

# Tartalomjegyzék

|                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BEVEZETÉS.....</b>                                                                           | <b>2</b>  |
| <b>1. Szakirodalmak és adattári anyagok áttekintése .....</b>                                   | <b>3</b>  |
| 1.1. A célterület bemutatása, lehatárolása .....                                                | 3         |
| 1.2. A Kárpátaljai-alföld főbb folyói.....                                                      | 6         |
| 1.3. A XIX. Századi folyószabályozások története .....                                          | 10        |
| 1.4. Az alkalmazott térképészeti eljárások bemutatása .....                                     | 14        |
| 1.4.1. A katonai felmérések előzményei .....                                                    | 14        |
| 1.4.2. I. katonai felmérés térképei.....                                                        | 16        |
| 1.4.3. III. katonai felmérés térképei .....                                                     | 18        |
| 1.4.4. A Lászlóffy-féle „vizes térkép” .....                                                    | 20        |
| 1.4.5. Jelenkori térképek .....                                                                 | 22        |
| <b>2. Eszközök és módszerek .....</b>                                                           | <b>23</b> |
| 2.1. Felhasznált adatbázisok.....                                                               | 23        |
| 2.1.1. A katonai felmérések térképei és a Lászlóffy-féle „vizes térkép” .....                   | 23        |
| 2.1.2. Jelenkori Kárpátalja térképek és műholdképek .....                                       | 23        |
| 2.2. Az alapállományok feldolgozásának menete .....                                             | 24        |
| <b>3. Eredmények.....</b>                                                                       | <b>27</b> |
| 3.1. A Kárpátaljai-alföld árvízjárta és víz borította területei a folyószabályozások előtt..... | 27        |
| 3.2. A Kárpátaljai-alföld vízhálózata a katonai felmérések és a mai térképek alapján .....      | 28        |
| 3.3. A vízhálózat-sűrűség változása .....                                                       | 32        |
| 3.4. A fő folyók hosszainak változása .....                                                     | 33        |
| 3.5. A folyómedrek eltolódása .....                                                             | 36        |
| 3.6. A Szernye-mocsár folyószabályozások utáni állapota .....                                   | 40        |
| 3.7. Tavak és víztározók.....                                                                   | 42        |
| 3.8. Az eltűnt folyók és patakok megmaradt nyomai a mai műholdfelvételeken .                    | 44        |
| <b>ÖSSZEGZÉS.....</b>                                                                           | <b>46</b> |
| <b>Táblázatok és ábrák jegyzéke .....</b>                                                       | <b>48</b> |
| <b>Felhasznált szakirodalmak jegyzéke.....</b>                                                  | <b>50</b> |

*„Jön a Tisza megvadulva,  
Néha olyan csendes útja,  
Azt hinnénk, hogy szelíd folyam.  
Talán, mint a magyar, olyan...”  
(Dugasz István - A Tisza)*

## **BEVEZETÉS**

Napjainkban egyre fontosabbá válik az egyes kutatási területek digitalizálása, feldolgozása. A térinformatikai szoftverek alkalmazásával folyamatokat, jelenségeket figyelhetünk és jeleníthetünk meg. Ezeket akár nyomon is követhetjük, modellezhetjük, előre vetíthetjük, következtetéseket vonhatunk le.

Dolgozatomban a Kárpátaljai-alföld vízrajzi viszonyait vizsgálom meg térinformatikai módszerekkel, feltérképezve a folyószabályozások előtti és utáni állapotokat, és ezeket összehasonlítom.

A folyószabályozások következtében a teljes célterület vízhálózata módosult, új csatornákat hoztak létre, régi patakokat, vízfolyásokat tüntettek el, melyek nyomai a mai napig megvannak.

Dolgozatom célja összegyűjteni a mai Kárpátaljai-alföld területéről különböző időpontokban készült adatbázisokat, melyek segítségével meghatározom a folyómedrek változásait. A célterületen 4 jelentősebb folyó található: a Tisza, a Borzsa, a Latorca és az Ung. Ezekkel részletesebben is foglalkozom.

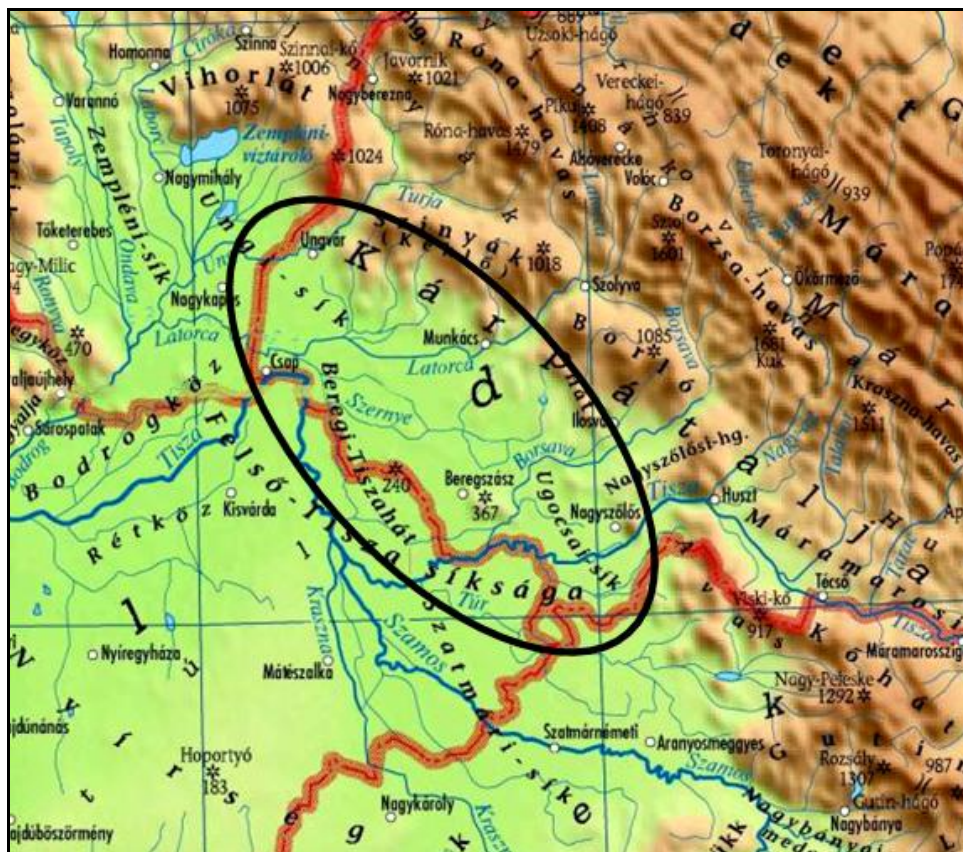
A különböző szakirodalmak és adattári anyagok áttekintése közben nem találkoztam hasonló jellegű munkával az adott térségben, így nagy valószínűséggel ez az első térinformatikai alapú folyóvízi geomorfológiai kutatás a Kárpátaljai-alföldön.

A dolgozat első részében bemutatom a célterületet, a Kárpátaljai-alföldet, a fő folyókat, ismertetem a XIX. századi folyószabályozások történetét, valamint bemutatom az alkalmazott térképészeti eljárásokat. A második részben a felhasznált adatbázisokat elemzem, valamint rávilágítok az alapállományok feldolgozásának fő módjaira. A harmadik részben pedig az eredményeket értékelem ki.

# 1. Szakirodalmak és adattári anyagok áttekintése

## 1.1. A célterület bemutatása, lehatárolása

A különböző feltérképezések és mérések előtt a legnagyobb problémát a célterület lehatárolása jelentette. A szakirodalmak áttekintése közben ellentmondásokba ütköztem, amelyeket ki kellett küszöbölni. A magyarországi szakirodalomban nem találkozhatunk a „Kárpátaljai-alföld” fogalmával, a területet az Ungi-sík, a Beregi-Tiszahát és az Ugocsi-sík együttesen alkotják. (<http://www.aprotuti.hu/>)



1. ábra. A Kárpátaljai-alföld fekvése

Forrás: Nagy Képes Földrajzi Világtatlasz

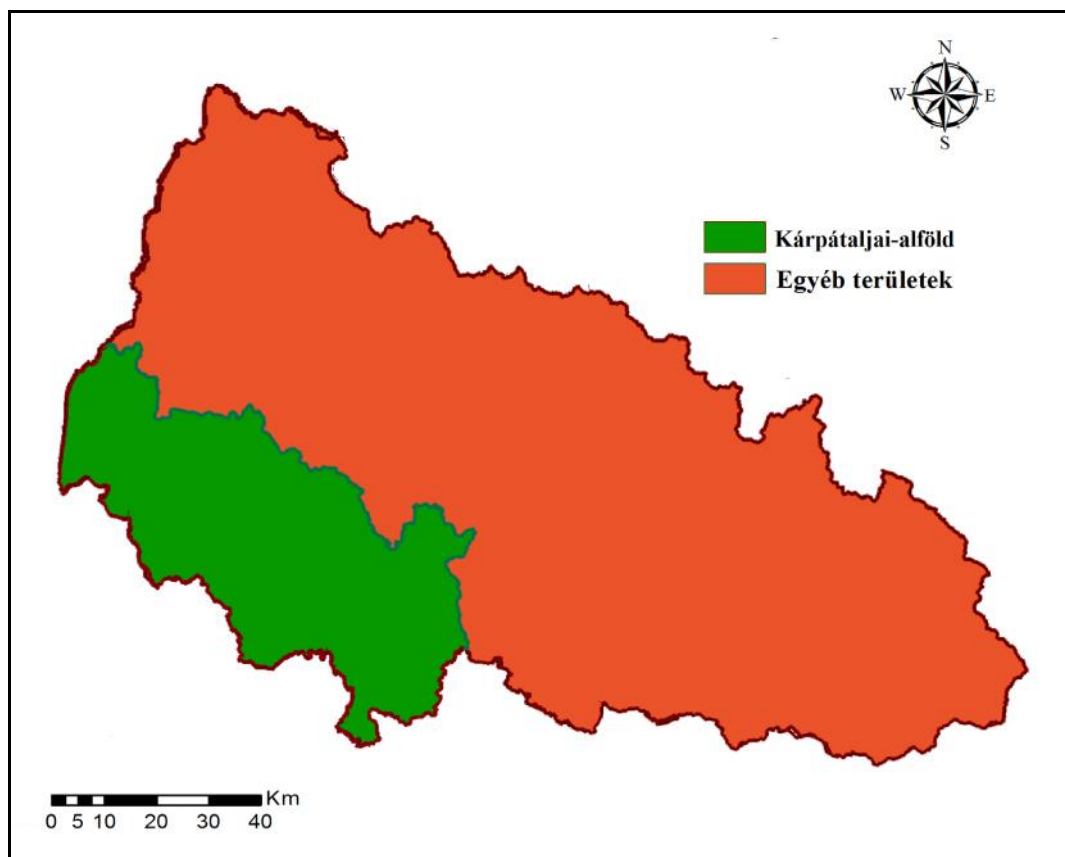
Az ukrán szakirodalomban már létezik a „Kárpátaljai-alföld” kifejezés, amely valójában geopolitikai jelentéssel bír, hiszen a terület északi és északkeleti részeinek természetes határai vannak, viszont a többi részeken az államhatárt vették figyelembe.

A másik probléma a Máramarosi- vagy Aknaszlatinai-medence besorolása volt. Egyes szakirodalmak szerint a Kárpátaljai-síkvidék együttesen tartalmazza a Csap-Munkácsi-síkságot és az Aknaszlatinai-medencét (Herencsuk, 1981), míg más források

szerint a Csap-Munkácsi-síkság már önmaga megegyezik a Kárpátaljai-alfölddel (Cisz, 1962). A kutatás során ez utóbbit vettem figyelembe.

A következő probléma a síkvidék határainak kijelölése volt. A szintvonalas térképen a 200 m-es szintvonalat vettem általánosságban alapul, viszont a folyóvölgyeket ebben az esetben át kellett vágnom, hiszen azok a magasabban fekvő területeken is viszonylag mélyedésben fekszenek.

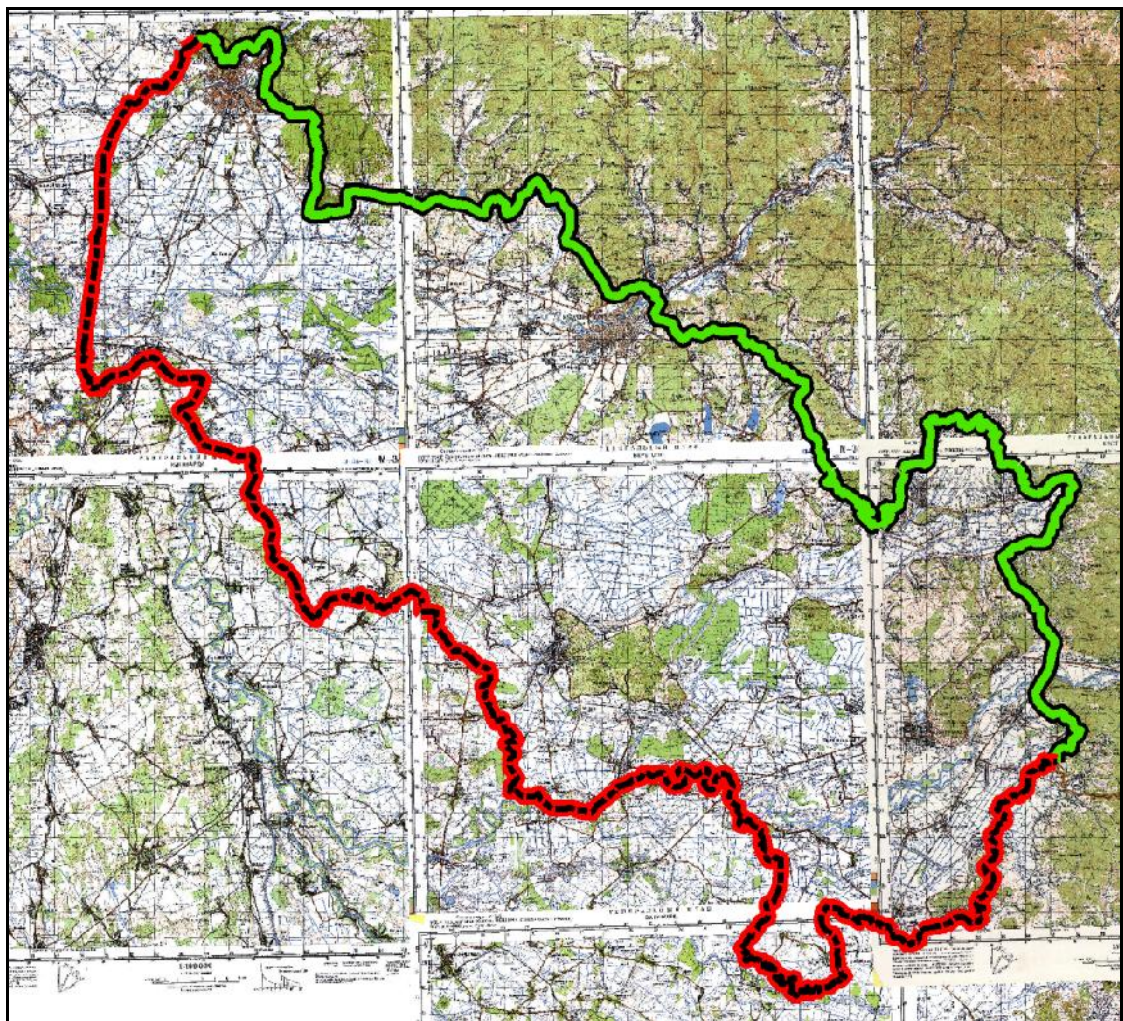
A vizsgált területen a következő határvonalakat jelöltem ki: Ungvártól nem messze az államhatártól elszakadva a Vihorlát-Gutini vonulat 200 m-es szintmagasságánál, az Ung völgyén át, a Szinyák vonulat 200 m-es szintmagasságáig, a Latorca völgyét átvágva a Hát-gerinc 200 m-es szintmagasságáig, a Borzsa völgye a Borló-Gyil gerincéig, majd a Nagyszőlősi-hegységet Nagyrákóc és Rakasz között átvágva, a Tisza völgyén át Királyháza északi szélénél az államhatárhoz csatlakozva. A többi részen az államhatárt vettem figyelembe. Az így kapott terület nagysága 2700 km<sup>2</sup> lett, ami 700 km<sup>2</sup>-el több mint a szakirodalomban (Kulcsár, 1943) említett Csap-Munkácsi-síkság területe.



**2. ábra. A Kárpátaljai-alföld elhelyezkedése Kárpátalja területén belül**

*Forrás: Saját szerkesztés*

A síkság területén szétszórva több kisebb, különféle korú és eredetű vulkáni maradvány látható. Ezek Beregszász környékén az úgynevezett Beregszászi-dombság tagjai: az Ardói-hegy, a Csepka, a Hosszú-hegy, a Kerek-hegy, a Nagy-hegy (abszolút magassága 367 m), a Kis-hegy és az Aranyos. Hozzájuk csatlakoznak a különálló maradványként számon tartott alsószarmata riolit dómok Beregszász és Csap között. Nagyszőlős mellett található a Fekete-hegy (568 m), ami egy hatalmas pannon vulkáni maradvány. Hasonló korú a Beregszásztól északkeletre lévő kis andezites monovulkán, a Salánki-hegy (372 m) is. Munkácsról délre, Dercen mellett található egy kis salakos maradványkúp (Kulcsár, 1943; Malejev, 1964; Danyilovics - Bagdaszarian, 1968).



**3. ábra.** A kijelölt terület a 1:100 000 méretarányú szintvonalas térképeken

*Forrás: Saját szerkesztés*

## 1.2. A Kárpátaljai-alföld fő folyói

A kárpátaljai folyók táplálásában a hólé, az esővíz és a felszín alatti vizek vesznek részt. A hólé táplálásban játszott fontos szerepének köszönhető a folyók rendszeresen jelentkező tavaszi áradása. A Kárpátokban az év bármelyik hónapjában (akár télen is) előforduló kiadós, területileg kiterjedt esőzések pedig a rendszertelenül bekövetkező, rövid idő alatt lecsengő, ám időnként jelentős károkat okozó ún. zöldárak kiváltói. Az intenzív esőzések játszották a főszerepet az ezredforduló katasztrofális áradásainak (1998 novemberében és 2001 márciusában) a kialakulásában is a Tiszán és annak kárpátaljai mellékfolyóin.

A kárpátaljai folyók és patakok mindegyike a Tisza vízrendszeréhez tartozik, a megye északkeleti határa egybeesik a folyó vízválasztó vonalával. A folyó két hasonló vízhozamú, hosszúságú és vízgyűjtőjű forráság, a Fekete- és a Fehér- Tisza Rahó feletti egyesülésével jön létre. A fő forráságnak a Fekete- Tiszát tekintik, amit talán az indokolhat, hogy a folyó mentén felfelé haladva ennek a völgye az egyesült Tisza völgyének az egyenes irányú folytatása. A számtalan kis forrásér közül, amelyek vize a Fekete-Tiszában egyesül, a Tisza forrásául 1882-ben azt választották és építették ki, amely a Szvidovec és a Gorgánok vonulatát összekötő nyereg oldalában ered a helyiek által Okoli néven emlegetett részen, az Aklos-hágó közelében, 1240 m tengerszint feletti magasságban (Tóth, 2004; Bánhidi - Kovács, 2001).

A forrástól 81 km-en át a Tisza a kárpátaljai Rahói járás területén kanyarog, mígnem Terebesfejérpataknál eléri az ukrán-román határt, amely 68 km-en keresztül követi a folyó vonalát. Técső alatt a legmagyarabb folyó újra ukrán területen folytatja az útját 82 km hosszan, majd Tiszaújlaknál ukrán-magyar határfolyó lesz belőle, újabb 27 km után Badalónál a Tisza teljesen átlép Magyarország területére, ám továbbhaladva, a Szalóka-Tiszasalamon szakaszon 17 km-en át, ismét ukrán-magyar határfolyóként érinti Kárpátalját. A Tisza-szabályozás után a folyó 966 km-es összhosszából így 275 km esik teljes egészében, illetőleg határszakaszokon részben Kárpátalja területére.



**4. ábra. Tisza (Tiszaújlak)**

*Forrás: Kolozsvári L.*

A Tisza vízjárása a kárpátaljai szakaszon szeszélyes. Tiszaújlaknál, az ukrán-magyar határszakasz elérésekor, a vízhozama kisvízkor időnként mindössze  $30 \text{ m}^3/\text{s}$ , míg a 2001. március 5-i katasztrofális árhullám  $3040 \text{ m}^3/\text{s}$ -os csúcsvízhozammal tetőzött, vagyis a folyószakaszt hozzávetőleg százszoros vízhozam-ingadozás jellemzi (Herencsuk, 1981).

Várinál éri el a Tiszát a Borzsa, amely a róla elnevezett Borzsa-havas lejtőin ered. A folyóvölgy szűkebb szakasza Dolháig tart, innen a völgy kiszélesedik. Bükétől kezdve a Borzsa síksági folyóként halad a torkolatáig, annak minden attribútumával: a folyómeder mély, iszapos-homokos, az esés kicsi, a vízfolyás sebessége  $0,5 \text{ m/s}$  alá esik. A síksági részeken a folyó áradásai ellen töltésekkel védekeznek. Az átlagos vízhozam Dolhánál  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  (Baranyi, 2009).



**5. ábra. Borzsa (Kovácsó)**

*Forrás: <http://panoramio.com>*

A Tisza legnagyobb kárpátaljai mellékága, a Latorca eredete a Latorcai-hágó közelében található, 800 m magasan a tengerszint felett. Vízhozamának nagy részét a Vízvásztó- és a Havasi-vonulat közötti széles Verhovinai-folyosó és az utóbbit a Vulkáni-vonulattól elválasztó Turja-Borzsa-folyosó területén gyűjti össze. A folyó Munkácsnál lép ki az Alföldre, de Beregrákosig megőrzi a hegyi jellegét: gyors sodrását, sekély, kavicsos medrét. Az alföldi szakasz mentén végig árvízvédelmi töltések vannak kiépítve. A vízhozam Munkácsnál  $26 \text{ m}^3/\text{s}$ , innen már jelentősen nem növekszik. Szlovákia területén az Unggal, a Laborccal és az Ondavával egyesülve a Bodrog nevet veszi fel, és Magyarországon Tokajnál éri el a Tiszát (Andó, 2002).



**6. ábra. Latorca (Munkács)**

*Forrás: <http://boon.hu>*

Kárpátalja nyugati határa mentén folyó Ung az Uzsoki-hágó közelében, 1000 m magasan ered. Nagybereznától a völgye kiszélesedik, Ungvámál ér ki a síkra, de síksági jellegűvé csak a város alatt válik. Ókemencénél, a megyeszékhelytől 12 km-rel feljebb kisebb duzzasztógát épült, amelyből egy üzemvízcsatoma két kisebb vízerőműhöz vezeti a vizét. Ungvár alatt szlovák területre ér, ahol a Latorcával és más folyókkal egyesülve Bodrog néven folytatja az útját. Vízhozama Ungvár magasságában  $30 \text{ m}^3/\text{s}$  (Baranyi, 2009).



**7. ábra. Ung (Ungvár)**

*Forrás: <http://panoramio.com>*

### **1.3. A XIX. Századi folyószabályozások története**

A IX. században a Kárpát-medence jelentős területét az erdőségek és a víz uralták, így a magyarság a magas ártereken és dombos vidékeken telepedett le. A honfoglalást követő időkben az alacsony lakosságszám miatt bőven álltak rendelkezésre szabad földterületek, így nem volt szükség a vizek kártételei elleni védekezésre.

Az Árpád-házi királyok alatt a vízi munkálatok az erőd- és váraraképítésben merültek ki. A XIV–XV. században már folyt árvédekezés, de ezek csak az egyes községeket védő, helyi jelentőségű gátak, védőtöltések voltak. Ez a tevékenység azonban nem volt tervszerű. Az országgyűléseken számos alkalommal kerültek terítékre árvédelmi és vízszabályozási ügyek, illetve vízkárokból származó gátperek (*Babák, 2010*).

A vulkanikus eredetű Szernye-mocsár a Csap-munkácsi-síkság legterjedelmesebb állóvize volt. Nevezték még Szörnyei-lápnak, Nagy-tónak, Gátitónak és Fekete-mocsárnak is. Alapterülete kb. 10 ezer hektár, Fornos, Bárdháza, Makarja, Remete, Beregújfalu, Nagyberég, Beregardó, Kígyós, Makkosjánosi, Gát, Dercen települések határolták. A Borzsa, az Ilosva, a Mércse, a Latorca folyók mellékvizei, valamint a környező magaslatokról beleömlő eső- és olvadékvizek táplálták (*Lehoczky, 1881*).

A folyók jobb kihasználásának, hajózhatóvá tételének gondolata a 18. században egyre inkább előtérbe került. Gondot okozott továbbá a vízerő-hasznosítás is: a malmok vízzel való ellátása ugyanis duzzasztógátak vagy külön malomcsatornák építését tette szükségessé. Ezek azonban visszaduzzasztották a folyó vizét, ami a meder eliszapolódásához vezetett, így fontos feladattá vált a vízimalmok okozta súlyos problémák megoldása.

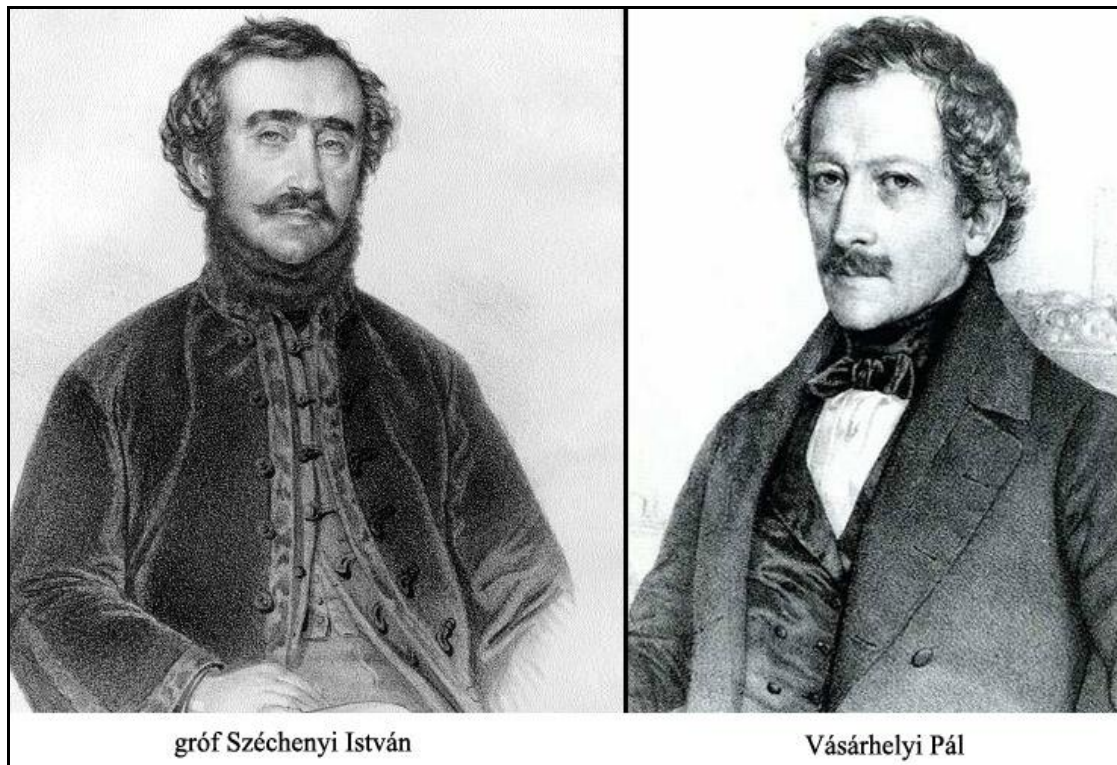
A 18. században a gyorsan szaporodó lakosság ellátása érdekében megnőtt az igény a szántóföldi termelés növelése és fokozott biztonságának megteremtése iránt is. A termőterületek növelésére az egyetlen út csak a vízjárta vagy állandóan vízzel borított területek lecsapolása lehetett. Mindezek miatt már Mária Terézia és II. József is tervezte a folyók szabályozását – sikertelenül.

A folyószabályozási munkálatok végül a 19. században indultak meg. A fő cél az árvízmentesítés, a szabályozatlan folyók megregulázása, a közlekedés könnyebbé tétele és újabb mezőgazdasági földek nyerése volt.

A szabályozásban kiemelkedő szerepet játszó Széchenyi István a vízi munkák megszervezésénél tudta, hogy a Tisza-völgy rendezését az állami támogatás mellett magántársaságok szervezésével és egységes társulatba tömörítésével lehet végrehajtani (*Dunka – Fejér – Papp, 2003*). Az előkészítő felmérés megkezdését az 1830. évi rendkívüli árvíz is sürgette. Az 1842-ben kezdődött újabb árvizes periódus már a Tisza-melléki megyéket is mozgósította, és több szabályozási javaslat is született. Ilyen előzmények után indult el Széchenyi 1845. szeptember 27-én szervező körútjára, amelynek célja a Tisza-völgyi társulatok megalakítása volt (*Mészáros, 1979*). Sok helyen megfordult, Ung, Bereg és Szabolcs megyék küldötteivel szeptember 30-án Sátoraljaújhelyen tárgyalt.

1846. január 19-én tartották Pesten az első ülést, ahol hivatalosan is megalakult a Tisza-völgyi Társulat 8 osztállyal, azon helyi társulatok működésének

összehangolására, amelyek kötelezték magukat az ármentesítés és lecsapolás költségeinek viselésére. Ezzel tehát befejeződtek az önálló, egymástól független, össze nem hangolt védekezések, és lehetővé vált a Tisza vidékének egységes szempontok szerinti vízmentesítése. Műszaki igazgatóvá Vásárhelyi Pált jelölték, akinek legfőbb feladata a szabályozási tervek kidolgozása lett (*Dunka – Fejér – Papp, 2003*).



**8. ábra. gróf Széchenyi István és Vásárhelyi Pál**

*Forrás: <http://mek.niif.hu>*

Az 1848–1849-es forradalom és szabadságharc azonban hamarosan gátat vetett az alighogy elkezdett szabályozási munkálatoknak, amelyeket a Bach-korszakban újraindítottak, mert a Tisza és mellékfolyói szabályozását elsősorban gazdasági érdekből feltétlenül folytatni kellett. Erre ösztönözték a kormányt a munkákhoz kölcsönt adó bécsi bankárok is. A Tiszavölgyi Társulatot azonban nem akarták fenntartani, hanem 1850. június 16-án létrehozták a háromtagú Tiszaszabályozási Központi Bizottságot, melynek elnöke gróf Szapáry József, a minisztérium által kinevezett biztos lett. A Tiszavölgyi Társulat alapszabályzatát hatályon kívül helyezték és a vizekről és csatornákról rendelkező 1840. évi X. tc. 7. §-ához tértek vissza mindaddig, míg azokat a központi bizottság újra nem szabályozza. A járási egyletek ügyeinek intézésére járási hivatalt állítottak fel. Ide kellett beadni valamennyi

vízépítészeti munka tervét, amelyeket aztán a központi bizottság hagyott jóvá. Az intézkedés engedélyezte magánegyletek, társulatok alapítását és működését is – természetesen a központi bizottság jóváhagyása mellett. A társulatok választmányát és az elnököt a tagok maguk választották, az elnök személyét azonban a központi bizottságnak utólag jóvá kellett hagynia. Választmányi ülést csak az illetékes osztály kerületi mérnöke és a társulati igazgató jelenlétében tarthattak, közgyűlést pedig csak a központi bizottság előzetes engedélyével lehetett szervezni. Ennek ellenére elmondható, hogy a szabadságharc leverése utáni első években egyedül a vízügyi társulatokban találkozhattak magyar városok, községek képviselői, magyar birtokosok, s egyedül itt képviselhették a nemzet gazdasági érdekeit. Az elnyomásnak ezekben a szomorú éveiben a vízszabályozó, ármentesítő és vízrendező társulatok voltak nemzeti identitásunk megőrzésének legfontosabb pillérei.

A hamarosan bekövetkező 1853. és 1855. évi árvizek számos helyen tönkretették az alig elkészült töltéseket, ezáltal nagy károkat okoztak a társulatoknak. Mindezek világossá tették, hogy a központi bizottság képtelen a terveket egyeztetni, ezért 1857-től engedélyezték, hogy a társulatok képviselői külön engedéllyel nagygyűlést tartsanak.

A töltésezesek során felmerülő költségek nagy részét a helyi birtokosoknak kellett fedezni, akik viszont vagy nem tudtak, vagy nem akartak fizetni. Már a szabályozási munkálatok kezdetétől számos panasztevő sérelmezte, hogy pénzhiány miatt a munkálatok nem a kellő ütemben haladtak (*Dunka – Fejér – Papp, 2003*).

A kiépített védművek első erőpróbájára már 1867-ben sor került, amikor is a csapi és zsurki határszálen szakadás történt. Ennek következményeképp hamar rádőbbentek arra, hogy szükség van a befejezett védművek fenntartási munkálatainak elindítására.

Sok helyen okoztak problémákat a folyón végbevitt átmetszések, mert vagy beiszapolódtak, vagy nem voltak képesek kiképződést nyerni. Emiatt a folyam vize továbbra is a régi kanyaron belül folyt, és ezáltal a töltést szaggatta. Így több helyen az volt a jellemző, hogy a kiépített töltéseket beljebb kellett vinni. Ez történt a badalói, a tivadari és a tizzaszalkai határban, ahol itt a töltés már 1870-ben beljebb lett téve. Mindezek azért történhetettek meg, mert ezeken a helyeken a töltéstest nem volt a társulat által kisajátítva, így azt a tulajdonosok mint sajátjukat használták.

A kiegyezés után az 1871. évi XXXIX. tc., az ún. társulati törvény kimondta, hogy a kormány jóváhagyása nélkül semmiféle munkát nem hajtható végre. Azonban a társulatok tervei a megyék hanyagsága miatt gyakran fel sem kerültek a minisztériumba, vagy mire felkerültek, már a munkákat elvégezték. A társulatok érdekeltségi területe is állandóan változott. A társulatok szétválása, majd módosított területen való újraegyesülése gyakori volt. Az érdekeltségek határainak kijelölése a szomszédos területek között állandó vita tárgyát képezte. A társulatok előbb közerővel, majd amikor ezek hatékonysága nem érte el a kívánt szintet, akkor bér munkával, végül a munkák alvállalkozókkal való elvégeztetésével építették meg a töltéseket.

A belvízcsatornák létesítése nem ment mindig simán. Csak amikor a töltésrendszer összefüggő egészet képezett, akkor lehetett tisztázni, hogy a korábbi előntésekből mennyi származott a bel- és külvizekből. Ezt követően lehetett hozzákezdeni a belvízlevezető csatornahálózat kiépítéséhez és folyamatos karbantartásához, amelyek előre nem látható pénzeket emésztettek fel. A vízelvezető csatornáknak a befogadó vízfolyásnál lévő betorkolásához a töltésekben zsilipeket építettek ki. A létesítés azonban szilárd altalaj hiányában rendszerint nagy nehézségekkel járt. Sok esetben a zsilipek bedőltek, nagyobb részük pedig megrepedezett. A bekövetkezett katasztrófák hatására elterjedtek a vasbeton csőzsilipek és átereszek. Alkalmazták a fokozatos elzárás módszerét is, amelynek lényege az volt, hogy nem engedték több helyről összegyülekezni és a mélyebb vidékre lezúdulni a külvizeket, hanem a levezető árkokat elzárható zsilipekkel látták el.

Az ármentesítő társulat az 1. világháború idején is működött, de a pénzhiány miatt jelentősebb építkezést már nem folytatott.

([http://szabarchiv.hu/drupal/sites/default/files/Kesz\\_Piroska\\_0804.pdf](http://szabarchiv.hu/drupal/sites/default/files/Kesz_Piroska_0804.pdf))

## **1.4. Az alkalmazott térképészeti eljárások bemutatása**

### **1.4.1. A katonai felmérések előzményei**

Mint a világon általában mindenütt, a térképezést a XVIII. század végéig Magyarországon is főleg katonai szempontok uralták. Ez igaz a részletes topográfiai felméréseket megelőző időszakok térképeire is. A Magyar Királyság már a XIV.

századtól kezdve harcban állt a török hódítókkal, így egyre nagyobb szükség volt az országot ábrázoló térképre. Az első ma ismert, fennmaradt Magyarország-térkép elkészítése Lázár (Lazarus) nevéhez fűződik, aki valószínűleg Bakócz Tamás esztergomi érsek titkára volt. Lázár feltehetően a Dózsa-parasztháború idején, 1514-ben dolgozott a térképén, de az csak halála után jelent meg, 1528-ban, Ingolstadtban, Petrus Apianus nyomdájában. A térkép fametszet, egyetlen fennmaradt példányát a Széchényi Könyvtár őrzi, de több faximile kiadása ismert. Méretaránya körülbelül 1:1 200 000.



9. ábra. Lazarus térképrészlet

Forrás: ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

Mivel a magyarországi török hódoltság megszűntével a XVII. század végétől a hadszíntér délre, délkeletre tevődött át, immár lehetőség nyílt az ország felméréseken alapuló térképezésére. Megemlítendő az olasz Luigi Ferdinando Marsigli és a német Johann Christoph Müller császári hadmérnökök munkássága. Marsigli nevéhez a Duna felmérése fűződik, amelyről egy 18 szelvényből álló térkép jelent meg 1:103 000 méretarányban, Mülleréhez pedig az 1709-ben Bécsben kiadott, első, felméréseken alapuló, pontos Magyarország-térkép, amelyet rézmetszés útján sokszorosítottak.

Méretaránya körülbelül 1:550 000, vagyis az addig megjelent legrészletesebb térkép Magyarországról.

Erdély területéről kiemelkedő minőségű Morando Visconti hadmérnök 1699-ben készített, 1:550 000 méretarányú, Hermannstadtban (Nagyszebenben) kiadott térképe.

A katonai felmérések „előfutaraként” említhető a Temesi Bánságról 1723–1725 között, Szavoyai Jenő parancsára készített 1:255 000 méretarányú, kéziratos térkép.

Az újjáéledt magyar kartográfia első nagy úttörője Mikoviny Sámuel kamarai mérnök volt a XVIII. század első felében, akinek megyetérképei az addigi legrészletesebb ábrázolást nyújtották az adott területekről. Méretarányuk megyénként változó (1:120 000 – 1:230 000), de nem minden megyéé készült el. Mikoviny célja részletes országtérkép megalkotása volt a megyetérképek felhasználásával, de korai halála, sajnos, meghiúsította tervét.

1769-ben Lacy tábornagy, a bécsi Hofkriegsrat (Udvari Haditanács) elnöke parancsára Ignatz Müller ezredes a meglevő források alapján egy 1:360 000 méretarányú térképet készített Magyarország területéről. A Birodalomban akkor már folytak az I. katonai felmérés munkálatai, de más területeken. Ez a térkép is jelzi a részletes térképek iránti igényt. (Jankó, 2007)

#### **1.4.2. Az I. katonai felmérés térképei**

A XVIII. század második harmadában Európa fejlett államaiban megindultak a részletes topográfiai felmérések. Elsőként Franciaországban, a Francia Tudományos Akadémia 1733-ban hozott határozata alapján kezdtek országos felmérést, amely csillagászati helymeghatározásokra és egységes geodéziai háromszögelésre támaszkodott. Az úgynevezett „Cassini”-felmérés – Carte géométrique de la France – 1750–1793 között készült el, 182 szelvényen, 1:86 400 méretarányban. A kor másik jelentős topográfia térképműve Nagy Frigyes 1:50 000 méretarányú „kabinettérképe” volt a porosz tartományokról, amelyeket 1767-től 1787-ig mértek fel; 270 kéziratos szelvény készült, 1:50 000 méretarányban.

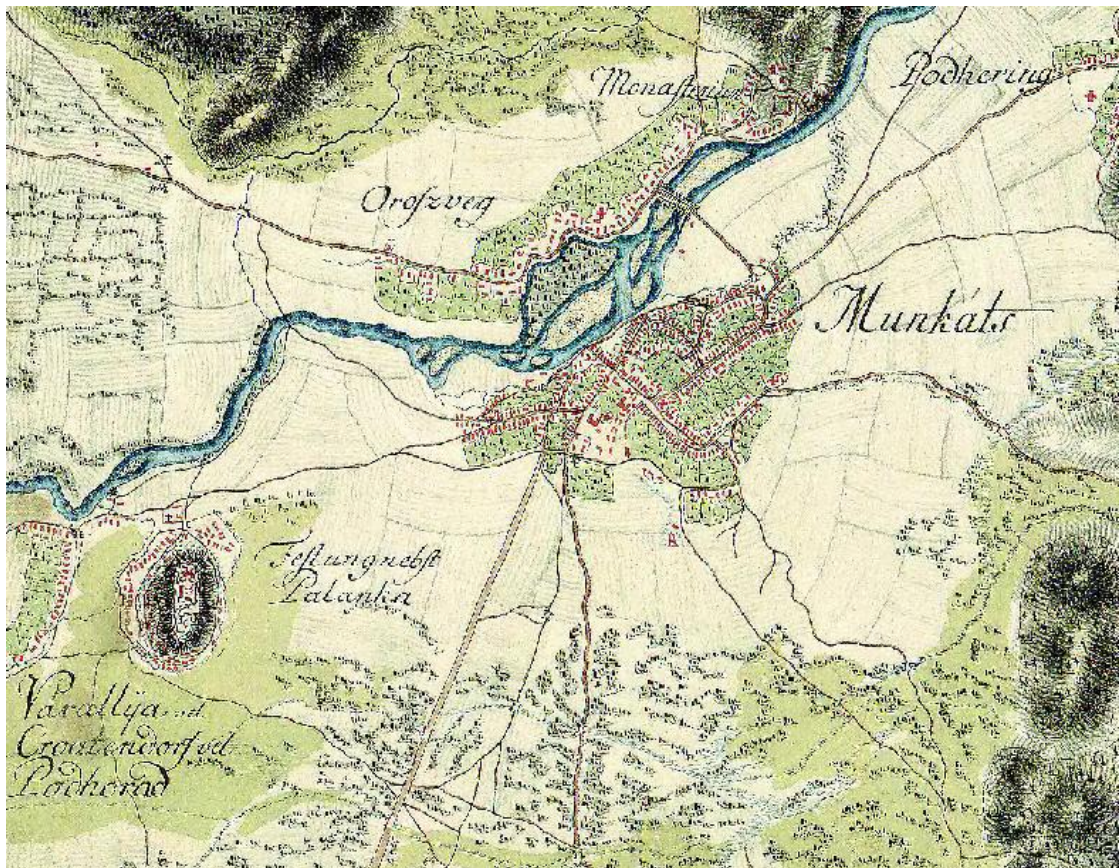
A porosz felméréssel csaknem egy időben zajlott az Osztrák Birodalom topográfiai felmérése, mely saját korában, kiterjedését és részletességét tekintve, a legjelentősebbnek mondható.

Az I. katonai felmérés idején külön térképező szervezet nem volt, a térképezést a K. k. Generalquartiermeisterstab (Cs. Kir. Főszállásmesteri Kar) beosztott tisztjei, illetve az ezredüktől vezényelt tisztek végezték (*Paldus, 1919*). Mivel az I. katonai felmérést az Osztrák Birodalom területére a császári-királyi hadsereg közös szervezete irányította, és a hadseregben használt nyelv a német volt, minden előírás, rendelet, utasítás német nyelven készült, noha a közös hadseregben, természetesen, a Birodalom minden nemzetisége szolgált. A térképeken található minden kereten kívüli szöveg német nyelvű, mind a felmérési, mind a levezett szelvényeken, így pl. a térképek címe, a jelkulcs (ha van), stb. A Birodalom országai, tartományai is német elnevezéssel szerepelnek. Német nyelvűek a térképeken található rövidítések, az egyéb megírások (*Rudera, Überfahr*), a közigazgatási nevek, valamint a felmérésekhez tartozó országleírások is. A térképeken található települések neve viszont a helyben használt név, amely a lakosság többségi arányát követi, többnemzetiségű területen több név szerepel, pl. Waitzen, alatta: Ung: Vatz. Az egyéb földrajzi nevek írása változó: a földrajzi közneveket általában németül használták: Fluss, Gebirge, az előtagokat helyi néven (*Sebes Körös Fluss*). Magyar földrajzi köznevek is előfordulnak: halom, „szigeth,” „to”. A nevekben előforduló elírások annak a számlájára is írhatók, hogy a felmérést végző tisztek többnyire nem beszélték a helyi nyelvet.

A felmérés időbeli sorrendjét a háborús veszélyhelyzet határozta meg: a munkákat a Birodalom északnyugati részén, a poroszok által veszélyeztetett Szilézia, Cseh- és Morvaország területén kezdték meg 1763–1768 között, majd a történelmi Magyarország északi, keleti és délkeleti határterületei következtek (*Felső-Magyarország, az Erdélyi Nagyfejedelemség és a Temesi Bánság*) 1766–1773 között, ezt követően a katonai határőrvidékek, az osztrák tartományok, illetve a Magyar Királyság teljes területének (1782–1785) és Belső-Ausztria tartományainak felmérésére került sor, ez utóbbit 1787-ben fejezték be. A Birodalom országai és tartományai közül egyedül a Tiroli Grófság felmérési munkái nem készültek el.

A felmérés méretaránya (az Osztrák Németalföld és a Bukovinai Fejedelemség felmérését kivéve) a Birodalom összes országára és tartományára 1:28 800. A bécsi örendszeren alapuló méretarányt úgy választották meg, hogy a térképen ábrázolt 1 négyszöghüvelyk (2,634 cm)<sup>2</sup> 100 kataszteri holdat, vagyis 160 000 négyszögölt jelentsen (1 kataszteri hold = 1600 négyszögölt). Ha ebből a területmértékből négyszöget vonunk, megkapjuk a felmérés alap-hosszmértékét, a hüvelyket, ami a

valóságban 400 ölnek felel meg. Ebből adódik a felmérési szelvények méretaránya: mivel 1 hüvelyk = 1/72 öl, tehát az arány 1/72 öl a 400 ölhöz, vagyis  $1:(72 \times 400) = 1$  a 28 800-hoz. A ma használatos mértékegységekre átszámítva 1 cm a térképen a valóságban 288 métert jelent. A 400 bécsi öl 1000 lépésnek (Schritte) felelt meg, vagyis egy lépés 2/5 öl, azaz 75,9 cm volt (ez a távolságok mérésénél játszott szerepet). A felmérési szelvények mérete egységesen 24×16 hüvelyk (63,2×42,1 cm), így a természetben 2,4×1,6 mérföld (18,2×12,1 km) területet ábrázolnak. (Jankó, 2007)



**10. ábra. Részlet az I. katonai felmérés térképszelvényéről**

Forrás: ARCANUM Adatbázis Kft.

### 1.4.3. A III. katonai felmérés térképei

1869. október 9-én I. Ferenc József császár elrendelte az Osztrák-Magyar Monarchia új, részletes térképének elkészítését, így kezdetét vette a III. katonai felmérés, amelyet Ferenc József-féle felmérésnek is hívnak, mivel az ő uralkodása alatt ment végbe. Gyakori a Kuhn-féle felmérés elnevezés is, kezdeményezője, Kuhn altábornagy után.

A felmérés méretaránya 1:25 000 lett, amelynek kialakításában több tényező játszott szerepet. Ebben az időszakban történt az Osztrák-Magyar Monarchiában a méterrendszerre való áttérés. Az alapméretarány megválasztásánál változatlanul fontos szerep jutott a lépésmérésnek. Az ölrendszernél alkalmazott lépés hossza 75,9 cm volt, vagyis kétötöd öl, ez a méterrendszernél 75 cm-re változott, így 1000 lépés 750 méternek felelt meg, ami a térképen 3 cm-t tett ki. Egy centiméter tehát 250 m volt a valóságban, így a méretarány 1:25 000 lett. A felmérési szelvények, a két előző felméréshez hasonlóan, kéziratos, színezett lapok voltak.

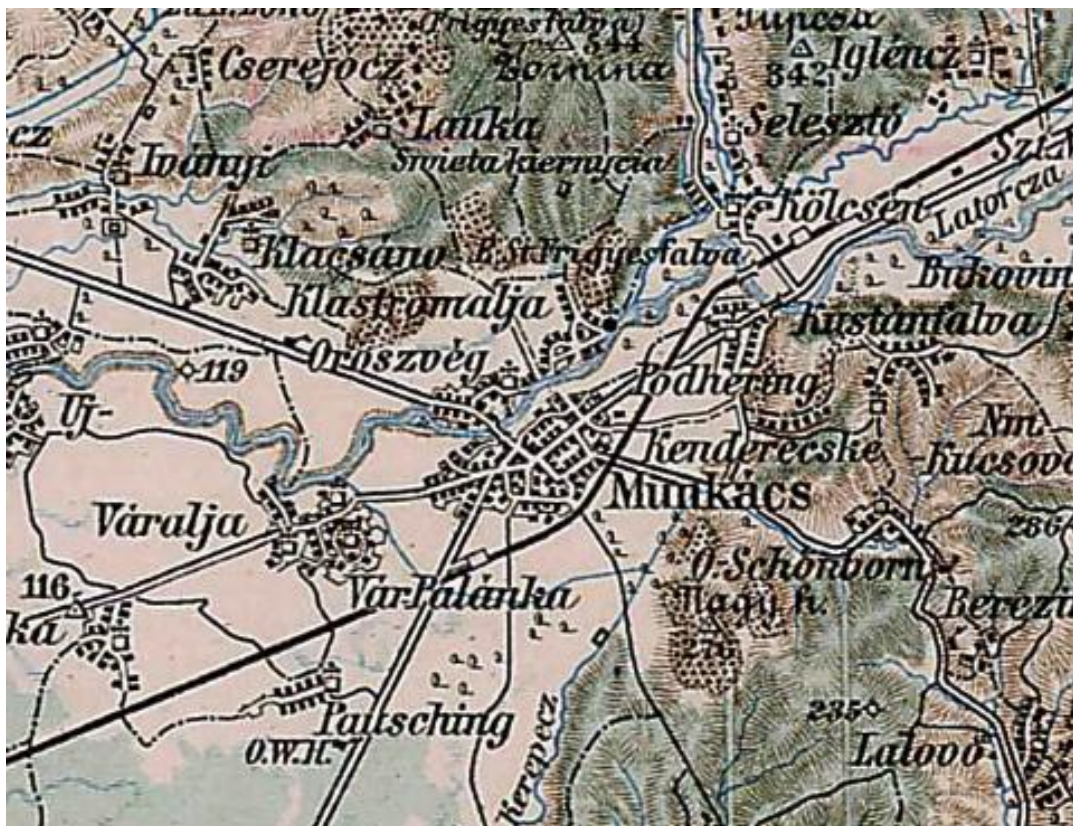
A III. katonai felmérést, a II. katonai felmérés nagy részéhez hasonlóan, az 1839-ben megalakult bécsi k. k (majd a kiegyezés után k. u. k.) Militärgeographisches Institut végezte, amely a III. felmérés elrendelése idején közvetlenül a Hadügyminisztériumhoz (Reichskriegsministerium) tartozott.

Az 1869-től 1887-ig tartó felmérés a teljes Osztrák–Magyar Monarchia területén folyt, először valósult meg az a törekvés, hogy a Birodalom teljes területére összefüggően készüljenek el a (1:25 000 méretarányú) felmérési szelvények. A II. katonai felméréshez képest több területi változás is történt. Lombardia, Velence, Modena, Parma az Olasz Királyság része lett (Lombardia 1859-től, Velence 1866-tól). A kiegyezés után, 1867-ben létrejött Osztrák–Magyar Monarchia a Magyar Szent Korona Országaiából és az Osztrák Császárságból állt. Az 1877–78-as orosz–török háborút követően a berlini kongresszus döntésének következtében az Osztrák–Magyar Monarchia megszállta Bosznia–Hercegovinát, amely 1908-tól teljesen a Monarchia részévé vált. A Katonai Határőrvidékek 1881-től a Horvát–Szlavón Királyság és a Magyar Királyság részei lettek.

Az Osztrák-Magyar Monarchián belül az Osztrák Császárság tartományai, tagországai – Tirol-Vorarlberg, Salzburg, Alsó-Ausztria, Karintia, Stájerország, Bukovina, Galícia, Felső-Ausztria, Szilézia, Csehország, Morvaország, Krajna, a Tengermellék, Dalmácia – felméréséhez, a II. katonai felméréshez hasonlóan, a kataszteri térképeket használták alapul. Magyarország területén más volt a helyzet, az „állandó katasztert” jóval később, 1849. október 20-án rendelték el, 1880-ig az országnak csak mintegy fele került kataszteri felmérésre, így csak azokon a területeken szolgálhattak alapul a katonai térképezéshez, ahol rendelkezésre álltak. Egyéb területeken a II. katonai felmérés szelvényeit használták. A történelmi Magyarország

területét 1138, Erdély területét 216 (1:25 000 méretarányba átdolgozott), összesen 1354 szelvény fedi.

A felmérési munka két részből tevődött össze: a téli előkészítő munkából (november elejétől április közepéig-végéig), amikor az új felmérésre kerülő szelvények előkészítése és a nyári munka során már felmért szelvények végleges megrajzolása folyt, valamint a nyári (május elejétől október végéig tartó), nagyrészt felmérő munkából. Ahol rendelkezésre álltak a kataszteri felmérés 1:2880 méretarányú térképei, a Háromszögelő (később Csillagászati-Geodéziai) Osztály előállította az unszerkesztési lapot (Constructionsblatt) egy hetvenötzres szelvény területére, amelyen folyt a tervezés. (Jankó, 2007)



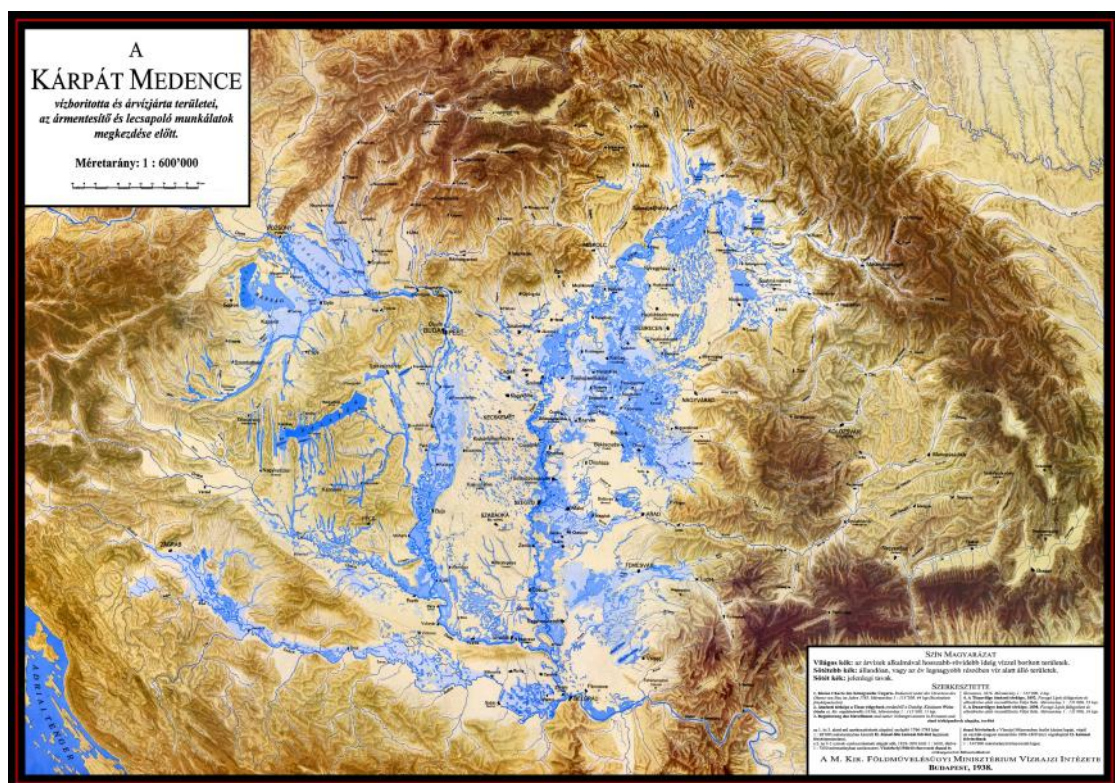
11. ábra. Részlet a III. katonai felmérés térképszelvényéről

Forrás: <http://lazarus.elte.hu>

#### 1.4.4. A Lászlóffy-féle „vizes térkép”

A Kárpát-medence vízborította és vízjárta területei az ármentesítő és lecsapoló munkálatok megkezdése előtt c. M = 1: 600 000-es térképet a Földművelésügyi

Minisztérium által megbízott szakemberek Lászlóffy Woldemár felügyelete alatt készítették el 1938-ban, mely napjainkban oktatási segédanyag, történeti, környezet- és víztörténeti forrásként használatos térkép. Olyan toposzok, mint: „Az Alföld 2/3-a árvíz járta terület volt.”, lényegében erről a térképről származnak. A tiszai Alföld árterületeire vonatkozó térképi adatok Vályi Béla: *Tiszavölgy átnézeti térképe* c. M=1:125 000 az ármentesítő munkák addigi eredményeit bemutató, pompás kivitelű térkép felhasználásával kerültek a Lászlóffy térképre. Vályi térképén az alábbi felirat olvasható: „Az 1892. évi december hó 31-iki állapotnak megfelelően. Faragó Lipót műszaki tanácsos felügyelete és ellenőrzése alatt hivatalos adatok felhasználásával összeállította: Vályi Béla Kir. Mérnök (Klinghammer, 2007). A térkép feliratán olvasható „hivatalos adatok” áttanulmányozása során kiderül, hogy a Vályi térkép az ármentesítő társulatok térképein ábrázolt árterekre vonatkozó térképi adatok átvételével jött létre. Úgy tűnik tehát, hogy a Lászlóffy térkép eredeti forrásai a szabályozó társulatok térképei voltak. (Pinke – Szabó. In: [www.hidrologia.hu](http://www.hidrologia.hu))



**12. ábra. A Lászlóffy-féle „vizes térkép”**

Forrás: <http://oterkep.blogspot.com>

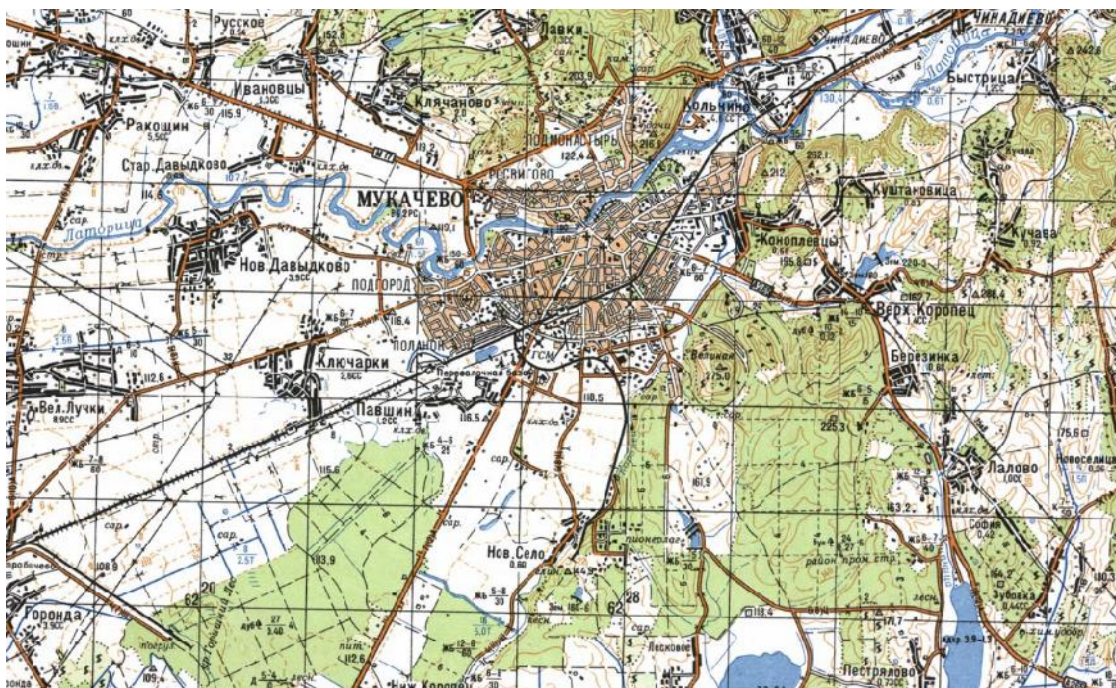
### 1.4.5. Jelenkori térképek

Az 1918. november 11-én aláírt békeszerződés az első világháború, egyben az Osztrák–Magyar Monarchia végét jelentette. Az egyes államok által aláírt békeszerződéseket követően megalakultak a megváltozott területű új államok.

Az 1920. június 4-én aláírt trianoni békeszerződés több kedvezőtlen változást eredményezett a térképészet terén is. Mivel a haderő létszámát 35 000 főre korlátozták, megkezdték a „rejtett hadrend” kialakítását. 1921 tavaszán a Magyar Katonai Térképező Csoport magasabb szervezeti fokozatba lépett, előbb a Magyar Királyi Katonai Térképészeti Intézet, majd 1921. június 21-től, katonai jellege megszüntetésével, a Magyar Királyi Állami Térképészeti Intézet elnevezést kapta, bár továbbra is a Hadügyminisztérium alárendeltségében maradt. (Jankó, 2007)

Kárpátaljáról jelenleg több ukrán, illetve orosz nyelvű térkép is rendelkezésünkre áll, amelyeket felhasználhatunk. Az egyik ilyen az 1985-ös 1:100 000 méretarányban készült Kárpátalja térkép, amelyen végeztem a méréseket.

Ezen kívül ma már segítséget nyújthatnak a különböző műholdképeket bemutató szoftverek (pl. Google Earth), amelyeket ingyenesen igénybe vehetünk.



**13. ábra.** Részlet az 1:100 000 méretarányú Kárpátalja térképről

Forrás: II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Földtudományi Tanszék

## **2. Eszközök és módszerek**

### **2.1. Felhasznált adatbázisok**

#### **2.1.1. A katonai felmérések térképei és a Lászlóffy-féle „vizes térkép”**

A kutatás első részében a „Lászlóffy-féle vizes térképet” használtam fel. Ez a térkép Magyarországon iskolai tananyag, ezért megtalálható és letölthető az internetről is (<http://oterkep.blogspot.hu/2011/10/karpat-medence-vizrajzi-terkep.html>).

Az első katonai felmérés az ARCANUM Adatbázis Kft. DVD kiadványában található, amelyet a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Földtudományi Tanszékéről szereztem meg. A területet 22 térképszelvény fedi le.

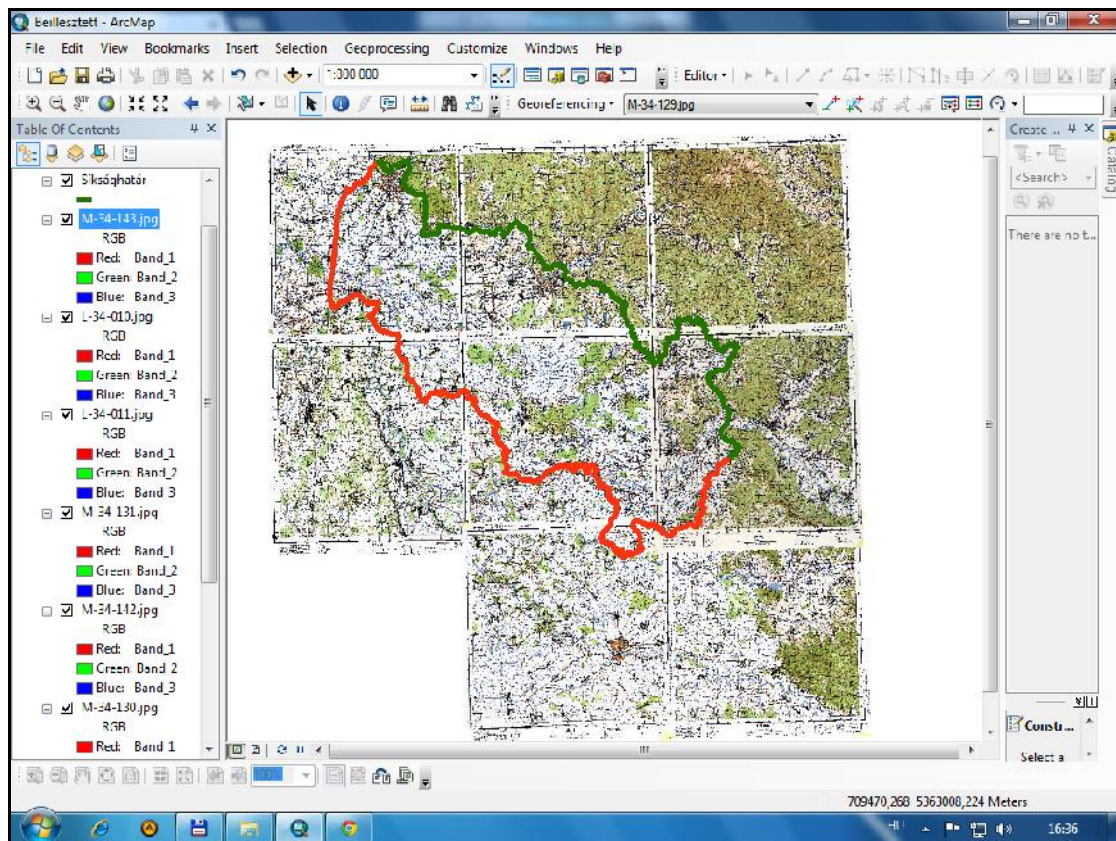
Az I. katonai felmérés térképei 1763 – 1787 között készültek, még jóval a folyószabályozások előtt, ezért mindenképpen hasznosak a kutatásban. A III. katonai feltérképezés 1869 – 1887 között történt, ami épp kedvező, hiszen ez az időszak egybeesik a folyószabályozások idejével, így feltérképezhettem a területet a munkálatok közötti időszakban is.

A harmadik katonai felmérés térképei szabadon letölthetőek az internetről, az ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszékének honlapjáról (<http://lazarus.elte.hu>). A terület lefedéséhez 3 szelvényre volt szükség.

A térképeket először a megfelelő szoftverekkel szelvényenként vetületbe illesztettem, digitalizáltam, majd elvégeztem a különböző méréseket.

#### **2.1.2. Jelenkori Kárpátalja térképek és műholdképek**

A jelenkori Kárpátalja térképeket a II. RF KMF Földtudományi Tanszékéről szereztem be, digitális formátumban. A térképek 1:100 000 méretarányúak, és szintvonalakkal ellátottak. A terület lefedéséhez 8 térképszelvényre volt szükség. Ezeket egyenként vetületbe illesztettem, rétegeket húztam rá, és elvégeztem a megfelelő méréseket.



**14. ábra.** A térképszelvények vetületbe illesztett feldolgozása az ArcGis 10.1 programban

*Forrás: Saját szerkesztés*

A feltérképezés során műholdképeket is igénybe vettem, amelyek megtalálhatóak a GoogleEarth programban.

## **2.2. Az alapállományok feldolgozásának menete**

A térképszelvények digitalizálásának az első lépése a vetületbe illesztés volt. Ezt az ArcGis 10.1 programmal végeztem. A jelenlegi térképeknél ez egyszerű feladat volt, hiszen ezek a térképek rendelkeznek fokhálózattal, ami nagyban megkönnyíti a munkát. A katonai felmérés térképein viszont nincs fokhálózat, ami megnehezítette a feladatot. Valamilyen módon azonban itt is el kellett járni, ezért ún. „biztos pontokat” kerestem a térképeken, amelyek a mai műholdképeken is egyértelműen meghatározhatóak.



**15. ábra.** Ungvár központi része az I. katonai felmérés térképén és a mai műholdképen

*Forrás:* I. katonai felmérés térképei és GoogleEarth

A „biztos pontok” megkeresése után megnéztem a GoogleEarth programban ezeknek a pontoknak a koordinátáit, majd betáplálva az ArcGis programba, vetületbe

illesztettem a térképszelvényeket. Hasonló módon jártam el a „Lászlóffy-féle vizes térképpel”.

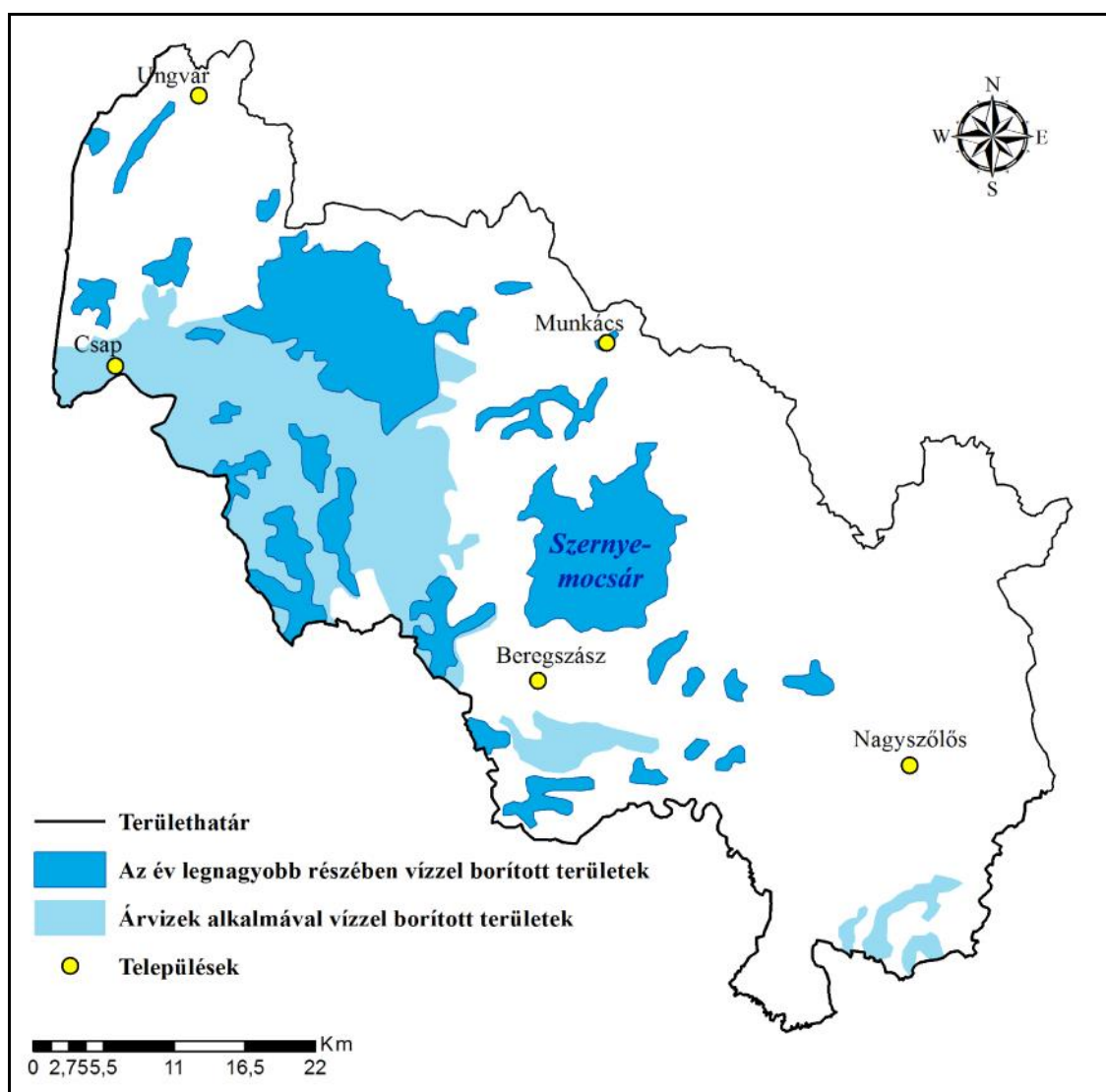
Ezt követően meghatároztam a célterületet, behúztam a folyók, patakok, csatornák, mocsarak és tavak rétegeit. A mérésekhez szintén az ArcGis programot használtam, a számításokat pedig a Microsoft Office Excel 2010 programban végeztem.

A megszerkesztett térképeket az ArcGis 10.1 programmal exportáltam kép formátumba, majd Photoshop 7.0 CE programmal körbevágтам.

### 3. Eredmények

#### 3.1. A Kárpátaljai-alföld árvízjárta és víz borította területei a folyószabályozások előtt

A folyószabályozások előtt a mai Kárpátaljai-alföld jelentős területét borította időszakosan víz. Az árvizek alkalmával főleg a Tisza és a Latorca közötti, valamint a Beregszásztól és Nagyszőlőstől délre eső területek kerültek víz alá. Az év legnagyobb részében vízzel borított terület volt a Munkács és Csap közötti Latorca-vidék, valamint a Munkács és Beregszász között elterülő nagy kiterjedésű Szernye-mocsár.



16. ábra. A mai Kárpátaljai-alföld vízzel borított területei a folyószabályozások előtt

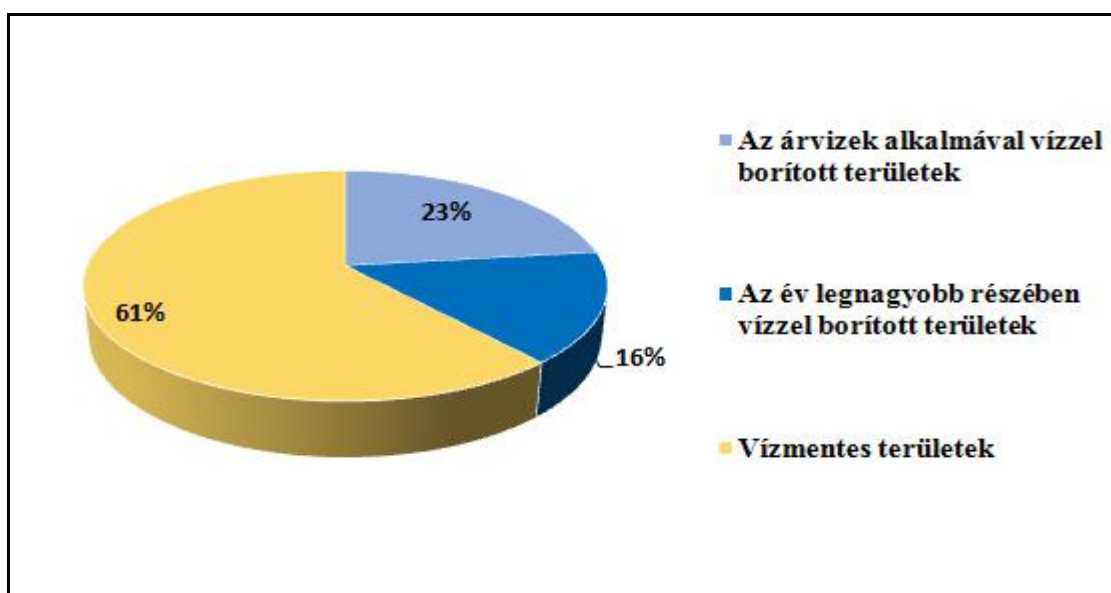
Forrás: Saját szerkesztés a „Lászlóffy-féle vizes térkép” alapján

A területek számbeli és részarányos értékeit az alábbi táblázatban és diagramon foglaltam össze.

**1.táblázat. A mai Kárpátaljai-alföld vízzel borított és vízmentes területeinek megoszlása**

*Forrás: Saját szerkesztés*

| Területegységek                                   | Terület (km <sup>2</sup> ) | Százalékos részarány (%) |
|---------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Az árvizek alkalmával vízzel borított terület     | 625,5                      | 23                       |
| Az év legnagyobb részében vízzel borított terület | 421,8                      | 15,5                     |
| Vízmentes terület                                 | 1667,7                     | 61,4                     |
| Összterület                                       | 2715                       | 100                      |



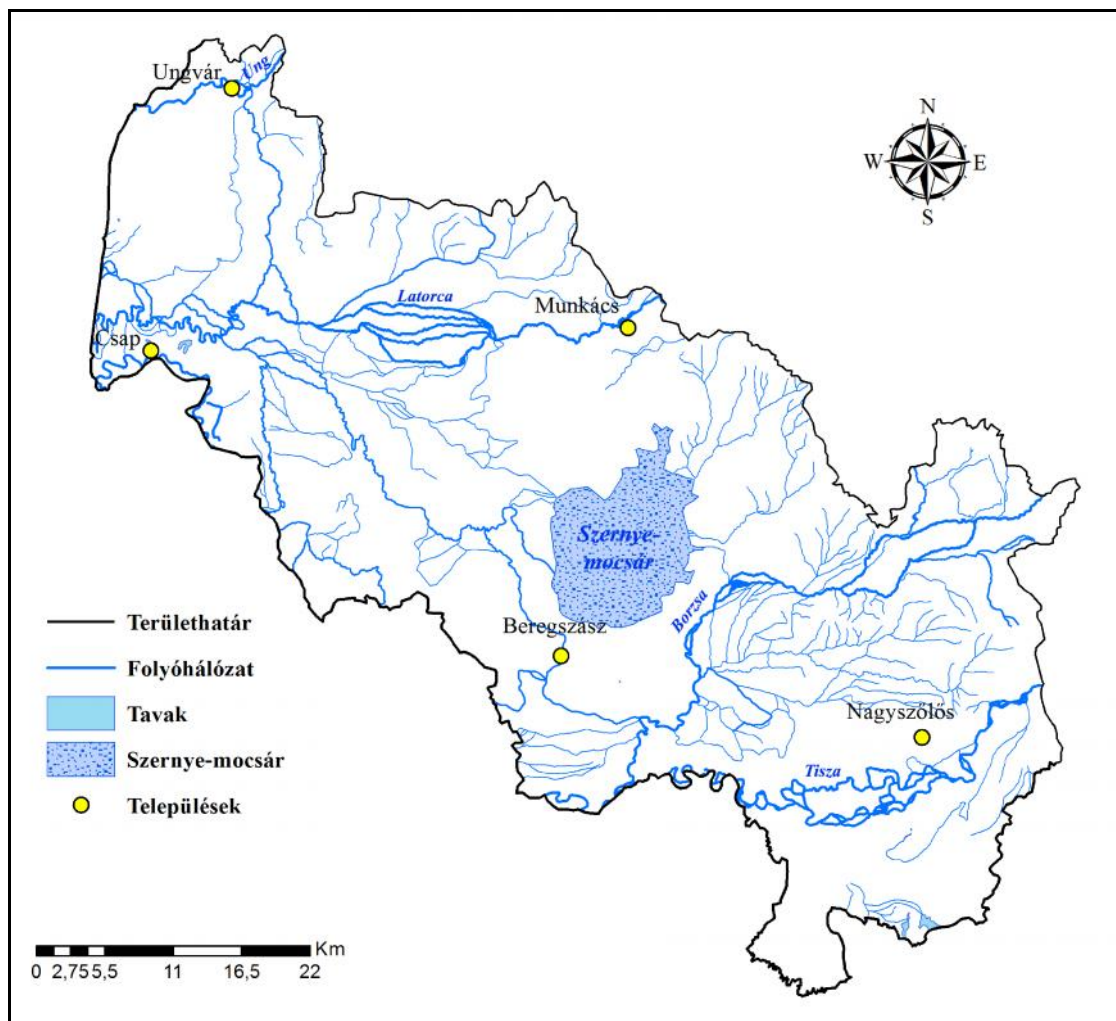
**17. ábra. A mai Kárpátaljai-alföld vízzel borított és vízmentes területeinek százalékos megoszlása**

*Forrás: Saját szerkesztés*

### 3.2. A Kárpátaljai-alföld vízhálózata a katonai felmérések és a mai térképek alapján

Az I. katonai felmérés térképein a mai Kárpátaljai-alföld vízhálózata rendkívül sűrű rendszert alkotott, megannyi patakkal és időszakos vízfolyással. Ezeknek egy része mára szinte teljesen eltűnt vagy átépítették elvezető csatornává.

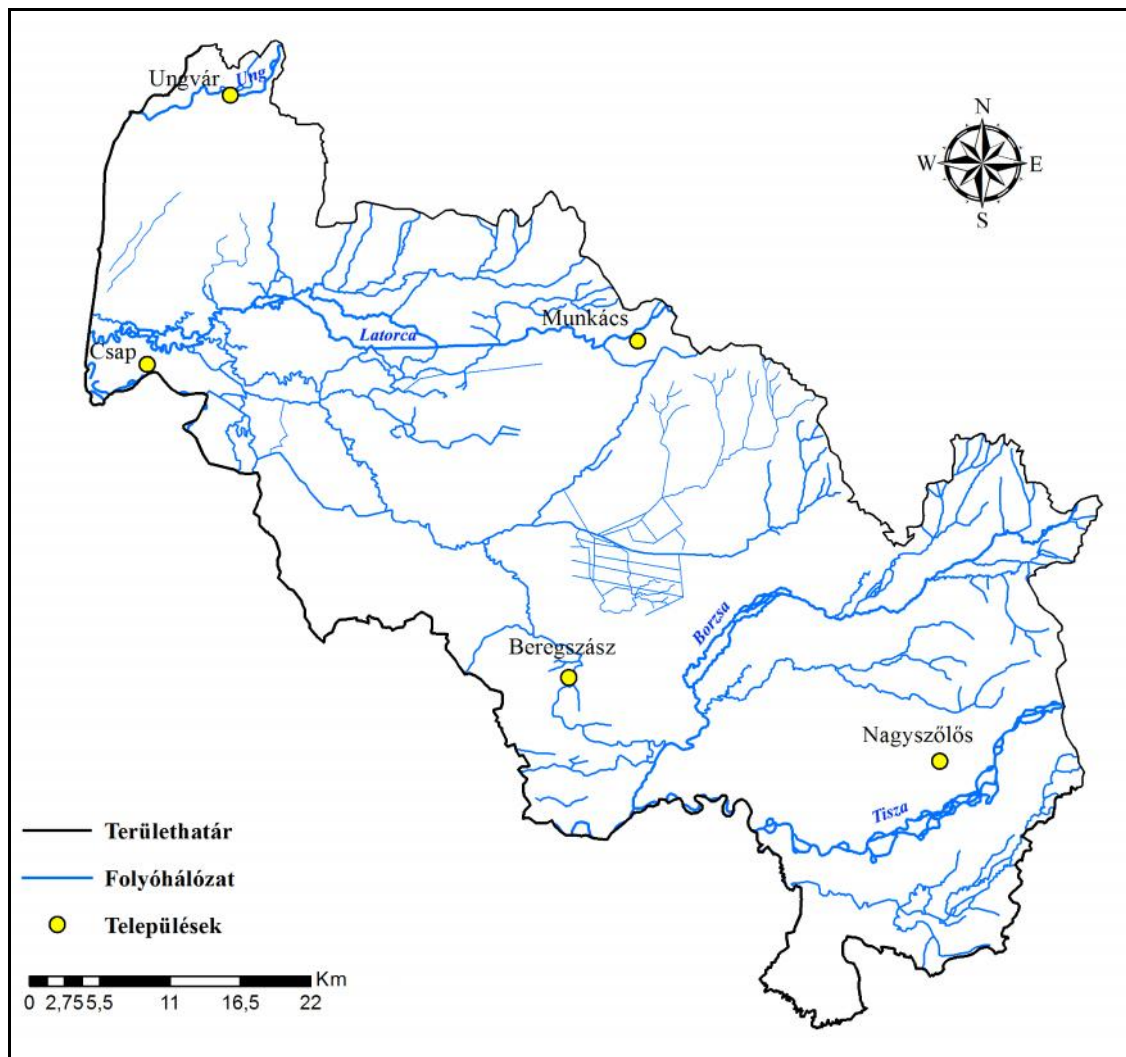
Az alábbi térképen megtekinthetjük az első katonai felmérés idején, vagyis a XVIII. század második felében lévő jelenlegi Kárpátaljai-alföld vízhálózatát.



**18. ábra. A jelenlegi Kárpátaljai-alföld vízhálózata a XVIII. század második felében**

*Forrás: Saját szerkesztés az I. katonai felmérés térképei alapján*

Összehasonlíthatjuk a XIX. század második felében lévő vízhálózattal, amikor a folyószabályozó munkálatok már zajlottak, de még nem fejeződtek be. A következő térkép ezt az időszakot mutatja be.

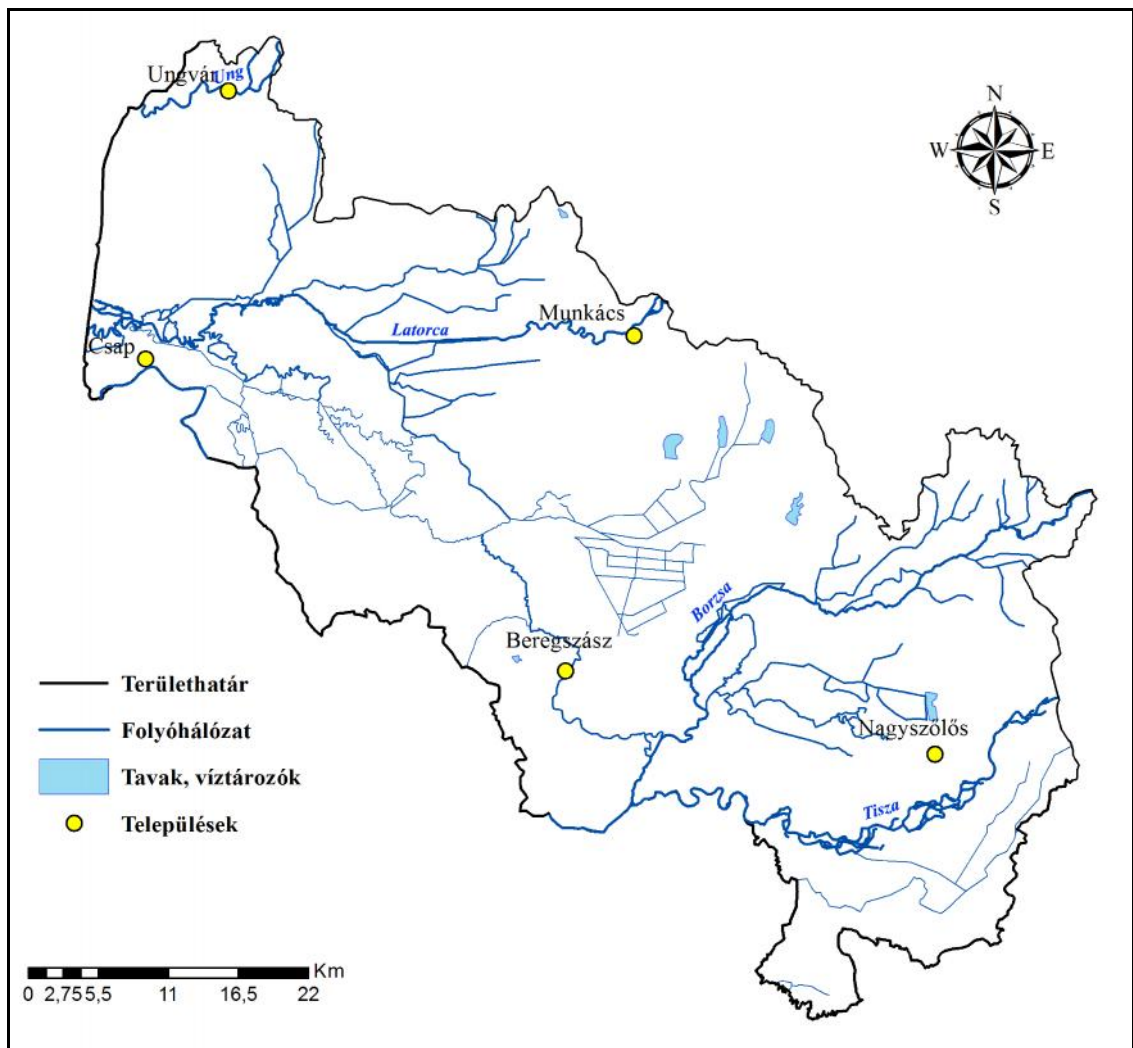


**19. ábra. A jelenlegi Kárpátaljai-alföld vízhálózata a XIX. század második felében**

*Forrás: Saját szerkesztés a III. katonai felmérés térképei alapján*

Ami első ránézésre szembetűnik, hogy eltűnt a hatalmas Szernye-mocsár, helyette már csatornarendszer található. Eltűntek a Borzsa kis mellékágai, jelentős mértékben változott a Tisza és a Latorca is.

Megtekinthetjük a jelenkori térképet is, szemügyre véve a változásokat az előző térképekhez képest.

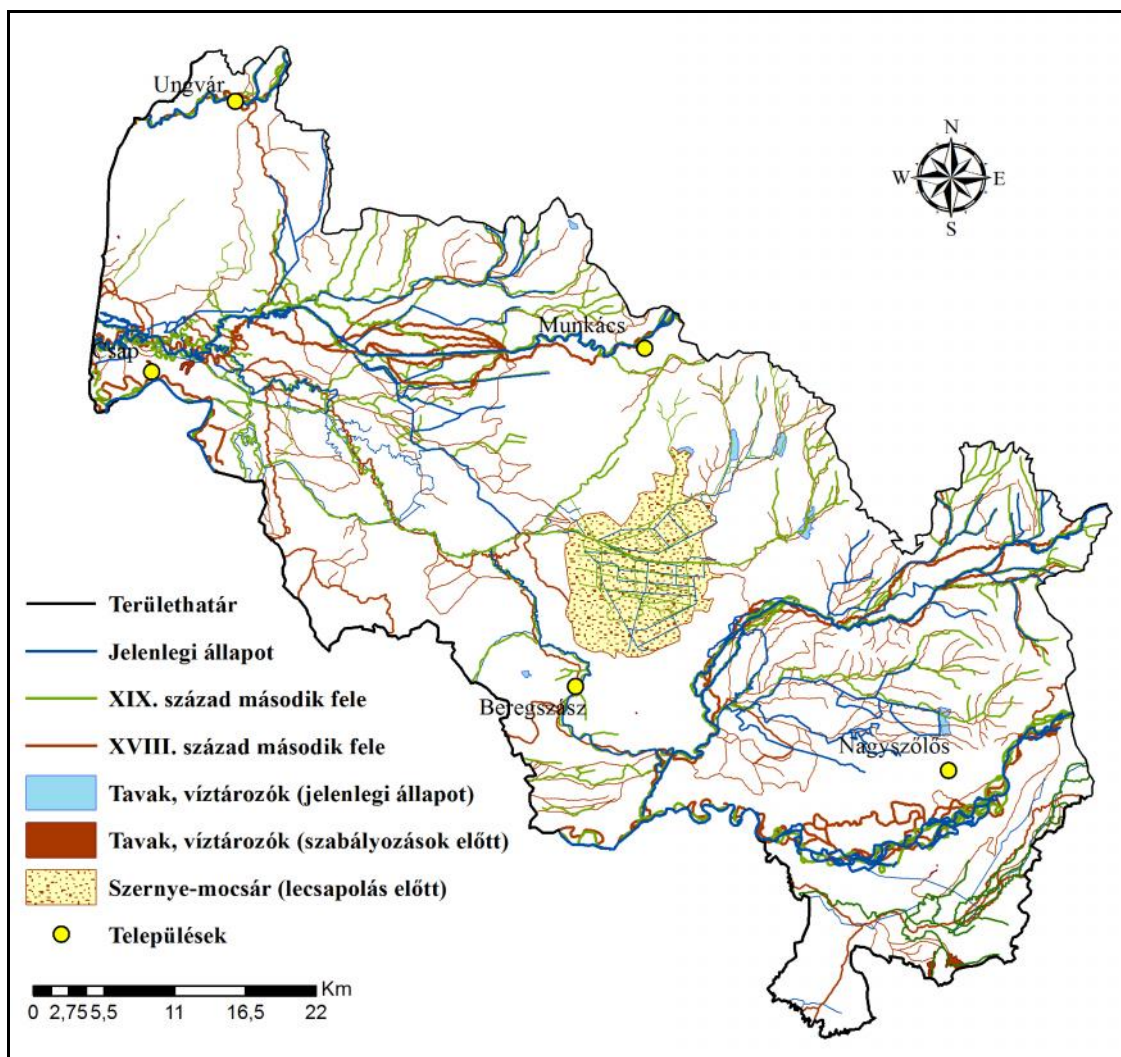


**20. ábra. A Kárpátaljai-alföld vízhálózata jelenleg**

*Forrás:* Saját szerkesztés az 1:100 000 méretarányú Kárpátalja térképek alapján

Láthatjuk, hogy megjelentek nagyobb tavak, víztározók is, elsősorban az egykori Szernye-mocsártól északkeletre fekvő területeken.

Végül összehasonlíthatjuk az előző három térképet egybevetve.



**21. ábra. A mai Kárpátaljai-alföld vízhálózata a XVIII. század második felében, a XIX. század második felében és jelenleg**

*Forrás:* Saját szerkesztés az I. katonai felmérés, a III. katonai felmérés és az 1:100 000 méretarányú Kárpátalja térképek alapján

### 3.3. A vízhálózat-sűrűség változása

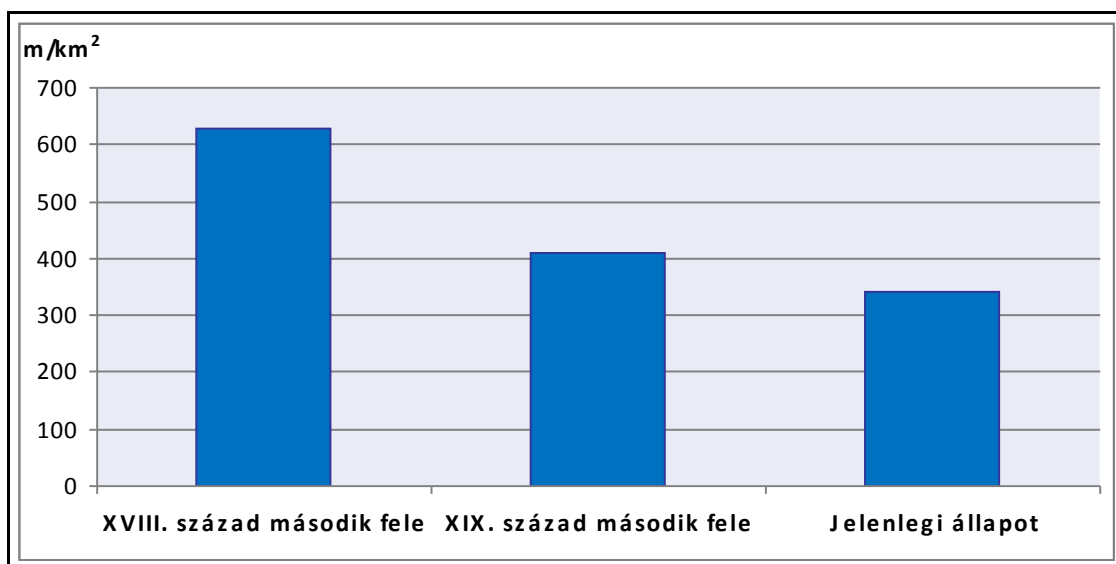
A vízhálózat-sűrűség azt mutatja, hogy egységnyi területen mennyi időszakos vagy állandó vízfolyás fordul elő (*Félegyházi – Kiss – Szabó, 2006*). Először megmértem térképenként a vízhálózat összhosszát, majd a kapott eredményeket elosztottam a vizsgált területtel.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a folyószabályozási munkálatok következtében csaknem felére csökkent a vízhálózat sűrűsége a területen.

## 2. táblázat. A Kárpátaljai-alföld vízhálózatának és vízhálózat-sűrűségének változása

Forrás: Saját szerkesztés

| Időszak            | Vízhálózat hossza (km) | Vízhálózat-sűrűség (km/km <sup>2</sup> ) |
|--------------------|------------------------|------------------------------------------|
| XVIII. század vége | 1706,3                 | 0,63                                     |
| XIX. század vége   | 1108,1                 | 0,41                                     |
| Jelenlegi állapot  | 919,1                  | 0,34                                     |



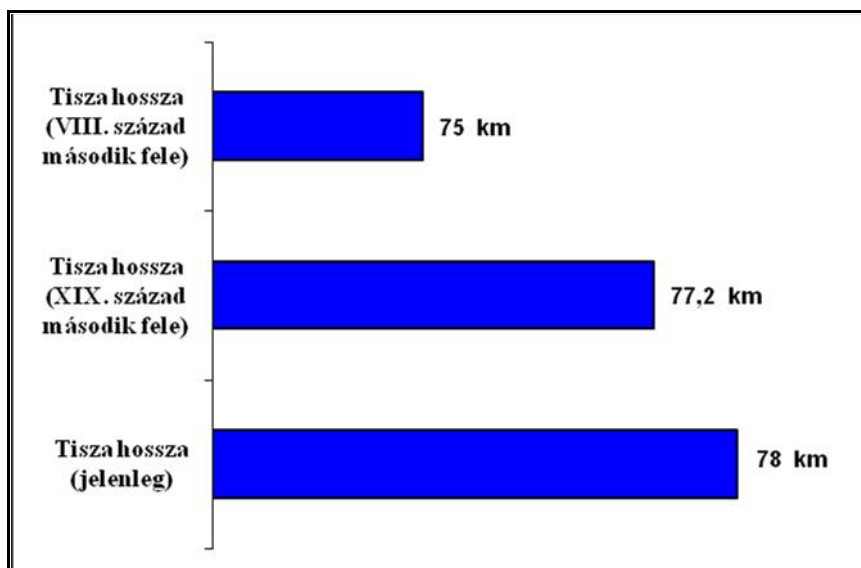
22. ábra. A Kárpátaljai-alföld vízhálózat-sűrűségének változása

Forrás: Saját szerkesztés

### 3.4. A fő folyók hosszainak változása

A következőkben részletesen megtekinthetjük a Kárpátaljai-alföld fő folyóinak hosszváltozását az I. katonai felméréstől napjainkig. A kutatás első lépésében felmértem a folyók hosszát az I. és a III. katonai felmérés, illetve a jelenkori térképek alapján, majd a kapott eredményeket összehasonlítottam.

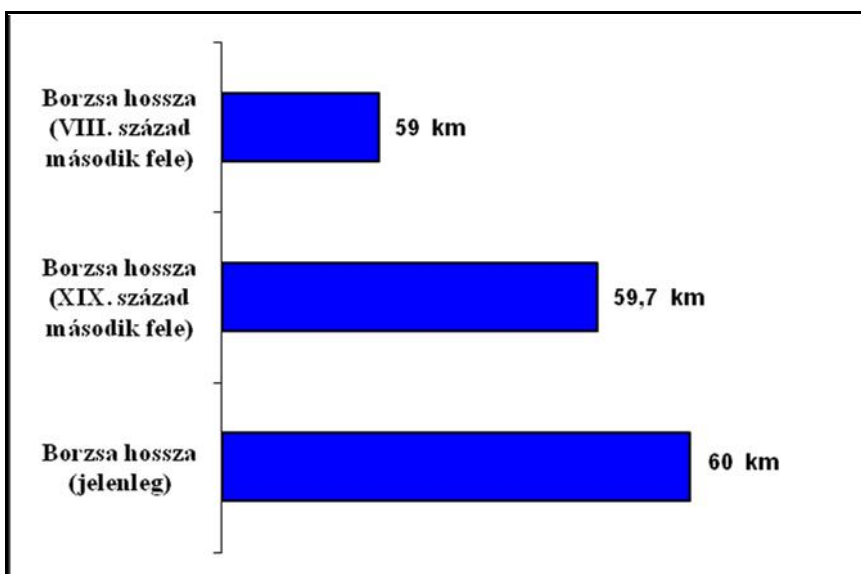
Foglalkozzunk először a Tiszával. A Tisza hossza a Kárpátaljai-alföldön XVIII. század második felében 75 km volt. A XIX. század második felére ez az érték megnövekedett 77,2 km-re, míg a mérések alapján a mai hossza 78 km. A hosszváltozás értéke 3 km.



**23. ábra. A Tisza hosszának változása a Kárpátaljai-alföldön**

*Forrás: Saját szerkesztés*

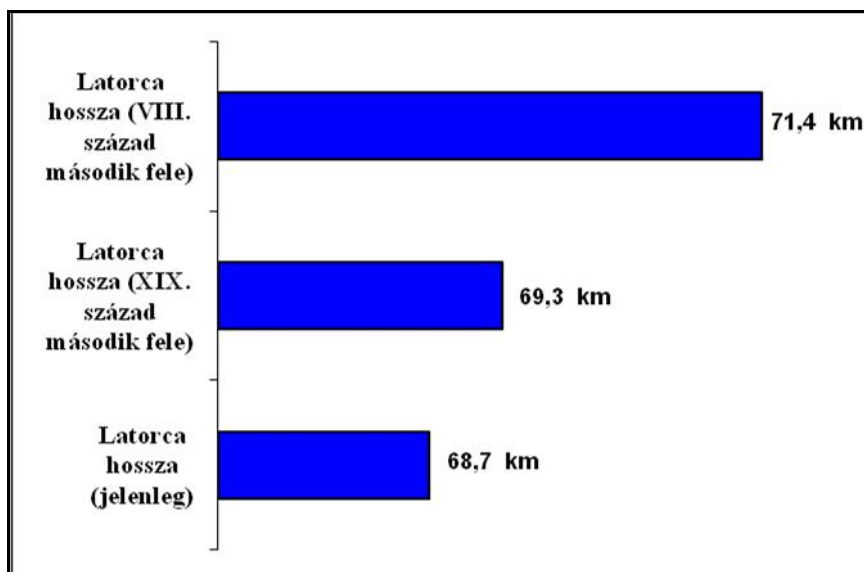
A Borzsa hossza Kárpátalja alföldi részén XVIII. század második felében 59 km volt. A XIX. század második felére megnövekedett 59,7 km-re, míg a jelenlegi érték 60 km. A növekedés értéke mindössze 1 km.



**24. ábra. A Borzsa hosszának változása a Kárpátaljai-alföldön**

*Forrás: Saját szerkesztés*

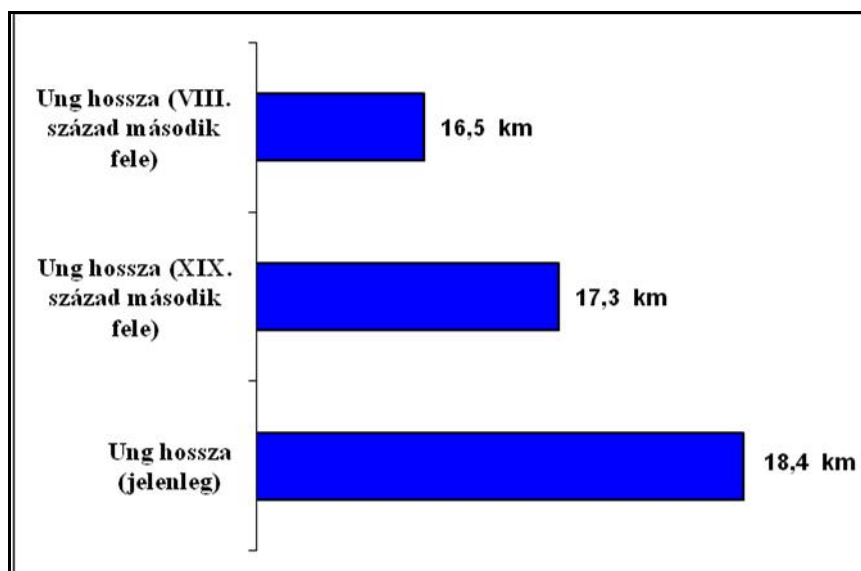
A Latorca hossza a többi folyótól eltérően csökkent. A XVIII. század második felében a folyó hossza a vizsgált területen 71,4 km volt, ami a XIX. század második felére 69,3 km-re csökkent. Jelenleg a Latorca hossza 68,7 km. A hosszváltozás értéke 2,7 km.



**25. ábra. A Latorca hosszának változása a Kárpátaljai-alföldön**

*Forrás: Saját szerkesztés*

A vizsgált terület legrövidebb folyója az Ung. A XVIII. század végén a területen a hossza 16,5 km volt. A XIX. század második felére ez az érték 17,3 km-re növekedett, míg jelenlegi hossza 18,4 km. A hosszváltozás értéke 1,9 km.

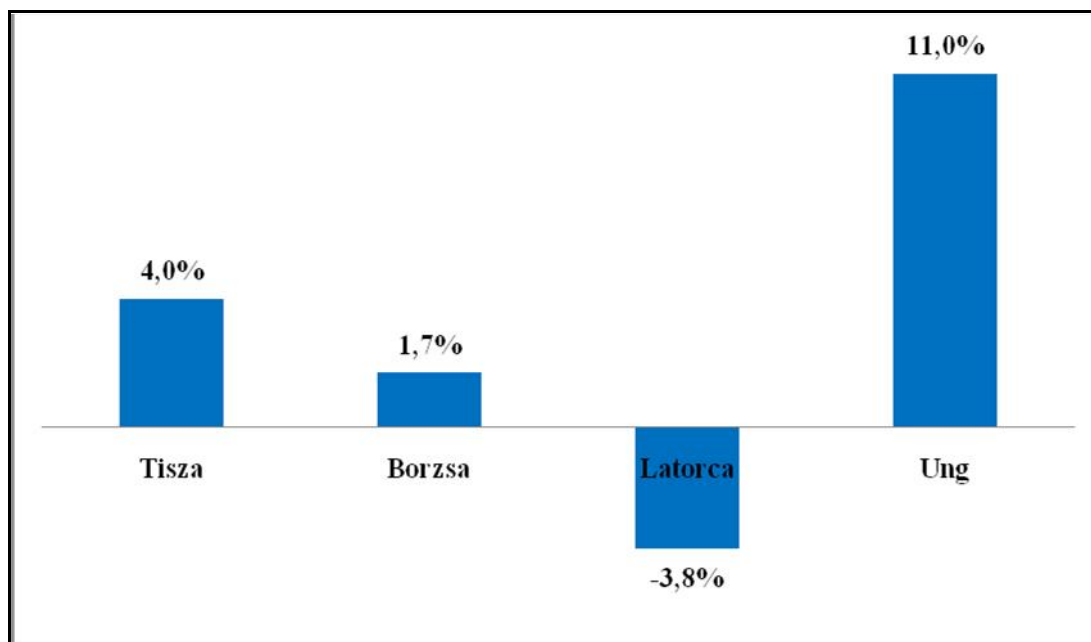


**26. ábra. Az Ung hosszának változása a Kárpátaljai-alföldön**

*Forrás: Saját szerkesztés*

Összességében elmondhatjuk, hogy a Latorcán kívül minden folyó hossza növekedett. A folyók összhossza a területen a XVIII. század második felében 221,9 km volt. A XIX. század második felére 223,5 km-re növekedett, jelenleg pedig 255,1 km ez az érték. Az összhossz változás értéke 33,2 km.

A következő diagramon megtekinthetjük a folyók saját hosszukhoz viszonyított változását százalékokban kifejezve.



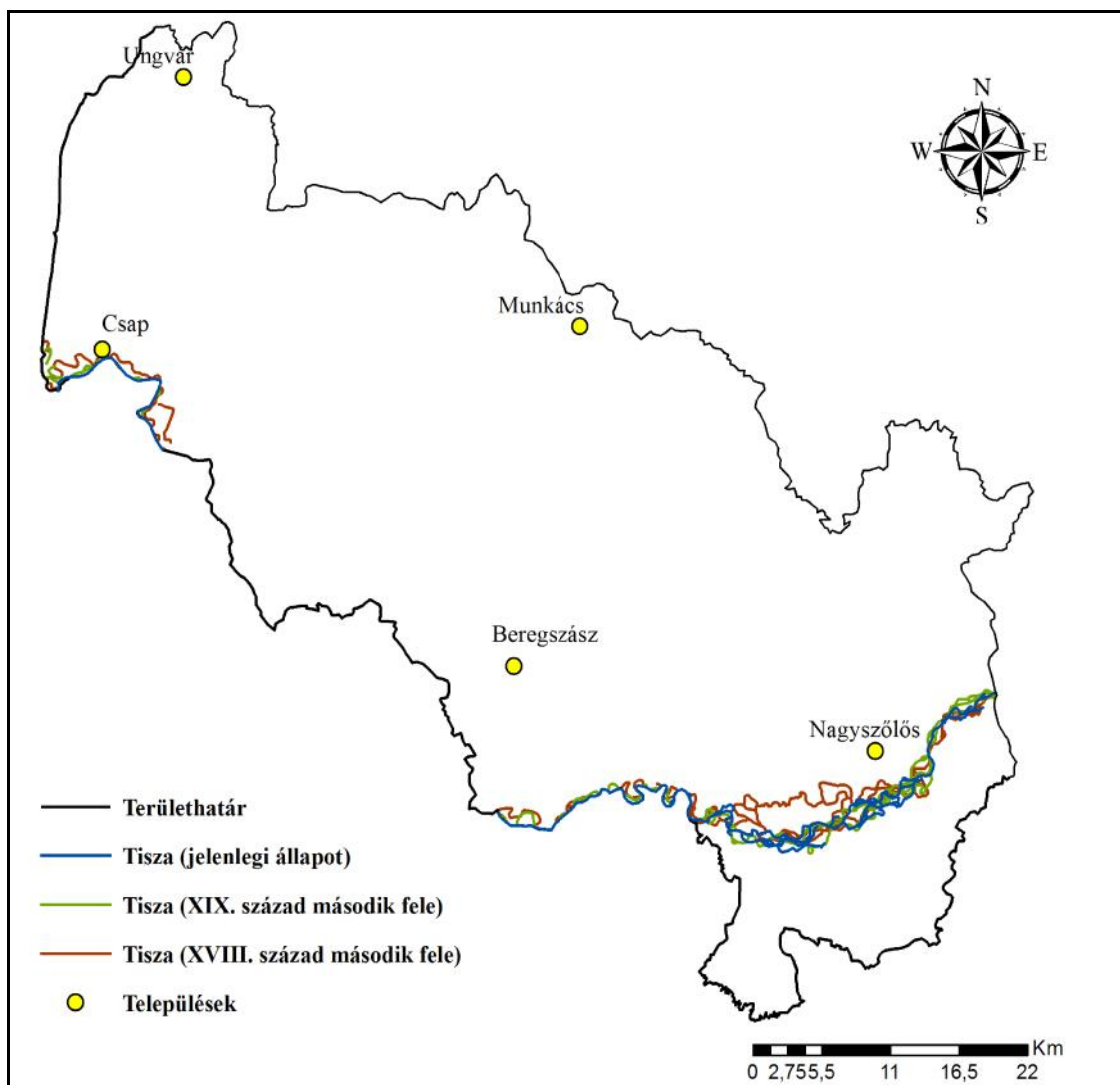
**27. ábra. A Kárpátaljai-alföld fő folyóinak hosszváltozása százalékos arányban kimutatva**

*Forrás: Saját szerkesztés*

### 3.5. A folyómedrek eltolódása

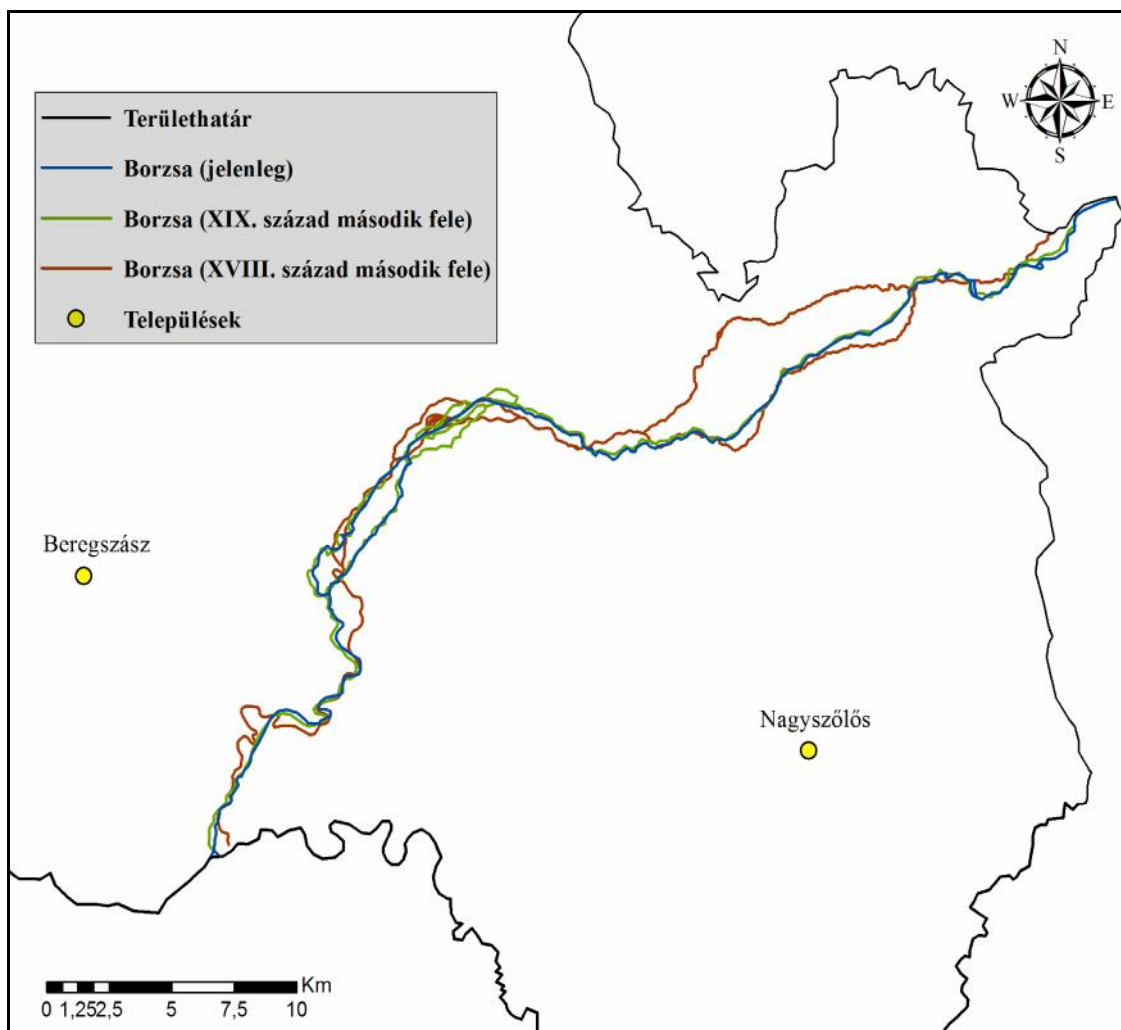
A következő vizsgálatban a folyómedrek eltolódását térképeztem fel, vagyis azt, hogy a XVIII. század második felétől napjainkig hogyan változtak meg a folyómedrek, mennyire tolódtak el eredeti helyzetükhöz képest. Az I. és a III. katonai térképek, illetve a jelenkori térképek alapján digitalizált folyókat egy térképre vittem, majd 200 méterenként megmértem a távolságot a folyómedrek között. Így megkaptam az átlagos meder-eltolódási értéket.

A következő ábrákon megtekinthetjük a folyómedrek eltolódását a különböző feltérképezések alapján.



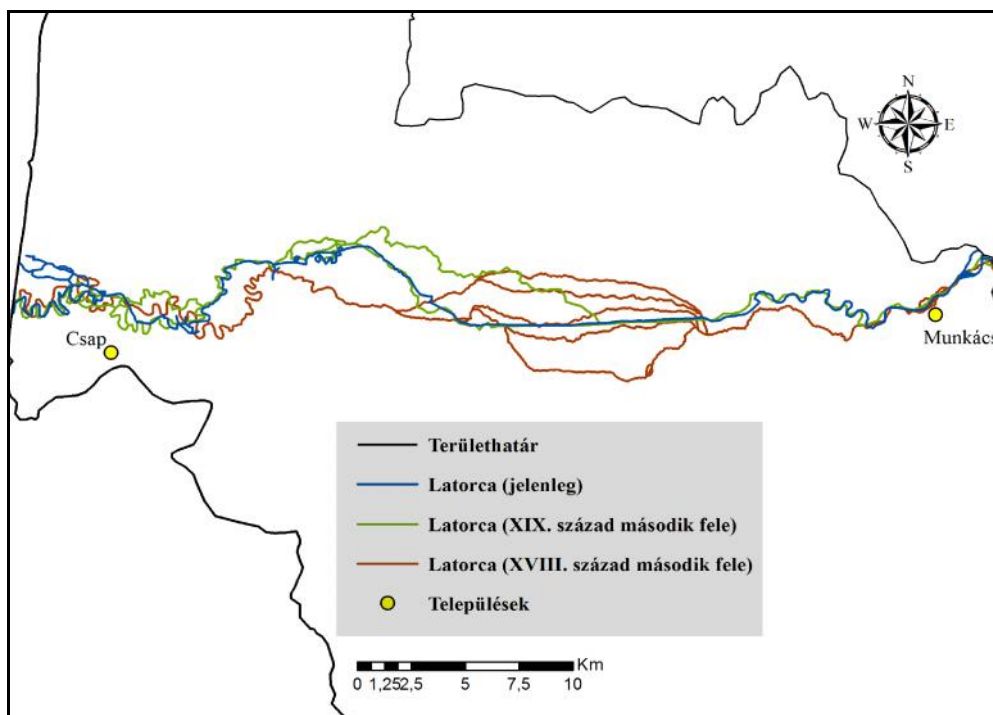
**28. ábra. A Tisza medre a XVIII. és XIX. század második felében és jelenleg**

*Forrás: Saját szerkesztés az I. és III. katonai felmérés térképei, illetve a jelenkori térképek alapján*



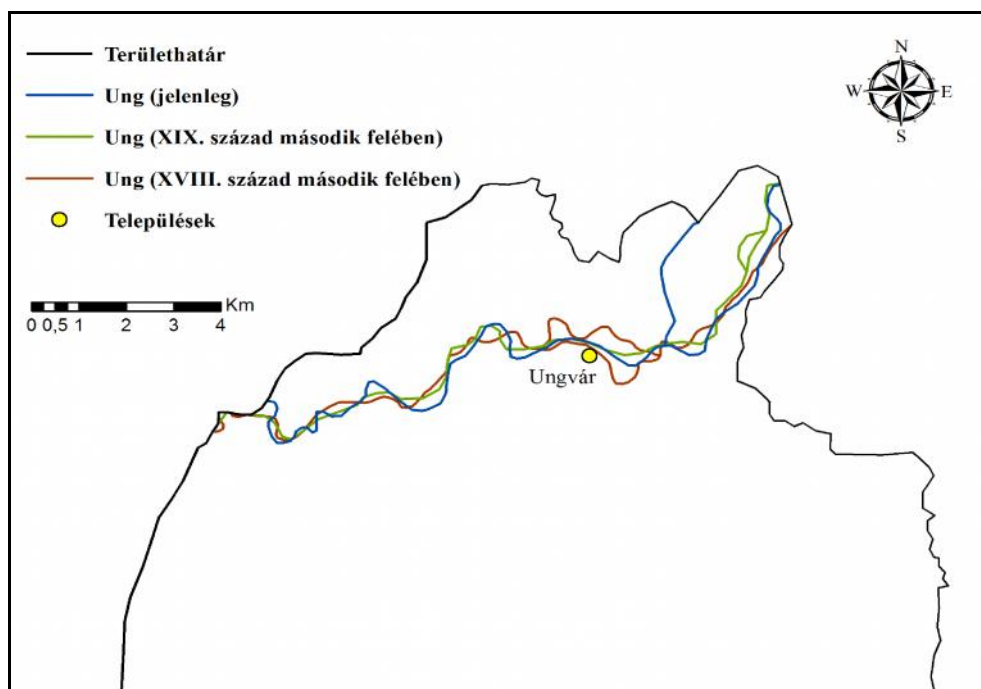
**29. ábra. A Borzsa medre a XVIII. és XIX. század második felében és jelenleg**

*Forrás:* Saját szerkesztés az I. és III. katonai felmérés térképei, illetve a jelenkori térképek alapján



**30. ábra. A Latorca medre a XVIII. és XIX. század második felében és jelenleg**

*Forrás:* Saját szerkesztés az I. és III. katonai felmérés térképei, illetve a jelenkori térképek alapján



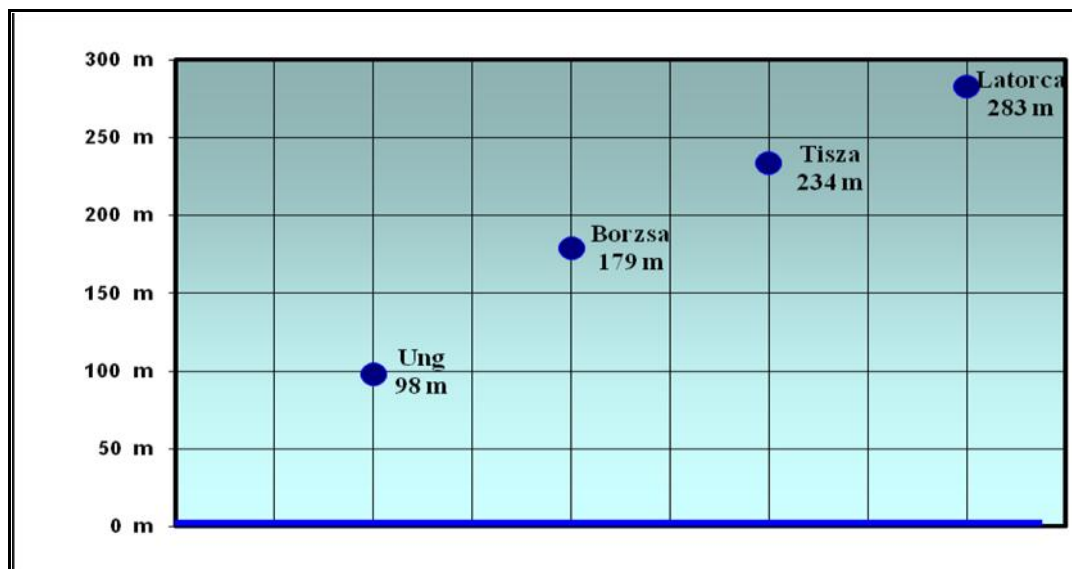
**31. ábra. Az Ung medre a XVIII. és XIX. század második felében és jelenleg**

*Forrás:* Saját szerkesztés az I. és III. katonai felmérés térképei, illetve a jelenkori térképek alapján

A mérések alapján elmondhatjuk, hogy a Tisza medre a VXIII. század második felétől napjainkig átlagosan 234 m-t tolódott el. A Borzsa folyónál ez az érték 179 m, míg a Latorcánál a legnagyobb, 283 m. Az Ung esetében a legcsekélyebb az érték, 98 m.

A Latorca ilyen nagyméretű, illetve az Ung ennyire csekély eltolódásának fő okai egyrészt nyilván a hosszukból adódik, hiszen míg a Latorca 68,7 kilométeren szeli át a területet, így van helye a meder-eltolódásnak, amit jelentős mértékben befolyásoltak még a folyószabályozási munkálatok. Az Ung mindössze 18,4 kilométeren halad át a területen, és amint a térképen is megfigyelhetjük nagyobb szabályozások nem történtek rajta.

A folyók medreinek átlagos horizontális eltolódását a következő ábra szemlélteti.



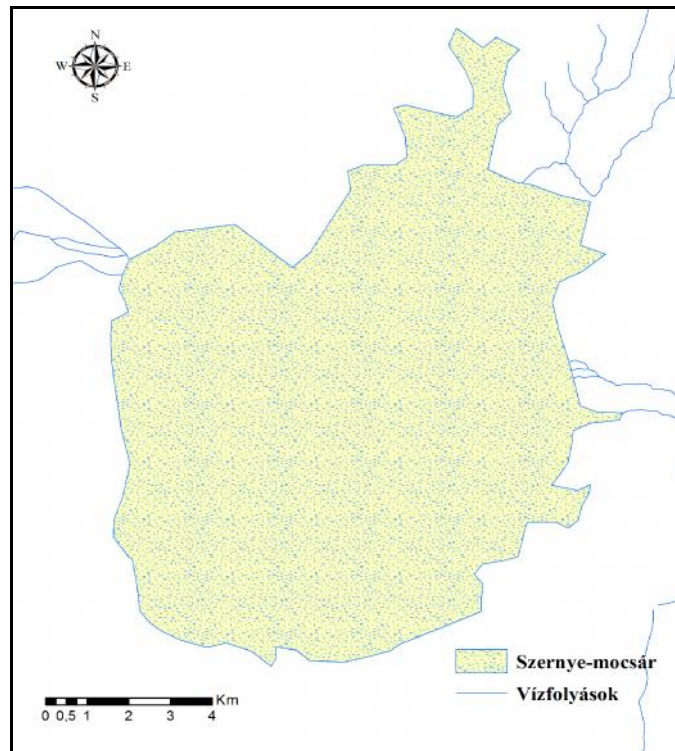
**32. ábra.** A Kárpátaljai-alföld fő folyóinak átlagos horizontális meder-eltolódási értékei

*Forrás: Saját szerkesztés*

### 3.6. A Szernye-mocsár folyószabályozások utáni állapota

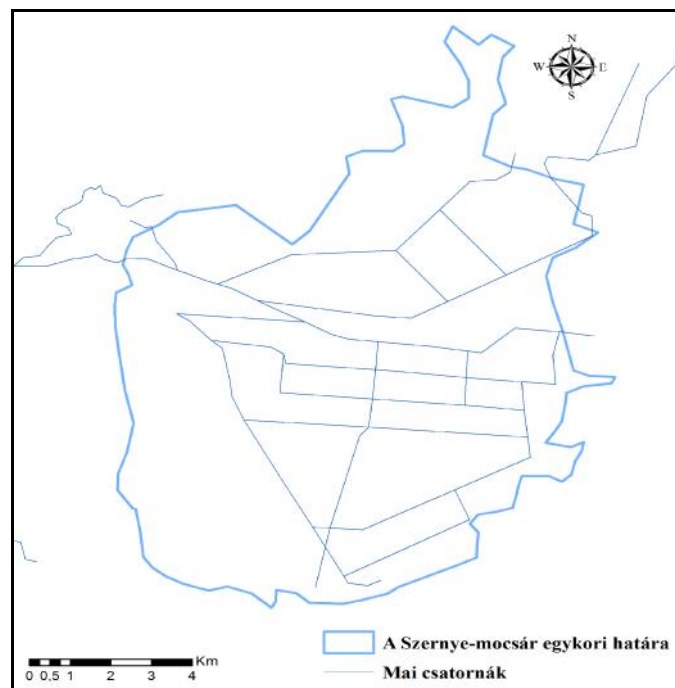
Az egykori Szernye-mocsár az I. katonai felmérés térképein még jelen van a maga 120,9 km<sup>2</sup>-nyi területével, a III. katonai felmérés térképein azonban már a lecsapolt állapot látható. Jelenleg a terület nagy része szántóföld, melyet a környező települések hasznosítanak.

A következő térképeken megtekinthetjük a Szernye-mocsár területét a lecsapolás előtt, után és a mai műholdfelvételeken.



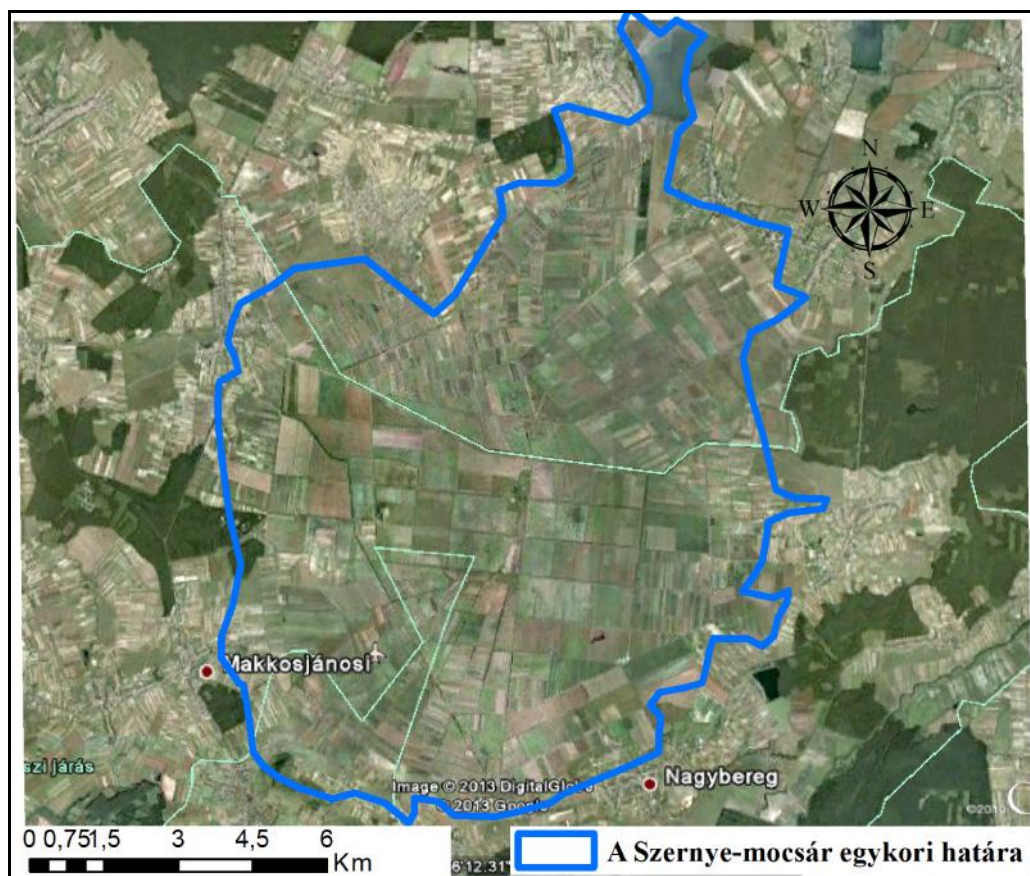
**33. ábra. Az egykori Szernye-mocsár**

*Forrás: Saját szerkesztés az I. katonai felmérés alapján*



**34. ábra. Az egykori Szernye-mocsár mai területe**

*Forrás: Saját szerkesztés az I. katonai felmérés és a jelenkori térképek alapján*

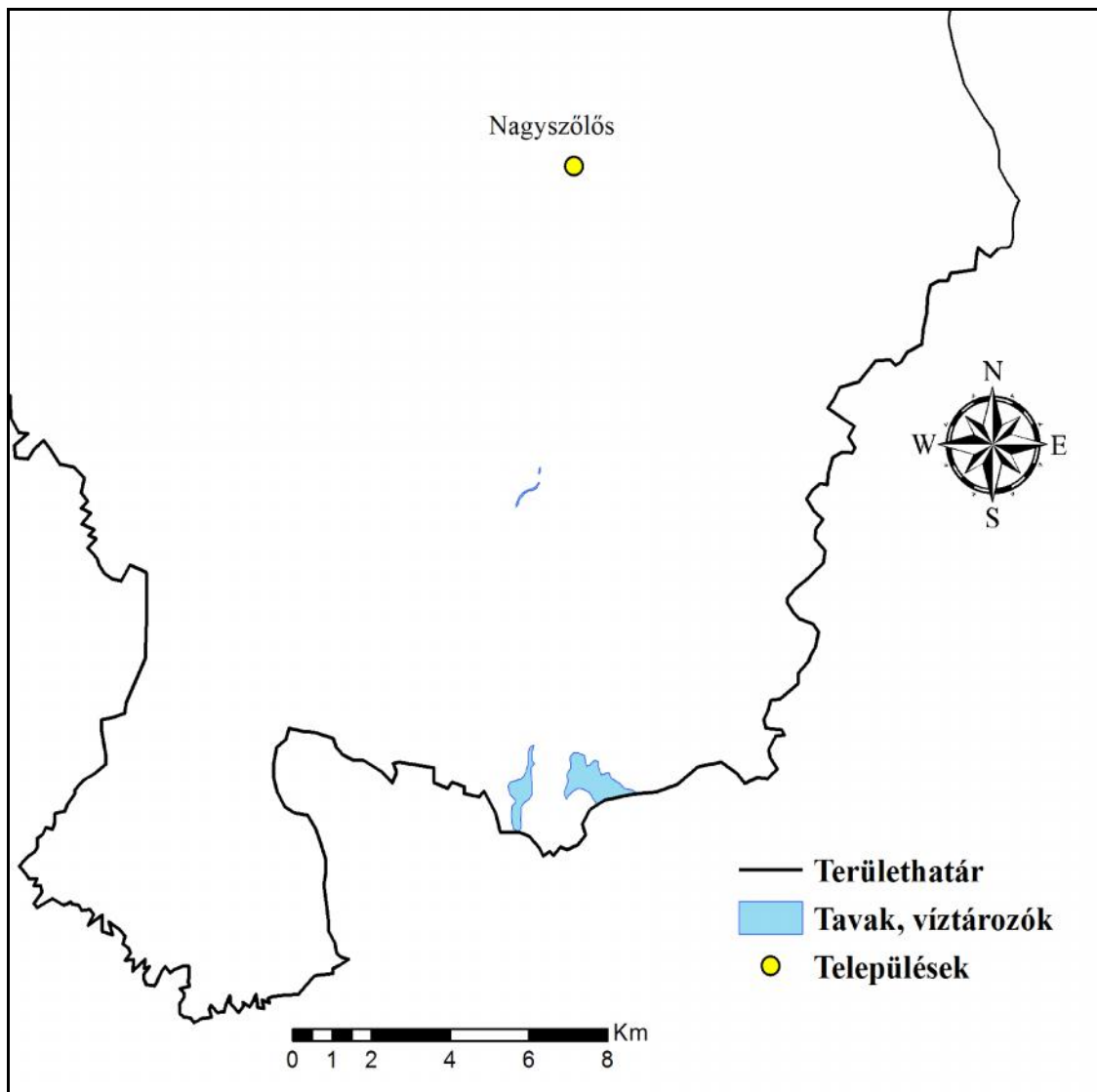


**35. ábra. Az egykori Szernye-mocsár mai területe műholdképek alapján**

*Forrás: Saját szerkesztés a GoogleEarth műholdképek és a jelenkori térképek alapján*

### **3.7. Tavak és víztározók**

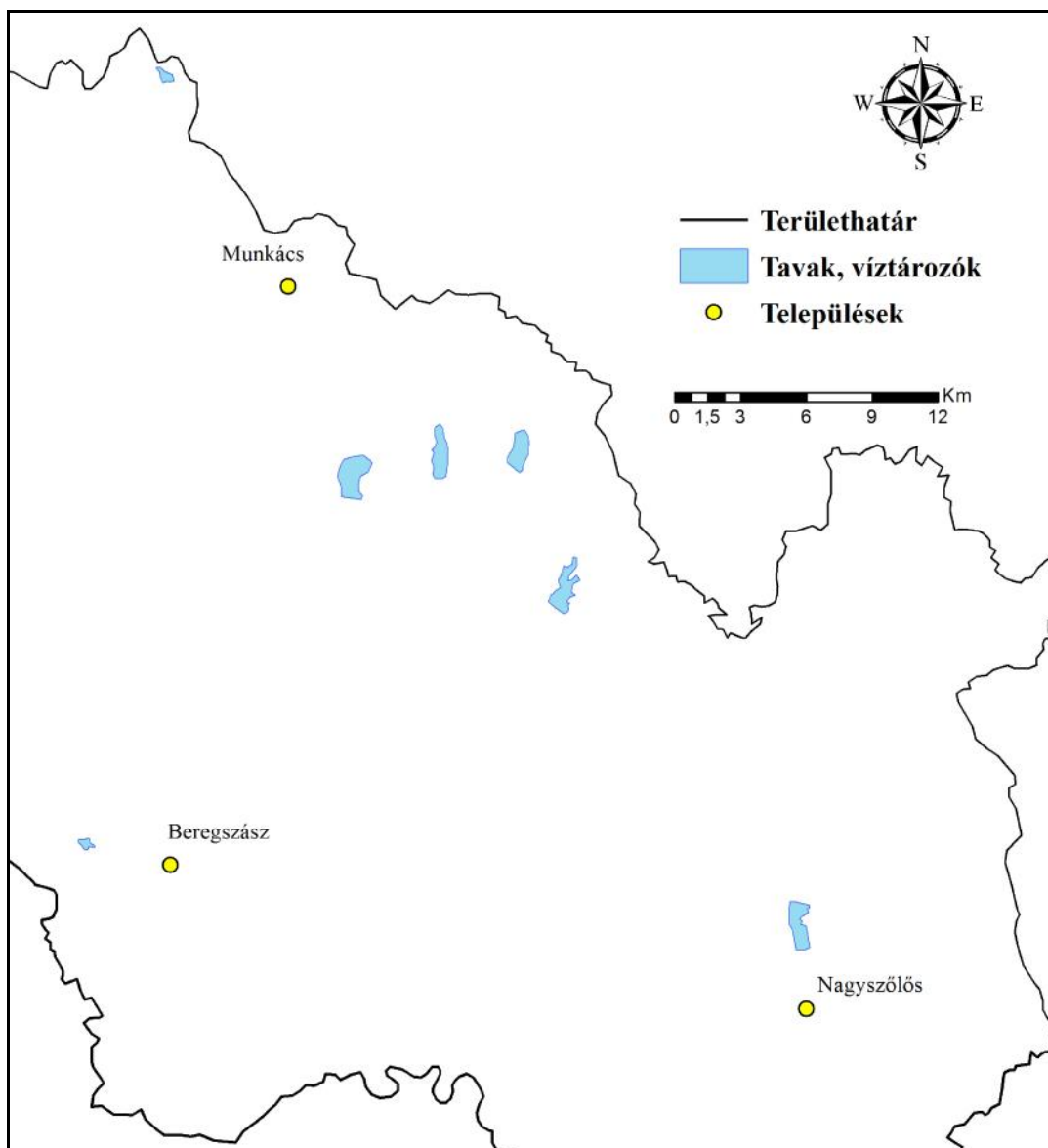
Ha az I. katonai felmérés térképeit nézzük, elmondhatjuk, hogy a terület rendkívül szegény volt tavakban. Helyette mocsaras, időszakosan vízzel borított területek voltak túlsúlyban. Jelentősebb tavak egyedül az Ugocsa-vármegyei részen voltak, a Nagyszőlőstől délre fekvő területeken. Ezek mindössze 7,1 km<sup>2</sup> területet foglaltak.



**36. ábra. Jelentősebb méretű tavak a folyószabályozási munkálatok előtt**

*Forrás: Saját szerkesztés az I. katonai felmérés alapján*

Ha a mai állapotokat nézzük, mindössze néhány jelentősebb méretű víztározót említhetünk meg Fornos, Pisztrháza és Kissarkad környékén. Ezek együttes területe 7,8 km<sup>2</sup>.



**37. ábra. Jelentősebb méretű tavak jelenleg**

*Forrás: Saját szerkesztés a jelenkori térképek alapján*

### **3.8. Az eltűnt patakok megmaradt nyomai a mai műholdfelvételeken**

A mai műholdfelvételeket vizsgálva számos helyen találkozhatunk egykori patakok, vízfolyások nyomaival. A folyószabályozásokat követően néhány ilyen vízfolyás teljesen megszűnt, a helyük viszont még mindig jól kivehető a műholdképekről. A legtöbb nyomot a Latorca környékén fedezhetjük fel. Mára ezek a területek főleg szántóföldek lettek. A következő képeken ilyen területeket tekinthetünk meg.



**38. ábra. A Tisza egyik holtágának nyomai Eszeny és Szalóka községek között**

*Forrás: I. katonai felmérés és GoogleEarth műholdképek*



**39. ábra. A Vérke egyik mellékágának nyomai Kisbégány közelében**

*Forrás: I. katonai felmérés és GoogleEarth műholdképek*

## ÖSSZEGZÉS

A kárpátaljai folyók és patakok mindegyike a Tisza vízrendszeréhez tartozik. A folyók táplálásában a hólé, az esővíz és a felszín alatti vizek vesznek részt. A hólé táplálásban játszott fontos szerepének köszönhető a folyók rendszeresen jelentkező tavaszi áradása.

A XIX. századi nagy folyószabályozások következtében a Kárpátaljai-alföld vízhálózata jelentős mértékben módosult. Átszabályozták a fő folyók útvonalait, új csatornákat hoztak létre, régi patakokat, vízfolyásokat tüntettek el.

A kutatás első részében a „Lászlóffy-féle” vizes térkép került kiértékelésre. A folyószabályozások előtt a mai Kárpátaljai-alföld jelentős területét borította időszakosan víz. Az árvizek alkalmával főleg a Tisza és a Latorca közötti, valamint a Beregszásztól és Nagyszőlőstől délre eső területek kerültek víz alá, ami 23%-a a vizsgált területnek. Az év legnagyobb részében vízzel borított terület volt a Munkács és Csap közötti Latorca-vidék, valamint a Munkács és Beregszász között elterülő nagy kiterjedésű Szernye-mocsár. Ezek együttes részaránya 15,5%.

Az I. katonai felmérés térképein a mai Kárpátaljai-alföld vízhálózata rendkívül sűrű rendszert alkotott, megannyi patakkal és időszakos vízfolyással. Ezeknek egy része mára szinte teljesen eltűnt vagy átépítették elvezető csatornává.

A III. katonai feltérképezés 1869 – 1887 között történt, ami épp kedvező, hiszen ez az időszak egybeesik a folyószabályozások idejével, így feltérképezhető a területet a munkálatok közötti időszakban is. Ami megfigyelhető, hogy eltűnt a hatalmas Szernye-mocsár, helyette már csatornarendszer található. Eltűntek a Borzsa kis mellékágai, jelentős mértékben változott a Tisza és a Latorca is. A jelenkori Kárpátalja térképen már megjelennek nagyobb tavak, víztározók is, elsősorban az egykori Szernye-mocsártól északkeletre fekvő területeken.

A vízhálózat-sűrűség azt mutatja, hogy egységnyi területen mennyi időszakos vagy állandó vízfolyás fordul elő. Az I. katonai felmérés térképei által kapott eredmények alapján a vízhálózat-sűrűség értéke  $0,63 \text{ km/km}^2$ . Mára ez az érték  $0,34 \text{ km/km}^2$ -re csökkent. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a folyószabályozási munkálatok következtében csaknem felére csökkent a vízhálózat sűrűsége a területen.

Ha a folyók hosszainak változását vesszük figyelembe, akkor megállapítható, hogy a Latorcán kívül minden folyó hossza növekedett. A folyók összhossza a területen

a XVIII. század második felében 221,9 km volt. A XIX. század második felére 223,5 km-re növekedett, jelenleg pedig 255,1 km ez az érték. Az összhossz változás értéke 33,2 km.

A mérések alapján elmondhatjuk, hogy a Tisza medre a XVIII. század második felétől napjainkig átlagosan 234 m-t tolódott el. A Borzsa folyónál ez az érték 179 m, míg a Latorcánál a legnagyobb, 283 m. Az Ung esetében a legcsekélyebb az érték, 98 m.

Az egykori Szernye-mocsár az I. katonai felmérés térképein még jelen van, a III. katonai felmérés térképein azonban már a lecsapolt állapot látható. Jelenleg a terület nagy része szántóföld, melyet a környező települések hasznosítanak.

Ha az I. katonai felmérés térképeit nézzük, elmondhatjuk, hogy a terület rendkívül szegény volt tavakban. Helyette mocsaras, időszakosan vízzel borított területek voltak túlsúlyban. Jelentősebb tavak egyedül az Ugocsa-vármegyei részen voltak, a Nagyszőlőstől délre fekvő területeken. Ezek mindössze  $7,1 \text{ km}^2$  területet foglaltak. Ha a mai állapotokat vesszük figyelembe, mindössze néhány jelentősebb méretű víztározót említhetünk meg Fornos, Pisztraháza és Kissarkad környékén. Ezek együttes területe  $7,8 \text{ km}^2$ .

A mai műholdfelvételeket vizsgálva számos helyen találkozhatunk egykori patakok, vízfolyások nyomaival. A folyószabályozásokat követően néhány ilyen vízfolyás teljesen megszűnt, a helyük viszont még mindig jól kivehető a műholdképekről. A legtöbb nyomot a Latorca környékén fedezhetjük fel. Mára ezek a területek főleg szántóföldek lettek.

## Táblázatok és ábrák jegyzéke

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.táblázat. A mai Kárpátaljai-alföld vízzel borított és vízmentes területeinek megoszlása.....          | 28 |
| 2. táblázat. A Kárpátaljai-alföld vízhálózatának és vízhálózat-sűrűségének változása .                  | 33 |
| 1. ábra. A Kárpátaljai-alföld fekvése .....                                                             | 3  |
| 2. ábra. A Kárpátaljai-alföld elhelyezkedése Kárpátalja területén belül.....                            | 4  |
| 3. ábra. A kijelölt terület a 1:100 000 méretarányú szintvonalas térképeken .....                       | 5  |
| 4. ábra. Tisza (Tiszaújlak).....                                                                        | 7  |
| 5. ábra. Borzsa (Kovászó) .....                                                                         | 8  |
| 6. ábra. Latorca (Munkács) .....                                                                        | 9  |
| 7. ábra. Ung (Ungvár) .....                                                                             | 10 |
| 8. ábra. gróf Széchenyi István és Vásárhelyi Pál .....                                                  | 12 |
| 9. ábra. Lazarus térképrészlet.....                                                                     | 15 |
| 10. ábra. Részlet az I. katonai felmérés térképszelvényéről .....                                       | 18 |
| 11. ábra. Részlet a III. katonai felmérés térképszelvényéről.....                                       | 20 |
| 12. ábra. A Lászlóffy-féle „vizes térkép”.....                                                          | 21 |
| 13. ábra. Részlet az 1:100 000 méretarányú Kárpátalja térképről .....                                   | 22 |
| 14. ábra. A térképszelvények vetületbe illesztett feldolgozása az ArcGis 10.1 programban .....          | 24 |
| 15. ábra. Ungvár központi része az I. katonai felmérés térképén és a mai műholdképen .....              | 25 |
| 16. ábra. A mai Kárpátaljai-alföld vízzel borított területei a folyószabályozások előtt .....           | 27 |
| 17. ábra. A mai Kárpátaljai-alföld vízzel borított és vízmentes területeinek százalékos megoszlása..... | 28 |
| 18. ábra. A jelenlegi Kárpátaljai-alföld vízhálózata a XVIII. század második felében .                  | 29 |

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 19. ábra. A jelenlegi Kárpátaljai-alföld vízhálózata a XIX. század második felében....                                          | 30 |
| 20. ábra. A Kárpátaljai-alföld vízhálózata jelenleg.....                                                                        | 31 |
| 21. ábra. A mai Kárpátaljai-alföld vízhálózata a XVIII. század második felében, a XIX. század második felében és jelenleg ..... | 32 |
| 22. ábra. A Kárpátaljai-alföld vízhálózat-sűrűségének változása .....                                                           | 33 |
| 23. ábra. A Tisza hosszának változása a Kárpátaljai-alföldön.....                                                               | 34 |
| 24. ábra. A Borzsa hosszának változása a Kárpátaljai-alföldön .....                                                             | 34 |
| 25. ábra. A Latorca hosszának változása a Kárpátaljai-alföldön .....                                                            | 35 |
| 26. ábra. Az Ung hosszának változása a Kárpátaljai-alföldön.....                                                                | 35 |
| 27. ábra. A Kárpátaljai-alföld fő folyóinak hosszváltozása százalékos arányban kimutatva .....                                  | 36 |
| 28. ábra. A Tisza medre a XVIII. és XIX. század második felében és jelenleg .....                                               | 37 |
| 29. ábra. A Borzsa medre a XVIII. és XIX. század második felében és jelenleg.....                                               | 38 |
| 30. ábra. A Latorca medre a XVIII. és XIX. század második felében és jelenleg.....                                              | 39 |
| 31. ábra. Az Ung medre a XVIII. és XIX. század második felében és jelenleg .....                                                | 39 |
| 32. ábra. A Kárpátaljai-alföld fő folyóinak átlagos horizontális meder-eltolódási értékei .....                                 | 40 |
| 33. ábra. Az egykori Szernye-mocsár .....                                                                                       | 41 |
| 34. ábra. Az egykori Szernye-mocsár mai területe .....                                                                          | 41 |
| 35. ábra. Az egykori Szernye-mocsár mai területe műholdképek alapján.....                                                       | 42 |
| 36. ábra. Jelentősebb méretű tavak a folyószabályozási munkálatok előtt .....                                                   | 43 |
| 37. ábra. Jelentősebb méretű tavak jelenleg.....                                                                                | 44 |
| 38. ábra. A Tisza egyik holtágának nyomai Eszeny és Szalóka községek között .....                                               | 45 |
| 39. ábra. A Vérke egyik mellékágának nyomai Kisbégány közelében.....                                                            | 45 |

## Felhasznált szakirodalmak jegyzéke

1. **Babák Krisztina: A folyószabályozás hatása a Hármas-Körös vízjárására.** Pécs, 2010 ([http://old.foldrajz.ttk.pte.hu/phd/phdkoord/nv/disszert/disszertacio\\_babak\\_nv.pdf](http://old.foldrajz.ttk.pte.hu/phd/phdkoord/nv/disszert/disszertacio_babak_nv.pdf))
2. **Baranyi Béla (szerk): Kárpátalja.** Dialóg Campus Kiadó, Pécs – Budapest, 2009
3. **Bertalan László: A Tisza-szabályozás és az árvízmentesítő munkálatok területhasználatra gyakorolt hatásának vizsgálata a Közép-Tisza-vidéki mintaterületen.** Debrecen, 2010  
([http://www.geogis.detek.unideb.hu/Hallgatoknak/Szakdolgozat/2010/szakdolgozat\\_bertalan\\_laszlo.pdf](http://www.geogis.detek.unideb.hu/Hallgatoknak/Szakdolgozat/2010/szakdolgozat_bertalan_laszlo.pdf))
4. **Dr. Félegyházi Enikő – Kiss Tímea – Dr. Szabó József: Természetföldrajzi gyakorlatok (Különös tekintettel a geomorfológiai vizsgálatokra).** Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2002
5. **Györffy Erzsébet: Korai ómagyar kori folyóvíznevek.** Debrecen, 2011  
(<http://mek.oszk.hu/09900/09923/09923.pdf>)
6. **Izsák Tibor: A katasztrofális árvizek természeti és antropogén tényezőinek vizsgálata Kárpátalján.** Pécs, 2012  
([http://old.foldrajz.ttk.pte.hu/phd/phdkoord/nv/disszert/izsak\\_phd.pdf](http://old.foldrajz.ttk.pte.hu/phd/phdkoord/nv/disszert/izsak_phd.pdf))
7. **Kerekes Katalin: A Szatmár-Beregi-sík területhasználat változása az I. katonai felméréstől napjainkig** (<http://ganymedes.lib.unideb.hu:8080/dea/handle/2437/105764>)
8. **Kész Attila: Völgyi szimmetria viszonyok a Borzsa-vízgyőjtő területén**  
([http://geo.u-szeged.hu/web/sites/default/files/14Kiadvanyok/egyeb/03\\_KeszAttila.pdf](http://geo.u-szeged.hu/web/sites/default/files/14Kiadvanyok/egyeb/03_KeszAttila.pdf))
9. **Kész Piroska: Folyószabályozások a Bereg-vármegyében**  
([http://www.szabarchiv.hu/drupal/sites/default/files/Kesz\\_Piroska\\_0804.pdf](http://www.szabarchiv.hu/drupal/sites/default/files/Kesz_Piroska_0804.pdf))
10. **Klinghammer István: Az Alföld nagy vízi-munkálatai – a vízi-térképezés kezdetei** (<http://www2.sci.u-szeged.hu/eghajlattan/baba/Klinghammer.pdf>)
11. **Mecser Nikoletta: Térinformatikai alapú morfometriai vizsgálatok a Bodrog folyó Bodroghalász és Szegi közötti szakaszán az első katonai felméréstől 2006-ig.** Debrecen, 2009  
([http://geogis.detek.unideb.hu/Hallgatoknak/Szakdolgozat/2009Mecser\\_Nikoletta\\_Szakdolgozat.pdf](http://geogis.detek.unideb.hu/Hallgatoknak/Szakdolgozat/2009Mecser_Nikoletta_Szakdolgozat.pdf))

- 12. Paál Zsófia: A folyószabályozások szükségessége és korlátai.** 2012  
([http://bme.hu/dla/00%20%20HONLAP/.../beszamolo\\_paalzsofia\\_2012.pdf](http://bme.hu/dla/00%20%20HONLAP/.../beszamolo_paalzsofia_2012.pdf))
- 13. Pinke Zsolt – Szabó Beatrix: A Kárpát-medence vízborította és vízjárta területei az ármentesítő és lecsapoló munkálatok megkezdése előtt című térkép vizsgálata** ([www.hidrologia.hu/vandorgyules/28/dolgozatok/word/pinke\\_zsolt.doc](http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/28/dolgozatok/word/pinke_zsolt.doc))
- 14. Pók Judit: A csavargósan járó Tisza**  
(<http://www.szabarchiv.hu/drupal/sites/default/files/157-171.pdf>)
- 15. Szuhányi György: Kárpátalja víztartalékának jellemzése.** Debrecen, 2005  
(<http://www.date.hu/acta-agraria/2005-16/szuhanyi.pdf>)
- 16. Tímár Gábor – Molnár Gábor: A második katonai felmérés térképeinek közelítő vetületi és alapfelületi leírása a térinfomatikai alkalmazások számára**  
([http://www.omikk.bme.hu:8080/cikkadat/bitstream/123456789/1552/1/2003\\_5bol4.pdf](http://www.omikk.bme.hu:8080/cikkadat/bitstream/123456789/1552/1/2003_5bol4.pdf))
- 17. Tímár Gábor: Földtani folyamatok hatása a Tisza alföldi szakaszának medermorfológiájára.** Budapest, 2003 (<http://sas2.elte.hu/tg/tiszageo.pdf>)
- 18. К.І. Геренчук: Природа Закарпатської області.** Львів, 1981
- 19. I. katonai felmérés térképszelvényei.** ARCANUM Adatbázis Kft.
- 20. <http://www.ukrreferat.com/index.php>**
- 21. <http://panoramio.com>**
- 22. <http://boon.hu>**
- 23. <http://mek.niif.hu>**
- 24. <http://lazarus.elte.hu>**
- 25. <http://oterkep.blogspot.com>**