kék
Jó	Zöld
Mérsékelt	Sárga
Gyenge	Narancs
Rossz	Vörös

Az ökológiai potenciál osztálya	Színkód	
	<i>Mesterséges víztestek</i>	<i>Erősen módosított víztestek</i>
Jó és a fölött	Egyforma zöld és világosszürke sávok	Egyforma zöld és sötétszürke sávok
Mérsékelt	Egyforma sárga és világosszürke sávok	Egyforma sárga és sötétszürke sávok
Gyenge	Egyforma narancs és világosszürke sávok	Egyforma narancs és sötétszürke sávok
Rossz	Egyenlő vörös és világosszürke sávok	Egyenlő vörös és sötétszürke sávok

2. táblázat. VKI felszíni vizekre utaló jelkulcsi részei

(EC, 2000)

A végrehajtás fontos részét képezik a térinformatikai adatok és a térképek elküldése az Európai Bizottságnak. Ezeknek az egységes előállításához és jelentéséhez az EU felállított egy szakértői csoportot, akik az Európai Bizottság, a tagországok és az Európai Környezetvédelmi Ügynökség segítségével összeállítottak egy Térinformatikai útmutatót (EC, 2009a).

Ez az útmutató azoknak a szakembereknek szól, akik a VKI végrehajtásán közvetlenül és közvetve dolgoznak a vízgyűjtő kerületekben. Az adatok, a földrajzi

információk és térképek európai szinten történő együttes kezelése, illetve az elektronikus jelentések készítése szükségessé tette egy európai portál létrehozását, melyen keresztül az adatforgalom megtörténhet. Ez a WISE (Water Information System for Europe – Európai Víz Információs Rendszer) nevet kapta.

2.2.4. Árvíz Irányelv (ÁI)¹⁰

A Víz Keretirányelv kapcsán lényeges megemlíteni az Árvíz irányelvet. Egyrésztől azért fontos szót ejteni erről az irányelvről, mert a vizet, mint kockázati tényezőt szabályozza jogi úton, és ez más térképalapú kommunikációs eszközöket igényelhet, másrészt nagyban támaszkodik a VKI-re, s az európai irányelvek palettáját kiegészíti, bővíti. Az embereket közvetlenül érintő kockázatokról szóló kommunikáció nem egyszerű feladat. Az átadott információval nem szabad félelmet kelteni az olvasóban, ugyanakkor értésére kell adni, és fel kell készíteni arra az esetre, ha a kockázat valós tényé válik, és például az adott katasztrófa bekövetkezik.

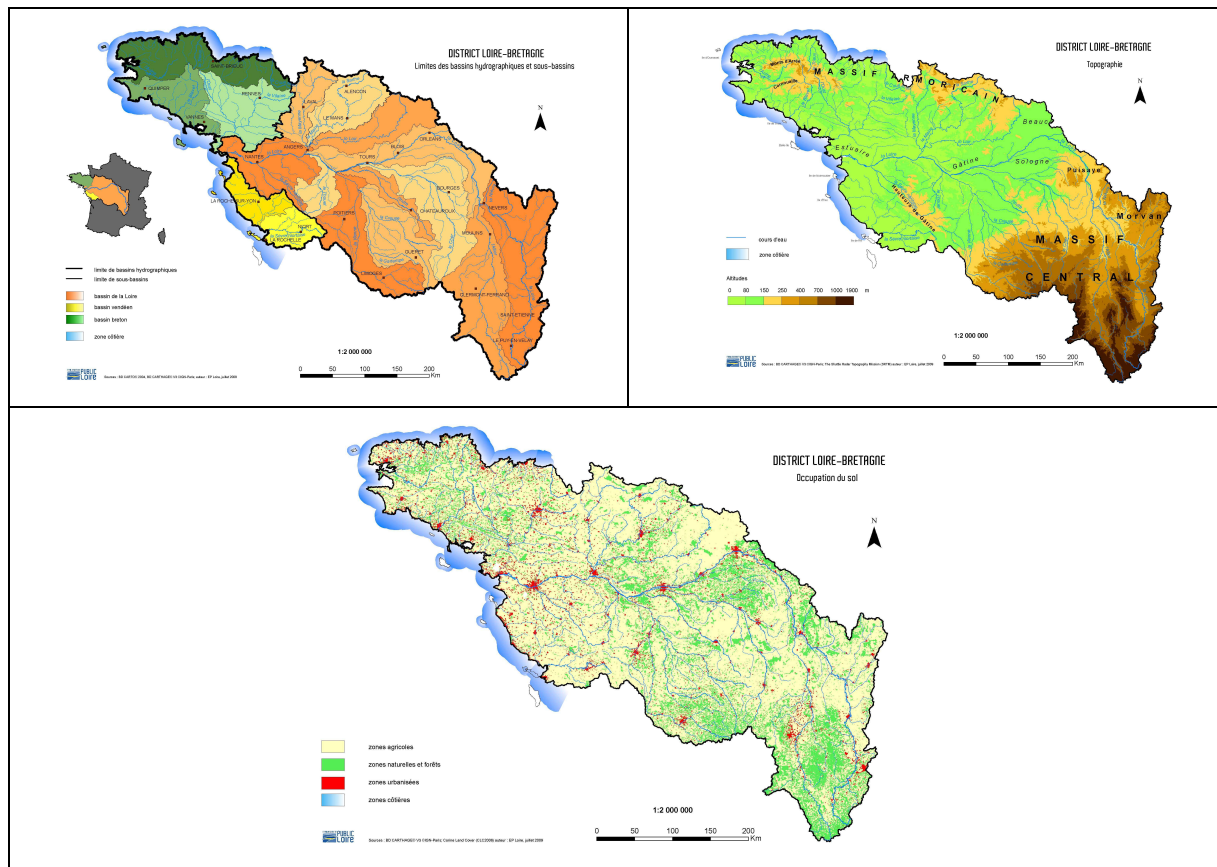
Mind Franciaország, mind Magyarország esetén az árvíz jelenti a legfőbb természeti kockázatot. Franciaországban minden harmadik település különböző fokon érintett az árvízveszéllyel szemben (ez hozzávetőleg 14 000 települést jelent). Magyarország földrajzi helyzeténél fogva igen érzékeny az árvizekkel szemben. Magyarországot alvizi országgént emlegetik, ami annyit jelent, hogy Magyarország területén gyűlik össze a szomszédos országokból érkező, több folyó által szállított jelentős vízmennyiség.

Az ÁI minden fajta árvízre vonatkozik, legyen az folyami vagy tavi, érintsen lakott területet vagy tengerpartot, illetve legyen vihar vagy cunami következménye. A legfőbb célja az, hogy keretet adjon a Közösség területén az árvíz kockázatok felmérésére és kezelésére, ezenfelül az emberi egészségre, környezetre, kulturális örökségre és gazdasági tevékenységre gyakorolt káros következményeinek csökkentésére. Ehhez azonban megköveteli a tagországoztól, hogy hosszú távú tervezésben vegyenek részt, és három lépésben hajtsák végre a követelményeket.

Az ÁI-nek számos térképi vonatkozása van, ugyanakkor a térképek elkészítéséhez semmilyen ábrázolásbeli utasítást nem nyújt. A direktíva szövegében kétszer olvashatunk térképi követelményekről (EC, 2007b):

¹⁰ Árvíz irányelv honlapja: http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/index.htm

- Első lépésként a tagországoknak el kell készíteniük 2011. dec. 22-ig az előzetes árvíz-kockázati értékelést, melynek többek között tartalmaznia kell a vízgyűjtő kerületek térképeit: vízgyűjtők és részvízgyűjtők határait, domborzat és a földhasznosítás bemutatását (5. ábra).



5. ábra. Előzetes árvíz-kockázati értékelés: vízgyűjtő kerületek térképei (Loire-Bretagne vízgyűjtő terület)

(Turczy, 2009)

- A kockázatok előzetes felmérése segít az országoknak az árvíz-veszélytérképek és az árvíz-kockázati térképek elkészítésében, mely a második lépés a végrehajtás folyamatában. Ezeknek a térképeknek 2013. dec. 22-ig kell elkészülniük. Az árvíz-veszélytérképeknek azon területeket kell bemutatnia, amelyeket az árvizek a következő három forgatókönyv alapján önthetnek el:
- Alacsony valószínűségű árvizek vagy szélsőséges események
- Közepes valószínűségű árvizek (az árvíz visszatérési ideje ≥ 100 év)
- Nagy valószínűségű árvizek

A három elöntési gyakoriságot vizsgálva a következő elemeket kell a térképnek tartalmaznia:

- Az elöntés mértéke

- Vízmélység vagy vízszint
- Áramlási sebesség vagy vízhozam

Az árvíz-kockázati térképek az árvizekkel kapcsolatos lehetséges káros következmények feltérképezését jelentik, melyeket szintén a fentebb említett szempontok alapján kell megvizsgálni, s a következő árvíz-veszélyeztetette tényezőkre kell kiterjednie:

- Potenciálisan érintett lakosok becsült száma
- Potenciálisan érintett terület gazdasági tevékenységének típusa
- Környezetszennyezéssel kapcsolatos létesítmények, amelyek árvíz esetén esetleges környezetszennyezést okozhatnak
- Potenciálisan érintett védett területek
- Egyéb hasznosnak ítélt információk, például azok a területek, ahol magas hordaléktartalmú törmelékáradások fordulnak elő
- Más jelentős szennyezési forrásokra vonatkozó információk
- (Talajvízből származó áradások)

Az Árvíz irányelv sok pontban összefügg a Víz Keretirányelvvel, ugyanakkor ki is egészíti azon részeit, melyek az árvizekre vonatkoznak. A VKI-vel párhuzamban az ÁI tervezési egysége is a vízgyűjtő kerület, ami a víz egységes kezelésének lehetőségét hordozza magában. A közös tervezési egység lehetőséget nyújthat arra, hogy együtt lehessen kezelni, illetve ábrázolni a két irányelv által megkövetelt – természethez kötődő – adatait. Emellett az Árvíz irányelv is szorgalmazza a nyilvánosság bevonását, mellyel annak lehetőségét adja meg, hogy egy hétköznapi ember is részese lehessen környezete alakításának, védelmének.

2.3. Európai Víz Információs Rendszer (WISE)¹¹

2.3.1. Shared Environmental Information System – Közös Környezeti Információs Rendszer (SEIS)

2008 során igény merült fel olyan információs rendszer létrehozására, mely valós idejű adatokat szolgáltat a környezetről, így hozzájárul a döntések gyors meghozatalához, ezáltal akár életmentő funkciót is betölthet természeti katasztrófák esetén. A Közös Környezeti Információs Rendszer célja, hogy a több mint 70 környezettel kapcsolatos

¹¹ WISE – Water information System for Europe , hivatalos honlapja: <http://water.europa.eu/>

irányelv által megkövetelt jelentéstevésekből származó információk időben és egységes formában legyenek közzétéve, így az adatok gyorsabban és egyszerűbben hozzáférhetővé váljanak (EC, 2008b). A SEIS létrehozásának alapelvei hosszú munka és átgondolás gyümölcsei (EC, 2008c):

- Az információkat a forrásukhoz a lehető legközelebb kell kezelni
- Az információkat egyszer kell begyűjteni, és másokkal meg kell osztani őket számos cél érdekében
- Az információknak a hatóságok számára könnyen hozzáférhetőeknek kell lenniük, hogy azok a jelentéstétellel kapcsolatos jogi kötelezettségeiknek könnyen eleget tudjanak tenni
- Az információknak a végfelhasználók – elsősorban a helyitől az európaiig minden szintű hatóság – számára könnyen hozzáférhetőeknek kell lenniük annak érdekében, hogy kellő időben fölmérhessék a környezet állapotát és szakpolitikáik hatékonyságát, valamint új szakpolitikákat dolgozhassanak ki
- az információknak abból a célból is hozzáférhetővé kell tenni a végfelhasználók – mind a hatóságok, mind a polgárok – számára, hogy összehasonlításokat végezhesse a megfelelő földrajzi szinten (pl. országok, városok, vízgyűjtő területek szintjén), valamint hogy érdemi módon vehessenek részt a környezetvédelmi szakpolitika kialakításában és végrehajtásában
- az információkat – az összesítésük alkalmas szintjének kellő megfontolása után és a bizalmassági kötöttségeket figyelembe véve – teljes mértékben hozzáférhetővé kell tenni a nagyközönség számára, országos szinten és a megfelelő nemzeti nyelveken
- az információk megosztását és feldolgozását közös, ingyenes és nyílt forráskódú számítógépes programokkal kell elősegíteni.

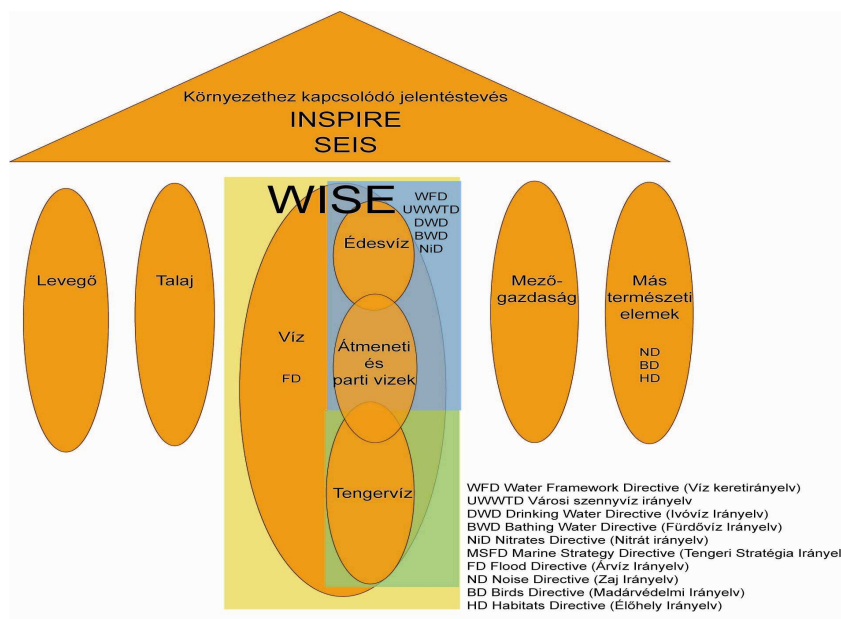
A SEIS-el szinte párhuzamosan indult el az európai térinfrastruktúra létrehozásának

gondolata, azaz az INSPIRE, mely hasonló alappillérekre épül, mint a SEIS.

2.3.2. WISE jelentősége a VKI végrehajtásában

Az Európai Víz Információs Rendszer egyben egy építő eleme az INSPIRE direktívának és vízi vonatkozású pillérje a SEIS-nek. Bár eredetileg a WISE-ot arra tervezték, hogy a Víz Keretirányelv jelentéstevését szolgálja, hatáskörét azóta nagyobb spektrumúvá szélesítették ki, s a többi vízhez köthető irányelv jelentéskötelezettségét, illetve más vízzel kapcsolatos statisztikai adatokra való kiterjesztését is e rendszeren

keresztül tervezik majd.



6. ábra. WISE elhelyezése a környezeti jelentéstevés rendszerén belül

(Verreut et al., 2008 nyomán fordította Turczi V.)

A WISE célja az európai vízpolitikával kapcsolatos adatgyűjtés és -szolgáltatás modernizálása és racionalizálása, illetve a vízzel kapcsolatos irányelvek harmonizált jelentéseinek és adatainak cseréje, tárolása és elemzése (6. ábra). A WISE magába foglalja mindazon európai szinten gyűjtött vízhez köthető adatokat és információt, amelyek eddig vagy nem voltak elérhetőek, vagy számos különböző helyről kellett összegyűjteni (EC, 2009b).

A következőkben leírt szempontok jól jellemzik a WISE szerepköreit a jövőben (EC, 2007c):

- Az INSPIRE vízhez kötődő, európai szintű komponense, bár a WISE annnyival több, hogy nemcsak georeferált adatokat tárol majd, hanem szöveges és adminisztratív információkat is. Egy olyan platformot képez majd, mely az átjárhatóságot biztosítja nemzeti és európai adatok között.
- Egy hivatalos jelentést biztosító eszköz: megkönnyíti az Európai Bizottság és a tagállamok közötti információcserét. Szigorú előírásokkal kell szabályozni, hogy ugyanarról a problémáról ne történjen párhuzamos, illetve kétszeri jelentéstevés.
- Európai szinten elérhető vízhez kötődő adatok közös információs rendszere: Európai és nemzetközi szervezetek széleskörű adatgyűjtésének tárhelye. A vízhez kötődő adatok megosztása növeli majd az adatmegosztás hatékonyságát, és javítja az értékelés minőségét. A WISE tehát a SEIS vizes alkotórésze.

- Együttműködésre alkalmas környezet: A WISE négy európai szervezet szoros együttműködésére épül, nevezetesen a DG Environment (Európai Unió Környezeti Főigazgatósága)¹² a JRC (Joint Research Center – Közös Kutatási Központ)¹³, az EUROSTAT (Európai Községek Statisztikai Hivatala)¹⁴ és az EEA (European Environment Agency – Európai Környezetvédelmi Ügynökség)¹⁵. Továbbá közös alapot nyújt a tagországok, főbb adatszolgáltatók és nemzetközi szervezetek közötti vízpolitikával kapcsolatos együttműködésre.
- Harmonizált adatkeringés: Ahhoz hogy a technikai és szervezeti folyamatokat harmonizálni lehessen, egy magas színvonalú, modernizált jelentésfolyamatra van szükség.

Mindezek után megállapíthatjuk a WISE-ről, hogy egyszerre kezdeményezés, fogalom, folyamat, információs rendszer, szabályok halmaza, jelentéstevésre alkalmas eszköz, adatkészlet és alkotórész.

2.3.3. A WISE felépítése és jelentéstevés

A WISE fejlesztése két nagy lépésben történt. Először a kimeneteli oldal létrehozása történt meg, azaz a WISE Public Viewer-t¹⁶ indították el 2007-ben, majd 2010-ig az input oldal kifejlesztése történt (EC, 2009c).

Annak ellenére, hogy a Víz Keretirányelv csak az I. (Hatáskörrel rendelkező hatóságok) és II. (Felszíni vizek) mellékletében említi, hogy a térképek – amennyire lehetséges – GIS formában is elérhetőek legyenek, kézenfekvő, egyszerű és kezelhető jelentési mód, ha az adatokat térinformatikai rétegekben adjuk át. A GIS alapú jelentéstevés nemcsak a tagországok jelentés kötelezettségét könnyíti meg, hanem a további, az Európai Bizottság által végzett adatelemzést is.

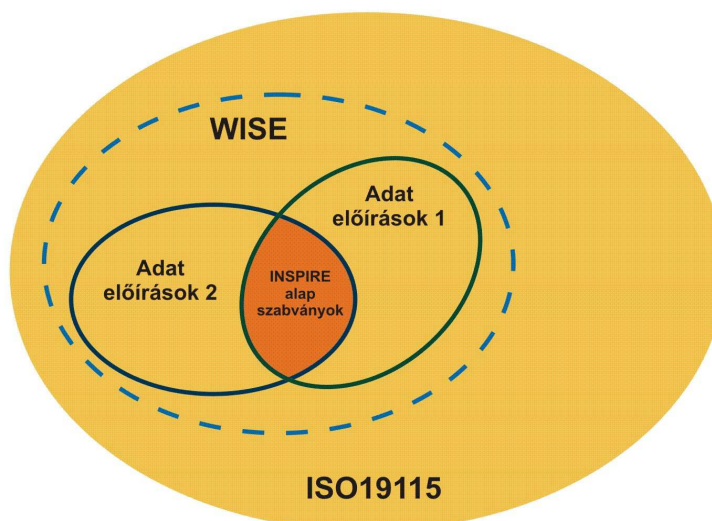
¹² Célja a környezet védelme, megőrzése és javítása (http://ec.europa.eu/dgs/environment/index_en.htm)

¹³ Az 1957-es Euroatom Egyezmény hívta életre azzal a céllal, hogy a tagállamok számára biztosítsa az emelkedő életszínvonal alapját, 7 tudományos intézete közül egyik a Környezet és Fenntarthatóság Intézete (IES), melynek elsődleges feladata, hogy tudományos és technikai támogatást nyújtson az EU környezetvédelmi politikájához. (<http://ies.jrc.ec.europa.eu/>)

¹⁴ Európai szintű statisztikákat szolgáltat. Nagy szerepe van a harmonizáció kidolgozásában, mivel egységes statisztikai adatokat kell szolgáltatnia minden európai országról. (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>)

¹⁵ Megbízható és független környezeti információk szolgáltatása, fontos szerepet tölt be a környezeti szakpolitika kidolgozásában (<http://www.eea.europa.eu>)

¹⁶ Bővebben 2.3.4 és 2.3.5 alfejezetek alatt olvashatunk



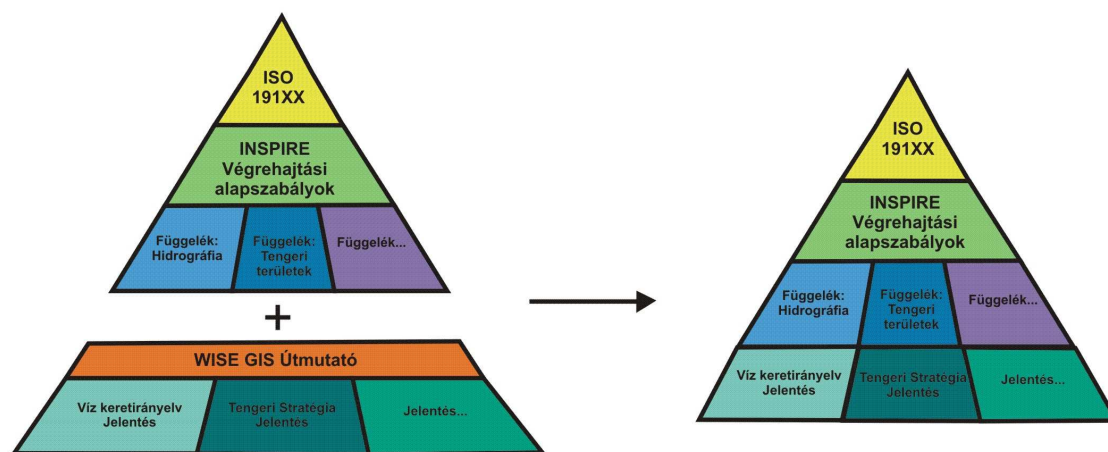
7. ábra. WISE, INSPIRE és ISO szabványok kapcsolata

(Stefan, 2009 nyomán fordította Turczi V.)

Egy olyan rendszer létrehozásához, mint a WISE, mind jelentéstani, mind technikai szempontból harmonizált adatokra van szükség. Az ilyen fajta téradat infrastruktúra létrehozása szoros összhangban van az INSPIRE irányelv elvárásaival is. Az INSPIRE és a WISE téradatakra vonatkozó előírásai között széles átfedés van, ugyanakkor ki is egészítik egymást. A felszíni és felszín alatti víztestek mind definiálva lettek már az INSPIRE 1. mellékletében, vagy definiálva lesznek a 2. és 3. mellékletben. A WISE a jelentéstevésre összpontosít, azaz a jelentés pontos tartalmára és nem a téradat infrastruktúra felépítése, a földrajzi objektumok meghatározása az elsődleges szempont. Ez alatt az INSPIRE a végrehajtási szabályokat határozza meg a téradat infrastruktúra létrehozásához, s az EU felé történő jelentéstevés módjára nincsenek különösebb előírások. Mivel a WISE adatkészletek és szolgáltatások jelentős része az INSPIRE hatáskörébe tartoznak, így célszerűvé vált az INSPIRE metadatokra kiterjedő részeinek átvétele a WISE metadatokra vonatkozó előírásaiba. Ez azt is jelenti, hogy azonos szabványokra kell épülnie a WISE-nak, nevezetesen a metaadatokra vonatkozó ISO19115 (7. ábra) és a szolgáltatások végrehajtására érvényes ISO19119 standardoknak (WISE TG, 2009).

A WISE és INSPIRE előírásai között sok átfedést találunk, főként ahol fizikai objektumokról van szó. Míg az INSPIRE a jelentéstevés kötelezettségéről szóló információkat nem tartalmazza, addig a WISE a fizikai objektumok, és azok hálózati kapcsolatáról nem nyújt elégséges információt. A WISE technikai csoport és az INSPIRE Vízrajzért felelős munkacsoportja a következőkben állapodott meg az irányelv és a WISE-rendszer előírásaival kapcsolatban: létrejönne egy alap előírás (INSPIRE), ami

kiterjeszhető lenne különleges célokra, mint például a WISE törekvései. Ennek az az előnye, hogy a kiterjesztések az INSPIRE hatáskörén kívül esnének, így az INSPIRE-t nem érintené az a szigorú karbantartás és aktualizálási folyamat, mint ami a WISE-on belül elkerülhetetlen (8. ábra). Egy másik előny az, hogy ha a tagállamok elküldik az alapadataikat az INSPIRE számára, akkor azok alapul szolgálnak a jelentéstevési kötelezettségnek is, azaz a tagállamoknak csak az alapadatokat kell karbantartani, és amikor jelentéstevés kötelezettségi ciklus van, hozzá kell adni a jelentéstevésre vonatkozó adatokat (WISE TG, 2009).



8. ábra. Egyetlen alapelőírás kiterjesztése a jelentéskötelezettségre

(WISE TG, 2009 nyomán fordította Turczy V.)

A közös egyetértés nélkülözhetetlen előfeltétele a téradatok jelentésének egységes megközelítése, úgy mint a térképek tartalma, a méretarány, a földrajzi koordináta-rendszer és a vetületek használata. Mivel a nemzeti és vízgyűjtő kerület szintű GIS rétegek egy európai összkép alkotóelemei, meg kellett fontolni olyan kérdéseket, mint a határmenti harmonizáció és közös azonosítók használata. A WISE Technikai Csoport felel a WISE átjárhatóság előírásainak kifejlesztéséért és az EU-s adatfolyam harmonizálásáért.

Bár utasítás nincs rá, hogy a tagországok milyen előírásoknak megfelelően küldjék el a téradataikat az Európai Bizottságnak, de az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy a tagországok a WISE által meghatározott előírások szerint hajtják majd végre az adatokra vonatkozó jelentés kötelezettségüket. Az INSPIRE kötelezettségeinek megfelelően a WISE-nak 2011-től olyan új adatbázist kell definiálnia, amely megfelel az INSPIRE előírásainak, s ez azzal jár, hogy 2011-től a WISE csak olyan téradatokat fogadhat el a tagországoktól, melyek megfelelnek az INSPIRE végrehajtási szabályainak.

A WISE-on keresztül kétféle jelentéstevés történik a térinformatikai adatok szempontjából (EC, 2009b):

- A vízhez kapcsolódó európai irányelvek kötelezettségeinek teljesítése: Víz Keretirányelv, Városi szennyvíz irányelv, Nitrát irányelv, Árvíz irányelv, stb.
- Nem jogilag kötelező, de politikailag magas szinten támogatott jelentés kötelezettség: SoE (State of Environment – Környezeti állapot adatok): folyók, tavak, felszín alatti vizek, átmeneti zónák vizei és tengerparti vizek

2.3.4. A WISE térinformatikai adatkészletei

Az Európai Víz információs rendszer nemcsak a jelentéstevésre korlátozódik, hanem egy sokkal bonyolultabb rendszert alkot majd, más olyan aspektusokat is lefed, mint az adatok megjelenítése és terjesztése a WISE térképi felületén¹⁷ keresztül. Képletesen azt mondhatjuk, hogy egy virtuális kaput képez a vízzel kapcsolatos adatok eléréséhez.

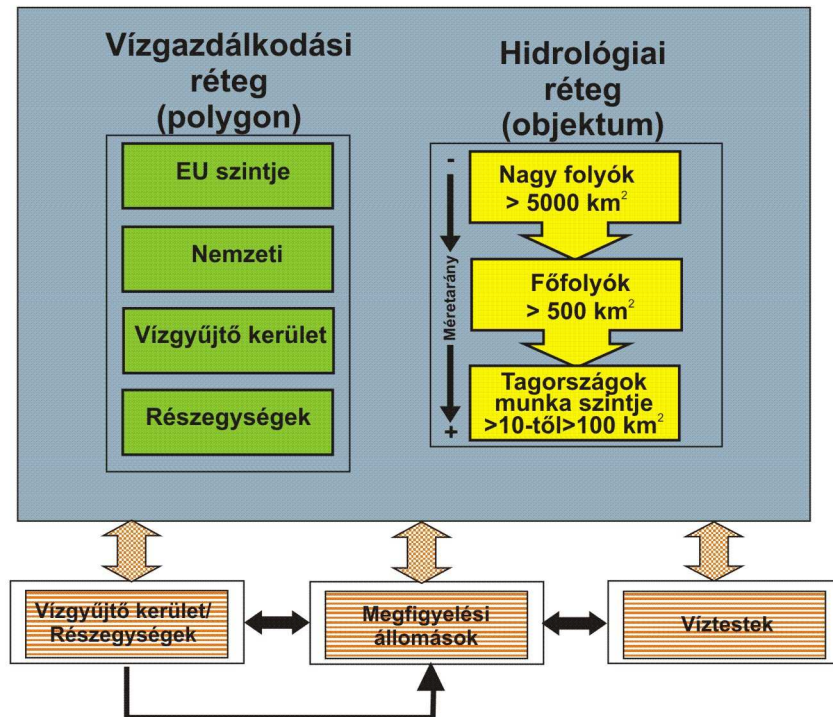
Az alábbiak az Európai Bizottság, CIS/WFD (2009b) dokumentumára támaszkodnak.

A WISE különböző térinformatikai adatkészleteket foglal magába:

- A tagországok által elküldött adatkészletek: ezek lehetnek viszonylag dinamikus (ellenőrző pontok helye) és időben stabil adatkészletek (Városi szennyvíz irányelv agglomerációi)
- WISE vonatkozó adatkészletek: időben változatlan adatok. A tagállamok által benyújtott, illetve más forrásokból származó nagy részletességű, digitális térbeli adatok felhasználásával előállított generalizált adatkészletek, melynek célja az adatok európai szintű megjelenítése és értékelés. További tematikus adatok csatolhatók hozzájuk.
- Háttéradat-készletek: háttér és az összefüggések biztosítása a WISE hatáskörébe tartozó adatok térképi megjelenítéséhez, nevezetesen olyan adatokat tartalmaz, mint a tagországok határvonalai, partvonal, jelentősebb városok és úthálózat
- Külső adatkészletek: ezeknek a segítségével további elemzések végezhetők WISE hatáskörébe tartozó adatkészleteken, ide tartozik például a Corine Land Cover¹⁸ adatbázis

¹⁷ <http://www.eea.europa.eu/themes/water/mapviewers/advanced-wise-viewer>

¹⁸ Műhold képek interpolációjából származó európai szintű felszínborítottságot tartalmazó harmonizált adatbázis (1:100 000, 1:50 000)



9. ábra. WISE térinformatikai vonatkozási adatkészletek megjelenítése különböző méretarányban

(EC, 2009b nyomán fordította Turczi V.)

A WISE térinformatikai vonatkozási adatkészlete alapot nyújt majd az egymással összevethető statisztikák és mutatók kiszámításához. Ez az adatkészlet a tagországok által országos szinten jelentett adatokra épül, hogy aztán különböző méretarányokban lehessen használni őket. A WISE térinformatikai vonatkozási adatkészlet elemei:

- Nagy kiterjedésű folyók és tavak
- Jelentős folyók és tavak
- Víztestek
- Vízgyűjtő kerületek
- Alegységek

A GIS vonatkozási adatkészlet két alkalmazással jellemezhető (9. ábra):

- Hidrológiai infrastruktúrának nevezett réteg, amely a fizikai hidrológiai rendszer *feature*-eit írja le, mint a folyók és tavak
- Vízgazdálkodásnak nevezett réteg, amely gazdálkodási szemszögből írja le a hidrológiai *feature*-öket, azaz lehetőséget nyújt a határokat átívelő víztani elemek összevonására

Az európai, nemzeti és regionális szintű *feature*-ök vízszintes egységbe rendezve vannak összekapcsolva, s kódokkal ellátva. A vonatkozási adatkészletnek három

rendeltetése van:

- Megjelenítés: a WISE nézegetőjén keresztül, ahol a tagállamok által jelentett adatokat, elemzések eredményeit és más összetett információkat lehet elérni
- Elemzés: a WISE által tárolt, tagországoktól származó adatok elemzése és értékelése
- Jelentéstevés: a tagállamok általi jelentések összekötése a már meglévő adatkészlettel

2.3.5. A WISE térképi felülete

A WISE-on belül jelentős szerepet tölt be a térképi megjelenítés, ami nemcsak arra a célra szolgál, hogy a tagországok által kötelezően lejelentett adatokat európai szinten harmonizáltan jelenítsék meg, hanem arra is, hogy térképeken keresztül ellenőrizhessék, hogy az országok hol tartanak az egyes irányelvek végrehajtásában.

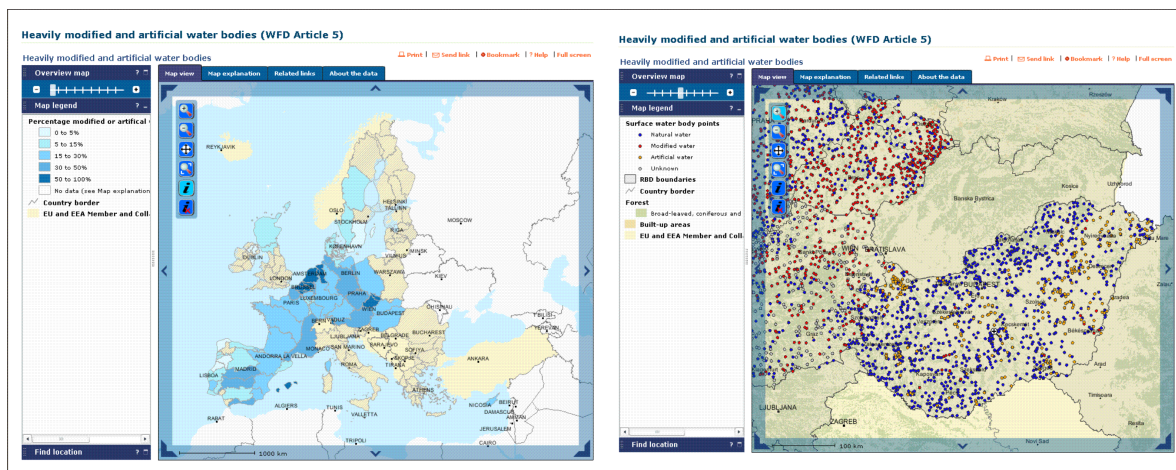
A WISE nem csupán a Víz kerti irányelv jelentéstevesi eszköze, ebből következően nemcsak a VKI interaktív térképeit tartalmazza, hanem más vízhez kapcsolódó irányelvek, illetve környezetállapotot bemutató térképek is részét képezik. A WISE folyamatos fejlesztés alatt áll, s újabb és újabb interaktív térképek kerülnek majd fel a felhasználói felületre, de jelen állapotban a következő térképeken lehet böngészni (EC, 2009b):

- Vízgyűjtő kerületek adatai (VKI 3. cikk)
- Víztestek állapota (VKI 5. cikk) (10. ábra)
- Ellenőrző hálózatok (VKI 8. cikk)
- Fürdővizek
- Városi szennyvíz
- WISE SoE (folyók, tavak, felszín alatti vizek, parti vizek minőségének állapota)

A WISE rendszer 2006-ban kezdődő felépítését felhasználói igényeket felmérő tanulmány előzte meg. A WISE térképes nézegetője előre definiált térképekből és lekérdezésekből áll, amelyek egy web alapú interaktív felületen keresztül érhetők el. A térképi nézegető alap beállítása európai szintű áttekintést ad a kiválasztott tematika adatairól, de további nagyítással vízgyűjtő kerület, illetve országos szintű megjelenítést is kaphatunk a témával kapcsolatban. A méretarány változás együtt jár a térképi megjelenítés és a generalizálás mértékének változásával is.

Ha a felhasználó bővebb információt szeretne kapni egy kiválasztott *feature*-ről, akkor rákattintva egy külön ablakban megjelenítve kiegészítő szöveges információkat kaphat, illetve ha a térképi környezetről szeretne többet megtudni, akkor a *map explanation* fülön keresztül erre is lehetőség van.

A térképek kinézete is előzetes egyeztetések alapján készült el, számításba véve itt is a felhasználói igényeket. A térképekre technikai előírások készültek, melyek olyan információkat tartalmaznak, mint hogy a meghatározott méretarányoknál milyen térképi tartalom jelenjen meg, milyen háttér és vonatkozási téradatok felhasználásával, az adott térképek jelmagyarázatának meghatározásai, illetve a színek RGB komponensei.



10. ábra. WISE térképes nézetét: ugyanaz a téma eltérő méretarányban

(EEA, 2007)

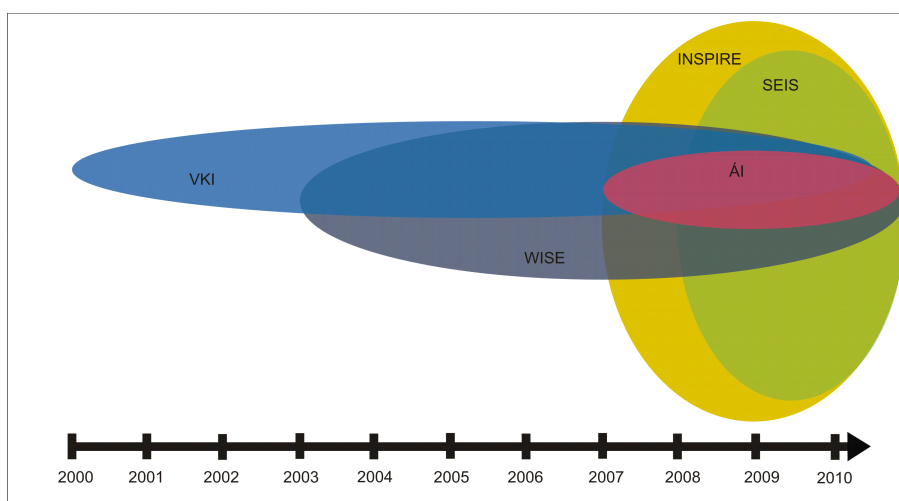
A WISE térképes felülete még további fejlesztéseket igényel, mint például felhasználóbarát opciókkal való kiegészítés, mely segítségével azon felhasználók is tájékozódni tudnak a problémakörben, akik kevésbé járatosak a térinformatika körében. Emellett további alkalmazásokra is lehetőséget szeretnének nyújtani a WISE map viewer fejlesztői, mint például az adatok megjelenítése Google Earth-ben, illetve letöltési lehetőség KML formátumban (EC, 2009b).

Jól látható tehát, hogy a WISE egy igazi harmonizációs kezdeményezés, melynél fontos szempont az információ korrekt kommunikálása. Ráadásul a tervek között szerepel a többfajta felhasználó megcélzása is. Mindezek pozitív előrelépést jelentenének a térképalapú kommunikációban.

2.4. Az irányelvek és európai portálok kapcsolata

INSPIRE 2007-es életbe lépésével fiatal irányelvnek tekinthető a Vízkörlet irányelvhez képest, azonban törekvései új dimenziókat körvonalaznak a tagországok számára. A harmonizált európai téradat infrastruktúra létrehozása új alapokra helyezheti az egyes tagországok környezetpolitikáját és az egymás közötti együttműködést. Látszólag

tehát az INSPIRE megoldást nyújt egy európai környezetpolitika elemét képező egységes téradat információ cseréhez, azonban ennek megvalósításához egységes instrukciókat nem szolgáltat. Az egyes országoknak saját erőfeszítésből és nemzeti költségvetésből kell megvalósítani az INSPIRE által megkövetelt metaadatok előállítását, melyet a jelenlegi gazdasági válság egyes országok esetén háttérbe szorít. Egyebek mellett olyan problémák merülnek fel, mint a tartalmi elemek definiálásának részletessége (például egy természeti katasztrófa egyetlen poligonnal lett definiálva, mely egy kóddal és egy természeti katasztrófa típusú attribútummal van ellátva). A kérdés az, hogy ennyi információ vajon elegendő-e egy hatékony problémamegoldáshoz?



11. ábra. Európai irányelvek és portálok kapcsolata

(Turczí V.)

Az INSPIRE-ről általánosságban azt mondhatjuk, hogy híre lassan eljut a különböző szinteken lévő érintett polgárokhoz, de a gyakorlati megoldás még van ahol várat magára. Franciaországban az állami szintű egységes koordináció hiányzik, illetve a törvénybeiktatás is nehézkesen halad. Gyakorlati szinten több megvalósítás is történt országos és régiói szinten is. Országos szinten az IGN (Institut Géographique National – Országos Földrajzi Intézet) és BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières – Földtani és Bányászati Kutató Hivatal) összefogásával jött létre a Géoportail¹⁹, ami az INSPIRE teljes megvalósításának tekinthető. A Géoportail tartalmaz egy webes felületet, melyen az adatok megtekinthetők. Emellett összekötötésben van a BRGM által működtetett Geocatalogue-al, ahol katalogizálni lehet az adatokat, azaz a metaadatok az INSPIRE elvárásainak megfelelő szabványokkal adhatók meg. Ez az országos alkalmazás folyamatos fejlesztés alatt áll,

¹⁹ <http://www.geoportail.fr/>

jelenleg már 3D-s adatmegjelenítés is lehetséges, illetve egyes adatok Spanyolország területére is kiterjednek. Ezen országos alkalmazás mellett sorra jelennek meg a régió és megyei szintű téradat kezelő portálok, azonban a régiók nem szívesen kerülnek állami felügyelet alá, inkább az egymás közti együttműködést választják.

Az INSPIRE a többi előzőekben említett irányelvhez képest kilóg a rendszerből, hiszen a vízzel kapcsolatos környezeti problémákat térinformatikai szempontból, azaz a téradatokon keresztül közelíti meg. Azonban az INSPIRE fő célja, az európai harmonizált téradat infrastruktúrának a megléte adhatja az alapot a VKI és az ÁI téradataira vonatkozó kötelezettségeinek végrehajtására. A két irányelv által megkövetelt téradatok csak úgy lesznek bárki által, bárhol felhasználhatóak, ha egy egységes téradat infrastruktúra részévé válnak. Sajnos egyelőre az tapasztalható, hogy a VKI téradatra vonatkozó követelményei az INSPIRE-től függetlenül valósultak meg például Franciaországban, azonban Magyarországon az INSPIRE követelményei szerint a metaadatok is elkészültek a vízgazdálkodási tervekkel párhuzamosan.

A VKI, ami már 2000 óta törvényben van, ugyancsak különleges szerepet tölt be az európai irányelvek körében (11. ábra), mivel átfogó keretet nyújt a vízpolitika terén, s így a többi irányelv, mint például az ÁI is sok pontban támaszkodik, hivatkozik a VKI-re. Az ÁI, VKI, INSPIRE szorosan összefügg. Az ÁI egyben a VKI által előirányzott fő vízgazdálkodási elvekre támaszkodik, másrészt az INSPIRE Természeti kockázatok tematikájával szorosan összefügg. Az INSPIRE Vízrajzi tematikájának téradat-infrastruktúrájának felépítéséhez a VKI valós alkalmazást nyújt. Azonban a térbeli hierarchiát az irányelvek között nehéz meghatározni, mivel az INSPIRE csak metaadatokra összpontosít, míg a VKI és az ÁI nem csupán téradatokról szól, s a két vizes irányelv között is fölé és mellérendeltséget találunk, mert nemcsak kiegészítik egymást, hanem kölcsönösen bővítik a közös elvárásokat.

A WISE-ot úgy tekinthetjük, hogy az INSPIRE végrehajtása a vízrajzi tematikát tekintve, de míg az INSPIRE a jelentéstevés kötelezettségéről szóló információkat nem tartalmazza, addig ez a WISE-ban benne van. Ugyanakkor a WISE nemcsak a tagországok által jelentett adatokat tartalmazza majd, hanem más európai vízzel kapcsolatos statisztikákat is. Sőt, nemcsak téradatok tartoznak majd a hatáskörébe, mint az INSPIRE-nél, hanem szöveges és adminisztratív információk is. A WISE a SEIS víz vonatkozású pillérje. A SEIS 2008-ban indult el, egy évvel az INSPIRE elfogadása után, így a SEIS már az INSPIRE végrehajtási szabályaira épül, ugyanakkor célja, hogy fenntartsa és javítsa a

környezetpolitikához szükséges adatok minőségét és elérhetőségét.

E példák jól mutatják, hogy ezek az önálló vagy részben átfedő témakörök, irányelvek alapgondolata, legfőbb célkitűzése az átláthatóság, az integrálhatóság megteremtése. E határok nélküli rendszer csak több síkon (jogi, tartalmi, technika, stb.) harmonizált rendben képzelhető el. A feladatokban résztvevő téradat infrastruktúrák bonyolult, több szintű és irányú kommunikáció alapját képezik. E kommunikációnak meghatározó, de talán legkevésbé szabályozott eleme a térkép.

2.5. Megoldások a harmonizálásra: Regionális és nemzetközi vízhez köthető európai projektek

Az alábbiakban két vízhez kötődő, harmonizációra törekvő projektet mutatok be. Az egyik egy regionális vonatkozású (DANREG), míg a másik egy Európára kiterjedő (eWater) projekt.

A két projekt során azt vizsgálom, hogy milyen módon történt az ábrázolás harmonizációja, illetve vizuális megjelenítésük mennyire ad lehetőséget egy hatékony térképalapú kommunikációra.

2.5.1. DANREG

DANREG projekt (Danube Region Environmental Geological Program – Duna Régió Környezetföldtani Program) (Császár, 2000)

A program 1989-ben indult el a magyar és szlovák földtani intézetek részvételével, melyekhez később a bécsi is csatlakozott²⁰. A program célja az volt, hogy a földtanilag egységes, de a három ország által felszabdalt határmenti területek (Budapest-Bécs-Pozsony-t átszelő Duna területe) földtani és geofizikai adatait egységes keretbe foglalják, segítséget nyújtva ezzel a terület egységes kezeléséhez, és a gyorsabb döntéshozatalhoz. Harmonizációs törekvéseivel ez a projekt méltán nevezhető az INSPIRE „szellemiség” egyik előfutárának.

A harmonizált megjelenítésű tematikus térképek hosszú munka eredményeként jöttek létre. A megjelenítés a harmonizálásnak csak az utolsó fázisa, azaz előbb az adatokat kell egységesíteni, mely egyben a legnehezebb feladatot jelenti. Olyan országoknak kell

²⁰ Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI), Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ), Geologische Bundesanstalt (GBA)

megegyezniük egymással, melyeknek hagyományai, szabványai különbözőek. Ebből a DANREG-ben szereplő országok sem kivételek, azaz hosszú egyeztetések és megbeszélések előzték meg a térképek létrejöttét, melyek megjelenítését az adatharmonizáció után egy megbízott szakember állította össze.

A kilencvenes évek végén fordult kartografálási szakaszba a DANREG térképsorozat megvalósítása. Az eredetileg hagyományos asztralon alapú kartografálásra²¹ tervezett sorozat jelentős technikai változáson esett át. A pausz és papír alapokra készült kéziratokat MicroStation CAD szoftverrel digitalizálták, és felépítették a vonalműhöz rendelhető Intergraph MGE környezetre épülő térinformatikai adatbázist és topológiát. Az adatbázisból levezetett kartografálást az MGE MapFinisher moduljával végezték el. Ez a technika klasszikus kartografálási eszközöket használt. A térképsorozat alapját pauszra rajzolták és a három ország részeit átvilágító asztalon montírozták össze. Valószínűsíthető, hogy eredetileg Krovak és Gauss-Krüger vetületi rendszerben készültek a részterképek. Később a GIS adatbázisban több pontos illesztéssel EOVS rendszerre transzformálták.

A DANREG projekt eredményeként tematikus térképsorozat és magyarázó készült el. A térképsorozat háromféle méretarányú térképeket tartalmaz: 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000. A sorozat mindegyik térképe angol nyelven készült el.

A projekt során elkészült térképek teljesen hagyományos tematikus térképek, melyek egy atlaszt alkotnak, mivel alapjellemzőik megegyeznek: felhasználói kör, megjelenítő eszköz, háttértérkép, méretarány stb. Lényegi különbség a térképek tartalmában van, azaz más típusú adatok, eltérő megjelenítési osztályok és vizuális változók építik fel. Minden térkép statikus, egy vagy több témát feldolgozó analitikus vagy grafikus viszonytérképek. Mivel geológiához kötődő térképekről van szó, így a színnek és mintázatnak kiemelt szerepe van, azonban ezek a vizuális változók túlsúlyosá teszik a térképeket. A térképek eredetileg nyomtatott használatra készültek, mely arra enged következtetni, hogy ábrázolásuk a hagyományos térképészet eszközeire támaszkodik.

Igaz az, hogy a térképek a szakemberek és a döntéshozók számára készültek, azonban a térképek tudományos nyelvezetük miatt inkább a szakembereket célozzák meg, mint a döntéshozókat. Abban az esetben felelnek meg a térképek a döntéshozók elvárásainak is, ha ők is rendelkeznek megfelelő szakmai tudással.

²¹ Analóg térképszerkesztés eszköze: műanyag alapú átlátszó fólia, melyre különleges tussal lehetett térképet rajzolni, tisztázni.

2.5.2. eWater projekt

Az eWater egy 2006-ban kezdődő, az INSPIRE-t megelőző két éves európai projekt, mely a "Többnyelvű, határokon átnyúló hidrogeológiai adatbázis" projekten belül került megvalósításra. Az eWater-ben tizenkét geológiai intézet, többek között a MÁFI (Magyar Állami Földtani Intézet) és a BRGM is, illetve három adatszolgáltató cég vett részt. A projekt legfőbb célja a határon túli felszín alatti vizek mennyiségére, minőségére és elhelyezkedésére vonatkozó térbeli adatok használhatóságának, hozzáférhetőségének és elérhetőségének a növelése. A földrajzi adatokat tekintve a litológiai adatok után a legnagyobb kereslet a felszín alatti vizekre vonatkozó adatokra van.

A cél eléréséhez egy központi, többnyelvű webportált alakítottak ki, amely hozzáférést biztosít a felszín alatti víz-adatbázishoz, melynek tárolása országosan történik, azaz egy központi adatszolgáltatón keresztül lehet elérni az országos adatbázisokat. A webportál főként felszín alatti vizek megfigyelési méréseit tartalmazza, mint pl. vízszint, kémiai összetétel, illetve hidrogeológiai és geológiai térképeket (eWater,2007). Annak ellenére, hogy a különböző országok eltérő adatszerkezettel rendelkeznek, a webportálra közös adatformátumú, hasonló adatgyűjteményt szolgáltatnak. Ezen a többnyelvű webportálon minden résztvevő ország a saját nyelvén kereshet rá az általa keresett információra.

A harmonizáláshoz először összegyűjtötték a projektben résztvevő országok geológiai és hidrogeológiai térképállományait, majd összevetették azok adatformátumát, méretarányát, vetületét. A vizsgálat eredménye európai sokszínűsége vall.

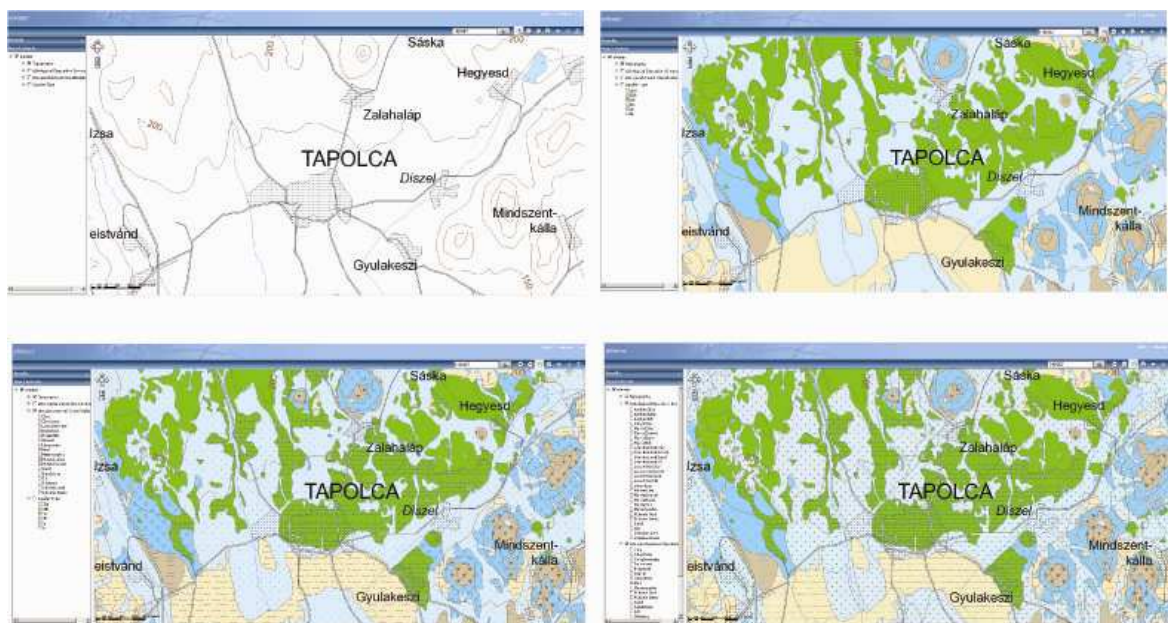
A DANREG-gel ellentétben itt nem az adatharmonizáció történt előbb, és utána alakították ki az egységes megjelenítést, hanem előbb megszerkesztették a közös jelkulcsot, - mely egyben kijelölte az adatbázis harmonizáció alapjait is -, s az egyes országoknak ahhoz kellett alkalmazkodniuk.

A projekt európai szinten már nem érhető el az interneten, de a magyarországi eWater térképek a MÁFI geoportálján megtalálhatóak. A térképek tehát egy közös webes felületről érhetőek el, és a következő témákat dolgozzák fel:

- Üledékes kőzetek
- Litogeokémiai osztályozás
- Víztartó típusok

A témák külön rétegeken vannak, és azok bekapcsolásával tudjuk hozzáadni őket a

háttértérképhez, mely vízrajzot, településeket és megyehatárokat tartalmaz. Az ábrázolás érdekessége (12. ábra), hogy a rétegek bekapcsolásával a témák megjelenítése kiegészíti egymást, azaz a három réteg együttes bekapcsolásával is átlátható és értelmezhető ábrázolást kapunk. A víztartó típusok különböző színekkel lettek megjelenítve, s ez adja a legalsó réteget. A másik két téma ábrázolása eltérő mintázatokkal történt, mely nem takarja ki tehát az alsó réteget, hanem plusz információval látja el.



12. ábra. A magyarországi eWater térképek tartalmi felépítésének ábrázolása

(MAFI, n.d.)

A DANREG-el ellentétben a térképek digitális környezetben készültek, ugyanakkor ezek is a hagyományos térképészet ábrázolási megoldásait követik. A webes felületen megjelenik a nagyítási funkció, melynek köszönhetően a térkép elveszti statikus voltát, és könnyebb navigációt biztosít. A nagyítással a térképet részleteiben tudjuk vizsgálni.

Az eWater azzal járul hozzá a Víz Keretirányelv és az INSPIRE végrehajtásához, hogy a VKI szempontjából fontos felszín alatti vizek állnak a projekt fókuszpontjában, illetve az INSPIRE direktíva fontos szegmense az interoperábilis rendszer, s az adatok nyílt hozzáférése. Emellett fontos eszköz lehet a WISE követelményeinek elérésében is.

A hidrogeológiai adatok is jól reprezentálják, hogy a természet nincs tekintettel a határookra, s együttes kezelésükre az egyetlen elfogadható megoldás csak a nemzetközi összefogás lehet.

3. Vizsgálati szempontok kialakítása a vízhez kötődő térképek elemzéséhez

Az előző fejezetben tárgyalt irányelveknek (Víz Keretirányelv, Árvíz irányelv) közös követelményét képezi a térbeli adatok térképi megjelenítése, mely számos téradatbázis elkészítését jelenti a tagországok számára. A direktívák speciális vízhez kötődő problémákat szabályoznak, ebből egyértelműen következik, hogy térképi követelményeiknek a tematikus kartográfia szabályainak kell megfelelniük, így a tematikus térképek fontos szerepet kapnak dolgozatomban.

A 3. fejezet a dolgozatomban során használt módszert fejti ki részletesen, mely egy vizsgálati struktúrát foglal magába. A vizsgálati struktúra alatt olyan szempontok összességét értem, amely alapján a téma által érintett térképeket elemezni tudom, többek között tartalmuk és harmonizálási törekvéseik szempontjából. E struktúra kialakításához magyar és francia szemszögből tekintem át a tematikus térképek osztályozási lehetőségeit, ami a tematikus térképészet szempontjából többsíkú megközelítésre ad lehetőséget. A francia és a magyar tematikus térképészet osztályozása eltérő módon történik; míg a magyarra nagy hatással volt a német befolyás (Klinghammer és Papp-Váry, 1989), addig a franciáknál Jacques Bertin²² nevéhez fűződik a ma elterjedt térképi elemzés.

3.1. Tematikus térképek osztályozási rendszere

A tematikus térképek osztályozási rendszerének áttekintéséhez először is vizsgáljuk meg a tematikus kartográfia fogalmát, melyre a következő definíciókat adhatjuk:

„A tematikus térképek elemei a földfelszínre vonatkoztatható, térbeli elterjedést mutató természeti és társadalmi jelenségek belső tulajdonságait, szerkezetét és funkcióit mutatják be” (Klinghammer és Papp-Váry, 1989).

„A tematikus térképek célja az, hogy egy vonatkozási háttértérképen minőségi vagy mennyiségi jelek segítségével egyezményes szabályoknak megfelelő megjelenítést adjon mindenféle természetű helyhez kötött jelenségekről és azok összefüggéseiről” (Joly, 1976).

²² Jacques Bertin (1919-2010) a francia vizuális elméleti kartográfia nagy alakja. 1967-ben adták ki először híres „Sémiologie graphique”. Les diagrammes, les reseaux, les cartes című könyvét. Ez a mű a térképészek mellett a grafikusok és földrajzzal foglalkozók számára is fontos, bár a földrajztudományban csak később vették észre jelentőségét. Művének korszakalkotó jellegét az adja, hogy többek között írt a grafikus kifejezőmód szabályairól, a grafikai adatkezelésről. Ő ír elsőként az átrendezési mátrix és a kép fájl szerepéről a földrajz tudományokban az adatok grafikus kezelése kapcsán. Emellett a grafikus rendszer hat legfontosabb felépítő eleméről, a hat vizuális változóról is elsőként ő értekezik. Művének érdekessége még, s ugyanakkor ezért kapta a legtöbb kritikát is, hogy semmilyen tudományos referencia nem található könyvében.

Ezek a definíciók világosan rámutatnak a tematikus térképek legfőbb sajátosságaira a topográfiai térképekkel szemben. Míg a topográfiai térképek fő célja a tájékozódás, addig a tematikus térképek mennyiségi és minőségi jelenségek térbeli elhelyezésére szolgálnak egy háttértérkép segítségével, mely rendszerint topográfiai térkép.

A 2000-es évek elején a világ térképkiadásának 80 %-át a tematikus térképek adták (Klinghammer et al., 2007), s ez folyamatosan növekszik. A vízzel kapcsolatos témák, mint az árvíz, a vízminőség, az ivóvíz-ellátottság ábrázolása is tematikus térképek segítségével valósul meg.

A harmadik fejezetben áttekintem a tematikus térképészet osztályozását, összehasonlítom a magyar és francia felfogást, melyek részben fedik, részben kiegészítik egymást. Az áttekintéshez a magyar szemléletet veszem alapul, s azt egészítem ki a francia elgondolással, illetve egyes esetekben saját következtetéseimmel tovább fejlesztem az osztályozási lehetőségeket. A tematikus térképek osztályozásának alapjául Klinghammer István és Papp-Váry Árpád „Tematikus kartográfia” (1989) című könyvét választottam, mely kiemelkedő jelentőséggel bír a magyar tematikus térképészet tanulmányozása során. A francia megközelítést több francia térképész műveiből merítem, melyekre egységesen hatást gyakorol Jacques Bertin, többek között a térképész körökben elismert műve, a Sémologie Graphique (1967).

3.1.1. Hagyományos tematikus térképek osztályozása magyar és francia szemszögből

Hagyományos értelemben vett tematikus térképek alatt azon tematikus térképeket értem, melyek analógok vagy olyan digitális környezetben készültek, amelyek nem tették lehetővé dinamikus megoldások (pl. animáció, interaktivitás) alkalmazását, illetve a Jacques Bertin (Sémologie graphique, 1967) által leírt hat alapváltozó építi fel a térképet: méret, intenzitás, mintázat felbontása, szín, irányultság, alak.

A tematikus térképek osztályozása a következő kritériumokon alapszik:

3.1.1.1. A térkép tematikája és a probléma meghatározása

A térkép tematikája meghatározza, hogy miről szól a térkép. Dolgozatomban vízzel kapcsolatos témákat vizsgállok. Általában ez nem egy általános tulajdonság, mivel minden térkép egyedi tematikát dolgoz fel, ilyen pl. a tematikus atlasz. Azonban előfordulhat az is, hogy különböző földrajzi egységeket mutatunk be, de a téma azonos.

Magyarországon nem foglalkoznak azzal a kérdéssel, hogy a térkép elkészítése

milyen problémára, milyen megoldandó feladatra ad választ. Franciaországban viszont a térkép elkészítését megelőzi annak a problémakörnek a meghatározása, melyre a térkép választ ad. Például ha a térkép mint döntéshozást elősegítő eszköz (Quodverte, 2005) arra keresi a választ, hogy egy adott városnegyed tervezése hogyan valósítható meg a legkörnyezetkímélőbb módon, akkor a térkép problémáját is ez határozná meg. Magyar nyelvre a térkép problémáját a térkép feladataként fordíthatjuk.

3.1.1.2. A felhasználói közönség

A térkép által megcélzott közönséget több szempont szerint lehet osztályozni, például milyen térképfelhasználói ismerettel rendelkezik, életkor szerint, kultúra szerint, társadalmi hovatartozás alapján. Az előző fejezetben említett irányelveknek három különböző célközönsége van:

- Döntéshozó
- Szakember
- Nagyközönség

Kutatásom erre a három csoportra irányult.

3.1.1.3. Információközlés, adathordozó fajtája szerint (Havas, 2009)

- Hagyományos, analóg (papír)
- Klasszikus, digitális (CD, DVD, DISZK)
- WEB
- Mobil eszközök (telefon, GPS, PDA)

A megjelenítési eszköz típusa arról ad információt, hogy a térkép milyen környezetben jelenik meg, azaz megkülönböztetünk papír alapú vagy képernyőn megjelenő térképet.

3.1.1.4. Az ábrázolt adatok típusa

Az ábrázolt adatok lehetnek minőséget vagy mennyiséget kifejező adatok.

- Minőséget kifejező adatok alatt olyan adatokat értünk, amelyek egy adott tárgy vagy jelenség jellegére, tulajdonságára vagy ismertető jeleire utalnak. A minőségi adatoknál megkülönböztetünk névleges (nominális) és rendezettséggel rendelkező (ordinális) adatokat. Névleges minőségi adatokról beszélünk, amikor az adatok jellege,

tulajdonsága között nincsen hierarchikus kapcsolat, például egy adott terület felszínborítottsága. Ezzel szemben rendezettséggel rendelkező adatoknál van hierarchikus kapcsolat, például utak egymás közötti kapcsolata (autóút, első-, másodrendűút, ösvény, stb.)

- Mennyiséget kifejező adatok egy tárgy vagy jelenség mennyiségére vagy sűrűségére vonatkoznak. Ennek alapján megkülönböztethetünk abszolút és relatív mennyiségi adatokat. Az abszolút adatok egy mérhető nagyságot fejeznek ki, vagy számszerű adatot jelentenek. A relatív adatok százalékot vagy arányra utalnak.

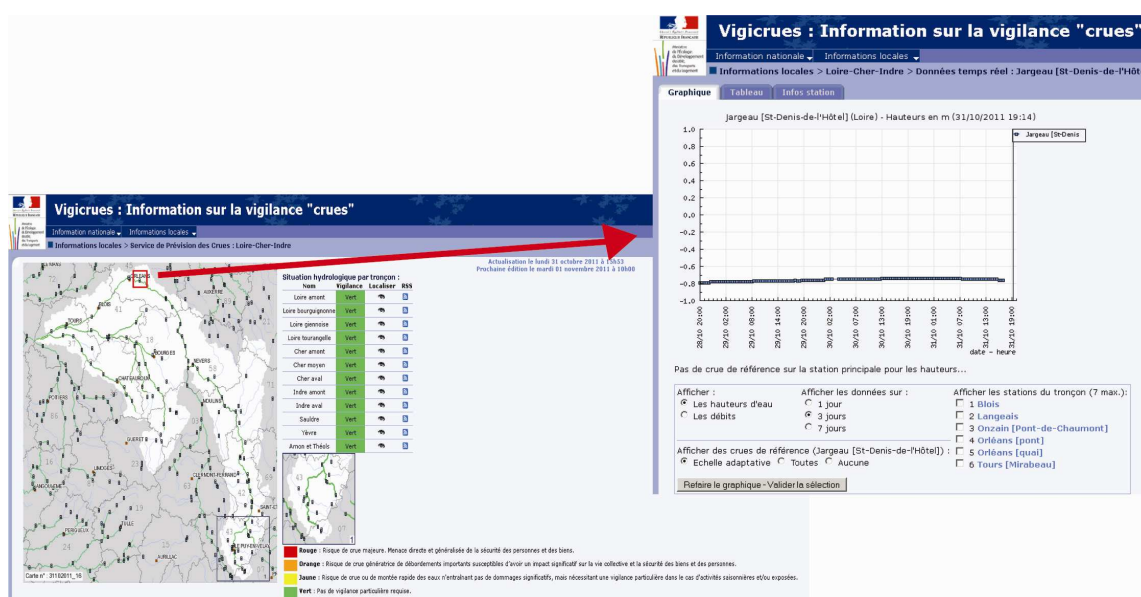
3.1.1.5. A térképi tartalom szerint

- Statikus: adott időpontra vonatkozó pillanatnyi helyzetet rögzítenek

Pl.: Magyarország folyóinak vízminősége 2011-ben

- Dinamikus: több időpontra vonatkozó térbeli és időbeli változást mutatják be

Pl.: Loire-Bretagne vízgyűjtő terület vízkitermelésének változása felhasználási ágazat szempontjából az elmúlt 10 év folyamán



13. ábra. Valósídejű térkép (Árvíz-készültség a Loire-on)

(MEDDTL Vigicrue, n.d)

- Valósídejű: tényleges idejű naprakész tartalommal rendelkező térképek (ebben az esetben a papír alapú hordozó teljesen ki van zárva, ez csak digitális környezetben valósítható meg)

Pl.: Loire vízállása (árvíz megelőzés) (13. ábra)

3.1.1.6. A témák száma és kapcsolata

- Analitikus térkép: egyetlen elszigetelt téma feldolgozása
- Komplex-analitikus vagy grafikus-viszony térkép: több egymástól elszigetelt témát dolgoz fel, melyek között csak grafikus alá-, fölé- és mellérendeltségi viszony van
- Szintetikus térkép: több egymással összefüggő téma egybeolvasztása, azaz komplex információk egy térképen való ábrázolása, melyet egy grafikus adatfeldolgozás előz meg: háromszög diagram, képfájl, Bertin-féle mátrix (átrendezési mátrix)²³ (Quodverte, 2009)

3.1.1.7. Grafikus elemek geometriai típusai

Geometriai típusa alapján megkülönböztetünk pontszerű, vonalas és felületi elemeket. Adott geometriájú elem vonatkozási felülete és jelentése eltérhet egymástól, melyre példaként felhozható a pontmódszer, ahol pontszerű elemeket használunk a megjelenítésre, azonban jelentése felületre vonatkozik. A geometriai elemek jelentése attól is függhet, hogy milyen adatokat jelenítenek meg (Cauvin et al., 2007):

- Pontszerű elem: helymeghatározás, beazonosítás, magassági pont, megkülönböztetés, arányosság kifejezése
- Vonalas elem: megkülönböztetés, rangsor, vázlatos, mennyiségi
- Felületi elem:
 - Diszkrét: térbelileg elhatárolható
 - Adminisztratív határok
 - Rácsháló
 - Megkülönböztetés
 - Relatív mennyiségi adat kifejezése
 - Folyamatos: térbelileg nem határolható el
 - Fokozatos változás: például hipszometria

3.1.1.8. Az ábrázolási módszerek szerinti osztályozás

Az ábrázolás helyes megválasztása az osztályozás egyik legfontosabb eleme,

²³ Lásd bővebben 6.2.1.5. részben

ugyanakkor ennél figyelhető meg a legtöbb eltérés a francia és a magyar szemlélet kapcsán.

A térképészeti szakirodalom többféle ábrázolási csoportosítást ismer (Robinson, 1953; Klinghammer et al, 1989; Cauvin et al., 2007; Quodverte, 2009), de dolgozatomban a magyar és franciára térképészet által javasolt megoldásokat ismertetem. A francia és magyar csoportosításokban vannak átfedések, ugyanakkor az osztályozás koncepciója eltér egymástól. Nem hagyható figyelmen kívül, hogy például ábrázolási módszerről vagy ábrázolási rendszerről beszélünk.

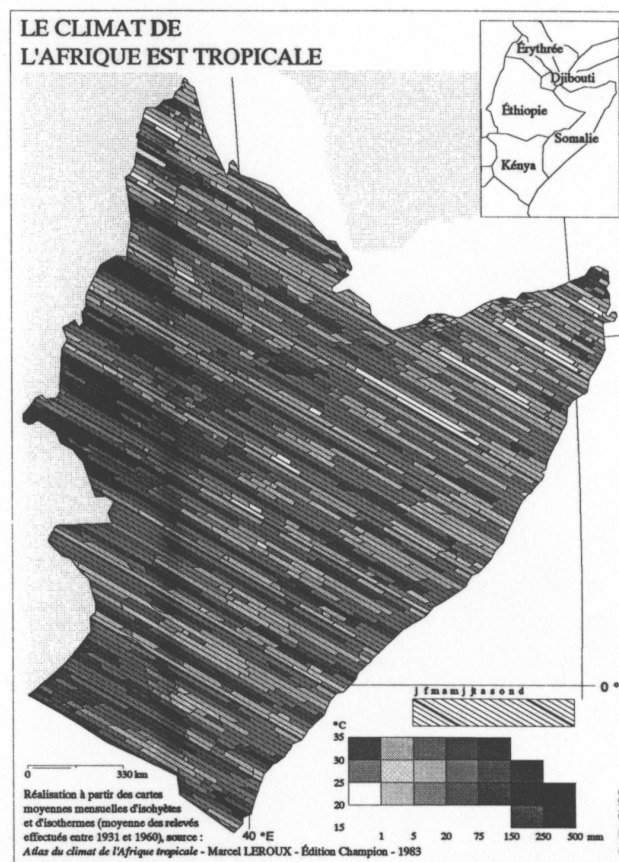
3.1.1.8.1. Klinghammer-féle osztályozási mód

Ábrázolási módszer fogalma: Klinghammer I. (1989) szerint „*A pontokból, vonalakból, felületekből kialakított rajzi elemek meghatározott térbeli elrendezései és kombinációi révén jutunk el a térképi ábrázolás módszereihez...*” A. H. Robinson az *Elements of Cartography* (1953) című könyvében több megjelenítési módot is meghatároz, melyeket jellegzetes sajátosságaik alapján különböztet meg: minőségi vagy mennyiségi tulajdonságok, illetve különbséget tesz a hozzákapcsolt térbeli kiterjedés alapján (pont, vonal vagy terület). Ezeknek a műveknek az alapján a következő ábrázolási módokat különböztetjük meg:

- Jel módszer: a földfelszínen adott tárgyat, mely lehet pontszerű, vonalas vagy területi elem elvonatkoztatott módon szimbolikusan ábrázoljuk. Ezt a módszert használhatjuk minőségi és mennyiségi adatok kifejezésére is.
- Pont módszer: lényege, hogy egy adott mennyiségi jelenség felszíni elterjedését, eloszlását bemutassa egy felületen belül. Minden pont azonos egységnyi értéket fejez ki, s a térképen megközelítőleg az előfordulási helyre kerül.
- Felületi módszer: „*tárgyak és jelenségek elterjedési területeinek a bemutatására és elkülönítésére szolgál*” (Klinghammer, 1983). Ezzel a módszerrel tehát felületre vonatkozó minőségi adatokat ábrázolunk. Pontos területábrázolásról akkor beszélünk, amikor határozott vonal mentén különülnek el a tárgyak, jelenségek (például felszínborítottság). Relatív területábrázolásról van szó, amikor a határvonal elmosódik két szomszédos tárgy vagy jelenség között. Ilyen például a nyelvterületek elterjedése.
- Kartogram módszer: pontos vonatkozási hely nélkül, felületre vonatkozó abszolút vagy relatív mennyiségi adatok ábrázolásakor használjuk.
- Jelkartogramnak nevezzük, ha felületre vonatkozó abszolút mennyiségi adatot

ábrázolunk.

- Felületkartogramnak hívjuk, ha felületre vonatkozó relatív mennyiségi adatot ábrázolunk. Ilyen például a népsűrűségi térkép.
- Diagrammódszer: egy adott tárgy vagy jelenség mennyiségi összetevőit (például megyék nemzetiségi összetétele) vagy fejlődését (kórházi ágyak számának változása különböző években) ábrázoljuk diagrammal. A diagram vonatkozhat pontra, vonalra vagy felületre.



14. ábra. Sávdiaqram térkép (Tropikus Afrika éghajlata)

(Leroux, 1983)

- Jeldiagramnak hívjuk, ha a diagram pontra vagy felületre vonatkozik.
- Kartodiagramnak (felületi diagram) nevezzük, ha a diagram egy adott területre vonatkozik és pontszerűen nem lokalizálható.
- Sávdiaqram (14. ábra): a felületkartogram egy sajátos módszere. Ebben az esetben a diagramot nem a vonatkozási felületre helyezzük, hanem magát a vonatkozási területet osztjuk sávokra. A sáv szélesség jelenti a 100%-ot, s a területet

a rá vonatkozó adatok százalékos megoszlásának megfelelően sávokra osztjuk. Ilyen módszert alkalmazhatunk növénytermesztés vagy földhasznosítás bemutatására.

- Izovonalmódszer: „*a kontinuum azonos értékű pontjait összekötő vonalakat nevezzük izovonalaknak*” (Klinghammer, 1989). Természetes és mesterséges (áлизovonalak) izovonalakkal találkozunk a térképen. Természetes izovonalak például a szintvonalak, az áлизovonal ezzel szemben úgy keletkezhet, ha a valóságban nem kontinuumot képező elemek azonos értékű pontjait összekötjük, például Párizs külvárosainak ingatlan árait.
- Mozgásvonalak módszere: tárgyak és jelenségek helyzetváltozásának ábrázolására használjuk. Egyszerre tudunk minőséget, mennyiséget és irányt ábrázolni. Ha az elmozdulás útját ábrázoljuk, akkor pontos irányról beszélünk, ha azonban csak az elmozdulás tényét ábrázoljuk, akkor vázlatos iránynak nevezzük. A mozgásvonalak módszerének legfontosabb kifejező eszköze a nyíl.

3.1.1.8.2. Cauvin et al.-féle osztályozási mód

Az előzőekben leírt ábrázolási osztályozási rendszer a magyar térképkészítési hagyományok szerint alkalmazott német, osztrák szemléletet követi. A francia szakirodalomban az ábrázolási módok más szempontok szerint vannak osztályozva. Colette Cauvin et al. „*Cartographie thématique 2 – des transformations incontournables*” (2007) című könyvében az ábrázolt elemek geometriája (pontszerű, vonalas, felületi elem) alapján rendezi osztályba az ábrázolási módokat, míg Jacques Bertin a „*Sémiologie graphique*”-ban (1967) az ábrázolt adatok típusa és száma szerint rendszerezi a különböző ábrázolási módszereket.

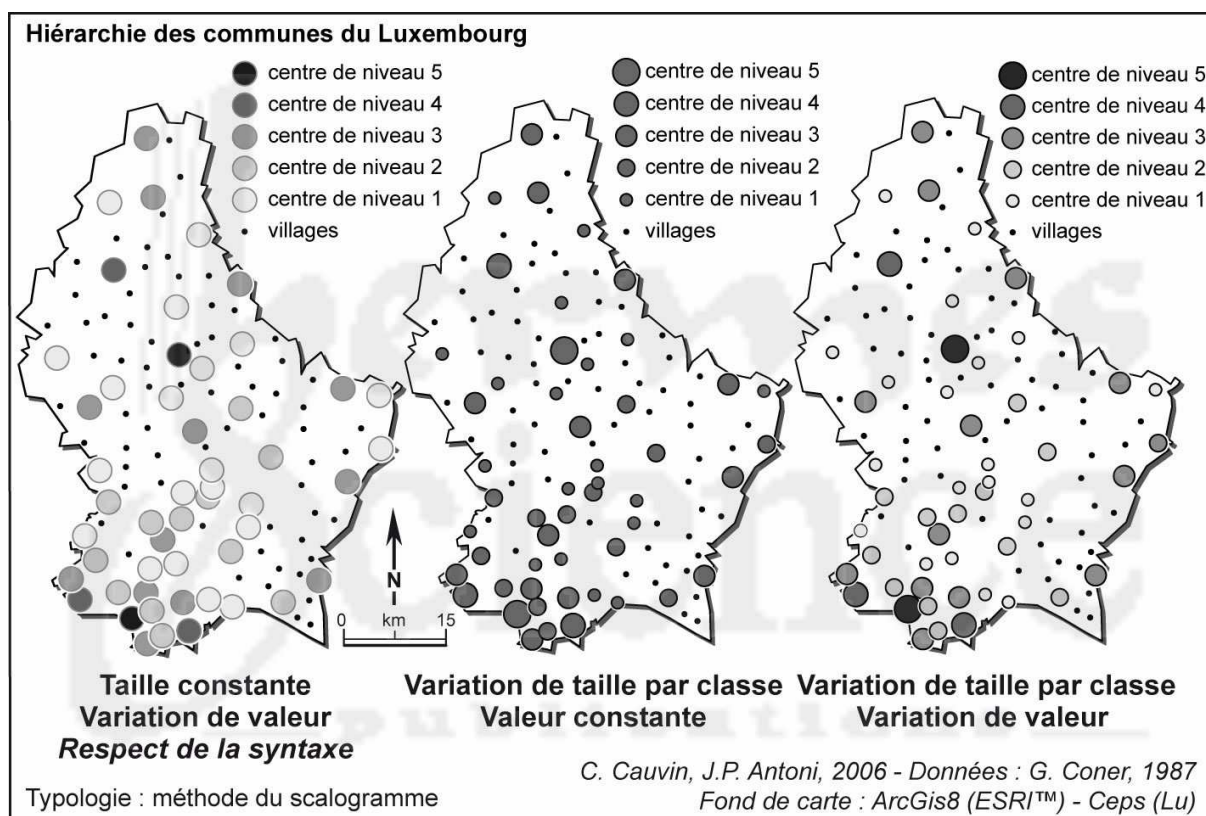
C. Cauvin et al. (2007) osztályozási rendszerét különösen érdekesnek találtam, mert Klinghammer I.-tól (1989) eltérően az osztályozás kritériumánál nem a módszer jelrendszerére helyezi a hangsúlyt, hanem arra, hogy az adott módszer milyen geometriai típusnak felel meg és milyen típusú adatot ábrázol. Ezáltal a magyar osztályozásban szereplő jelmódszer, ami lehet pontszerű, vonalas vagy felületi elem, a Cauvin-féle (2007) osztályozás szerint három külön csoportba tagolódik a geometria szempontjából.

A Cauvin-féle (2007) osztályozás főbb csoportjai:

- Pontszerű ábrázolás
 - Névleges minőségi adatokkal: névleges minőségi adatok diszkrét, helyzethű ábrázolása (pontszerű ábrázolású jelmódszer minőségi adat esetén)
 - Bináris adatokkal (elterjedési térkép): diszkrét, pontszerű jelenség helyzethű

ábrázolása, amely a jelenség létét vagy hiányát szemlélteti, ezzel mutatva be a jelenség elterjedését

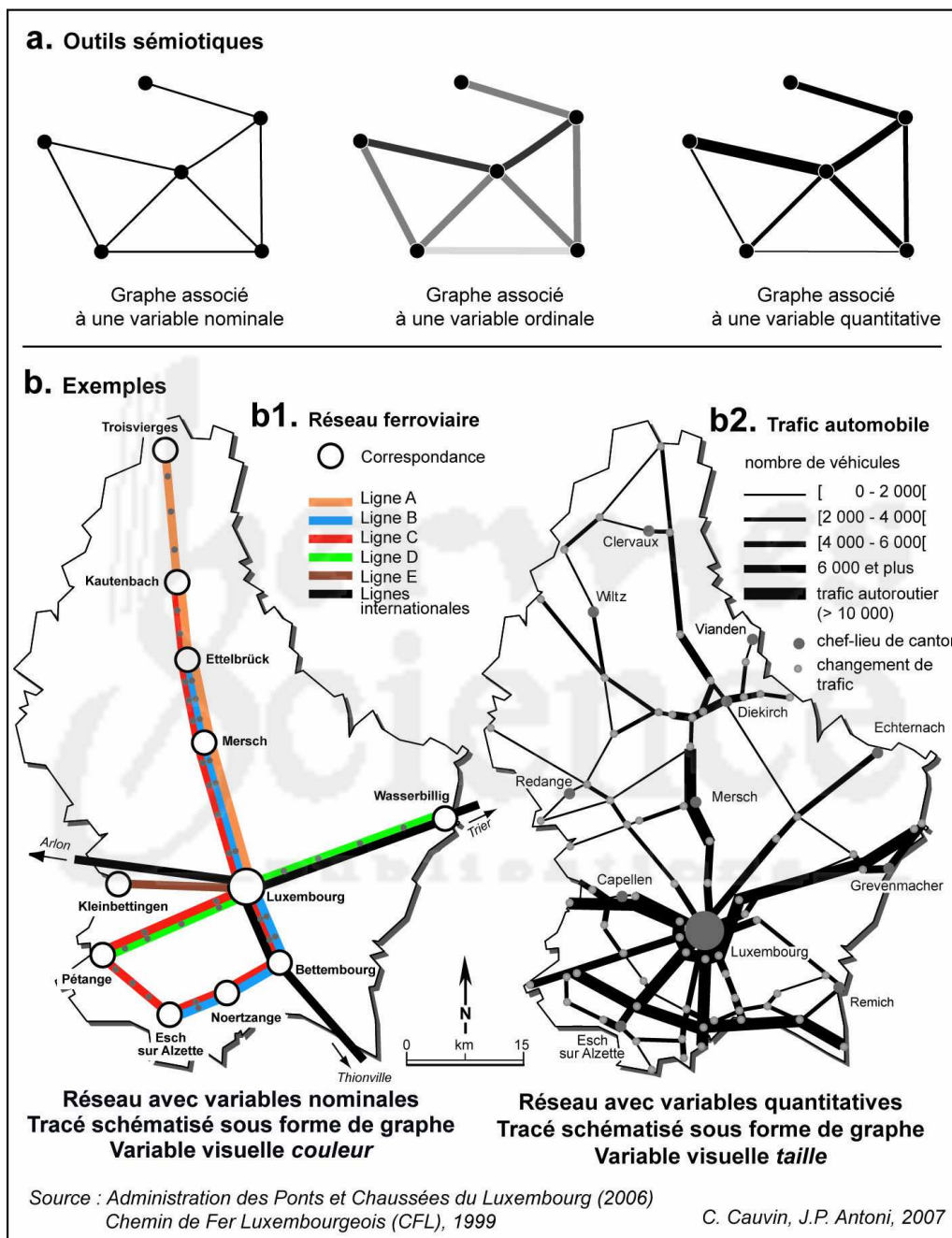
- Rendezettséggel rendelkező minőségi adatokkal (15. ábra): rendezettséggel rendelkező minőségi adatok diszkrét, pontszerű ábrázolása. Arra szolgál, hogy olyan jelenségeket mutasson be, amelyek között valamilyen szabályszerű rendezettség van. Például települések szolgáltatások szerinti hierarchiája.



15. ábra. Pontszerű ábrázolás rendezési minőségi adatokkal

(Cauvin et al., 2007)

- Mennyiségi adatokkal:
 - Értékekkel ellátott minőségi jelekkel (ponttérkép): kinézetében hasonlít az elterjedési térképre. Diszkrét pontszerű elemeket ábrázol, de nem helyezhető módon, illetve minden egyes ponthoz adott érték tartozik.
 - Mennyiségi jelekkel: abszolút mennyiségi adatok pontszerű ábrázolása. Ábrázolását fokozatos változó kör-nagysággal vagy értékegység jelek ismétlésével oldjuk meg.
- Vonalas ábrázolás
 - Vonalra vonatkozó jelentéssel: ebben az esetben a vonal jelentése mindig vonal lesz



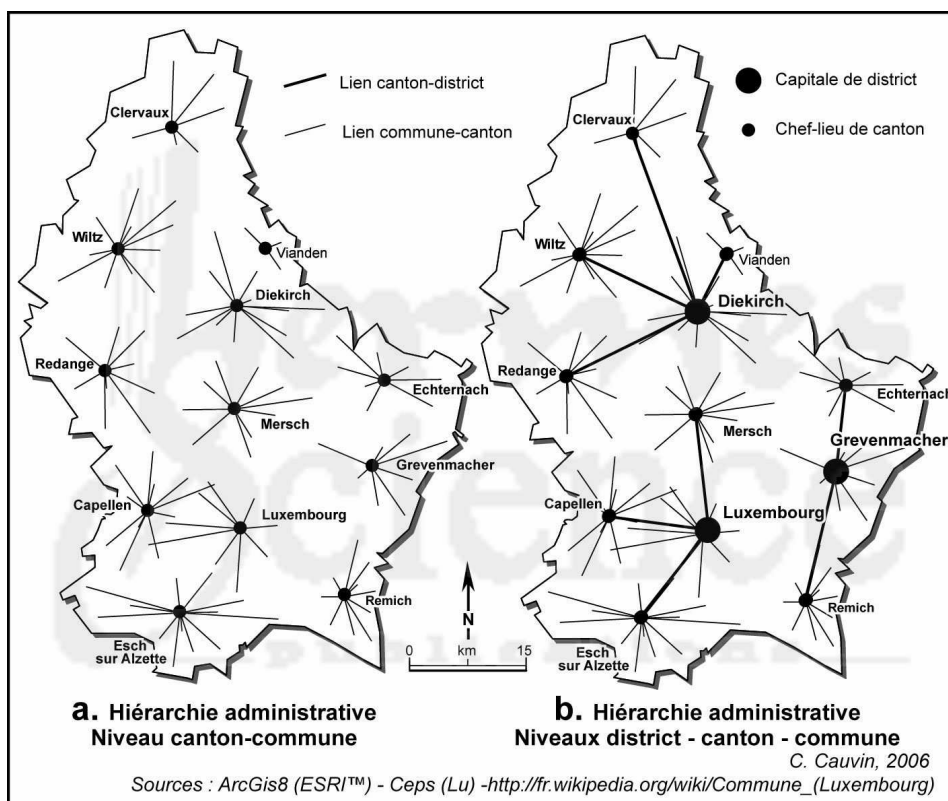
16. ábra. Gráfok különféle ábrázolása

(Cauvin et al., 2007)

- Névleges változó társítása: vonalas elemek helyzethű ábrázolása, mely a vonalas elem jelenlétét hivatott megjeleníteni
- Rendezettséggel rendelkező változó társítása: vonalas elemek közötti rendezettségi kapcsolat bemutatására szolgál, olyan módon, hogy az ábrázolás módját hierarchikus rendben oldja meg. Például: utak funkciója szerinti hierarchia (autóút, első-, másodrendű út)
- Mennyiségi változó társítása: Vonalas elemek helyzethű ábrázolása, de a

vonálnak kifejezésre kell juttatnia a mennyiségi változást, például vastagságának változásával (utak teherbíró képessége)

- Területre vonatkozó jelentéssel (gráfok): két pont közötti kapcsolat és annak típusának nem helyzethű ábrázolása (16. ábra)
 - Névleges változó társítása: pontok közötti kapcsolat szemléltetésére használjuk
 - Rendezettséggel rendelkező változó társítása: pontok közötti hierarchikus kapcsolat bemutatására használjuk
 - Mennyiségi változó társítása: pontok közötti mennyiségi adat nem helyzethű bemutatására szolgál



17. ábra. Tengerisün típusú ábrázolási mód

(Cauvin et al., 2007)

- Tengerisün típusú térkép: a gráfokhoz szó szoros értelmében nem kapcsolható, ezért különleges eset. Egy adott földrajzi hely és más földrajzi helyek közötti kapcsolat ábrázolására szolgál, melyek egy közös hálózatot alkotnak. Ezt az ábrázolási módot akkor célszerű használni, ha egy adott terület polarizáltságát akarjuk bemutatni, például egy város, egy egyetem vonzáskörzetét (17. ábra)
- Térfogatra vonatkozó jelentéssel (vektor): helyzetváltoztatás vagy több hely

egymás közötti csere-kapcsolatát bemutató ábrázolásmód. Az ábrázolás minden esetben nyíllal történik. Kifejezhet minőségi és mennyiségi adatot is, nem helyzethű ábrázolási módszerrel.

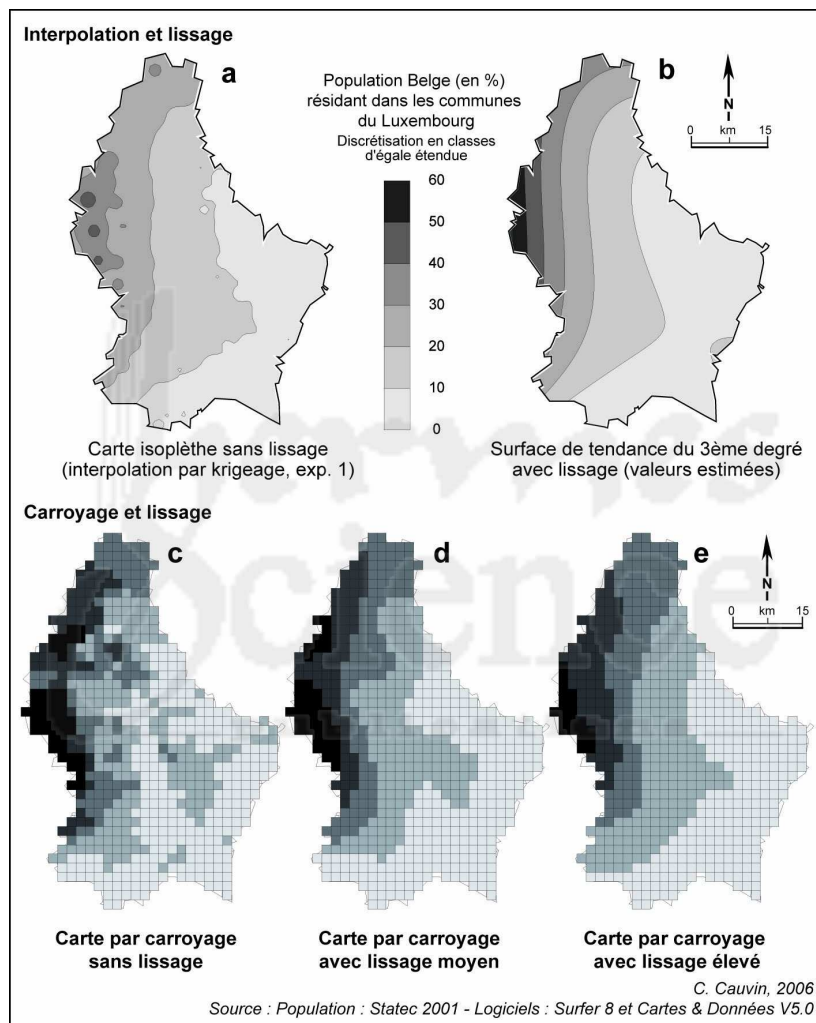
- Felületi ábrázolás
 - Diszkrét ábrázolás: egymással szomszédos vagy nem szomszédos területeknél az egyikből a másikba való átmenetkor nem fedezhető fel folytonosság. Az adott területen ábrázolt adatok az egész területre vonatkoznak.
 - Rendhagyó: az ábrázolt terület határai vagy megfigyelésből vagy más térképek levezetéséből származnak
 - Felületi módszer²⁴: C. Cauvin et al. (2007) a következőképpen definiálja: „ez a térkép olyan területeket ábrázol, ahol a térbeli egységek nem folytonosak, de szomszédosak és a földfelszínen megfigyelhetők...” Ilyenek például a geológiai térképek vagy erdőhatárokat bemutató térképek.
 - Felületkartogram²⁵: Ezt az ábrázolás módot olyankor használjuk, amikor a földfelszínen nem megfigyelhető, egymással szomszédos, diszkrét jelenségeket ábrázolunk.
 - Szabályos ábrázolás: olyan térkép, mely szabályos mértani elemek sorozatából épül fel. Például rácsháló-térkép²⁶
 - Folytonos ábrázolás: nincsenek élesen elváló határok, mivel az ábrázolt tematika folyamatosan fordul elő a Föld felszínén. Mennyiségi adatokat fejez ki.
 - Izovonalas térképek²⁷

²⁴ A nemzetközi szakirodalomban *Chorochromatic map*-ként (Kraak, 1996) ismert.

²⁵ A nemzetközi szakirodalomban *Choropleth map*-ként ismert.

²⁶ Lásd bővebben 3.1.1.8.3. rész (Quodverte-féle osztályozási mód)

²⁷ Lásd bővebben 3.1.1.8.1. (Klinghammer-féle osztályozási mód)



18. ábra. Interpolált térképek

(Cauvin et al., 2007)

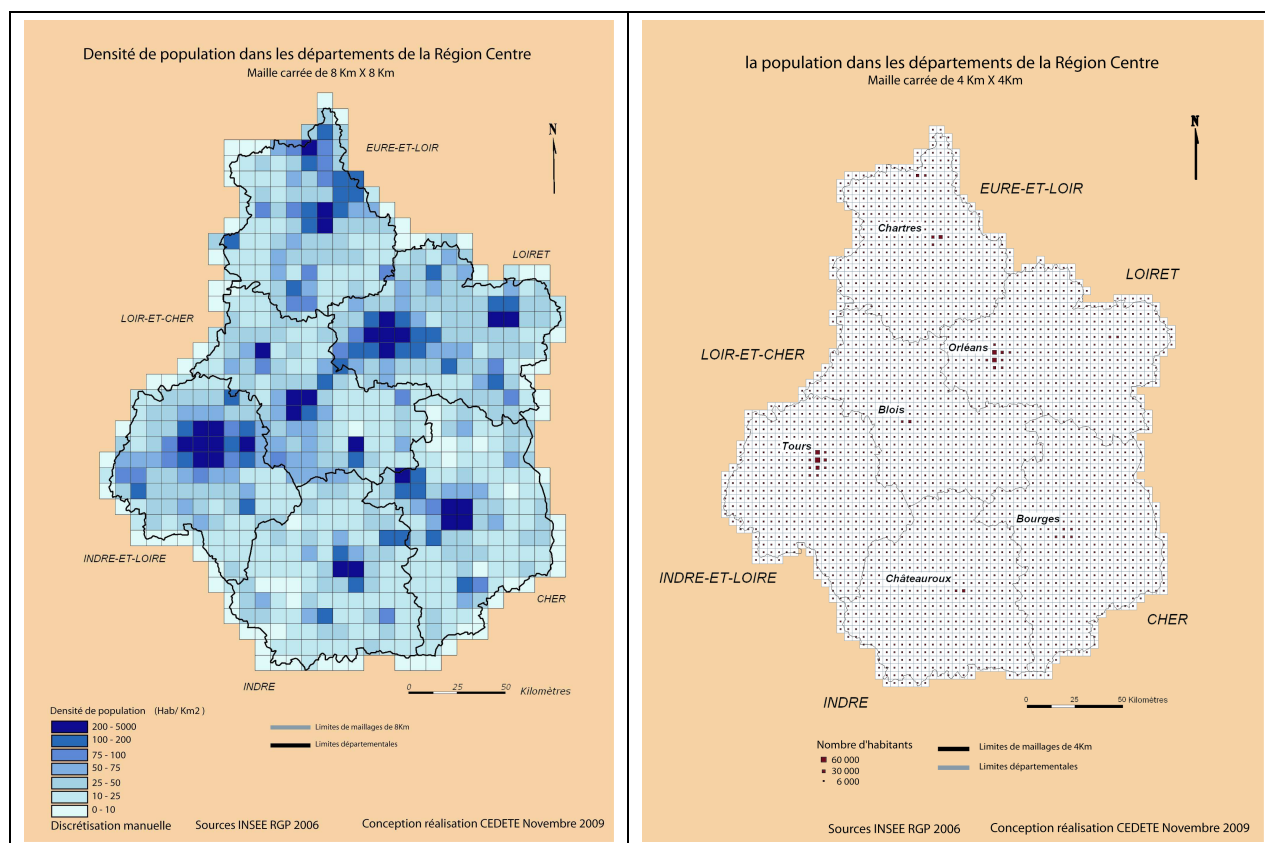
- Interpolált ábrázolás: a felületkartogramon és a rácsháló-térképeken a határ két területi egység között nagyon élesen válik el. A valóságban ezek a határok nem ennyire élesek, mert a szomszédos területek hatással vannak egymásra, ezért ajánlott a határok mentén simítást végezni (interpoláció). Ez igazából nem is mondható ábrázolási módszernek, hanem olyan grafikai megoldásnak, amely az ábrázolásban jelentkező ingadozások kiküszöbölésére szolgál. (18. ábra)
- Vektoros mező alapú ábrázolás: olyan ábrázolás, ahol a terület minden pontjában vektor található, és minden egyes vektor az irányával egy tematikus jelenséget fejez ki

3.1.1.8.3. Quodverte-féle osztályozási rendszer

Philippe Quodverte megközelítése is figyelemreméltó, ő nem ábrázolási módokról, hanem általában ábrázolási rendszerekről írt doktori értekezésében és későbbi kézírataiban

(Quodverte, 1994, 2009). P. Quodverte a következő ábrázolási rendszereket fogalmazza meg:

- Rács-térképek (19. ábra): mennyiségi és minőségi adatok ábrázolása egy szabályos rácsháló (négyzet, téglalap, háromszög, hatszög) segítségével. Használatának előnye, hogy a térképész függetlenítheti magát az adminisztratív határoktól (település, megyehatár), mivel e szabályos rácsháló áthágja a mesterséges határokat, s segítségével könnyebben lehet olyan jelenségek térbeli elemzését elvégezni, melyek függetlenek az ember által kijelölt határoktól (például növényborítottság, légszennyezés). Ezzel a módszerrel jól illusztrálható egy adott jelenség koncentrációja vagy éppen hiánya, ugyanakkor előállításuk hosszadalmas, s a hatékony ábrázoláshoz elengedhetetlen egy térinformatikai szoftver használata. Klinghammer I. et al. (1989) ezt a fajta ábrázolási módot a terület kartogramhoz sorolja speciális mértani alapfelülettel ellátva.



19. ábra. Rácstérképek relatív és abszolút minőségi adat esetén eltérő rácsmérettel

(Houille et al., 2009)

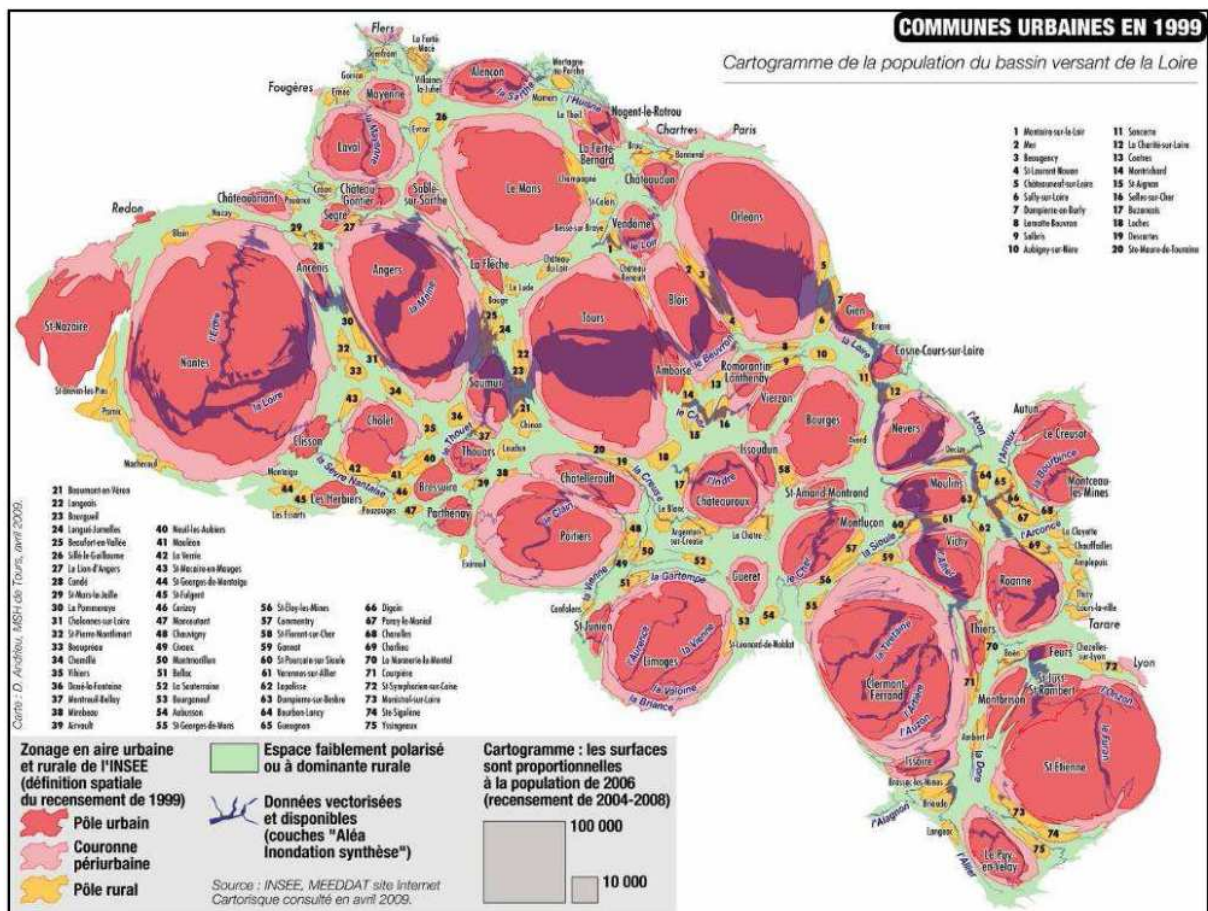
- Sávdigram alapú térkép: alkalmazásának a leírása megegyezik Klinghammer I. et al. (1983) leírásával.
- Kartogram-térkép: P. Quodverte kartogram alatt a kartodiagramokat írja le. Szerinte a kartogramok abszolút és relatív adatok ábrázolására szolgálnak. Ez a módszer

nagyon elterjedt a geomarketing területén, azonban P. Quodverte kritikával illeti a használatát, mivel nehezen olvasható, és nagy területet takar ki. Helyette az úgynevezett félkördiagram használatát ajánlja, mely sokkal könnyebben értelmezhető a vízszintes vonalnak köszönhetően (Quodverte, 2009).

- Migrációs térképek: Ez az ábrázolási rendszer a magyarban elterjedt mozgásvonalak módszerével feleltethető meg. Nagy hangsúlyt kell fektetni a megfelelő, esztétikus nyíl kiválasztására. Említést tesz egy érdekes megoldásról, amellyel szintén ki lehet fejezni az ingázók számát: koncentrikus körök vagy más néven különböző értékű irányzott sávok. (Quodverte, 2009) Ez a megoldás az álizovonalak használatához hasonlítható.
- Domborzati térképek: a domborzati térképek különlegessége, hogy az x és y koordináta értékek (változók) mellett be kell vezetni a magasságot is. A következő domborzatábrázolásokat különböztetjük meg:
 - Magassági pontok megírása (kótált pontok): egy adott helyszín jellegzetes, könnyen beazonosítható pontjai (egy pontra vonatkoztatott információ). Általában más domborzatábrázolási módszerrel együtt alkalmazzák
 - Domborzati idomok: a szintvonalakat kiegészítő jellegzetes domborzati formák, pl: vízmosás, horhos, nyereg. Ezt a szintvonalak kiegészítéseként használják.
 - Csíkozás: első felülnézeti domborzatábrázolás. A lejtők meredekségét vonalkázással jelezték. Minél meredekebb a hegyoldal annál sűrűbb a csíkozás.
 - Szintvonal (izohipsza): A földfelszín azonos magasságú pontjait összekötő zárt vonalak (izovonalak²⁸).
 - Kihangsúlyozott szintvonal: a szintvonalak árnyékolásával jön létre. A megvilágítás mindig észak-nyugati irányból történik, azaz az árnyékolás miatt a szintvonalak délkeleti része van kihangsúlyozva.
 - Summerolás (árnyékolás): a domborzat kiemelésére szolgáló ábrázolási forma. Az árnyékolás ebben az esetben is a lejtők dél-keleti oldalát érinti, s minél meredekebb a lejtő, annál sötétebb az árnyékolás.
 - Rétegszínezés (hipszometria): a szintvonalközök kiszínezésével jön létre. A magassággal a színek egyre sötétebbek, azaz a domborzat változását a fokozatosság hatásával kell jelezni.

²⁸ Lásd bővebben 3.1.1.8.1. (Klinghammer-féle osztályozási mód)

- Szürkeárnyalátú hipszometria: ugyanaz a koncepció, mint a színes hipszometriánál, csak itt a szürke fokozatosságával érzékelteti a térképész a magasság változását.
- Vízmélység szerinti színezés (batimetrikus színezés): a hipszometrikus ábrázoláshoz hasonlóan a vízmélység (tó, tenger, folyó) változásának bemutatására szolgál. Általában kék színt használnak hozzá. Minél mélyebb a víz, annál sötétebb a szín.
- Lejtők: a szintvonalakból lehet előállítani. A szintvonalközöket, azaz lejtőket százalékba számolják át, és színfokozattal ábrázolják (mivel rendezett relatív mennyiségi adatról van szó). Minél meredekebb egy lejtő, annál sötétebb színnel érzékeltetjük a hatást.



20. ábra. Torzított kartogram térkép

(CEPRI, UMR 6173 CNRS, 2010)

- Digitális domborzatmodell: a felszínt borító rácsháló interpolálásából jön létre, illetve a csomópontok kiemeléséből, így egy háromdimenziós modellt kapunk eredményül.
- Anaglif ábrázolás: légi- vagy űrfelvételek sztereó hatású összeszerkesztéséből áll össze a háromdimenziós kép.

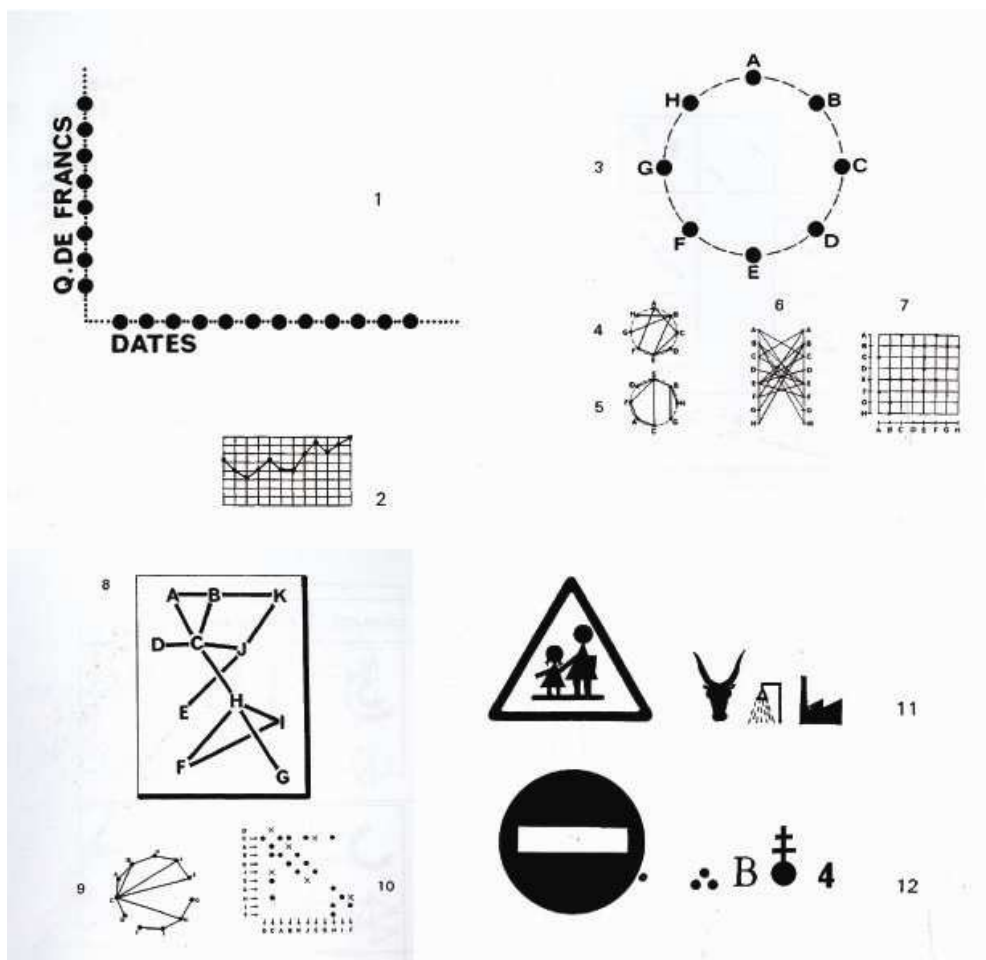
- Torzított kartogram-térképek (anamorf térképek): adott földrajzi terület torzításával jön létre, mely a rá vonatkozó tematikus adatok értékének a függvénye. Ezzel a módszerrel olyan területeket is ki lehet emelni, melyek földrajzi kiterjedése vizuálisan elhanyagolható, de a téma szempontjából fontosak (20. ábra).
- Tengerisün típusú térképek²⁹

3.1.1.8.4. Osztályozási módszerek összegzése

Értekezésemben fontos szerepet kap a „rendszer” elnevezés: osztályozási rendszer, ábrázolási rendszer, földrajzi információs rendszer és a későbbiekben kommunikációs rendszerről is szó lesz. Ezért lényegesnek tartom a rendszer szó definiálását. J. de Rosnay (1975) a következőképpen definiálja a rendszert *„A rendszer egymással dinamikus kölcsönhatásban lévő elemek összessége, melyek egy cél érdekében rendeződnek”*. R. L. Ackoff (1972) szerint *„A rendszer olyan entitás, amely legalább két elemből áll és rajta olyan reláció értelmezett, amely az entitást képző halmaz minden egyes eleme és legalább egy másik elem között fennáll. A rendszer minden egyes eleme közvetlenül vagy közvetve kapcsolatban áll a rendszer összes többi elemével.”* V. N. Szadovszkij (1976) így fogalmazza meg a rendszert: *„Rendszernek az elemek meghatározott módon rendezett halmazát nevezzük, amelyek kölcsönösen összefüggnek egymással és valamilyen totális egységet képeznek.”* L. von Bertalanffy (1979) megfogalmazásában a következőképpen hangzik a rendszer definíciója: *„Egymással kölcsönhatásban álló elemek komplexuma.”* B. Walliser (1977) az eddigiektől eltérő érdekes választ ad a rendszer fogalmára: *„A rendszer úgy definiálható, mint egy viszonylagosan testre szabható entitás, ami kiszakad saját kontextusából vagy környezetéből elindítván ezzel egy cserefolyamatot a környezetével.”*

Ezekből a definíciókból a következő megállapítás vonható le: a rendszer egy olyan egységet alkot, melynek elemei valamilyen kölcsönös kapcsolatban állnak egymással. Jogosan merül fel a kérdés, hogy ábrázolási módról vagy ábrázolási rendszerről kell hogy beszéljünk? Az ábrázolási mód jelentését már az előzőekben megvizsgáltuk, most tehát az ábrázolási rendszerre keressük a választ. A szakirodalomban nem találunk sok példát az ábrázolási rendszer fogalmára, ugyanakkor használatára igen, de nem feltétlenül térképészeti környezetben.

²⁹ Lásd bővebben 3.1.1.8.2. (Cauvin-féle osztályozási mód)



21. ábra. Sík két dimenziójának összefüggés variációi

(Bertin, 1967)

P. Quodverte folyamatosan használja munkáiban, de magát a fogalmat nem magyarázza el. A vele való beszélgetésem során arra a kérdésre, hogy mit jelent számára az ábrázolási rendszer, a következő volt a válasz: „Több témát feldolgozó, számos vizuális változóból felépülő speciális térkép típus (egy analitikus térkép nem képezi részét az ábrázolási rendszernek).” Cikkében P. Rekacewicz (2007) is ábrázolási rendszerről beszél: „A jelenkori kartográfus rendelkezik nyilvánvalóan a legtöbb eszközzel ahhoz, hogy saját ábrázolási rendszerét létrehozza. Előszeretettel használja a grafikus szemiológiát (Bertin, 1967) és rangsorolja az objektumok három alapszintjét: pont, vonal és felület.” C. Hussy (2002) a következőképpen definiálja az ábrázolási rendszert: „Minden tudományos grafika alapját attól fogva, hogy a sík két dimenziójának térbeli elrendezése és kapcsolata³⁰ (21. ábra), illetve vizuális változók

³⁰

Jacques Bertin „Sémiologie graphique” című könyvének 50-51. oldalán írja le az *imposition* típusait, azaz a sík két dimenziója (x, y) miképpen függhet össze egymással. Kapcsolatuk szerint négy osztályt különböztetünk meg: diagram, hálózat, térkép és szimbólum. 1.) diagram: „diagramról akkor beszélünk, ha az összefüggés létrejöhet egy összetevő összes osztálya között, illetve másik összetevő összes osztálya között”; 2.) hálózat: „hálózatról akkor beszélünk, ha egy azonos összetevő összes osztálya között létrejöhet a kapcsolat”; 3.) földrajzi térkép: „földrajzi térképről akkor beszélünk, ha egy földrajzi összetevő összes osztálya olyan módon van elrendezve a síkban, amilyen sorrendben a földfelszínen meg lett figyelve”; 4.) szimbólum: „szimbólumról akkor beszélünk, ha a síkban kapcsolat nem hozható létre, de a sík egyetlen eleme és az olvasó között igen (az összefüggés a grafikus megjelenítésen kívül esik)”

kombinációja teszi ki, ábrázolási rendszernek nevezhetjük.”

Elgondolásom szerint minden térkép felfogható egy rendszernek, mivel a térkép grafikus elemei (pont, vonal felület) a vizuális változók összességével, s a térkép tematikák számával és kapcsolatával egy közös koncepcionális és vizuális egységet alkotnak. A P. Quodverte által felsorolt ábrázolási rendszerek tehát mind megfeleltethetők egy-egy ábrázolási módszernek, azaz nem ragadhatunk ki közülük külön ábrázolási rendszereket.

- Rácstérkép = Felületi kartogram speciális mértani alapfelülettel.
- Sávdigram = Sávdigram
- Kartogram = Kartodigram
- Migrációs térkép = Mozcásvonalak módszere
- Domborzati térkép = módszertől függően, de általában az izovonalas módszerből indulnak ki, s a technika az, ami más. A magassági pontok megírása pedig a jelmódszerhez sorolható.
- Torzított kartogram-térkép = Felületi kartogram módszer torzítással
- Tengerisün típusú térkép = Mozcásvonalak módszere, ha mozgásról van szó. Jelmódszer, ha minőségi vagy mennyiségi adatok ábrázolása a cél.

Ennek megfelelően én a továbbiakban az ábrázolási módot használom, amikor az ábrázolás módszeréről beszélek. Az ábrázolási rendszerről alkotott fogalmamat a következő alfejezetben fejtem ki.

3.1.1.8.5. Ábrázolási rendszer: új osztályozás kialakítása az ábrázolási módszerek rendszerezésére

Az ábrázolási módszerek olyan összetett rendszert alkotnak, melyek megfelelő előtanulmányok nélkül nehezen értelmezhetők. Gyakran tapasztalhatjuk, hogy az ábrázolási módokat rosszul alkalmazzák a GIS alapú tematikus térképeken, mert olyan szakemberek készítik ezeket a térképeket, akik nem ismerik a térképszerkesztés szabályait (SIG La Lettre, 2008). A leginkább előforduló hiba az abszolút mennyiségi adatok felületi színnel való ábrázolása. Manapság a tematikus térképek nagy része térinformatikai szoftver segítségével készül. Ezért olyan áttekinthető megoldásra törekedtem, ami a térinformatika oldaláról közelíti meg az ábrázolási módok bonyolult rendszerét. Arra kerestem választ, hogy a térképen látható grafikus elemek milyen ábrázolási módszerekre vezethetők vissza. A térképet három geometriai elem építi fel: pont, vonal és felület (Klinghammer, 1989). Minden

ábrázolási módszer erre a három vonatkozási felületre vezethető vissza. Ugyanakkor ehhez a három alapelemhez eltérő megjelenítés társul, melyeket a J. Bertin (1967) által leírt vizuális változók segítségével jelenítünk meg. Az én megközelítésem szerint a vonatkozási felületek a hozzárendelt megjelenítési osztállyal alkotják az ábrázolási rendszerek összességét. A megjelenítési osztályt a következő elemek alkotják:

- Jel (szimbólum): minden olyan pontszerű elem, melynek megjelenítése lehet képszerű vagy mértani, illetve mérete állandó vagy változó nagyságú lehet, e mellett mennyiségi vagy minőségi adatot fejezhet ki.
- Diagram: olyan speciális pontszerű elem (grafikon), amely matematikai szabályok által leírható és mennyiségi adatot fejez ki.
- Vonal: minden vonalas elem, ami egyedi tulajdonsággal rendelkezik, minőségi vagy mennyiségi adatot fejez ki, de nem fejez ki irányt, illetve nincs jobb- és baloldali tulajdonsága.
- Jobb- és baloldali tulajdonsággal rendelkező vonal: minden olyan vonal, aminek van jobb- és baloldali tulajdonsága, pl. izovonal.
- Vektor: irányzott vonal (iránnyal rendelkező vagy irányt kifejező vonal).
- Homogén felület: minden olyan felület, ami egyedi tulajdonsággal rendelkezik, pl. felszínborítottság ábrázolása.
- Inhomogén felület: ami több fajta tulajdonsággal rendelkezik, pl. szántóföld több terménnyel való beültetésének ábrázolása.
- Folytonosan változó felület: olyan felület, ami térben folyamatosan változó tulajdonságot fejez ki, pl. domborzat.

Belátható, hogy a vonatkozási felület és a megjelenítési osztályok összefüggéseiből levezethetjük az ábrázolási módokat (3. táblázat). Az ábrázolási módok kapcsolatrendszerét, osztályozását az alábbi táblázat mutatja be:

		Vonatkozási felület (geometriai elemek)		
		Pont	Vonal	Felület
Megjelenítési osztály	Jel (szimbólum)			
	Diagram			
	Vonal			
	Jobb- és baloldali tulajdonsággal rendelkező vonal			
	Vektor			
	Gráf			
	Homogén felület			
	Inhomogén felület			
	Folytonosan változó felület			

3. táblázat. Ábrázolási rendszereket felépítő megjelenítési osztályok és vonatkozási felületeik

(Turczí V.)

Az ábrázolási rendszerek tehát a következő kapcsolatrendszerek összessége, melyek ábrázolási módszerekre bonthatók le.

- Jel – pont kapcsolat:
 - Ponszerű jel, pl. Franciaország ásványkincsei
 - Pontra vonatkozó kartogram, pl. Pest megye felszín alatti vízkivételeinek mennyisége kutak szerint
 - Objektum-eloszlás, pl. Loire-Bretagne medence település-koncentrációja
- Jel – vonal kapcsolat:
 - Vonalas jel, pl. Magyarország közlekedési hálózata
- Jel – felület kapcsolat:
 - Felületre vonatkozó szimbólumok, pl. Velencei-tó nádas világa
 - Pontszórás, pl. Loiret megye kantonok szerinti népesség száma
- Diagram – pont kapcsolat:
 - Pontra vonatkozó diagram, pl. Loiret megye felszíni vízkivételi helyeinek kémiai összetétele
- Diagram – vonal kapcsolat:
 - Vonalra vonatkozó diagram, pl. Rajnában előforduló halfajok mennyisége
- Diagram – felület kapcsolat:
 - Kartodiagram vagy felületre vonatkozó diagram, pl. Veszprém megye nemzeti

összetétele kistérségenként

- Vonal – vonal kapcsolat:
 - Vonalas ábrázolás, pl. Magyarország tektonikai törésvonalai
 - Vonalas kartogram, pl. Duna folyószakaszain közlekedő hajók száma
 - Gráf, pl. Párizs metróhálózata
 - Egy pontba futó gráfok, pl. Budapest kereskedelmi kapcsolata a többi európai fővárossal (tengerisün típusú térkép)
- Jobb- és baloldali tulajdonsággal rendelkező vonal – vonal kapcsolat:
 - Izovonal, pl. Francia-középhegység szintvonalas térképe
 - Álizovonal, pl. Párizs külvárosainak lakás árai
- Vektor – vonal kapcsolat:
 - Mozgásvonalas ábrázolás (mozgásvonalak módszere), pl. Magyarország költöző madarainak vonulási útvonala
 - Egy konkrét pontba érkező mozgásvonalak, pl. az Orléans-i Egyetem vonzáskörzete (tengerisün típusú térkép)
- Homogén felület – felület kapcsolat
 - Felületábrázolás (felületi módszer), pl. Franciaország Közép régiójának felszínborítottsága
 - Felület kartogram, pl. Magyarország megyénkénti népsűrűsége
 - Felület kartogram mértani alapfelülettel (Rácsháló térkép)
 - Torzított kartogram, pl. Közel-Kelet olaj nagyhatalmainak ábrázolása a kitermelt olaj arányában
- Inhomogén felület – felület kapcsolat
 - Sávdiagram, pl. Zala megye gabonaféléinek kistérségenkénti eloszlása
 - Inhomogén terület ábrázolása, pl. geológiai kőzettestek összefonódása
- Folytonosan változó felület – felület kapcsolat:
 - A földfelszín minden pontjában változó tulajdonságú jelenség (hipszometrikus ábrázolás), pl. tengerek vízmélysége, domborzatábrázolás

A táblázat alkalmazásával bármelyik ábrázolási mód levezethető. Kijelenthető, hogy a térinformatikai megközelítéssel leírt megjelenítési osztályok és geometriai elemek kapcsolatrendszeréből épül fel a térkép ábrázolási rendszere, mely különböző ábrázolási módokra tagolható. Ezzel a kapcsolatrendszerrel azonosítottam az ábrázolási mód és rendszer fogalmát, illetve könnyen levezethetővé alakítottam az ábrázolási módok összetett rendszerét. Egy adott geometriai elem és szimbólum kapcsolatából (ábrázolási rendszerből) több ábrázolási mód is levezethető, mely vagy az ábrázolt adat típusának vagy egyéb tulajdonságnak köszönhető. Például egy homogén felület – felület kapcsolatánál, ha minőségi adatról van szó, akkor a felületi ábrázolás, ha relatív mennyiségi adatról, akkor felület kartogramról, s ha a felület torzítva van, akkor torzított kartogramról beszélünk. Amikor pontos módszert akarunk megállapítani, akkor ezeket a tulajdonságokat is számításba kell venni.

3.1.1.9. Méretarány és földrajzi egység

A méretarány meghatározása több más tényezőtől is függ, pl. nyomtatott térkép esetén a papírmérettől, képernyőn megjelenítendő térképek esetén a felbontástól, a képernyő nagyságától és nem utolsó sorban magától az ábrázolandó földrajzi terület méretétől is. Méretarány szerint a térképeket aszerint csoportosíthatjuk, hogy milyen részletességű a térkép tartalma, azaz milyen térképi elemeket tudunk megkülönböztetni a térképen anélkül, hogy azok egybefolynának. Ennek megfelelően megkülönböztetünk kis- ($< 1:10\,000$), közepes ($1:10\,000-1:200\,000$) és nagy ($1:200\,000<$) méretarányú térképet. A térkép részletessége a kis méretaránytól a nagy méretarány felé növekszik.

Földrajzi egység nagysága és a méretarány szorosan összefügg. A földrajzi egység alatt az ábrázolt terület kiterjedését értem. Ez alapján elkülöníthető:

- Világtérkép (teljes földgömb)
- Déli vagy északi földtekét ábrázoló térkép
- Kontinenst ábrázoló térkép
- Országterkép
- Régió- vagy megyetérkép
- Városterkép
- Kataszteri térkép

3.1.1.10. Vetület

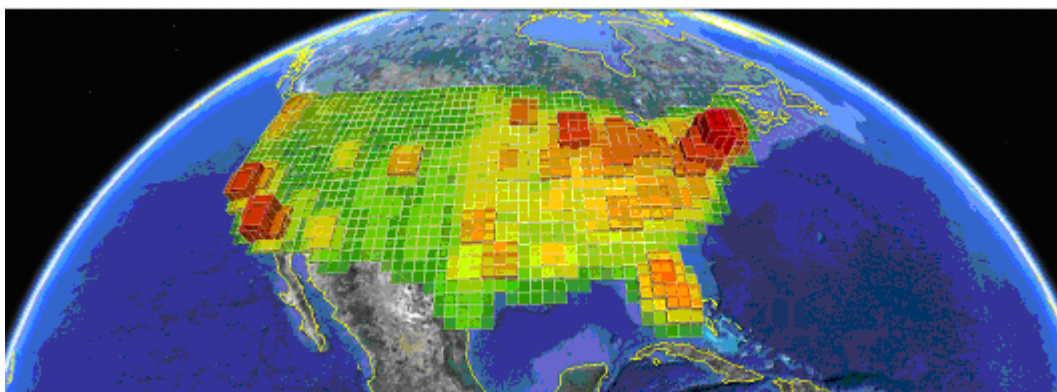
A vetületválasztás kritériumai hosszan sorolhatók, ezért csak a legalapvetőbb osztályozási szempontokat sorolom fel:

- A képfelület jellege szerint lehet: sík-, kúp- és hengervetület.
- A fokhálózati képe szerint: valódi vagy képzetes.
- Az alapfelület és képfelület közötti kölcsönös helyzet szerint: normális, transzverzális vagy ferdetengelyű.
- Torzulás szerint: szögtartó, területtartó vagy általános torzulású.

3.1.1.11. Háttértérkép:

Tematikus térképek háttértérképei különbözők lehetnek:

- Vízrajzot és domborzatot ábrázoló földrajzi térkép.
- Adminisztratív határokat és/vagy utakat, vasutakat ábrázoló térkép.
- Rácsháló térkép: ez tehát nemcsak egy ábrázolási mód, hanem lehet háttértérkép is.
- Légi- és űrfelvételek: manapság egyre elterjedtebb az adott tematikák ábrázolása légi- vagy űrfelvételeken, az egyik legszélesebb körben ismert a Google Earth-en való bemutatása a témának (22. ábra).



22. ábra. Google Earth háttértérképen rácshálós alapfelülettel megjelenített adatok (amerikai távközlés sűrűsége)

(Gearthblog, 2006)

3.1.1.12. Alkalmazott szoftver típus

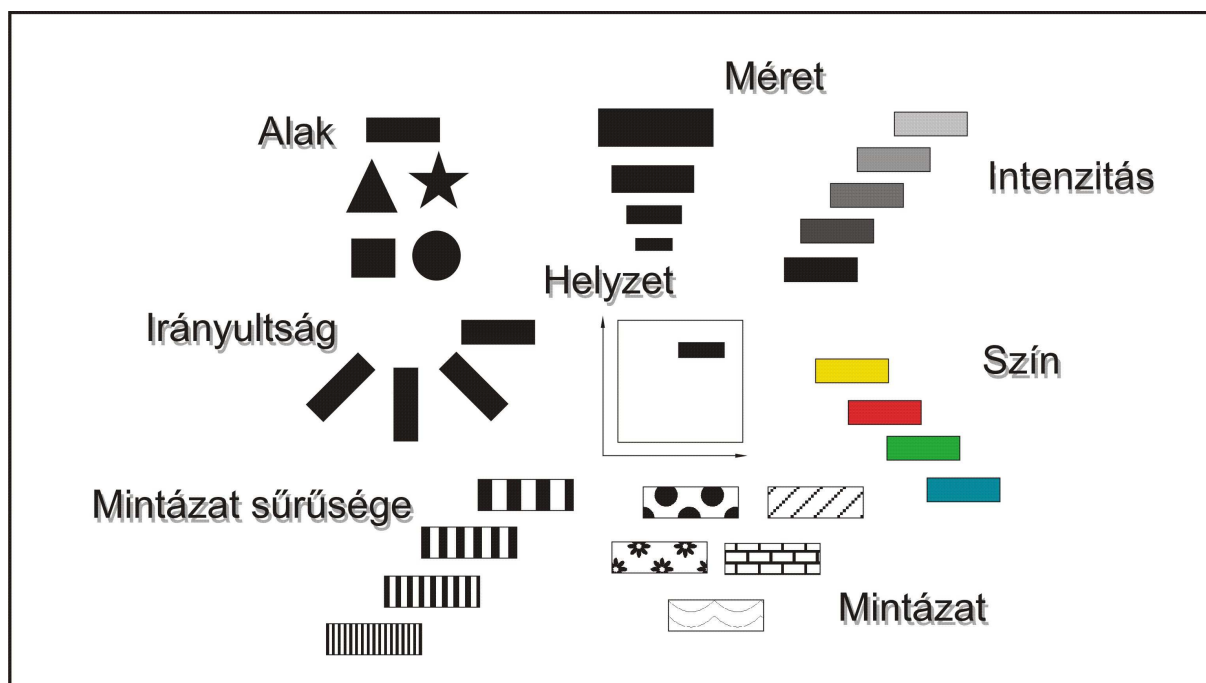
Ideális esetben a tematika típusa, tartalma határozza meg, hogy milyen technológiát, szoftvert választunk az adatbázis készítéséhez, a térkép megvalósításához. A gyakorlatban azonban gazdasági tényezők, az ár-érték arány az erősebb rendező elv. Az alkalmazott

szoftver egyben határt is szab a térképen alkalmazható vizuális fejlesztéseknek. A térképkészítésre alkalmas szoftvereket a következő csoportokba tudjuk osztani (Zentai, 2000):

- Általános célú grafikus szoftver: Adobe Illustrator, CorelDraw, Freehand
- Speciális térképszeti szoftver: OCAD, Canvas Professional for GIS
- CAD programok: AutoCAD
- GIS szoftverek: ArcGIS, MapInfo, GéoConcept

3.1.1.13. Bertin-féle alkalmazott vizuális alapváltozók

Jacques Bertin francia kartográfus nevéhez köthető a vizuális változók leírása. Jacques Bertin-t a szemiológia tudományán belül (Barthes, 1964) a grafikus jelrendszerrel kapcsolatos kutatásokat végzett, melyet a „Grafikus Szemiológia” (1967) című könyvében ismertet. A grafikus szemiológia azon szabályok összessége, mely lehetővé teszi az információátvitelt egy grafikus rendszer használatának segítségével (ENSG, 2008). A grafikus rendszerek az információ átadására a vizuális észlelést használják. Bertin így fogalmaz: „Ahhoz, hogy egy grafikus alakzat megfelelő legyen, ismerni kell a vizuális érzékelés folyamatát.” Bertin szerint a grafikus információ átadása a vizuális változók segítségével történik meg.



23. ábra. Vizuális változók

(Quodverte, 2009 nyomán fordította Turczy V.)

A vizuális változókat két csoportba sorolja: azok, amelyek felépítik magát a képet

(méret és az intenzitás), illetve azok, amelyek megkülönböztetik a képeket (mintázat felbontás, szín, irányultság, alak) (23. ábra). A vizuális változók észlelési jellemzői alapján épülnek fel a rendszerezési szintek, melyből négy van: kiválasztás (azonnali elkülönítésre képes), társulás (azonnali csoportosításra képes), sorrend (azonnali osztályozásra képes), mennyiség (két rendezett komponens között a vizuális távolság számszerűen kifejezhető).

- Méret: *„a szem számára megkülönböztethető pontszerű vagy vonalas jelek, melyeknek terjedelme változtatható”* (Quodverte, 2009).
- Intenzitás: *„a szem által észlelhető egymást követő szürke folytonossága a feketétől a fehérig”* (Bertin, 1967).
- Mintázat felbontása vagy sűrűsége: *„A mintázat sűrűsége kifejezhető egy terület kitöltését alkotó rajzi elemek méretének a változásával, aminek a mérete lehet olyan nagy, hogy egyetlen egy fér csak el az adott területen, s lehet olyan kicsi, hogy összefolyik, és egyetlen színnek látjuk. A mintázat felbontásának változását úgy észlelhetjük például, ha az adott terület mintázatába ki-be nagyítunk”* (Bertin, 1967). A definícióból jól kitűnik, hogy Jacques Bertin az akkor még gyerekcipőben járó digitális felbontásra ad definíciót, mellyel a későbbi raszteres ábrázolás fontos alkotóelemét határozza meg.
- Szín: *„a látható fény egy jellemzője, mely lehetővé teszi, hogy a megfigyelő képes legyen megkülönböztetni alakjában, kiterjedésében, felépítésében és elhelyezésében két azonos tárgyat. Ezek a különbségek ugyanolyan természetűek, mint azok, amelyek a megfigyelésben létrejövő sugarak spektrális összetételének különbségéből keletkeznének”* (Christment, 1994).
- Irányultság: *„Egy jelnek egy adott irányhoz – például függőlegeshez vagy vízszinteshez – képest lévő helyzete, mely az adott iránnyal való bezárt szöggel jellemezhető és 0-360° lehet az értéke”* (Cauvin, 2007).
- Alak: *„A legelső változó, amit az olvasó meg tud különböztetni, s mely segít az objektum típusának azonosításában. Az alakot a jelek kontúrja határozza meg, ami végtelen variációjú lehet, és csak akkor különböztethető meg, ha a szimbólumnak van egy minimális mérete”* (Cauvin, 2007). A szimbólum lehet mértani vagy képszerű jel.
- Gyakran még két vizuális változóval gyarapítják a hat alapváltozót: a mintázattal és a helyzettel.

- **Mintázat:** Az előzőekben említett egyik alapváltozó a mintázat felbontása (franciául „grain”, jelentése: szem, szemcsésesség). Ez az angol nyelvbe a „texture” szóként került át, ami mintázatot, felépítést jelent. Azonban a franciában a „grain” és a „texture” szó között térképészeti szempontból van különbség, s ez az eredeti definícióból derül ki igazán. A mintázat felbontásának definícióját már olvashattuk. A mintázat jelentése: *„Egy szürke vagy színes kitöltés elemeinek az elrendezése, szerkezete és felépítése, azaz valójában a kitöltés részelemeinek az alakját jelenti”* (Quodverte, 2009) A két definícióból kiderül, hogy míg a mintázat a kitöltés milyenségére utal, addig a mintázat felbontása arra, hogy milyen sűrű maga a mintázat.
- **Helyzet:** a térképen lévő minden egyes elemnek van egy adott földrajzi helyzete, mely általában a földrajzi koordinátákkal jellemezhető. A tematikus térképeken a túlszűfoltosság elkerülése érdekében egyes elemek eltolhatók, például kördiagramok, jelkartogramok. Az egyes elemek helyzetét tekintve hierarchia áll fenn közöttük. Azért, hogy a térkép jól olvasható legyen, az egyes rajzi elemeknek nem szabad takarásban lenniük. Beszélhetünk tehát az x, y koordináta által meghatározott abszolút helyzetről és a térkép eleminek egymáshoz képest relatív helyzetéről.

3.1.2. A hagyományos tematikus térképek osztályozásából levont következtetések

A két ország tematikus térképészeti hagyományai eltérően épülnek fel. A francia tematikus térképészetre nagy hatással volt Jacques Bertin személye, s ezért a francia térképészetben a vizualizációnak óriási szerepe van. Ezzel szemben a magyar tematikus kartográfia képviselője, Klinghammer István inkább a törvényszerűségekre teszi a hangsúlyt. A két megközelítés kiegészíti egymást.

A tematikus térképek osztályozási lehetőségeinek áttekintésére és fogalmainak tisztázására azért volt szükség, mert a későbbiekben vizsgált térképek harmonizált elemzéséhez és nemzetközi szemléletéhez elkerülhetetlen egy olyan rendszer kialakítása, mely széles áttekintést ad a tematikus térképezés hagyományairól. A francia és magyar tematikus térképészet osztályozása egymást kiegészítve egy komplex szempontokból álló vizsgálati rendszerre ad lehetőséget. Kijelenthetem, hogy a vizsgálati szempontok, melyeket a térképek elemzéséhez alkalmazok a két ország hagyományain alapulnak, s ez illeszkedik ahhoz a felfogáshoz, hogy az irányelvek által megkövetelt térképeket nem elég nemzeti szemszögből vizsgálni, hanem nemzetközi megközelítést kell adni.

3.2. Vizsgálati szempontok kialakítása a tematikus térképészet osztályozási rendszere alapján

A magyar és francia tematikus térképek osztályozási rendszereinek áttekintése után javaslatot teszek a kettőből létrehozott vizsgálati struktúrára, amely alapján a következőekben tanulmányozott projektek és irányelvek térképeit fogom elemezni.

Vizsgálati szempontok	
Tematika:	Témák száma és kapcsolata: Analitikus térkép Grafikus viszonytérkép Szintetikus térkép
Problémafelvetés:	
Felhasználói kör: Szakember Döntéshozó Nagyközönség	
Megjelenítési eszköz: Papír Képernyő	Vetület:
Alkalmazott szoftver típus: Általános célú grafikus szoftver Speciális térképészeti szoftver CAD programok GIS szoftverek	Földrajzi egység:
Háttértérkép: Földrajzi térkép Közigazgatási Rácsaló térkép Légi- vagy űrfelvétel	Méretarány: Kis Közepes Nagy
Térképi tartalom: Statikus Dinamikus (időben, térben) Valós idejű	Geometriai elem (vonatkozási felület): Pont Vonal Felület
Ábrázolt adatok típusa: Névleges minőségi Rendezettséggel rendelkező minőségi Abszolút mennyiségi Relatív mennyiségi	Megjelenítési osztályok: Jel (szimbólum) Diagram Vonal Jobb- és baloldali tulajdonsággal rendelkező vonal Vektor Homogén felület Inhomogén felület Folytonosan változó felület
	Vizuális alapváltozók: Méret Intenzitás Felbontás Szín Irányultság Alak Mintázat Helyzet

4. táblázat. Vizsgálati szempontok

(Turczi V.)

Az elemzéshez olyan vizsgálati szempontokat alakítottam ki, amik könnyen

áttekinthetők, illetve csak olyan kritériumokat tartalmaznak, amelyek befolyással lehetnek a térképi megjelenítésre. A tematikus térképek osztályozási lehetőségeit táblázatban foglaltam össze (4. táblázat), melyek megadják a térképek vizsgálati szempontjait.

A vizsgálati szempontok tehát ennek függvényében készült. Mivel az osztályozási rendszer egyik tengelye tartalmazza a kritériumokat, s a másik a térképeket, így az ábrázolási módszerekre alkotott táblázatot is kettébontottam megjelenítési osztály és geometriai elemekre.

4. Víz Keretirányelv magyar és francia végrehajtási rendszerének és annak térképi vonatkozásainak összehasonlító elemzése

4.1. Mintaterületek kiválasztása

A negyedik fejezetben összehasonlító elemzést végzek két mintaterületen a VKI térképi vonatkozásainak végrehajtásával kapcsolatban. Az összehasonlításhoz két releváns mintaterületet választottam ki: Magyarország teljes területét és Franciaország Loire-Bretagne vízgyűjtő kerületét. Több okból is esett erre a két területre a választás.

Magyarország területe 93 030 km², mely Európa összterületének 1%-át jelenti. A történelemből ismert, hogy a trianoni határok meghúzásakor nem voltak tekintettel se nemzetségekre, se természeti határokra. Emiatt a mai Magyarország határai nem alkalmazkodnak a természetes határokhoz, s a területén elhelyezkedő alföldek, dombságok és hegységek az ország határán túl is folytatódnak. Magyarország tehát „jó példa” a határokon átnyúló jelenségek harmonizálás szempontjából való tanulmányozására, többek között a víz vizsgálatára. A Magyarországon átfolyó Duna a Volga után Európa második leghosszabb folyója, és a legtöbb európai országot érintő vízfolyam. Tíz országon folyik keresztül, és vízgyűjtője tizenkilenc országot érint. Többek között Magyarország területét is, mely teljes mértékben a Duna vízgyűjtőjéhez tartozik. Magyarország fő vízi tengelyét a Duna képezi, mely az ország legfontosabb folyója. Felvetődik a kérdés, hogy milyen módon tudja tizenkilenc ország harmonizálni a térképeit?

Franciaország Magyarországnál majdnem hétszer nagyobb, 632 834 km² a területe. Franciaország anyaországi területét hét vízgyűjtő kerületre tagolják³¹ (EC Environment, 2009; EauFrance, n.d.; MEDDTL, n.d.), melyből három nemzetközi vízgyűjtő kerület. A Loire-Bretagne vízgyűjtő kerület 155 000 km², amely még így is másfélszer nagyobb Magyarország területénél, de nagyságrendileg alkalmas az összevetésre. A Loire végig francia területen folyik, és teljes vízgyűjtője az országhatáron belül van. A Francia-középhegységben eredő, és Saint Nazaire-nél az Atlanti-óceánba ömlő Loire Franciaország leghosszabb folyója (1020 km). Mivel a Loire egy nemzeti vízgyűjtő kerület része, ezért

³¹ A francia tengerentúli megyék vízgyűjtő kerületeit külön vízgyűjtőnek számítják: Guadeloupe, Martinique, Francia Guyana, Mayotte, Réunion, így összesen 12 vízgyűjtő kerülete van Franciaországnak.

érdekes lehet megvizsgálni, hogy a többi francia vízgyűjtő kerülettel milyen összhangban vannak a VKI térképek?

A két mintaterület hasonló vonása, hogy mindkét esetben a két folyó fontos szerepet tölt be a terület mezőgazdaságában és iparában. Egyrészt átfolynak öntözött mezőgazdasági területeken, másrészt a partjuk mentén épült atomerőművek hűtését is ellátják. Míg az egyiknél nemzetközi harmonizálás a kérdés, addig a másiknál nemzeti és nemzetközi. Az országok, illetve vízgyűjtő kerületek méretét tekintve felmerül a méretarány kérdése is. Az elkészült térképek kielégítik-e az olvashatóság követelményeit a méretarányuknak megfelelően?

4.2. Víz Keretirányelv magyar és francia végrehajtásának összehasonlítása

4.2.1. Vízgazdálkodás alapjai – rendezési egységek

Mielőtt megnéznénk a két ország rendezési egységeit, tisztázni kell három fogalmat:

Vízgyűjtő: *„Olyan földterületet jelent, amelyről minden felszíni lefolyás a vízfolyások, folyók, és esetleg tavak sorozatán át a tengerbe folyik egyetlen folyótorkolaton vagy folyódeltán keresztül.”* (EC, 2000)

Vízgyűjtő kerület: *„A szárazföldnek vagy tengernek egy olyan területe, amely egy vagy több szomszédos vízgyűjtőből áll azok felszín alatti vizeivel és parti tengervizeivel együtt, és amelyet a 3. cikk (1) bekezdése a vízgyűjtőgazdálkodás fő egységeként határoz meg.”* (EC, 2000)

Részvízgyűjtő: *„Olyan földterület, amelyről minden felszíni lefolyás a vízfolyások, folyók, és esetleg tavak sorozatán át egy vízfolyás bizonyos pontjához folyik (ami általában egy tó vagy folyók összefolyása).”* (EC, 2000)

A két definícióból az derül ki, hogy amíg a vízgyűjtő és részvízgyűjtő természetes módon lehatárolt terület, addig a vízgyűjtő kerület az egyszerűbb rendezés miatt több vízgyűjtőt magába foglaló mesterséges terület.

4.2.1.1. Francia vízrendezés

A francia vízgazdálkodás mai állapota két fontos törvényre vezethető vissza a VKI

törvénybeiktatása előtt. Az 1964-es törvényben³² decentralizálták a vízgazdálkodást, és hat nagy francia vízgyűjtőt választottak rendezési alapként (24. ábra):

1. Adour-Garonne
2. Artois-Picardie
3. Loire-Bretagne
4. Rhin-Meuse (Rajna-Majna)
5. Rhône-Méditerranée et Corse (Rhône, Földközi-tengeri partvidék és Korzika)
6. Seine-Normandie (Szajna-Normandia)

A hat nagy vízgyűjtőt hat vízügynökség, illetve hét vízgyűjtő bizottság³³ igazgatja (EauFrance, n.d.). A vízügynökségek a nagy vízgyűjtők állami közintézményei, melyek feladata a vízgyűjtőn belüli tevékenységek pénzügyi és technikai támogatása. A vízgyűjtő bizottságba a vízgyűjtők összes fontos szereplője beletartozik: közsféra (helyi, regionális és megyei önkormányzatok), a vízhasználók képviselői (mezőgazdászok, iparosok, szervezetek, fogyasztók, környezetvédők) és állami képviselők; ezek megoszlása 40%-40%-20%. E bizottság feladata a vízgyűjtőn belüli vízgazdálkodás irányvonalainak a meghatározása, és a vízi környezet védelme. (MEDDTL SOeS, n.d.)



24. ábra. A 6 nagy francia vízgyűjtő a vízügynökségek székhelyeivel

(Agence de l'Eau Rhin-Meuse n.d)

A második fontos vízgazdálkodási törvényt 1992-ben³⁴ hozták, melyben megerősítették a víz mennyiségére és minőségére vonatkozó előírásokat. Emellett új alapokra helyezték a vízgazdálkodást, mellyel létrehozták a vízgyűjtőre vonatkozó SDAGE-okat (Les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux - Vízgazdálkodási

³²

Loi n°64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution

³³

2004-től Korzikanak külön vízgyűjtő bizottsága van

³⁴

Loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau

Főterv) és a részvízgyűjtőre vonatkozó SAGE-okat (Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux - Vízgazdálkodási Tervet). Ezek a tervek a későbbiekben alapul szolgálnak majd a VKI végrehajtásához. A törvény első cikkelyében azt a fontos tényt is leszögezték, hogy „a víz a nemzet közös öröksége”.

1964-ben meghatározott vízgyűjtő	A VKI eredményeként létrejövő vízgyűjtő kerület + európai kód
1. Adour-Garonne (AG)	1. Adour, Garonne, Dordogne, Charente, Charent-i és aquitania-i partvidék (FRF)
2. Artois-Picardie (AP)	2. Escaut, Somme, la Manche és észak-tengeri partvidék (FRA)
	3. Sambre (Majna sambre-i része) (FRB 2)
3. Loire-Bretagne (LB)	4. Loire, Breton és Vendée-i partvidék (FRG)
4. Rajna-Majna (RM)	5. Rajna (FRC)
	6. Majna (FRB 1)
5. Rhône, Földközi-tengeri partvidék és Korzika (RMC)	7. Rhône, Földközi-tengeri partvidék (FRD)
	8. Korzika (FRE)
6. Szajna-Normandia (SN)	9. Szajna-Normandia (FRH)

5. táblázat A hat francia vízgyűjtőből átalakított kilenc nemzetközi vízgyűjtő kerület

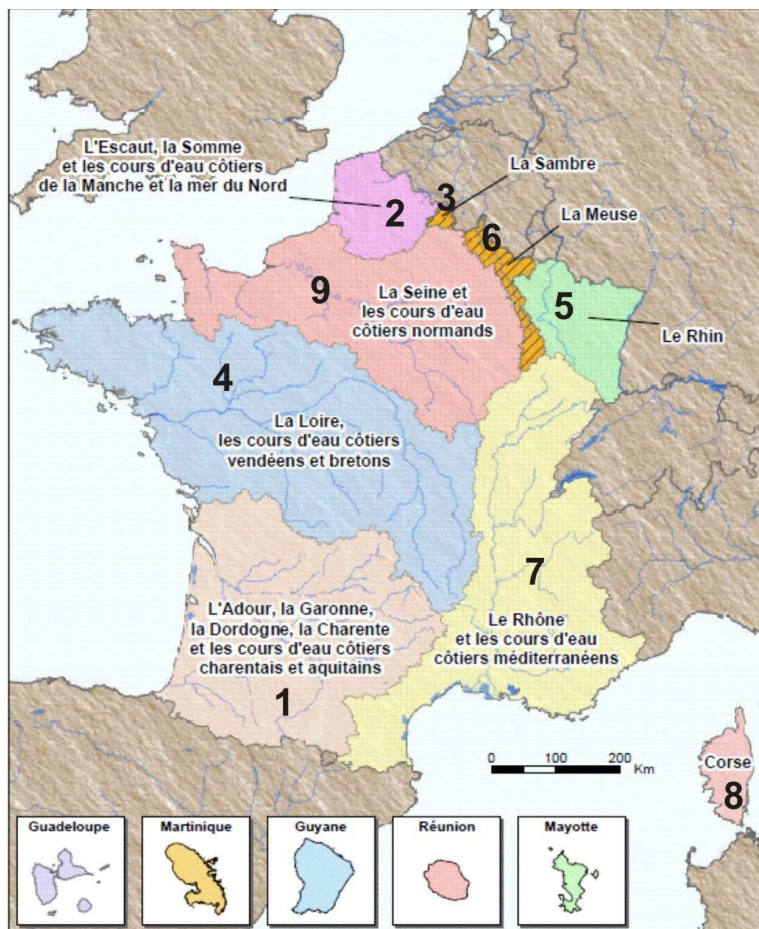
(MEDDTL SOeS, n.d.)

Az EU-ban 2000-ben elfogadott Víz Keretirányelvet 2004-re sikerült beiktatni a francia törvényhozásba. A VKI a vízgyűjtő kerület alapú vízrendezést követeli meg, ezért Franciaországban az 1964-es törvény által kijelölt – már amúgy is a vízgazdálkodásban használatos – vízgyűjtőkből hoztak létre kisebb változtatásokkal vízgyűjtő kerületeket. Ezek a kisebb változtatások a víztestek³⁵ lehatárolásából adódnak. Az öt tengerentúli megyét öt külön vízgyűjtő kerületbe sorolták: Guadeloupe, Martinique, Francia Guyana, Réunion és Mayotte. A tengerentúli vízgyűjtő kerületeken nincsenek vízügynökségek, hanem a vízgazdálkodás a helyi vízgyűjtő bizottságok hatáskörébe tartozik. A vízrendezés egyszerű lenne, ha az országhatárok a vízgyűjtő kerületekhez alkalmazkodnának. Ez nem így van, s Franciaországnak is több nemzetközi vízgyűjtő kerülete van, így ezeket a más országgal határos kerületeket nemzetközi szempontból kellett átagolni. Ezek alapján kilenc vízgyűjtő kerületet alakítottak ki az anyaországban (5. táblázat), és mellettük maradt az öt tengerentúli vízgyűjtő kerület (25. ábra). A továbbiakban ezekkel a tengerentúli vízgyűjtő kerületekkel

³⁵ A víztest fogalmát a VKI vezette be, mely a legkisebb rendezési-, s egyben térképi vonatkozási egysége az irányelv végrehajtásának, mely alapja a vízminőség megbecslésének.

nem foglalkozom.

A Loire-Bretagne-i vízgyűjtő terület teljes területe Franciaországon belül helyezkedik el. Területe három vízgyűjtőre: Loire, Bretagne és Vendée-i partvidékre tagolható. A vízgyűjtőket további részvízgyűjtőkre lehet osztani, ezek általában a mellékfolyók vízgyűjtő területei. A VKI rendezési alapegysége a víztest, melyből a Loire-Bretagne-i vízgyűjtő területben 2293 van, ebből felszíni 2150, és felszín alatti 143 (MEDDTL, n.d.).



25. ábra. Nemzetközi francia vízgyűjtő kerületek (számozás a 5. táblázat alapján)

(MEDDTL, n.d.)

A rendezési egységekről az mondható el, hogy bár próbálnak természetes határokhöz igazodni, a terület szétdarabolása azonban ennél sokkal bonyolultabb, például sok esetben egyáltalán nem alkalmazkodik a vízgyűjtők határa a természetes vízválasztók határához (Vieillard-Coffre, 2001). Hasonló probléma merül fel a víztestek kijelölésénél is, mert azok sincsenek tekintettel az adminisztratív határookra, illetve a vízgyűjtő kerületek határaitra sem (Grujard, 2003).

4.2.1.2. Magyarországi vízrendezés

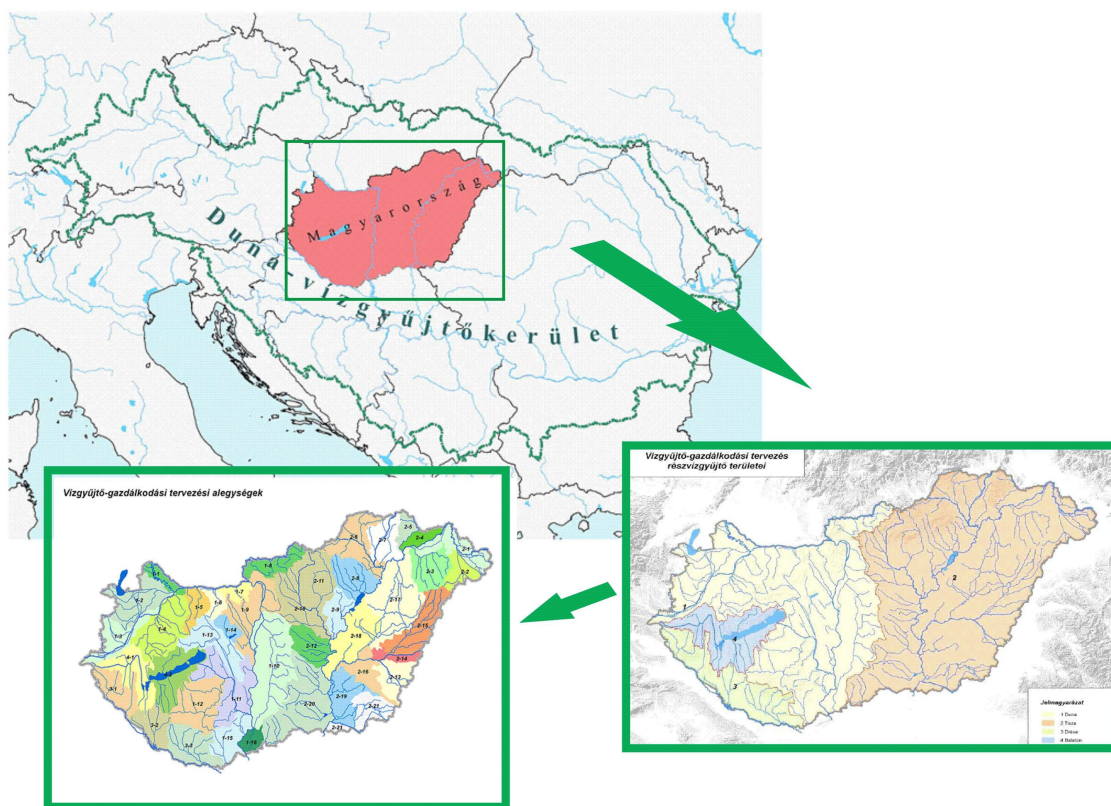
A magyar vízgazdálkodás is nagy múltra tekint vissza, azonban a vízgyűjtő alapú gazdálkodás új dimenziót jelent számára. Az első fontosabb vízszabályozási munkák a 19. századra vezethetők vissza. A Tisza szabályozása gróf Széchenyi István és Vásárhelyi Pál irányításával a tiszai nagy árvíz után (1845) kezdődött meg. 1885-ben alkották meg a vízjogi törvényt, mely megszüntette a vizek kizárólagos magánjogi tulajdonlását, és meghatározta a szabad rendelkezés körébe tartozó, illetve hatósági vizeket. 1920-ban a trianoni békeszerződés következményeként alakultak ki a mai Magyarország határai, és ezzel együtt az osztott vízgyűjtők is, melynek következtében megkötötték az első határvízi egyezményeket (VKKI, 2009b). Az 1885-ben meghozott vízjogi törvény közel 80 évig volt hatályban. 1964-ben új törvény váltotta fel, ami a vízügyi igazgatás teljes centralizáltságára épült, és amely szerint a víz teljes körű állami tulajdont képez. E törvény fontos érdeme annak felismerése és rögzítése, hogy a víz természeti kincs, mely csak korlátozott mennyiségben áll rendelkezésünkre. 1995-ben hozták meg az új vízügyi és környezetvédelmi törvényt, mely szerint létrehozták a 12 területi vízügyi igazgatóságon alapuló vízügyi szervezetet, melyeket később Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóságnak (KÖVIZIG) neveztek el:

1. Észak-dunántúli KÖVIZIG
2. Közép-Duna-völgyi KÖVIZIG
3. Alsó-Duna-völgyi KÖVIZIG
4. Közép-dunántúli KÖVIZIG
5. Dél-dunántúli KÖVIZIG
6. Nyugat-dunántúli KÖVIZIG
7. Felső-Tisza vidéki KÖVIZIG
8. Észak-magyarországi KÖVIZIG
9. Tiszántúli KÖVIZIG
10. Közép-Tisza vidéki KÖVIZIG
11. Alsó-Tisza vidéki KÖVIZIG
12. Körös-vidéki KÖVIZIG

2007-től a vízügy központi szervezete a Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság (VKKI). Ezeket a szervezeteket a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium (KvVM) finanszírozza az állami költségvetésből (VKKI, 2009b).

Magyarországot alvizi országgént is emlegetik, mivel felszíni és felszín alatti

vízkezeléseinknek több mint 90%-a külföldről érkezik be hozzánk. A felszíni vizeknek 82%-át a Duna és a Dráva szállítja, a maradékot a Tisza, amelynek vízgyűjtője az ország területének majdnem 50%-át foglalja el (VKKI, 2009b).



26. ábra. Magyar vízgyűjtő-gazdálkodás rendezési egységei

(VKKI, 2009a)

Magyarország egész területe a Duna vízgyűjtő kerületébe tartozik. Ez a tény szoros együttműködést igényel a tizenhét országgal, amelyek területére esik a Duna vízgyűjtője. Az ország területét négy részvízgyűjtőre osztották: Duna-közvetlen, Tisza, Dráva, illetve jelentősége miatt kiemelkedik a Balaton (26. ábra). A balatoni részvízgyűjtő teljesen mentes a határmenti problémáktól, azaz egyetlen víztest sem nyúlik át más szomszédos ország területére. A részvízgyűjtőket további 42 tervezési alegységre osztották (26. ábra), amik tulajdonképpen a részvízgyűjtők mellékfolyóinak vízgyűjtő területei. Ha a francia beosztással szeretnénk összehasonlítani, a négy részvízgyűjtő a francia vízgyűjtőknek felelne meg, ami a Loire-Bretagne vízgyűjtő kerület esetén a Loire, Bretagne és Vendée-i partvidék, s a tervezési alegységek lennének a részvízgyűjtők. A 42 tervezési alegységből 16 jut a Duna közvetlen részvízgyűjtőre, 21 a Tiszára, 3 a Drávára és 2 a Balatonra. A tervezés legkisebb egysége Magyarország esetén is a víztest. 869 vízfolyás, 213 állóvíz és 185 felszín alatti víztestet jelöltek ki. 213 víztest nyúlik át az országhatáron,

azaz ezek minőségét befolyásolhatják külföldről jövő hatások (VKKI, 2009a). A könnyebb kezelhetőség érdekében a részvízgyűjtők és tervezési alegységek sem függetlenek a KÖVIZIG-ek határaitól.

4.2.2. Végrehajtás résztvevői (vízgazdálkodás az európai szinttől a lokálisig)

Mind francia, mind magyar szempontból több szintre lehet osztani a vízgazdálkodást. A vízgazdálkodás egyes pontjai közösek a két országban, mások pedig eltérnek. Az európai szintű és a francia vízgazdálkodás szereplőit az EauFrance (n.d.) publikálása alapján vizsgálom. A következő szinteket különböztetjük meg:

- Európai
- Országos
- Vízgyűjtő
- Régiói

4.2.2.1. Európai szinten

Az európai vízgazdálkodás szereplői a két országban megegyeznek. Mivel mindkét ország tagja az EU-nak, ezért a VKI végrehajtásában ugyanazok a szabályok vonatkoznak rájuk, s ugyanaz az európai intézményrendszer érvényes mindkettőre, ezáltal jelentési kötelezettségeik is megegyeznek. Egyetlen különbség az EU-hoz való csatlakozás éve. 2004-ben, amikor Magyarország belépett, már négy éve életben volt a Víz Keretirányelv, ezért Magyarország már kész tények elé volt állítva. Míg az EU 15-ök országainak volt ideje megismerni a VKI-t az 1996-2000 közötti előkészítő tárgyalások során, addig az újonnan csatlakozó országok hátránnyal indultak, így Magyarország segítséget kért a VKI végrehajtásához. Egy német partnertársaság ajánlotta fel segítségét majdnem két éven keresztül a vízgyűjtő-gazdálkodáshoz szükséges költséghatékony rendszer kidolgozásához (felszíni vizek tipológiája, víztestek kijelölése, elemzések stb.) (EU Twinning Projekt, 2005).

Az Európai Unió egy hármas intézmény szerint működik: Európai Bizottság, Európai Tanács és az Európai Parlament. Ebből az Európai Bizottság testesíti meg a végrehajtó szervet, s ő az, aki többek között az irányelveket is javasolja, illetve felelős azok végrehajtásáért. 27 bizottsági tagból áll (tagországoként egy), akiket 36 főigazgatóság támogat. Ezek közül a DG Environment (Környezetvédelmi Főigazgatóság) az, amely

megfogalmazza a környezetre vonatkozó szövegeket, mint például a Víz Keretirányelvet. A JRC illetve az EEA szakmai és technikai támogatását élvezi emellett. Az irányelveket az Európai Tanáccsal közösen fogadják el a Bizottság kezdeményezésére.

Az EEA az EU-hoz tartozó ügynökség, melynek feladata európai szintű környezeti információk szolgáltatása, illetve a politikák végrehajtása. 32 tagot számlál, tehát a 27 tagországon kívül nem EU tagállamok is szereplői az ügynökségnek. A JRC az EuroStat-tal közösen többek között a WISE létrehozásában is szerepet vállalt.

Említést kell még tenni az Eionet³⁶ európai környezet-megfigyelő és információs rendszerről, mely az EEA és a nemzeti hálózatok közös partneri viszonyán alapul. Eredetileg arra szolgált, hogy az EEA-nak szolgáltatott környezetre vonatkozó jelentéstevések az Eionet-en keresztül valósuljanak meg, azonban mostanában már a Környezetvédelmi Főigazgatóságnak szolgáltatott jelentések is itt történnek, többek között a VKI-re vonatkozó követelmények lejelentése is. A WISE rendszerében a jelentés az Eionet Reportnet felületén keresztül 2007 óta kizárólag elektromos formában történik. Maga a jelentés a 2. fejezetben leírt dokumentumok alapján történik, azaz a digitális jelentések XML formátumba rendezve, míg a térbeli adatok *shape* formátumban.

4.2.2.2. Országos szinten

4.2.2.2.1. Franciaország:

A Minisztérium Élővilágért és Vízért Felelős Igazgatósága közösen lép fel, más, a víz témájában érdekelt Minisztériumokkal (Agrár, Ipari, Egészségügyi). Ez az igazgatóság felelős a víz ellenőrzéséért, védelméért és minőségéért is. Országos szinten az együttműködő hatóságokra, közintézményekre és közérdekű szervezetekre támaszkodik.

Együttműködő hatóságok:

CNE (Comité National de l'Eau – Vízügyi Nemzeti Bizottság), a Környezetvédelmi Minisztérium mellé kihelyezett tanácsadói szervezet. Tagjai: állami közintézmények képviselői, vízgyűjtő bizottságok elnökei, területi közösségek, szervezetek, fogyasztók és helyi önkormányzatok képviselői, illetve egyéb illetékes személyek. Feladata a különböző vízügyi rendeletek, a szennyvíz és a vízellátás minőségének, továbbá országos vízügyi fejlesztések, illetve a vízgyűjtő medencék határegyeztetéseinek véleményezése.

A MIE (Mission interministérielle de l'eau – Vízügyi Tárcaközi Küldöttség),

³⁶ <http://www.eionet.europa.eu/reportnet>

feladata olyan vízügyi kérdések megvitatása, melyek több minisztérium együttműködésére adhatnak okot. Emellett felülvizsgálja azokat a projekteket, melyeket a Környezetvédelmi Minisztérium a vízügynökségeknek adott ki. Például ők vizsgálták az 1996-os SDAGE terveket is.

Közintézmények:

A közintézményekbe többek között olyan intézmények tartoznak, mint a BRGM, IFREMER (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer – Országos Tengerkutató Intézet), INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques – Ipari Környezet és Kockázatok Országos Intézete). Ezen intézmények a felszín alatti vizekkel, tengeri környezettel és katasztrófa megelőzéssel foglalkozó tanulmányokat készítenek, illetve adatokat szolgáltatnak a VKI végrehajtásához.

Szintén a közintézmények közé tartozik az ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques – Francia Vízügyi Hivatal), mely fontos szerepet vállal a VKI végrehajtásában. Általános feladata a vízi ökoszisztémák és vízforrások fenntarthatóságának elősegítése. Az ONEMA-nak négy kiemelkedő szerepe van a vízgazdálkodásban (OIEau, 2009):

1. Vízrendszer fejlődésével és ismereteivel kapcsolatos kutatások irányítása.
2. A vízügyi információs rendszer felügyelete és kezelése, illetve a vízüggyel kapcsolatos közérdekű információkhoz való hozzáférés biztosítása. Ezek a <http://www.eaufrance.fr/> honlapon keresztül érhetőek el. A vízügyi információs rendszer több igényt is kielégít:
 - A környezet állapotát befolyásoló tevékenységek ellenőrzése, és a vízi környezet állapotának védelme.
 - A SDAGE és az intézkedési programok kidolgozása.
 - Jelentéstevések a Parlament, az Európai Bizottság és más európai minősítő szervezetek számára, illetve az európai irányelvek végrehajtásának követése (pl. a VKI), továbbá az erről való beszámolás a jelentési rendszerben, a WISE-ban. A <http://www.rapportage.eaufrance.fr/> honlapon érhetőek el és tölthetők le az EU felé történő jelentéssel kapcsolatos adatok és dokumentumok.
 - A lakosság tájékoztatása az őket érintő természeti kockázatokról.
 - Megbízható adattárolás és -megosztás, illetve a nyilvánosság hozzáféréseinek a

biztosítása.

3. A vízhasználat ellenőrzése: előírások betarttatása, szabálysértések kivizsgálása.
4. Területi tevékenységek: a vizek és vízi környezet állapotáról való előrejelzések készítése, emellett szerepet vállal a területi politikának a megszervezésében, és technikai segítséget nyújt a területi vízgazdálkodásban.

A VKI szempontjából fontos az EU felé történő jelentések koordinálása. Az ONEMA a térképek szempontból is fontos szerepet tölt be, mert meghatározza az azokra vonatkozó egységes jelkulcsi³⁷ előírásokat is.

Közérdekű szervezetek:

OIEAU (Office International de l'Eau – Nemzetközi Vízügyi Hivatal) feladata, hogy partnerhálózatot alakítson ki az összes vízgazdálkodásban és védelemben érdekelt nemzeti és nemzetközi, magán- és közszerelőkhöz között.

4.2.2.2.2. Magyarország

Mivel Magyarország teljes területe a Duna vízgyűjtőjéhez tartozik, az az érdekes helyzet alakult ki, hogy a vízgyűjtő szintű vízgazdálkodás magasabb fokon áll, mint az országos vízgazdálkodás. Ezért ezt az országos szintnél részletezem, s a vízgyűjtő szintű gazdálkodásnál már csak a francia viszonyokra térek ki. Magyarország legtöbb folyója külföldön ered, így a vízminőséget ez nagyban befolyásolja. Ebből következően a környező országokkal közösen kell kidolgozni az intézkedési programokat. A Duna vízgyűjtője azért is érdekes, mert nem csak EU tagállamok területén helyezkedik el, így ez egy komplex összefogást igényel. A VKI Duna vízgyűjtője szerinti végrehajtására az 1998-ban létrejövő ICPDR (International Commission for the Protection of the Danube – Duna Védelmére Szolgáló Nemzetközi Bizottságot) nevű szervezetet nevezték ki, melynek feladata a koordináció, információcsere, a vízgyűjtő-gazdálkodási terv stratégiájának kidolgozása, módszerek harmonizálása (EUVKI, n.d.). Bár az ICPDR koordinálja a VKI végrehajtását, nem ő az illetékes hatósági szerv. Tagjait nemzeti megbízottak, miniszteri képviselők, szakmai szakértők, civil szervezetek és tudományos közösségek alkotják (ICPDR, n.d.). Duna vízgyűjtője 801,463 km², mely túl nagy ahhoz, hogy minden vízgazdálkodási tevékenység ezen a szinten történjen, ezért a Duna Vízgyűjtő-gazdálkodási Terve mellett, annak mellékfolyóira is készül vízgyűjtő-gazdálkodási terv (VGT), s ez határvízi egyezményeket követel meg szomszédos országoktól. Emellett készülnek Országos

³⁷ Lásd 4.3.1.3.1 alfejezet alatt

Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervek is (OVGT).

Országos szinten az állam a vízgyűjtő-gazdálkodási terv elkészítését a KvVM-re bízta. A KvVM miniszterének be kell vonni a VKI végrehajtásba azokat a minisztériumokat, melyeket érintenek a kivitelezés egyes fázisai. Ezért a KvVM úgy határozott, hogy az érintett tárcák bevonásával létrehozza a Víz Keretirányelv Stratégiai Koordinációs Tárcaközi Bizottságot (EUVKI, n.d.). E bizottság elnöke a Víz Igazgató, aki a vízgazdálkodás csúcsán áll, és koordinációs feladatokat lát el az EU Duna-medence szintű vízgazdálkodásának többi résztvevője között.

A VGT a 221/2004. (VII.21.) kormányrendeletben lett kihirdetve. Ez a rendelet tartalmazza a VGT tartalmát és annak végrehajtását. A KvVM országos szinten a VKKI, régiói szinten pedig a KÖVIZIG-ek képviselőit bízta meg a rendelet végrehajtásával. A VKKI hatásköre az egész országra kiterjed, ugyanakkor a környezetvédelmi és vízügyi miniszter fennhatósága alatt működő, önálló szerv. Mind az árvízvédelemben, mind a vízgazdálkodásban fontos szerepe van.

A VKKI és a KÖVIZIG-ek konzorciuma közbeszerzési pályázatot írt ki a VKI végrehajtásának elvégzésére. Az eljárás keretében az ÖKO konzorcium kezdte el a feladat elvégzését. A VGT 10 fejezetéből négyet kell elvégezni a KÖVIZIG-eknek, és hatot a vállalkozói ÖKO konzorciumnak. A VKI kivitelezésében szerepet kapnak még alvállalkozókként a Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségek (KTVF) és a Nemzeti Parkok Igazgatóságai (NPI). Az ÖKO Zrt. vezette konzorcium tagja a MÁFI, ahol más feladatok mellett a VGT térképeket is elkészítették.

4.2.2.3. Vízgyűjtői szint

4.2.2.3.1. Franciaország

Az 1964-es jogszabályban létrehozott hat vízügynökség feladata, hogy elősegítse a közérdekű tevékenységeket a vízgyűjtőkön. Pénzügyileg és műszakilag is támogatja a vízügyi munkákat. Emellett hozzájárul a vízügyi adatok előállításához, illetve segíti a vízügyi bizottságokat a SDAGE végrehajtásában.

A hat vízügynökség mellett hét vízgyűjtő bizottság van a francia anyaország területén. Ezekhez a bizottságokhoz különböző vízügyi magán- és közszereplők tartoznak, pl. állami képviselők, közösségek, fogyasztók stb. A SDAGE végrehajtásának legfőbb szereplői a vízgyűjtő bizottságok. Emellett olyan feladatokat látnak még el, mint a vízi környezet védelmét meghatározó vízpolitika kidolgozása, a különböző vízügyi építkezések

és fejlesztések véleményezése.

Franciaország is rendelkezik nemzetközi vízgyűjtőkkel, ezek közül a Rajna vízgyűjtőjét emelném ki, ami kilenc országot érint. A közös kooperáció már hatvan éve él az országok között. A közös szervezet neve ICPR (International Commission for the Protection of the Rhine – Rajna Védelmére Szolgáló Nemzetközi Bizottság)³⁸. A Rajna vízgyűjtőjének közös VGT-jét is ez a szervezet készíti el.

Vízgyűjtői szinten még ki kell emelni a vízgyűjtők koordináló prefektusait és vízgyűjtők területi közintézményeit. Az előbbiek felelősök a vízgazdálkodás védelméért, s emellett egyeztetik a vízgyűjtőhöz tartozó megyei és régiói prefektusok tevékenységét. Az utóbbi közintézmények feladata az árvíz megelőzés, a vízi környezet védelme.

4.2.2.4. Régiói szint

4.2.2.4.1. Franciaország

Franciaországban régiói szinten, mely ebben az esetben megfelel a közigazgatási régió fogalmának, a DREAL-t (Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement – Lakás, Fejlesztés és Környezetvédelem Regionális Igazgatóság) kell megemlíteni. A vizet érintő főbb feladatkörök a vízi felügyelőség biztosítása és a SAGE tervek kidolgozása a vízügynökségek és helyi önkormányzatokkal együtt. Emellett még fontos feladatuk a vízminőség védelme hidrobiológiai szempontból (EauFrance, n.d.).

4.2.2.4.2. Magyarország

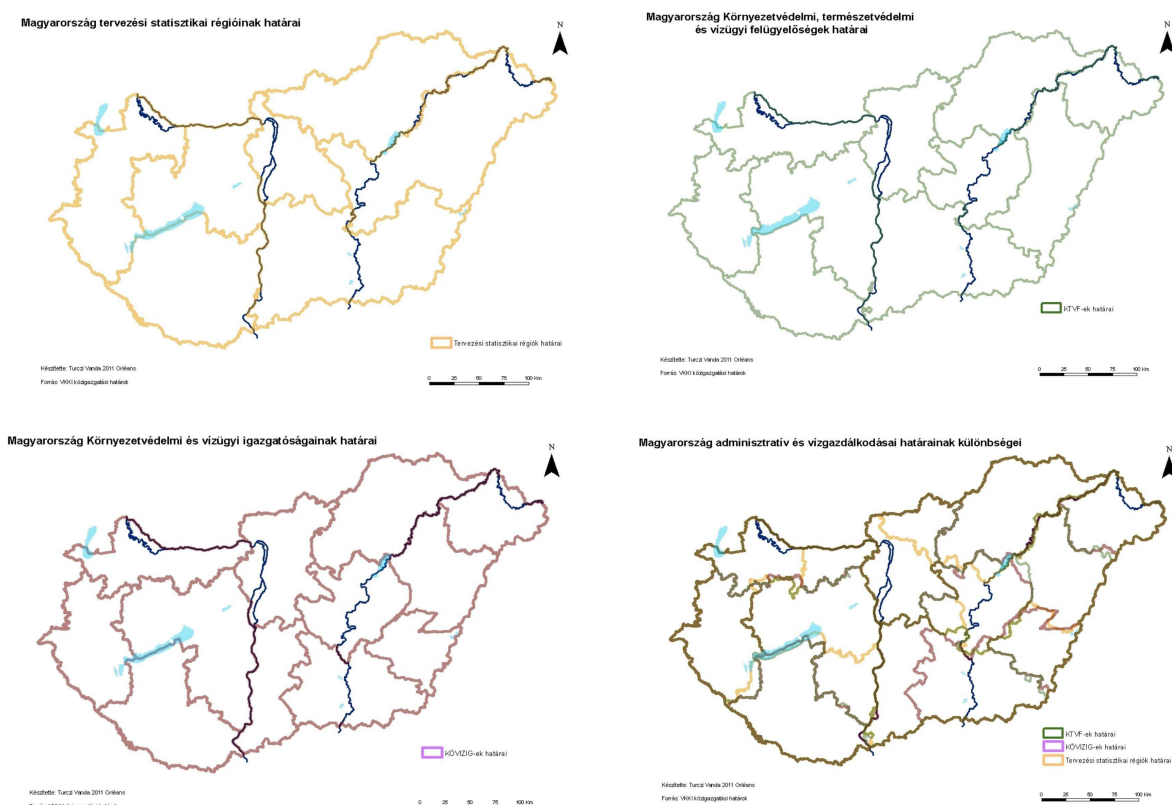
Magyarországon fontos szerepe van a régiói szintnek, mivel ezen a fokon működnek a KÖVIZIG-ek és a KTVF-ek. Ezeket a regionális vagy területi vízgazdálkodási egységeket nem szabad összekeverni a közigazgatási régiókkal³⁹, melyek határaihoz kisebb-nagyobb mértékben ugyan igazodnak⁴⁰, de nem ugyanazon adminisztratív egységekről van szó (27. ábra). Az ország területén 12 KÖVIZIG található. A KÖVIZIG-ek államigazgatási feladatokat látnak el, illetve fontos vízi létesítményeket kezelnek (árvízvédelmi töltések, szivattyútelepek). A VKI végrehajtásában az alegység szintű VGT előállításában is részt vesznek. A KÖVIZIG-ek mellett még meg kell említeni a KTVF-eket, melyből 10 van az országban (27. ábra), s ugyancsak régiói szinten működnek. A környezetvédelmi és vízügyi

³⁸ <http://www.iksr.org/>

³⁹ Magyarország közigazgatása két szintre osztható, területi szinten 19 megyére + Budapest, helyi szinten városok és községek. Ezen a két szinten kívül még két területi szint létezik: hét tervezési statisztikai régió és 175 kistérség

⁴⁰ A KÖVIZIGEK határait 29/2004. (XII. 25.) kormányrendelet határozza meg

miniszter irányítása alatt működnek, s az úgynevezett „zöld hatóság” szerepkörét is ellátják. Feladatkörük a víz mennyiségi és minőségi védelme, a levegő tisztaságának ellenőrzése, a tájvédelem, hulladéklerakás tiltása stb. (ÉDU KTVF, 2006).



27. ábra. Magyarország vízgazdálkodás határainak összehasonlítása

(Turczai V.)

Regionális szinten működnek még a Nemzeti Parkok Igazgatóságai (NPI) is, de ebben az esetben sem a közigazgatási régiókról beszélünk. Magyarország területén tíz Nemzeti Park (NP) van. A NPI feladata a Nemzeti Parkok, Természetvédelmi Területek, és más nemzetközi természetvédelmi egyezmény (Natura 2000)⁴¹ hatályai alá tartozó területek védelmével kapcsolatos feladatok ellátása.

A VKI végrehajtásának résztvevőit nem mutatom be részletesebben, de nem szabad megfeledkezni a VKI azon fontos pontjáról, miszerint az irányelv kivitelezésébe be kell vonni a nagyközönséget is; így a mezőgazdásztól a magánszemélyig (horgász, természetvédő), mindenki érintve van a VKI által.

⁴¹ „Európai közösségi jelentőségű természetvédelmi területeket összefoglaló hálózat

4.2.3. A VKI végrehajtásának általános bemutatása

A VGT végrehajtását két fontos fázis előzi meg (MEDDTL, n.d.):

1. Állapotfelmérés

Az állapotfelmérést 2004-ig kellett elkészíteni Franciaországnak. Magyarországnak 2005-re kellett előállítania, mivel csak 2004-ben lépett be az Európai Unióba. Az állapotfelmérésnek a következőket kellett tartalmaznia:

- A vízgyűjtő kerületek bemutatása, víztestek kijelölése
- Felszíni és felszín alatti vizeket érintő hatások
- Vízhasználat gazdasági vizsgálata
- Védett területek listája

2. VGT és az intézkedési tervek elkészítése

A VGT-ket 2009 decemberéig kellett előállítani és elküldeni az Európai Bizottságnak. E dokumentum három nagy részből áll:

- Fontos irányvonalak meghatározása, melyek egy fenntartható és egyensúlyban lévő vízgazdálkodás létrejöttéhez szükségesek
- A víztestekre vonatkozó, minőségi és mennyiségi szempontból elérendő célok megszabása
- A vizek romlását megelőző, illetve a vizek védelmét és a jó minőség elérését biztosító intézkedések meghatározása

A VGT mellett az intézkedési programoknak is el kellett készülniük, melyek tartalmazzák a 2015-ig elvégzendő legfontosabb tevékenységeket.

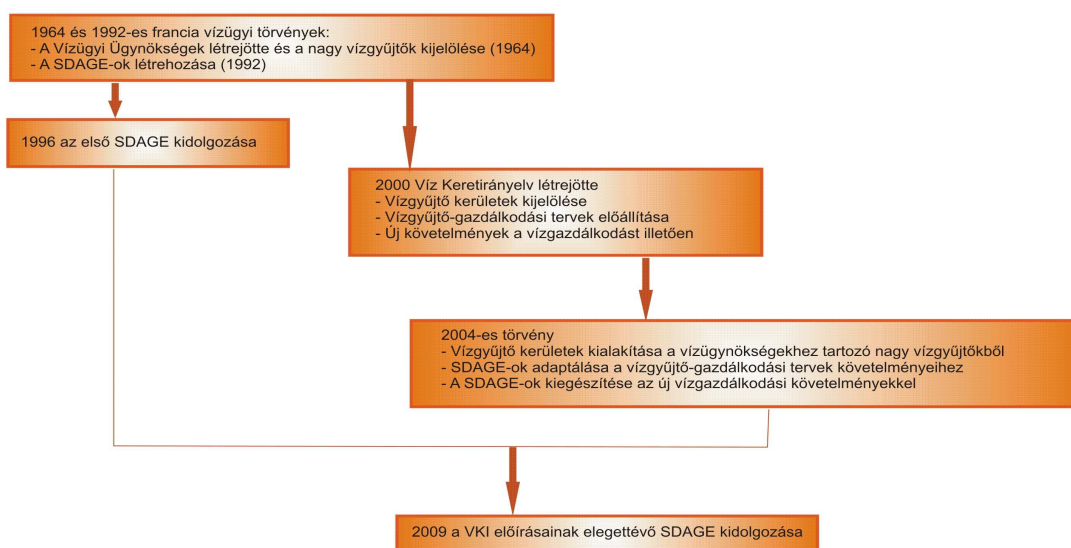
A VGT hat évre szól, azaz 2015-ben felül kell majd vizsgálni, s kiegészíteni az új eredményekkel.

Dolgozatomban csak a végleges VGT részét képező térképeket elemzem.

4.2.3.1.1. Franciaország

Franciaországban nem volt szokatlan a vízgyűjtő kerület alapján történő vízgazdálkodás. A vízgyűjtő-gazdálkodási tervek elkészítéséhez a már használatos, 1992-ben létrehozott új

vízgazdálkodási eszközöket, a SDAGE tervekét vették alapul, átformálva azt a VKI követelményei szerint (28. ábra). Hét VGT készült el a hét francia anyaországi vízgyűjtőkre: Adoure-Garonne, Artois-Picardie, Loire-Bretagne, Rajna-Majna, Rhône-Földközi-tengeri partvidék, Korzika, Szajna-Normandia. A kialakított kilenc anyaországi vízgyűjtő kerület az 1964-es törvény szerinti vízgyűjtőkből lett kialakítva, azaz a már létező vízgyűjtőket osztották fel attól függően, hogy melyik nemzetközi vízgyűjtő kerülethez tartoznak. Országos szinten tehát az egy francia vízgyűjtőhöz tartozó nemzetközi vízgyűjtő kerületekre egy VGT készült, melyben külön kitérnek az eltérő vízgyűjtő kerületekre. Például a Rajna-Majna vízgyűjtőre egy VGT készült, de az egyes fejezetek duplán készültek el a Rajna franciaországi részvízgyűjtőjére és a Majnára, ami érvényes a térképekre is. A nemzetközi vízgyűjtő kerületekre közös nemzetközi vízgyűjtő-gazdálkodási terv készült, így például a Rajnára a VGT-t az ICPR nemzetközi bizottság készítette el. Minden VGT tartalmaz térképeket a jelentésben vagy külön függelékként. Térképek csak a vízgyűjtő kerületek szintjén készültek.

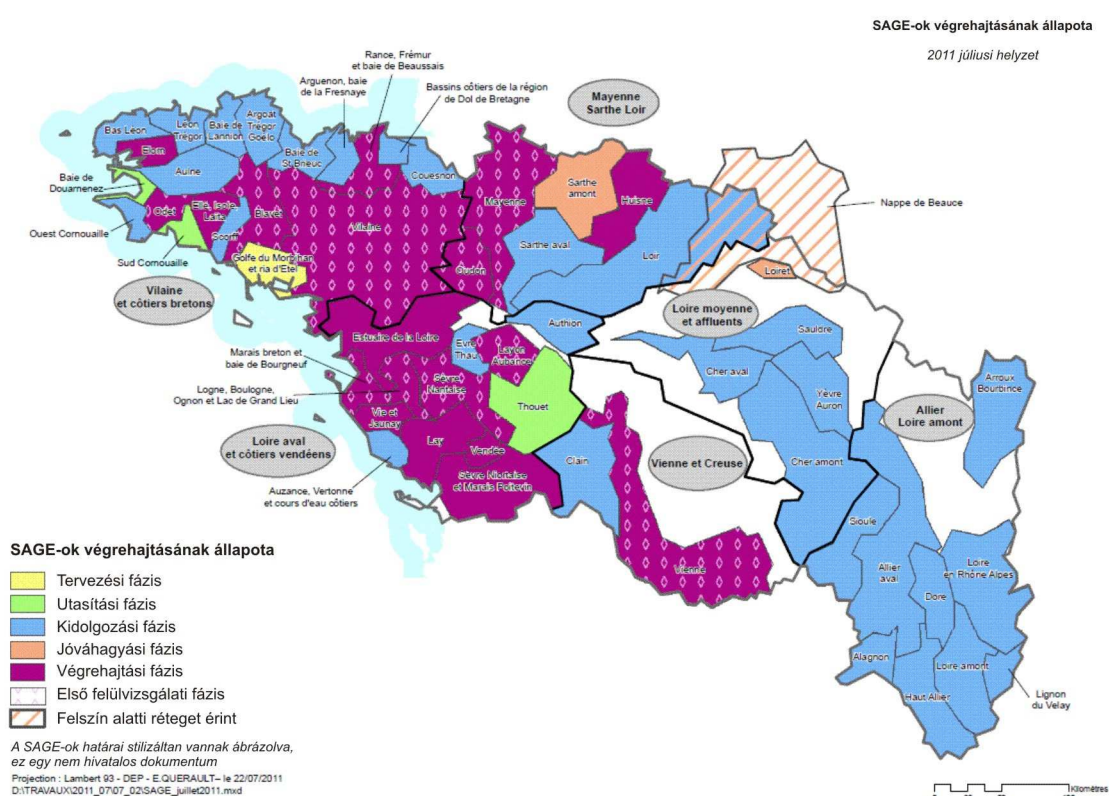


28. ábra. A VKI végrehajtásának folyamata a Loire-Bretagne vízgyűjtő kerületben

(Agence de l'Eau Loire-Bretagne, n.d. nyomán fordította Turczi V.)

Emellett említést kell tenni a SAGE-ről is, mely ugyancsak az 1992-es törvény szerint lett meghatározva, mint új vízgazdálkodási eszköz a részvízgyűjtők szintjén. Ez a részvízgyűjtőre vonatkozó tervezési szint a VKI tervezési egységének is megfelel, azonban nem lett a VKI végrehajtási eszköze, mint a SDAGE, ugyanakkor kompatibilisnek kell lennie azzal. A SAGE-t a CLE (Commission Locale de l'Eau – Helyi Vízügyi Bizottság)

képviselői és a részvízgyűjtőkön érintett szereplők állítják össze. A SAGE két részből áll: egy szöveges dokumentumból, mely a területi vízgazdálkodást és szabályozást írja le (többek között a vízminőség is ide tartozik), és egy térképgyűjteményből, mely ezek megjelenítését tartalmazza. A térképek harmonizáció szempontjából való érdekessége, hogy közös piktogramok készültek el a térképek összességére⁴². A SAGE dokumentumainak előállításában még sok az elmaradás, és nem is teljes az egész országra nézve. A Loire-Bretagne vízgyűjtő kerületben összesen 56 részvízgyűjtőt választottak le (29. ábra).



29. ábra. A Loire-Bretagne vízgyűjtő kerületben kijelölt SAGE-ok végrehajtásának előrehaladta

(Agence de l'Eau Loire-Bretagne, n.d. nyomán fordította Turczai V)

4.2.3.1.2. Magyarország

Magyarországon nagy hagyománya van a vízgazdálkodásnak, de nem a vízgyűjtő alapúnak. A magyar vízgazdálkodás eddig közigazgatási határokhoz alkalmazkodott, így a VKI bevezetésével új szemléletmódra volt szükség.

Magyarország teljes területe a Duna vízgyűjtő kerületéhez tartozik, ebből következően készül egy VGT Duna szinten, melyet a vízgyűjtő területén elhelyezkedő országok bevonásával az ICPDR nemzetközi szervezet készít el. A balatoni részvízgyűjtő

⁴² <http://gesteau.eaufrance.fr/document/pictogrammes-du-guide-cartographique-des-sage>

kivételével a többi magyarországi részvízgyűjtő folytatódik a magyar határon túl is, így ezekre a részvízgyűjtőkre külön VGT-k készülnek (pl: Tisza)⁴³.

Országos szinten 1, részvízgyűjtői szinten 4 és alegységenként 42 VGT készült el, ezekhez tartozik térképi melléklet is, ami kb. 2800 db térképet jelent.

4.2.4. Magyar-francia kapcsolat:

A Loire-Bretagne és Seine-Normandie vízügynökségek és a KÖVIZIG-ek között fennálló együttműködési kapcsolat már több mint tíz éve létezik. 2008-ban hosszabbították meg a kapcsolatot, mely kiegészült a VKKI és további KÖVIZIG-ek csatlakozásával. A megállapodás olyan kérdésekre terjed ki, mint a VKI megvalósításának kérdései, technológiai megoldások, finanszírozási problémakörök.

4.2.5. Összegzés

A Víz Keretirányelv közös célokat tűz ki a két ország elé, de a közös cél elérését nehezíti, hogy a két ország eltérő alapokról építkezik. Külön-külön sikerül a célok elérése, de a közös nevezőre jutás sosem egyszerű feladat.

A két ország vízrendezési egységeinek és a VKI végrehajtásának áttekintésével (1. függelék) rámutattam azokra a körülményekre, melyek a térképek megjelenítésére hatással lehetnek. Az eltérő vízgazdálkodási hagyományok befolyásolhatják többek között a térképek méretarányát és tematikáját. Emellett az áttekintés arra is rámutat, hogy a VKI végrehajtásának melyik fázisában kerül sor a térképek előállítására, és mely szereplők vesznek ebben aktívan részt.

A vízgyűjtő kerületek nagy része nemzetközi, ami több ország közös munkáját igényelné. Ehhez elkerülhetetlen, hogy közös és egységes kommunikációra épüljön a végrehajtási stratégia. Ennek megvalósulását a következő alfejezetben a VGT-k keretén belül készült térképek elemzésével vizsgálom.

4.3. A VKI végrehajtásának térképi vonatkozásai

A VKI végrehajtásának térképi vonatkozásainak vizsgálatakor két kérdésre keresem a választ:

⁴³ http://www.icpdr.org/icpdr-pages/tisza_basin.htm

1. Milyen szinten teljesül a harmonizálás az ábrázolás szempontjából?

2. A három célcsoport (döntéshozó, szakember, nagyközönség) elvárásai mennyire érvényesülnek?

A térképek elemzése során az előző fejezetben felállított vizsgálati szempontokat fogom használni, illetve több szintet (méretarányt) fogok összevetni.

A térképek tartalmát az irányelv szerint két csoportba lehet sorolni:

1. vízminőség állapotát ábrázoló térképek és bemutató térképek

2. Egyéb térképek, ide tartoznak a védett területek, ivóvízbázisok térképei stb. (a monitoring térképek is ide tartoznak, de ezekre az elemzések során nem térek ki)

A térképek kiválasztásakor azt vettem figyelembe, hogy ad-e a VKI jelkulcsot hozzá, illetve hogy mindkét mintaterületre elkészült-e az adott tematika? E kritérium alapján kiválasztottam a felszíni vizek kémiai állapotát, illetve a vízkivételi helyek térképeit. Ezt követően az adott témára összegyűjtöttem a térképeket alegység (magyar), részvízgyűjtő (magyar), vízgyűjtő kerület (Loire-Bretagne, Rajna-Majna, egész Rajna, Duna), országos (Magyar- és Franciaország) és európai szinten (WISE-ban megjelent térképek).

4.3.1. A térképek elemzése

A térképek elemzése a második fejezet során kialakított vizsgálati szempontok alapján történik. A részletes elemzés a 2. függelékben, és az elemzett térképek a CD mellékletben találhatók meg. A két mintaterületen kívül más méretarányú francia és magyar vonatkozású térképeket is elemeztem azért, hogy a vizualizációra vonatkozó harmonizációt minél tágabb körben tudjam vizsgálni.

4.3.1.1. vízminőség állapotát és környezeti célkitűzéseket ábrázoló térképek

A vízminőség ábrázolására a VKI a színeket illetően ad előírást.⁴⁴ A vízminőség tekintetében megkülönböztetjük a felszín alatti és a felszíni vizeket. A felszíni vizekhez tartoznak a parti és átmeneti vizek is.

Az első térképi vizsgálathoz tehát a felszíni vizek kémiai állapotát választottam ki. Ennek ábrázolására a VKI két színt ad meg: a kék szín használata a jó állapotúnál és a vörös használata a jó állapotot el nem érő víztesteknél. Az elemzéshez 14, ugyanarra a témára

⁴⁴ Lásd 2.2.3. részfejezetben

vonatkozó térképet használtam fel (CD melléklet):

- Alegység: 1 db. térkép (Közép-Duna)
- Részvízgyűjtő: 2 db. (Duna-közvetlen, Tisza nemzetközi)
- Vízgyűjtő kerület: 1+3+2+1 db. (Rajna nemzetközi, Rajna-Majna, Loire-Bretagne, Duna)
- Országos: 1+2 db. (Magyar-, Franciaország)
- Európai: 1 db. (WISE térképek, 2 különböző nagyításban).

Vegyük sorra a vizsgálati szempontokat (2. függelék):

1. Tematika

Mind a 15 térkép a felszíni vizek kémiai állapotát jelenítik meg. Annyi különbség van az egyes országok között, hogy ezt egy vagy több térképen jelenítik meg. Míg például Magyarország esetén egy térképen, addig a Loire-Bretagne vízgyűjtő kerületen két térképen jelennek meg az álló- illetve folyóvizek. Ugyanez mondható el a francia országos térképekre is. A Rajna-Majna vízgyűjtő kerületen három térkép készült a Felső-Rajna szakaszára, a Rajna Mosel-Saar részére, illetve a Majnára. Ez példaként szolgál arra, hogy a francia vízgyűjtőket a nemzeti vízgyűjtő kerületek szerint tagolták át, azaz a Rajna és a Majna külön nemzeti vízgyűjtő kerülethez tartozik.

2. Problémafelvetés

Minden esetben a kérdés, melyre a választ keressük, az a vízminőség állapotának minősítése. Ehhez többek között a víz kémiai állapotát is meg kell vizsgálni.

3. Felhasználói közönség

Ez egy fontos szempont, mert a VKI felhasználói közönsége három csoportba sorolható: a döntéshozók, a szakemberek és a nagyközönség. A kérdés az, hogy a térképek valóban teljesítik-e a három csoport reális (valódi) igényeit?

4. Megjelenítési eszköz

Az elemzett térképek mind elérhetők az interneten, azaz főként képernyőn történik a térképek tanulmányozása. Ugyanakkor arra is lehet számítani, hogy nyomtatott térképek is készülnek e térképekből. Több térkép összehasonlító olvasása képernyőn csak szűk

méretarány tartományban, lapozással oldható meg, ezért célszerű lehet a térképek kinyomtatása is.

5. Alkalmazott szoftvertípus

A VKI egyik követelménye a térinformatikai adatok jelentése, ebből következően a térképek térinformatikai szoftverekkel készültek. Kivételt jelent a WISE, ahol egy webes felületen történik a földrajzi adatok megjelenítése.

6. Háttértérkép

Háromféle háttértérképet tudunk megkülönböztetni a tanulmányozott térképek esetén:

- Közigazgatási jellegű háttértérképek
 - Főbb városok és a vízgyűjtő terület határa, szigettérkép formátumban: Loire-Bretagne és Rajna-Majna vízgyűjtő területek térképeire jellemző.
 - Főbb városok és a vízgyűjtő terület határa, illetve országhatárok: Rajna nemzetközi vízgyűjtő terület. Ez a térkép részleges szigettérkép, mert a téma terület határán kívül a téma területnél csökkentettebb térképi rajzot tartalmaz.
 - Országhatárok: A folyóvizek kémiai állapotának franciaországi ábrázolása esetén találkozunk ezzel a háttértérkép típussal. Ez is részleges szigettérkép.
- Plasztikus domborzatot bemutató háttértérképek (domborzatárnyékolás), esetenként adminisztratív jelleggel kiegészítve
 - Csak domborzatárnyékolás: Franciaország állóvizeink kémiai állapotának bemutatásakor találkozunk ezzel az ábrázolásmóddal. Részleges szigettérképnek nevezhető, mert a domborzatárnyékolást csak Franciaország területén alkalmazzák, a szomszédos országok esetén csak az országhatár kerül megjelenítésre.
 - Domborzatárnyékolás, határok és városok szigettérképként: ebbe a kategóriába tartoznak a magyar térképek, azaz a teljes Magyarországot, a Duna részvízgyűjtőt és a Közép-Duna alegységet ábrázoló térképek.
 - Domborzatárnyékolás, határok és városok, részleges szigettérképként:

Duna nemzetközi vízgyűjtő kerülete és a Tisza nemzetközi részvízgyűjtő kerülete is ide tartozik

- Űrfelvételek: a WISE térképes megjelenítőjének háttértérképe a NASA Visible Earth. Minél inkább belenagyítunk, annál nagyobb részletességű háttértérképet kapunk.

7. Térképi tartalom

A tematikát illetően mindegyik statikus térkép, azaz egy időpontra vonatkozó állapotot mutatnak be. A WISE esetén beszélhetünk egyszerű dinamikus térképekről, ez a dinamika azonban csak a háttérre vonatkozik. A ki- és benagyításból eredő különböző méretarányokhoz változó háttértartalom és eltérő ábrázolási mód tartozik, változatlan szakmai tartalom mellett. Az interaktív térképet M. P. Peterson (1995) így fogalmazza meg: *„az interaktív térkép jellemzője egy intuitív grafikus felhasználói felület, melynek köszönhetően a felhasználó a térkép elemeit manipulálhatja egy egér segítségével. Ide tartoznak a hang, a videó és a nagyítás eszközei is.”*

8. Ábrázolt adatok típusa

Ábrázolt adatok típusa szerint a térképeken névleges minőségi adattal találkozunk. Ezek arról adnak információt, hogy jó vagy rossz a kémiai állapot, esetleg adathiány lép-e fel, illetve milyen típusú a víztest (természetes, mesterséges vagy erősen módosított). A Rajna-Majna, a Loire-Bretagne vízgyűjtő kerületek és a WISE kis méretarányú térképei esetén találkozunk abszolút mennyiségi adattal is, mely az állóvíztestek nagyságát, illetve a víztestek kémiai állapotának országonkénti eloszlását jelzik.

9. Témák száma és kapcsolata

Mindegyik térkép analitikus térkép, azaz egyetlenegy témát dolgoz fel.

10. Vetület

Az INSPIRE követelménye, s egyben a CIS dokumentumok⁴⁵ is arra kötelezik az országokat, hogy a földrajzi adatok jelentése ETRS89-ben történjen, ezért a térképek nagy része ebben a vetületben készült. Ez alól kivételt a francia vízgyűjtő kerületekre vonatkozó térképek jelentenek, melyek Lambert 93⁴⁶ vetületben készültek el. A franciák 2009-ben álltak át erre a vetületi rendszerre, melynek alapfelülete az RGF 93 (Réseau Géodésique

⁴⁵ Lásd 2.3. alfejezet

⁴⁶ Előtte a Lambert 2 kiterjesztést (Lambert II étendue) használták. A Lambert 2 kiterjesztése lefedte az egész országot, ugyanis előtte Franciaországot 4, úgynevezett Lambert zóna 1, 2, 3, 4-el fedték le. A 4. zóna Korzika területe volt.

Français calculé pour l'année 93)⁴⁷. Az átállás azért történt, mert az RGF 93 térbeli számítások alapján lett meghatározva, ami nagyobb pontosságot biztosít, illetve kompatibilis az ETRS 89 és a GPS által használt WGS84-el is. Ezáltal a számítások elvégzése is könnyebb és gyorsabb lett. (Géomatique Expert, 2008) Ugyancsak kivételt jelentenek azok a magyar térképek is, melyek EOVS (Egységes Országos Vetületi) rendszerben készültek el.

11. Méretarány

A méretarányt kétféleképpen lehet jelezni a térképen: szövegesen vagy mértékléc formájában. Ha szöveges, akkor könnyen leolvasható. Hátránya, hogy a térkép nagyítása vagy kicsinyítése esetén az arányok változása nehezen követhető. Ezzel szemben a mértékléc alkalmazkodik a térkép új méretarányához. A megvizsgált térképek nagy része mértékléccel tartalmaz, így csak mérések alapján lehet leolvasni a méretarányt. A méretarány kérdése fontos függvénye a képernyő paramétereinek is. Csak egy olyan általános megközelítést tudunk adni, hogy kis, közepes és nagy méretarány. A legtöbb térkép kis méretarányú. A magyar alegység közepes méretarányú. Egyedül a Duna és a Tisza nemzetközi vízgyűjtőjéről készült térképeken olvashatjuk a következő információkat:

Duna vízgyűjtő terület: A méretarány 1:4 500 000, mely az eredeti méretarányt jelzi. Zárójelben hozzáteszik az aktuális térképi nagyítás méretarányára vonatkozható információt: 1:6 000 000, A4-es fekvő papírlapon.

Tisza részvízgyűjtő terület: a Dunához hasonlóan 1:2 000 000 az eredeti, az aktuális nagyítás: 1: 3 000 000, A4-es fekvő papírlapon.

A WISE térkép méretaránya dinamikusan változik a nagyítás függvényében.

12. Geometriai elemek

Az összes térkép főként vonalas elemeket tartalmaz (folyóvizek), emellett az állóvizek vagy pontszerűen (Loire-Bretagne, Rajna-Majna vízgyűjtő kerületek) vagy felületszerűen kerültek ábrázolásra (magyar térképek).

13. Megjelenítési osztály

A megjelenítési osztályt tekintve a térképek vonalakat és jeleket tartalmaznak, illetve a WISE térkép kis méretarányban diagrammal ábrázolja a vizek kémiai állapotát az országok szerint.

⁴⁷ '93-as évre kiszámolt Francia Geodéziai Háló

14. Ábrázolási rendszer

A térképeken a következő ábrázolási (kapcsolat) rendszereket fedezhetjük fel:

- Jel – pont kapcsolat
- Vonal – vonal kapcsolat
- Homogén felület – felület kapcsolat
- Diagram – felület kapcsolat

15. Ábrázolási módszer

- Pontra vonatkozó kartogramok: az állóvíztestek bemutatása méretük alapján a francia vízgyűjtő kerületekben.
- Vonalas ábrázolás: a folyóvizek állapota.
- Felületábrázolás: magyar térképeken a vízfelületek ábrázolása.
- Felületre vonatkozó diagramok (kartodiagramok): a WISE kisméretarányú térképén a felszíni vizek kémiai állapotának országos összetétele.

16. Vizuális változók

A leginkább használt vizuális változó a szín, mely a kémiai állapot minőségének ábrázolására szolgál. Emellett felfedezhetjük a franciaországi vízgyűjtő kerületek térképein a forma és a méret használatát, melyekkel az állóvíztestek típusát és méretét jellemzik a térképen. Mindegyik térképnél fontos szerepet kap a helyzet is.

Egyes térképeket megfigyelve azonban a Bertin-féle vizuális változók új elemekkel egészülnek ki. Ilyen például a domborzatárnyékolás a háttértérképen, mely az árnyék fogalmát vezeti be. A Duna és Tisza vízgyűjtő kerületek térképein pedig az átlátszóságot figyelhetjük meg. Emellett a WISE térképeken további említést érdemlő elemeket találunk: a diagramokat 3D szerűen ábrázolják⁴⁸. Észrevehető, hogy ezek a tulajdonságok (árnyékolás, átlátszóság, 3D, stb.) a Bertin-féle vizuális változókhoz szorosan kötődnek. Ha az átlátszóságot vesszük példának, akkor a Bertin által vizuális alapváltóként leírt színhez társíthatjuk, mivel csak egy szín lehet átlátszó. Ha az árnyékolást vizsgáljuk meg, akkor azt egyrészt a mérethez köthetjük, mivel egy rajzi elemnek minimum mérettel kell ahhoz rendelkeznie, hogy árnyéka lehessen, másrészt a színhez is társíthatjuk, mivel az árnyék önmagában egy színes felület. Ráadásul az árnyéknak is van egy mérete. Mindez kölcsönös

⁴⁸ Lásd 6.1.1. alfejezet

összefüggést feltételez. Emellett a WISE térképeknél megfigyelt interaktivitás (zoom) is a vizuális változókhoz sorolható, azonban ez már nem nevezhető hagyományos változónak.

4.3.1.2. Felszíni és felszín alatti vízkivételi helyek

A második vizsgálathoz a vízkivételi helyeket bemutató térképeket választottam, mert mindkét ország esetén igen jelentős – az emberi lét számára elsőrendű fontosságú – ivóvízként⁴⁹ használt vízkivétel. A vízkivételi helyek másrésről azért fontosak, mert árvíz esetén a legsérülékenyebb elemei a vízbázisnak. Folyóvíz közeli vízkivételi helyek árvíz esetén víz alá kerülhetnek, és könnyen szennyezetté válhatnak (Établissement Public Loire, 2006). Másfelől a vízkivétel függ az elektromos hálózattól, melynek árvíz esetén való kikapcsolása az ivóvíz- szolgáltatás ideiglenes kimaradását eredményezheti (MEDDAT, 2002).

A VKI a VGT részeként (7. cikk) előírja (EC, 2000):

- A víz mennyiségi állapotára ható terhelések számbavétele a vízkivételekkel együtt.
- A védett területek azonosítása, és térképi ábrázolása, többek között az ivóvíz kivételére használt ivóvizek védőterületei (jelenlegi és jövőbeni)

A vízkivételeket tehát két megközelítésből is ábrázolni kell: egyszer mint esetleges terhelést a vizek mennyiségi állapotát tekintve, másrésről mint védett területeket. A VKI csak a második esetén említi a térképes ábrázolást, azonban mind francia, mind magyar részről találunk térképet az elsőre is, azonban eltérő megközelítésben. Míg a francia részről arra fektetik a hangsúlyt, hogy milyen problémák léphetnek fel a víz mennyiségét illetően (például kisvíz esetén a készletek kimerülése), s erre milyen megoldások lehetségesek, addig magyar részről inkább egy állapotfelmérést találunk arról, hogy a vízkivétel hogyan oszlik el a vízhasználat során. Ezek a térképek ilyen formában nem mérhetők össze, mivel más a célkitűzésük. A francia VGT-hez több kiegészítő dokumentum is tartozik, melyekben ugyancsak találunk térképeket, például a vízgazdálkodás bemutatását a Loire-Bretagne vízgyűjtő kerületben, mely a 2004-es állapotfelmérést foglalja össze. A védett területekre vonatkozó fejezete tartalmaz térképet az ivóvíz kivételére használt vízkivételi helyekről. Áttekintettem a Rajna illetve a Duna nemzetközi vízgyűjtő kerületet és a Rajna-Majna vízgyűjtő kerületet, amelyekhez ugyancsak ivóvíz kivételére alkalmas vízkivételi helyeket bemutató térképek készültek. Azt tapasztaltam, hogy e két VKI követelmény térképi megjelenítése nem határolódik el egymástól élesen. A vizsgálatomhoz olyan

⁴⁹ TANÁCS 98/83/EK IRÁNYELVE az emberi fogyasztásra szánt vízminőségéről

mintatérképeket választottam ki, melyek vagy egyik, vagy másik követelményt elégítik ki, de témájukban nagy általánosságban megegyeznek. Ez előrevetíti, hogy pontos leírás és jelkulcs nélkül nem várható el, hogy harmonizált térképek készüljenek. Vizsgálatom során 12 térképet tanulmányoztam (CD melléklet):

- Vízgyűjtő terület 1+3+1+1 db. (Rajna nemzetközi, Rajna-Majna, Loire-Bretagne, Duna nemzetközi)
- Országos 5 db. (Magyarország)
- Részvízgyűjtő 1 db. (Tisza).

Ebben az esetben ugyanúgy sorra veszem a kritériumokat, mint az előző vizsgálatnál. Vannak olyan kritériumok, amelyek megegyeznek, azzal a kivétellel, hogy nincs WISE térkép. Ezek a következők:

- Felhasználói közönség,
- Megjelenítési eszköz,
- Alkalmazott szoftver típusa,
- Vetület,
- Méretarány

Vizsgálati szempontok:

1. Tematika

Az ivóvízkivételre használt vizeket az egyes szinteken, illetve országonként másképpen értelmezik, így a következő címmel ellátott térképeket találjuk:

Nemzetközi szinten:

- Rajna nemzetközi vízgyűjtő terület: Emberi fogyasztásra szánt vízkivételi helyek
- Duna nemzetközi vízgyűjtő terület: Hidrológiai változások/Vízkivételek – Aktuális helyzet 2009
- Tisza nemzetközi részvízgyűjtő terület: Hidrológiai változások/Vízkivételek – Aktuális helyzet 2009

Franciaország szintjén:

- Rajna-Majna vízgyűjtő terület:

- Felszín alatti vízkivételi helyek, melyeknél rossz a vízminőség
- 2007-ben közhasználatra ellenőrzött ivóvízellátásra alkalmas vízkivételi helyek
- Felszín alatti vízkivételi helyek, melyek kiemelt fontosságúak az ivóvízellátás tekintetében
- Loire-Bretagne vízgyűjtő terület: Ivóvízellátásra szánt, napi 10 m³-nél nagyobb vízhozamú, vagy 50-nél több személy ellátására használt víztestek

Magyarország szintjén:

- Vízkivételek felszíni vizekből
- Vízkivételek felszín alatti vizekből; sekély porózus és sekély hegyvidéki
- Vízkivételek felszín alatti vizekből; porózus és hegyvidéki
- Vízkivételek felszín alatti vizekből; porózus termál
- Vízkivételek felszín alatti vizekből; karszt és termálkarszt

2. Problémafelvetés

A VKI szövege veti fel azt az általános problémakört, melyre a térképeknek választ kell adnia. A tapasztalat az, hogy ahány térképszerző, annyiféle módon értelmezik az alapproblémát, s ennek megfelelően annyiféle térképfajta készül el. A magyarországi öt térkép célja a vízmennyiség állapotát befolyásoló vízhasznosítás bemutatása. A Duna és a Tisza vízgyűjtő területek térképei esetén a fontosabb vízkivételek bemutatása a cél. A Rajna-Majna vízgyűjtő terület esetén találunk a vízkivételek minőségi állapotának szemléltetésére készült térképeket. A többi térkép pedig az ivóvízre alkalmas vízkivételi helyek védőterületeinek bemutatását valósítja meg.

3. Háttértérkép

Kétféle háttértérképet tudunk megkülönböztetni:

- Adminisztratív határok és főbb városok: Rajna nemzetközi és Rajna-Majna vízgyűjtő területek
- Plasztikus domborzatárnyékolás és adminisztratív határok főbb városokkal: Magyarország, Duna nemzetközi és Tisza részvízgyűjtő területei.

4. Térképi tartalom

Minden térkép statikus tartalommal rendelkezik.

5. Ábrázolt adatok típusa

Minden térkép ábrázol névleges minőségi adatot, ami a vízkivételi helyekre, illetve a vízhasználat típusára utal. A magyar térképek emellett abszolút mennyiségi adatot is ábrázolnak, amelyek a vízkivétel mennyiségére utalnak.

6. Témák száma és kapcsolata

Általában analitikus térképeket találunk. A magyar felszín alatti vízkivételeket bemutató térképek felfoghatók analitikus vagy grafikus-viszony térképnek is. Kéttípusú adat ábrázolása történik rajtuk: a vízkivétel típusa és mennyisége. A vízhasznosítás típusainak megoszlása is abszolút mennyiségi adatokra utal. A vízkivétel mennyisége felületi színárnyalatokkal van ábrázolva, ezért azt az érzést kelti, hogy sűrűséget vagy arányt érzékeltet, s ezért tűnik úgy, mintha egy grafikus-viszony térképről lenne szó. Az abszolút mennyiség a vízkivételre értendő, és nem a víztestre. Abszolút mennyiségi adatot a kartográfia szabályai szerint a térképpel nagyobbításával ábrázolunk (Klinghammer et al., 1989; Quodverte, 2009). Ezek alapján azt mondhatjuk, hogy analitikus térképekről van szó, csak kartográfiaiilag helytelen az ábrázolás.

7. Geometriai elemek

Ezen elemzés során is túlnyomó részben vonalas elemekkel találkozunk, mely a folyóvizeket, illetve határokat jelölik. Emellett mindegyik térképen találunk pontszerű elemeket: ezek a vízkivételi helyekre, városokra utalnak, vagy diagram formájában jelennek meg. A vizsgált térképeken felületi elemeket is találunk, egyetlen kivétellel (Loire-Bretagne vízgyűjtő kerület). Ezek a felszín alatti víztesteket (Rajna-Majna), ivóvízkivétel védett területeit (Rajna nemzetközi vízgyűjtő kerület), a vízgyűjtő kerületeket (Duna, Tisza), illetve a vízkivétel mennyiségét ábrázolják.

8. Megjelenítési osztályok

Jeleket találunk a Loire-Bretagne és Rajna-Majna vízgyűjtő kerületek térképein, melyek a vízkivételi helyeket szimbolizálják. Emellett találhatunk vonalakat és homogén felületeket, illetve diagramokat.

9. Ábrázolási rendszer

- Jel – pont kapcsolat

- Vonal – vonal kapcsolat
- Homogén felület – felület kapcsolat
- Diagram – vonal kapcsolat
- Diagram – felület kapcsolat

10. Ábrázolási módszer

A geometriai elemek, illetve a megjelenítési rendszer párosításából, az adatok típusát is figyelembe véve a következő ábrázolási módszereket kapjuk:

- Pontszerű jelek
- Vonalas ábrázolás
- Felületábrázolás
- Vonalra vonatkozó diagram
- Kartodiagram (felületre vonatkozó diagram)
- A hibásan használt felületkartogram (ennek jelkartogramnak kéne lennie)

11. Vizuális változók

A szín minden térképen lényeges elem, emellett az alak, a helyzet, és a méret is. A vízkivétel mennyiség változásának bemutatására a méret lett volna a helyes alkalmazás, ehelyett a magyar térképeken – hibásan – az intenzitást alkalmazták. Az átlátszóságot és a domborzatárnyékolást is megfigyelhetjük a térképek újabb változóiként.

4.3.1.3. A térképek vizsgálatának összegzése

Dolgozatomban két célzott elemzést tettem közzé. Az országoként és szintenként elkészült számos egyéb térkép is hasonló kritériumok mellett elemezhető. A térképeknek mintegy 50%-a a vízminőséget és a célkitűzéseket ábrázolja, míg a másik fele az emberi beavatkozásokat, illetve védett területeket. A következőkben leírt összefoglaló elemzés mindezen térképekre is érvényes.

A vizsgálatot összefoglaló táblázat (2. függelék) megtekintésekor látható, hogy további osztályozási kritériumot alakítottam ki, melyeknek egy része szubjektív tulajdonságú. Ezekkel arra keresem a választ, hogy mennyire felel meg a térkép a felhasználó elvárásainak: olvashatóság, esztétika, érzelmi hatás, manipulációs elemek.

Olyan kritériumokkal is kiegészítettem, melyekkel az innovációt, a rendszer

bonyolultságát és a harmonizációt vizsgálom.

A kritériumrendszer alapján megállapíthatók a térképekre jellemző közös és eltérő tulajdonságok, valamint a szubjektív és objektív jellemzők.

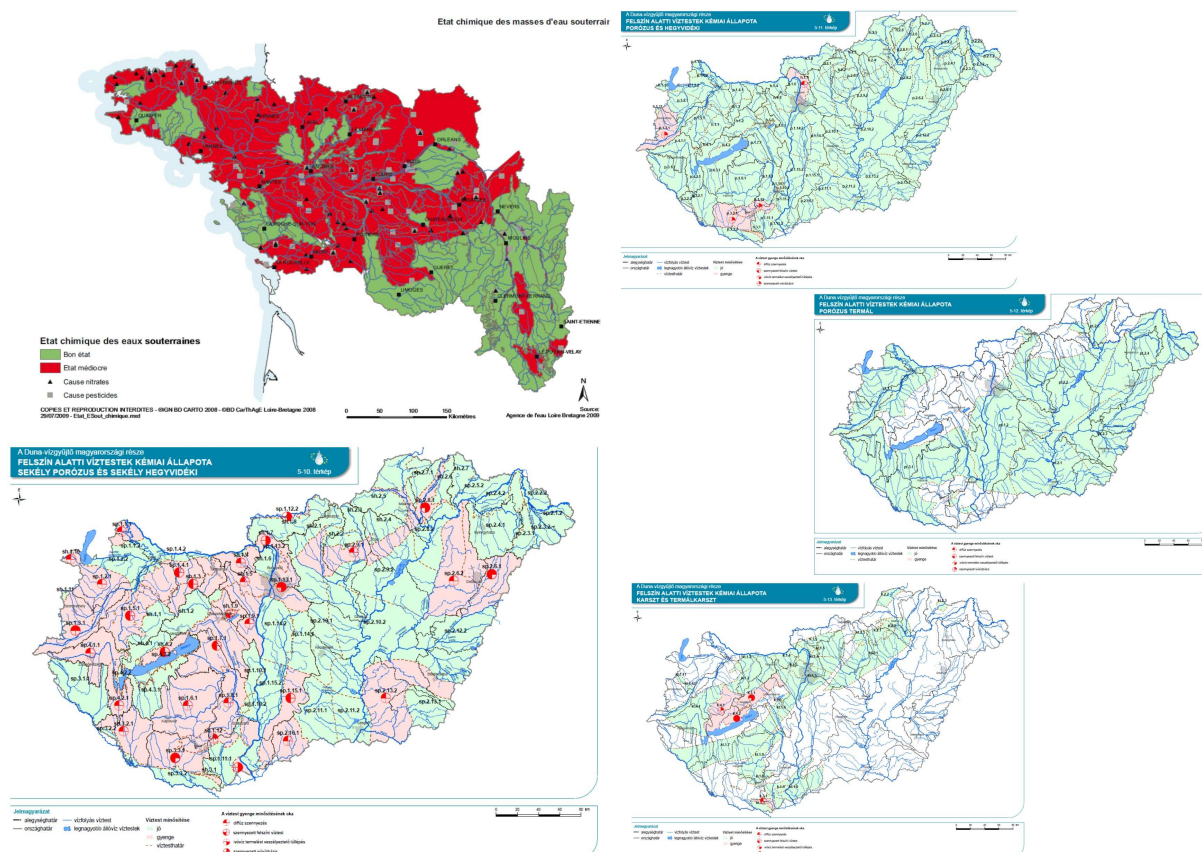
Közös tulajdonság, hogy minden témához országonként, illetve szintenként egy térkép készül. Csak akkor készül több térkép egy témához, ha több részterületre készül el ugyanaz a térkép, vagy a tematika több témára tagolható; például felszín alatti közettípusok. A térképek egyetlen témát dolgoznak fel, s a köztük lévő összefüggés csak a szövegből derül ki. A tartalmukat tekintve mind statikus térképek.

Eltéréseket az adott téma ábrázolásában találunk, ami alatt nemcsak az ábrázolás módját értem, hanem magát a koncepciót is. Az ábrázolás módja szerint külön kell beszélnünk azokról a térképekről, melyekhez a VKI valamilyen előírást ad, és azokról, amelyekhez nem ad semmilyen utasítást.

4.3.1.3.1. Harmonizáció vizsgálata a VKI térképein

1. VKI előírások szerint készített térképek

Ezek a térképek a VKI színeket jelöl meg a vízminőség ábrázolására, azonban csak megnevezéseket ad, és nem pontosítja a színösszetételt. Ez az oka annak, hogy a két ország térképein, illetve nemzetközi szinten nem ugyanazokat a színárnyalatokat találjuk. Ennél nagyobb problémát jelenthet maga a térkép koncepciója. A magyar térképeken a felszín alatti vizeket az őket befogadó közet alapján külön-külön ábrázolják. Míg Magyarországon a vízminőség ábrázolására 15 térkép készült el a felszíni és felszí alatti vizek minőségének bemutatására (5:10 arányban), addig a Loire-Bretagne vízgyűjtő kerületre 6:1 arányban, a felszíni vizeknél külön ábrázolva a tengerparti és átmeneti vizeket, álló- illetve folyóvizeket, azaz a hat térkép két tematikát dolgoz fel (felszíni vizek ökológiai és kémiai állapota). További különbség például, hogy amíg a francia vízgyűjtő kerületek felszín alatti vizeinek kémiai állapotát bemutató térképeken az állapotról kapunk csak információt, addig a magyar térképeken plusz információként a rossz minőség okát is feltűntetik (30. ábra). Láthatjuk tehát, hogy a VKI előírásai ellenére számos különbséget találunk.



30. ábra. Felszín alatti vizek kémiai állapotának ábrázolása a két országban

(VKKI, 2009a; Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 2009)

Országos szinten a harmonizáció jobban nyomon követhető, ami főként Franciaország esetén fontos. Magyarország esetében a térképek egy meghatározott, előre definiált „design” alapján készültek, s a kivitelezést a MÁFI végezte el. Franciaországban mivel több vízgyűjtő kerület is van, így vízgyűjtő kerületenként készültek el a térképek. Kinézetük azonos, de a térképek száma eltérő. Ezekhez a térképekhez készült egy jelkulcs, (6. táblázat), melyet az ONEMA szakembere, Janik Michon állított össze. Erre nagy szükség volt, mert a korábban – az állapotfelméréshez – készült térképek vizsgálatakor azt tapasztaljuk, hogy egy adott témára a hat vízgyűjtő kerület hat különböző megjelenítést alkalmaz.

2. VKI előírások nélkül készített térképek

Ezeknél a térképeknél, ahogy azt az elemzés is alátámasztja, nemcsak országok közötti különbség fedezhető fel, hanem országon belüli vízgyűjtő kerületek esetén is eltérő ábrázolásokat használnak. Mindez a rendelkezésre álló adatok, a földrajzi adottságok és a tradíciók függvénye. A vízkivételek és azok hasznosítását bemutató térképek estében a francia kivitelezés az ivóvízre koncentrált, míg a magyar térképek az ivóvíz mellett az összes

vízhasznosítást is ábrázolják. A nemzetközi különbségen kívül, a francia vízgyűjtő kerületeken belül is tapasztalhatók eltérő ábrázolásmódok. Pontos előírások nélkül nem is várható el az egységes ábrázolás.

Etat chimique		
	Bon	Fond : Vert (C60M10J50N0) ; Contour : Gris 40%, 0,5 pt
	Mauvais	Fond : Rouge (C0M100J100N0) ; Contour : Gris 40%, 0,5 pt
	Non classé	Fond : Gris 30% ; Contour : Gris 40%, 0,5 pt
	Tendance à la hausse des concentrations de polluants résultant de l'activité humaine	Forme : Point (rayon : 5 pt) ; Fond : Noir ; Contour : Noir, 0,2 pt
	Tendance à la baisse des concentrations de polluants résultant de l'activité humaine (inversement de tendance)	Forme : Point (rayon : 5 pt) ; Fond : Bleu (C85M0J0N0) ; Contour : Noir, 0,2 pt

6. táblázat. Közös jelkulcs a francia vízminőséget ábrázoló térképekhez

(ONEMA, 2008)

Ezt az eredményt támasztja alá az a kutatás is, melyet Frederik Hannerz⁵⁰ és Sindre Langaas⁵¹ stockholmi kutatók végeztek (2007), akik azt tanulmányozták, hogy mennyire heterogének az adatbázisok az európai határok mentén. Ezzel arra keresték a választ, hogy mennyire integrálhatók ezek az információk a WISE-ba. Kutatásuk során főként az adatokat vizsgálták, de kitértek a térképi megjelenítésre is. Az adatok vizsgálata során több európai adatbázist is felhasználtak, melyek a WISE vonatkozási adatbázisát (CIS-WISE) is adják: River and Catchment Database for Europe (CCM), MapBSR/EuroGlobalMap (MapBSR/EGM). Két vizsgálatot végeztek, egyikben Svédország és Anglia kockázatbecslést (VKI 5. cikke)⁵² bemutató térképeit, a másikban a finn, orosz és észt határmenti vízhalózat sűrűség-térképeit hasonlították össze négy különböző európai adatbázis alapján⁵³. Mindkét tanulmány arra az eredményhez vezetett, hogy az adatbázisok országonként heterogének, emellett különböznek az igazgatási egységek (Svédországban a kockázatkezelés alapja a vízgyűjtő, míg Angliában a víztest), és eltérő munkamódszerrel dolgoznak. A két svéd kutató előrevetíti, hogy az INSPIRE lehet erre a megoldás. Egyelőre

⁵⁰

Department of Physical Geography & Quaternary Geology, Stockholm University

⁵¹ Environment and Planning Department, County Administrative Board of Stockholm

⁵² A 2000/60/EC európai irányelv 5. cikke megköveteli

a vízgyűjtő terület jellemzőinek elemzését

az emberi tevékenységnek a felszíni és a felszín alatti vizek állapotára gyakorolt hatásának vizsgálatát

a vízhasználatok gazdasági elemzését

⁵³ Bartholomew Euromaps, River and Catchment Database for Europe (CCM), digital chart of the world/WMAP 0 (DCW) és MapBSR/EuroGlobalMap (MapBSR/EGM)

az INSPIRE megvalósítása még nem teljes, és a harmonizált térképek csak a VKI végrehajtásának utolsó fázisában jelennek meg. Amíg nincsenek harmonizált adatbázisok, addig az ábrázolás csak mellékes probléma lesz. A WISE-ban már láthatunk néhány példát az európai szinten harmonizált térképekre, de még ezek is hiányosak. Sok kérdés még nyitva áll a heterogén adatbázisok miatt. Szemléletesen azt mondhatjuk, hogy az INSPIRE egy mentőöv a VKI megvalósításához, de késve érkezett az első VKI jelentéskötelezettségéhez képest. Ez a folyamat még csak kialakulóban van, feltehetően a további jelentéstevések során az INSPIRE normatívái már teljesen beépülnek.

4.3.1.3.2. A térképek felhasználói körök szempontjából való vizsgálata

A második megválaszolandó kérdés az, hogy a térképek megfelelnek-e a felhasználók elvárásainak? Mikor ezt a kérdést feltesszük, azt kell vizsgálni, hogy a térkép mennyire helyesen, illetve hatékonyan adja át az információt a térkép olvasójának. Ezzel azonban a térkép alapú kommunikáció területére lépünk, amelyet a következő fejezetben vizsgálunk. Itt arra keresem a választ, hogy egy adott témára készült térkép átadja-e a megfelelő információt a VKI által megcélzott három felhasználói közönségnek (döntéshozó, szakember, nagyközönség). Az alábbiakban a VKI által megcélzott három célközönség szempontjait, elvárásait vizsgálom:

1. Döntéshozó

Döntéshozó alatt nemcsak az országos szinten tevékenykedő politikusokat, hanem például Franciaország esetében a vízgyűjtő kerületek szintjén lévő bizottsági vezetőket is értjük, azaz azok a személyek, akik fontos vízgazdálkodási kérdésekben döntéseket hoznak. Ezek a felhasználók nem feltétlenül értenek a térképekhez, ezért nagyon könnyen értelmezhető térképekre van szükségük. Általában „igen” vagy „nem” választ szeretnének kapni a térképektől, például kell-e új gátat építeni, be kell-e avatkozni egy ipari szennyezőforrás esetében stb. A döntéshozatali mechanizmus, a VKI végrehajtása több tárcát is érint (vidékfejlesztés, ipar, környezetvédelem, vízügy). Tapasztalható, hogy a térképek nem a döntést megalapozó eszközökként (Quodverte, 2005) szolgálnak számukra, hanem illusztrációkként, és gyakran el sem érnek magához a döntéshozóhoz.

2. Szakértő

A szakértők azok a személyek, akik a döntés-előkészítés szakmai megalapozását, a kutatásokat végzik, illetve a VKI végrehajtásának kivitelezői. Ez a szakértői csoport teljes körű térkép értelmezési ismerettel rendelkezik. Számukra a térképfelhasználás a napi

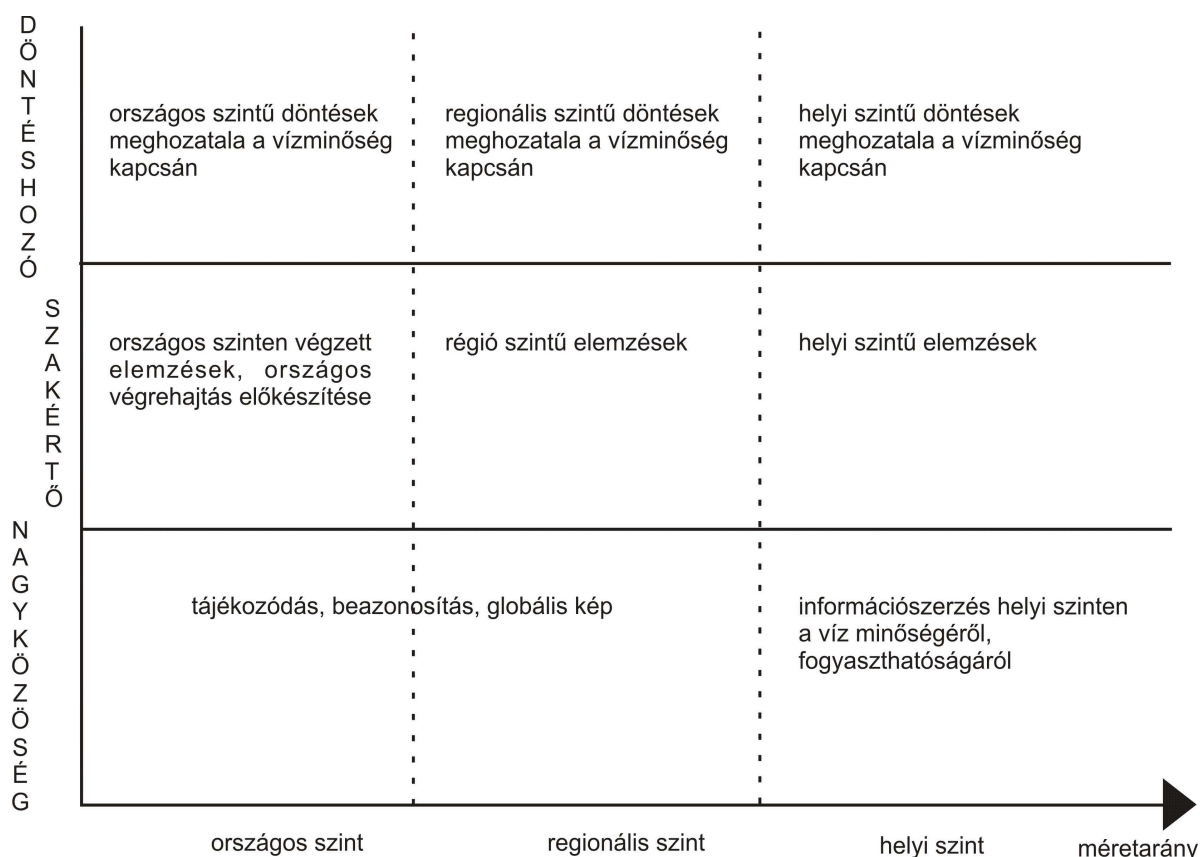
rutinmunka része, ők a VGT elkészítéséért felelős személyek. Ebből kifolyólag a térképek összetettebb ábrázolási rendszerrel és szaktudomány által orientált információval rendelkezhetnek.

3. Nagyközönség (társadalom)

A VKI előírja a társadalom bevonását⁵⁴, ami szinte az összes, a vízminőséggel kapcsolatban érintett vagy felvilágosítás iránt érdeklődőket érinti: megyei és helyi önkormányzatok, különböző kamarák, horgászok, környezetvédők, vízgazdálkodási társulatok, lakosság stb. A térképek tekintetében különbözőek lehetnek az igények, attól függően, hogy mennyire hozzáértő a térképolvasó. Az tapasztalható, hogy a VKI végrehajtása során a társadalom bevonása nagy erővel megtörtént. Az összes dokumentum letölthető számukra a térképekkel együtt, de vajon ezek a térképek tényleg megfelelők-e a laikusok számára? Az ő helyzetükben olyan figyelemfelkeltő, esetleg „nevelő” célzatú információra van szükség, ami közvetlenül érinti, befolyásolja a napi vízhasználati gyakorlatot. Ilyen lehet a lakókörnyezet vízminősége, a szennyezésre érzékeny területek bemutatása, vagy a vízhasználattal kapcsolatos takarékoság kérdése.

A felhasználói szintek igénye a különböző méretarány sávokban is eltérő lehet (7. táblázat). A kis és közepes méretarányokban, azaz európai-országos és vízgyűjtő szinten a döntéshozók számára a döntéseket megalapozó információk olvashatók le a térképről, a szakértők számára tényadatokról és elemzésekhez ad információt, a laikusok számára nagyvonalú tájékozási pontot jelent. A nagyméretarány már csak a helyi döntéshozót érinti, a szakembert az adatgyűjtés, illetve a konkrét tervezési szakaszban, a lakosság számára pedig akár földrészlet szinten adhat információt. Látható, hogy a három felhasználói csoport nem egyszerűen három igényszintet, vagy három méretarány tartományt, hanem az azonos információ különböző megfogalmazását jelenti. Ha megnézzük a felszíni vizek kémiai állapotát bemutató magyar térképsorozatot (országos, részvízgyűjtő, alegység) azt gondolhatnánk, hogy a méretaránnal szemben támasztott követelmény megvalósulni látszik, azonban sajnálatos módon a nagyobb méretarány nem ad nagyobb részletességet, más szóval ugyanarról az egy térképről van szó, különböző nagyításokkal.

⁵⁴ VKI 14. CIKK



7. táblázat. A VKI térképek felhasználói köreinek igényei különböző méretarányban

(Turczi V.)

Lényeges példa a vízminőség kérdése. A vízminőség a három eltérő igényű felhasználói kör számára különböző jelentéssel bír. A döntéshozónak a vízminőség egy gazdasági, politikai kérdést jelent, azaz olyan, a vízminőséggel kapcsolatos információkkal kell rendelkezzen, ami alapján a döntéseket meg tudja hozni. Ezzel szemben a szakértőnek a különböző elemzések elvégzéséhez a vízminőségről nagyon pontos adatokkal, információval kell rendelkeznie. A laikus olyan információkat szeretne tudni, hogy iható-e vagy nem iható a víz, azaz a mindennapi szükségleteihez szeretne információt kapni. Egy adott jelenséget tehát a felhasználó nyelvére különféleképpen kell lefordítani (Turczi, 2006).

Szubjektív kérdéseket is fel kell tennünk, amelyekkel ugyancsak azt szeretném kideríteni, hogy mennyire elégítik ki a térképek a felhasználók igényeit. Itt nem a tartalom felhasználói igényhez való illesztését, hanem a térkép általános jellemzőit, esztétikai tulajdonságait és egyéb, az olvasót befolyásoló elemeit kell vizsgálni.

A vízminőség érzékeny téma, népegészségügyi és gazdasági kérdést érint. Az ivóvíztől a fürdővízig a vízminőséghez számtalan dolog kapcsolódik: az emberi egészség és a turizmus is függ a vízminőségtől. Így, ha egy fürdővíz besorolása rossz, akkor a turizmus

csökken, ha a besorolása jó, akkor eleshetnek különféle pénzügyi támogatásoktól. Ezen példán keresztül is látszik, hogy a térképpel hogyan lehet és néha hogyan kell füllenteni (Monmonier, 1996), azaz milyen eszközökkel lehet befolyásolni az olvasót. Ez nem a térképolvasó valótlan adatokkal való félrevezetése, hanem a vizuális kommunikációval való érzelmi figyelemfelkeltés, hangsúlyozás. Például a felszíni vizek kémiai állapotát bemutató magyar térképen az adathiányt fekete színnel ábrázolták, amely negatív hatást kelt. Nem lett volna célszerűbb ennek egy árnyalattal világosabb, azaz szürke színnel való ábrázolása?

Azt is szükséges megvizsgálni, hogy a szimbólumok, felíratok mennyire különülnek el, ismerhetők fel vagy olvashatók, és milyen a viszonyuk a térképi háttérrel, alapokkal. Az olvashatóság a tartalom jó észlelését jelenti, ami függ a térképkészítés szabályainak helyes használatától, a színek kiválasztásától, a nyomtatás, a rajztechnika minőségétől és a rajz tisztaságától (ENSG, 1999). Sajnos a nehéz olvashatóságra több példát is találunk a VKI térképei között. A vízkivételek helyeit bemutató francia térképen, nemcsak sűrű a vízkivételi helyek száma, hanem nehezen lehet megkülönböztetni a települést a vízkivételtől, mivel ugyanolyan nagyságú szimbólummal vannak ábrázolva, csak a színárnyalatban különböznek. Tovább rontják az olvashatóságot a háttérben látszó víz folyások. Több másik térkép esetén is zavaró a részletes vízhálózat ábrázolása. Ha nem ezen van a hangsúly, akkor ezt célszerű halványabban ábrázolni. Azt is láthatjuk, hogy magyar és nemzetközi szinten is kedvelt gyakorlat háttértérképként a domborzatárnyékolás használata, mely egyes tematikák esetén szintén zavaró tényező lehet. Számos helyen a színek helyes megválasztásával sem értek egyet. Erre sok példát lehet találni a Duna nemzetközi vízgyűjtő kerület térképein.

Ilyen módon elérkezünk ahhoz a fontos kérdéshez, hogy a térképek esztétikusak-e? *„Egy térkép esztétikai minősége a színek harmonikus kiválasztása és a kiválasztott térképi megjelenítés minősége”* (Denègres, 2005).

A felhozott példák azt mutatják, hogy a térképek nem felelnek meg mindhárom felhasználónak. A térképek összességükben leginkább a szakértők elvárásait veszik figyelembe. Kiegészítésük, illetve átalakításuk javasolt. A konkrét megoldások mélyebb vízügyi, vízföldtani ismereteket igényelnek, illetve kartográfus és vízügyi szakember szoros együttműködését. Értekezésemben ennek hosszas elmélyítésére nem volt lehetőség, de a 6. fejezet során visszatérek ezekre a problémákra és lehetséges javaslatokat teszek megoldásukra.

4.3.1.3.3. A térképek újítások szempontjából való vizsgálata

A harmadik kérdés, amire vizsgálatom kiterjed, a vizuális újítások köre ebben a szakmai környezetben. A válasz egyértelműen az, hogy ezek a térképek a hagyományos térképészeti vonalakat követik, azaz a Bertin-féle vizuális alapváltozókat használják, néhány kiegészítő vizuális változótól eltekintve, mint a domborzatárnyékolás, dinamika, zoomolás stb. A térképek egyszerű rendszert alkotnak, nem mutatnak rá az egyes témák közötti összefüggésekre. A vizsgált térképek mindegyike egy témát ábrázol. (A vízkivételt ábrázoló magyar térképek esetében bár úgy tűnik két téma van ábrázolva, de a vízkivétel éves összmenyisége hibásan felületi színekkel lett ábrázolva.) Szintetikus térképpel tehát egyáltalán nem találkozunk, pedig döntéshozatalnál fontos lehet egy ilyen térkép elkészítése, mivel ez többféle adat feldolgozása esetén rámutat a legszignifikánsabb összefüggésekre. A későbbiekben egy ilyen térkép elkészítésére is javaslatot teszek. A térképek háttérét térinformatika adatbázisok alkotják (ESRI, MapInfo, GéoConcept stb.). Ezek a rendszerek különféle kartográfiai funkcionalitással rendelkeznek, de semmiképpen nem fedik le az igényes kartográfus alkotó szabadságát. Ennek következtében nem lehet összetett szintetikus térképeket készíteni háromszög diagrammal vagy képfájl segítségével⁵⁵. Ugyanezen térinformatikai szoftverek két szimultán vizuális változó megjelenítésére sem képesek minden esetben (pl.: szín és nagyság együttes változtatása) (Fraisie, 2006).

A gyakorlatban egyre inkább az az elvárás, hogy a térképek gyorsan előállíthatóak, könnyen aktualizálhatóak, és újra legyárthatóak legyenek, melyhez a térinformatika biztos alapot nyújt. Ezáltal a térkép tömegcikk lesz, és veszít egyediségéből. A térkép a VGT szövegét kiegészítő magyarázó illusztrációvá válik, s nem mint a döntéshozás, vízgazdálkodás alapjául szolgáló nyelvfüggetlen kommunikációs eszköz. Kenneth E. Foote et al. (1995) így határozza meg a jó térkép fogalmát: a jó térkép mértéke az, hogy mennyire jól közvetít információt, hogy az olvasót meggyőzze, rábeszélje vagy felvilágosítsa valamiről. A térképkészítést megelőzőn tehát számos kérdésre kell választ kapjunk:

- Mi a térkép célja, címe?
- Ki fogja olvasni a térképet?
- Hol lesz használva a térkép? Milyen médium közvetíti a térképet? Milyen elvi vagy valós példányszámot rendelhetünk hozzá?

⁵⁵ Lásd 6.2.1.5. alfejezetben

- Milyen adatok és szoftverek állnak rendelkezésre?
- Mik a határidők? Milyen gyakori változásvezetésre számíthatunk?

Ezekből a kérdésekből, ha csak az utolsó kettőre válaszolunk, a térkép elveszíti kommunikációs funkcióját.

4.3.1.3.4. Összegzés

Az INSPIRE által előirányzott harmonizálási törekvések még csak csekély mértékben tapasztalhatóak a VKI végrehajtásában, de ez azért nem róható fel kritikának, mert a VKI megvalósításának kezdetekor az INSPIRE még csak előkészítési stádiumban volt. Az adatok teljes körű harmonizálása nélkül nehéz elvárni azt, hogy az ábrázolás harmonizálva legyen. Ez a szétagoltság a különböző múltra visszatekintő vízgazdálkodásnak, illetve eltérő rendezési egységeknek és normáknak is köszönhető. Mindezek ellenére látható, hogy vannak pozitív törekvések is, mint például az egységes jelkulcsok elkészítése a francia minőséget ábrázoló térképek esetében.

A VKI-nek köszönhetően elkészült térképek nem veszik figyelembe a felhasználók elvárásait, illetve azt a kérdést, hogy a térkép miként lesz felhasználva (döntéshozás előkészítése, vagy egyszerűen csak tájékozódás). Bár a VKI-nek nem elsődleges célja a térképek elkészítése, de fontos kommunikációs eszközzé válhatna részben nyelvfüggetlensége és vizuális hatásai miatt. A térképek szerepe a tudományos közegben még mindig el van hanyagolva. Olyan egyszerű térképek készülnek, melyek valóban csak illusztrációként használhatók a szakmától eltérő felhasználói körök számára. A szakmai térképek, melyek érthetetlenek lennének az azt a tudománykört nem ismerő személyek számára, pedig csak zárt körben terjednek. Manapság az informatika segítségével olyan újító eszközöket is lehetne alkalmazni, melyek nagyban elősegítenék a térkép általi kommunikációt, illetve a felhasználók figyelemfelkeltését. Ezeknek az eszközöknek az alkalmazása a tudományos világban egyelőre elképzelhetetlennek tűnik. Szinte elfelejtjük azt a tényt, hogy a térkép egy kommunikációs eszköz is.

Úgy gondolom igény van arra, hogy egy tudományos közegben a térkép alapú kommunikációt újra gondoljuk. Ahhoz, hogy újításokat tudjunk bevezetni a szakmai térképek terén, a térkép struktúráját is osztályozottabbá kell tenni. A térképek manapság a térinformatika végtermékei, azaz egy objektum-osztályra épülő grafikus megjelenítés. A térinformatika és annak kiegészítő szoftverei olyan térképek előállítására képesek, melyekről annak előtte nem is álmodtunk. A korral haladva új vizuális eszközöket kell

felhasználni ahhoz, hogy könnyen érthető térképeket kapjunk. Mindez megköveteli azt, hogy új osztályozási rendszert alakítsunk ki a térképet felépítő alkotóelemekre.

A további fejezetekben arra szeretnék rámutatni, hogy hogyan működik a kommunikáció a vízhez kötődő tudományos közegben, és miként lehet új osztályozottságot kialakítani a térképeken. A későbbiekben pedig mintatérképekkel szeretném illusztrálni az újítási lehetőségeket a VKI térképein. Hogyan lehet egy szakmai térképet úgy átalakítani, hogy érthető legyen egy laikus ember vagy döntéshozó számára?

5. Térkép alapú kommunikáció vízhez kötődő jogi környezetben

Az előző fejezet összehasonlító elemzése során arra a következtetésre jutottam, hogy a VKI által megcélzott három célközönség térképi igényeivel szemben támasztott követelmények nem mindig teljesülnek. Ez azt is jelenti, hogy a térkép nem a kommunikáció eszköze, hanem az adott szöveges témakör illusztrációja. Ez nem róható fel a projekt hibájaként, mivel a VKI célja nem a térképek előállítása, hanem a vízgazdálkodás megvalósítása. A térképi kommunikáció hatékony alkalmazása nagymértékben hozzájárulhatna az ilyen típusú projektrendszer sikeréhez. Ebben a fejezetben, továbbra is a vízhez kötődő témákkal kapcsolatos, az ideális térkép alapú kommunikációt mutatom be. Egy saját kommunikációs modellt állítottam fel annak bemutatására, hogy a térképre milyen befolyásoló tényezők hatnak, amíg a térképésztől eljut az olvasóig, s ez milyen hatással lehet a térkép mondanivalójának megértésében.

5.1. Alapvető kommunikációs modellek

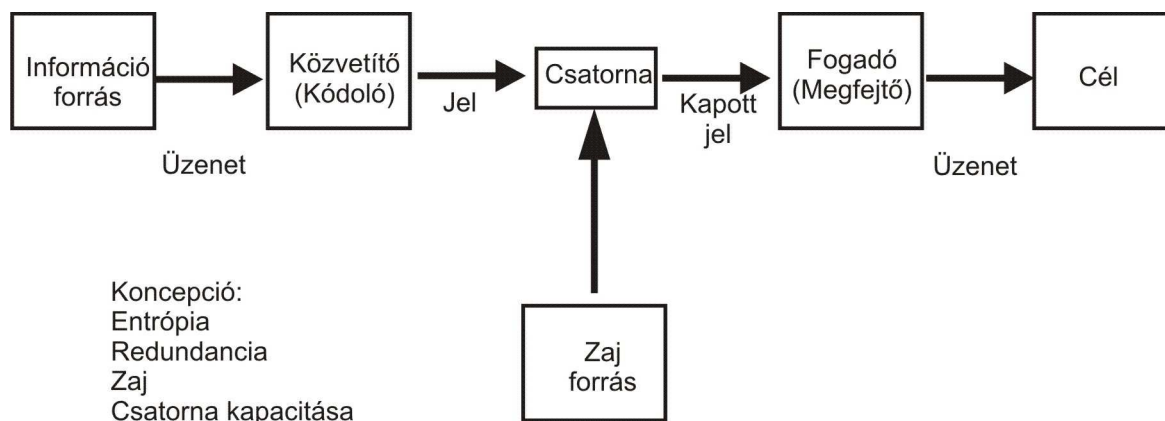
A térkép alapú kommunikáció folyamatának teljes körű megértéséhez feltétlenül meg kell vizsgálni azt, hogy mit értünk magán a kommunikáción.

Ha a kommunikációról beszélünk, a legkézenfekvőbb a verbalitás és az ehhez szorosan kapcsolható írásos anyagok alkalmazása, amelyek mellett számos más eszköz alkalmazható. A kommunikáció – bár régóta létezik – legkorábbi formái a retorikában bukkannak elő. A kommunikáció tudományáról az 1950-es évektől beszélhetünk. „*A kommunikáció információk, gondolatok, érzelmek és készségek átadásának folyamata szimbólumok használata révén*” (Berelson et al., 1964). A kommunikáció folyamatát többen is modellezték (Shannon, 1948; Shannon and Weaver, 1963; Lasswell, 1948; Newcom, 1953; Jakobson, 1960), melyek közül most bemutatom a legjelentősebbeket.

5.1.1. Shannon-Weaver-féle modell

A Shannon-Weaver-féle modell a kommunikáció folyamatát (31. ábra) bemutató modellek úttörője. Shannon (1948) írta le elsőként a modellt, de később Weaver (Shannon and Weaver, 1963) népszerűsítette. Az információcsere műveletét egyirányúnak, azaz lineárisnak írja le. A kommunikációnak nyolc elemét határozza meg (Róka, 2008):

- stimulálás: az információ forrását valamilyen külső vagy belső inger éri, ami üzenetadás szándékát váltja ki
- kódolás: az átadó egy újabb kódolást hajt végre, azért, hogy az üzenet a csatornán való átadáshoz alkalmas jelformát öltön
- továbbítás: az üzenet feladója elküldi az üzenetet
- csatorna: az átadás eszköze (hanghullám, telefon, média stb.)
- internalizáció: az üzenet dekódolása, vagyis a befogadó számára az üzenet érthetővé tétele
- kommunikációs zaj: üzenet hatékonyságát befolyásoló tényező, pl.: csatornazaj (mikrofon recsegése), környezeti zaj (külső zaj) vagy szemantikai zaj (akcentus, rossz nyelvhelyesség)
- visszacsatolás: a befogadó a dekódolás után válaszol (eredetileg ez a modell nem tartalmazta a visszacsatolást, 1954-ben egészítette ki vele Shannon)
- információ (híradás)



31. ábra. Shannon-Weaver-féle modell

(Shannon-Weaver, 1963 nyomán fordította Turczai V.)

5.1.2. Lasswell-féle modell

A Lasswell-modell (1948) a Shannon-Weaver verbális változata. Lasswell szerint a kommunikáció üzenetek sorozatos átadásából áll. A kommunikáció hatása észlelhető és mérhető, s ha a kommunikáció egyik eleme megváltozik, akkor az befolyásolja a hatást is. Ez tulajdonképpen a tömegkommunikáció jellemzője. A kommunikáció folyamatának leírása a következő kérdésekre való válaszadás:

- Ki?

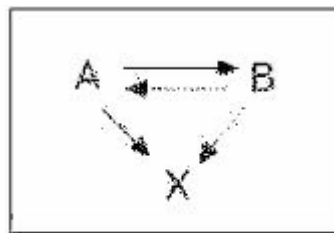
- Mit mond?
- Milyen csatornán?
- Kinek?
- Milyen hatással?

5.1.3. Newcomb-féle modell

Az előző modellekkel szemben Newcomb (1953) újítást hozott, mivel a társadalmi kapcsolatot is a modellbe illesztette, így megalkotta az első háromszög modellt a kommunikációra (32. ábra).

- A kommunikátor: A
- A befogadó: B
- A társadalmi, kulturális környezet egy darabja, az üzenet tartalma: X

A modell akkor van egyensúlyban, ha (A) és (B) megegyezésre jut (X)-el kapcsolatban. Ha ellenkezik a véleményük, akkor nincs egyensúly (Róka, 2008).



32. ábra. Newcomb által leírt modell

Newcomb (1953)

5.1.4. Jakobson-féle modell

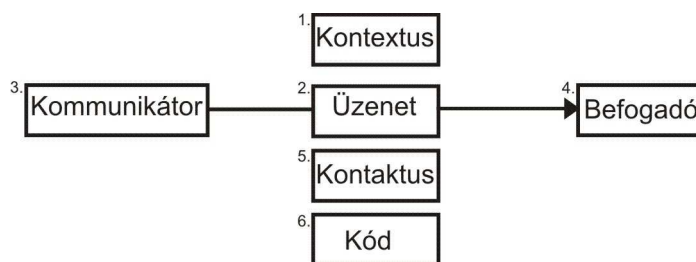
Jakobson (1960) modellje (33. ábra) egyszerre alapszik a lineáris és a háromszög modellen. A kommunikáció hat alapeleméből indul ki (8. táblázat), melyekhez funkciókat rendel.

Tényezők	Funkciók	Funkciók jelentése
kommunikátor	affektív (érzelmi, indulati)	A kommunikátor informálása a befogadó személyéről, szabad gondolkodás és kritika
befogadó	konnotatív (a szó jelentését	A befogadóban az üzenet által kiváltott hatást jelenti;

	árnyaló, színező; reklám, propaganda)	A meggyőző kommunikációban – reklám, propaganda – van nagy szerepe.
kontextus	referenciális (rá vonatkozó; tényszerű kommunikációban)	A társadalmi kondíciók együttese
üzenet	poétikus (költői)	az üzenet önmagához való viszonya, ami feltételez egy kódolást és dekódolást
kontaktus	fatikus (a közlési viszony fennállását biztosító funkció)	a befogadó és a kommunikátor közötti fizikai és fiziológiai kapcsolat
kód	metanyelvi ("nyelv a nyelvről")	a kód azonosítására való

8. táblázat. Jacobson által leírt kommunikáció szereplői

(Róka, 2008)



33. ábra. Jakobson-féle kommunikációs modell

(Jakobson, 1960 nyomán fordította Turczai V.)

5.1.5. Kommunikációs modellek összegzése

A kommunikáció modellezésének fejlődése során belátták, hogy az információcsere nem egy egyirányú folyamat és számos külső tényező befolyásolhatja. Ahogy a térkép, úgy a kommunikáció folyamata is egy rendszert alkot, melynek szereplői kölcsönhatásban és közös függőségben állnak egymással. A térkép alapú kommunikációhasonló alapokra épül. A következő alfejezetben a kommunikációnak ezt a különleges átadási módját vizsgálom.

5.2. Földrajz (téradat) alapú kommunikáció - térkép

Földrajzi információt többféleképpen lehet átadni: szóban, számokkal,

grafikonokkal és térképen. A vizuális megjelenítés a leghatékonyabb az összes közül, mivel magába foglal egy előzetes adatfeldolgozást, s kiemeli a szignifikáns információkat, továbbá lehetőséget nyújt a kép azonnali átfogó olvasására. A térképi megjelenítésnek ezen belül is kiemelt szerepe van, mivel minőségi és/vagy mennyiségi adatot térben elhelyezve lehet ábrázolni (Béguin, 2007). Jacques Bertin, francia kartográfus szerint 20 000 egymást követő pillanatnyi észlelés kell ahhoz, hogy össze tudjunk mérni két 100x100-as táblázatot, úgy hogy a számokat grafikusan is átlássuk, illetve az összemérés foka könnyűvé váljon és azonnali legyen. Ezzel szemben a vizuális észlelés három érzékeny változóval rendelkezik: a felületek váltakozása és a térkép két dimenziója. Egy pillanatnyi észlelés alatt a lineáris rendszerek csak egy hangot vagy jelet adnak át, míg a térbeli rendszer ugyanabban a pillanatban a három változó közötti kapcsolatra is rámutat (Bertin, 1967).

A térkép alapú kommunikációs modellek a verbális modellek analógiáján készülnek el (Guelke, 1976). Azt az elgondolást, hogy a térkép lehet kommunikációs eszköz többen is megfogalmazták (Board, 1967; Koláčný, 1969; Ratajski, 1973; Robinson et al., 1975; Bertin, 1981; Tufte, 1983). Jelen dolgozatom terjedelme nem engedi, hogy részletesen bemutassam mindezeket, ezért a két leghíresebb modellt mutatom be (Koláčný, 1967; Robinson et al., 1975)

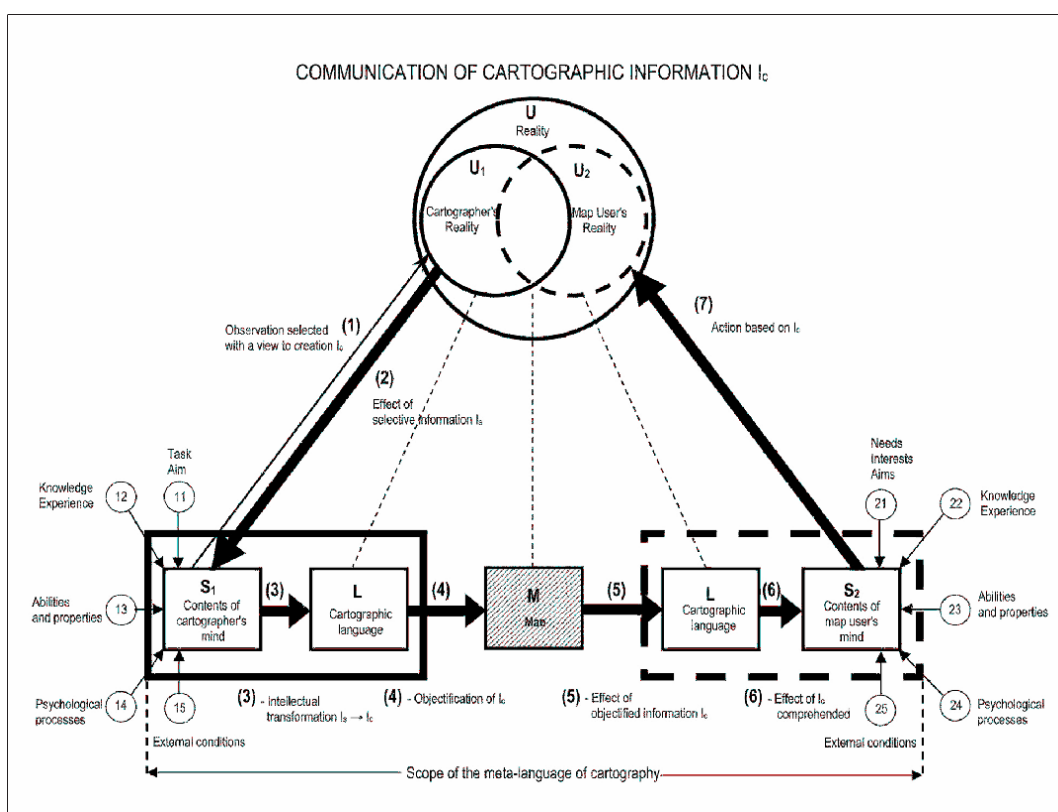
5.2.1. Koláčný-féle modell

A térkép készítése és használata során a térkép akkor éri el a legnagyobb hatást, ha ez a két folyamat nem független egymástól.

Koláčný a kommunikáció folyamatát (34. ábra) hét alapszakaszra osztja (Koláčný, 1969):

- A valóság szelektív felfogása: a térképész valamilyen célból kifolyólag megfigyeli a valóságot, azaz csak az ő általa lényeges dolgokat választja ki megfigyelésre.
- A kiválasztott információ hatása: miután ez a kiválasztott információ elér a térképészhez, ő ebből egy többdimenziós értelmi modellt alakít a valóságról.
- A kiválasztott információ átalakítása térképészeti információra: a térképész agya ezt a többdimenziós intellektuális modellt kétdimenziós térképészeti információként értelmezi, melyhez térképészeti nyelvet használ.
- Térképészeti információ tárgyasítása: a térképész a térképészeti információt térképi jelekkel ábrázolja a térképen tehát ez teszi észlelhetővé a térképet.

- A tárgyiasított térképészeti információ hatása: a felhasználónak van egy elképzelése a valóságról, ám a térkép olvasásakor a kapott térképészeti információ hatására a valóságról alkotott képe megváltozik. Ez a kép átfedésbe kerül a térképész által látottal.
- A megértett térképészeti információ hatása: a térképészeti információra támaszkodva a felhasználó kialakítja saját többdimenziós értelmi modelljét.
- A térképészeti információ alapján történt cselekvés: a térképfelhasználó által kapott térképészeti információ gazdagítja tudását, s szélesíti a valóságról kialakított képét, melyet munkája során használni fog.



34. ábra. Koláčný által felállított modell

(Koláčný, 1969)

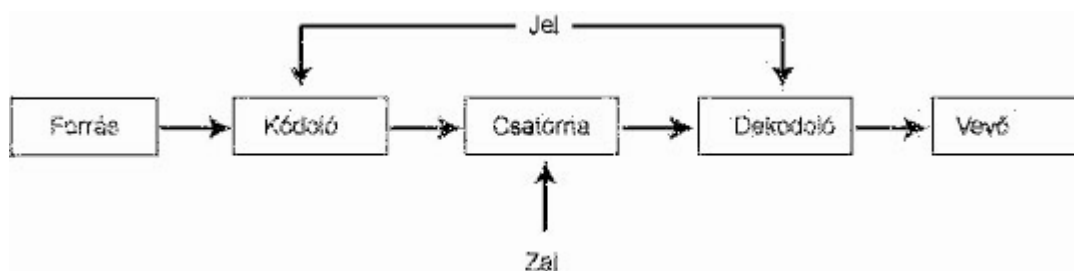
Röviden ez a folyamat megy végbe, amikor a térképész az ő általa értett valóságot lefordítja a térképészet nyelvére. A felhasználó az ő térképészeti nyelvét használja ahhoz, hogy megértse az ő általa elképzelt valóságot. Ideális helyzetben a két elképzelt valóság egybe esik, de általában az a jellemző, hogy ezek ugyan részben fedik egymást, de más részükben eltérnek.

5.2.2. Robinson-Petchenik-féle modell (35. ábra)

Először is különbséget kell tenni térképszemlélő és térképet észlelő felhasználó között. A térképet szemlélő felhasználóra a térkép semmilyen hatást nem fejt ki, azaz nem növeli földrajzi tudását, míg az észlelőre ez pont ellenkezőleg igaz.

Ez a modell a Shannon-féle (1948) kommunikációs elméletet használta fel a térkép alapú információ közlés folyamatának leírásához. Robinson és Petchenik két fontos tényre fekteti a hangsúlyt. Az egyik szerint a kommunikáció linearitása nem érvényes feltételezés a térkép észlelése során, azaz térképész és felhasználó nem független egymástól. A másik fontos tény, hogy míg a mérnökök egy szövegrészletre úgy tekintenek, mint betűk sorozatára, addig valójában maga a jelentés van átadva a fogadónak (Guelke, 1976). Amíg egy szövegben az üres szünetek a jelentéssel bíró kifejezéseket választják szét, addig egy térképen az üres területek fontos információkat tartalmaznak.

Fontos még kiemelni, hogy míg egy nem térkép alapú kommunikáció esetén a zaj valamilyen beszéd- vagy mikrofonhibát, külső zajt jelent, addig ez a térképi kommunikáció esetén eltérően nyilvánul meg. A térképi zajt elsőként Board (1967) említi. Térkép esetén a zaj valamilyen „zavaró információt” jelent (Robinson et al., 1975), ami lehet valamilyen feltűnő mintázat, túlhangsúlyozott betű, azaz valamilyen, a szemnek zavaró tényező („szem zaj”) (Merriam, 1970). Ezek az elemek lehetnek a térkép üzenetének részei is. Nem kapunk tehát pontos megfogalmazást arról, hogy mi a térképi zaj. Cikkünkben azt a megjegyzést teszük róla, hogy olyan ábrázolásról van szó, mely nem része a térképi üzenet átadásának (Robinson et al., 1975).



35. ábra. Robinson-Petchenik-féle modell

(Robinson et al., 1975 nyomán fordította Turczy V.)

5.3. Térkép alapú kommunikáció a VKI tükrében

Az előbbieken tanulmányozott modellek arra fektették a hangsúlyt, hogy a térkép alapú kommunikáció folyamatát általánosan mutassák be, azaz minden térképre igaz. Ezzel

szemben az én célom az volt, hogy megvizsgáljam a térképi kommunikáció részeként a térképszerkesztés lépéseinek minden egyes eleme közötti kapcsolatrendszer, melynek összessége befolyásolja azt, hogy a felhasználó miként értelmezi a térképet, milyen döntést hoz a térkép alapján. Továbbá azt is vizsgáltam, hogy a felállított kommunikációs modell miként működik a VKI által szabályozott környezetben. A VKI olyan speciális szituációba helyezi a kartográfiai kommunikáció folyamatát, melynek végén nemcsak a térkép észlelése van jelen, hanem a térkép alapú döntéshozatal is. A kommunikáció vizsgálata során arra kerestem a választ, hogy a döntéshozatalt milyen tényezők befolyásolhatják. Ezek az összetevők akár a térkép megszerkesztése előtt, akár a térképrajzolás folyamata alatt vagy utána jelentkezhetnek, s befolyásolhatják a döntéshozatal kimenetelét. A kartográfiai termék, más szóval a térkép külleme sorozatos döntések eredménye.

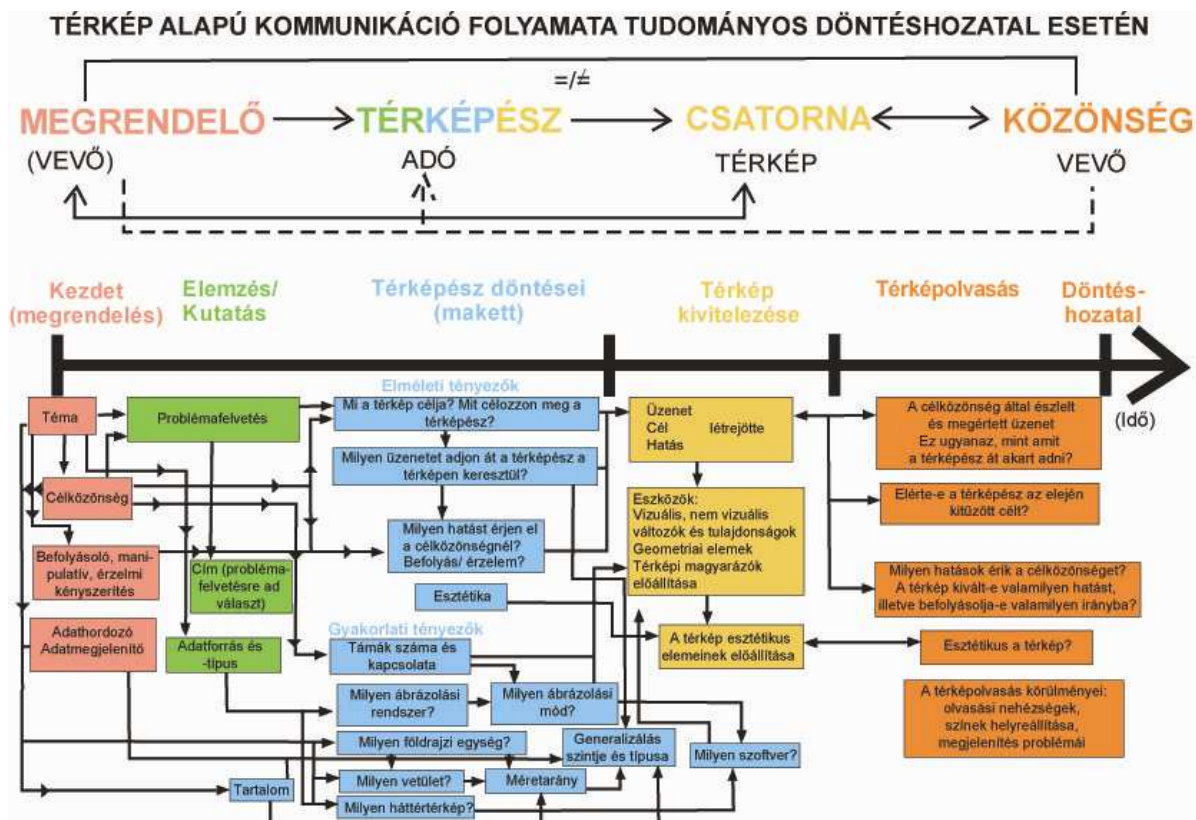
A VKI tematikus térképeire kialakított vizsgálati rendszer kritériumai közös kapcsolatrendszer alkotnak, így nem egyedi tulajdonságként kell jellemezni őket. Ezek a paraméterek oly módon válnak a térkép alapú kommunikáció részévé, hogy meghatározó komponensei lesznek a megrendelőtől a felhasználóig tartó térkép-előállításnak.

Célom olyan kommunikációs modell előállítása volt, mely a hagyományos térképész és felhasználó közötti kapcsolat mellett bemutatja a térkép előállításának fázisait, illetve minden olyan tényezőt, mely a térkép előállítása folyamán előfordul s befolyással van a térkép észlelésére, illetve a térkép alapú döntéshozásra.

A térkép alapú kommunikációnak fontos paramétere az időtényező, azaz a térkép kidolgozásától az előállításán keresztül idő telik el, amíg eljut az olvasóhoz. Az idő által a kartográfiai kommunikáció egy lineáris síkba kerül, ahol azonban a térképen, mint kommunikációs eszközön keresztül a térkép készítője és a térkép olvasója között interakció lép fel. Az interakció folyamata azért fontos, mert vannak a térkép alapú kommunikációnak olyan tényezői, melyek más megvilágításba kerülnek az üzenet átadója, illetve az üzenet vevőjének szemszögéből.

A térkép alapú kommunikáció (36. ábra) három párhuzamos tengelyre osztható:

- A kartográfiai kommunikáció szereplői
- A térkép-előállítás stádiumai
- Kommunikációt befolyásoló tényezők



36. ábra. Térkép alapú kommunikáció VKI által szabályozott környezetben

(Turczy V.)

5.3.1. A kartográfiai kommunikáció szereplői

A kartográfiai kommunikáció három fontos szereplője az adó – aki a térképész – a vevő – aki a térkép használója – és a csatorna, amin keresztül a kommunikáció folyik, azaz maga a térkép. A kommunikációnak lehet egy negyedik szereplője is, a megrendelő. A megrendelő sok esetben a felhasználóval egyezik meg, azonban a VKI végrehajtása folyamán ez nem igaz. A fő megrendelő ugyanis az Európai Bizottság, azaz az irányelv az, ami közös kötelezettséget szab minden uniós tagországnak, s a térkép felhasználói a döntéshozók, a szakemberek és a nagyközönség lesznek. Az EU mellett almegrendelők is találhatók (pl. országos, illetve vízgyűjtői szinten a VKI végrehajtásáért felelős szervek), akik hierarchiában közelebb állnak a térképész személyéhez. Ezért míg a fő megrendelővel a térképésznek nincs semmilyen közvetlen kapcsolata, addig az almegrendelőkkel létezhet egy kölcsönös munkakapcsolat.

5.3.2. A térkép-előállítás stádiumai és a kommunikációt befolyásoló tényezők

A kommunikáció résztvevőivel párhuzamosan kell vizsgálni a térkép előállításának fázisait is, melyhez szorosan kapcsolódnak azok a tényezők vagy munkafázisok, melyek a

kommunikáció kimenetelét befolyásolják.

A kommunikációt befolyásoló tényezők a térkép előállításának eltérő fázisaiban jelentkeznek. A térkép-előállítás szakaszaitól függően különböző megjelenítést befolyásoló tényezőt kell figyelembe venni. A 36. ábra nyomon követhetők az összetett rendszert alkotó tényezők (térképszerkesztési részfeladatok) közötti összefüggések.

5.3.2.1. Megrendelés

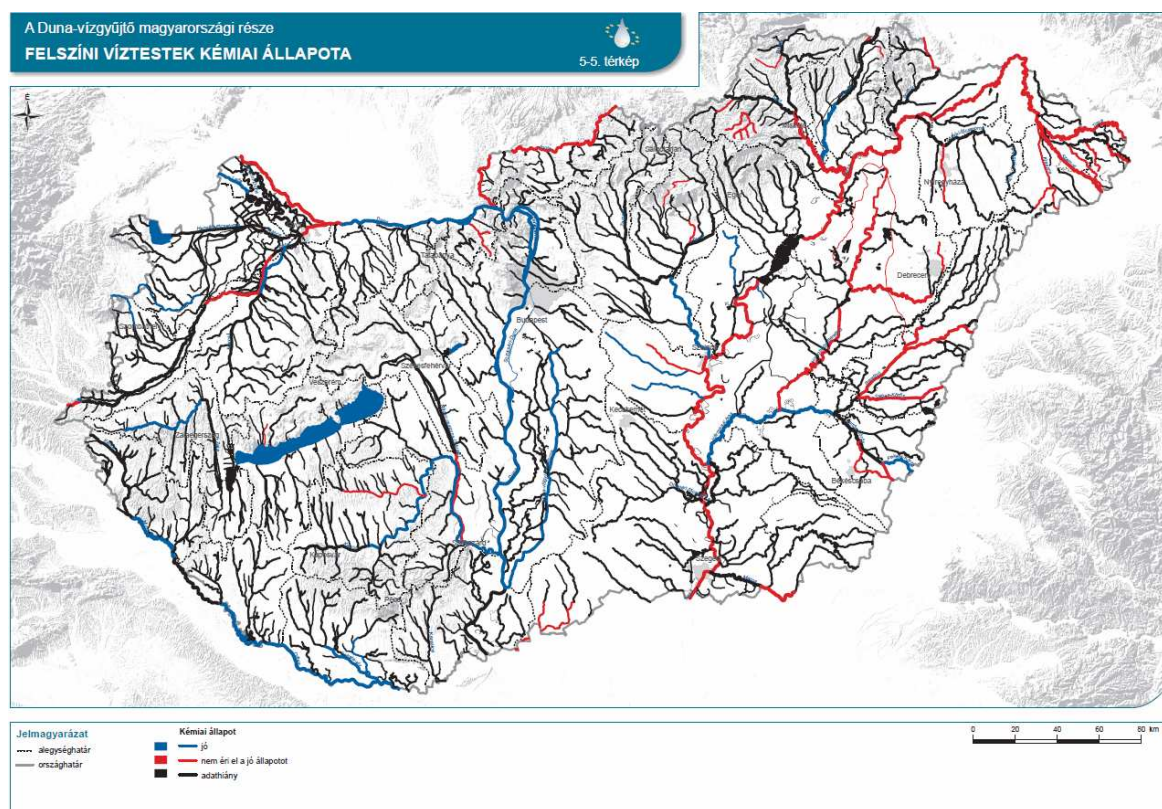
A kezdeti fázisban történik a térkép megrendelése. A megrendelőnek lehetnek pontos elvárásai a térképpel szemben, de előfordul, hogy csak homályos elképzelései vannak. A VKI esetén az irányelv felfogható megrendelőlapnak, azaz a direktíva előírányozza a térképekkel szembeni elvárásokat, mint például a vízminőség színeinek a meghatározása. Ideális helyzetben a megrendelő által meghatározott tartalom bemutatására a későbbiekben a térképész szabad kezet kap. A térképész javaslatokat tehet a megrendelőnek, ha ez olyan követelményeket támaszt, melyek megvalósíthatatlanok vagy a térképész szemszögből kifogásolhatók. A VKI jellegéből fakadóan megvalósíthatatlan a kliens-térképész kapcsolat, mivel a kliens az EU, azaz a térképésznek adaptálnia kell a VKI által meghatározott előírásokat. Mivel nem mindegyik térképtípushoz ad jelkulcsot a VKI, így ezekben az esetekben a térképésznek szakértőkkel való előzetes konzultáció után magának kell döntenie a térképekről. Az irányelv előírásai tehát kötöttséget jelenthetnek a térképész számára, de közös egyeztetésre van lehetőség, ha az elvárt megjelenítés térképesztileg megvalósíthatatlannak tűnik.

A térkép szerkesztője a megrendelés során kapja meg az ábrázolandó tematikát. Ez a fázis általában független a kartográfustól, a térkép megrendelője megadja a kezdeti paramétereket, illetve kifejezi elvárásait. A téma meghatározása mellett a megrendelő azt is megszabhatja, hogy ki legyen a felhasználói kör. Előfordulhat, hogy maga a térkép témája lehatárolja annak olvasói szektorát – például egy földtani térképet nagy valószínűséggel a földtantudomány területén tevékenykedő szakemberek fognak a kezükbe venni – de korántsem biztos, hogy csak hozzáértő szakemberek olvassák majd (Turczi, 2006). Ebből következően a célközönség alatt nem különböző tudományos és nem-tudományos szakterületek behatárolt köreit értjük, hanem egy adott tematikának és annak térképi megjelenítésének ismertségi fokát, azaz megkülönböztethetünk:

- Szakembereket: az adott tudomány területet jól ismerő és a térképolvasással is tisztában lévő személyeket

- **Döntéshozókat:** az adott tudományágban érintett, hivatali pozíciójukból adódóan az érintett témával kapcsolatban döntéseket hozó, de szakmailag a témát nem feltétlenül ismerő személyeket, akik nem jártasak a térképolvasásban, de döntéshozatalkor kapcsolatba kerülhetnek a térképekkel.
- **Nagyközönséget:** az adott tudományághoz direkt vagy indirekt módon kapcsolódó, de nem feltétlenül térképolvasó személyeket

A térképész arra vonatkozólag is kaphat utasítást, hogy az információkat hogyan adja át a leendő térképolvasóinak, azaz egy adott jelenséget miként interpretáljon úgy, hogy a felhasználó megfelelőképpen informálva legyen. Fontos az is, hogy negatív érzéseket ne keltsen a döntéshozóban, de esetleg meggyőző hatással rendelkezzen a döntéshozatal kimenetelét illetően.



37. ábra. Példa a fekete szín használatára a VKI térképein

(VKI, 2009a)

Monmonier szerint (1996) előfordulhat az információ rejtett átadási lehetősége is egy térképen. Például a térkép témája nemzetbiztonsági érdekeket sérthet (árvíz megelőzési, -védelmi rendszer vagy veszélyes hulladékot termelő üzemek pontos helymeghatározása). A vízminőségről adott információ is képezhet államtitkot. Ilyenkor az információt fokozott elővigyázatossággal kell ábrázolni. Különös jelentősége van a felhasználói kör típusának,

mert amíg egy döntéshozónak vagy egy szakembernek joga van tudni több és részletesebb információt, – például a víz rossz minőségét illetően – addig egy laikusnak ezekhez az információkhoz nincs joga hozzáférni, illetve a számára érthető módon kell leírni. Térképeken érzelmeket többféle módon is ki lehet fejezni. Egyik, érzelmeket kiváltó vizuális változó a szín. A színhez kötődő érzelmeknek erős kulturális vonatkozásai vannak. Például Kínában a halálhoz a zöld szín társul, míg a nyugati kultúrákban a fekete szín, s a zöld szín inkább a természet, egészség, növényzet kifejezésére használt (Dürsteler, 2002). Tipikus példa a vízminőséget bemutató magyar térképeken az adathiány feketével való ábrázolása (37. ábra).

A megrendelő a megcélzott közönségen kívül azt is megszabhatja, hogy milyen megjelenítési eszköze és adathordozója legyen a térképnek (9. táblázat). Ez magában foglalja azt is, hogy a megrendelő milyen módon szeretné a jövőben terjeszteni a térképet:

Adathordozó	Adatmegjelenítő
Papír	Papír
Merevlemez, CD, DVD	Képernyő és/vagy papír
WEB	Képernyő és/vagy papír
WEB	Mobiltelefon
Memória kártya	PDA, navigációs rendszer

9. táblázat. Adathordozók és -megjelenítők típusai

(Havas, 2009)

A VKI térképeinek terjesztése digitális formában történik, illetve biztosítva van az internetről való elérés is. Emellett a térképeket a célnak megfelelően ki is nyomtathatják.

5.3.2.2. Elemzés és kutatás

A térképkészítés második szakaszában a térképésznek célszerű a projektet, a témát alap- és levezett adatok szintjén áttekinteni. Különösen igaz ez a térinformatikai háttérből építkező rendszerek esetében. A tematikát építő adatok értékkészlete, értelmezési tartománya, az adatok térbeli eloszlása a kivitelezést befolyásoló alapvető tényezők.

Ennek a résznek a bemutatásánál markánsan jelentkezik a francia szemlélet szerint fontos problémafelvetés, azaz egy térkép ugyanúgy egy problémakörre épül, mint egy esszé.

A térkép készítője a kiindulási adatok és a megrendelő elvárásainak ismeretében kitűzi maga elé az elvégzendő feladatot, mely egyben egy problémafelvetést jelent, melynek

két sarokköve a tematika jellege és a célközönség. A problémafelvetés fizikailag a címben kell, hogy megjelenjen, illetve a címnek kell megadni a választ az elméletben feltett kérdésre (Sidot, 2003). Általánosságban a feladatfelvetés adja meg a térkép üzenetét. A VKI esetén azonban ez is keretek közé van szorítva, azaz maga a VKI írja körül az elvégzendő feladatot (ábrázolandó feladatkört), ezáltal a térkép üzenetét is meghatározza.

Ugyanebben a fázisban kell, hogy a térképész összegyűjtse az adatokat. A VKI által megkövetelt térképek esetében azonban nem beszélhetünk hagyományos adatgyűjtésről, mivel – a megrendelőnek köszönhetően – a térképész a munka kezdetekor már rendelkezik az adatokkal a megrendelőnek köszönhetően.

5.3.2.3. Térképész döntéshozatalai (makett elkészítése)

A térkép-szerkesztésnek ez a fázisa tartalmazza a legtöbb elemet (36. ábra), mely a térkép küllemére hatással lehet. Általában ebben a szakaszban a térképész döntései határozzák meg, hogy a térkép megjelenítése milyen lesz. A VKI esetében ezek a döntések azonban leszűkülnek, és a térképésznek csak minimális hatásköre van. Ideális esetben ebben a fázisban a térképésznek kétféle döntést kell meghoznia: elméletit és gyakorlatit. Az elméleti kérdések a térképész személyétől függő, fizikailag nem konkrétan látható hatások a térképen. A gyakorlati döntések ezzel szemben a térkép kinézetét határozzák meg. A VKI-val kapcsolatban ezek a döntések a megrendelőtől függenek, de a térkép alapú kommunikáció harmonizáltságának eléréséhez, a felhasználó elvárásainak kielégítéséhez a térképész szerepének a VKI végrehajtásában hangsúlyosabbnak kéne lennie, tehát – mint a térképet legjobban ismerő szakembernek – felelős döntéseket kellene meghoznia. Az alábbiakban főként az elméleti döntéseket részletezem, mivel ezek olyan érdekességeket hordoznak magukban, melyek hatással lehetnek a térképolvasásra, döntéshozásra. Ezzel szemben a gyakorlati döntések a térképszerkesztés jól ismert fázisai.

Az elméleti kérdések alatt ideális helyzetben a következőkben felsoroltakat értjük, azonban a VKI esetében a megrendelő határozza meg ezeket, a térképész pedig csak megvalósítja a megrendelő elvárásait:

- Cél: A cél ugyanúgy függ a térkép címezettjétől, mint a térkép által megválaszolandó problémakörtől. A térképésznek tudnia kell, hogy mit vár el a térképtől a felhasználó: amikor a térképolvasó kezébe kerül a térkép, ő tudni fogja, hogy megfelel-e neki az, de nem tudja, hogy mit kell javítani rajta. Az a térképész feladata, hogy a térkép a megcélzott közönség elvárásainak eleget tegyen, így a térkép is elérje célját.

- Üzenet: Cauvin et al. (2007) a következőképpen fogalmazza meg az üzenet lényegét a kommunikáció során: *„Az üzenet az az információkivonat, melyet a térképész át kíván adni az olvasónak. Az üzenet átadásában az üzenetvevőjének is fontos szerepe van. Az üzenet a térképszerkesztés kezdete előtt még ismeretlen, s a térkép készítése alatt folyamatosan alakul ki. A végleges üzenet a térkép elkészítésével válik teljes egészé.”* A térképnek logikus, világos módon kell az üzenetet átadnia (Coulson et al., 1993).
- Befolyás, hatás, érzelmi töltet: a VKI végrehajtása során a térképésznek semmilyen beleszólása nincsen abba, hogy a térkép milyen hatást, befolyást illetve érzelmet keltsen a felhasználóban, de ideális helyzetben a térképész megfelelő szakmai tudás birtokában afelől hozhat döntést, hogy a térkép milyen hatást gyakoroljon az eltérő felhasználói körre. A térkép minden esetben a valóság elferdített mását ábrázolja, mivel a térképész az ő általa kiválasztott, tudásán alapuló elemeket jeleníti meg (Rekacevicz, 2006).
- Esztétika: A térképfelhasználók általi megítélésben az esztétikai elemeknek fontos szerepe van, ugyanis ez határozza meg a térkép „szépség”-ét. Ortág (2009) szerint az „esztétika” és a „szépség” szavakat gyakran szinonimaként használják. Hozzáfűzi azt is, hogy a szépség nem a térkép tulajdonsága, hanem a felhasználó által adott bírálat. Minden embernek más az ízlése, tehát ezt a legnehezebb megfeleltetni mindenki elvárásának. Denègre (2005) a következőképpen fogalmaz: a színek harmonikus kiválasztása és a kiválasztott térképészeti megjelenítések minősége határozza meg az esztétikai minőséget. Imhof (1965) szerint a térkép célja többek között *„...egy különleges fajta szépség, mely a térkép velejárója”*.

A térkép esztétikájával kapcsolatban Ortág (2009) a következő vizsgálatot folytatta: kutatása során arra kereste a választ, hogy mely változók határozzák meg egy térkép szépségét. Három egyazon területről készült, grafikailag különböző topográfiai térképeket kellett rangsorolniuk szépségük szerint a megkérdezetteknek, illetve válaszukat meg is kellett indokolniuk. A megkérdezettek egy része szakember volt, másik része nem szakmabeli. Mindkét csoport elsőként a színt emelte ki, mint a térkép szépségét leginkább meghatározó változót.

Látszik tehát, hogy az esztétikában nagy szerepe van a színeknek. Az esztétika fogalma nagyban függ a felhasználótól, ugyanakkor a térképésznek is kell valamilyen esztétikai érzékkel rendelkeznie. A térkép felhasználási célja is – bár kisebb mértékben – befolyásolja, hogy mennyi idő van az esztétikailag harmonikus színek kidolgozására. Ha

egyedi térképmű készül, melynél igény van arra, hogy a térkép tetszetős külsejű legyen, akkor a térkép készítője több időt fordít a térkép esztétikájára. Ha azonban gyors sorozattérképek készülnek, melyeknek tartalmát gyakran kell aktualizálni, változásokat átvezetni, akkor az esztétikára kisebb hangsúlyt fektethetnek. Ugyanakkor fontos, hogy igényes, a térképi szabályoknak megfelelő térkép készüljön, tehát meg kell találni az egyensúlyt az esztétika és a térkép gyors elkészíthetősége között.

A gyakorlati döntések a térkép fizikai küllemére vonatkoznak. A VKI során ezek nagy része ugyancsak független a térképésztől, azaz megadott előírások szerint kell dolgoznia, és nem ő határozza meg, hogy hány témát ábrázoljon egy térképen, milyen legyen a háttértérkép, milyen méretarányban készüljön stb. Pedig ezek között fontos kapcsolat van, és jelentős hatást gyakorolnak a térkép kinézetére. Mivel az ebben a fázisban meghozandó döntések gyakorlati kérdéseinek nagy részét már korábban elemeztem a vizsgálati rendszerem kialakításakor a 3. fejezetben, így ezeket most bővebben nem részletezem. A közöttük lévő kapcsolat a 36. *ábra* szerint leolvasható.

5.3.2.4. Kivitelezés

Ebben a szakaszban történik a térkép megrajzolása, azaz az előzőekben meghozott döntések fizikailag itt valósulnak meg. *„A térképi megjelenítés előállításához a térképész elemi grafikus jelekkel rendelkezik (pont, vonal, felület), melyet valamilyen geometriával jelenít meg. A vizuális változók függvényében ezeknek a jeleknek a kombinálásával hozza létre a térkép grafikus elemeit”* (Denègre et al., 2005). A térkép üzenete, célja és hatásai ebben a fázisban realizálódnak, a térképésznek kézbe kell vennie a vizuális információátadás eszközeit – grafikai elemek geometriai típusait, vizuális és egyéb változók komplex rendszerét – végig figyelve a grafikus szemiológia szabályaira. E bonyolult rendszer segítségével grafikusan fejezheti ki a megrendelő által megfogalmazott üzenetet, célt és érzelmi hatásokat (Turczi et al., 2011).

5.3.2.5. A térkép olvasása - döntéshozás

A térképi kommunikáció utolsó fázisában dől el, hogy a térkép hogyan érvényesül a felhasználó szemszögéből, azaz megfelel-e a felhasználó elvárásainak. A térképész itt kap visszacsatolást a munkájával kapcsolatban. A következő kérdések merülnek fel:

- A felhasználó által észlelt és megértett üzenet megfelel-e annak, amit a térképész át akart átadni?

- A térképész valóban azt a célt éri el, amit a térkép megszerkesztésének elején elképzelt?
- A térképolvasót milyen hatások érik? A térkép kivált benne valamilyen érzelmet vagy befolyásolja valamilyen irányba?
- Esztétikus-e a térkép a felhasználó szemszögéből?

Ezek a kérdések nemcsak a térképolvasásával kapcsolatban merülnek fel, hanem befolyásolhatják magát a döntéshozást is. A térképolvasást, s ez által a döntéshozást a térkép olvasásának körülményei is befolyásolhatják: a térkép megjelenítési problémái, a helyszín megvilágítottsága, nem kívánatos zajok.

Wood (1972) szerint a térkép alapú kommunikáció sikere nem a térkép hatásosságától függ, hanem az olvasó képességeitől. Minden olvasónak más képességei vannak, ezért nem biztos, hogy mindenki ugyanúgy értelmezi a térkép üzenetét, még akkor se, ha a térkép helyesen lett szerkesztve. A térképész célja ugyanakkor az, hogy az üzenet helyesen legyen átadva. Minél gyorsabban megérti az olvasó az üzenetet, annál jobb a térkép. Ennek ellenére Ortag (2009) kutatásai szerint például a térkép esztétikája igen is befolyással van a felhasználóra. Én is azon a véleményen vagyok, hogy a térkép külleme jelentős szerepet játszik a térképolvasásban, és hatással van a felhasználóra.

A vizuális észlelés, illetve térképolvasás pszichikájában való elmélyedésre ebben a dolgozatban nincs további lehetőség, de a jövőben ez a kutatási terület további vizsgálatot igényel. A térkép alapú kommunikáció helyes és hatékony működése csak úgy lehetséges ebben a jogilag megalapozott tudományos közegben, ha a megrendelő, a térképész és a felhasználó közös megegyezésre jut. Azaz a felhasználó elvárásait számításba kell venni még azelőtt, hogy a térkép elkészülne, és azt egyeztetni kell a megrendelő követelményeivel. Ebben a döntéshozói környezetben a térkép csak így tud valódi kommunikációs eszközzé válni.

6. Újítások és megoldások ajánlása a Víz Keretirányelven belül

6.1. Objektum alapú vizualitás rendszere

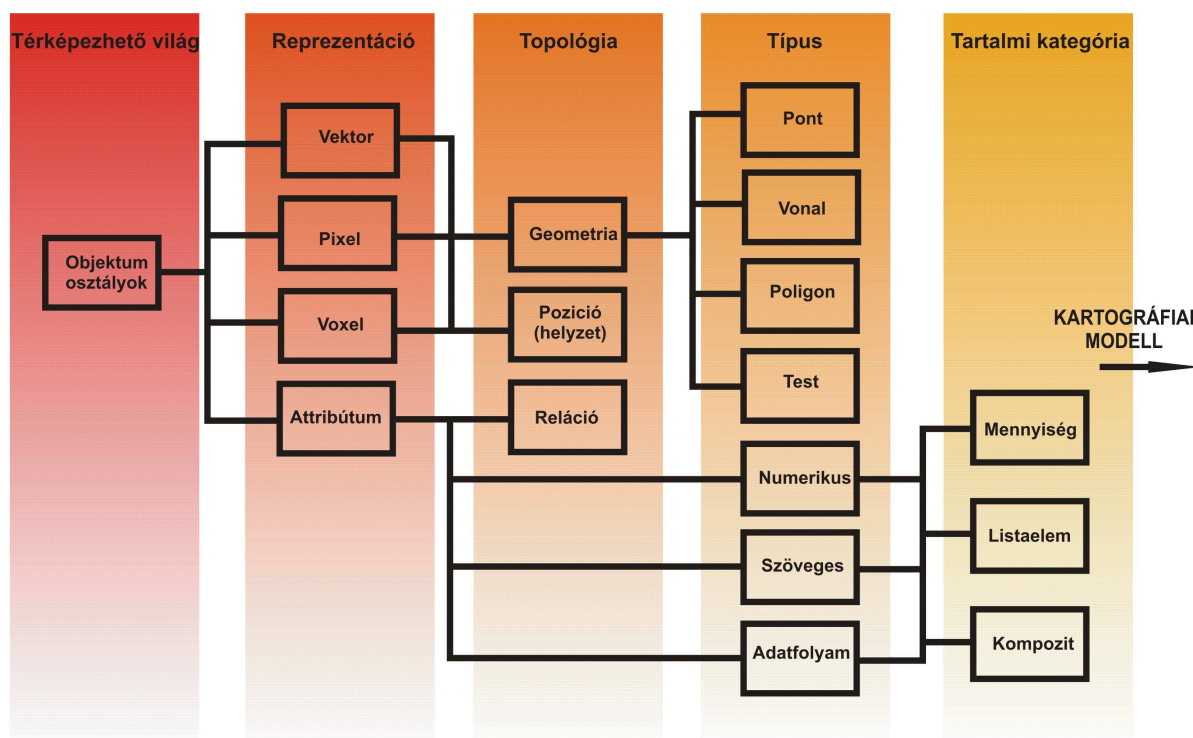
A térkép alapú kommunikáció során a látvány, a térkép külleme fontos hangsúlyt kap. Minél esztétikusabb és megfogó látványtervvvel rendelkezik a térkép, annál inkább lehet hatni a felhasználóra. A Bertin (1967) által leírt hagyományos vizuális változókból kiindulva, a MacEachren (1995) által „dinamikus változók”-nak nevezett vizualitást meghatározó alkotóelemek olyan új megoldásokat nyújthatnak, amiről eddig nem is álmodtunk. Egyelőre ezek a megoldások főleg nagyközönség számára készülnek, pedig bevezetésük a szakmai környezetbe érdekes távlatokat nyújthat.

Az irányelvek keretén belüli harmonizált kommunikációnak is fontos részei lehetnek. Ennek eléréséhez mindezt egységes keretek közé kell szorítani.

A térkép fogalomkör tárgyalásánál a hangsúly a tér képéhez rendelt látványon van. Ez a fajta megközelítés több szerző munkájában megtalálható: Bertin (1977), Béguin et al. (1994), Cauvin et al. (2007), Quodverte (1994), Monmonier (1996), MacEachren (1995). A térkép a térinformatika kommunikációs felülete, egyfelől az adatrögzítés színtere, ahol az objektumok térbeliségének rögzítése, változtatása, az objektumok tulajdonságainak megadása zajlik, másfelől az adatbázison elvégzett szűrések, térbeli elemzések megjelenítésének eszköze. A térkép és térinformatika fogalma napjainkra már elválaszthatatlanná vált, ezért arra a következtetésre jutottam, hogy célszerű a térképet alkotó grafikus elemeket és azok vizuális tulajdonságait a térinformatika oldaláról megközelíteni. Meg kell vizsgálni azt, hogy a valós világ objektumainak térképi leképzéséhez, milyen vizualitás rendelhető. Olyan elemekkel is foglalkoztam, melyek túlmutatnak a hagyományos, statikus térképi ábrázoláson, s a technika adta lehetőségeket kihasználva átvezethetnek egy dinamizált, többdimenziós világba. A tematikus kartográfia vizuális elemeinek osztályozása során gyakran rokon értelmű elemekhez jutunk, vagy nem azonos kategóriák szerint rendszerezünk (például intenzitás és színerősség). P. Quodverte (2005) cikkében hosszan elemzi az innovációhoz szükséges változókat, illetve különböző táblázatokat állít fel ezeknek a változóknak és az általa leírt ábrázolási rendszerek (Quodverte, 1994) keresztezéséből levezethető újszerű térképek koncepciójához.

Megközelítése a Bertin-féle (1967), illetve MacEachren (1995) által leírt változókra támaszkodik, azaz továbbra is a vizualitás oldaláról történő rendszerezésre találunk példát. A grafikus elemek tulajdonságainak elemzése során összezavarodhatunk, mert az elemek között kölcsönös az összefüggés. Ezt a helyzetet vizuális változók bevezetése sem oldotta fel.

A Jacques Bertin által leírt hat vizuális változó egymással is összefüggésbe hozható, illetve további tulajdonságokkal rendelkeznek. Például a színnek van intenzitása, mely Bertin szerint egy önálló vizuális változó, továbbá a szín lehet telített, homályos, átlátszó stb. Ugyanez mondható el az intenzitásra is: van színe, de lehet átlátszó is, lehet árnyék. Az általam javasolt rendszerezés arra törekszik, hogy egymást nem átfedő, tiszta kategóriákat alkalmazva egyszerű és átlátható módon vezesse le a térképi megjelenítés vizuális elemeit.



38. ábra. Objektum modell

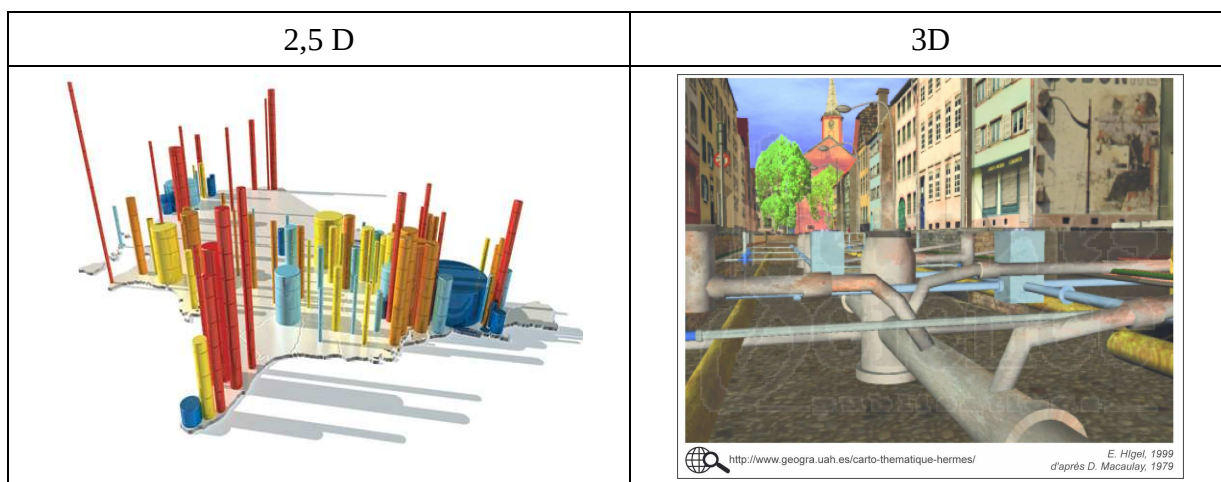
(Turczí V.)

Induljunk ki a valós világ objektumaiból, melyeket a térinformatikai rendszerek közel azonos módon képeznek le az informatikai környezetre. Két átfogó modellt, kategóriateret lehet felállítani, az objektum modellt és a kartográfiai modellt (38, 40. ábra).

6.1.1. Objektum modell

A térképezhető világ elemi objektumai osztályokba sorolhatók. Az azonos geometriájú elemek egy osztályba kerülhetnek. Az objektum osztályt geometriai és leíró kategóriák reprezentálják. A geometriát vektoros vagy raszteres formában, illetve annak 3D változatában, a voxel-ben (volume pixel) tárolhatjuk, melynek rendezettségét, összefüggéseit, kapcsolatát a topológia és az attribútumok relációja fejezi ki. Az itt bemutatott modell a teljesség kedvéért a raszteres világot is magába foglalja, a levezetés azonban konzekvensen a vektoros rendszerhez igazodik.

A geometriát tagolva juthatunk el a geometriai alaptípusokhoz: ponthoz, vonalhoz, poligonhoz, illetve 3D estén a testekhez. Az objektumok attribútum alaptípusa numerikus, szöveges vagy adatfolyam lehet.



39. ábra. Példa 2,5 és 3D ábrázolásra

(Christie, 2011; Cauvin, 2008b)

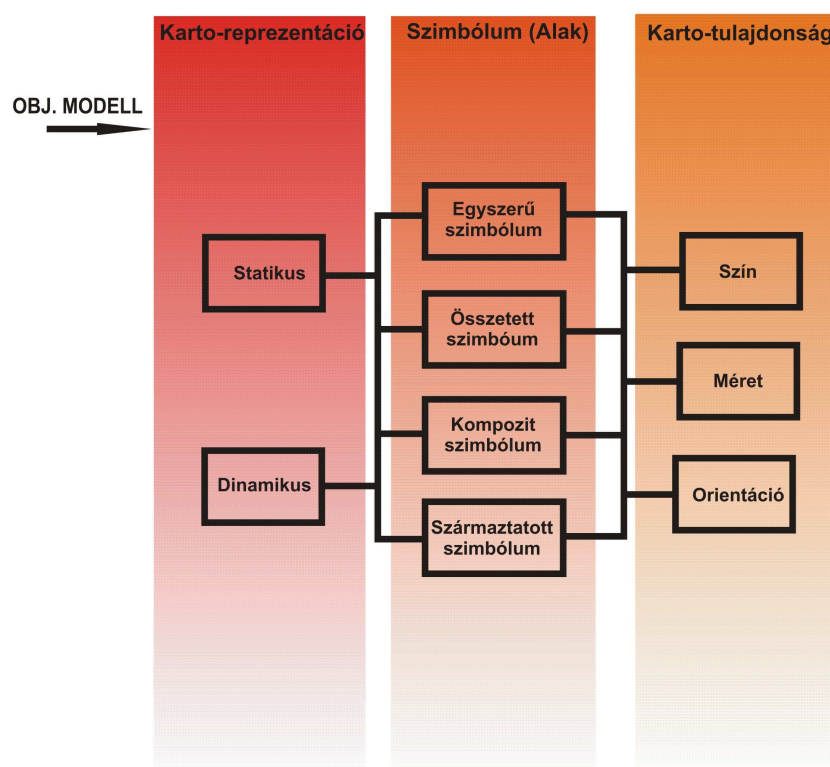
A geometriai típusok közül ki szeretném emelni a test kategóriát, s ezzel a 3D alkalmazáskört, mivel ez az első újszerűnek tekinthető vizuális változó. Quodverte (2009) szerint a 3D a vizuális változók körét bővíti, a Bertin-féle hagyományos rendszert kiegészítő újító változók közé sorolható. A 3D közelebb áll az általunk észlelt valós világhoz, ezért a térképeken új grafikai megoldások jelennek meg, melyek szemléletesebb, az olvasó által jobban értelmezhető megoldásokat kínálnak. Amikor a 3D megoldásairól beszélünk, meg kell különböztetni a 2,5 D vagy ál-3D fogalmát és a valós 3D fogalmát (39. ábra). Amíg a 2,5D esetén adott pozícióhoz egyetlen attribútum kapcsolódik, addig a valódi 3D során több attribútum is hozzá van rendelve a helyhez (Cauvin, 2008b). Ugyanakkor ennek az ábrázolásformának a hátrányait is észre kell venni. Ez egyrészt abban rejlik, hogy nem láthatjuk egészben az egész területet, azaz egyes részek takarásban vannak, másrészt a

perspektíva is megnehezíti a térkép értelmezését azzal, hogy a távolabbi elemek kisebbek az előtérben lévőkhöz képest.

Az attribútumok formája háromféle lehet: mennyiségi, listaelem vagy kompozit. A 38. ábraán jelzett útvonalak mentén a valós világ térinformatika leképzése követhető nyomon.

A következő modell (40. ábra) az objektumokból levezethető térképi megjelenítést mutatja be.

6.1.2. Kartográfiai modell



40. ábra. Kartográfiai modell

(Turczí V.)

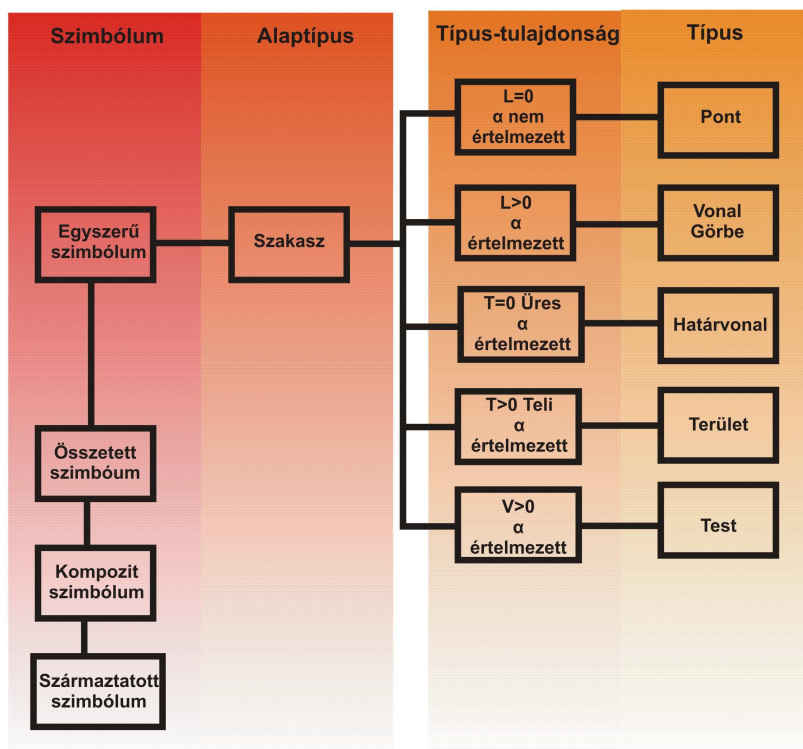
A kartográfiai reprezentáció lehet statikus vagy dinamikus. Maga a megjelenítés szimbólumok segítségével történik, ami nem más, mint a Bertin által vizuális változóként említett alak, azaz a szimbólumnak a kontúrvonala határozza meg, hogy kiterjedése milyen alakot ölt.

6.1.2.1. Szimbólum

A szimbólumok négy osztályba sorolhatók, szakaszra épülő levezetésüket külön részmodell mutatja be (41. ábra). A szakaszt olyan alapegység, amiből minden építőelem levezethető. A kiterjedés nélküli szakasz a pont. A szakaszok sorozatával a vonal vagy görbe, zárt görbe állítható elő. A zárt görbe kétféle értelmezést kaphat: a.) határvonal, s ekkor a terület nem része a görbének, b.) felület, s ekkor a teljes terület a görbe része. A szakaszok térbeli elhelyezésével térgörbéhez, illetve testek drótháló modelljéhez, vektoros vázához juthatunk.

Az egyszerű szimbólum levezetésénél kell az irányról is beszélni, mely szintén egy Bertin által levezetett vizuális változó. A pont vagy körszimmetrikus szimbólumok kivételével az irány (α) mindig értelmezhető.

A szakaszból tehát egyszerű szimbólumok vezethetők le. Ciklusokkal, algoritmusokkal összetett szimbólumok és kompozit szimbólumok állíthatók elő. Ki kell emelni a származtatott szimbólumokat, melyek a grafikonok és diagrammok körét fedik le.



41. ábra. Szimbólum modell

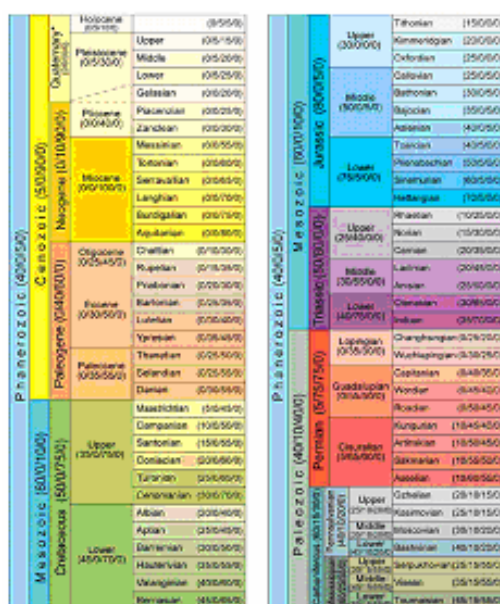
(Turczi V.)

Ahhoz, hogy a szimbólum az ember által látható formát öltse, két fontos

tulajdonsággal kell rendelkeznie: színnel és mérettel.

6.1.2.2. Szín

A szín jelentőségét már elemeztem esztétikai szempontok szerint. A következő szakaszban a megjelenítési modellben betöltött technikai szerepével foglalkozom. Ezzel a témával számos szerző foglalkozott. Máthé (2004) a szín szerepét vizsgálta a térképen. Egy másik kutató, Sidonie Christophe (2009) a színek harmóniáját vizsgálta doktori értekezésében. Sidonie a felhasználók megsegítésére törekedett munkájában úgy, hogy egy online színekiválasztót ajánlott nekik (COlorLEGend), mivel mostanában egyre elterjedtebb az a szokás, hogy a felhasználó saját ízlése szerint alakítja az internetes térképeket (pl. Open Street Map). A színpaletta kiválasztásához különböző festők festményeit vizsgálta meg (Van Gogh, Matisse, Klimt, Derain, Titien), illetve az azokon leginkább domináló színeket, s ezek domináló színeivel épített fel mintatérképeket.



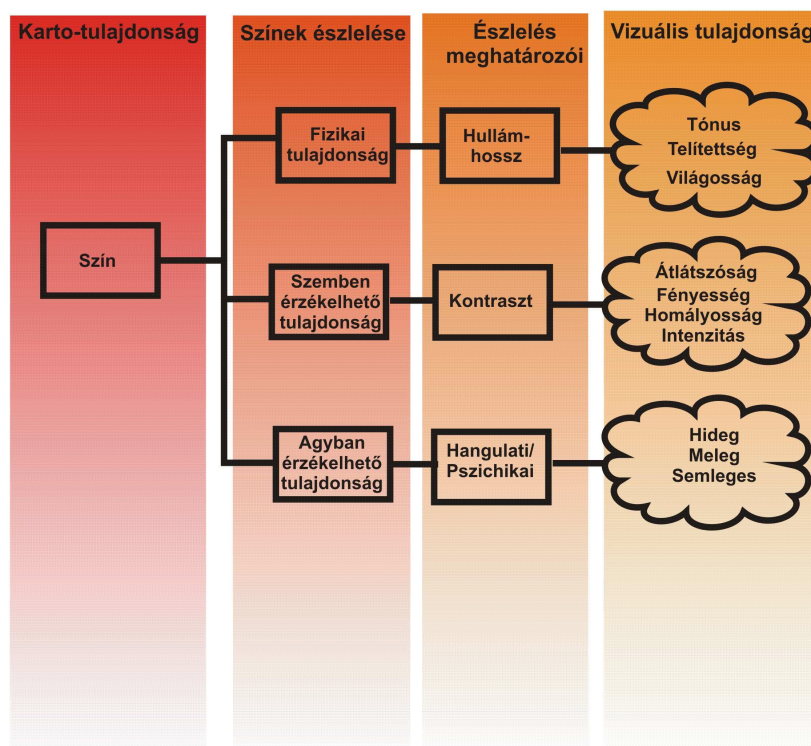
42. ábra. Harmonikus színekulcs geológiai térképekhez

(CGMW, 2008)

Fontosnak tartom kiemelni Jean-Michel Pelé munkáját (2008), aki egy harmonikus színekulcsot⁵⁶ állított elő geológiai térképekhez a CGMW (Commission for the Geological Map of the World) számára (42. ábra). A színeket Adobe Illustrator software segítségével állította elő. Minden színhez megadta a hozzátartozó CMYK és RGB kódokat, így eszközfüggetlen és egyben standard alapot jelenthet a földtani képződmények elterjedését

⁵⁶ A jelkulcs kidolgozásában részt vett még Philippe de Maeyer (Genti Egyetem, Belgium). A rajzolást és a formázást Gaby Ogg (International Commission of Strategy) végezte.

bemutató térképek esetében.

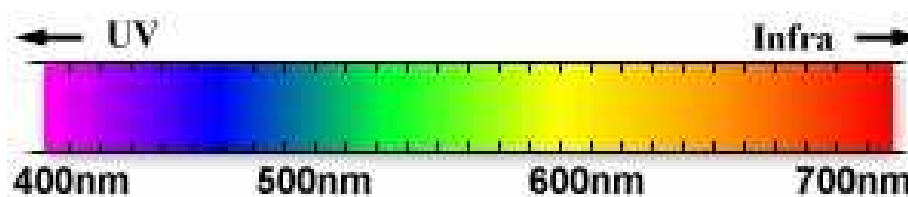


43. ábra. Szín modell

(Turcsi V.)

A szín további vizuális tulajdonságokra bontható, melyek közül a következő három alapvető kategóriát célszerű megkülönböztetni (43. ábra):

1. Fizikai tulajdonság: A szín fizikai tulajdonságai alatt azokat a jellemzőket értjük, ami ahhoz kell, hogy az ember a színeket vizuálisan észlelni tudja. A színek észlelése az elektromágneses sugárzáson alapszik. Az ember 400-700 nm közötti elektromágneses sugár észlelésére képes (44. ábra). Ahhoz, hogy a szín láthatóvá váljon, három dolog szükséges: az elektromágneses sugárzás, annak visszaverődése az adott tárgyról és az agyunkban lejátszódó színérzékelő rendszerünk válasza az adott környeményre. A különböző hullámhosszú fény eltérő színérzékletet vált ki.



44. ábra. A látható fény spektruma

A szín fizikai tulajdonságai közé a szín három dimenzióját (Máthé, 2004; Béguin et al., 2007) soroltam: tónus, telítettség, világosság. Ez csak egyfajta megközelítés, azaz nincsenek zárt határai, a kör tehát tovább bővíthető.

2. Szemben érzékelhető tulajdonság: Ez a megközelítés azokat a tulajdonságokat foglalja magába, amelyek a színek egymással való viszonyított kapcsolatára mutatnak rá. Ahhoz adnak tehát segítséget, hogy a színek egymástól megkülönböztethetőek legyenek. Ezek a tulajdonságok a legjobban a színek kontrasztjaival jellemezhetőek. Olyan tulajdonságokat sorolhatunk ide, mint az átlátszóság, a homályosság vagy ezek ellentétei: az intenzitás és a fényesség.

3. Agyban érzékelhető tulajdonság: Ezek közé a tulajdonságok közé olyan jellemzőket sorolhatunk, amelyek az emberek hangulatára hatnak, azaz agyukban kialakuló érzéseket gerjesztenek. Ilyen a melegség, hidegség semlegesség érzete a színnek. Ezek a tulajdonságok tehát nem annyira látható, mind inkább érezhető jelenségek.

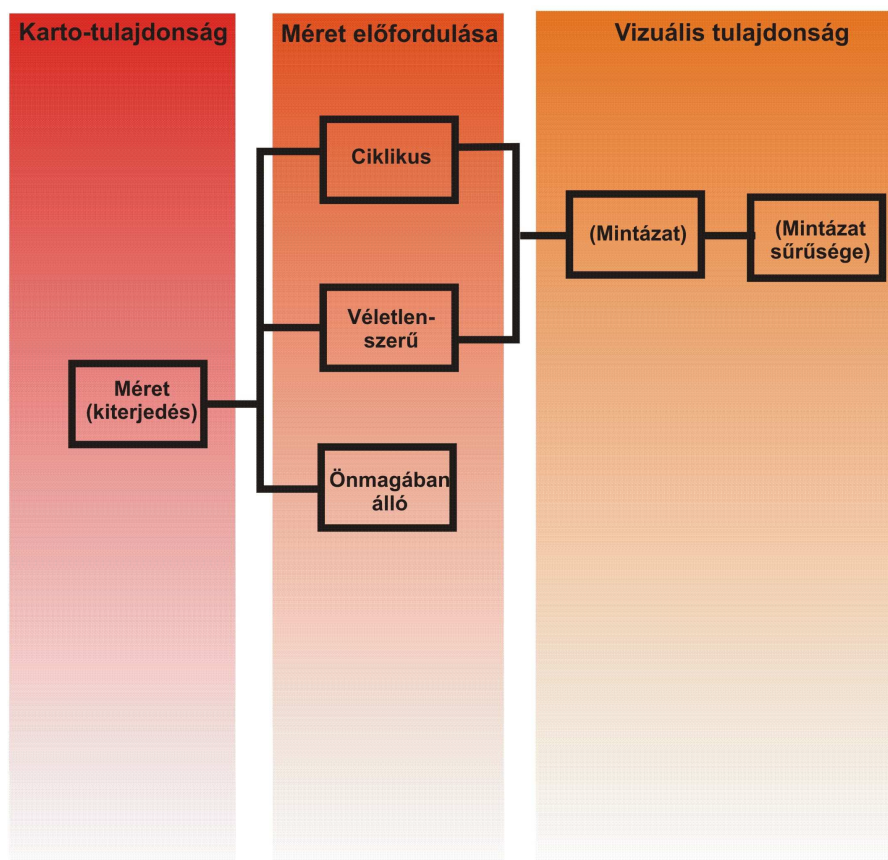
Az előbbieken felsorolt, a színek észlelését befolyásoló kategóriák nem alkotnak zárt rendszert, azaz tovább bővíthetőek. A színek tulajdonságainál gyakran rokon értelmű szavakkal találkozunk pl.: tónus, színezet, árnyalat vagy ellentétekkel, ami informatikai környezetben ugyanazon tulajdonság két véglete, például homályosság és fényesség. A színnek számos szubjektív, az érzékelés körülményeitől függő tulajdonsága lehet. A férfiak körében gyakran előfordul a színtévesztő, de gyakran megesik, hogy két nem színtévesztő ember is másként látja ugyanazon színt (például fekete vagy sötétkék keverése). Emellett a színek vizsgálatának körülménye is más eredményt hozhat, ha jó megvilágításban vagy sötétben vizsgálja az ember.

Az általam vázolt modell egyszerű megközelítés a színnel kapcsolatos látványelemek levezetésére.

6.1.2.3. Méret

A szín mellett a másik fontos vizuális tulajdonság a méret (45. ábra). Kiterjedés nélkül a látványhoz vezető szín sem értelmezhető. A méret szoros összefüggésben áll az objektum leképzésével. Ilyen értelemben külön kell választani a leképzésben alkalmazott méreteket a jelkulcsi szimbólumok méretezésétől. A leképzésben alkalmazott méretek lehetnek pontosak (pl. egy vízfelület), de lehetnek csak arányosak is (pl. egy vízfolyás vastagsága). A szimbólum lehet önmagában álló, vagy valamilyen ciklus szerint rendezett és véletlenszerű. A ciklikus méret vonalakon és területeken értelmezhető, amikor a méret

szabállyal írható le, például egy terület szabályszerű kitöltése vagy egy szaggatott vonal meghúzása. Az önmagában álló szimbólum a pontszerű objektumokhoz köthető.



45. ábra. Méret modell

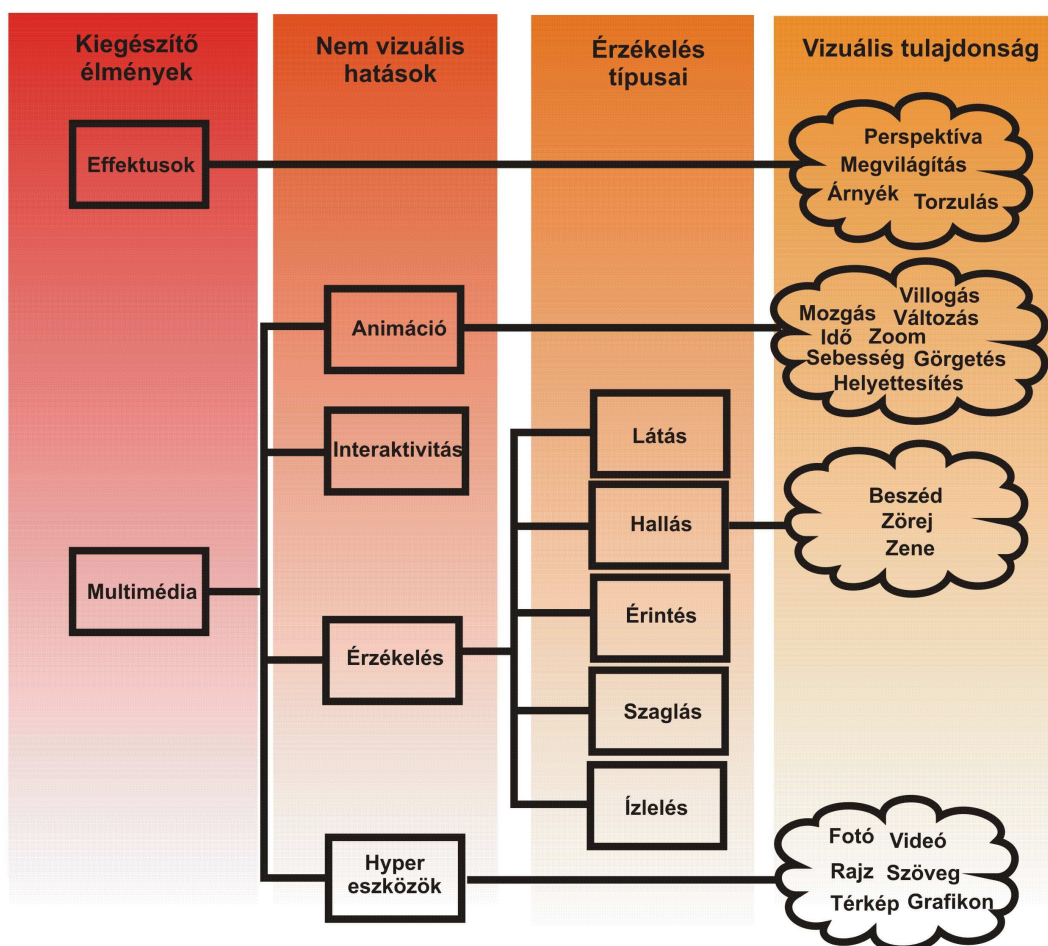
(Turczí V.)

A mérethez, mint vizuális tulajdonsághoz hozzátartozik a szimbólumok közötti tér, hiszen ez is a ciklus része (pl. a mintázat, sraff sűrűsége). A méret kérdéskör egy más megközelítésben része a Bertin-féle vizuális változóknak.

6.1.2.4. Kiegészítő élmények

A szín és a méret, mint a vízuális alapja további kiegészítő élményekkel fokozható (46. ábra). Egyrészt beszélhetünk a vizuális effektusokról, másrészt a multimédia szerepéről a kartográfiában. A vizuális hatások fogalma a látvánnyal párosítható, azaz a térkép azon jellemzői, melyek valamilyen nem mindennapi megjelenítéssel hatásokat érnek el a felhasználóban. A vizuális hatások közé sorolható többek között az árnyék, a perspektíva, a megvilágítás vagy a torzulás stb. A perspektívára, árnyékolásra és

megvilágításra nagyszerű példát nyújt a Grand Paris⁵⁷ ellenevezésű várostervezési projekt terveinek (47. ábra) egyik megálmodója, az MVRDV ügynökség. Ezeknek a vizuális tulajdonságoknak a használatával eltérünk a szó szoros értelmében vett térkép fogalmától, és térképszerű ábrázolásokról, modellezésekről beszélhetünk.



46. ábra. Kiegészítő élmények modell

(Turczí V.)

A vizuális változók mellett beszélni kell a nem vizuális változókról is, melyek a multimédia világába vezetnek. W. Cartwright et al. (1999) a következőképpen definiálja a multimédia fogalmát: „számítógép által felismerhető médiumok különféle változata közötti kölcsönhatás”. A multimédia Cauvin et al. (2008b) szerint a következőkből épül fel:

- interaktivitás

⁵⁷ A Grand Paris egy nagyszabású várostervezési projekt, melynek konzultációs fázisa 2007-ben indult el. A projekt lényege, hogy Párizst a fenntartható fejlődés mintapéldájává, a 21. század világvárosává tegye.

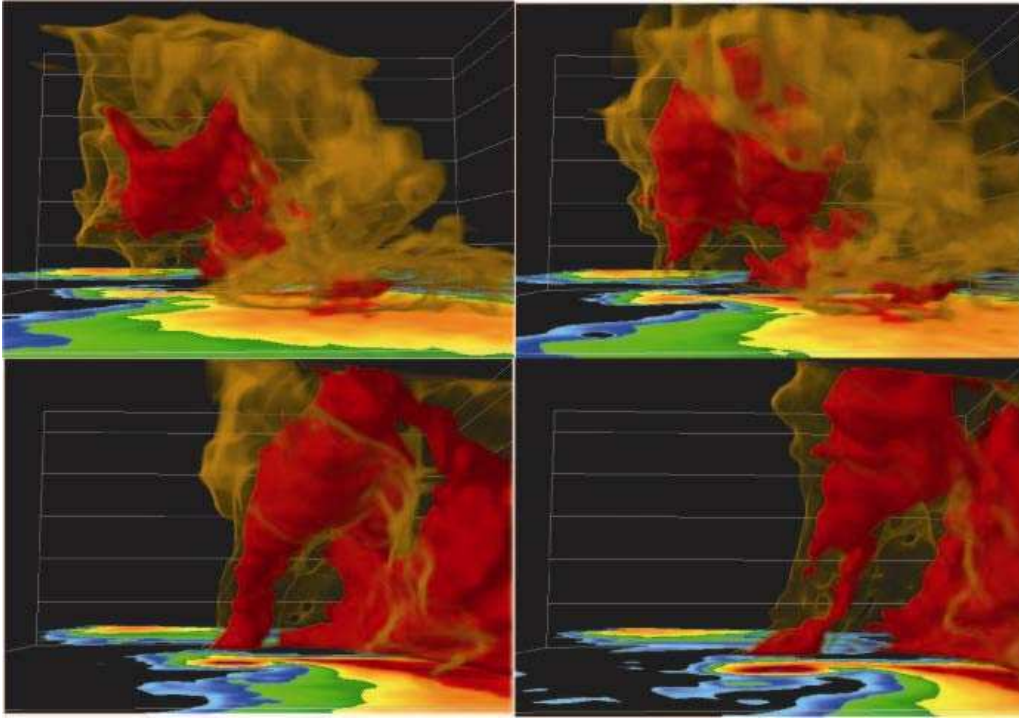
- hang
- szöveg
- animáció
- fotó, videó



47. ábra. MVRDV ügyökség látványterve a Grand Paris várostervezésére

(Bustler, 2009)

Az általam javasolt osztályozáshoz ezt a megközelítést vettem alapul. Osztályozásom szerint a multimédiát az animáció, az interaktivitás, az érzékelés és a hyper eszközök építik fel. „Az animált térkép alatt azt a megjelenítést értjük, amikor valamilyen változás ábrázolása egymást követő térképsorozatok bemutatásával történik” (Peterson, 1994). Az animáció számos tulajdonsággal rendelkezik, melyek közül most csak párat sorolok fel: a definícióból eredő mozgás, illetve idő fogalma, sebesség, változás, villogás stb. Az animáció tulajdonságainak sokaságára és összetettségére ad jó példát a GRlevelx termékeinek egyik mintapéldánya, mely egy 3D-s animációban mutatja be a Moore tornádót (48. ábra). Ez a példa jól illusztrálja hány változó kell ahhoz, hogy egy animáció felépüljön. A mozgás kiegészül más, az előzőekben említett tulajdonságokkal, az átlátszósággal és a hanggal.



48. ábra. Moore tornádó modellezése

(Grlevelx, n.d.)

Az interaktivitás fogalmát Cauvin et al (2008b) így definiálja: „Az *interaktivitás információcserére épülő folyamat, ahol a rendszer tulajdonságait kihasználva a válaszadás képességére tesszük a hangsúlyt.*”

A harmadik elem az észlelés, melyből a legismertebb a látás, a hallás és az érintés. A látás alapvető, ha vizuális dolgokról beszélünk, de a multimédia esetében olyan különleges szemüvegekre is gondolni kell, ami hozzájárul az általunk észlelt interaktivitás élményéhez (például 3D hatását keltő szemüveg). Manapság gyakran találkozunk olyan interaktív térképekkel, ahol hang is csatlakozik a vizuális élményhez, emellett kézzel érinthető, és mozgatható térképek is elterjedőben vannak. A szaglás és az érintés kevésbé ismert, pedig az ember szaglása folyamatosan működik, azaz folyamatosan érzünk illatokat, és ezek helyszíneket, személyeket, cselekedeteket idéznek fel. A szaglás alkalmazása a multimédia részeként még fejlesztés alatt áll, de a térképhez való szagok csatolása előrelépés lenne a csökkent képességű emberek térképolvasásának elősegítésében. Az ízlelés és térkép összekapcsolása még nagyon gyerekcipőben jár, de erre is születtek már kísérletek (Cauvin, 2008; Taylor, 2005).

A negyedik elem a hyper eszközök csoportja, mely szintén végtelen mennyiségű lehet: fénykép, grafikon, rajz, szöveg, térkép.

Az előzőekben látott kategóriákra bontott folyamatábrák segítségével térinformatikai alapokon vezettem le a vizuális változók rendszerét. A valós világ objektumainak, informatikai reprezentánsaira épülő egyszerű elemekből építkező vizualizációs (kartográfiai) rendszerezés az eddigi megközelítésekhez képest egyedi és új. Ebbe a rendszerezésbe bevezettem az objektumokhoz kapcsolódó új technológiai elemeket, melyek osztályozása a köztük lévő átfedő vagy folytonos viszony miatt nem szükségszerű.

A klasszikus 2D, papír adathordozón, kézi munkával megrajzolt térkép és a jelenlegi technológiák alkalmazásával elkészült adatbázis alapú, digitális adathordozóra tervezett térképek között alapvetően nincsen különbség. Ami az észlelő (felhasználó) számára mégis jelentős változást jelent, az pont a vizuális eszközök megjelenése. Azok az eszközök, melyek mozgást (idő), az interaktivitást és a további dimenziók megjelenését teszik lehetővé (effektusok, hang, íz szag stb.). Figyelembe kell venni, hogy a térkép alapjául szolgáló adatfolyam, információ és az objektum informatikai reprezentációja változatlan, míg a vizualitás eszközei dinamikusan fejlődnek. A kérdés ennek megfelelően az, hogy vajon húzódik-e egy éles határ a térkép és a téradatok megjelenítése között? Tudunk-e olyan analógiát felállítani a térképből kiindulva, mint ami a fénykép, a film és a 3D mozi kapcsolatában fellelhető? (álló térkép – térképfolyam – virtuális tér)

6.2. Megoldások: térképminták

Ebben az alfejezetben javaslatokat szeretnék adni azokra a térképekre, melyeket a negyedik fejezet során vizsgáltam, beleépítve az ötödik fejezetben kifejtett kommunikációs folyamatot. A VKI térképei nem felelnek meg mindhárom felhasználó csoport elvárásainak. A térképek leginkább a szakértők követelményeinek felelnek meg, ezért a mintatérképek elkészítése során én a másik két felhasználói körre összpontosítottam. A döntéshozók és a laikusok elvárásai – mivel nem feltétlenül térképolvasásban jártas személyekről van szó – olyan szempontból közel állnak egymáshoz, hogy az adott témát a számukra fontos információk leszűrésével, közérthető módon kell átadni a térképeken.

A térképek elkészítéséhez meg kellett szereznem az alapadatokat, ezért mind magyar, mind francia részről kapcsolatba léptem az illetékes intézményekkel. Magyar részről a VKKI-val vettem fel a kapcsolatot. Hozzáférést biztosítottak a téradatokat tartalmazó szerverükhöz, ahonnan letölthettem a szükséges adatokat *shape* formátumban. Emellett a kért térképek adatbázisait is megkaptam *personal geodatabase*-ben, illetve az

adatokhoz kapcsolódó térképdokumentum (mxd) fájlokat is átadták. Francia részről a Loire-Bretagne Vízügynökséggel léptem kapcsolatba. Az adatok nagy része interneten nyilvánosan elérhető⁵⁸ (víztestek határai, védett területek, vízkivételi helyek stb.). A maradék vízminőségre vonatkozó adatokat meghatározott időn belül egy korlátozott hozzáférésű szerverről tölthettem le xls formátumban. Az adatok vizsgálata is alátámasztotta azt a megállapításomat, hogy a VKI térképek adatai heterogének, ezért sem volt lehetséges az egységes ábrázolás. Mivel a vízminőséggel kapcsolatban – köszönhetően a VKI szövegében megadott színeknek⁵⁹ – már történtek harmonizálási kezdeményezések, így a mintatérképek elkészítésénél a vízkivételi helyekre fektettem a hangsúlyt. Azért is választottam a vízkivételi helyeket, mert a magyar térképeken ebben a témában fedezhettünk fel térképészeti szabályoknak ellentmondó megjelenítéseket, valamint a Loire-Bretagne vízgyűjtő kerület térképén is találhatunk – főként a térkép olvashatóságával kapcsolatos – kivetnivalókat. A francia és a magyar adatok heterogén voltából következően külön foglalkoztam a francia és a magyar mintatérképekkel. Célom mindkét esetben az volt, hogy olyan ábrázolásmódot nyújtsak a felhasználóknak, mely újszerű vizuális eszközöket tartalmaz.

A térképek előállítása előtt kutatásom azzal telt, hogy újszerű ábrázolásokra keressek példát az interneten. Ehhez körülbelül 50 különböző példát találtam melynek bemutatására ebben az értekezésben nincs lehetőség. Térképeimhez az ötleteket ezekből a példákból merítettem.

A francia és magyar tematikus térképészet eltérő elemeket hangsúlyoz. A magyar tematikus térképészet inkább a hagyományos megoldásokat részesíti előnyben, azaz inkább tradicionális, de esztétikus ábrázolási módokat használ. A francia tematikus térképeken ezzel szemben nagy hangsúlyt kapnak a kiegészítő vizuális hatások, egyedi megoldások (például a térkép árnyékolása, színátmenetek, egyedi északjel és mértékléc használata). E két eltérő szemlélet mellett a térképszerkesztési szabályok sem teljesen egyeznek meg. Míg a magyar térképek esetén a pontra vonatkozó nevek (például kis méretarányban a városok) elhelyezése a jó olvashatóság függvénye, addig a francia szabályok szerint mindig arra kell törekedni, hogy a nevek elhelyezése a ponttól észak-kelet irányban történjen, s az ettől való eltérés csak a legvégső esetben lehetséges. További különbség, hogy a francia térképeken

⁵⁸ http://www1.centre.ecologie.gouv.fr/article.php3?id_article=131, http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/outils_de_consultation/masses_d_eau

[Accessed: 27.May.2010]

⁵⁹ Lásd 2.2.3. fejezet rész

csak mértékléc a megkövetelt méretarányt jelölő elem, míg a magyaron a szöveges méretarány-jelölés is fontos. Térképeimet a francia szemlélet alapján készítettem. Fontos a hagyományos értékek megőrzése, de a térkép egyediségével és vizuális erejével a kommunikáció hatékonyságát lehet növelni. Meggyőződésem, hogy a térkép alapú kommunikáció sikeressége az esztétikai elemekben rejlik.

6.2.1. Francia vízkivételi helyeket ábrázoló térkép

A Loire-Bretagne vízgyűjtő terület vízkivételi helyeit ábrázoló térkép egyszerre jeleníti meg a felszín alatti és felszíni vízkivételeket (CD melléklet). A térképen a kétféle vízkivételi hely és a települések könnyen összehasonlíthatók.

A Loire-Bretagne vízgyűjtő terület vízkivételi helyeit tartalmazó adatai a következő attribútum információkat tartalmazták:

- megye kód
- település kód és név
- víztestek kódjai és nevük
- vízkivételi hely neve
- x, y koordináták
- relatív mélység

Ezeket elemezve észre kellettennem, hogy ennyi adat nem elégséges ahhoz, hogy tematikus térképeket állítsak elő. Az adatok nem tartalmaztak olyan információkat, melyek a mennyiségre vagy a vízhasználat típusára utaltak volna.

Az egyetlen optimális megoldás egy sűrűség-térkép előállítása volt. A sűrűség-térkép megjelenítéséhez a legalkalmasabb ábrázolási mód a homogén felület–felület kapcsolatú ábrázolási rendszerből levezethető felületkartogram mértani alapfelülettel, azaz egy rácsháló-térkép elkészítése. Ezt a megoldást javasolja P. Quodverte (2009) olyan esetben, amikor a téma tekintetében az adminisztratív egységek nem létfontosságúak, ezért áthághatóak. Mivel értekezésem nagy hangsúlyt fektet a határon áthúzódó jelenségek tanulmányozására, mely egyúttal az adminisztratív határok figyelmen kívül hagyását jelenti, így a rácsháló térkép alkalmazása témába vágó megoldásnak tűnt. A térkép mérete szempontjából az A4-es fekvő papírlapból indultam ki, mely nagyjából 1:3 500 000 méretarányt jelöl ki a vízgyűjtő terület esetén. Ebben a méretarányban a sűrűség-térkép

elkészítéséhez a legtalálhatóbb egységnek a kantonok szintje tűnt.

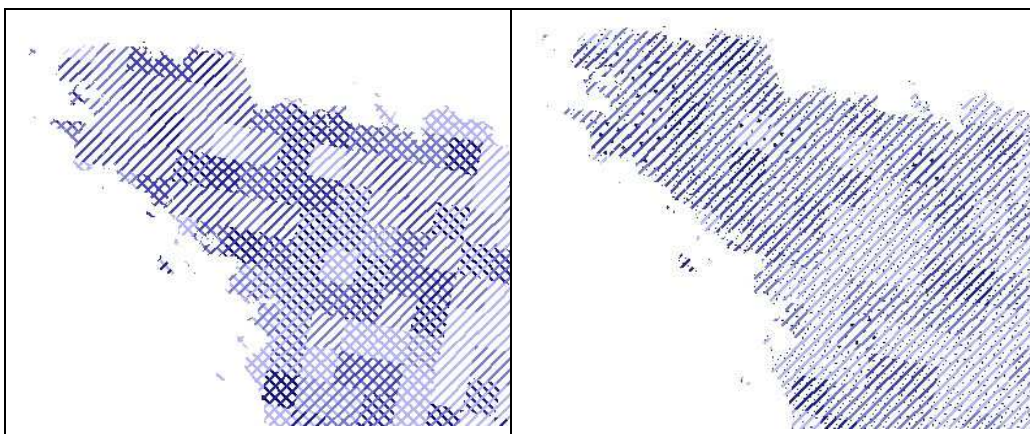
A térkép elkészítéséhez térinformatikai tapasztalataim és a Houille et al. (2009) tanulmány alapján a MapInfo 10.0 verziójú szoftvert választottam. Két eltérő geometriájú adatot használtam fel: kantonokat (felületszerű), vízkivételi helyeket (pontszerű). A vízkivételi helyek a vízügyi ügynökség által megadott, internetről letölthető DREAL adatbázisából származtak, míg a kantonok a BDCarto⁶⁰ adatbázis részei. Első lépésként kiszámoltam a felszín alatti, illetve felszíni vízkivételi helyek kantononkénti számát. Az adatbázisra épülő statisztikai kiértékelést követően klasszikus térinformatikai eszközök felhasználásával, azaz topológiára épülő térbeli operátorokkal történő objektum összevetést végeztem.

A legnagyobb kanton függvényében a négyzetrács méretét 25km²-nek választottam. A kantonok szerinti összávkivételi helyek számát a négyzetráccsal területarányos módon fejeztem ki.

A kapott eredményt az ArcGIS tematikus funkcióinak felhasználásával dolgoztam fel.

6.2.1.1. 2D modellek:

6.2.1.1.1. *Komplex-analitikus térkép:*



49. ábra. Minták a vízkivételi helyek kantononkénti eloszlásának ábrázolás komplex-analitikus rácsháló térkép módszerrel

(Turczí V.)

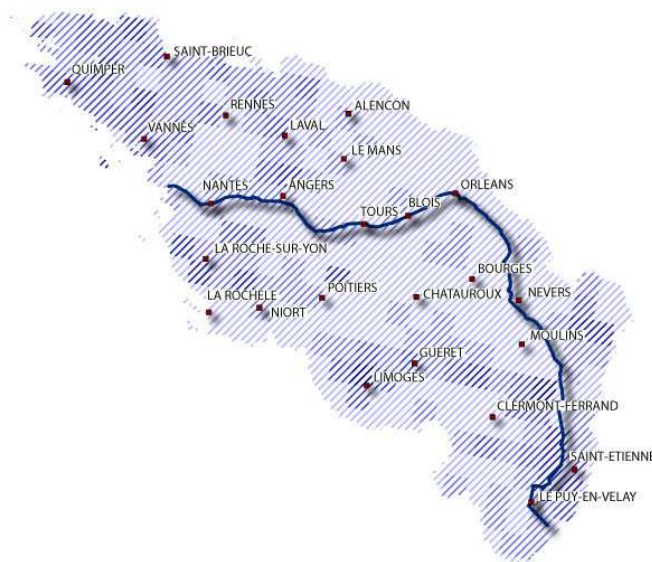
Több kísérletet is végeztem azzal kapcsolatban, hogy hogyan lehet a kétféle vízkivételi helyet együttesen ábrázolni. Egy komplex analitikus térképet szerettem volna

⁶⁰ IGN topográfiai adatbázisa (1:50 000-es méretarány)

előállítani a kétfajta vízkivételi hely számainak bemutatására. A minták közül kettőt emelek ki: az egyik két egymással ellentétes szögben (45° és 135°) sraffozással és színfokozattal oldja meg a sűrűség bemutatását. Minél sötétebb a minta, annál több vízkivételi hely van. A másik minta a 45° -os sraffozást variálja a pontszerű kitöltés nagyságának változtatásával, illetve – ezzel párhuzamosan – színfokozattal. A 49. ábraán is látható, hogy még nagyobb felbontásban is nehezen olvasató, vibráló hatást kelt. A sraffozást nagy körültekintéssel kell alkalmazni több téma együttes ábrázolása esetén.

6.2.1.1.2. *Analitikus térkép:*

A térképnek elsődleges célja a vízkivételi helyek kanton szintű eloszlásának bemutatása, mely az előző modellek mintájára sraffozásos ábrázolással készült (50. ábra). A térkép nem mutathat be tematikát úgy, hogy a felhasználó nem tudja térben elhelyezni magát rajta. Ezért a tájékozódást szolgáló vízrajz és települések feltétele nélkülözhetetlen. Erre olyan megoldást ajánlottam, ami érzékletesebbé teszi a térképet, de nem zavarja a hangsúlyozni kívánt tematikát. Oly módon ábrázoltam tehát ezeket az információkat, hogy árnyékot társítottam hozzájuk, így elértem azt, hogy a két tematika élesen elkülönül. Ez az alternatíva egy lehetőséget nyújt, de mindenképp továbbfejlesztést igényel.



50. ábra. Felszínalatti vízkivételi helyek kantononkénti eloszlása rácsháló térképen

(Turczy V.)

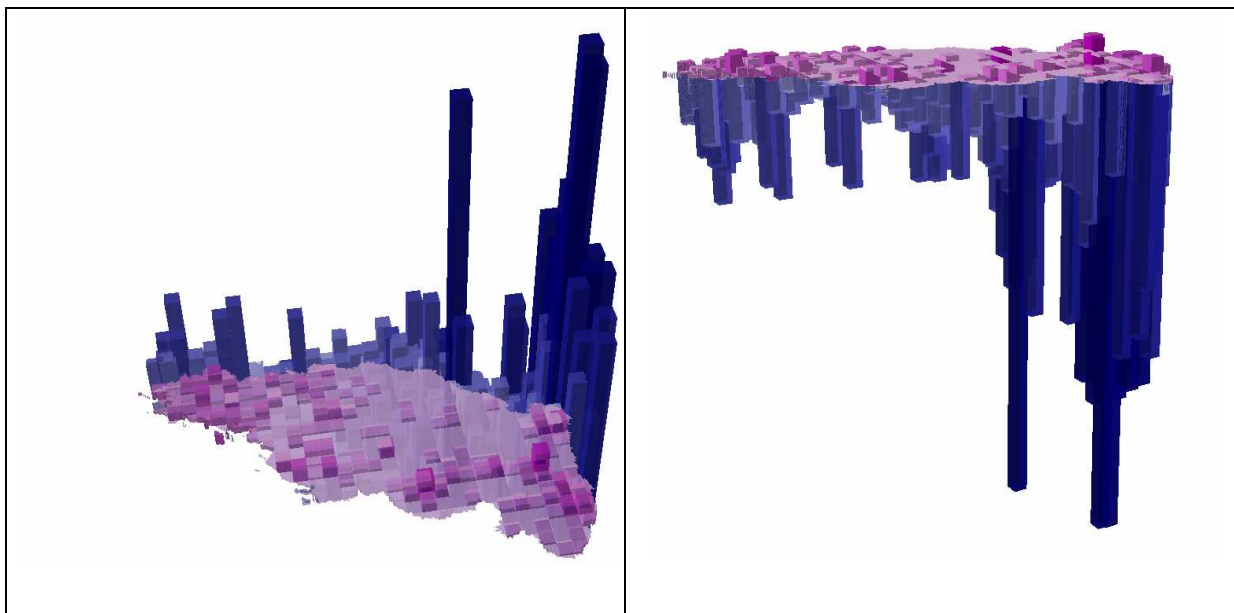
6.2.1.2. *Többdimenziós modellek:*

Az előzőekben elkészített 2D mintatérképek alapján arra a következtetésre jutottam, hogy esetleg a 3. dimenzió hozzáadásával szemléletesebb ábrázolásokat lehet

létrehozni, ezért további modelleket készítettem el.

6.2.1.2.1. Statikus komplex-analitikus térkép

Az ArcGIS 3D kiterjesztése (ArcScene) tűnt a legalkalmasabbnak ennek a mintatérképnek a kidolgozásához. Két különböző pozíciójú modellt (51. ábra) állítottam elő. Egyik esetben a kéttípusú vízkivételi helyek száma egy irányban van, de így kitakarják egymást még úgy is, ha a felszíniekhez az átlátszóságot társítottam. A másik esetben a felszín alattiak alsó, a felszín felettiak felső irányban lettek megjelenítve. Mindkét esetben a színfokozattal is érzékeltettem a nagyságot. Az utóbbi megoldást találtam kifejezőbbnek és érthetőbbnek. Mivel nem valódi 3D (Cauvin, 2008b) ábrázolás történt, így az a hátránya a megjelenítésnek, hogy a modell egyes részei takarásban vannak.



51. ábra. Vízkivételi helyek kantononkénti eloszlásának 2,5 D-ben való ábrázolása

(Turczí V.)

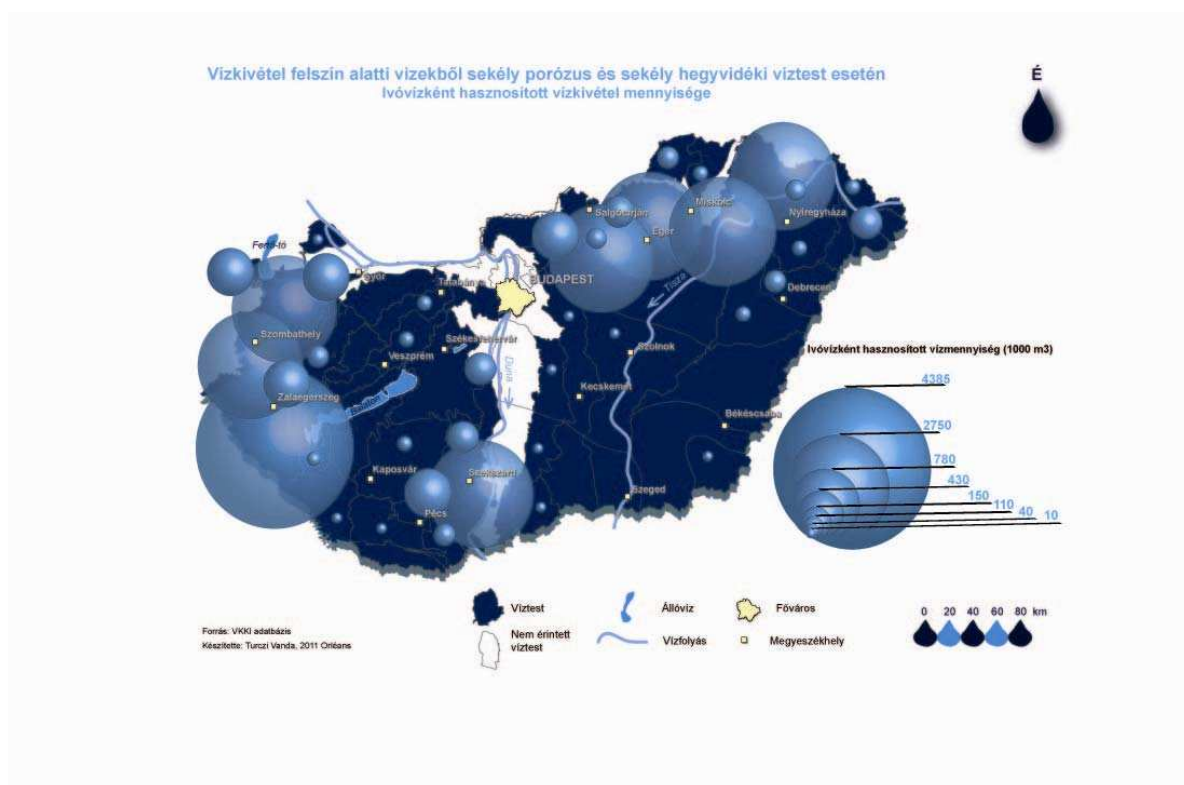
6.2.1.2.2. Dinamikus komplex-analitikus térkép

ArcScene-en belül lehetőség van a mozgás – mint vizuális tulajdonság – térképhez való társításához. A mozgás segítségével a térképet billenteni és forgatni tudtam, mely segített a statikus térkép esetén eltakart részek megvilágításában. Emellett további effektusokat is hozzáadtam a térképhez. A vizualizációs hatásokat és az emberi agyban történő asszociációs készséget hangsúlyozva a négyzetrács helyett beléjük illő körlapokat állítottam elő, melyek a 3. dimenzió hozzáadásával hengerekké váltak. A hengerek számát megdupláztam, s az egyiket átlátszóvá tettem, a másikhoz pedig „fel-le” mozgást csatoltam, így olyan benyomást kelt, mint amikor a vizet szivattyúzzák. Ez a modell további

fejlesztéseket, illetve szaktudást igényel, mivel a „fel–le” mozgást csak szakaszosan tudtam megoldani, és a modell forgása se egyenletes. Az animációs modell megtalálható a CD mellékletben.

6.2.1.3. Magyar vízkivételi helyeket ábrázoló térkép

A magyar térképek közül egy ábrázolja a felszíni vízkivételeket és négy a felszín alatti vízkivételeket (CD melléklet). A negyedik fejezetben írtam arról, hogy a magyar térképek a felszín alatti vízkivételeket nem a kartográfiai szabályoknak megfelelően ábrázolták, ezért mintatérképem elkészítéséhez ezekből választottam. A négy térkép azonos koncepcióval készült, az eltérést a víztestek eltérő tulajdonságú csoportosítása adja. Közülük a sekély porózus és sekély hegyvidéki víztestekből való vízkivételt ábrázoló térképet választottam ki átdolgozásra.



52. ábra. Javasolt térkép a vízkivétel mennyiségének ábrázolására

(Turczai V.)

A térinformatikai adatbázisban, melyet a VKKI-tól kaptam, a következő vízhasználat mennyiségére vonatkozó adatokat találtam: ivóvíz, fürdővíz, ipar, bányászat, energetika, öntözés, mezőgazdaság, egyéb kategória, és összvíztermelés.

A javasolt térkép a különböző vízfelhasználás mennyiségét ágazatonként különálló térképeken jeleníti meg (52. ábra).

A térkép innovatív jellegét az adja, hogy a vízmennyiség nagyságát 3D hatást keltő gömbökkel ábrázoltam. A gömb szimbólumokat Adobe Illustratorban készítettem el. Eredetileg ArcScene-ben terveztem a térkép elkészítését, de 3D szimbólum importálása csak ArcMap-ben lehetséges. ArcScene esetén a gömbök apró pontokként jelentek meg a képernyőn. Ezért a háttértérképet, mely a víztesteket, főbb folyókat (Duna, Tisza), tavakat és megyeszékhelyeket tartalmazta ArcGis-ben állítottam össze, s a tematikát Adobe Illustrator-ban adtam hozzá.

9 térkép készült el, melyből 8 a vízhasználat típusának mennyiségét bemutató analitikus térkép, 1 pedig szintetikus térkép, melyet a továbbiakban külön részletezek.

6.2.1.4. Nyolc analitikus térkép:

Mind a nyolc térkép ugyanazon koncepció alapján készült el (3. függelék). A térkép és a térképen kívüli elemek (háttértérkép, északjel, méretarány, jelmagyarázat) elhelyezése és megjelenítése megegyezik.

Háttértérkép:

A háttértérkép színének azért választottam a sötétkék színt, hogy a fényes, színes gömbök a sötét háttérből kontrasztosan kiemelkedjenek.

Az északjel és a mértékléc kialakításakor a francia szempontokat követve az egyediségre törekedtem. A mértéklécet és északjelet vízcsepp formájában ábrázoltam, mert ezt éreztem a témához kapcsolódónak. Az északjelet árnyékolással hangsúlyoztam ki.

A folyókat ecsetvonásszerűen kisimítva ábrázoltam, mivel a téma esetében a folyók csak háttér-információként szolgálnak, de ügyeltem arra, hogy ábrázolásuk esztétikus legyen.

Magyarországot és a településjeleket is árnyékszerű hatással hangsúlyoztam ki.

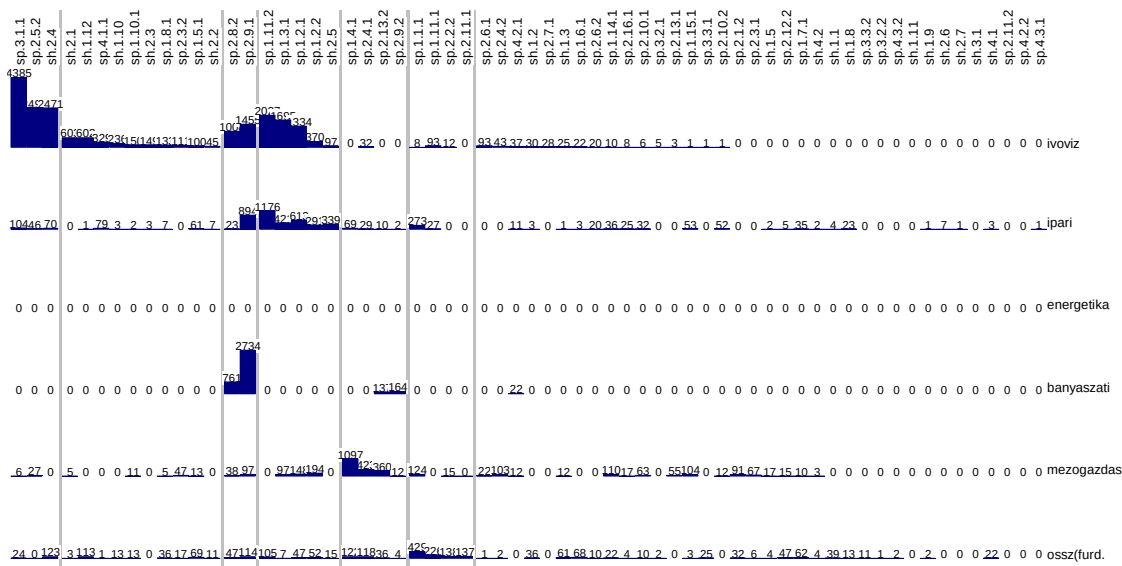
Tematika:

A jelmagyarázatban az osztályok határait hisztogram segítségével választottam ki (4. függelék), mert ez a fajta diszkretizáció mutat rá legjobban az adatok egyenlőtlenségeire és a finom eltérésekre (Quodverte, 2009). A nyolc térképen az osztályozás határai végig azonosak, de értelemszerűen a jelmagyarázatban csak a térképen látható értékhatárok

találhatók meg. A gömbök a súlypontjukban lévő víztestre vonatkoznak. A láthatóság érdekében azokat a gömböket, melyek nagyságuk következtében fontos részeket kitakarhatnak, átlátszóként ábrázoltam. A gömbök színei az általuk megjelenített témához kapcsolódnak, így az ivó- és fürdővizet a kék árnyalataival ábrázoltam, a mezőgazdaságot zölddel stb.

6.2.1.5. Szintetikus térkép (3. függelék):

A szintetikus térkép lényege, hogy három vagy annál több adat összetett ábrázolását teszi lehetővé (Quodverte, 2009). Az ábrázolást az adatok grafikus vagy statisztikai feldolgozása előzi meg. A grafikus feldolgozás többféle lehet: háromszög diagram, képfájl vagy Bertin-féle mátrix.



53. ábra. A nyolcfajta vízhasználat AMADO szoftver segítségével végzett elemzése

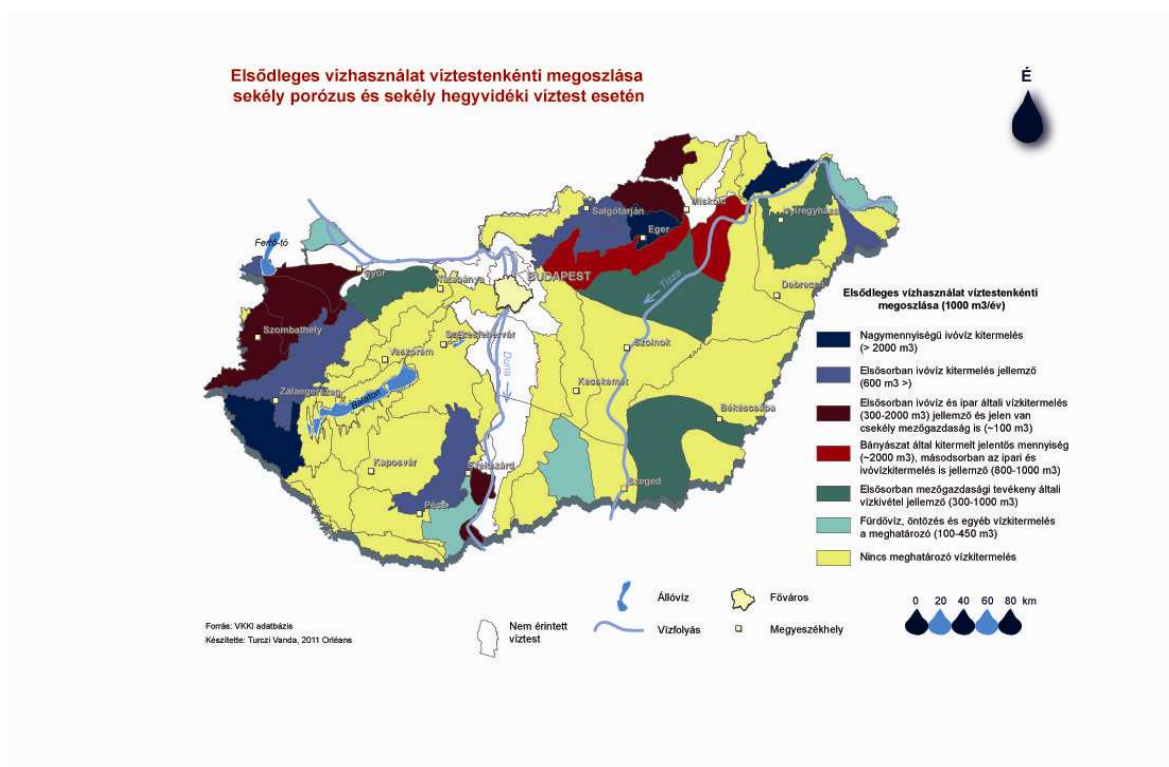
(Turczi V.)

A háromszög diagramot (Béguin, 2007; Quodverte, 2009) abban az esetben használjuk, ha három olyan relatív mennyiségi adatot szeretnénk megjeleníteni, melyek arányainak összege 100%. Például: foglalkoztatás (mezőgazdaság, ipar, szolgáltatás), lakosság kor szerinti megoszlása (fiatal, felnőtt, idős) stb. Minden egyes statisztikai egységet egy x, y, z koordinátával rendelkező ponttal jelenítünk meg a háromszögben. A pontok eloszlását megvizsgálva csoportokat lehet kialakítani, s ezek a csoportok határozzák meg a tipológiát.

Képfájl vagy Bertin-féle rendezett mátrixot (Bertin, 1977) akkor használunk, ha három vagy annál több változót kell kezelnünk. A különböző típusú változók értékeit oszlopokba rendezzük, majd a tipológiát előállítva egymáshoz képest rendezzük őket. A

rendezéshez leggyakrabban az AMADO⁶¹ nevű szoftvert használjuk.

Mintatérképem nyolc adatot dolgozott fel, ezért a képfájlt választottam, mint grafikus feldolgozást. Az AMADO szoftver segítségével készült grafikon egyik tengelye a víztesteket, másik tengelye a vízhasználatot jelenítette meg (53. ábra). Mivel az öntözés, fürdővíz és egyéb vízhasználat elhanyagolható volt a többihez képest, így a fürdőzést összevontam az egyéb kategóriával, az öntözést pedig a mezőgazdasággal. A feldolgozás eredményként hét tipológiai osztályt határoztam meg. Ezeket különböző, egymástól eltérő színekkel ábrázoltam.



54. ábra. Javasolt szintetikus térkép a legdominánsabb vízkivételi helyek eloszlására

(Turczí V.)

Ez a térkép (54. ábra) a víztesteket az elsődleges vízhasználat alapján osztályozta, azaz a következő osztályok jöttek létre:

- Nagymennyiségű ivóvíz kitermelés ($> 2\,000\,000\text{ m}^3$)
- Elsősorban ivóvíz kitermelés jellemző ($600\,000\text{ m}^3 >$)
- Elsősorban ivóvíz és ipar általi vízkitermelés ($300\,000 - 2\,000\,000\text{ m}^3$) jellemző és jelen van csekély mezőgazdaság is ($\sim 100\,000\text{ m}^3$)

⁶¹ Analyse graphique d'une MATrice de DONnées (Rendezhető mátrix grafikus elemzése), SPAD által terjesztett szoftver

- Bányászat által kitermelt jelentős mennyiség ($\sim 2\,000\,000\text{ m}^3$), másodsorban az ipari és ivóvíz-kitermelés is jellemző ($800\,000 - 1\,000\,000\text{ m}^3$)
- Elsősorban mezőgazdasági tevékeny általi vízkivétel jellemző ($300\,000 - 1\,000\,000\text{ m}^3$)
- Fürdővíz és egyéb vízkitermelés a meghatározó ($100\,000 - 450\,000\text{ m}^3$)
- Nincs meghatározó vízkitermelés

Ennek a térképnek az olvasása nehezebb, mint egy sima analitikusé, de olyan összefüggésekre mutat rá, amelyre az analitikus térképek összessége nem képes, esetleg csak hosszas vizsgálat után.

6.2.1.6. Dinamikus-térkép sorozat

Ezekből a térképekből Adobe Flash segítségével egy interaktív felületet hoztam létre. Kilenc gombhoz hozzárendeltem a kilenc térképet. A térkép felhasználója a gombok megnyomásával azt a térképet jeleníti meg, amelyet látni kíván (CD melléklet).

Ennek a megoldásnak az volt a célja, hogy a döntéshozást elősegítse. A felhasználó a térképek egymásután való lejátszásával egy döntéshozási gondolatmenetet tud felépíteni.

6.2.2. Összegzés

Az előállított mintatérképek a témához kapcsolódó kutatások első eredményei. A szakmai háttér tökéletesítésének érdekében nélkülözhetetlen a szakemberekkel konzultálni. Fontos, hogy a döntéshozatalok előkészítéséhez valóban olyan térképek készüljenek, melyek lényegi pontokra mutatnak rá.

Az újszerű elemek bevezetése szakmai térképek esetén nem jellemző, ezért lényeges, hogy az eltérő felhasználói körök ellenőrizzék a térképeket a további javítások miatt.

Gyakran a felhasználók elgondolása (térképpel szemben felállított követelménye) nem felel meg annak, ami a legjobb nekik, azaz amit könnyen, egyszerűen tudnak olvasni (Fabrikant et al., 2009). E térképek további vizsgálatával a kommunikációs hatékonyságuk is ellenőrizhető.

A nagyközönség – térkép kapcsolat tesztelése ennek a dolgozatnak nem tárgya. Munkám során arra jutottam, hogy csak szélesebb statisztikára alapozott tapasztalatból kiindulva célszerű innovatív térkép alapú kommunikációt bevezetni.

Ezek az újítások a nagyközönség számára egyértelműen kedvező lehetőségeket nyújtanak, de további fejlesztésekkel a döntéshozók számára is be lehet vezetni újításokat. Egyedül a szakértői csoport az, ahol célszerűbb hagyományos térképeket alkalmazni, mivel az ő munkájuknál, pontos méréseknél nehézkes és zavaró lenne az ilyen újszerű térképek használata. Ugyanakkor a hagyományos térképi megjelenés megőrzése mellett dinamikus elemek is bevezethetők, melyek szintén segítséget jelentenek a térképek komplexebb elemzésében, például zoom, animáció stb.

A harmonizációval kapcsolatban ezek a térképek egyedi megoldást nyújtanak, s alátámasztják azt a feltételezést, hogy adatharmonizáció nélkül nem lehet egységes megjelenítésű térképeket előállítani. Mindemellett az ábrázolást is közös alapra kell helyezni, melyre a fejezet első felében leírt objektum alapú osztályozás adhat segítséget.

7. Összefoglalás – további fejlesztési lehetőségek

Értekezésemben európai szintén zajló, minden uniós ország számára kötelező cselekvési rendszerben, elsősorban a VKI végrehajtása során előírt térképi harmonizáció – kommunikáció – vizualizáció – innováció összefüggéseit vizsgáltam.

Az irányelvek térképészeti vonatkozásainak áttekintése rámutatott a tematikus térképek – mint a kommunikációt elősegítő eszközök – jelentőségére. Mint minden áttekintésnek, ennek is egyik kiemelt eredménye a rendszerezés, osztályozás. Két ország összehasonlításában sem lehetett egyszerű megfeleltetést, azaz harmóniát találni a tematikus térképek rendszerében, vizuális rendjében. A szélesebb nemzetközi kitekintés vezetett rá arra, hogy a valós világ objektumai biztos és egységes kiinduló pontot jelentenek egy térinformatikai alapon nyugvó, témafüggetlen osztályozásnak, és az ebből levezethető vizuális rendszernek.

A nemzetközi összehasonlítást igénylő nagy projektek természetes elvárása a legteljesebb harmonizáltság, melynek több szintje van. A szakemberekkel való konzultációk alapján kimondható, hogy elsődleges prioritása az adatbázisrendszereknek van. Minden eredmény és döntés ezekből vezethető le. Az adatbázisok harmonizálása – kevés kivételtől eltekintve – nem egyszerű konverziós vagy formai döntéshozatal kérdése, hanem hosszú szakmai előkészítés eredménye, melyet nem csak a tradíciók, hanem az állam működése, az ország méretével összefüggő felbontásbeli különbségek is befolyásolnak.

A jelentésekhez kapcsolódó térképek, mint a vizuális kommunikáció eszközei, az adatbázisból meghatározott cél érdekében készült szintézisek, absztrakciók. Ebben a szemléletben vizsgálva a térképeket és a kartográfus szerepét, nem lehet elhanyagolni az időtényező kérdését. Logisztikai szempontból a leghatékonyabb megoldás, ha az adatbázis térképi leképezésének módszere és a megjelenítés egységes, standard eljárások sorozataként áll elő. Ez a megközelítés a szakembereket érintő tömeges térkép előállításához ár/teljesítmény arányban illeszkedik. Elsősorban a nagyközönség számára készülő összefoglaló, leegyszerűsítő térképek lehetnek azok, melyek nem automatizmusok alapján készülnek, hanem a kívánt hatás elérése érdekében átgondolt, szerkesztett, valódi kartográfusi szabadsággal készíthetők el. Különösen igaz ez a társadalmi párbeszéd kategóriához tartozó térképek esetében.

Mindezek figyelembevételével az innováció hangsúlyozása ugyan a dolgozatom egy fontos eleme, azonban mindehhez pontosan kell ismerni a megszólított közönség

elvárásait. A térkép nemcsak tudományos mű, hanem kommunikációs eszköz és művészi alkotás.

A dolgozat, az alkalmazott térképtudományi munka továbbfejlesztését a következő szempontok szerint tartom elképzelhetőnek:

Az objektumokból, adatbázisból levezethető térképek vizualizációs szabadságfoka arányban áll a háttéradatbázis harmonizáltságával. A harmonizált adatbázisokra, szerkesztői utasításokkal szabályozott térképi kommunikáció építhető. Ennek megvalósítását, szabályozó általános környezete lehet az INSPIRE.

A harmonizálatlan adatbázisokból levezetett térképekkel szemben, meg kell fogalmazni olyan elvárásokat, melyek a legegységesebb, összehasonlítható vizualitást eredményezik.

A társadalmi párbeszéd, a politikai döntéshozók számára az országok kulturális sajátosságaihoz igazodó, nem uniformizált innovatív megoldásokat kell alkalmazni.

Rövidítések

ÁI:	Árvíz Irányelv
CLE:	Commission Locale de l'Eau (Helyi Vízügyi Bizottság)
CNE:	Comité National de l'Eau (Vízügyi Nemzeti Bizottság)
BRGM:	Bureau de Recherches Géologiques et Minières (Geológiai és Bányászati Intézet)
DRAEL:	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Lakás, Fejlesztés és Környezetvédelem Regionális Igazgatósága)
EEA:	European Environment Agency (Európai Környezetvédelmi Ügynökség)
EU:	Európai Unió
GMES:	Global Monitoring for Environment and Security (Környezet és Biztonság Globális Megfigyelő Rendszere)
ICPDR:	International Commission for the Protection of the Danube (Duna Védelmére Szolgáló Nemzetközi Bizottság)
ICPR:	International Commission for the Protection of the Rhine (Rajna Védelmére Szolgáló Nemzetközi Bizottság)
IFREMER:	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Országos Tenger Kutató Intézet)
INERIS:	Institut National de l'Environnement industriel et des Risques (Ipari környezet és Kockázatok Országos Intézete)
INSPIRE:	INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe (Európai Téradat Infrastruktúra)
JRC:	Joint Research Center (Közös Kutatóközpont)
KÖVIZIG:	Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság
KTVF:	Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségek
KvVM:	Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium
MÁFI:	Magyar Állami Földtani Intézet
MIE:	Mission Interministérielle de l'Eau
NP:	Nemzeti Park
NPI:	Nemzeti Parkok Igazgatósága
OIEAU:	Office International de l'Eau (Nemzetközi Vízügyi Hivatal)

ONEMA:	Office National de l'Eau et Milieux Aquatiques (Vizes környezetek és a Víz Országos Hivatala)
OVGT:	Országos Vízgyűjtő Gazdálkodási Terv
SAGE:	Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE:	Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SEIS:	Shared Environmental Information System (Közös Környezeti Információs Rendszer)
VGT:	Vízgyűjtő Gazdálkodási Terv
VKKI:	Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság
VKI:	Víz Keretirányelv
WISE:	Water Information System for Europe (Európai Vízinformációs rendszer)
XML:	Extensible Markup Language

Irodalomjegyzék

- ACKOFF, L. R., 1972. *Towards a system of systems concepts*. University of Pennsylvania, Management Science Vol 17, No 11, pp. 662.
- AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE, 2009. *Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) du bassin Loire-Bretagne 2010-2015*. [online] Available at: <http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage/sdage_2010_2015> [Accessed 20 January 2010].
- BARTHES, R., 1964. *Éléments de sémiologie*. Communications, 4, pp. 91-135.
- BEGUIN M., AND PUMAIN D., 2007. *La représentation des données géographiques*. 1994, 2nd ed., Armand Colin, Paris, pp. 40.
- BERELSON, B. and STEINER, A. G., 1964. *Human Behavior: An Inventory of Scientific Findings*. New York, Harcourt, Brace and World.
- BERNARD, A., 2008. *La directive INSPIRE: ses objectives et ses cibles*. journée INSPIRE-CNIG, Paris, 12 November 2008. [presentation].
- BERTALANFFY, L., 1979. *Adalékok egy általános rendszertanhoz*. (In: A szervezet mint rendszer. Szerk.: Knut Bleicher) Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.
- BERTIN, J., 1967 *Sémiologie graphique. Les diagrammes, les reseaux, les cartes*. Paris: Gauthier-Villars. (4^{ème} édition, EHESS, 2005).
- BERTIN, J., 1977. *La graphique et le traitement graphique de l'information*. Paris, Flammarion, Nouvelle Bibliothèque scientifique.
- BREIHER, R., 2008: *Point sur la transposition de la Directive INSPIRE*. journée INSPIRE-CNIG, Paris 12 November 2008. [presentation].
- BOARD, C., 1967. *Maps as Models* in R. J. Chorley and P. Haggett, *Models in Geography*, London Methuen and Co., pp. 671-725.
- CARTWRIGHT, W et al., 1999. *Multimedia cartography*. Springer Verlag, Berlin.
- CAUVIN, C., ESCOBAR, F., SERRADJ, A., 2007. *Cartographie thématique 2 – des transformations incontournables*. Lavoisier, Paris.
- CAUVIN, C., ESCOBAR, F., SERRADJ, A., 2008a. *Cartographie Thématique 4 – des transformations renouvelées*. Lavoisier, Paris.
- CAUVIN, C., ESCOBAR, F., SERRADJ, A., 2008b. *Cartographie Thématique 5 –des voies nouvelles à explorer*. Lavoisier, Paris.

- CHRISTMENT, A., DURCHON, P., LANTHONY, P., TAVERNIER, I., 1994. *Communiquer par la couleur*. Ed. 3C conseil, Paris. pp. 247.
- CHRISTOPHE, S., 2009. *Aide à la conception de légendes personnalisées et originales : proposition d'une méthode coopérative pour le choix des couleurs*. Ph. D., Université Paris-Est.
- COULSON, M. R. C., AND ELLEHOJ, E. A., 1993. *Soil map legends as tools of cartographic communication*. Cremlingen Catena-Verlag Vol. 20, pp. 257-271.
- CSÁSZÁR, G. (ed.) 2000. *Danube Region Environmental Geology Programme DANREG*. Explanatory notes.
- DENÈGRE J., 2005. *Sémiologie et conception cartographique*. Collection ENSG – IGN, Hermès Lavoisier, Paris.
- DÜRSTELER, C. J., 2002. *Colours and emotions*. InfoVis Newsletter, 96, Reached: [online] Available at: <<http://www.infovis.net/printMag.php?num=0&lang=2#2002>> [Accessed 15 May 2011].
- EEA (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY), 2009. *EIONET Document No.3: WFD reporting on River Basin Management Plans: Guidance on reporting spatial data v3.0*. [online] Available at: <<http://icm.eionet.europa.eu/schemas/dir200060ec/resources/WFD%20Guidance%20on%20reporting%20spatial%20data%20v3.0.pdf>> [Accessed 10 Mars 2010].
- ENSG (ECOLE NATIONALE DES SCIENCES GEOGRAPHIQUES), 1999. *Cartographie, Volume 1 Sémiologie graphique et conception cartographique*. [online courses] p. 18. [online] Available at: <http://www.ensg.eu/FAD/Supports_de_Cours.html> [Accessed 10 Mars 2010].
- ENSG (ECOLE NATIONALE DES SCIENCES GEOGRAPHIQUES), 2008. *Sémiologie*. editor: Jean-Paul Darteyre. p. 9. [online] Available at: <http://www.ensg.eu/FAD/Supports_de_Cours.html> [Accessed 10 Mars 2010].
- ÉTABLISSEMENT PUBLIC LOIRE, 2006. *Etude préalable à la réduction de la vulnérabilité des réseaux liée aux inondations en Loire moyenne*. [case study]
- EUROPEAN COMMISSION, 2000. *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy*, Az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK Irányelve a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról. [online] Available at: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:15:05:32000L0060:HU:PDF>> [Accessed 20 February 2010].

- EUROPEAN COMMISSION, 2007a. *Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)*, Az Európai Parlament és a Tanács 2007/2/EK irányelve az Európai Közösségen belüli térinformációs infrastruktúra (INSPIRE) kialakításáról, 2007. március 14. [online] Available at: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:HU:PDF>> [Accessed 20 February 2010].
- EUROPEAN COMMISSION, 2007b. *Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council on the assessment and management of flood risks*, Az Európai Parlament és a Tanács 2007/60/EK irányelve az árvízi kockázatok felméréséről, értékeléséről és kezeléséről. [online] Available at: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:288:0027:0034:HU:PDF>> [Accessed 20 February 2010].
- EUROPEAN COMMISSION, 2007c. *WISE Implementation Plan 2006 – 2010 summary and resource needs* [online] Available at: http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/transp_rep/pdf/wise_ip_2006_2010.pdf [Accessed 22 Mars 2010].
- EUROPEAN COMMISSION, 2008b. *Shared Environmental Information System*. [online] Available at: <<http://ec.europa.eu/environment/seis/>> [Accessed 18 Mars 2010]
- EUROPEAN COMMISSION, 2008c. *Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - Towards a Shared Environmental Information System (SEIS) {SEC(2008) 111} {SEC(2008) 112}/* COM/2008/0046 final */* [online] Available at: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0046:FIN:HU:PDF> [Accessed 18 Mars 2010]
- EUROPEAN COMMISSION, 2009a. *CIS/WFD, COMMON IMPLEMENTATION STRATEGY FOR THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE (2000/60/EC), Technical Report 029, Guidance Document No. 21 Guidance for reporting under the Water Framework Directive*. [online] Available at: <http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents> [Accessed 25 February 2010].
- EUROPEAN COMMISSION, 2009b. *CIS/WFD, COMMON IMPLEMENTATION STRATEGY FOR THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE (2000/60/EC), Technical Report 028, Guidance Document No. 22 Updated Guidance on Implementing the Geographical*

- Information System (GIS) Elements of the EU Water policy. [online] Available at:
<http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents> [Accessed 25 February 2010].
- EUROPEAN COMMISSION, 2009c. *Floods Directive (2007/60/EC): Concept paper on reporting and compliance checking*. [online] Available at:
<http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/thematic_documents/flood_management/directive_reporting/concept_reporting/EN_1.0_&a=d> [Accessed 20 February 2010].
- EUROPEAN COMMISSION DT METADATA AND EUROPEAN COMMISSION JOINT RESEARCH CENTER, 2010. *INSPIRE Metadata Implementing Rules: Technical Guidelines based on EN ISO 19115 and EN ISO 19119 (Version 1.2)*. [online] Available at:
<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Metadata/INSPIRE_MD_IR_and_ISO_v1_2_20100616.pdf> [Accessed 20 January 2011].
- EUROPEAN COMMISSION, INSPIRE TWG COORDINATE REFERENCE SYSTEMS AND GEOGRAPHICAL GRID SYSTEMS, 2009. *D2.8.I.1 INSPIRE Specification on Coordinate Reference Systems – Guideline*. [online] Available at:
<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_Specification_CRS_v3.0.pdf> [Accessed 20 February 2010].
- EUROPEAN COMMISSION, INSPIRE TWG HYDROGRAPHY, 2009. *D2.8.I.8 INSPIRE Data Specification on Hydrography – Guidelines*. [online] Available at:
<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_HY_v3.0.pdf> [Accessed 20 February 2010].
- EWATER, 2007. *Inventory of hydrogeological maps and models available in partner countries 6.1*. Grant Agreement Number ECP-2005-GEO-038214, p. 5 [online] Available at: <<http://217.19.225.45/geonetwork4ewater/srv/hu/home.download>> [Accessed 10 July 2011].
- FABRIKANT, S.I., LOBBEN, A. *Introduction: Cognitive Issues in Geography Information Visualization*. Cartographica 44 (3), pp. 139-143.
- FOOTE, E. K. AND CRUM S., 1995. *Cartographic communication*. Department of Geography, The University of Colorado at Boulder.
- FRAISSE S., 2006. *La Géomatique nous aide-t-elle à faire de bonnes cartes et à mieux lire le territoire ?* [presentation] Géoevennement.
- GAYER, J., 2007. *Az Európai Unió vízpólitikája és magyarországi megvalósítása – a Víz Keretirányelv*. Nyíregyháza [presentation] [online] Available at:

- <http://www.vizeink.hu/files/sajtoNyH/Gayer_Jozsef_eloadas_Nyiregyhaza.pdf>
[Accessed 10 Mars 2010].
- GÉOMATIQUE EXPERT, 2008. *Le passage en Lambert 93*. N° 66 Décembre-Janvier.
- GRUJARD, É., 2003. *La gestion de l'eau à l'épreuve des territoires*. La Découverte | Hérodote, 2003/3 - N°110, p. 47-69.
- HANNERZ, F., LANGAAS, S., 2007. *Establishing a Water Information System for Europe – constraints from spatial data heterogeneity*. Water and Environment Journal. vol. 21, n°3, pp. 200-207
- HAVAS, G., *Internetes földtani térképek szerkesztési elvei*. Ph.D. Budapest ELTE, p. 7.
[online] Available at: <http://lazarus.elte.hu/hun/doktoran/havas/havas_2009_phd.pdf>
[Accessed 18 July 2010].
- HUSSY, C., 2002. *La Carte: un modèle, un langage*. Paris, Université de Genève, p. 63.
- ICA (INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC ASSOCIATION), 1973. *Multilingual Dictionary of Technical Terms in Cartography*, Wiesbaden: ICA.
- GUELKE, L., 1976. *Cartographic communication and geographic understanding*. Cartographica, Volume 13, Number 2 / December, pp. 107-122.
- IMHOF, E., 1965. *Kartographische Geländedarstellung*. De Gruyter, Berlin.
- JAKOBSON, R., 1960. *Linguistics and Poetics*. in T. Sebeok, ed., *Style in Language*, Cambridge, MA: M.I.T. Press, pp. 350-377.
- JOLY, F., 1976. *La cartographie*. Paris, Ed. P.U.F. p. 36
- KLINGHAMMER, I. AND PAPP-VÁRY, Á., 1983. *Földünk tükre a térkép*. Gondolat kiadó, Budapest.
- KLINGHAMMER, I. AND PAPP-VÁRY, Á., 1989. *Tematikus kartográfia*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- KLINGHAMMER, I., REYES NUNEZ, J. J., ZENTAI, L., 2007. *A tematikus kartográfia közlésformáinak egy új rendszere, A new system of thematic map representations*. (munka beszámoló) OTKA. [online] Available at:
<http://real.mtak.hu/1192/1/43709_ZJ1.pdf> [Accessed 13 February 2011].
- KOLÁČNÝ, A., 1969. *Cartographic Information— a Fundamental Concept and Term in Modern Cartography*. Cartographic Journal, Volume 6 (1), pp. 47-49.
- KRAAK, M. J. AND FERJAN, O., 2003. *Cartography, Visualization of geospatial data*. Pearson Education Limited 1996, 2nd edition , Essex, pp. 130.

- KVVM (KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI MINISZTERIUM), 2007. *A Víz Keretirányelv hazai végrehajtása*. [online] Available at: <<http://www.kvvm.hu/index.php?pid=10&sid=55>> [Accessed 2 Mars 2010].
- LASSWELL H., 1948. *The Structure and Function of Communication in Society*. In Lyman Bryson (ed.), *The Communication of Ideas*. Harper and Row.
- MACEACHREN, A., 1995. *How maps work : Representation, Visualization, and Design*. Guilford Publications, New York.
- MÁTHÉ, T., 2004. *A színek szerepe a térképi ábrázolásban*. Master ELTE Budapest. [online] Available at: <<http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/szakdolg/mathe/szinek.htm>> [Accessed 5 September 2011].
- MEDDAT (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE), 2002. *Conseil d'orientation pour la prévention des risques naturels majeurs*. [report]
- MERRIAM, M., 1971. *Eye Noise and Map Design*. Cartographica, Monographie, No. 2, pp. 22-28
- MEYNEN, E., 1973. *Multilingual Dictionary of Technical Terms in Cartography*. Stuttgart: International Cartographic Association.
- MONMONIER, M., 1996. *How to lie with maps*. The University of Chicago Press, Chicago, (2nd edition), pp. 113-122
- NEWCOMB, T. M., 1953. *An Approach to the Study of Communicative Acts*. Psychological Review, 60, pp. 393-404.
- OIEAU (OFFICE INTERNATIONAL DE L'EAU), 2009. *Organisation de la gestion de l'eau en France*. 2009 (36 p.) [online] Available at: <<http://www.oieau.fr/spip.php?article1343>> [Accessed 25 July 2011].
- ORTAG, F., 2009. *Variables of aesthetics in maps*. Cartography and Art, Chapitre 11, Cartwright, William and Gartner, Georg and Lehn, Antje, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, Springer Berlin Heidelberg, pp. 123-131.
- PELÉ, J-M., 2008. Geologic Time Scale, CGMW.
- PETERSON, M.P., 1994. *Spatial visualization through Cartographic Animation: Theory and Practice, Proceedings of Geographic Information Systems*. Land Info. Systems GIS/LIS Phoneix, pp. 250-258.
- PETERSON, M.P., 1995. *Interactive and animated cartography*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- QUODVERTE, P., 2009. *Cartographie thématique*. Orléans, [class handout].

- QUODVERTE, P., 1994. *La cartographie numérique et l'information géographique, Importance et conséquence du progrès des sciences et des techniques*. Ph. D. Université d'Orléans Volume 2 – Volume 3.
- QUODVERTE, P., 2005. *La sémiologie graphique et la conception de cartes thématiques dans les SIG: nouvelles méthodes, nouvelles images, colloque international Géomatique et applications - apports des SIG au monde de la recherche*. Université d'Orléans 13 et 14 mars 2003, p. 183-199.
- RATAJSKI, L., 1973. *The Research Structure of Theoretical Cartography*. International Yearbook of Cartography, Vol. 13, pp. 217-228.
- REKACEWICZ, P., 2006. *La cartographie, entre science, art et manipulation*. Le monde diplomatique, No. 623, p. 14-15.
- RIMBERT, S., 1990. *Carto-graphies*. Hèrmes, Paris.
- ROBINSON, A. H., 1953 *Elements of cartography*. 1st ed. John Wiley & Sons, New York.
- ROBINSON, A. H. AND PETCHENIK, B., 1975. *The map as a communication system*. Cartographic Journal (Volume 12) pp. 7-15.
- RÓKA, J., 2008. *Kommunikáció elmélet*. [class handout]
- DE ROSNAY, J., 1975. *The Macroscope*, Ed Seuil, pp. 101
- SHANNON, C., E., 1948. *A Mathematical Theory of Communication*. The Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp. 379-423, 623-656.
- SHANNON, C. E. AND WEAVER, W., 1963. *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press.
- SIG LA LETTRE, 2008. *Peut-on encore parler de sémiologie graphique ?* pp. 5-8.
- SIDOT, A. AND LE GROUPE „LA DURANCE”, 2003. *Cartographier en classes de seconde et première*. [online] Available at: <http://histgeo.ac-aix-marseille.fr/a/asi/asi022_cartographier.pdf> [Accessed 15 July 2010].
- STEFAN, J., 2009 *SEIS: From concept to information services*. GSDI 11 Conference, Rotterdam, 19 Juin 2009. [presentation].
- SZADOVSZKIJ, V. N., 1976. *Az általános rendszerelmélet alapjai*. Budapest Statisztikai Kiadó Vállalat.
- TAYLOR, D. R. F., 2005. *Cybercartography: Theory and Practice*. Amsterdam: Elsevier.
- TUFTE, E., 1983. *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire: Graphics Press
- TURCZI, V., 2006. *Geológiai kirándulások a Káli-medencében, a terület geológiai turistatérképe*. Master ELTE Budapest. pp. 52-53

- TURCZI, V., QUODVERTE, P., GRIVEL S., 2011. *Public-oriented, map-based communications in various scientific areas, particularly water related themes*. 2011 ICA Paris, 3-8 July 2011.
- VARGA, M., 2007. *Inspire: az európai térinformációs infrastruktúra*. Térinformatika online, [online] Available at: http://terinformatika-online.hu/index.php?option=com_content&task=view&id=13&Itemid=84 [Accessed 22 Mars 2010].
- VIELLARD-COFFRE, S., 2001. *GESTION DE L'EAU ET BASSIN VERSANT, De l'évidente simplicité d'un découpage naturel à sa complexe mise en pratique*. La Découverte | Hérodote 2001/3 - N°102 pp. 139-156
- VISVALINGAM, M., 1989. *Cartography, GIS and Maps in Perspective*. Cartographic Journal, Volume 26 (1), pp. 26 - 32.
- VKKI, 2009a. *A Víz Keretirányelv hazai megvalósítása, Vízgyűjtő-gazdálkodási terv, a Duna-vízgyűjtő magyarországi része*. [online] Available at: www.vizeink.hu [Accessed 20 January 2010].
- WALLISER, B., 1977. *Systèmes et modèles, Introduction critique à l'analyse des systèmes*. Ed. Seuil, pp. 13.
- WISE TG AND INSPIRE TWG HYDROGRAPHY, 2009. *WISE – INSPIRE Joint position paper*. [online] Available at: http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/ [Accessed 22 Mars 2010].
- WOOD, M., 1972. Human factors in cartographic communication, The cartographic Journal, 9, (2), pp. 123-132.
- ZENTAI, L., 2000. *Számítógépes térképészet*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, Egyetemi tankönyv, pp. 95-106.

Weboldalak:

- EAUFRANCE, n.d. *La Directive Cadre sur l'Eau, Contexte législatif européen dans le domaine de l'eau*. [online] Available at: http://www.eaufrance.fr/?rubrique15&id_article=35 [Accessed 10 February 2010].
- EUROPEAN COMMISSION ENVIRONMENT, 2009. *The EU Water Framework Directive - integrated river basin management for Europe*. [online] Available at: http://ec.europa.eu/environment/water/participation/map_mc/countries/france_en.htm [Accessed 25 July 2011].

- EUVKI, n.d. *EU Víz keretirányelv magyar honlapja*. [online] Available at: <http://www.euvki.hu/> [Accessed 10 February 2010].
- EDUKÖVIZIG (ÉSZAK-DUNÁNTÚLI KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI IGAZGATÓSÁG), n.d. *EU Víz Keretirányelv*. [online] Available at: http://www.edukovizig.hu/eu_vki [Accessed 10 Mars 2010].
- ÉDU KTVF, 2006. [online] Available at: *Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi felügyelőség honlapja*. <http://edktvf.zoldhatosag.hu/> [Accessed 5 August 2011].
- EU TWINNING PROJECT, 2005. [online] Available at: [online] Available at: <http://www.eu-wfd.info/> [Accessed 20 July 2011].
- ICPDR, n.d. *Intrenational Commission for the Protection of the Danube River*. [online] Available at: <http://www.icpdr.org/> [Accessed 30 July 2011].
- MEDDTL (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT), n.d. *Construction, urbanisme, aménagement et ressources naturelles, Eau et biodiversité*. [online] Available at: <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Eau-et-biodiversite-.html> [Accessed 10 July 2011].
- MEDDTLSOes (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT, OBSERVATION ET STATISTIQUES D L'ENVIRONNEMENT), n.d. *Mise en oeuvre de la DCE et politique locale de l'eau*. [online] Available at: <http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/> [Accessed 10 July 2011].
- VKKI, 2009b. *Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság*. [online] Available at: <http://www.vkki.hu/> [Accessed 25 July 2011].

Térképek és ábrák forrásai:

- AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE, n.d. *L'eau en Loire-Bretagne*. [online] Available at: <http://www.eau-loire-bretagne.fr/> [Accessed 20 July 2011].
- AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE, 2010. *Les agences de l'eau en France*. [online] Available at: http://www.eau-rhin-meuse.fr/agence/bassin_france.htm [Accessed 20 July 2011].
- ANNONI, A. et al., 2001 *Map projections for Europe*. European Comission JRC, Institute for Environment and Sustainability. [online] Available at: <http://www.ec-gis.org/sdi/publist/pdfs/annoni-et-al2003eur.pdf> [Accessed 20 February 2010]

- BRGM, 2009. (Bureau de recherches géologiques et minières). *La Directive INSPIRE en 10 points*. [online] Available at: http://inspire.brgm.fr/presentation/Documents/INSPIRE_BRGM_V5.pdf [Accessed 20 February 2010].
- BUSTLER, 2009. *Ten Scenarios for 'Grand Paris' Metropolis Now Up for Public Debate*. [online] Available at: http://www.bustler.net/index.php/article/ten_scenarios_for_grand_paris_metropolis_now_up_for_public_debate/ [Accessed 10 March 2011].
- CEPRI, 2010. UMR 6173 CNRS: *METHODOLOIRE*, *Développement d'une méthodologie de mise en perspective des dommages économiques à l'échelle du bassin fluvial de la Loire*. Final report, (78 p.). [online] Available at: <http://www.plan-loire.fr/fr/les-plates-formes/prevention-des-inondations/demarche-industrielle/cooperation/projet-de-recherche/> [Accessed 25 July 2011].
- CGMW (COMMISSION DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DU MONDE), 2008. [online] Available at: http://ccgm.free.fr/couleur_fr.html [Accessed 25 July 2011].
- CHRISTIE, B., 2011. *Money 500 map*. [online] Available at: http://www.bryanchristiedesign.com/search_display.php?illustration=338 [Accessed 10 May 2009].
- EEA (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY), 2007. *Water bodies not at risk (WFD Article5)*. [online] Available at: <http://www.eea.europa.eu/themes/water/interactive/art5-risk> [Accessed 10 July 2010].
- EUROPEAN COMMISSION, n.d. *INSPIRE Geoportal*. [online] Available at: <http://www.inspire-geoportal.eu/> [Accessed 2 February 2010]
- EUROPEAN COMMISSION, 2008a. *Waternote 12 A Common Task - Public Participation in River Basin Management Planning*. [online] Available at <http://ec.europa.eu/environment/water/participation/pdf/waternotes/WN12-Participation-HU.pdf> [Accessed 25 February 2010].
- GEARTHBLOG (GOOGLE EARTH BLOG), 2006. *FCC Data Visualization in Google Earth*. [online] Available at: http://www.gearthblog.com/blog/archives/2006/06/fcc_data_visualization_in_google_earth.html [Accessed 25 August 2011].
- GRLEVELX, nd. *Moore tornado*. [online] Available at: http://www.grlevelx.com/gr2analyst/volume_renderer.htm [Accessed 15 May 2011].

- HOUILLE A., NOURREDINE M., SIDIBÉ S-M., 2009. *Projet tutoré: la mialle régulière*. dirigé par P. Quodverte, sem. 2 2008/2009, (66 p).
- LEROUX M., 1983. *Le climat de l'Afrique tropicale*. Paris, Champion, 1vol. (633 p.).
- MAFI, n.d. *eWater*, 1:50 000-es nézet. [online] Available at: < <http://mafi-loczy.mafi.hu/ewater/>> [Accessed 31 October 2011].
- MEDDTL VIGICRUE, n.d. *Vigicrues: Information sur la vigilance "crues"*. Carte n°31102011_16 [online] Available at: < <http://www.vigicrues.gouv.fr/>> [Accessed 31 October 2011].
- ONEMA (OFFICE NATIONAL DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES) , 2008. *SDAGE 2008/2009 : charte sémiologique pour les cartes d'objectif et d'état*. V. 0.2
- TURCZI, V., 2009. *Volet cartographique de la directive « inondation » dans le bassin de la Loire*. [rapport de stage, non edited] Établissement Public Loire, Orléans.
- VEREET, G., & VINCEVICIENE, V., 2008. *WISE – Water Information System for Europe*, First Marine Board Forum, Oostende, 15 May 2008. [presentation].

Felhasznált szoftverek:

Adobe Flash CS3
Adobe Illustrator CS2
AMADO
ArcGIS 9.3
MapInfo 10

Függelék

1. sz. függelék A VKI végráhajtásának összehasonlítása

Összehasonlítás elemei		FRANCIAORSZÁG	MAGYARORSZÁG
VKI, 2000/60/EC	rendezési egység	hat nagy vízgyűjtő	KÖVIZIG-ek területei (adminisztratív alapú)
Vízrendezés és - gazdálkodás hagyományai	igazgatásért felelős szervek	hat vízügynökség, hét vízgyűjtő bizottság	KÖVIZIG-ek, VKKI, KvVM
	vízgazdálkodás eszköze	Vízgazdálkodási Főterv (SDAGE), Vízgazdálkodási Terv (SAGE)	
VKI hatásai	VKI által előírt rendezési egységek	víztest, vízgyűjtő kerület	víztest, vízgyűjtő kerület
	megvalósult végrehajtási egységek	kilenc vízgyűjtő kerület (hat nagy vízgyűjtő is megmarad)+ négy tengerentúli vízgyűjtő kerület	Duna nemzetközi vízgyűjtő kerület
		(részvízgyűjtők)	négy részvízgyűjtő: Duna-közvetlen, Tisza, Dráva, Balaton
			42 tervezési alegység
		Loire-Bretagne vízgyűjtő kerület: 2293 víztest (2150 felszíni, 143 felszín alatti)	Magyarország:1267 víztest (869 vízfolyás, 213 állóvíz, 185 felszín alatti)
VKI végrehajtás résztvevői	Európai szint	Európai Bizottság (Környezetvédelmi Főigazgatóság)	
		Közös Kutatóközpont (JRC)	
		Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA)	
	Országos szint	Minisztérium Élővilágért és Vízért Felelős Igazgatósága	Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium
		Együttműködő hatóságok: Vízügyi Nemzeti Bizottság (CNE), Vízügyi Tárcaközi Küldöttség (MIE)	Víz Keretirányelv Stratégiai Koordinációs Tárcaközi Bizottság (Víz Igazgató)
		Közintézmények: BRGM, IFREMER, INERIS, Francia Vízügyi Hivatal (ONEMA)	ÖKO Zrt vezette konzorcium (MÁFI, KÖVIZIG, KTVF, NPI)
		Közérdekű szervezetek: Nemzetközi Vízügyi Hivatal (OIEAU)	
	Vízgyűjtői szint		
	Nemzetközi	Rajna Védelmére Szolgáló Nemzetközi Bizottság (ICPR)	Duna Védelmére Szolgáló Nemzetközi Bizottság (ICPDR)
	Nemzeti	hat vízügynökség, hét vízgyűjtő bizottság	megegyezik az országos szinttel
		vízgyűjtők koordináló prefektusai	
		vízgyűjtők területi közintézményei	
	Régiói szint	Lakás, Fejlesztés és Környezetvédelem Regionális Igazgatóság (DREAL)	12 KÖVIZIG
			10 KTVF
			10 NPI
Végrehajtás eszköze a VKI szerint		vízgyűjtő-gazdálkodási terv	vízgyűjtő-gazdálkodási terv
Megvalósult végrehajtási eszköz		Vízgazdálkodási Főterv (SDAGE) kiegészítése a VKI követelményeinek megfelelően	Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv (OVGT)
		(Vízgazdálkodási Terv (SAGE))	Részvízgyűjtő szintű Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv
			Alegység szintű Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv
Jelentéstevés		Eionet Reportnet WISE	

2.sz. függelék. A VKI térképek összesítő elemzése

Kritériumok	VKI ad rá előírást (kémiai állapot)									VKI nem ad rá előírást (vízkivételek)						
	Magyarország			Franciaország			Nemzetközi		Európai	Magyarország		Franciaország		Nemzetközi		
	Alegység	Részvízgyűjtő	Országos	Loire-Bretagne	Rajna-Majna	Országos	ICPDR	ICRP	WISE		Országos	Loire-Bretagne	Rajna-Majna	ICPDR	ICRP	
Térképek száma	1	1	1	2 (álló, folyóvíz)	3 (terület)	2 (álló, folyóvíz)	2 (Duna, Tisza)	1	végtelen		5 (1 felszíni, 4 felszín alatti)	1	3 (koncepció)	2 (Duna, Tisza)	1	
Tematika/Problémafelvetés	ugyan az									különböző						
Megcélzott közönség	1 féle közönség									1 féle közönség						
Megjelenítési eszköz	Elsősorban képernyő, másodsorban nyomtatás									Kizárólag képernyő	Elsősorban képernyő, másodsorban nyomtatás					
Szoftver/Adatok típusa	Térinformatikai (ArcGIS)									Webes alkalmazás		Térinformatikai (ArcGIS)				
Háttértérkép	Domborzatárnyékolás, adminisztratív			Adminisztratív		Domb.árny (1.) /Admin. (2.)		D.árny., admin.	Admin.	Urfelvétel (NASA Visible Earth)	Domborzatárny., admin.		Admin.		D.árny., admin.	Admin.
Térképi tartalom	Statikus									Nagyítás következtében interaktív		Statikus				
Ábrázolt adatok típusa	Minőségi			Minőségi és mennyiségi			Minőségi			Minőségi és mennyiségi		Minőségi				
Témák száma és kapcsolata	Analitikus (egy téma feldolgozása)									Analitikus (egy téma feldolgozása)						
Vetület	EOV			Lambert 93			ETRS 89			EOV		Lambert 93			ETRS 89	
Méretarány	Közepes	Kis					Duna: 1: 4 500 000 (1: 6 000 000) Tisza: 1: 2 000 000 (1: 3 000 000)	Kis	Dinamikus	Kis					Duna: 1: 4 500 000 (1: 6 000 000) Tisza: 1: 2 000 000 (1: 3 000 000)	Kis
Geometria elemek	Pont, Vonal, Felület			Pont, Vonal		Vonal, Felület		Pont, Vonal	V, F	Pont, Vonal, Felület	Pont, Vonal, Felület		Pont	P, V, F	Pont, Vonal	V, F
Megjelenítési osztályok	V, Hf			J, V		V, Hf		J, V	J, V, Hf	D, V, Hf		J, D, V, Hf		J, V	J, V, Hf	J, V
Ábrázolási rendszer	V-V, Hf-F			V-V, J-P		V-V, Hf-F		J-P, V-V	V-V, Hf-F	V-V, Hf-F, D-F		J-P, V-V, D-F, D-V, Hf-F		J-P, V-V	J-P, V-V, Hf-F	V-V, Hf-F
Ábrázolási módszer	V.á., F.á.			V.á., Pvk.		V.á., F.á.		Pszerű j., V.á.	V.á., F.á.	V.á., F.á., Kdiagr.		Pszerű j., V.á., Kdiagr, V. von. diagr., hibás Fkart.		Pszerű j., V.á.	Pszerű j., V.á., F.á.	V.á., F.á.
Vizuális változók																
Méret																
Intenzitás																
Felbontás																
Szín																
Irányultság																
Alak																
Mintázat																
Helyzet																
Egyéb változók	domborzatárnyékolás			nincs		árnyékolás		átlátszóság, domb.árnyékolás	nincs	zoom, interaktivitás, 3D	domborzatárnyékolás		nincs		átlátszóság, domb.árnyékolás	nincs
Olvashatóság/ Zsúfoltság	2,5	2	1,5	2	2,5	1	1,5	3	4	1	1	2	2	2	2	2
Esztétika	2,5	2,5	2,5	2	2,5	1	2,5	2,5	3	2	1	2	2	2	2	2
Érzelem/ manipulálás	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Harmonizálás:	Van de hiányoznak pontosítások									Nincs						
Országon belüli	Igen (nagyítás az egyes szintek között)			Igen (közös központi jelkulcs)						Nincsenek más szintek		Nincs harmonizáció				
Országok közötti	Elnagyoltan igen (színek), de színek összetétele eltérően értelmezett, koncepció szerint nem									Egyáltalán nem: különböző megjelenítés, eltérő koncepció						
Nemzetközi vk közötti							Elnagyoltan igen, de színek összetételének eltérő értelmezése							Nincs haronizáció		
Nemzetközi	Elnagyoltan igen (színek), de színek összetétele eltérően értelmezett, koncepció szerint nem									Egyáltalán nem: különböző megjelenítés, eltérő koncepció						
Európai	Elnagyoltan igen (színek), de színek összetétele eltérően értelmezett, koncepció szerint nem									WISE térkép nincs erre						

Harmonizáció:

Van
Vannak közös pontok, de hiányoznak pontosítások
Nincs

Olvashatóság 1-5	1 nem olvasható 5 jól olvasható
Esztétika 1-5	1 nem esztétikus 5 esztétikus
Érzelem 1-5	1 negatív érzést vált ki 5 pozitív érzést vált ki

Geometria elemek:

Pont	P
Vonal	V
Felület	F
Megjelenítési osztályok:	
Jel	J
Diagram	D
Vonal	V
Homogén felület	Hf

Ábrázolási rendszer:

Vonal - Vonal kapcs.	V-V
Homogén felület-felület kapcs.	Hf-F
Jel-Pont kapcs.	J-P
Diagram-Felület kapcs.	D-F
Diagram-Vonal kapcs.	D-V

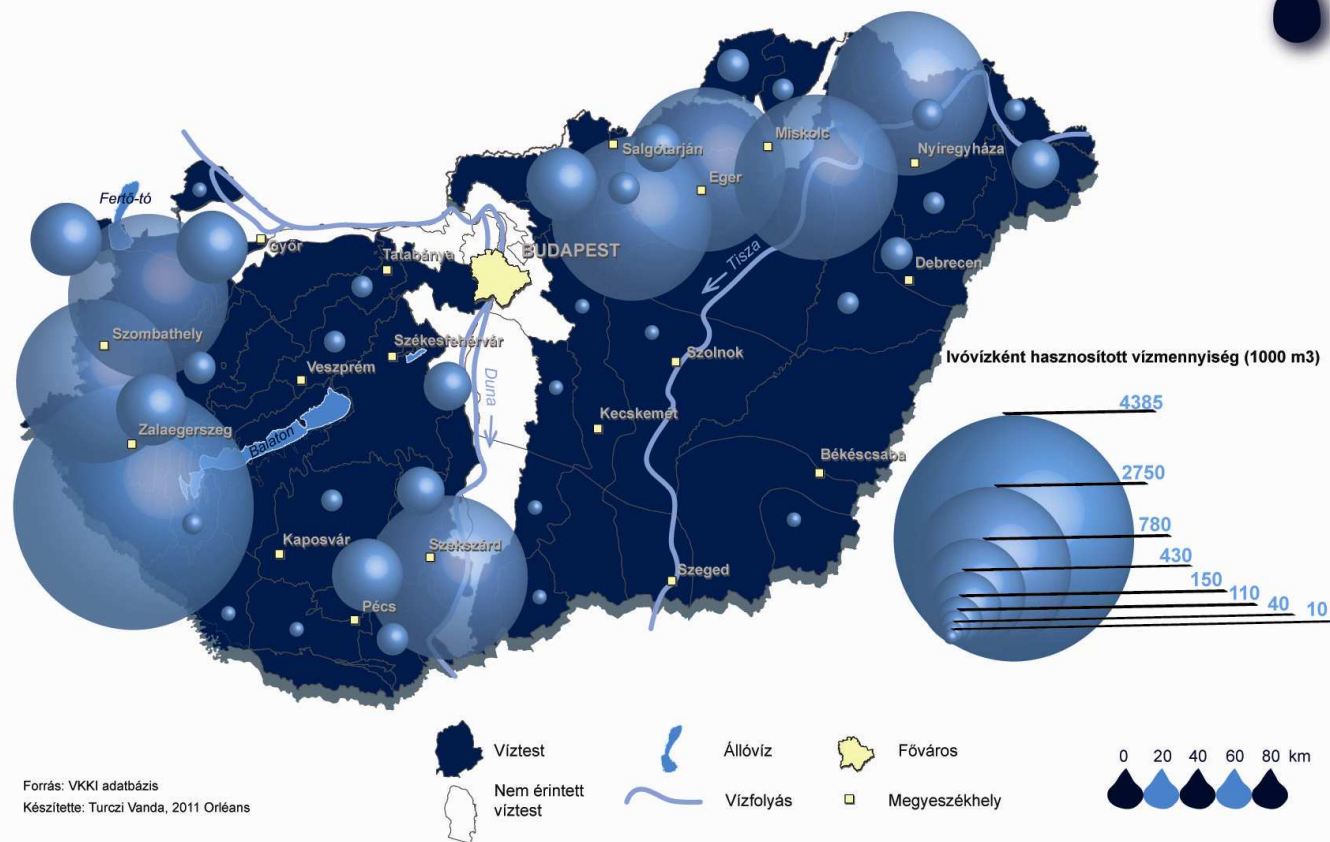
Ábr. módszer:

Pontszerű jel	Pszerű j.
Pontra vonatkozó kartogram	Pvk.
Vonalas ábr.	V.á.
Felület ábr.	F.á.
Kartodiagram	Kdiagr.
Vonalra vonatkozó diagram	V. von. diagr.
Felület kartogram	Fkart.

3. sz. függelék Javaslatok az OVGT 0210 térképére (Víz kivétel felszín alatti vizekből, sekély porózus és sekély hegyvidéki víztest esetén Ivóvízként hasznosított vízkivétel mennyisége)

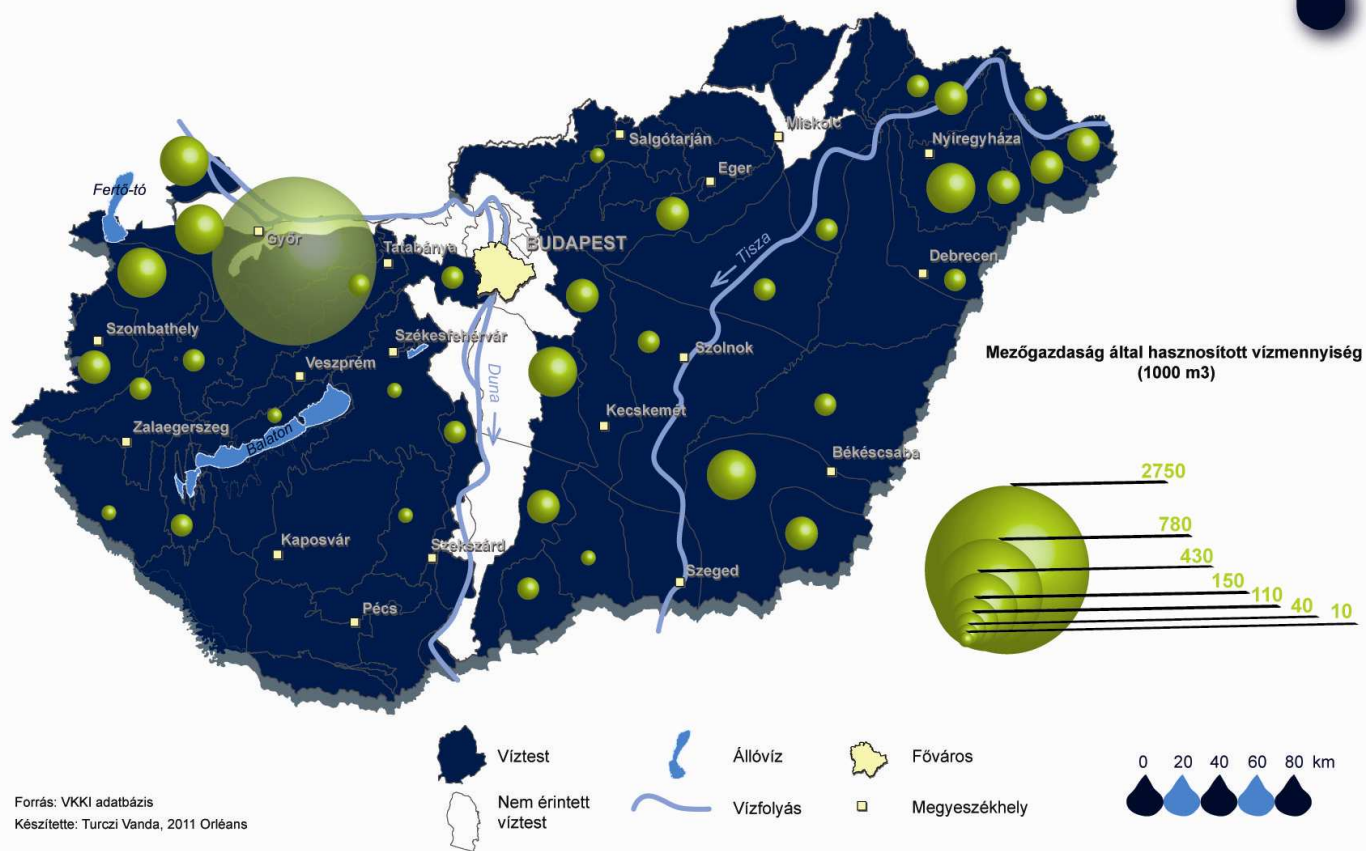
Vízkivétel felszín alatti vizekből sekély porózus és sekély hegyvidéki víztest esetén
Ivóvízként hasznosított vízkivétel mennyisége

É

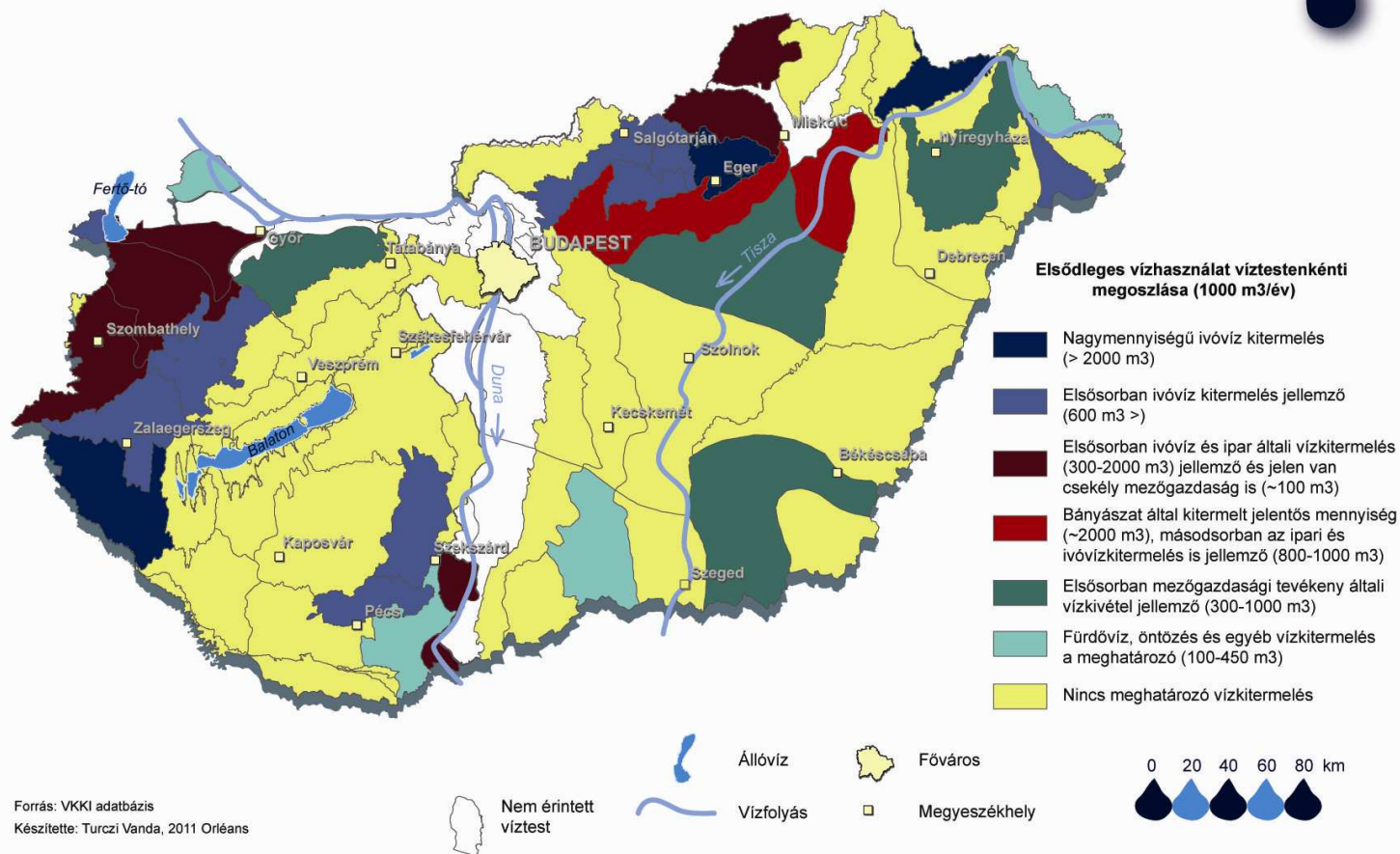


Víz kivétel felszín alatti vizekből sekély porózus és sekély hegyvidéki víztest esetén
Mezőgazdaság által hasznosított vízkivétel mennyisége

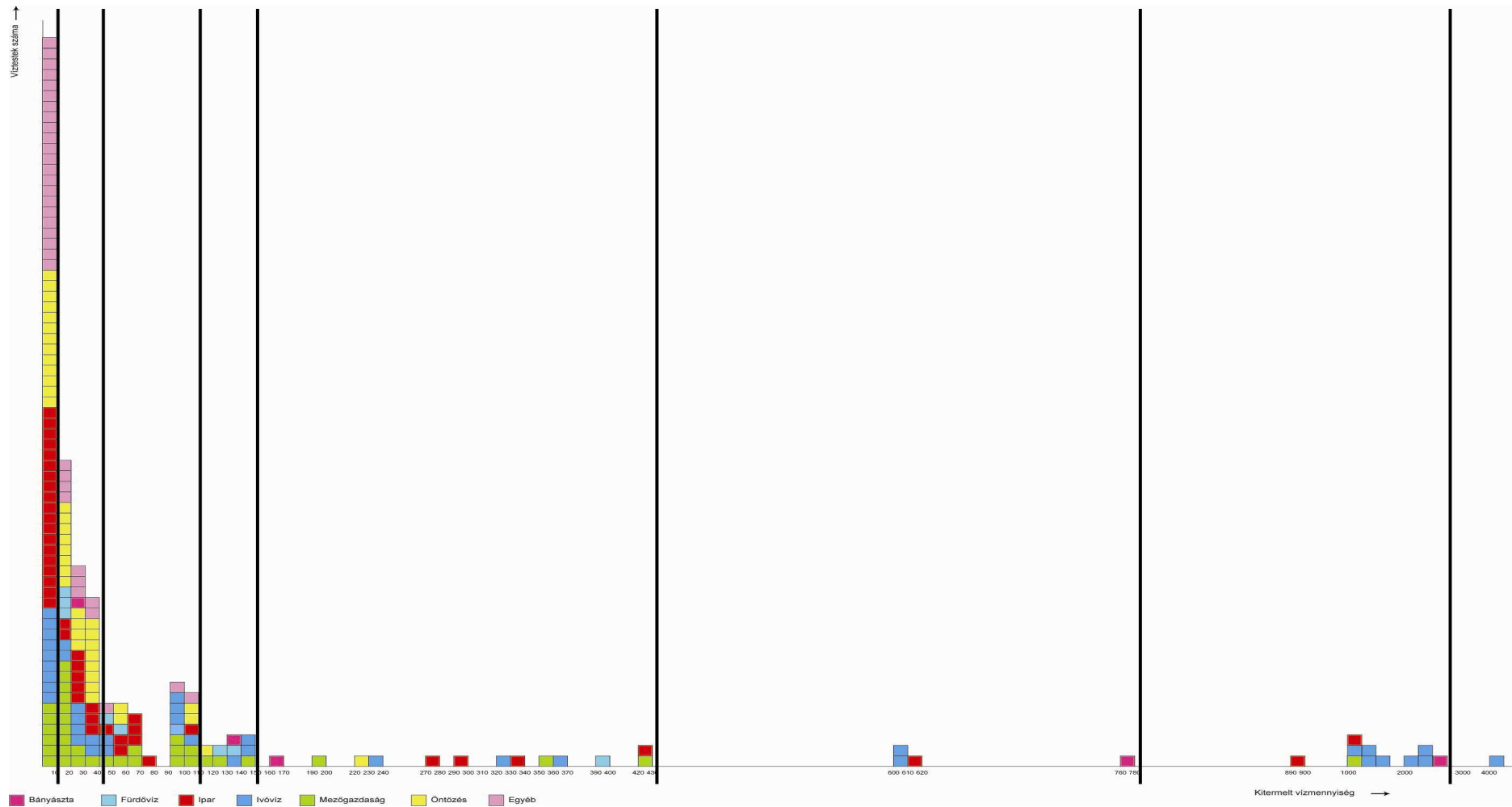
É



Elsődleges vízhasználat víztestenkénti megoszlása sekély porózus és sekély hegyvidéki víztest esetén



4. sz. függelék Hisztogram a kitermelt vízmennyiség osztály határainak megállapítására



5. sz. függelék Szerkesztői utasítások

ANALITIKUS TÉRKÉP

		Kontúr		Kitöltés	Betűméret és -típus
		Szín (CMYK)	Vonalvastags.	Szín	
Vízrajz:	Állóvíz	56, 29, 2, 0	3 pt		
	Folyó	81, 35, 1, 0	0,5 pt	17, 0, 1, 0	
Víztest:	Érintett víztest	65, 58, 57, 36	0,48 pt	100, 87, 35, 26	
	Nem érintett víztest	65, 58, 57, 36	0,48 pt	0, 0, 0, 0	
Település		75, 68, 67, 90	0,48 pt	2, 0, 44, 0	
Árnyék	Települések			62, 54, 55, 28	
	Magyarország			71, 46, 44, 14	
Névrajz:	Települések			34, 27, 28, 0	9 pt Arial, Bold (Bp 11 pt)
	Települések árnyék			66, 57, 59, 38	9 pt Arial, Bold (Bp 11 pt)
	Állóvíz			100, 92, 40, 56	10 pt Arial, Italic
	Folyó			56, 29, 2, 0	10 pt Arial, Italic
Tematika:	Bányászat			4, 92, 0, 0	
	Egyéb			10, 50, 0, 0	
	Fürdővíz			52, 0, 13, 0	
	Ipar			0, 100, 100, 0	
	Ivóvíz			72, 19, 0, 0	
	Mezőgazdaság			36, 0, 100, 0	
	Öntözés			6, 2, 90, 0	

SZINTETIKUS TÉRKÉP

		Kontúr		Kitöltés	Betűméret és -típus
		Szín	Vonalv.	Szín	
Vízrajz:	Állóvíz	56, 29, 2, 0	3 pt		
	Folyó	81, 35, 1, 0	0,5 pt	17, 0, 1, 0	
Víztest:	Nem érintett víztest	65, 58, 57, 36	0,48 pt	0, 0, 0, 0	
Település		75, 68, 67, 90	0,48 pt	2, 0, 44, 0	
Árnyék	Települések			62, 54, 55, 28	
	Magyarország			71, 46, 44, 14	
Névrajz:	Települések			34, 27, 28, 0	9 pt Arial, Bold (Bp 11 pt)
	Települések árnyék			66, 57, 59, 38	9 pt Arial, Bold (Bp 11 pt)
	Állóvíz			100, 92, 40, 56	10 pt Arial, Italic
	Folyó			56, 29, 2, 0	10 pt Arial, Italic
Tematika:	Nagymennyiségű ivóvíz kitermelés (> 2000 m ³)	65, 58, 57, 36	0,48 pt	100, 87, 35, 26	
	Elsősorban ivóvíz kitermelés jellemző (600 m ³ >)	65, 58, 57, 36	0,48 pt	80, 67, 15, 6	
	Elsősorban ivóvíz és ipar általi vízkitermelés (300-2000 m ³) jellemző és jelen van csekély mezőgazdaság is (~100 m ³)	65, 58, 57, 36	0,48 pt	37, 96, 84, 58	
	Bányászat által kitermelt jelentős mennyiség (~2000 m ³), másodsorban az ipari és ivóvízkitermelés is jellemző (800-1000 m ³)	65, 58, 57, 36	0,48 pt	20,100, 100, 12	
	Elsősorban mezőgazdasági tevékeny általi vízkivétel jellemző (300-1000 m ³)	65, 58, 57, 36	0,48 pt	58, 0, 38, 0	
	Fürdővíz, öntözés és egyéb vízkitermelés a meghatározó (100-450 m ³)	65, 58, 57, 36	0,48 pt	82, 35, 65, 19	
	Nincs meghatározó vízkitermelés	65, 58, 57, 36	0,48 pt	9, 1, 79, 0	

Harmonisation de cartes thématiques liées à l'eau dans l'union européenne; élaboration d'un modèle de carte européen pour l'analyse de l'environnement

1. Introduction

Dans nos sociétés, fortement industrialisées, le rôle stratégique de l'eau s'accroît continuellement. L'influence des activités agricoles et industrielles suscite de plus en plus l'inquiétude pour la gestion de l'environnement qui devrait être appréhendée et gérée à l'échelle globale. En effet, la montée en puissance d'une gouvernance internationale aboutit à la globalisation des données environnementales et géopolitiques de la planète. Pourtant, la terre est divisée par des frontières artificielles, souvent politiques. Or, les problématiques liées à l'eau, qu'elles se posent en termes de ressources, de contraintes ou de risques, sont éminemment internationales et transfrontalières. La gestion de cette ressource fait donc l'objet de concertations internationales, créatrices de normes environnementales et de gestion.

Dans le choix de mon sujet, c'est l'approche environnementale, l'observation et la recherche de solutions aux problèmes soulevés, qui ont guidé ma réflexion. L'analyse des systèmes naturels globaux est divisée selon les organismes régionaux, nationaux et internationaux. Leurs travaux sont encadrés par une gestion scientifique et juridique, basée sur la communication. La comparaison des données d'origines différentes et sans prise en compte des frontières n'est possible qu'à l'aide d'une harmonisation fondée sur les normes internationales. La carte est à ce titre un outil de transmission de l'information organisée grâce à des bases de données. Mon objet d'étude s'articule autour de la communication cartographique dans un contexte scientifique et juridique.

Cette thèse se concentre alors sur l'analyse sémiologique de la représentation cartographique qui traite de la thématique de l'eau dans un cadre européen. Il s'agit de comprendre et d'interpréter la mise en œuvre des processus de communication basés sur les cartes ; prenons deux exemples de territoire, la Hongrie et la France (district Loire-Bretagne). Ces deux pays aux pratiques différentes définissent le cadre spatial de mes recherches. Puisque l'on aborde une problématique transfrontalière, la situation des pays limitrophes peut aussi être évoquée. Ainsi, ma thèse de doctorat se fonde fortement, d'une part, sur la directive INSPIRE (Infrastructure for spatial information in Europe) dont l'objectif est l'harmonisation des informations spatiales dans l'Union Européenne et, d'autre part, sur la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) qui vise à atteindre d'ici 2015 une qualité supérieure, tant pour les eaux souterraines que pour les eaux superficielles, y compris les eaux cotières. Ces réglementations obligent les pays à produire des cartes et exigent également une concertation mutuelle au niveau national et international.

La problématique générale de la thèse s'inscrit dans le fait que la représentation des cartes liées aux problèmes hydrologiques n'est pas homogène. Elle s'articule autour des questions suivantes :

1. L'harmonisation, nécessaire à la communication cartographique dans les directives

européennes tel que la DCE est-elle pertinente ? Dans quel mesure influence t-elle la compréhension de la carte ?

2. Dans le cas où l'harmonisation n'est pas parfaite, comment pourrait-on trouver une solution pour que les exigences des directives soient respectées, sans compromettre l'intégration des publics visés ni menacer les travaux d'uniformisation ?
3. L'efficacité de la communication à base de cartes est étroitement liée à la systématisation des données. Quel système de classement peut être établi pour une description claire de la visualisation cartographique ?
4. Quelles sont les possibilités qui existent pour utiliser des représentations innovantes dans un contexte scientifique et juridique ? Quel public peut être ciblé par ces représentations non traditionnelles ?

La thèse se divise en cinq chapitres :

1. **Nécessité de l'harmonisation : directives et projets européens.** Dans ce chapitre, je présente des directives liées à l'eau en mettant l'accent sur l'harmonisation qui fournit la base de la communication dont l'objectif est d'assurer l'homogénéité et la possibilité de comparaison entre les pays. Les directives examinées établissent le cadre de mon sujet.
2. **Création des critères d'analyse pour l'examen des cartes thématiques liées à l'eau.** Je propose ici une méthode pour examiner des cartes produites par la DCE. Dans cette optique j'ai comparé les traditions de la cartographie thématique françaises et hongroises qui ont des bases divergentes et enrichissent la construction des réflexions futures.
3. **Obligations cartographiques françaises et hongroises pour la mise en œuvre de la DCE. Analyse et comparaison.** Dans cette partie j'examine des cartes qui ont été produites par la DCE. J'étudie l'organisation de la gestion de l'eau et la mise en œuvre de la DCE en Hongrie et en France afin d'expliquer les différences observées sur la représentation des cartes.
4. **Communication cartographique liée à l'eau dans le contexte réglementaire européen.** J'ai mis l'accent sur la présentation de la communication dans cette partie. Elle traite les éléments relatifs à celle-ci qui influencent les différents publics, en particulier les décideurs. En s'appuyant sur les résultats des analyses des cartes de la DCE, j'ai établi un modèle de communication. L'utilisation de ce modèle est une recommandation dans la communication cartographique de la DCE.
5. **Proposition des nouveaux prototypes pour les cartes analysées dans le cadre de la DCE.** Dans ce chapitre je participe à la mise en place d'une nouvelle classification des variables visuelles de Jacques Bertin et autres basée sur les Systèmes d'information géographique (SIG). Cette nouvelle approche est la base théorique de la construction de mes prototypes.

En définitive, l'objectif de cette thèse est de contribuer à résoudre des problèmes de représentation des enjeux liés à l'eau et de combattre les barrières de communication liées aux problèmes environnementaux internationaux.

2. Harmonisation des directives et des projets européens : une nécessité

Les préoccupations relatives à la pollution, aux dégradations environnementales et à l'utilisation de l'eau sont en partie liées aux évolutions économiques accélérées depuis quelques décennies. Pour cette raison, la prise de décisions améliorant et conservant l'état environnemental et définissant les conditions de vie des futures générations, occupe un rôle important parmi les objectifs de l'Union Européenne (UE). Pour résoudre ces problèmes environnementaux l'Europe a produit des séries de réponse. Depuis la fin des années 1990 des directives apparaissaient pour préserver l'environnement, prévenir des problèmes environnementaux et préparer la société à réagir.

Les directives INSPIRE (2007/2/EC) et DCE (2000/60/EC) s'inscrivent dans les actions de l'UE pour répondre aux problèmes environnementaux. Elles fournissent le cadre réglementaire de matière et incitent à harmoniser les données spatiales. La prise en compte du cadre législatif des directives est nécessaire car il oriente les échanges et la communication au sein de l'UE. De plus, j'insiste sur l'intérêt et la mise en valeur des cartes dans les mesures d'application des directives.

La directive INSPIRE, adoptée en 2007, s'articule autour de l'harmonisation des données géographiques. Son objectif principal est de construire une infrastructure commune de ces informations au niveau européen. Elle concerne 34 thématiques liées à l'environnement. Elles sont divisées en trois grands groupes. Le premier concerne les données géographiques qui aident à se repérer sur le territoire tel que le référentiel de coordonnées, les unités administratives, l'hydrographie (essentielle dans la DCE), etc. Le second groupe comprend les thématiques complémentaires comme l'altitude, l'occupation du sol, la géologie etc. Le dernier classement reprend les plus grandes données thématiques : l'usage des sols, les zones de risque naturel, les régions maritimes etc.

Pour atteindre ses objectifs elle a plusieurs obligations (EC, 2007) :

- production des métadonnées à l'aide des standards européens (ISO 19115, ISO 19119)¹,
- harmonisation des données spatiales et assurance de leur libre accès,
- élaboration d'un réseau interopérable permettant d'accéder aux données spatiales, et des services garantissant la recherche et la consultation gratuites,
- partage des données entre les autorités publiques.

Bien qu'INSPIRE oblige à uniformiser les données géographiques, elle ne donne aucune indication concernant la cartographie harmonisée de ces données. Où est le rôle du cartographe dans la mise en œuvre d'INSPIRE ? Pour cela il faut revenir aux significations de la carte. Elle peut servir d'outil de communication (Koláčný, 1969 ; Robinson et al., 1975, Tufte, 1983). Selon Jacques Bertin (1967) elle est une représentation qui se base sur les règles de la sémiologie graphique. De plus la carte forme un modèle de données spatiales structurées et succinctes (Visvalingam, 1989). Par conséquent, si l'on considère la carte comme un modèle de données, elle fait donc nécessairement partie du processus d'harmonisation dérivé de la directive INSPIRE. Toutefois la

¹ http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Metadata/INSPIRE_MD_IR_and_ISO_v1_2_20100616.pdf

production de cartes devrait succéder à l'uniformisation ; en effet, dès l'instant où les données ne sont pas harmonisées, on ne peut s'attendre à une homogénéisation des cartes en aval. La mise en œuvre d'INSPIRE est en cours mais elle est loin d'être totalement appliquée. Il y a encore quelques points à éclaircir comme la définition des modèles de données ou les problèmes de financement dans les pays moins avancés dans le domaine des réformes européennes. Cependant des signes encourageants se manifestent avec l'apparition des portails tels Géoportail, GéoBretagne, GéoCentre². On peut les considérer comme les premières mises en œuvre d'INSPIRE. L'objectif principal est, rappelons-le, la création d'une infrastructure de données géographiques européennes harmonisées qui peuvent également servir de base à la DCE dans ses travaux liés à l'obtention de données géographiques.

La DCE, entrée en vigueur en 2000, a été complétée en 2007 par les principes liés aux données géographiques depuis l'apparition de la directive INSPIRE. Suite à son objectif (obtenir un bon état des eaux d'ici à 2015), la DCE doit établir un nouveau cadre pour la politique de l'eau communautaire où elle est considérée comme une valeur très importante. On voit ainsi de nouvelles notions : « *L'eau n'est pas un bien marchand comme les autres mais un patrimoine qu'il faut protéger, défendre et traiter comme tel...* » (EC, 2000). La gestion des eaux est basée sur une unité commune qui est la masse d'eau³. Les dispositions de la mise en œuvre sont coordonnées par les districts hydrographiques⁴. La gestion des eaux ne s'effectue pas par les bassins versants dans tous les pays européens. Alors qu'en France ce type de gestion a déjà fait ses preuves, en Hongrie, il a fallu tout réorganiser car la gestion de l'eau s'effectuait en fonction des frontières administratives. Mais, lorsque les districts hydrographiques ne coïncident pas avec ces découpages, une coopération internationale est indispensable.

La DCE doit fournir ses rapports tous les six ans à l'Union Européenne et doit intégrer des cartes liées à la qualité de l'eau. En outre la directive a un aspect innovant car elle oblige l'implication du public dans sa mise en œuvre. Sont donc ciblées trois catégories : les décideurs, le grand public et les experts (EC, 2000). C'est pour cette raison que la mise en œuvre doit se fonder sur la communication et les cartes doivent servir d'outils nécessaires à cette démarche. Les cartes à produire émanent des plans de gestion du district hydrographique (PGDH) (VKKI, 2009a ; Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2009), outil de la mise en œuvre de la DCE. D'après les initiatives de l'harmonisation, ces productions cartographiques peuvent être divisées en deux grands groupes :

- dans le cas où la DCE donne une indication concernant la représentation, elle impose des couleurs pour représenter la qualité de l'eau. Par exemple, pour l'état écologique elle indique les couleurs suivantes : très bon (bleu), bon (vert), moyen (jaune), médiocre (orange), mauvais (rouge). Néanmoins elle ne précise pas la proportion de la colorimétrie⁵,
- dans le cas où la DCE ne donne aucune indication, elle impose par exemple, la création de cartes des zones protégées (captage d'eau destiné à la consommation humaine, eaux de baignade etc.) mais n'exige pas de représentation homogène à l'échelle européenne.

² <http://www.geoportail.fr/> ; <http://geobretagne.fr/accueil/> ; <http://www.geo-centre.fr/accueil>

³ La DCE distingue plusieurs types des masses d'eau en fonction de sa position (surfactive, souterraine, côtière) ou de son état (naturelle, artificielle, fortement modifiée). Elle la définit comme l'unité spatiale élémentaire pour l'évaluation de la qualité d'eau.

⁴ La DCE définit le district hydrographique de telle façon : « une zone terrestre et maritime, composée d'un ou plusieurs bassins hydrographiques ainsi que des eaux souterraines et eaux côtières associées... » (2000/60/EC, Article 2 Définitions)

⁵ RVB, CMJN

Initialement, pour les rapports nécessaires de la DCE un système d'information sur l'eau en Europe (Water information system for Europe – WISE)⁶ a été développé. Il a été complété par d'autres données : informations rassemblées par des différentes institutions au niveau européen, des données issues d'autres directives (Directive d'Inondation, Directive des Eaux baignades) (EC, 2009). WISE se forme donc une armature de données géographiques liées à l'eau ce qui pourrait signifier que WISE serait la mise en œuvre d'INSPIRE dans le domaine de l'eau. Cependant il ne compile que des données géographiques, des informations textuelles et statistiques. WISE contient par conséquent plus d'informations qu'INSPIRE n'en prévoit. WISE Viewer constitue la partie de visualisation du WISE qui est accessible par un plateforme web interactive. WISE ne sert qu'à visualiser des données de façon harmonisée mais également à vérifier l'état d'avancement de la mise en œuvre des directives dans les pays de membres (EC, 2009). Avec sa visualisation harmonisée au niveau européen, elle est la première initiative vers une représentation uniformisée.

Dans la palette européenne des directives et ses projets liés (WISE par exemple) on peut constater une grande complexité. Ces réglementations et leurs composantes associées, interdisciplinaires, ont pour objectif commun d'optimiser la compréhension et la compatibilité avec d'autres directives et leurs missions. Ces dernières, une fois transmise à l'UE vont alimenter les infrastructures des bases de données au sein de ces directives. L'harmonisation de ce système transfrontalier n'est possible qu'en combinant multiples structures (juridiques, techniques, conceptuelles, etc.). Les réglementations constituent la base du système de communication au niveau de la direction de ces infrastructures. L'élément déterminant, mais le moins encadré de cette communication reste la carte.

3. Création des critères d'analyse pour l'examen de cartes thématiques liées à l'eau

L'obligation liée aux cartes de la DCE comprend la production des cartes thématiques. Cet aspect se trouve au centre de mes recherches. Dans cette deuxième partie j'élaborer un système d'analyse pour examiner les cartes thématiques créées grâce à la DCE.

Pour construire ma méthode d'analyse je me base sur les possibilités de critères permettant d'établir différents types de la classification pour la rédaction de cartes thématiques. Les traditions cartographiques hongroises et françaises ne se basent pas sur les mêmes idées. Ces concepts se recouvrent et se complètent en même temps, ainsi mon système d'analyse consiste à les croiser. Le concept de la cartographie thématique hongroise décrit par István Klinghammer et Árpád Papp-Váry (1989) s'appuie fortement sur les règles graphiques alors que la cartographie thématique française, influencée par Jacques Bertin, se concentre plus sur la visualisation et la perception d'une carte. On peut découvrir de grandes différences dans la façon de définir les types de représentations que l'on peut utiliser sur une carte. J'ai, de ce fait, étudié les concepts des représentations décrits par Klinghammer et al. (1989) et Cauvin et al. (2007). Ils évoquent respectivement soit des modes de représentations basés sur des règles cartographiques, soit des modes de représentations classés en fonction de leurs implantations graphiques. En revanche Quodverte (1994) aborde les systèmes de représentations qui sont des assemblages spécifiques simples ou complexes de variables visuelles permettant de construire une carte thématique.

⁶
<http://water.europa.eu>

Klinghammer et al. (1989) définit le mode de représentation de la façon suivante : « C'est par l'implantation et l'imposition spatiales déterminées des éléments graphiques construits par des points, lignes et surfaces que l'on arrive aux méthodes de la représentation cartographique. »

Il spécifie sept grands groupes du mode de représentations :

- **méthode du signe** : on représente un objet ponctuel, linéaire ou surfacique donné sur le territoire d'une façon abstraite, symbolique. On l'utilise pour exprimer les données qualitatives ou quantitatives.
- **méthode du point** : elle présente la répartition d'un phénomène quantitatif à l'intérieur d'une surface. Tous les points s'expriment la même valeur d'unité et ils sont placés approximativement à l'endroit de répartition.
- **méthode de la surface** : elle sert à représenter et distinguer la zone de la répartition de certains phénomènes et objets. On utilise cette méthode pour la représentation des données qualitatives avec une implantation surfacique.
- **méthode du cartogramme** : elle se sert à représenter des données quantitatives absolues ou relatives qui concernent une surface mais sans avoir une localisation précise. On distingue deux types de cartogrammes en fonction si l'on représente des données absolues (cartogramme ponctuel) ou des données relatives (cartogramme surfacique).
- **méthode du diagramme** : on exprime avec un diagramme des composants quantitatifs ou l'évolution d'un phénomène ou objets donnés. On distingue trois différents diagrammes selon le type d'implantation concerné. En cas d'implantation ponctuelle ou linéaire on parle de diagramme ponctuel, s'il concerne une surface on l'appelle carto-diagramme. Le cas spécial de carto-diagramme est la bande alternée qui divise la surface en bandes.
- **méthode de l'isoligne** : elle est employée lorsqu'on lie des points de la même valeur. On distingue des isolignes naturelles ou pseudo-isolignes.
- **méthode du mouvement** : elle est utilisée pour exprimer le déplacement d'un objet ou d'un phénomène. On peut représenter en même temps la qualité, la quantité et la direction.

Cauvin et al. (2007) propose également des modes de représentation mais les classifie par rapport à leurs implantations graphiques et les détaille avec plus des nuances en fonction de caractéristiques différentes (types de données, significations graphiques, qualité d'extension). Cependant cela induit une difficulté de compréhension. Elle définit trois grands groupes :

- représentation ponctuelle :
 - données qualitatives nominales
 - données binaires
 - données qualitatives ordonnées
 - données quantitatives
- représentation linéaire :
 - signification linéaire
 - signification surfacique

- signification volumique
- représentation surfacique :
 - discret
 - continu

Quodverte (1994) est plus concis et contrairement à Klinghammer et Cauvin, il énonce des systèmes de représentation :

- cartes par maille
- cartes par bandes alternées
- cartogrammes
- cartes des migrations
- cartes du relief
- anamorphoses
- cartes des oursins

Ces trois approches sont extrêmement intéressantes mais peuvent néanmoins être difficiles d'accès. Les représentations que Quodverte appelle « systèmes » peuvent correspondre au mode de représentation de Klinghammer ou celle de Cauvin. Par contre si l'on étudie les définitions du système (J. de Rosnay, 1975 ; R. L. Ackoff, 1972 ; V. N. Szadovskij, 1976 ; L. von Bertalanffy, 1979) on peut résumer le système comme une cohérence au sein duquel les éléments sont en interaction. D'après cette définition toutes les cartes peuvent être considérées comme un système.

Mon objectif est de mener une réflexion sur les modes et systèmes de représentations. Je suis partie d'un concept géomatique. Tous les objets que l'on représente sur une carte possèdent une géométrie : ponctuelle, linéaire ou surfacique. Toutes ces primitives géométriques ont des symbolologies diverses ; ils peuvent donc être représentés différemment sur une carte. Les variables visuelles de Bertin améliorent leur perception sur une carte. D'après cette idée on peut distinguer des symbolologies suivantes :

- symbole : tous les éléments ponctuels qui ont une forme géométrique ou picturale et dont la taille n'est pas toujours stable et exprimant des données qualitatives ou quantitatives.
- diagramme : type d'élément ponctuel qui peut être décrit par les règles mathématiques et exprime des données quantitatives absolues ou relatives.
- ligne : tous les éléments linéaires qui ont une caractéristique unique, expriment des données qualitatives ou quantitatives mais ne dépend ni d'une direction ni de la valeur des précédentes et des suivantes
- isoligne : ligne qui joint des points de même valeur dont l'interprétation dépend des précédentes et des suivantes
- vecteur : ligne qui a ou qui exprime une direction
- surface homogène : tous les éléments surfaciques qui ont une caractéristique unique (par exemple occupation des sols)

- surface hétérogène : tous les éléments surfaciques qui disposent plusieurs types de caractéristique (par ex. un champ occupé par des plants de différents céréales)
- surface de changement continu : surface qui exprime une caractéristique qui change continuellement dans l'espace (par ex. relief)

Tableau 1 : Relations entre les significations géométriques et les systèmes de symbologie

Systèmes de symbologie	Significations géométriques		
	Ponctuel	Linéaire	Zonal
Symbole			
Diagramme			
Ligne			
Isoligne			
Vecteur			
Surface homogène			
Surface hétérogène			
Surface de changement continu			

Si l'on croise les significations géométriques et les symbologies (**Tableau 1**) on arrive à un système de relations qui, compte tenu de mes recherches, sont des systèmes de représentations qui peuvent être décomposés en différents modes de représentation.

A partir de ce tableau on peut déduire des systèmes de représentations qui sont définis par une simple relation. Cela détermine plusieurs modes de représentations en fonction des données qu'ils représentent ou des caractéristiques spécifiques. Par exemple, le système de représentation est construit à partir de la relation : symbole-ponctuel. Ces sont les modes de représentation que l'on peut déduire de cette relation :

- symbole ponctuel, par exemple : représentation des ressources minières de la France
- cartogramme ponctuel, par exemple : quantité du prélèvement des eaux souterraines par captage d'eau dans le comté de Pest en Hongrie
- carte de répartition, par exemple : répartition des communes dans le bassin Loire-Bretagne

Ce tableau sert alors à éclaircir les modes de représentations. La classification donne un sens nouveau aux systèmes de représentation.

Le type de représentation est seulement un critère de mon système d'analyse. En plus de ce critère j'ai répertorié tous les paramètres qui peuvent déterminer une carte : la thématique, la problématique, le public ciblé, le fond de carte, la conception, les variables visuelles de Bertin etc. Le tableau d'analyse peut être retrouvé dans l'annexe 1. Ce tableau sera utile à l'analyse des cartes de la DCE dans le chapitre suivant.

4. Comparaison entre les obligations cartographiques françaises et hongroises dans la mise en œuvre de la DCE

Deux zones d'études ont été choisies pour comparer la mise en œuvre cartographique de la DCE. Liées aux héritages historiques les frontières en France ou en Hongrie ne s'accordent ni avec les limites naturelles ni avec les grandes unités géographiques qui continuent de s'étendre dans les pays limitrophes (par ex. Roumanie, Allemagne, etc.). Néanmoins, grâce à sa taille, la France dispose d'un bassin hydrographique national qui est le bassin Loire-Bretagne, alors que tout le territoire de la Hongrie appartient au bassin international du Danube (VKKI, 2009). J'ai choisi de comparer le bassin Loire-Bretagne et la Hongrie car leurs tailles sont similaires. De plus la Loire et le Danube ont un rôle majeur dans ces deux pays. Il me semblait aussi intéressant de comparer un bassin versant entièrement intégré dans un territoire national comme la France et un autre, la Hongrie, qui dépend entièrement des pays frontaliers. Pour compléter cette étude j'ai intégré d'autres bassins comme celui du Rhin-Meuse⁷ ou le bassin du Tisza⁸ (deuxième plus grand cours d'eau en Hongrie).

Il est primordial de comparer les acteurs, les unités, les outils et le processus de la mise en œuvre dans les deux pays car ces facteurs peuvent influencer dans un autre temps la représentation des cartes.

La gestion de l'eau des deux pays résulte de traditions différentes. En France deux lois ont joué un rôle très important dans la constitution de la gestion de l'eau. Celle de 1964⁹, de décentralisation de la gestion de l'eau, a divisé la France métropolitaine¹⁰ en six grands bassins de gestion. Ils sont gérés par six agences de l'eau et sept comités du bassin¹¹. Dans la loi de 1992 les outils de gestion de l'eau ont été adaptés avec notamment la conception des Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et les Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE). Grâce à la DCE (2000/60/EC) qui a été transposée dans la loi française en 2004, les six grands bassins ont été réorganisés en neuf districts hydrographiques, considérant des districts hydrographiques internationaux donc des districts communs avec des pays voisins. Dans la mise en œuvre de la DCE les SDAGE ont été transformés selon les critères des PGDH.

La gestion de l'eau en Hongrie a elle aussi un passé. La première loi sur le droit de l'eau date de 1885 et elle prévalait durant les 80 années qui ont suivi sa mise en application. Dès 1964, (comme en France mais avec des objectifs totalement opposés) ils ont adopté une centralisation totale selon laquelle l'eau appartient entièrement à l'état. En 1995 sont créées 12 Directions de l'eau et l'environnement (KÖVIZIG). Elles agissent au niveau régional mais leurs délimitations ne sont pas tout à fait équivalentes avec des limites régionales administratives. Elles ont un rôle important dans la mise en œuvre de la DCE au niveau des sous-bassins. A partir de 2007 c'est la Direction principale de l'eau et de l'environnement (VKKI) qui devient l'organisme central de la gestion de l'eau. Dans la mise en œuvre de la DCE la Hongrie avait un handicap par rapport à la France puisqu'elle est entrée dans l'Union Européenne en 2004 alors que la directive est entrée en vigueur dès 2000. Si la France a eu le temps d'appréhender la DCE, à l'occasion des négociations

⁷ <http://www.eau-rhin-meuse.fr/>

⁸ http://www.icpdr.org/icpdr-pages/tisza_basin.htm

⁹ Loi n°64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution

¹⁰ Avec les départements d'outre mer (écartés de l'étude) la France compte 12 bassins au total.

¹¹ Depuis 2004 la Corse a un comité du bassin séparé de Rhône méditerranée.

préparatoires, la Hongrie a dû s'adapter à une situation déjà établie. Par conséquent, elle a dû être épaulée par l'Allemagne (EU Twinning Project, 2005). Pour être en conformité avec les obligations de la DCE, la Hongrie a créé des unités de gestion qui n'existaient pas avant. Elle a été divisée en quatre sous-bassins et 42 unités de planifications (VKKI, 2009).

Par ailleurs il existe depuis plus de 10 ans une relation de coopération entre le VKKI et l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et Seine-Normandie, qui a été renouvelée en 2008 et complétée par des sollicitations de la DCE (solutions techniques, problèmes du financement, etc.).

Dans l'aspect cartographique ce sont les PGDH, équivalent au SDAGE en France, qui permet d'établir des cartes. Le premier PGDH a dû être rapporté à l'UE fin 2009. En France pour tous les sept grands bassins¹² les SDAGE ont été élaborés en tenant compte des districts hydrographiques internationaux et complétés par des cartes (parfois en annexe). Pour la Hongrie un PGDH a été réalisé à l'échelle nationale, 4 au niveau des sous-bassins et 42 à l'échelon des unités de planification qui comprennent environ 2800 cartes au total.

J'ai effectué deux examens à l'aide de mon système d'analyse développé dans le chapitre 3 et j'ai cherché à répondre à des questions suivantes :

- à quel niveau l'harmonisation de représentation est-elle aboutie ?
- les exigences des trois publics ciblés par la DCE ont-elles été prises en compte ?

Dans mes études, j'ai différencié les cartes en fonction des indications de représentation données ou pas par la DCE. Suivant cette optique j'ai choisi deux sujets différents et j'ai sélectionné deux échantillons de cartes pour les deux thèmes. Pour élargir les résultats de cette analyse j'ai pris en compte des cartes avec des sujets similaires (par exemple, la qualité des eaux souterraines et surfaciques).

1. Dans le cas où la DCE donne des indications : état chimique des eaux surfaciques

Pour cet examen j'ai pris 16 cartes à des échelles diverses et selon différents découpages pour avoir un échantillon représentatif et pour pouvoir comparer un maximum de cartes à partir d'un même sujet. Les 16 cartes sont issues des PGDH, des SDAGE et de WISE. La synthèse de l'analyse se situe en annexe 2.

Même si la DCE donne des informations concernant l'utilisation des couleurs pour la représentation de la qualité de l'eau, cela n'est pas suffisant pour harmoniser les cartes. L'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA) a élaboré une charte graphique au niveau national pour la représentation de la qualité de l'eau en France (ONEMA, 2008) : les cartes relatives à ce thème sont harmonisées. Mais même dans ce cas, on peut encore observer des différences dans l'organisation de la légende (par exemple, les cartes du bassin Loire-Bretagne et celles du bassin Rhin-Meuse). En Hongrie, toutes les cartes produites respectent la même charte graphique avec un habillage identique. C'est un seul organisme qui les a préparé (Institut national géologique), elles sont cohérentes car leur apparence est standardisée. Au niveau européen, comme précisé dans la DCE, les couleurs préconisées sont respectées. La même couleur peut cependant avoir des propriétés

¹² Séparément pour la Corse et pour la Rhône méditerranée.

différentes (intensité, saturation, teinte etc.) : c'est cela qui caractérise les cartes, qu'elles soient françaises et hongroises. Outre la couleur, la plus grande différence que l'on peut constater relève de la conception des cartes. En France, les cartes qui traitent de la qualité des eaux superficielles sont plus nombreuses qu'en Hongrie car elles intègrent les plans d'eau, les cours d'eau et les eaux côtières sur des cartes séparées. En revanche ce sont plutôt les cartes sur la qualité des eaux souterraines qui sont multiples en Hongrie car elles différencient la géologie, la température de l'eau, la profondeur et elles sont représentées sur des cartes distinctes.

2. Dans le cas où la DCE ne donne pas d'indications : captages d'eaux superficielles et souterraines utilisés pour l'alimentation en eau potable

J'ai choisi ce sujet car la quantité de prélèvements pour l'alimentation en eau potable est très élevée dans les deux pays. De plus, les captages sont importants puisqu'en cas d'inondation ils sont les éléments les plus vulnérables de la ressource en eau (Établissement public Loire, 2006). Les deux pays présentent deux problématiques différentes concernant ce sujet. La France met l'accent sur la recherche de facteurs qui peuvent influencer la quantité d'eau et sur les solutions envisageables pour résoudre ces problèmes. La Hongrie, elle, s'attache à la quantité de prélèvements d'eau en fonction de son utilisation ; il s'agit entre autre de la quantité de prélèvement pour l'alimentation en eau potable. De ce point de vue, les cartes ne sont pas comparables ; j'ai alors complété mes analyses avec des cartes qui sont issues des documents de l'état de lieux de 2004¹³. J'ai sélectionné 12 cartes dont les problématiques sont les plus proches. Rien qu'à ce niveau et sans se préoccuper des représentations, on s'aperçoit qu'il est difficile de créer des cartes cohérentes.

Après avoir effectué cette analyse mon hypothèse relative à l'absence d'harmonisation a été confirmée. Il y a, certes, des différences de représentation entre les deux pays mais également entre les cartes nationales. Cela s'explique par la diversité des données acquises, des conditions géographiques et des héritages cartographiques.

On peut constater, à l'égard de l'uniformisation, que les directives sont des conditions nécessaires mais pas suffisantes pour une communication harmonisée. Il est essentiel de définir un système de données thématiques harmonisé. L'unité administrative de la gestion de l'eau en rapport avec la taille du pays est différente. C'est pour cela que, dans divers cas et en raison des différences thématiques et des échelles, il est impossible de proposer une communication standardisée.

Globalement on peut remarquer que les cartes ne sont pas adaptées aux besoins des utilisateurs. Les exigences des publics ciblés sont différentes, à des échelles diverses. De plus, les outils de la sémiologie graphique pour la transmission d'un même message doivent être différentes car les connaissances et les capacités de lecture d'une carte sont diverses chez les utilisateurs ciblés par la DCE. En conclusion un même modèle de carte ne peut pas viser trois publics aux attentes et aux besoins différents.

Dans un troisième temps j'ai complété mes recherches par l'examen de caractéristiques innovantes sur ces cartes. Finalement il n'existe pas d'éléments graphiques innovants car toutes ces cartes sont statiques. Leur sémiologie graphique est très simple et elles ne traitent que d'une seule thématique ; ce sont exclusivement des cartes analytiques.

¹³ première phase de la mise en oeuvre de la DCE (http://www.eau-loire-bretagne.fr/espace_documentaire/documents_dce/liste_documents_dce)

Enfin il faut préciser que l'objectif principal de la DCE n'est certes pas la production de cartes mais elles peuvent devenir un outil de communication très important dans ce milieu scientifique grâce à la visualisation et à l'indépendance linguistique partielle. De nos jours le rôle des cartes dans le monde scientifique est encore négligeable car bien souvent elles ne servent que d'illustration.

5. Communication cartographique liée à l'eau dans un contexte réglementaire européen

La science de la communication est née dans les années 1950. « La communication est le processus de la transmission des informations, des pensées, des émotions et des compétences à l'aide de l'utilisation des symboles. » (Berelson et al., 1964) La communication fait d'abord référence à la communication verbale. Celle-ci a été modélisée par plusieurs scientifiques (Shannon-Weaver, 1948; Lasswell, 1948; Newcom, 1953; Jakobson, 1960).

La communication cartographique a été conçue en vertu des modèles de communication verbale (Guelke, 1976). L'information géographique peut être transmise de plusieurs façons : oralement, grâce à des chiffres, en graphique ou par cartes (Bertin, 1967). La représentation visuelle est la plus efficace car elle contient un traitement préliminaire, elle met en évidence les informations pertinentes et permet la perception globale et immédiate de l'image. La représentation cartographique a un rôle encore plus important car elle permet de représenter des données qualitatives ou quantitatives dans l'espace (Béguin, 2007). Dans la modélisation de la communication cartographique les deux plus connues sont celle de Koláčný (1969) et celle de Robinson et al. (1975). Ils donnent des approches globales sur le processus de la communication cartographique.

Contrairement à ces modèles j'ai analysé la communication cartographique dans le contexte de la DCE. La communication ne doit donc pas se limiter à une simple lecture : la carte doit servir de support décisionnel (Quodverte, 2005). Le modèle que j'ai construit (Annexe 3) ne concerne pas le fonctionnement du processus de communication mais insiste sur les facteurs qui peuvent influencer la décision ou la perception de la carte.

Le modèle peut être divisé en trois grandes parties :

1. acteurs de la communication
2. phases de la préparation d'une carte
3. éléments du processus de la préparation d'une carte pouvant influencer le déroulement de la communication

5.1. Acteurs de la communication (Annexe 3)

Les acteurs de la communication sont le cartographe (l'émetteur et l'auteur), la carte (le canal) et le public (le récepteur). S'ajoute un quatrième acteur, le client (il peut être aussi le public ciblé par la carte). Dans le contexte de la DCE le client est indépendant du public car le client est l'UE et les publics ciblés sont les trois catégories déjà citées dans la description de la DCE. De plus les besoins du client représentés par l'Union européenne sont décrits dans la directive. Évidemment, dans la

mise en œuvre de la DCE il y a plusieurs clients hors de l'UE (par exemple les responsables au niveau l'état ou à l'échelle du bassin).

5.2. Phases de la préparation d'une carte et ses facteurs d'influence sur la communication (Annexe 3)

La préparation d'une carte et ses facteurs d'influence doivent être impérativement étudiés ensemble.

5.2.1. Départ (commande)

Dans cette partie le client fait sa commande. Ses exigences peuvent être plus ou moins précises selon ce qu'il veut faire représenter. Dans le contexte de la DCE, le texte de la directive est considéré comme le bon de commande. Il n'existe pas de relation client-cartographe pour s'accorder sur certains points ou faire des compromis. Ainsi, le cartographe, après avoir consulté les experts, doit décider seul de l'apparence des cartes.

C'est également dans cette phase que les publics ciblés sont définis, ce qui signifie dans le cadre de la DCE, le grand public, les décideurs et les experts. Le client peut ordonner la façon dont les informations sont transmises ainsi que l'interprétation des informations face aux différents destinataires. Le sujet ou le thème abordé par la carte est susceptible de nuire aux intérêts de la sécurité nationale (par exemple, le système de protection en cas d'inondation). La qualité de l'eau peut être considérée également comme un sujet sensible qu'il convient de gérer avec prudence : la gravité de l'information peut, dans ce cas, être manipulée en fonction du public ciblé (Monmonier, 1996).

5.2.2. Réflexion / Recherche

Dans cette deuxième phase le cartographe doit réorienter le sujet à l'égard des données de référence et des données thématiques. En prenant en considération la thématique et le public visé il faut que le cartographe détermine sa problématique qui doit apparaître clairement dans le titre - un bon titre doit notamment répondre à la problématique (Sidot, 2003 ; Quodverte 2009). En règle générale, cette première démarche est suivie par la recherche de données nécessaires à la constitution de la carte mais dans le cas de la DCE le cartographe en a déjà la possession grâce au client.

5.2.3. Choix du cartographe

Au cours de cette troisième étape, le cartographe doit s'occuper des questions subjectives et méthodologiques comme la parfaite lisibilité ou compréhension du message à transmettre, le choix du logiciel le plus approprié, la détermination du mode de représentation et autres principes qui peuvent influencer la représentation.

En général, le cartographe doit faire plusieurs choix comme la conception de la carte, le mode de représentation, l'unité géographique, le niveau de généralisation, la projection, l'échelle etc. Mais dans ce contexte à la fois scientifique et juridique, les marges de manœuvre du cartographe sont

limitées. En effet, si ce dernier juge certaines solutions de représentation plus pertinentes que celles évoquées avec le client, il peut toutefois les lui soumettre mais dans le contexte de la DCE sa fonction reste très limitée. C'est dans cette phase que les premières maquettes sont préparées.

5.2.4. Réalisation de la carte

Avec les outils de la sémiologie graphique le cartographe réalise la carte, vecteur du message, l'objectif et l'impact. Il doit respecter les implantations graphiques, les variables visuelles de Bertin ou d'autres éventuellement.

5.2.5. Lecture de la carte/ Décision

Dans cette dernière phase le travail du cartographe est validé. Selon Wood (1972) « *la réussite de la communication cartographique ne dépend pas de l'efficacité de la carte, mais des capacités de la lecture* ». Néanmoins je tiens à souligner que la représentation de la carte doit jouer un rôle important et peut influencer sa lecture. Plusieurs études ont été menées sur la question de l'esthétisme et de son influence sur le public (Christophe, 2009 ; Ortag, 2009).

L'observation de la carte pouvant être suivie d'une prise de décision (caractéristique des cartes de la DCE également), ce n'est pas seulement la présentation cartographique qui peut influencer le dénouement de la décision mais également les conditions de lecture du document ainsi que la restitution des couleurs ou les contraintes d'affichage.

En conclusion on peut constater que la communication cartographique est très contraignante dans le cadre de la DCE mais avec une meilleure approche, la carte pourrait devenir un véritable outil de communication.

6. Nouvelle approche des variables visuelles - proposition des nouveaux prototypes pour les cartes analysées dans le cadre de la DCE

6.1. Nouvelle approche des variables visuelles

Pour intégrer des innovations dans les cartes scientifiques, il faut hiérarchiser la structure de la carte résultant du SIG. L'harmonisation de la communication ne peut aboutir s'il n'y a pas, en amont, une structuration performante de la carte.

Souvent au cours de l'analyse cartographique, c'est l'approche visuelle qui est privilégiée par les chercheurs en cartographie (Bertin, 1977 ; Béguin et al., 1994 ; Quodverte, 1994 ; MacEachren, 1995). Fréquemment, on se perd dans l'analyse des variables des éléments graphiques car elles peuvent être ambiguës. Parfois, au cours de l'analyse des variables, certains mots peuvent être synonymes (par exemple valeur ou intensité) ; ou encore pour les catégories identiques la classification va suivre des logiques différents. Par exemple, la transparence est-elle associée selon la classification de Bertin à la couleur ou à la valeur ? La carte est la partie du SIG qui sert à communiquer. D'une part, elle est le lieu de la saisie des données où la création spatiale et la modification des objets prennent place et s'installent ainsi que l'association des attributs. D'autre

part elle est l'outil de la représentation des analyses spatiales et des requêtes effectuées. Aujourd'hui, les notions de cartographie et de SIG sont inséparables, ainsi j'en déduis que les caractéristiques visuelles des éléments graphiques devraient être approchées à partir du SIG. J'ai étudié le type de visualisation à associer à un objet et insisté sur l'étude des types de visualisation que l'on peut associer aux objets SIG représentant les objets réels. En outre je me suis intéressée aux éléments qui dépassent la représentation statistique traditionnelle et qui, en bénéficiant des nouvelles technologies, conduisent à une représentation dynamique de dimensions multiples. A quel point, pendant la conception de la carte, peut-on mettre en oeuvre les variables visuelles de Bertin et les variables innovantes?

A partir des objets du monde réel j'ai élaboré deux modèles étendus : modèle de l'objet et modèle de la représentation.

Modèle de l'objet (Annexe 4 a)

Les objets élémentaires du monde que l'on peut cartographier peuvent être rangés dans des classes. La classe d'objet est décrite par la géométrie et par les attributs. La géométrie peut être stockée en format vecteur ou raster dont leurs ordonnancements et relations spatiales sont exprimés par la topologie et la relation des attributs. En décomposant la géométrie on arrive à des primitives géométriques : le point, la ligne, le polygone et le volume. Ce dernier est alors la première variable innovante que l'on peut déduire. Les types fondamentaux des attributs prennent une forme numérique, textuelle ou en flux de données. Les composants des attributs peuvent être quantitatifs, issus d'une liste ou composés.

Modèle de représentation (Annexe 4 b)

La représentation cartographique est, soit statique, soit dynamique et se matérialise par des symboles. Le symbole est déterminé par la variable visuelle (forme décrite par Bertin). Plus précisément, le contour du symbole définit sa forme. Le segment est l'unité à partir duquel on peut déduire n'importe quel symbole simple. Cela est illustré avec un modèle partiel (Annexe 4 c). La variable visuelle orientation se révèle dans la déduction du symbole. L'orientation est toujours saisie en dehors du point et des symboles qui ont une symétrie de rotation. A partir des symboles simples à l'aide des cycles et algorithmes on peut construire des symboles complexes et composés. Il faut évoquer à part les symboles dérivés qui couvrent le groupe « graphiques et diagrammes ».

Pour que le symbole soit perceptible il faut qu'il ait une couleur et une taille minimum. On peut diviser la couleur suivant d'autres propriétés (Annexe 4 d). La meilleure façon de les distinguer c'est tout d'abord grâce à leur lisibilité. En effet, on peut différencier trois grands groupes : les propriétés physiques grâce aux rayons électromagnétiques, les propriétés perçues par les yeux et les propriétés conçues mentalement. C'est à travers ces propriétés principales que l'on peut catégoriser les caractéristiques des couleurs comme la valeur, la teinte, la transparence etc.

A partir de la taille on peut déduire la texture et le grain (Annexe 4 e) qui font partie des variables visuelles. La taille peut être catégorisée de plusieurs façons. La taille peut avoir une valeur précise (par exemple, la taille d'un plan d'eau) ou peut être proportionnelle (par exemple, l'épaisseur d'un cours d'eau). Selon une autre classification la taille peut soit, exister toute seule, soit être décrite par un cycle ou bien aléatoire. La taille cyclique peut être saisie en cas d'une surface ou une ligne. Quand la taille peut être décrite par une règle elle peut donner, par exemple, la texture d'une surface.

La couleur et la taille qui forment la base de la visualisation peuvent être enrichies par d'autres expériences visuelles telles que les effets spéciaux et le multimédia (Annexe 4 f). Parmi les effets spéciaux on peut citer l'ombrage ou la perspective. Le multimédia est très complexe et il est composé par les animations, l'interactivité, les hyper-outils ou encore il peut faire appel aux sens : vue, ouïe, toucher, odorat, goût (Cauvin et al., 2008 ; Taylor, 2005). Avec ces catégories on atteint des variables innovantes qui sont infinies grâce au développement de la technologie.

Cette approche ouvre une nouvelle classification pour les variables visuelles qui se construisent sur la représentation informatique des objets du monde réel. Au départ, entre les cartes sur support papier, dessinées la main et au format numérique (suivant l'application des nouvelles technologies, issues d'une base de données), il n'y a pas de différence fondamentale mais ce qui fait toutefois la distinction significative c'est précisément l'extension des variables visuelles. Tous les outils permettant le mouvement (représenter le temps passé), l'interactivité et l'ouverture vers d'autres dimensions. En revanche la représentation informatique de l'objet est stable, tandis que les outils de la visualisation se développent sans cesse.

6.2. Proposition des nouveaux prototypes pour les cartes analysées dans le cadre de la DCE

Dans le troisième chapitre j'ai observé puis commenté une série de cartes produites par la DCE. J'ai remarqué qu'elles n'étaient pas uniformisées et qu'elles ne prenaient pas en compte les besoins des utilisateurs. Enfin, elles n'intègrent pas d'innovations. C'est pour cela j'ai établi un modèle de communication dans la quatrième partie et créé une nouvelle structuration des variables visuelles. Ces recherches sont essentielles pour arriver à proposer des prototypes standardisés, harmonieux et cohérents toujours dans l'objectif d'améliorer la lisibilité des cartes.

Pour mener à bien ces projets, je suis partie des cartes des captages d'eau sans les indications de la DCE afin de conserver toute objectivité. De plus, ces données étant publiques en France et accessibles depuis le site de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne et en Hongrie, j'ai pu y accéder plus facilement que celles sur les données relatives à la qualité de l'eau. La différence entre les données françaises et hongroises contribue à l'absence d'uniformisation et d'homogénéisation des cartes pour les zones concernées par cette étude. Les données françaises ne contiennent pas de données thématiques mais seulement des données liées à la localisation géographiques des captages (nom de la masse d'eau, de la commune, du département etc.) et c'est d'autant plus intéressant dans mes travaux que cela est abordé dans les cartes de la DCE. Mais, par conséquent, je n'ai pu préparer de cartes thématiques depuis ces données. Mes projets portent sur la densité des captages dans une unité donnée à partir d'une échelle dont j'ai choisi l'unité : celle des cantons me semble être la plus pertinente. Pour proposer une représentation originale et scientifique, j'ai opté pour la carte par mailles qui semble proposer de meilleurs compromis. Grâce à l'acquisition de mes expériences dans le domaine des SIG, j'ai privilégié l'utilisation du logiciel MapInfo pour la création des mailles. Pour calculer la taille des mailles j'ai pris le plus grand canton pour base. Dans cette optique j'ai préparé une carte avec des mailles de 25km². J'ai trouvé qu'une représentation en 3D pouvait ajouter plus de lisibilité à ma carte, je l'ai donc transférée sous ArcScene pour la réaliser. J'ai créé un modèle 3D qui présente la quantité de captages des eaux souterraines par maille vers le bas et le nombre de captages surfaciques en haut (Annexe 5 a). Étant donné que la carte représente des

captages d'eau il me paraît plus convenable d'appliquer des cercles (des tubes en 3D) à la place des carrées (cubes en 3D). De plus ce type de figuré n'est pas sans rappeler la forme des tubes de pompages. J'ai associé la variable mouvement également, d'une part pour donner une impression de mouvement dans les tubes, d'autre part pour pouvoir basculer le modèle qui lui prête une meilleure visibilité.

L'organisme hongrois (VKKI) m'a fourni l'accès aux données via leur serveur. Les données liées au captage d'eau contenaient des informations quantitatives relatives concernant la quantité des usages de l'eau. Au cours de l'analyse des cartes dans le quatrième chapitre j'ai trouvé des applications erronées des règles de la sémiologie graphique sur ces cartes hongroises : les données quantitatives absolues sont représentées avec des plages de couleur au lieu d'utiliser des figurés ponctuels et la variable taille. J'ai préparé neuf cartes dont huit analytiques et une de synthèse. Les cartes analytiques se construisent sur le même principe donc le même design y est associé ainsi que la même légende afin de faciliter les comparaisons. Elles sont destinées à représenter la quantité de prélèvement de l'eau par secteurs d'utilisation (Annexe 5 b, c). Sur ces cartes j'ai également utilisé les sphères en 3D pour représenter la quantité de prélèvement de l'eau. Une dernière carte de synthèse a été jointe à cette série des cartes qui tente de représenter la répartition des quantités de prélèvement par secteurs dont l'usage est le plus significatif en Hongrie (Annexe 5 d). La construction de cette carte a été précédée d'un traitement graphique des données dans AMADO. J'ai préparé les fonds de carte sous ArcGis mais la gestion des symboles 3D prédéfinis sous ArcScène étant difficile, je les ai exportés sous Adobe Illustrator pour finaliser mes cartes. Enfin, à partir de cette série de cartes, j'ai pu construire une animation sous Flash. A l'aide des boutons interactifs on peut se diriger entre les cartes visualisant uniquement celle qui nous intéresse.

Ces cartes ne sont que les premiers prototypes et restent les prémices de la création d'outils d'aide à la prise de la décision ou de communication amenés à se développer. Pour mener à bien ces projets et leur permettre d'aboutir il est nécessaire de se munir de logiciels plus puissants et d'approfondir les connaissances que nous avons dans ce domaine. Les cartes innovantes sont celles qui attirent l'attention du public, quelle que soit sa composition et surtout, elles sont des aides importantes dans les prises de décision.

7. Conclusion

Après quelques années de recherche sur ce thème, nous pouvons tout d'abord préciser que nous sommes dans la première phase de la mise en œuvre de ces directives, loin encore de percevoir des résultats concrets, ou des solutions pertinentes. Néanmoins, avant toute tentative d'extension de ce modèle à l'échelle internationale il faut impérativement reconnaître l'importance de la carte en tant qu'outil de communication à part entière. Son efficacité visuelle doit d'abord être reconnue dans les domaines liés à la gestion des phénomènes transfrontaliers sachant que cela nécessite et induit des coordinations internationales.

On assiste actuellement à la création d'un nouveau chapitre dans l'histoire de la cartographie qui abandonne la production des cartes statiques au support papier au profit de cartes numériques dynamiques.

L'harmonisation cartographique est essentielle pour pouvoir comparer des phénomènes à partir d'une base commune. Il y a déjà des tentatives d'harmonisations à plusieurs échelles notamment au

niveau des données et de la représentation mais il manque une uniformisation des modes de la communication entre les acteurs de ce processus. Cela est primordial pour développer une compréhension optimale.

L'importance des innovations dans la visualisation cartographique aboutissant à une meilleure communication n'est pas encore reconnue à l'heure actuelle. Le public, quel qu'il soit, est souvent habitué à une représentation traditionnelle ; pourtant les effets que l'on peut ajouter à une carte, fruits de l'innovation technologique, ouvrent de nouveaux horizons pour la cartographie et peuvent servir de nouvelle base au raisonnement dans la prise de décisions par exemple, comme c'est le cas de la DCE.

L'harmonisation est importante mais en même temps très difficile à mettre en place au sein d'un monde où les disparités sont très grandes. Les compromis nécessaires à l'harmonisation et à l'uniformisation du langage cartographique impliquent des concessions de la part des acteurs et producteurs de carte.

8. Bibliographie

- AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE, 2009. *Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) du bassin Loire-Bretagne 2010-2015*. [online] Available at: <http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage/sdage_2010_2015> [Accessed 20 January 2010].
- BEGUIN, M. ET PUMAIN D., 2007. *La représentation des données géographiques*. 1994, 2nd ed., Armand Colin, Paris, pp. 40.
- BERELSON, B. ET STEINER, A. G., 1964. *Human Behavior: An Inventory of Scientific Findings*. New York, Harcourt, Brace and World.
- BERTIN, J., 1967 *Sémiologie graphique. Les diagrammes, les reseaux, les cartes*. Paris: Gauthier-Villars. (4^{ème} édition, EHESS, 2005).
- BERTIN, J., 1977. *La graphique et le traitement graphique de l'information*. Paris, Flammarion, Nouvelle Bibliothèque scientifique.
- CAUVIN, C., ESCOBAR, F., SERRADJ, A., 2007. *Cartographie thématique 2 – des transformations incontournables*. Lavoisier, Paris.
- CAUVIN, C., ESCOBAR, F., SERRADJ, A., 2008. *Cartographie Thématique 5 –des voies nouvelles à explorer*. Lavoisier, Paris
- CHRISTOPHE, S., 2009. *Aide à la conception de légendes personnalisées et originales : proposition d'une méthode coopérative pour le choix des couleurs*. Ph. D. , Université Paris-Est.
- ÉTABLISSEMENT PUBLIC LOIRE, 2006. *Etude préalable à la réduction de la vulnérabilité des reseaux liée aux inondations en Loire moyenne*. [case study]
- EUROPEAN COMMISSION, 2000. *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy*. Available at: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:15:05:32000L0060:HU:PDF>> [Accessed 20 February 2010].
- EUROPEAN COMMISSION, 2007. *Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)*. [online] Available at: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:HU:PDF>> [Accessed 20 February 2010].
- EUROPEAN COMMISSION, 2009. *CIS/WFD, COMMON IMPLEMENTATION STRATEGY FOR THE WATER FRAMEWORK DIRECTIVE (2000/60/EC), Technical Report 029, Guidance Document No. 21 Guidance for reporting under the Water Framework Directive*. [online] Available at: <http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents> [Accessed 25 February 2010].
- EU TWINNING PROJECT, 2005. [online] Available at: [online] Available at: <<http://www.eu-wfd.info/>> [Accessed 20 July 2011].
- GUELKE, L., 1976. *Cartographic communication and geographic understanding*. Cartographica, Volume 13, Number 2 / December, pp. 107-122.
- JAKOBSON, R., 1960. *Linguistics and Poetics*. in T. Sebeok, ed., *Style in Language*, Cambridge, MA: M.I.T. Press, pp. 350-377.
- KLINGHAMMER, I. és PAPP-VÁRY, Á., 1989. *Tematikus kartográfia*. Tankönyvkiadó, Budapest.
- KOLÁČNÝ, A., 1969. *Cartographic Information— a Fundamental Concept and Term in Modern Cartography*. Cartographic Journal, Volume 6 (1), pp. 47-49.
- LASSWELL, H., 1948. *The Structure and Function of Communication in Society*. In Lyman Bryson (ed.), *The Communication of Ideas*. Harper and Row.

- MACEACHREN, A., 1995. *How maps work : Representation, Visualization, and Design*. Guilford Publications, New York.
- MONMONIER, M., 1996. *How to lie with maps*. The University of Chicago Press, Chicago, (2nd edition), pp. 113-122
- NEWCOMB, T. M., 1953. *An Approach to the Study of Communicative Acts*. Psychological Review, 60, pp. 393-404.
- ONEMA (OFFICE NATIONAL DE L'EAU ET DES MILIEUX AQUATIQUES) , 2008. *SDAGE 2008/2009 : charte sémiologique pour les cartes d'objectif et d'état*. V. 0.2
- ORTAG, F., 2009. *Variables of aesthetics in maps*. Cartography and Art, Chapitre 11, Cartwright, William and Gartner, Georg and Lehn, Antje, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography, Springer Berlin Heidelberg, pp. 123-131.
- QUODVERTE, P., 2009. *Cartographie thématique*. Orléans, [class handout]
- QUODVERTE, P., 1994. *La cartographie numérique et l'information géographique, Importance et conséquence du progrès des sciences et des techniques*. Ph. D. Université d'Orléans Volume 2 – Volume 3.
- QUODVERTE, P., 2005. *La sémiologie graphique et la conception de cartes thématiques dans les SIG: nouvelles méthodes, nouvelles images, colloque international Géomatique et applications - apports des SIG au monde de la recherche*. Université d'Orléans 13 et 14 mars 2003, p. 183-199.
- ROBINSON, A. H. ET PETCHENIK, B., 1975. *The map as a communication system*. Cartographic Journal (Volume 12) pp. 7-15.
- SHANNON, C. E. ET WEAVER, W., 1963. *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press
- SIDOT, A. ET LE GROUPE « LA DURANCE », 2003. *Cartographier en classes de seconde et première*. [online] Available at: <http://histgeo.ac-aix-marseille.fr/a/asi/asi022_cartographier.pdf> [Accessed 15 July 2010].
- TAYLOR, D. R. F., 2005. *Cybercartography: Theory and Practice*. Amsterdam: Elsevier.
- TUFTE, E., 1983. *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire: Graphics Press
- VISVALINGAM, M., 1989. *Cartography, GIS and Maps in Perspective*. Cartographic Journal, Volume 26 (1), pp. 26 - 32.
- VKKI, 2009a. *A Víz Keretirányelv hazai megvalósítása, Vízyűjtő-gazdálkodási terv, a Duna-vízyűjtő magyarországi része*. [online] Available at: <www.vizeink.hu> [Accessed 20 January 2010].

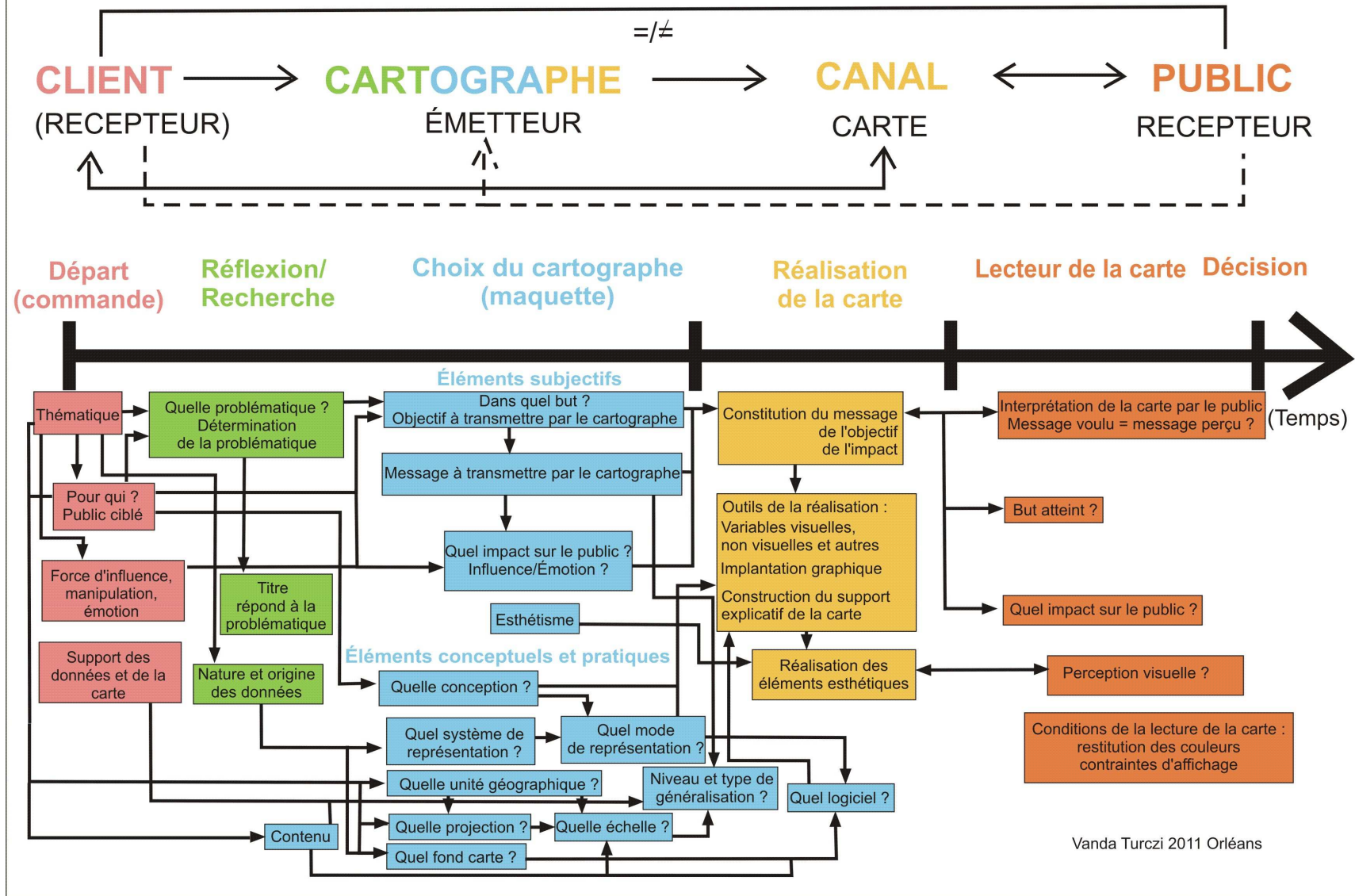
ANNEXE 1

Méthode d'analyse	
Thématique	Projection
Problématique	Unité géographique
Public ciblé Experts Décideurs Le grand public	Échelle Petite Moyenne Grande
Support de la représentation Papier Écran	Signification géométrique Ponctuel Linéaire Zonal
Type du logiciel utilisé DAO Logiciel spécialisé en cartographie Cartographie assistée par ordinateur SIG	
Fond de carte Carte géographique Carte administrative Carte par maille géométrique Photo aérienne ou satellite	Système de symbologie Symbole Diagramme Ligne Isoligne Vecteur Zone homogène Zone hétérogène Zone de changement continu
Contenu de la carte Statique Dynamique Temps réel	Système de représentation
	Mode de représentation
Nature des données représentées Qualitative nominale Qualitative ordinale Quantitative absolue Quantitative relative	Variables visuelles Taille Valeur Grain Couleur Orientation Forme Texture Position
Conception cartographique Carte analytique Corrélation graphique Carte de synthèse	

Critères	La DCE donne des indications (état chimique)									La DCE ne donne pas d'indications (captages d'eau)					
	Hongrie			France			Échelle internationale		Échelle européenne	Hongrie	France		International		
	Unité de planification	Sous-bassin	Échelle nationale	Bassin Loire-Bretagne	Bassin Rhin-Meuse	Échelle nationale	ICPDR	ICRP	WISE	Échelle nationale	Bassin Loire-Bretagne	Bassin Rhin-Meuse	ICPDR	ICRP	
Nombre de cartes	1	1	1	2 (cours et plan d'eau)	3 (zones)	2 (cours et plan d'eau)	2 (Danube, Tisza)	1	multiples en fonction de l'échelle	5 (1 surfacique, 4 souterraines)	1	3 (conception)	2 (Danube, Tisza)	1	
Thématique/Problématique	Même									Différents					
Public ciblé	Un type de public									Un type de public					
Support de la représentation	En premier lieu sur l'écran, en deuxième lieu impression								Uniquement sur écran	En premier lieu sur écran, en deuxième lieu impression					
Logiciels/Type de données	SIG (ArcGIS)									Application sur le web					
	Données spatiales									Données spatiales					
Fond de carte	Relief (ombrage), administrative			Administrative		Relief (ombr.) (1.) /Admin. (2.)	Relief (ombr.), admin.	Admin.	Images satellites	Relief (ombr.), administrative	Administrative		Relief (ombr.), admin.	Admin.	
Contenu	Statique									Interactive grâce au zoom					
Types de données représentées	Qualitative			Qualitative et quantitative		Qualitative			Qualitative ou quantitative en fonction de l'échelle	Qualitative et quantitative	Qualitative				
Conception	Analytique									Analytique					
Projection	EOV			Lambert 93			ETRS 89			EOV	Lambert 93		ETRS 89		
Échelle	Grande	Petite				Danube: 1: 4 500 000 (1: 6 000 000) Tisza: 1: 2 000 000 (1: 3 000 000)	Petite	Dynamique	Petite				Danube: 1: 4 500 000 (1: 6 000 000) Tisza: 1: 2 000 000 (1: 3 000 000)	Petite	
Primitives géométriques	Point, ligne surface			Point, ligne		Ligne, surface	Point, ligne	Ligne, S	Point, ligne, surface	Point, ligne, surface	Point	P, L, S	Point, Ligne	L, S	
Système de symbologie	Lig, Surf.h			Sy, Lig		Lig, Surf.h	Sy, Lig	Sy, Lig, Surf.h	D, Lig, Surf.h	Sy, D, Lig, Surf.h	Sy, Lig	Sy, Lig, Surf.h	Sy, Lig	Lig, Surf.h	
Système de représentation	Lig-L, Surf.h-S			Lig-L, Sy-P		Lig-L, Surf.h-S	Sy-P, Lig-L	Lig-L, Surf.h-S	Lig-L, Surf.h-S, D-S	Sy-P, Lig-L, D-S, D-L, Surf.h-S	Sy-P, Lig-L	Sy-P, Lig-L, Surf.h-S	Sy-P, Lig-L	Lig-L, Surf.h-S	
Mode de représentation	R.I., R.s.			R.I., Cart.p.		R.I., R.s.	Sy,p, R.I.	R.I., R.s.	R.I.,R.s., Carto-diagr.	Sy.p., R.I., Carto-diagr, Diagr.I, Cart.surf.	Sy,p, R.I.	Sy p., R.I, R.s	Sy. p., R.I.	R.I., R.s.	
Variables visuelles															
Taille															
Valeur															
Grain															
Couleur															
Orientation															
Forme															
Texture															
Position															
Autres variables	Estompage			Aucune		Estompage	Transparence, estompage	Aucune	Zoom, interactivité, 3D	Estompage	Aucune		Transparence, estompage	Aucune	
Lisibilité	2,5	2	1,5	2	2,5	1	1,5	3	4	1	1	2	2	2	
Esthétique	2,5	2,5	2,5	2	2,5	2,5	2,5	2,5	3	2	1	2	2	2	
Émotions/Manipulations	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Harmonisation:															
Au sein du pays															
Entre les pays															
Entre des districts hydrographiques															
International															
Européen															

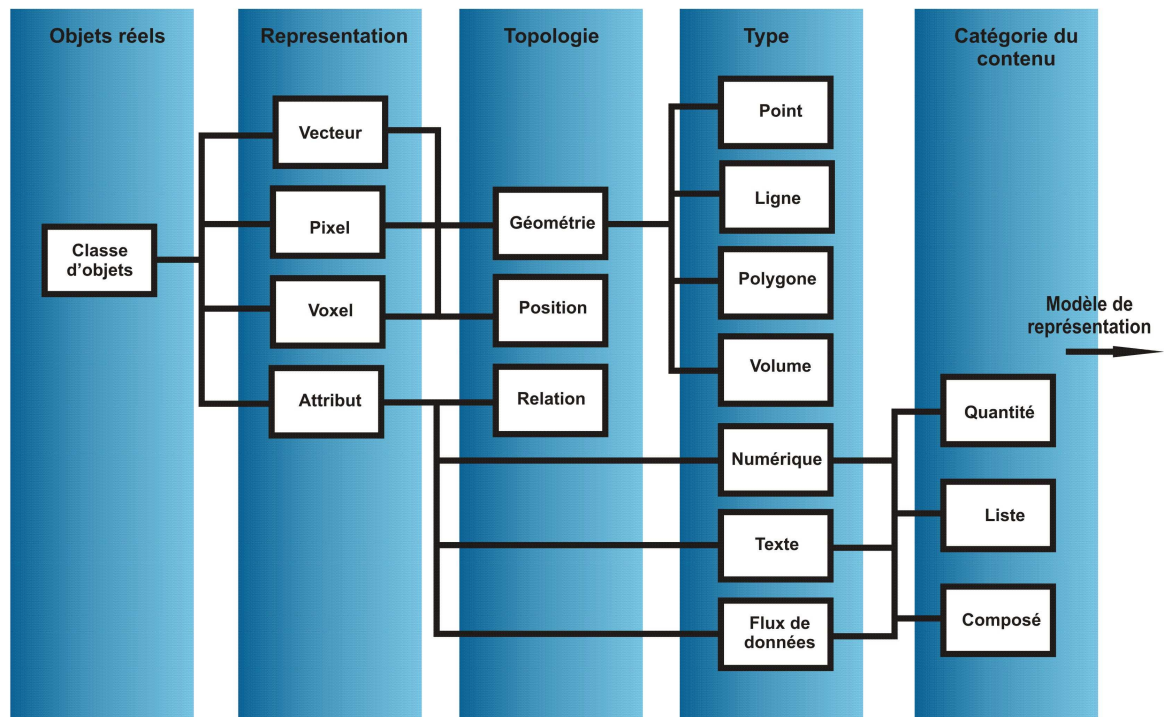
Harmonisation		Pimitrives géométriques	Système de représentation	Mode de représentation	
	Oui	Ponctuel	Ligne-Ligne	Lig-L	Sy.p.
	En cours	Linéaire	Surface homogène-Surface	Sur.h-S	Cart p.
	Non	Surfacique	Symbole-Point	Sy-P	R.l.
			Diagramme-Surface	D-S	R.s.
			Diagramme-Ligne	D-L	Carto-diagr.
Lisibilité 1-5	1 non lisible	Système de symbologie			Diagr.l.
	5 lisible	Symbole			Cart.s.
Esthétique 1-5	1 non esthétique	Diagramme	Variables visuelles		
	5 esthétique	Ligne	présent		
Émotions 1-5	1 génère des émotions négatives	Surface homogène	non présent		
	5 génère des émotions positives			Fond de carte	
				Administrative	Admin.
				Ombreage	ombr.

PROCESSUS DE LA COMMUNICATION CARTOGRAPHIQUE (PROPOSITION)

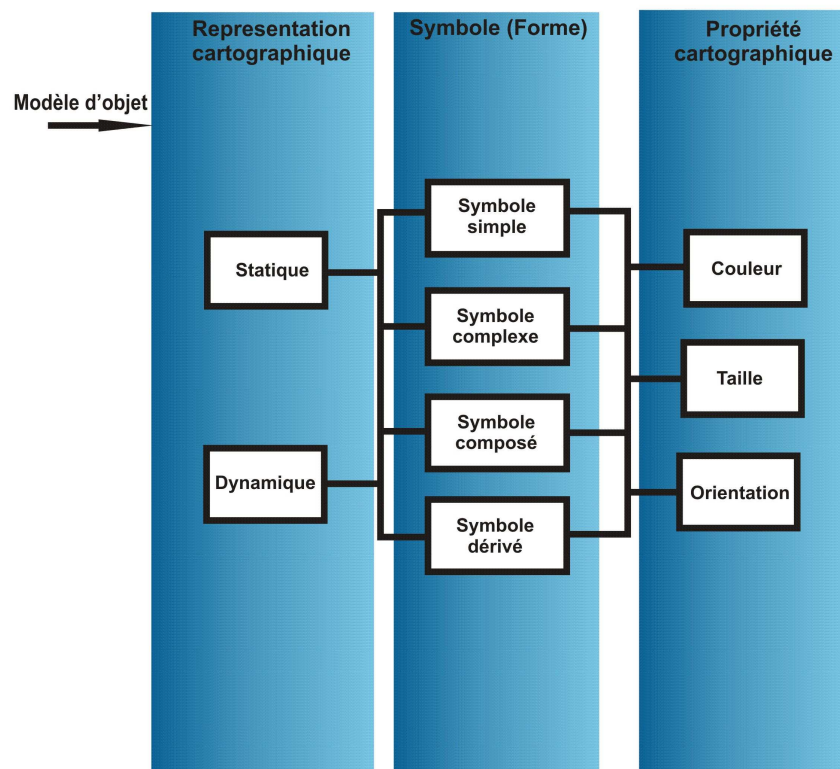


ANNEXE 4

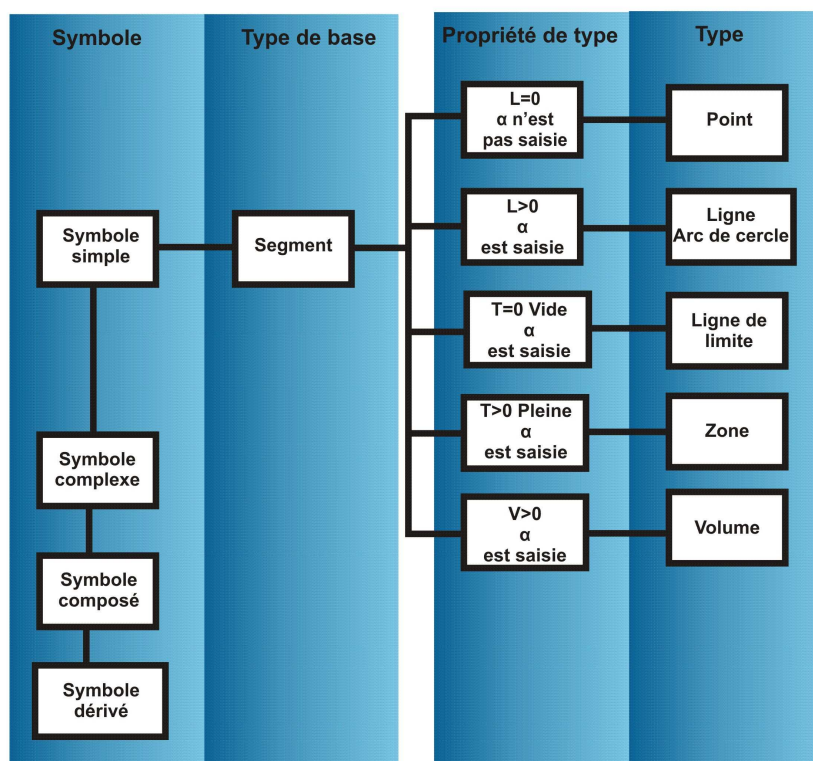
a/Modèle d'objet



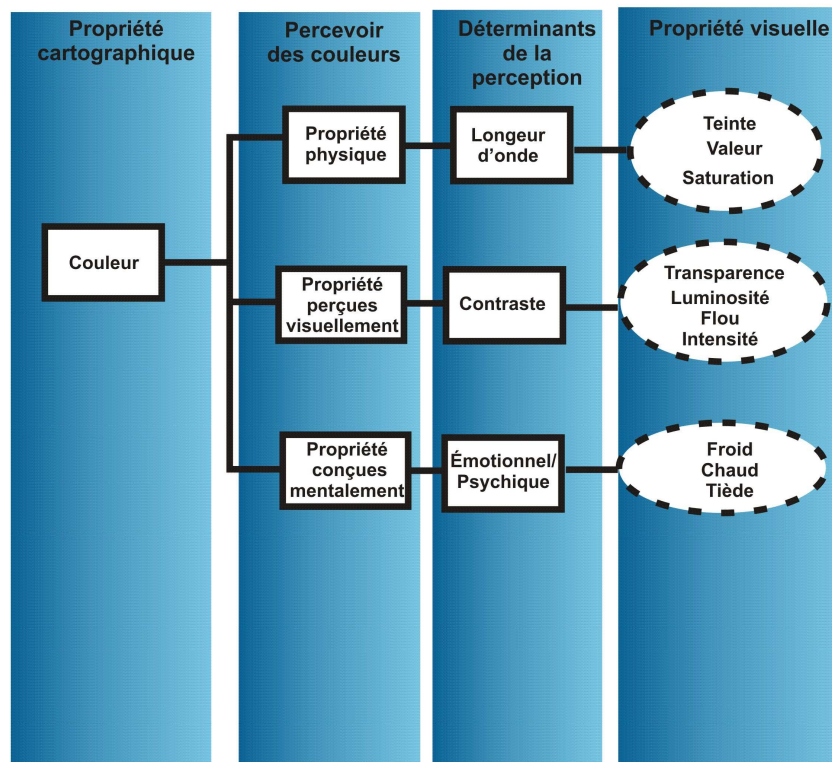
b/Modèle de représentation



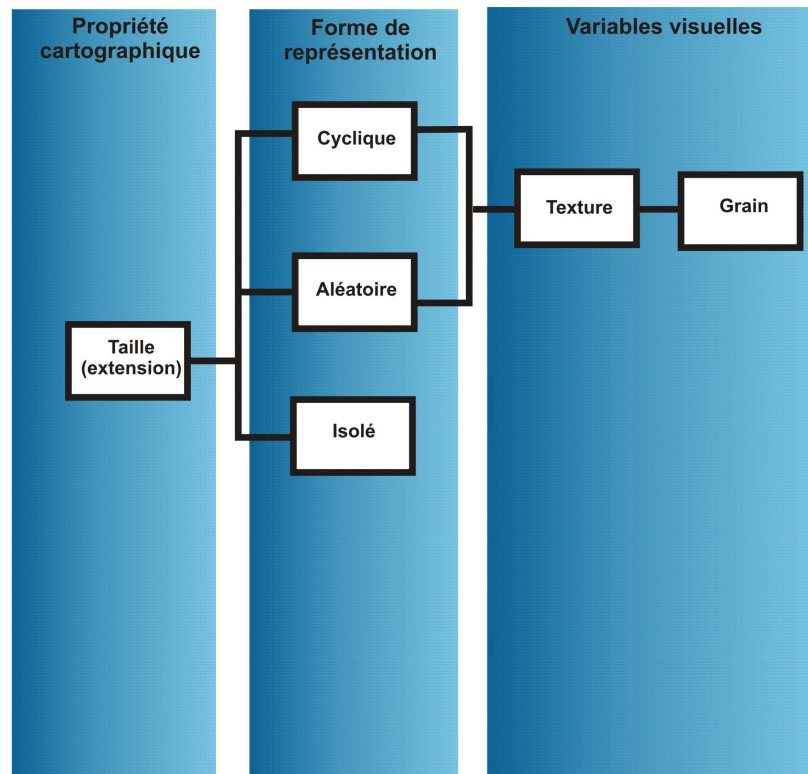
c/Modèle de symbole



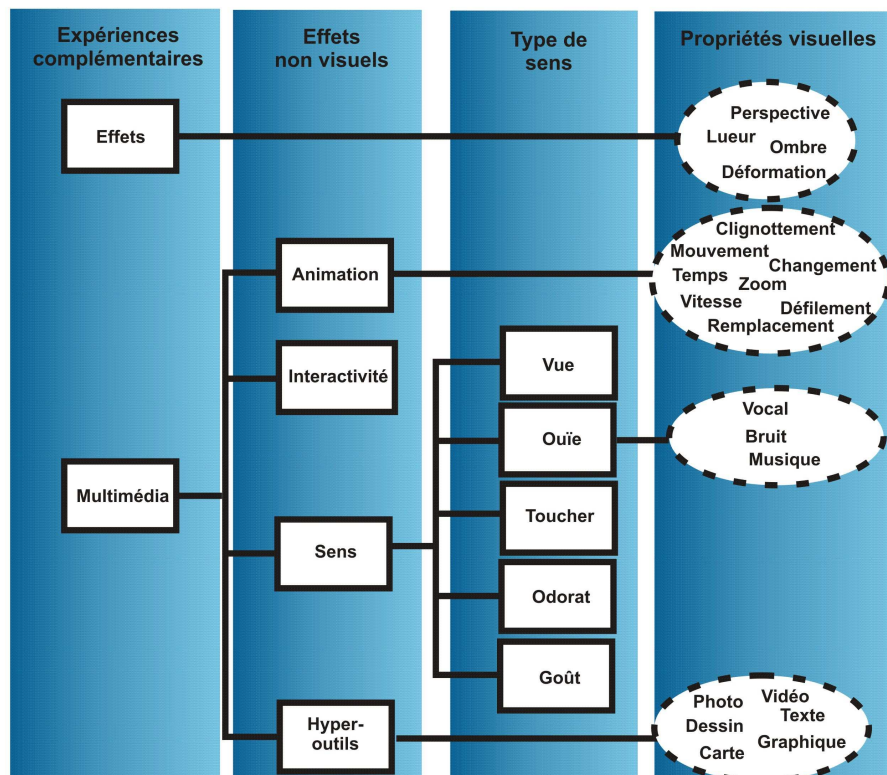
d/Modèle de couleur



e/Modèle de taille

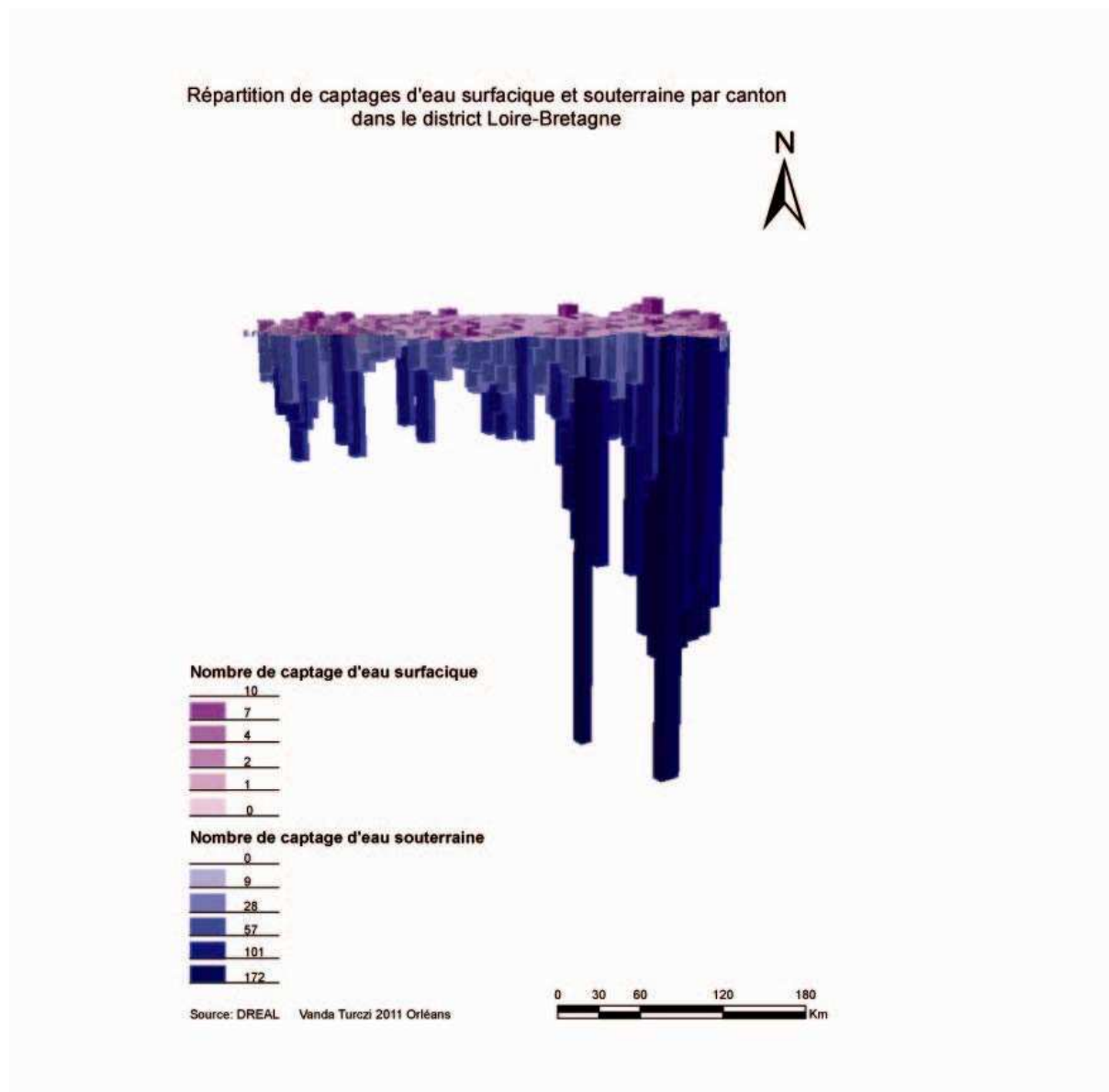


f/Modèle d'effets



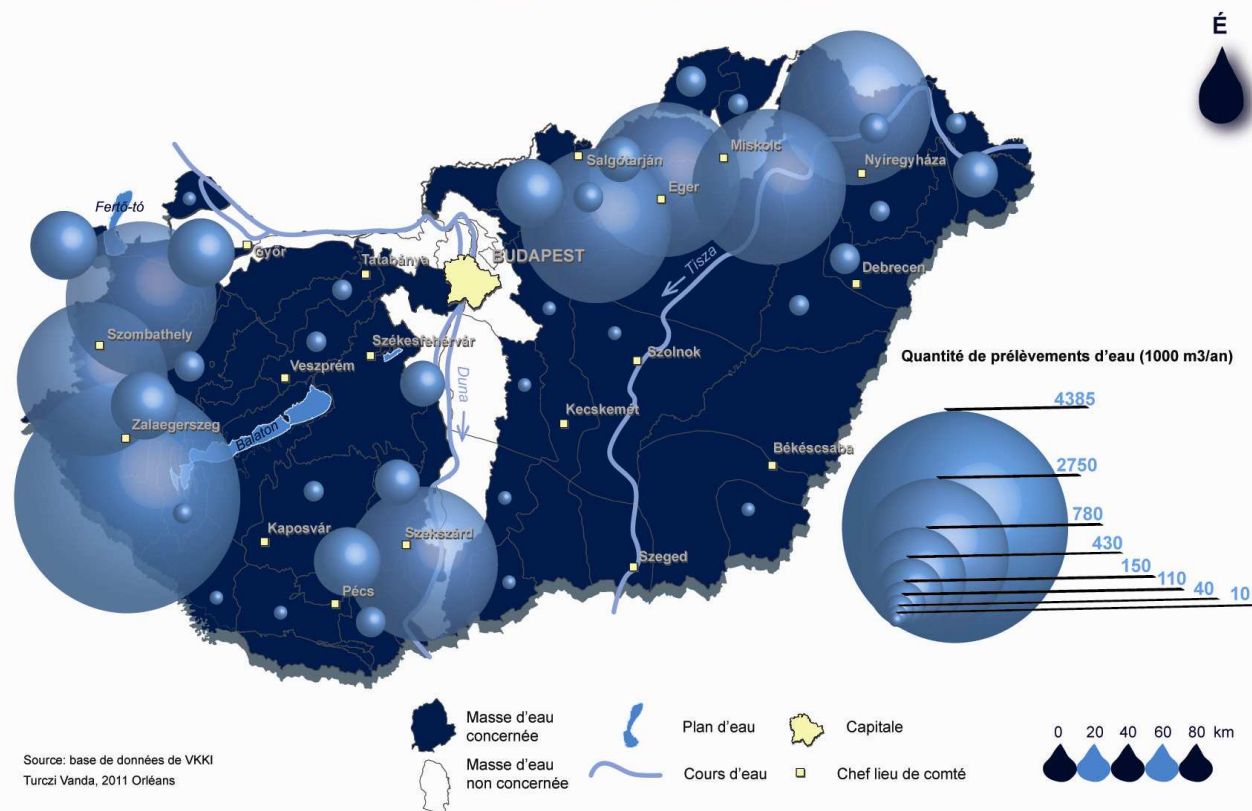
ANNEXE 5

a/Modèle 3D: Répartition de captages d'eau par canton



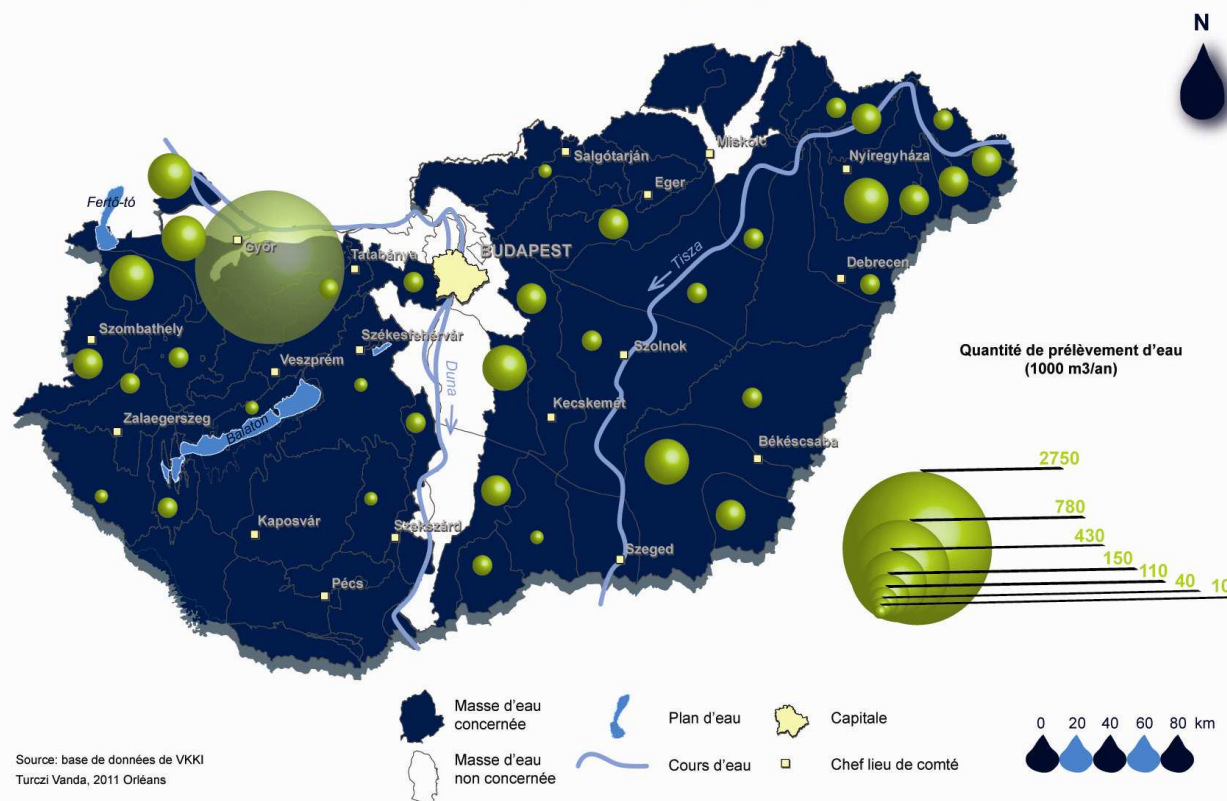
b/Quantité de prélèvements pour l'eau potable

Prélèvement des eaux souterraines (masses d'eau contenues dans les sols poreux ou dans les régions montagneuses)
Quantité de prélèvements pour l'eau potable



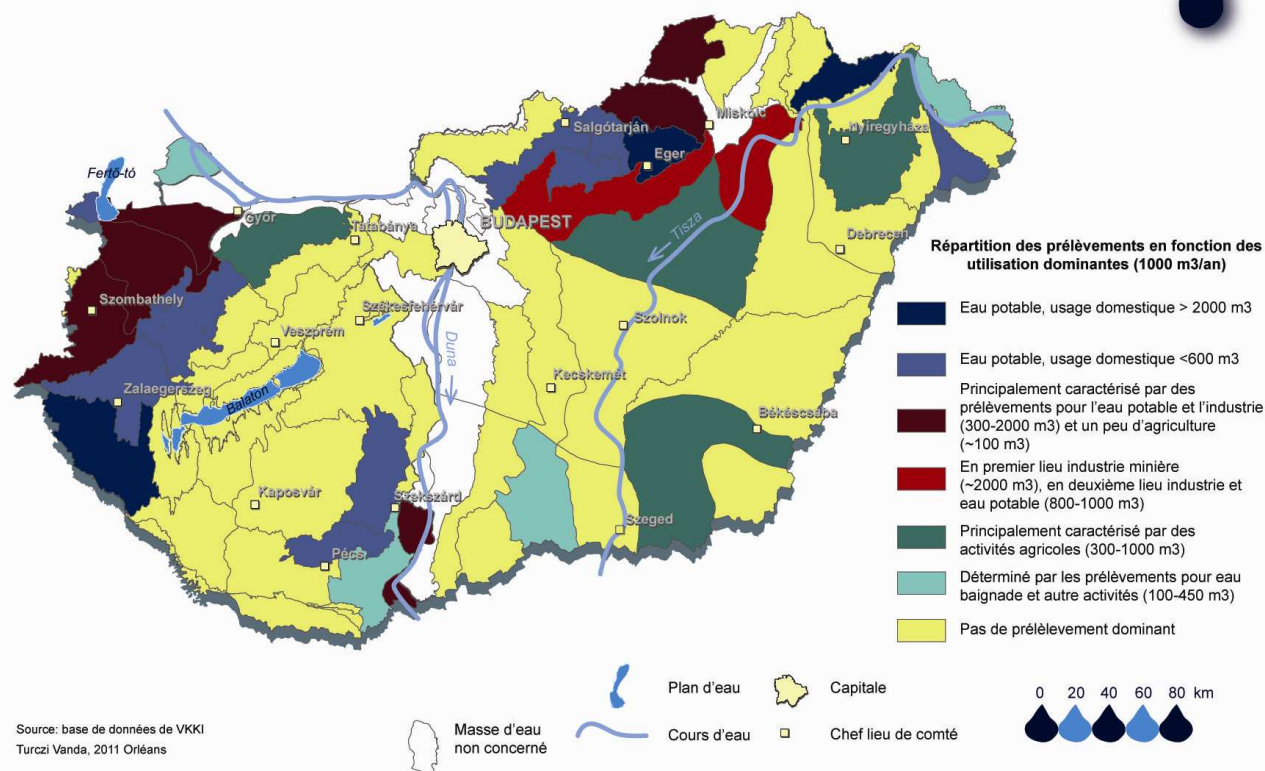
c/Quantité de prélèvements pour l'agriculture

Prélèvement des eaux souterraines (masses d'eau contenues dans les sols poreux ou dans les régions montagneuses)
Quantité de prélèvements pour l'agriculture



Répartition des prélèvements d'eau en fonction de leurs utilisations (masses d'eau contenues dans les sols poreux ou dans les régions montagneuses)

É



Summary

Water, which is one of our most important natural resources, stops at neither political nor artificial boundaries. This is why it is necessary to treat it globally instead of the present situation, where water is managed nationally and regionally.

A possible solution for this is an international unified water management system, and effective information is a key requirement for this to happen. Maps contain visual information which is independent of language, and map visualization is an important tool of communication.

Therefore I have been comparing two European Union countries (France and Hungary) to understand the processes of map communication in relation to EU regulations.

The first objective of my research has been the examination of how far the harmonization of map communication has been achieved in the European directives, particularly concerning water-related directives.

Secondly, to the extent that harmonization has not occurred, I have investigated into the reasons why this has happened and whether there are any solutions to this issue.

Effectiveness of map-based communication is closely related to uniform data systematization. This is why I have endeavored to discover and develop a harmonization-helping system for visualization. Finally, I have examined whether, in this legally-regulated research environment, there is the possibility of innovative rather than traditional map representations.

As results I gave an overview of the European directives and projects, and I examined the relations between them. At the same time I determined the role of the cartographer concerning the directives. I created an examining system based on the rules of the French and Hungarian thematic cartography. I made certain that the directives are necessary but not sufficient conditions of harmonized map communication. The necessary condition of this is a uniform and harmonized system of thematic data. I verified that the maps created by existing processes do not meet the claims of the three different user circles aimed at by the WFD. I created my own communicative model for maps associated with water after studying Robinson-Petchenik- and Koláčný's communicative models. I took into consideration every element of map-forming, which may have an influence on the decision made based on the map. I developed innovative prototypes for certain types of WFD maps to the general public and decision-makers.

Köszönetnyilvánítás

Elsősorban szeretnék köszönetet mondani témavezetőimnek Philippe Quodverte-nek és José Jesús Reyes Nunez-nek, akik a doktori kezdetétől tanácsaikkal folyamatosan segítettek. Philippe Quodverte-nek külön szeretném megköszönni, hogy Erasmusos orléans-i tartózkodásom után három évvel újbóli támogatásáról biztosított és elvállalta a doktori témám vezetését, illetve azt a türelmet, amivel segített a francia doktori kutatásra vonatkozó előírások és térképészeti hagyományok elsajátításában. Nagyon élveztem a vele való beszélgetéseket és térképészeti eszmecseréinket.

Emellett köszönettel tartozom Zentai Lászlónak és Verebiné Fehér Katalinnak a nekem nyújtott segítségükért és hasznos tanácsaikért, illetve az ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék minden munkatársának volt tanárainak, akik támogatásával juthattam el a doktoriig.

Továbbá köszönöm Guillame Giroir-nak, a Földrajzi Doktori Iskola (CEDETE) vezetőjének, hogy befogadott csapatába, és részese lehetek a CEDETE életének. Köszönet az Orléans-i Egyetemen kollégáimnak Anabelle Mas-nak, Stéphane Grivel-nek, Frank Guérit-nek és Bertrand Sajaloli-nak, akik tanácsaikkal támogattak és segítették munkámat. Külön köszönet Matthieu Lee-nek, a CEDETE térképészének, aki észrevételeivel segítette a doktoriban bemutatott térképek elkészítését.

Külön szeretném megköszönni mindazoknak, akik magyar és francia részről segítettek a Víz Keretirányelv és az INSPIRE végrehajtásának megismerésében, illetve az adatok elérésében, azaz név szerint François Robida (BRGM), Janik Michon (ONEMA), Jelinek Gabriella (Vidékfejlesztési Minisztérium), Tahy Ágnes (VKKI).

Köszönettel tartozom Vikor Zsuzsának a dolgozat nyelvhelyességének ellenőrzéséért.

Köszönöm emellett családomnak, szüleimnek, nagyszüleimnek és testvéremnek, hogy bátorítottak és mellettem álltak.

Nem utolsó sorban szeretném megköszönni doktorandusz társaimnak, Anh Tu-nak, Cristina-nak, Sylvain-nak, Eszternek, és barátaimnak, Virgine-nek Anabella-nak, Alexandra-nak, Chloë-nak és Dávidnak, hogy a nehéz pillanatokban segítettek és jó tanácsokkal láttak el. Külön köszönet Virginie Anne-nak a francia összefoglaló nyelvhelyességének ellenőrzéséért és baráti támogatásáért.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	2
1.1. Témaválasztás	2
1.2. A dolgozat felépítése	3
1.3. Problémafelvetés	5
1.4. A dolgozat nyelvezete	6
2. Harmonizáció szükségessége Európai irányelvek és projektek	7
2.1. INSPIRE	8
2.1.1. INSPIRE általános céljai és végrehajtása	9
2.1.2. INSPIRE térképészeti megközelítésből	12
2.2. Víz Keretirányelv (VKI)	16
2.2.1. A VKI céljai	17
2.2.2. Jelentéstevés és térképészeti elemei	19
2.2.3. A VKI térképi követelményei	21
2.2.4. Árvíz Irányelv (ÁI)	24
2.3. Európai Víz Információs Rendszer (WISE)	26
2.3.1. Shared Environmental Information System – Közös Környezeti Információs Rendszer (SEIS)	26
2.3.2. WISE jelentősége a VKI végrehajtásában	27
2.3.3. A WISE felépítése és jelentéstevés	29
2.3.4. A WISE térinformatikai adatkészletei	32
2.3.5. A WISE térképi felülete	34
2.4. Az irányelvek és európai portálok kapcsolata	35
2.5. Megoldások a harmonizálásra Regionális és nemzetközi vízhez köthető európai projektek	38
2.5.1. DANREG	38
2.5.2. eWater projekt	40
3. Vizsgálati szempontok kialakítása a vízhez kötődő térképek elemzéséhez	42
3.1. Tematikus térképek osztályozási rendszere	42
3.1.1. Hagyományos tematikus térképek osztályozása magyar és francia szemszögből	43
3.1.1.1. A térkép tematikája és a probléma meghatározása	43
3.1.1.2. A felhasználói közönség	44
3.1.1.3. Információközlés, adathordozó fajtája szerint	44
3.1.1.4. Az ábrázolt adatok típusa	44
3.1.1.5. A térképi tartalom szerint	45
3.1.1.6. A témák száma és kapcsolata	46
3.1.1.7. Grafikus elemek geometriai típusai	46
3.1.1.8. Az ábrázolási módszerek szerinti osztályozás	46
3.1.1.8.1. Klinghammer-féle osztályozási mód	47
3.1.1.8.2. Cauvin et al.-féle osztályozási mód	49
3.1.1.8.3. Quodverte-féle osztályozási rendszer	54
3.1.1.8.4. Osztályozási módszerek összegzése	58
3.1.1.8.5. Ábrázolási rendszer új osztályozás kialakítása az ábrázolási módszerek rendszerezésére	60
3.1.1.9. Méretarány és földrajzi egység	64
3.1.1.10. Vetület	65
3.1.1.11. Háttértérkép	65

3.1.1.12. Alkalmazott szoftver típus	65
3.1.1.13. Bertin-féle alkalmazott vizuális alapváltozók	66
3.1.2. A hagyományos tematikus térképek osztályozásából levont következtetések	68
3.2. Vizsgálati szempontok kialakítása a tematikus térképészet osztályozási rendszere alapján	69
4. Víz Keretirányelv magyar és francia végrehajtási rendszerének és annak térképi vonatkozásainak összehasonlító elemzése	71
4.1. Mintaterületek kiválasztása	71
4.2. Víz Keretirányelv magyar és francia végrehajtásának összehasonlítása	72
4.2.1. Vízgazdálkodás alapjai – rendezési egységek	72
4.2.1.1. Francia vízrendezés	72
4.2.1.2. Magyarországi vízrendezés	76
4.2.2. Végrehajtás résztvevői (vízgazdálkodás az európai szinttől a lokálisig)	78
4.2.2.1. Európai szinten	78
4.2.2.2. Országos szinten	79
4.2.2.2.1. Franciaország	79
4.2.2.2.2. Magyarország	81
4.2.2.3. Vízgyűjtői szint	82
4.2.2.3.1. Franciaország	82
4.2.2.4. Régiói szint	83
4.2.2.4.1. Franciaország	83
4.2.2.4.2. Magyarország	83
4.2.3. A VKI végrehajtásának általános bemutatása	85
4.2.3.1.1. Franciaország	85
4.2.3.1.2. Magyarország	87
4.2.4. Magyar-francia kapcsolat	88
4.2.5. Összegzés	88
4.3. A VKI végrehajtásának térképi vonatkozásai	88
4.3.1. A térképek elemzése	89
4.3.1.1. Vízminőség állapotát és környezeti célkitűzéseket ábrázoló térképek	89
4.3.1.2. Felszíni és felszín alatti vízkivételi helyek	95
4.3.1.3. A térképek vizsgálatának összegzése	99
4.3.1.3.1. Harmonizáció vizsgálata a VKI térképein	100
4.3.1.3.2. A térképek felhasználói körök szempontjából való vizsgálata	103
4.3.1.3.3. A térképek újítások szempontjából való vizsgálata	107
4.3.1.3.4. Összegzés	108
5. Térkép alapú kommunikáció vízhez kötődő jogi környezetben	110
5.1. Alapvető kommunikációs modellek	110
5.1.1. Shannon-Weaver-féle modell	110
5.1.2. Lasswell-féle modell	111
5.1.3. Newcomb-féle modell	112
5.1.4. Jakobson-féle modell	112
5.1.5. Kommunikációs modellek összegzése	113
5.2. Földrajz (téradat) alapú kommunikáció - térkép	113
5.2.1. Koláčný-féle modell	114
5.2.2. Robinson-Petchenik-féle modell	116
5.3. Térkép alapú kommunikáció a VKI tükrében	116
5.3.1. A kartográfiai kommunikáció szereplői	118

5.3.2. A térkép-előállítás stádiumai és a kommunikációt befolyásoló tényezők	118
5.3.2.1. Megrendelés	119
5.3.2.2. Elemzés és kutatás	121
5.3.2.3. Térképész döntéshozatalai (makett elkészítése)	122
5.3.2.4. Kivitelezés	124
5.3.2.5. A térkép olvasása - döntéshozás	124
6. Újítások és megoldások ajánlása a Víz Keretirányelven belül	126
6.1. Objektum alapú vizualitás rendszere	126
6.1.1. Objektum modell	128
6.1.2. Kartográfiai modell	129
6.1.2.1. Szimbólum	130
6.1.2.2. Szín	131
6.1.2.3. Méret	133
6.1.2.4. Kiegészítő élmények	134
6.2. Megoldások térképminták	138
6.2.1. Francia vízkivételi helyeket ábrázoló térkép	140
6.2.1.1. 2D modellek	141
6.2.1.1.1. Komplex-analitikus térkép	141
6.2.1.1.2. Analitikus térkép	142
6.2.1.2. Többdimenziós modellek	142
6.2.1.2.1. Statikus komplex-analitikus térkép	143
6.2.1.2.2. Dinamikus komplex-analitikus térkép	143
6.2.1.3. Magyar vízkivételi helyeket ábrázoló térkép	144
6.2.1.4. Nyolc analitikus térkép	145
6.2.1.5. Szintetikus térkép	146
6.2.1.6. Dinamikus-térkép sorozat	148
6.2.2. Összegzés	148
7. Összefoglalás – további fejlesztési lehetőségek	150
Rövidítések	152
Irodalomjegyzék	154
Függelékek	165
Harmonisation de cartes thématiques liées à l'eau dans l'union européenne; élaboration d'un modèle de carte européen pour l'analyse de l'environnement	174
Annexes	194
Summary	204
Köszönetnyilvánítás	205