



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Alba Regia Műszaki Kar
Geoinformatikai Intézet

SZAKDOLGOZAT

A Harangodi tározó geodéziai munkái

OE-AMK
2022

Vinnai Attila Zsolt
T000497/FI12904/A-G



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Alba Regia Műszaki Kar
Geoinformatikai Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Vinnai Attila Zsolt

Szakedolgozat száma: SZD22011414093972

Törzskönyvi száma: T000497/FI12904/A-G

Neptun kódja: XXXXXXXXXX

Szak: földmérő és földrendező mérnök

Specializáció: Geoinformatika specializáció

A dolgozat címe: A Harangodi tározó geodéziai munkái

A dolgozat címe angolul: The Surveying Works of the Reservoir of Harangod

A feladat részletezése: A Harangodi-tározó kataszteri térképen meghatározott földrésztelponthainak kitűzése, illetve a tározó vízpartjának és egyéb fontosabb terepi objektumok és építmények (pl.: vízmérce, zsilip) bemérése. Beadandó munkarészek: mérési, számítási jegyzőkönyvek. Elkészített helyszínrajz, mérési vázlat.

Intézményi konzulens neve: Dr. Katona János

Külső konzulens neve: Horváth Gábor

Munkahelye: FETIVIZIG

A kiadott téma elévülési határideje: 2024. 12. 15.

Beadási határidő: 2022. 12. 15.

A szakedolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Székesfehérvár, 2022. 10. 12.

P.H.

Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom: 2022. 12. 15.

belső konzulens

külső konzulens



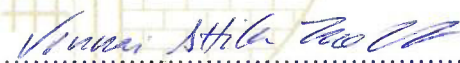
HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott Vinnai Attila Zsolt szigorló hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem.

Egyéb jelentős segítséget nem vettem igénybe.

Az elkészült szakdolgozatban található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Kelt: Nyíregyháza, 2022. 12.12.



.....
hallgató aláírása

TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS	2
2.	MAGYARORSZÁGI VÍZRENDEZÉSEK - BELVÍZRENDEZÉS	3
2.1	TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS - BELVÍZRENDEZÉS	4
2.2	46. sz. NYÍRI BELVÍZRENDSZER	7
1.	HARANGODI TÁROZÓ	10
3.1	A TÁROZÓ KIALAKÍTÁSÁNAK TÖRTÉNETE	10
3.2.	FÖLDRAJZI ELHELYEZKEDÉS	13
3.3.	TERMÉSZETBENI ÁLLAPOT	15
3.4.	INGATLAN-NYILVÁNTARTÁSI ÁLLAPOT	17
4.	MODERN GEODÉZIA	19
4.1	DIGITÁLIS MÉRŐMŰSZEREK	19
4.2.	DIGITÁLIS ADATFELDOLGOZÁS	20
5.	TEREPI MUNKA	23
5.1.	MŰSZER	23
5.2.	MÓDSZER	24
5.3.	TEREPI MÉRÉS	24
5.4.	TÉNYEZŐK	25
5.5.	KITÚZÁS	26
5.6.	FELMÉRÉS	27
6.	ADAT FELDOLGOZÁS	29
6.1.	EREDMÉNYEK	29
6.2.	DOP ÉRTÉKEK	30
6.3.	HRMS-VRMS	33
6.4.	ELKÉSZÍTETT VÁZLATOK/VÁZRAJZOK	33
7.	ÖSSZEFOGLALÓ	37
8.	SUMMARY	39
	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	41
	IRODALOMJEGYZÉK	42
	INTERNETES HIVATKOZÁSOK	43
	ÁBRAJEGYZÉK	44
	MELLÉKLETEK	45

1. BEVEZETÉS

Víz. Az élet kialakulásának, fenntartásának egyik létteményese, amely ebben a formában áldás ugyanakkor átok is egyszerre. Átokként gondolhatunk rá, azokban az esetekben, ha kevés mennyiségű, rossz minőségű, elérhetetlen helyen található, vagy pont fordítva, túl sok van belőle, hirtelen nagy mennyiségű csapadék érkezik, lefolyástalan formában áll meg. Ezen okokból kifolyólag egy egész régió arculatát átformálhatja, illetve nemzeteket, civilizációkat is tönkre tehet.

A világ minden táján, már évezredek óta az egyik legnagyobb jelentőséggel bíró nyersanyag a víz, amelynek megszelídítése, tárolása, ésszerű felhasználása és az ember, illetve az emberi tevékenységek – mezőgazdaság, ipar – számára igen jelentős célkitűzésként állt sok civilizáció életének az egyik, ha nem a legkiemeltebb feladatai között (pl.: Mezopotámia Sumér Birodalom öntözéses mezőgazdaság, Római vízvezetékrendszer és ciszternák, Hoover gát)

Vízügyi geodézia – Harangodi tározó című választott témában nemcsak a tározó jelenlegi állapotát szeretném bemutatni, hanem egy kisebb történeti áttekintést is kívánok nyújtani, hogy betekintést nyerjen az Olvasó a tározó fontosságának körültekintőbb és alaposabb megítélése, illetve megértése szempontjából. A szakdolgozatomban sorra veszem a régió belvízrendszerének történetét, a Harangodi tározó kialakulását és jelenét.

A szakdolgozatomban a Harangodi víztározó 2019-ben elkezdett és jelenleg már befejezett mederkotrás, iszapolási és átépítési munkálatainak végeredményeinek bemutatását tűztem ki célul.

Remélem, hogy a történeti áttekintéssel, a mérések feldolgozásával és a probléma felvetéssel sikerül a témát kellőképpen körül járni és bemutatni.

2. MAGYARORSZÁGI VÍZRENDEZÉSEK - BELVÍZRENDEZÉS

A Kárpát-medence legnagyobb része mély fekvésű terület, a térségben vízrendezések előtt nem csak az árvizek jelentettek gondot, hiszen rengeteg volt a lápos, mocsaras terület, mely korlátozta a mezőgazdaság és az infrastruktúra fejlesztésének lehetőségeit (BADA et al. 2000).

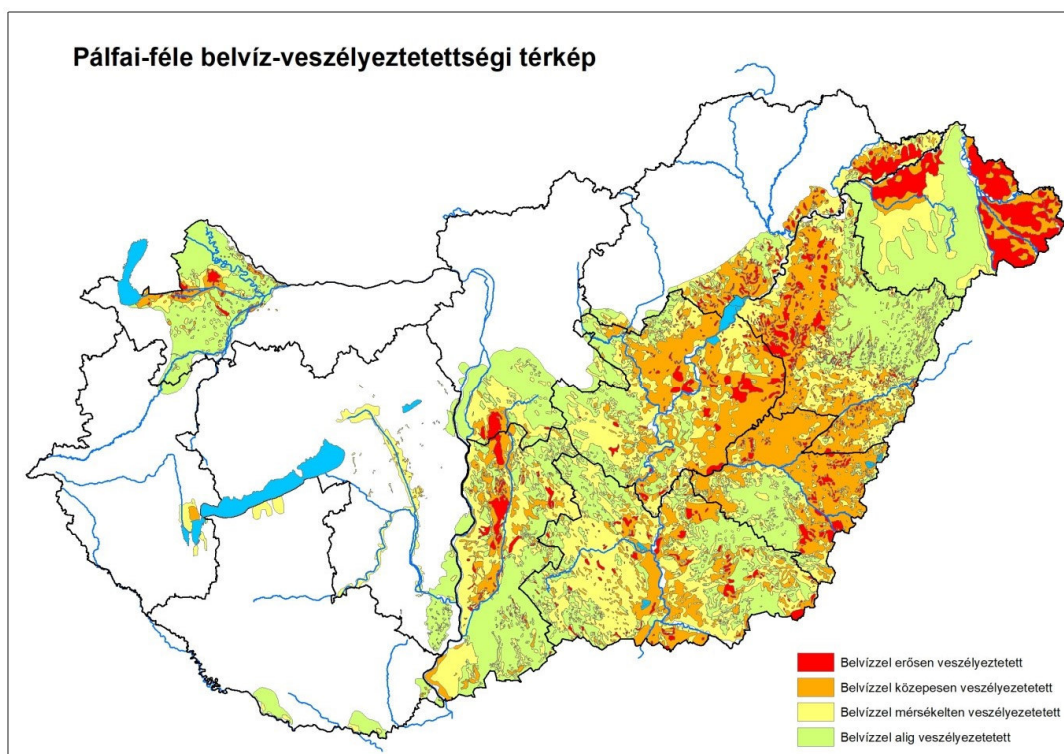
Magyarország belvíz-veszélyeztetettsége világszerte egyedülálló. Hazánkban mintegy 44510 km² a belvíz által veszélyeztetett terület, ez a területi érték az ország területének körülbelül 47%-át teszi ki. Nagyobb problémát jelent, hogy a mezőgazdaságilag művelt területekből csaknem 2 millió hektárt fenyegetnek, és számos települést érintenek a belvizek.

A belvizek elsősorban a mezőgazdaságban okoznak károkat. A belvízi elöntés megzavarja a termőtalaj víz-, levegő- és hőháztartását, ezzel a növények életműködését, s így károsan hathat a termésátlagra, sőt el is pusztíthatja az egész termést. A belvíz által okozott kár mértéke függ a víz jelentkezésének időszakától és tartósságától.

A belvíz kezelésének módjai többfélék lehetnek, attól függően, hogy milyen területről beszélünk, illetve, hogy mik a céljaink.

- Vízelvezetés: Különbféle csatornákkal, árkokkal valósítható meg. Lehet bel- vagy külterületi, fedett, fedetlen, zárt.
- Víz tározás: Funkciója, hogy összegyűjtse és tárolja későbbi hasznosítás céljából (pl.: öntözés) a belvizeket és mérsékelje az elvezetendő csúcs-vízhozamokat. Kialakításukra a legideálisabb helyszínek a síkvidék viszonylag mélyebb lapályai, illetve a folyók árvízvédelmi töltésenkívülre került holtágai.
- Ideiglenes: Hazánkban 118 db ideiglenes belvíztározó található, melyek közel 170 millió m³ térfogatnyi vizet képesek eltározni.
- Állandó: Magyarországon 139 db állandó belvíztározó üzemel és közel 140 millió m³ térfogatnyi vizet tudnak eltározni.
- Belvízátemelés: A belvíznek a szivattyúzása, például a mélyebb terepről a magasabb vízszintű csatornába történő átemelése beépített vagy hordozható szivattyúval.

2.1 TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS - BELVÍZRENDEZÉS



1. ábra. – Pálfi-féle belvíz-veszélyeztetettségi térkép [1]

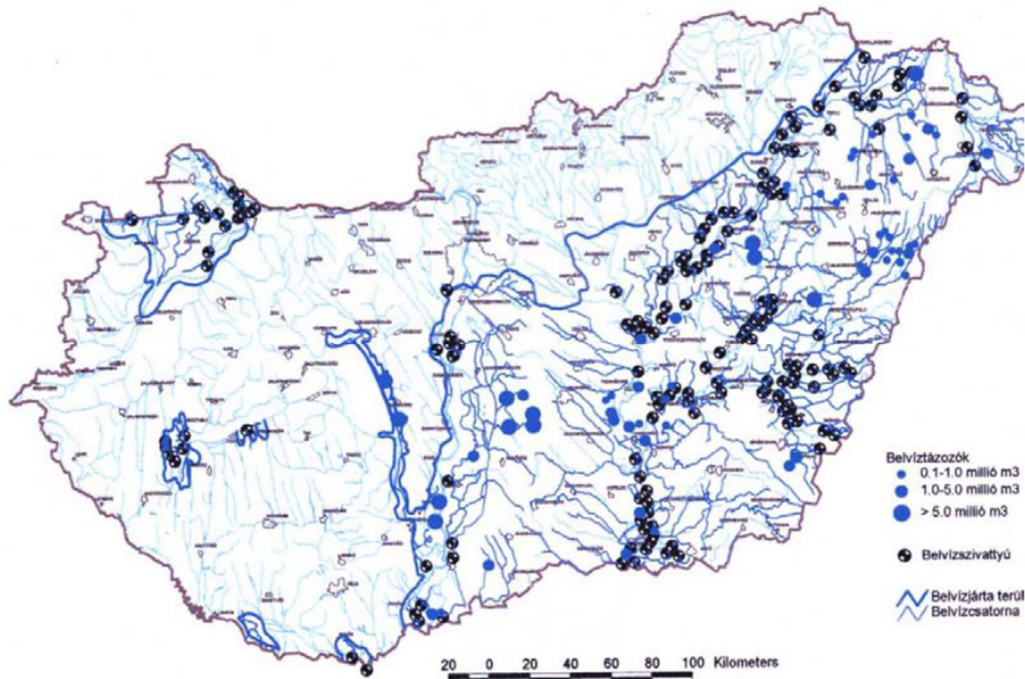
A belvízkérdés először a XIX. század hetvenes éveiben került az érdeklődés középpontjába, és vált országos üggyé. Ebben az időben kezdődött el egy rendkívül nedves időjárásperiódus. A csapadékos időjárás magával hozta a belvizek által okozott károk növekedését, ebből kifolyólag a törvényhozást is foglalkoztatták. A vízszabályozó társulatokról hozott 1871. évi XXXIX. t. c. 23. szakasza kimondta, hogy az árvédelmi töltések építése nem akadályozhatja az ártéren felgyülemelő vizek szabad lefolyását. Ez a törvény a társulatoknak szabad kezet adott, hogy – a belvizek által érintett birtokosokkal egyetértve – feladatkörükbe vonják a belvízveszélynek kitett területek mentesítését is. Viszont ettől függetlenül kötelezően előírta ezen társulatok számára a belvizek levezetését, legalábbis abban a mértékben és oly módon, ahogyan azoknak az ármentesítő munkálatok megkezdése előtt lefolyásuk volt.

Az 1885. évi XXIII. t. c. (a vízjogi törvény) 47. szakasza kötelezte a vízrendező társulatokat, hogy a magasabb területek csapadék- és talajvizeinek az ármentesített területeken való lefolyását biztosítsák. Ez az érintőleges törvényi szabályozás azonban

nem sokban vitte előre az ügyet, hiszen a belvizek levezetésével kapcsolatos jogi kérdések egyre nagyobb sűrűjében az országgyűlés már korábban az 1874 évben hozott XI. törvénnyel próbált rendet teremteni.

Az 1874. évi törvényben foglalt fő szabály rögzítette, hogy senki sem végezhet önhatalmúlag olyan műszaki beavatkozásokat, amelyekkel a természetes belvízi lefolyást (vagy lefolyástalanságot) szomszédja kárára megváltoztatja. Ebből kifolyólag a törvény erejénél fogva előzetesen egyeztetni kellett az érintettekkel, s engedélyt kellett kérni az illetékes hatóságtól. A hatósági engedély birtokában a belvizeknek más birtokon való levezetését az illető birtokos – természetesen teljes kártalanítás mellett –köteles volt túrni a beavatkozásokat. A törvény lehetővé tette, hogy a belvizek levezetésére is társulat jöhessen létre. Ezek működésének gazdasági alapját – csakúgy, mint az ármentesítő társulatokét – a vízimunka elvégzéséből származó többletjövedelem képezte.

Sík területeken a belvizek levezetése, az árvédelmi töltések megépítésével vált komoly gondok forrásává. A káros vizektől magas befogadói vízállásnál csak szivattyútelep létesítésével, illetve ezen gépekkel felszerelt épületek üzemeltetésével lehetett megszabadulni. Az 1880-1890-es években ezek a vízügyi gépesítések és létesítések költséges dolgoknak számítottak, ráadásul a gépek hatásfoka (széntüzelésű gőzszivattyúk) nem sorolható a kielégítő kategóriába.



2.ábra. – Pálfi féle belvíz-veszélyeztettségi térkép (KONYECSNY K. 2022)

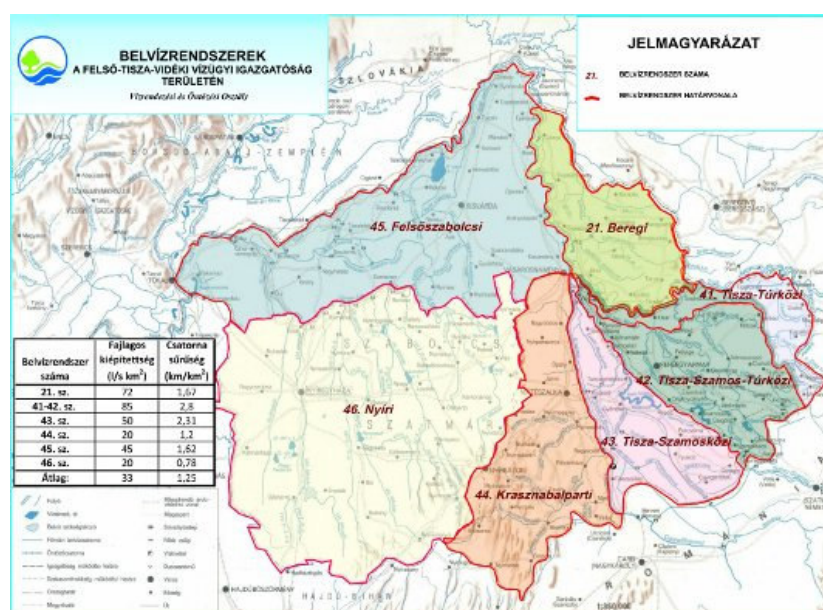
A belvízrendezés színvonala az 1940-es éveket követően megnövekedett, ennek egyik oka a szivattyútelepek minőségi javulása volt. A minőségi javulás a szivattyútelepek megnövekedett kapacitásában, a telepek korszerűsítésében és a csatornahálózat sűrűsége is növekedett. Ezen előremutató fejlődések ellenére a belvízzel elöntött területek nagysága sajnálatos módon ha nem is csökkent, de az elöntés tartóssága csökkenő tendenciát mutat. A korábbi kényszerű vízvisszatartások szűkebb területre korlátozódtak. A tervszerű vízvisszatartás lehetőségeit (pl. a legelők övgátolásával) azonban az utóbbi időben nem használják ki kellő mértékben.

A belvizek gyakoriságára jellemző, hogy– az 1936-2013 közötti időszakban gyakorlatilag csak 1992-ben nem volt érdemi nagyságú belvízelöntés az ország területén. Ezen 77 éves időszakból további 15 olyan év volt, amikor az egyidejű legnagyobb belvízelöntés nem haladta meg a 10 ezer hektárt, nem került sor belvízvédekezésre az ország egyetlen részén sem (2. ábra).

Kedvező tapasztalatnak tekinthető, hogy külföldről mostanában jóval kevesebb az átvezetett belvíz mennyisége. A korábbi nagy belvizekhez képest észrevehető az országhatárainkon túl belvízi átalakítás, ami az újabb övcsatornák kialakításával és

üzembehelyezésével magyarázható. Az évtizedek során sokat változott az agrotechnika is, vízháztartási szempontból általában kedvező irányba, de a legutóbbi évek kedvezőtlen változási jeleket is mutatnak (pl. a mélyszántás, a mélylazítás elmaradása), amelyek a belvízi helyzetet minden bizonnyal befolyásolták, bár ennek mértékét nehéz megbecsülni, az egyéb hatásokból kiszűrni.

2.2 46. sz. NYÍRI BELVÍZRENDSZER



3. ábra - A Nyíri belvízrendszer elhelyezkedése [2]

töltésezett. A Lónyay-főcsatornába torkolló főfolyások torkolati szakaszai szintén töltésezettek. A töltések közötti mélyártérről 7 db szivattyútelep - a gravitációs átvezetés is biztosított - emeli be magas befogadói vízállás esetén a belvizeket. A csatornasűrűség 0,78 km/km² (3. ábra) ([FETIVIZIG - Belvízvédelmi rendszerek](#)).

A belvíz a mélyebb fekvésű völgyekben és a Lónyay-főcsatorna melletti ártéri területeken okoz gondot, a többi helyen inkább csapadékhány jelentkezik. A rendszer meghatározó létesítményei a főcsatornák mellett a belvizek felfogását és tartozását szolgáló hat db állandó tározó (Vajai, Rohodi, Leveleki, Harangodi, Császárszállási és a Nagyréti), melyek mellett vésztározók segítik a belvizek visszatartását. (Vízgazd. Adatgyűjtemény, 1959)

A belvízrendszer területe dombos, dél-észak felé húzódó völgyekkel. A 7 fő völgyben lévő főfolyások gravitációsan vezetik a vizeket a Lónyay-főcsatornába, amely a Tisza visszaduzzasztó hatása miatt végig

A Nyírség a lecsapolások előtt, a XIX. század közepéig nagyobb része lefolyástalan terület volt. Az itt lévő homokdombok közötti mélyebb fekvésű területeken számtalan természetes tó, vízállásos terület volt megtalálható. A csapadékosabb időszakokkor a víz a felsőbb tavakból az alsóbb tavakba folyt át kaszkádszerűen, vagyis többlépcsős vízesésszerűen, zuhatagként. A felszínre hulló csapadék egy része elhagyta a Nyírséget, a talajba leszivárgott áramló talajvíz formájában. A homokdombok közti mélyedésekben összegyűlt víz mezőgazdaságilag hasznosíthatatlanná tette a művelt területek nagy százalékát, ezért a szabályozás előtti ártereken tartós szárazság esetén sem lehetett teljes mértékben bevonni a mezőgazdasági termelésbe.

A szabályozatlan Nyíri vizekkel kapcsolatos első feljegyzések a XV. századból származnak. Egy 1471-es határjárási jegyzőkönyv a később Sóstóként ismert Igrice vízállást említi.

1806. évben és a elkövetkező néhány évben Kállay Miklós Szabolcs vármegye alispánja közlerővel "vármegyei árkokat" készíttetett, amelyek kis mélységűek voltak és a szerepük a homokdombok közti különálló mélyedések összekötése volt. Eképpen lehetővé vált, hogy a vizek természetes eséssel a víz tehetetlenségét és a gravitációt kihasználva Észak felé, egy-egy nagyobb medencéig folyjanak. Ennek az lett a következménye, hogy a nagyobb medencék vízszintje magasabb lett, a környező talajvíz megemelkedett és sokkal nagyobb kiterjedésű terület vált vizenyőssé.

A Nyírvíz Szabályozó Társulat megalakulása előtti összeíráson árternek minősített terület 85 093 hold volt (344 km²). Az 1846-ban alakult Felsőszabolcsi Társulat részére nagy gondot okozott a Nyírségi dombokról lezúduló külvíz, mely az amúgy is lápos, mocsaras és a Tiszai elöntésektől sem mentes Rétközt sújtotta. Ezen okokból kifolyólag kezdeményezték egy övcsatorna építését, mely a nyíri vizeket leszállítja a Tiszába.

Az 1876-1879 között tapasztalt rendkívül csapadékos évek után 1879 tavaszán alakult meg a Nyírvíz Szabályozó Társulat és elkészítette a Nyírvizek szabályozásának tervét. A Nyírvíz Szabályozó Társulat és a Felsőszabolcsi Tiszai Ármentesítő Társulat „Egyezséget” kötött az övcsatorna megépítését valamint fenntartását illetően. E-képpen megoldódhatott a már fentebb említett vízzel való terheltség kérdése a Rétközben.

Az övcsatorna építése 1879 őszén kezdődött és 1882 novemberében fejeződött be. Időközben kiépültek a főfolyások, mellékágak, oldalágak is. A szabályozás eredménye, hogy a Lónyay főcsatornába délről hat nagyobb (III, IV, VI, VII, VIII, IX. sz. főfolyások), és több kisebb csatorna torkollik. A lecsapoló munkák eredményeképpen csak néhány viszonylagosan állandó jellegű tó maradt. A csatornarendszer teljes kiépítése 1939-ig tartott. (KONECSNY K. 2022).

1. HARANGODI TÁROZÓ

3.1 A TÁROZÓ KIALAKÍTÁSÁNAK TÖRTÉNETE

A Harangodi-víztározó egy mesterségesen létrehozott, átfolyásos rendszerű létesítmény a Kállai-főfolyás völgyében, amelynek legfontosabb célja az aszályos, illetve belvizes időszakokban a vízmennyiség megfelelő tárolása.

Az elsődleges és egyben a legfontosabb be- és kieresztő csatornája a közel 55 km hosszú Kállai (VII. számú) főfolyás, amely egészen Nyírmihálydi település mellől indul és a Lónyay-csatornába csatlakozik bele.

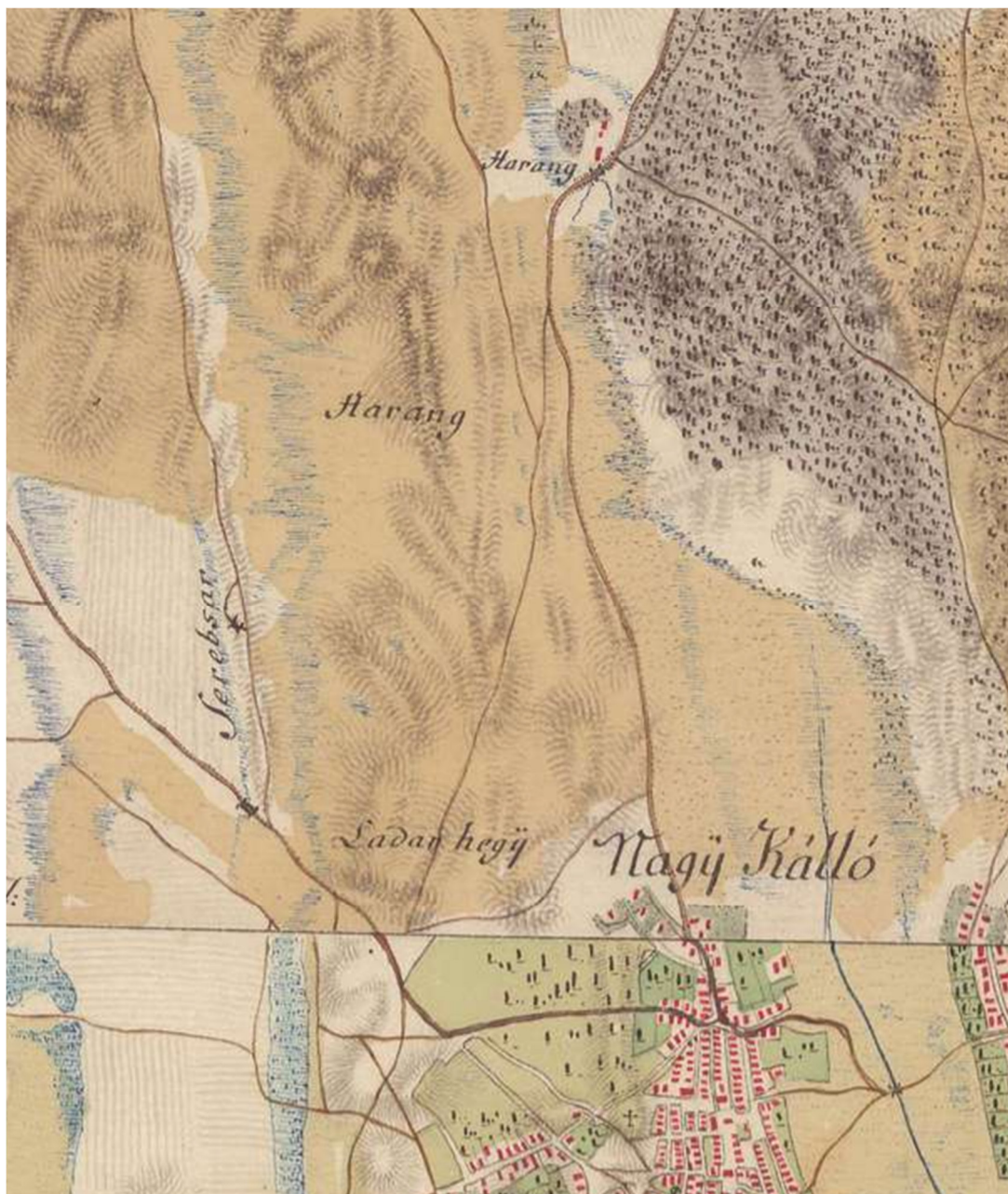
A víztározót 1980-ban mélyfekvésű területen építették meg és helyezték üzembe a Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság működési területén, így a Nyírség legfiatalabb tározójaként is hivatkozhatunk rá. 1980 és 2019 között a tározón komolyabb felújítási munkálatok történtek:

2003-ban a szivattyútelep újjáépítése és teljesen automatizálása. A szivattyútelepben 2 db 50 liter/másodperc vízkivételi teljesítményű szivattyú lett üzembe helyezve. (LŐRINCZ R. 2007)

A Harangodi-víztározó nem csak víztározási és vízpótlási feladatokat lát el, hanem nagymértékben hozzájárul egy mikroklíma kialakításához, amely enyhébb, nedvesebb nyarat teremt a környéken, illetve turisztikai, rekreációs, szabadidős, hagyományőrző tevékenységeknek is üde színfoltja.

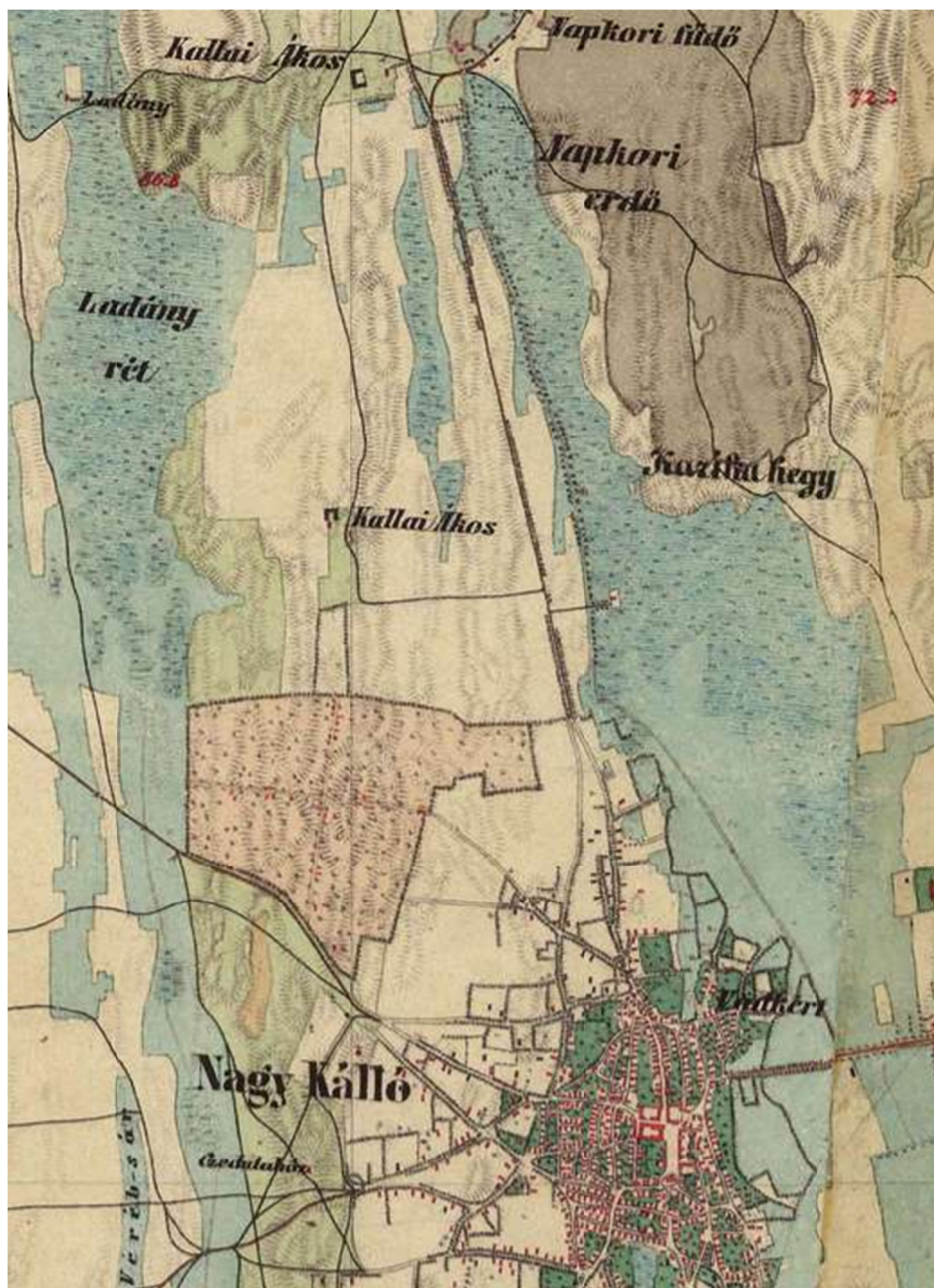
Nem természetes mivolta ellenére természetes élőhelyet biztosít a különböző vízimadaraknak, vízi élőlényeknek és vízpart közelségét kedvelő fajoknak a part mentén húzódó nádas-sásos területeknek köszönhetően. A környezetében lévő dombos, ligetes, fás, erdős területek pedig tovább színesítik az itt megtalálható fauna képét és a terület biodiverzitását. Országos jelentőségű természetvédelmi terület. Az évszázadok folyamán a vidék belvizekkel súlyosan érintett terület volt és a mai napig is annak számít. Ezt az állítást alátámasztandó az I.-II. katonai felmérésekből és Magyarország katonai

felméréséből kivágott ábrákon szemléltetném, hogy a vidék már akkortájt is időszakosan vagy esetlegesen egész évben lápos-mocsaras területként volt számon tartva (4.-6. ábra).



4.ábra – I. Katonai Felmérés (1782–1785) - részlet

Látható, hogy az I. katonai felmérés során is lápos területként tüntették fel „Harang” és „Nagy Kálló” közötti területet.



5.ábra – II. Katonai Felmérés (1819–1869) - részlet

A II. katonai felmérésnél még kivehetőbb a táj belvízveszélyezettsége.



6.ábra – Magyarország Katonai felmérése (1941) - részlet

A Magyar Katonai felmérésnél nem alkalmaztak túl sok szint, de a jelkulcsok által itt is megfigyelhető, hogy még az akkori felmérések idején is vizenyős területtel volt dolguk a mérnököknek.

3.2. FÖLDRAJZI ELHELYEZKEDÉS

A Harangodi-tározó az Alföld, mint nagytájegység keleti részén fekvő Nyírség középtájegységének Közép-Nyírség 1 468,03 km² területű kistérségében helyezkedik el (7. ábra). A víztározó Nagykálló város Harangod elnevezésű településrészén található

meg. Nagykálló városközpontjától északi irányba, Nyíregyházától körülbelül 20 km-re fekszik.

A tározó nyugati oldalán a Nagykállót Napkorral összekötő út mentén még lakóházakkal találkozhatunk, amelyek kertjeinek végeitől tekinthetjük a tározó kataszteri fekvését. Északról az M3-as autópályáról rálátás nyílik a tározó északi részére és a Kállai főfolyásra. Észak-Keletről a Harangodi erdővel határos.

A víztározó a Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság működési területén helyezkedik el, az Igazgatóságon belül pedig a Nyíri Szakaszmérnökség által felügyelt területéhez tartozik.



7.ábra - Közép-Nyírség (DÖVÉNYI Z. 2010)

Közép-Nyírség, mint kistáj, Hajdú-Bihar és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében helyezkedik el. A terület enyhén Észak felé lejt, tengerszintfeletti magassága 95,7 és 163 m között változik. Hordalékkúpsíkság, amely félig kötött futóhomokkal, lösszel és löszös homokkal fedett.

Domborzattípus szempontjából két részre osztható:

- A felszín É-i része kis relatív reliefű, enyhén hullámos síkság
- Középső és D-i része alacsony fekvésű, enyhén tagolt, illetve hullámos síkság.

Jellemzőek az ÉK-DNy-i csapású löszös homokövezetek és az 5-25 m-rel magasabb futóhomok-övezetek váltakozásai. Típusos formái a szélbarázdák, a 12-16 m-t is elérő garmadák, maradványgerincek és ÉÉNy-DDK-i irányú elzárt medencéket alkotó egykori folyóvölgyek. Főként erdőként (akác, nyír) hasznosítják azokat a területeket, amelyek nagy reliefű, szélbarázdás felszínek.

A változatos felszínű alaphegység feltételezett anyaga szenon-paleogén flis, amire igen jelentős magasságú (2-3 km) riolit, dácit, andezit anyagú rétegvulkánok települtek a középső-miocénben (pl. Baktalórántháza térsége). A felszint általában vastag löszös homok fedi, amely főként a Bodrogot összetevő folyók hordalékkúpjára települt. A kistáj D-i részén a löszös homok futóhomokfelszínekbe megy át. A felszíneket borító üledékek fiatal korúak, a pleisztocén legvégéhez kapcsolhatók. (DÖVÉNYI Z. 2010).

3.3. TERMÉSZETBENI ÁLLAPOT

A K-i oldalon a harangodi dombok, az északi oldalon zárógát, míg a nyugati és déli oldalon biztonsági töltés határolja a tározót. A töltésekkel párhuzamosan övárok fut, amely egyrészt a tározóból átszivárgó vizet, másrészt a város közeli utcáiról lefolyó csapadékvizet gyűjti össze. A biztonsági töltés mentén összegyülekezett vizet a Harangodi szivattyútelep emeli a tározóba. A szivattyútelep 2003-ban újjá lett építve és 2 db 50 l/s-os szivattyú lett beépítve. A telep teljesen automata lett.

A Kállai (VII. sz.) főfolyás völgyére merőlegesen épült a tározó zárógátja a 21+200 km szelvényben, amely magában foglalja a leürítő zsilipet, illetve a keleti oldalán a föld árapasztót. A zárógát nyugati végén csatlakozik az oldaltöltéshez.

A tározótér megóvása érdekében előülepítő épült. Az előülepítőt a tározótérrel összeköti egy zsilip, illetve egy kőgáttal ellátott tápcsatorna. A vízbeeresztés a kőgáton átszivárogtatva történik. Szükség esetén azonban nyitható a zsilip is.

Hasznosítása többcélú, melyek fontossági sorrendben a következők:

- **belvíz-mentesítési**
- öntözővíz szolgáltatási
- halászati
- egyéb (üdülési, jóléti)

Az 1997. évben történt állapotfelmérés alapján a tározótérben 30-40 cm lerakódott iszap található. Ez az üzemelését a tározónak nem akadályozza.

A tározót nyugatról határoló oldaltöltés magassága maximálshoz közeli vízszinteknél nem volt biztonságos, ezért 1999-2000-ben megtörtént a töltés erősítése, majd hullámverés elleni védelem építése.

1999-ben a tározó melletti kisajátított területen mintegy 4,5 hektár akác- és nyárfa telepítésére került sor.

A tározó halászati hasznosítója a tavon intenzív haltenyésztést folytat. Minden évben leürítésre és lehalászásra kerül.

A tározó fontosabb műszaki paraméterei a következők

- Területe 125 ha
- Térfogata (max. vízszinten) 1.200 ezer m³
- A tározó vízgyűjtő területe 218,7 km²

A víztározót, mint említettem 1980-ban alakították ki az előzőleg mélyfekvésű rét, legelő területeken a megbízható vízutánpótlás és víztározás biztosítása céljából. (8. ábra)



8. ábra – A jelenlegi tározótér légifelvételen (1960.02.19.)

A tározó közelében erdei iskola működik, mely akár a gyermekek nyári tábor programjának egyik állomása lehet (madárgyűrés, madárles, szabadtéri programok).

Jelenlegi állapotában az aszályos időjárás és egyéb jogi viták is rányomták a bélyegüket, hiszen a kotrási munkálatok miatt a tározóban lévő víz kiszivattyúzásra került, majd az iszapot szárítani kellett. A szárítási szakaszban lehullott nagy mennyiségű csapadék felverte az iszapkedvelő és gyorsan szaporodó növényi fajokat (sás, nád, egyéb lágyszárúak), ahova nagy szeretettel költöznek be védett madarak csoportjai. A nád tarvágása így az illetékes Környezetvédelmi Hatóság által nem lett engedélyezve. A tározó vízzel való feltöltése pedig a nádas levágása után oldható meg, abban az esetben, ha a párzási és fészkelési időszak véget ér, illetve megfelelő csapadékmennyiség biztosítja a vízgyűjtő terület csapadékelátását.

3.4. INGATLAN-NYILVÁNTARTÁSI ÁLLAPOT

A Harangodi tározó (a tározóteret tekintve) jelenleg (2022) a következő helyrajziszámú ingatlanokat foglalja magában:

Nagykálló 030/7

Nagykálló 030/9

A tározótér melletti belterületi ingatlanok, amelyek az ingatlan-nyilvántartási rendszer szerint víztározó művelési ágban szerepelnek, de víz csak a tározó melletti övesatornák formájában található meg ezen ingatlanokon:

- Nagykálló 226/2
- Nagykálló 226/6
- Nagykálló 254/2
- Nagykálló 259/1
- Nagykálló 283/1

Ezek az ingatlanok a Magyar Állam tulajdonában és a Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság vagyonkezelésében vannak.

4. MODERN GEODÉZIA

A geodézia HEISKANEN és VENING-MEINESZ modernek számító definíciója szerint két fő részre osztható, elméleti és gyakorlati geodéziára. Az elméleti geodézia foglalkozik a Föld alakjának és méretének meghatározásával valamint a földkéreg és közvetlenül alatta lévő rétegek tanulmányozásával. A gyakorlatigeodéziai feladatok közé pedig a Föld felszínén lévő különböző természetes alakzatok és mesterséges formák felmérése és helymeghatározása tartozik (HEISKANEN W. A 1958).

Viszont a magyar szakirodalom megkülönbözteti a felső és alsó geodéziát, melynek szóhasználati alapját az angol szakirodalom szerinti „geodesy” (elméletigeodézia) és „surveying” (gyakorlati geodézia) szavaknak adja, vagyis ezeknek feleltethetők meg. Hazai viszonylatban a földmérést és a geodéziát egymás szinonimájaként használjuk (ÁGFALVI M. 2010).

A geodéziában használt eszközök nagy fejlődésen mentek keresztül az utóbbi néhány évtizedben. A mechanikus eszközöket folyamatosan felváltották és kiszorították a piacról a digitális műszerek, ebből adódóan az adatfeldolgozás módja is megváltozott. Korábban mind a terepi mérések, mind az irodai adatfeldolgozás is hosszadalmas és időigényes műveletnek számított, és sokkal több hibalehetőségre adott alapot az elírásoknak, az elszámolásoknak, vagyis az emberi „figyelmetlenségek” által. Az informatikai rendszerek robbanásszerű és gyors fejlődésének köszönhetően a terepi munkák felgyorsultak, egyszerűsödtek, az adatok feldolgozása könnyebbé vált, a térkép szerkesztő és tervező rendszereknek köszönhetően az elkészült munkák prezentációja is látványosabb lett.

4.1 DIGITÁLIS MÉRŐMŰSZEREK

A műholdas navigációs rendszerek hatalmas fejlődésen mentek keresztül. Korábban általánosságban az USA által fejlesztett hálózat nevét „a GPS (Global Positioning System) kifejezést használták, mára ezt a GNSS (Global Navigational Satellite System) váltotta fel. (BUSICS GY 2011).

A geodéziai célra alkalmas, valós idejű technológia (Real-Time Kinematic – RTK), 1994-ben jelent meg. A technológia polgári alkalmazásához meg kellett oldani egy referenciavevő teljes mérés-anyagának (kódmérés és fázismérés) és a fáziscentrum koordinátáinak közel egyidejű továbbítását a mozgó vevőhöz. A mozgó vevőnél megoldandó feladatot jelentett az alkalmas fogadóegység és feldolgozó szoftver beépítését a vezérlőegységbe, valamint az OTF (On-the-fly) inicializálás megoldása.

A mérési adatok továbbításának kommunikációs eszközeként kezdetben egy URH (Ultrarövidhullámú) rádióadót és rádióvevőt használtak. A referenciavevőnél kritériumként lépett fel, hogy egy, a térbeli vonatkoztatási rendszerben ismert ponton kellett telepíteni az eszközt. Ez a megoldás napjainkban a „hagyományos RTK” nevet viseli.

Az RTK-val szerzett első hazai tapasztalatok Magyarországon 1995-ben kerültek publikálásra (BORZA T. 1995).

4.2. DIGITÁLIS ADATFELDOLGOZÁS

A digitális mérőeszközök által létrehozott és tárolt adathalmazok kiértékeléséhez, felhasználásához számítógépes szoftverekre van szükség. Az alapvetően mérnöki célú, szerkesztő tervező rendszerek összefoglaló neve CAD (Computer Aided Design), vagyis számítógéppel támogatott tervezés. Az általános célú CAD rendszerek közül az legismertebbek talán az AutoDesk terméke az AutoCAD[®], a MicroStation[®] és a ZWCAD[®].

Az informatika folyamatos fejlődésének köszönhetően készülnek speciális, egy-egy szakterületre koncentráló programcsomagok is. Ebbe a kategóriába tartozik az ITR[®], a FreeTR, ide sorolható ArchiCAD[®] valamint az Autodesk Civil3D[®] (SZEPES A. 2010).

Az ITR (Interaktív Térképszerkesztő Rendszer) egy magyar fejlesztésű szoftver, ezzel készül a digitális földmérési alaptérképek nagy része. Első verziója DOS alapú programként 1988-ban ITR 1.0 néven került forgalomba. Digitális térképek kezelésére és

készítésre alkalmas, fejlesztésének célja elsősorban az hogy hazai földmérési szabványok szerint készülhessenek a térképek. Az ITR fejlődése az alábbiak szerint alakult:

- 1990 - ITR 2.0. -2.3
- 1993 - ITR 2.4: területszámító és osztó modul megjelenése
- 1995 - ITR 2.5: raszter modul megjelenése
- 2002 - ITR 3.0: Windows alap
- 2007 - ITR 4.0: DAT modul megjelenése
- 2010 - ITR 5.0: Hossz-, keresztshelvény; földtömeg modul megjelenése

Jelenlegi, legkorszerűbb verziója az ITR 6.0 2016-ban került piacra [3].

A program szerkesztő eljárásai a földmérők felmérési módszereihez igazodnak és feladata a felmérési adatok teljes feldolgozásának a kiszolgálása, hiszen a digitális földmérési alaptérképek jelentős részét ezzel a programmal készítették és a napjainkban is sokan ezzel készítik.

Az ITR-rel létrehozott, vagy létrehozandó digitális térkép pontot, vonalat, ívet, feliratot, jelkulcsot és blokkot tartalmazhat. Ezek a grafikus elemek a kézi bevitelen túl létrehozhatóak koordinátaústából, importálással DXF, ASCII vagy DAT adatcsereformátumból esetleg raszter digitalizással is.

A térképi elemek rétegekbe szervezhetők, ennek előnye, hogy így elkülöníthetők a különböző típusok mind logikailag, mind grafikusán. Mind a rétegek, mind a grafikus elemek is kaphatnak egyedi megjelenítési tulajdonságokat, amelyet akár mi magunk is szerkeszthetünk.

Jelenlegi modul palettája a következő:

- Raszter modul
- Területszámító, osztó modul
- Hossz-keresztshelvényező, földtömeg számító modul

Az ITR - térképszerkesztő programként - számos szerkesztő művelettel rendelkezik a térképi elemek elhelyezésére és módosítására. Csoportos szűrő kiválasztással tovább gyorsítható a szerkesztés és annak menete, így megkönnyítve az irodai feldolgozást. Az ITR program folyamatos fejlesztése, illetve az egyes verziókban talált hibák javítása, a javított verziók ingyenes letöltési lehetősége a földmérésben dolgozók életét könnyíti meg.

5. TEREPI MUNKA

5.1. MŰSZER

A méréseket TOPCON HiPer SR RTK GPS műszerrel végeztem. Az eszköz összesen 226 csatornával tud kommunikálni, GPS és GLONASS rendszerben az L1, L2 és L2C hullámhosszokon, míg SBAS (Satellite-based Augmentation Systems) és QZSS (Quasi-Zenith Satellite System) kiegészítőrendszerekkel csak L1 és L2C hullámhosszokon.

A műszer helymeghatározási pontossága

- Gyors statikus (L1+L2) módban
 - Horizontálisan 3mm + 0.5ppm (Part per Million, ami 0.000005 mm-t jelent jelenleg)
 - Vertikálisan 5mm + 0.5 ppm.

A HiPer SR-rel ez az elérhető legpontosabb mérés.

- RTK (L1+L2) módban:
 - Horizontálisan 10mm+1.0 ppm
 - Vertikálisan ez a pontosság 15mm+1.0 ppm
- A műszer helymeghatározási pontossága DGPS módban
 - Horizontálisan 0.4m,
 - Vertikálisan 0.6m
- SBAS kommunikációval
 - horizontális pontossága 1 méter
 - vertikálisan 1.5 méteres pontosságot produkál.

A vevő és a kezelő között Bluetooth kapcsolat áll fenn, így kényelmesebbé teszi a munkavégzést, mindamellett RTK sugárzással 300 méteres hatótávval számolhatunk.

Az RTK GPS kialakításánál az extrém körülményeket is figyelembe vették, hiszen IP67-es tanúsítvánnyal rendelkezik, amely teljes védelemet biztosít a por behatolása ellen

és védelmet nyújt a rövid vízbe merítés, zuhanyzás vagy esőcsepp ellen. Az extrém körülményekhez a hőmérséklet is hozzátartozik, így elmondható, hogy a működési és tárolási hőmérsékletek -40°C -tól $+70^{\circ}\text{C}$ -ig között terjed [7].

A használt műszer is rendelkezik a legfrissebb, VITEL 20214 rendszerrel, szoftverrel. A Valós Idejű GNSS Helymeghatározásnál Használatos Terepi Transzformációs Eljárás (VITEL), az eljárás és szoftver lehetővé teszi Magyarország területén az ETRS89 (European Terrestrial System) és a HD72 vonatkozási rendszerek közötti automatikus transzformációt. A mérések során meghatározott XYZ koordinátákat átszámítja Y, X EOVS rendszerű koordinátákká és EOMA magassággá. (BUSICS Gy, 2006).

Jelenleg a VITEL 2014-es rendszer van használatban, melyben csak a magassági javítás értékek módosultak a 2009-es verzióhoz képest, ami nem számottevő érték a maga 1-2 centiméterével, de az ország egyes pontjain ez a javítási érték elérheti, de meg is haladhatja a 10 centiméteres értéket. A rendszer használatához a szükséges VITEL fájlokat a felhasználói GNSS műszerre kell feltölteni, ezt kizárólag a FÖMI-től kapott jogosultsággal rendelkező műszerforgalmazók tehetik meg [8] .

5.2. MÓDSZER

A méréseket RTK-GNSS módszerrel végeztem, a fentebb említett TOPCON HiPer SR RTK GPS-szel. A mért pontok a helyszínen meglévő tereptárgyak és a töltéseket fedik le nagy százalékban.

5.3. TEREPI MÉRÉS

A kitűzendő határpontok nagy százalékban sajnos olyan helyeken találhatóak, amelyek fás területek, erdők vagy fával takart terület szélek, így a GPS csak nagyon kis százalékban kapott FIX jelet, amellyel a 8/2018 (VI.29.) AM rendeletben meghatározott pontossággal mérhetők lettek volna. A terepen a tározó kataszteri határpontjait régebben már kő-, betonoszlopokkal kijelölték, így azok kerültek felmérésre azokon a területeken, ahol lehetséges volt a bemérésük.

Az új felmérés (1990 évek) alkalmával a korábban kitűzött határpontokat helyesbítették, erre találtam is egy példát a Harangodi erdő szomszédságában. A 9. ábrán jól látható, hogy a korábbi határkő és az újonnan lehelyezett határkő pozíciói között szembeutó az eltérés (kb. 1,5 méternyi távolság).



9.ábra – A régi és az újabb telekhatárt jelölő oszlopok

5.4. TÉNYEZŐK

A mérések alkalmával reggeli köd volt tapasztalható, amely a mérés megkezdése előtt feloszlott, így az nem volt zavaró tényező. A két nap alatt folyamatosan változó felhőzettségben, olykor-olykor már beborult égbolt alatt végeztük a munkát, de nagyrészt napos, nyugodt, néha szélcsendes, 8-18°C közötti hőmérsékleti körülmények között.

5.5. KITŰZÉS

Kitűzésnek nevezzük egy objektum, telek vagy épület jellemző pontjainak a terepen történő megjelölését. A megjelölés különböző módokon történhet, mint például festett fakaróval, festéssel, vasbetonkaróval stb...

Egy földrészlet, vagy telek kitűzését másnéven teleki kimérésnek is szokták nevezni. A telek kitűzése a közhiteles ingatlan-nyilvántartási térképen szereplő töréspontok helyszínén történő kiméréséből és megjelöléséből tevődik össze.

Épületek, különböző terepi objektumok kitűzése a mérés befejezésével általában lezártnak tekinthető.

A kitűzések során gyakran találok akadályokkal, amelyek a legkülönbözőfélék voltak:

- Beerdősültség miatt a helymeghatározás maximum csak „FLOAT” státuszban lehetett volna megoldani, amely nem biztosított volna elegendő pontosságot a 8/2018. (VI. 29.) AM rendeletben meghatározott értékekhez ($\pm 0,65\text{m}$).



10.ábra – Az telekhatárt jelző oszlopok többsége, ilyen fával benőtt területen található

- A határpont megközelíthetetlen helyen található, mint például a sokszor tapasztalt iszapos-nádas, bedőlt fákkal bőven vegyített terület, ahol régebben még víz állt.



11.ábra – A tározóban lévő telekhatár oszlop. Jól látható, hogy miként pusztulnak ezek a jelölések

- Szomszédok által elkerített területen található pontok.

5.6. FELMÉRÉS

Az előbb vázolt akadályok miatt főleg felmérést készítettem. A mérések során a természetben tapasztalt főbb létesítményekre végeztem el a helymeghatározást:

- depónia szélek
- kerítések
- zsilipek

- hidak
- vízmércék
- számozott kő-, betonoszlopok

A mérések során a tározó ÉK-i oldala a Harangodi erdő közelsége miatt a műhold alapú helymeghatározást nem teszi lehetővé, illetve ezen területeket csak mérőállomással történő felmérés lehetne a célravezető. Sajnos, mivel ilyen műszerrel nem rendelkezek, így ezt a részt kénytelen voltam kihagyni a terepi felmérésből. Viszont az itt tapasztalt viszonyok megegyeznek a tározó K-i oldalán tapasztaltakkal, miszerint a töltés depónia egy magaspartba csatlakozik és a csatlakozás után teljes mértékben megszűnik a rajta kialakított földút.

6. ADAT FELDOLGOZÁS

6.1. EREDMÉNYEK

A mérés eredményeit a műszerből kétféle txt kiterjesztésű dokumentumba olvassuk ki. A leegyszerűsített változat (Pontszám, Pontkód, Y, X, Z értékekkel bíró) az irodai feldolgozáshoz szükséges, míg a másik az úgy nevezett mérési jegyzőkönyv. Ezt egy excel táblázatba rendezve - a jobb átláthatóság érdekében - az alábbi típusú értékeket kapjuk:

- Point - Pontszám
- Easting - EOY Y érték
- Northing – EOY X érték
- Ht – Magasság, EOY Z érték
- HRMS – Horizontális négyzetes középérték
- VRMS – Verikális négyzetes középérték
- Codes – A pontnak adott pontkód
- HDOP – Vízzintes/Horizontális DOP szám
- PDOP – DOP szám
- VDOP – Magassági/Vertikális DOP szám
- GPS – GPS NAVSTAR műholdak, amelyeket „lát” a műszer és jelet kap tőlük
- GLO - GLONASS műholdak, amelyeket „lát” a műszer és jelet kap tőlük
- Solution Type – A meghatározás típusa, amely a következő értékeket veheti fel: FIX vagy FLOAT
- Epochs – EPOCH, a mérés időtartama másodpercben kifejezve
- Slope Dist(m) – Geoid középpontjától számított távolság
- Ant – Az antenna magassága méterben
- Local Date/Times – Mérés időpontja a mérés helyén

(TOPCON, 2019)

A mérési jegyzőkönyvben foglalt fontosabb mérőszámokat külön fejezetekben taglalom.

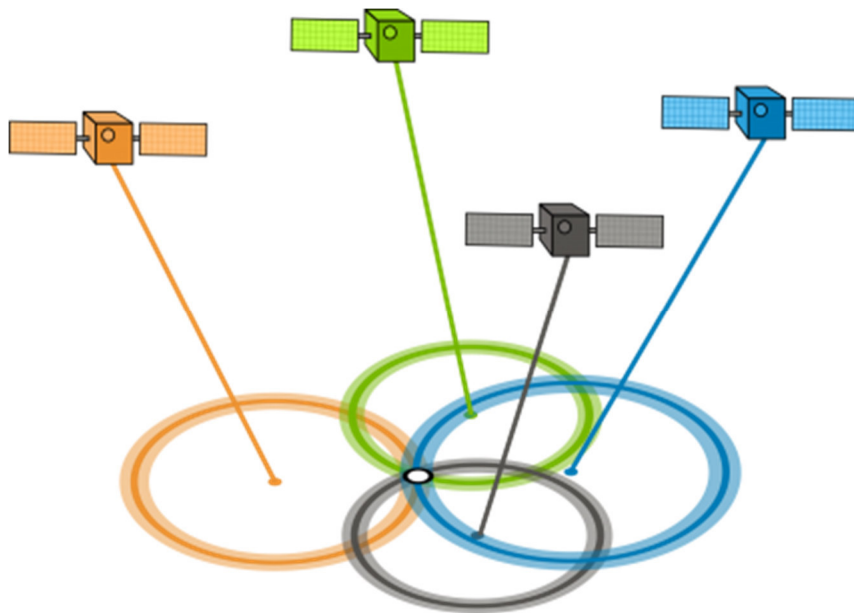
6.2. DOP ÉRTÉKEK

A mérés pontosságának egyik mérőszamai a DOP számok, amelyek a következő értékekre adhatók meg: HDOP, VDOP, TDOP vagy PDOP.

A DOP nem más, mint a „Dilutions of precision” angol kifejezés rövidítése. Magyarul a jelentése pontosságihígulások, vagyis a helymeghatározás pontossága romlásának a navigációs műholdaknak a mérés időpontjában fennálló pillanatnyi, egymáshoz, valamint a mérőállomáshoz vett térbeli elhelyezkedéséből fakadó mértéke.

Vegyük sorra egyesével, hogy melyik-melyik pontosan mit is jelent:

- PDOP (Position Dilution Of Precision)
Ez a mérőszám a térbeli (3D) helyzethez tartozó pontosságihígulását jelenti
- HDOP (Horizontal Dilution Of Precision)
Ez a mérőszám a térbeli (3D) helyzethez tartozó pontosságihígulását jelenti
- VDOP (Vertical Dilution Of Precision)
Ez a mérőszám a térbeli (3D) helyzethez tartozó pontosságihígulását jelenti



12.ábra – A műholdak helyzete befolyásolja a DOP számot és annak megbízhatóságát [10]

Megértéséhez szükséges, hogy tudjunk két alapszabályt a műholdas helymeghatározás műholdak elhelyezkedései és a pontosság összefüggése kapcsán:

- Kevésbé járulnak hozzá a helymeghatározás pontosságához a térben egymáshoz közelebb tartózkodó műholdak.
- Jobban hozzájárulnak azok a műholdak a helymeghatározás pontosságához, amelyek a térben egyenletesebben helyezkednek el.

A DOP-értékek számítások útján, mérések nélkül is meghatározhatók az almanachban közzétett előzetes műhold pályadatokból.

A helyzethiba mértéke = DOP x URE, ahol URE (User Range Error) a műhold pszeudo-távolsága meghatározásának a hibája.

A PDOP, HDOP és a VDOP közötti összefüggés a következő:

$$PDOP = \sqrt{(HDOP^2 + VDOP^2)}$$

Felvetődik a kérdés, hogy mikor tekinthetjük megfelelőnek a helymeghatározás pontosságát. A válasz az, hogy a helymeghatározás pontosságának magassabb valószínűségét jelenti, ha a PDOP-érték 3 vagy kisebb értéket vesz fel. Rossz pontosságnak számít, ha a PDOP-érték 7, vagy annál nagyobb értéket mutat. [10]

Az alábbi táblázat egy pontosabb besorolással igyekszik beazonosítani és megkülönböztetni a DOP számokat [11]

DOP érték	Értékelés	Leírás
1	Ideális	A lehetséges legmagasabb megbízhatósági szint. Minden esetben alkalmazható a lehető legnagyobb pontosságot igénylő alkalmazásokhoz és munkákhoz.
1-2	Kiváló	Ezen a megbízhatósági szinten a helyzetmérések elég pontosnak tekinthetők ahhoz, hogy a legérzékenyebb

		alkalmazások kivételével minden alkalmazást kielégítsenek.
2-5	Jó	A pontos döntések meghozatalához szükséges minimumszintet jelöli. A helyzetmérésekkel megbízható útközbéni navigációs javaslatokat lehet tenni a felhasználónak.
5-10	Közepes	A helyzetméréseket számításokhoz lehetne használni, de a fix minőség még javítható. Nyitottabb égboltozat javasolt.
10-20	Elfogadható	Alacsony megbízhatósági szintet jelent. A helyzetméréseket el kell vetni, vagy csak az aktuális hely nagyon hozzávetőleges becslésére kell használni.
>20	Gyenge	Ezen a szinten a mérések akár 300 méterrel is pontatlanok egy 6 méteres pontosságú eszközzel ($50 \text{ DOP} \times 6 \text{ méter}$), ezért el kell dobni.

Méréseim során a DOP értékek a következőképpen alakultak:

	PDOP	HDOP	VDOP
Minimum	1.567	0.892	1.289
Maximum	5.936	3.148	5.032
$\Delta_{\text{Max-Min}}$	4.369	2.256	3.743
Medián	2.09	1.138	1.734
Átlag	2.193	1.236	1.803
Szórás	0.470	0.280	0.416
$ \Delta_{\text{Min-Átlag}} $	0.626	0.344	0.514
$ \Delta_{\text{Max-Átlag}} $	3.743	1.912	3.229

6.3. HRMS-VRMS

A mérési jegyzőkönyvben a másik fontos adatnak számít az RMS-szám, amely az angol „Root Mean Square”, vagyis a Négyzetes középérték.

$$\text{RMS} = \sqrt{\frac{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + \dots + a_n^2}{n}}$$

Ez az érték mind Horizontálisan (HRMS), mind Vertikálisan (VRMS) kiszámítható. Jelentősége a mérés pontosságának meghatározásában van, mert ez önmagában is egy pontossági számnak tekinthető.

A mérések során a következő értékeket kaptam eredményül:

	HRMS	VRMS
Minimum	0.005	0.007
Maximum	0.636	1.139
$\Delta_{\text{Max-Min}}$	0.631	1.132
Medián	0.009	0.011
Átlag	0.013	0.018
Átlagos szórás	0.030	0.063
$ \Delta_{\text{Min-Átlag}} $	0.008	0.011
$ \Delta_{\text{Max-Átlag}} $	0.623	1.121

6.4. ELKÉSZÍTETT VÁZLATOK/VÁZRAJZOK

A terepi mérés során tapasztalt, manuáléra lejegyzetelt terepviszonyok, illetve egyéb információk nagy segítséget nyújtottak az ITR 6 programmal végzett irodai feldolgozása során.

A feldolgozásból már a pontok behívását követően egyből szemet szúrt, hogy a természetbeni állapotnak megfelelően, és a műszaki leírásban található számok alapján a Harangodi-tározó vízzel borítandó része nem az egész kataszteri ingatlant érinti. Ennek

oka az iszapeltávolítási munkák előtt elvégzett művelési ág váltás átvezetése, mely folyamat során a különböző alrészletek megszüntetésre kerültek.

A 8/2018 (VI.29.) AM rendelet – az ingatlan-nyilvántartási célú földmérési és térképészeti tevékenység részletes szabályairól – 4.§ (3) d) pontja szerint a munkálatok befejezését követően és a projekt lezárását elősegítve szükségesnek tekinthető egy, a művelési ág változás átvezetését szolgáló geodéziai munkarész elkészítése. Mivel az aranykoronával bíró területek előbb a földminősítési eljárás eredményének megfelelően kell a földminősítési mintatér elhelyezkedését, a termőföld művelési ágát és minőségét - a minőségi osztályt és a kataszteri tiszta jövedelmet - a vázrajzon feltüntetni.

Ezen okból kifolyólag a tározótérre csak a tényleges maximális tározási kapacitás határvonalára készítem el a vázrajzot, ami a 118 méteres tengerszint feletti magasságot jelent a Magyarországon is használatos Balti rendszerben. Továbbá a korábban megszünt alrészleteket, amelyek jelenleg még mindig kivett művelési ággal bírnak, az elkészített vázrajzon kivett megjelöléssel láttam el a terepen tapasztaltak alapján (út, beruházási terület, töltés, stb...). A hivatalos munkához ebben az esetben több idő kellene, hiszen egyik oldalról az Erdészeti Hatóságot meg kellene keresni a számukra pontos körbe határolás, művelési ág és minőségi osztályba sorozás miatt, hiszen az Erdészet is vezet saját nyilvántartást a magyarországi erdőkről (lásd online formában jelenlévő, tájékoztató jellegű erdőtérképet, amely térképes formában jeleníti meg adataikat). Másik oldalról a földhivatalt kellene megkérni, hogy a mezőgazdászok végezzék el az adott terület művelési ág meghatározását és osztályba sorozását. Harmadrészt pedig a Környezetvédelmi Hatóságtól kellene engedélyt kérni a tározó náddal való borítottságának megszüntetéséhez és vízzel való feltöltésének műveletéhez (lásd fentebb: védett fészkelő fajok).



13.ábra – A tározótér jelenlegi helyzete. Jól látszódik, hogy a nád teljes mértékben elburjánzott



14.ábra – A tározótér északi részén lévő zsilipnél már víztükörrel is találkozhatunk

7. ÖSSZEFOGLALÓ

Szakdolgozatom célja a Harangodi tározó geodéziai munkáinak bemutatása, saját terepi felmérések készítése és feldolgozása volt. Levelező, nem a földmérő szakmában dolgozó hallgatóként helyenként akadtak nehézségeim, de végül sikerült elérnem a kitűzött célokat.

A dolgozat elkészítése folyamán megismerhettem a hazai belvízrendezések történetét, a kiváltó okokat, következményeket, az újabb felmerülő problémák és igények megoldási lehetőségeit, karöltve az árvízvédekezés növelése érdekében elvégzett munkákkal.

Saját méréseimet a Harangodi tározó mindenki által könnyen megközelíthető és mérhető részein végeztem egy Topcon HiPer SR RTK GPS-szel. Felmérésre került a tározót körülvevő újonnan alátámasztott töltések rézsűje, a tározó déli részén fekvő előüleptető, az északi részen található aszfalt burkolattal is ellátott töltés, a szomszédos ingatlanok kerítései, és néhány a kitűzhető pont. Emellett a korábban lehelyezett határvökök, határoszlopok, zsilipek és vízmércék is bekerültek a felmérésbe.

Az így kapott adatok feldolgozása ITR 6 programmal valósult meg. Mivel a tározó jelenlegi helyzete – ingatlan-nyilvántartási szempontból - nehezen nevezhető egészségesnek, ezért külön elkészítettem egy általam a mostani nehézkes jogi helyzettel (megszűnt AK értékű alrészletek művelés alól kivont területek lettek a kataszteri térképeken, hogy a műszaki munkálatokat biztosan el tudják végezni) is sújtott tározó művelési ág változáshoz szükséges dokumentumokat is.

A tározó a Nyíri belvízrendszer része már több mint 40 éve, védelmi, tározói funkciói mellett rekreációs célokat is ellát, öko- és horgászturisztikai jelentőséggel is bír. Egy ilyen nagy munkaigényű projekt, mint a Harangodi tározó tervezése, kivitelezése, üzemeltetése és fejlesztése csak egy olyan összetett szervezet által lehetséges mint a Felső-Tisza Vidéki Vízügyi Igazgatóság.

Hazánk jelentős vízkészlettel rendelkezik, ezekhez számos műtárgy is kapcsolódik, melyek folyamatos monitorozást, karbantartást, fejlesztést igényelnek. Mindezek mellett az éghajlatváltozásnak köszönhetően véleményem szerint számos a Harangodi tározóhoz

hasznló úrvízügyi projekt fog megvalósulni a jövőben, melyeknek lényeges részét fogják alkotni a különböző geodéziai munkarészek.

Az idő- és költséghatékony munkavégzés fontos részét képezi különböző új mérési technológiák és szoftverek megismerése és használat, ezért leendő földmérő mérnökként továbbra is fontos lesz számomra a folyamatos szakmai fejlődés és továbbképzés.

SUMMARY

The purpose of my thesis was to present the geodetic works of the Harangodi reservoir, to prepare my own field surveys and to process them. As a correspondence student, not working in the surveying profession, I had difficulties at times, but in the end I managed to achieve the set goals.

During the preparation of the thesis, I got to know the history of domestic water management, the root causes, consequences, and the solutions to the newly emerging problems and needs, in conjunction with the work carried out to increase flood protection.

I carried out my own measurements in the parts of the Harangodi reservoir that are easily accessible and measurable by everyone with a Topcon HiPer SR RTK GPS. The area of the newly supported embankments surrounding the reservoir, the pre-sediment in the southern part of the reservoir, the embankment in the northern part also covered with asphalt, the fences of the neighboring properties, and some points that can be marked were surveyed. In order, the previously placed boundary stones, boundary pillars, sluices and water gauges were also included in the survey.

The data thus obtained was processed with the ITR 6 program. Since the current situation of the reservoir - from the point of view of real estate registration - can hardly be called healthy, it must be prepared separately in relation to what I consider to be the difficult legal situation at the moment (discontinued AK-value sub-sections were placed in uncultivated areas on the cadastral maps, so that the technical works can be carried out with certainty) also the documents required for changes in the affected reservoir cultivation branch.

The reservoir has been part of the Nyíri inland water system for more than 40 years, in addition to its protection and reservoir functions, it also serves recreational purposes, and is also important for eco- and fishing tourism. The planning, construction, operation and development of such a labor-intensive project as the Harangodi reservoir is only possible by such a complex organization as the Upper Tisza Rural Water Administration.

Our country has significant water resources, and many artefacts are connected to them, which require continuous monitoring, maintenance and development. In addition

to all this, in my opinion, many new water projects similar to the Harangod Reservoir will be realized in the future, of which the geodesic work will form a different part.

Getting to know and using various new measurement technologies and software is an important part of working in a time- and cost-effective way, so continuous professional development and further training will continue to be important as a future surveying engineer.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretném megköszönni mindenekelőtt, témavezetőimnek, Dr. Tóth Zoltánnak és Dr. Katona Jánosnak a fáradtságos munkáját, a jó tanácsokat a szakdolgozat kivitelezésével kapcsolatban és végtelen türelmet, amely lehetővé tette szakdolgozatom elkészülését.

Köszönettel tartozom a Felső-Tisza Vidéki Vízügyi Igazgatóságnak (FETIVIZIG) és munkatársainak, akik értékes adatokkal láttak el, kiemelve Lőrincz Róbertet, a Vízrendezési és Öntözési Osztály osztályvezetőjét.

Köszönet illeti Horváth Gábor külső konzulensemét, aki szintén a FETIVIZIG munkatársaként járult hozzá e munka elkészüléséhez, segítette a terepi felméréseket valamint biztosította az ehhez szükséges műszereket.

Hálával tartozom édesanyámnak, aki az egyetemi évek alatt biztatott és támogatott akár csak egy ebéddel is, olykor pedig kemény szóval tanulásra bírta és a szükséges időkből, ha kellett kemény kézzel bánt velem, máskor pedig csak egy mosolyával felvidített.

Szeretném megköszönni páromnak és szaktársamnak Faragó Enikőnek, hogy mindvégig jegyzetelt az órákon, még akkor is, amikor beteg voltam. Motivált, segített és hajnal 3 órakor is főzött kávé "A nagy beadandó dömping" során. Segítségemre volt, kitartott mellettem, segített az adminisztrációs dolgokban és észben tartotta a határidőket.

Sipos Johannának a késő esti és hajnali megbeszélésekért, mert utána biztos voltam, hogy nem tudok visszaaludni, így az iskolai teendőkkel tudtam foglalkozni.

Végül, de nem utolsó sorban a többi szaktársnak, képzési formától és évfolyamtól függetlenül a segítségükért, Tanárainknak a nehéz helyzetben is elvégzett áldozatos munkájukért, idejüket és türelmüket nem kímélve oktattak minket.

IRODALOMJEGYZÉK

- ÁGFLVI M. (2010): Mérnökgeodézia, Kézirat, Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar
- BADA G., BAK B., MÜLLER P., PÉRÓ CS., ZELENKA T. (2000): Pannon Enciklopédia - Magyarország földje.
- BORZA T (1995): Az első cm-pontosságú valós idejű kinematikus GPS-technika Magyarországon., Geodézia és Kartográfia.
- BUSICS GY. (2006): Minősítő vélemény a VITEL nevű transzformációs programról, Székesfehérvár.
- BUSICS GY. (2011): Műholdas helymeghatározás. Kézirat, Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar
- DÖVÉNYI Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere, MTA FKI, Budapest
- HEISKANEN W. A, VENING MEINESZ, F. A (1958): The Earth And Its Gravity Field. (McGraw Hill Series in the Geological Sciences)., McGraw Hill Book Co., Ltd., New York, . 470 pp
- DR. KONYECSNY K. (2022): A Felső-Tisza-vidék vízügyi múltja és az Igazgatóság monográfiája (kézirat)
- LŐRINCZ R. (2007) - A Nyíri állandó tározók története, FETIVIZIG (kézirat)
- DR. SZLÁVIK L. – Vízkárelhárítási Kézikönyv (Kézirat), 841 pp.
- TOPCON - Topcon Tools Reference Manual Part Number 7010-0612 (2009)
- VÍZGAZDÁLKOZÁSI ADATGYŰJTEMÉNY (1959) – Felső-Tisza-Vidéki Vízügyi Igazgatóság Archívum

INTERNETES HIVATKOZÁSOK

[1] <https://www.ovf.hu/hu/belvizvedelem-1>

Letöltés dátuma: 2022. október 18.

[2] <https://fetivizig.hu/hun/belvizvedelmi-rendszer>

Letöltés dátuma: 2022. október 15.

[3] <http://digicart.hu/>

Letöltés dátuma: 2022. november 20.

[4] <https://maps.arcanum.com/hu/map/firstsurvey-hungary/>

Letöltés dátuma: 2022. november 21.

[5] <https://maps.arcanum.com/hu/map/secondsurvey-hungary/>

Letöltés dátuma: 2022. november 21.

[6] <https://maps.arcanum.com/hu/map/hungary1941/>

Letöltés dátuma: 2022. november 21.

[7] <https://www.fentrol.hu/hu/>

Letöltés dátuma: 2022. november 21.

[8] <http://navicom.hu/hiper-sr-rtk-gps/>

Letöltés dátuma: 2022. november 25.

[9] http://geomentor.hu/VITEL_TRF

Letöltés dátuma: 2022. december 3.

[10] <https://gisgeography.com/gps-accuracy-hdop-pdop-gdop-multipath/>

Letöltés dátuma: 2022. november 30.

[11] <https://www.fogalomtar.hte.hu/wiki/->

[/wiki/HTE+Infokommunikacios+Fogalomtar/Pontoss%C3%A1gh%C3%ADgul%C3%A1sok/pop_u](https://www.fogalomtar.hte.hu/wiki/HTE+Infokommunikacios+Fogalomtar/Pontoss%C3%A1gh%C3%ADgul%C3%A1sok/pop_u)
[p](#)

Letöltés dátuma: 2022. november 30.

[12] <https://support.marxact.com/article/111-what-is-dop-pdop-hdop-vdop-and-where-can-i-find-this-information>

Letöltés dátuma: 2022. november 30.

ÁBRAJEGYZÉK

1.ábra. – Pálfaí féle belvíz-veszélyeztettségi térkép [1].....	4
2.ábra. – Pálfaí féle belvíz-veszélyeztettségi térkép (DR. KONYECSNY).....	6
3.ábra - A Nyíri belvízrendszer elhelyezkedése [2].....	7
4.ábra – I. Katonai Felmérés (1782–1785) - részlet.....	11
5.ábra – II. Katonai Felmérés (1819–1869) - részlet.....	12
6.ábra – Magyarország Katonai felmérése (1941) - részlet	13
7.ábra - Közép-Nyírség (DÖVÉNYI 2010)	14
7. ábra – A jelenlegi tározótér légifelvételen (1960.02.19.)Közép-Nyírség (DÖVÉNYI 2010).....	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
8.ábra – A jelenlegi tározótér légifelvételen (1960.02.19.).....	16
9.ábra – A régi és az újabb telekhatárt jelölő oszlopok.....	25
10.ábra – Az telekhatárt jelző oszlopok többsége, ilyen fával benőtt területen található.....	26
11.ábra – A tározóban lévő telekhatár oszlop. Jól látható, hogy miként pusztulnak ezek a jelölések	27
12.ábra – A műholdak helyzete befolyásolja a DOP számot és annak megbízhatóságát [10]	30
13.ábra – A tározótér jelenlegi helyzete. Jól látszódik, hogy a nád teljes mértékben elburjánzott	35
14.ábra – A tározótér északi részén lévő zsilipnél már víztükörrel is találkozhatunk.....	36

MELLÉKLETEK

Papíralapon leadva

Földmérési és térképészeti adatigénylő lap ingatlan-nyilvántartási célra sablon
1 példány

Térképmásolat megrendelőlap sablon
1 példány

Átnézeti mérési vázlat
1 példány

Mérési vázlat kivágatok
1-1 példány, összesen 17 darab

Változási vázrajz
1 példány

GNSS igazolás
1 példány

Műszaki leírás
1 példány

Záradékolás kérelem
1 példány

Külső adathordozóra kiírva

Földmérési és térképészeti adatigénylő lap ingatlan-nyilvántartási célra sablon

pdf formátum

Térképmásolat megrendelőlap sablon

pdf formátum

Változás átvezetéshez szükséges állomány

dat formátum

Mérési jegyzőkönyv

pdf formátum

Felmért pontok koordinátajegyzéke

pdf formátum

GNSS igazolás

pdf formátum

Mérési állomány

ibn formátum

Átnézeti mérési vázlat

pdf formátum

Mérési vázlat kivágatok

pdf formátum

Változási vázrajz

pdf formátum

GPS ellenőrzés

pdf formátum

Részletpont koordinátajegyzék

pdf formátum

Numerikus területszámítási jegyzőkönyv

pdf formátum

Műszaki leírás

pdf formátum

Záradékolási kérelem

pdf formátum