

Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II
Кафедра географії та туризму

Реєстраційний № _____

Кваліфікаційна робота

**ГЕОМОРФОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЛИНИ РІЧКИ ТИСИ
МІЖ М. ХУСТ І СМТ ВИЛОК**

МАЛЕГА ЛАСЛО ВАСИЛЬОВИЧ

Студент IV-го курсу, заочного відділення

Освітня програма 014 Середня освіта (Географія)

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Тема затверджена Вченою радою ЗУІ

Протокол №8/22 листопада 2022 року

Науковий керівник: _____ **ГЕНЦІ ШАНДОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

PhD, доцент

Завідувач кафедру: _____ **МОЛНАР ЙОСИП ЙОЖЕФОВИЧ**

кандидат географічних наук, доцент

Робота захищена на оцінку _____, «__» _____ 2023 року

Протокол № _____ / 2023

Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II

Кафедра географії та туризму

Кваліфікаційна робота

**ГЕОМОРФОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОЛИНИ РІЧКИ ТИСИ
МІЖ М. ХУСТ І СМТ ВИЛОК**

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Виконав: студент IV-го курсу, заочного відділення

МАЛЕГА ЛАСЛО ВАСИЛЬОВИЧ

Освітня програма 014 Середня освіта (Географія)

Науковий керівник: **ГЕНЦІ ШАНДОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ**

PhD, доцент

Рецензент: **ІГНАТИШИН ВАСИЛЬ ВАСИЛЬОВИЧ**

кандидат фізико-математичних наук, доцент

Берегове
2023

ЗМІСТ

ВСТУП	6
I. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	8
1.1 ВОДНА СИСТЕМА Р.ТИСА	10
1.2 ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА	16
II. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	22
АНАЛІЗ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМОК	
(a) АНАЛІЗ ДОВЖИНИ ЛІНІЇ ТЕЧІЇ	23
(b) ДОВЖИНА БЕРЕГОВИХ ЛІНІЙ	23
(c) ПРОБІЖНІСТЬ БЕРЕГОВИХ ЛІНІЙ	23
(d) РОЗВИТОК ОСТРОВІВ	23
III. РЕЗУЛЬТАТИ	25
3.1 ЗМІНА ДОВЖИНИ ЛІНІЇ ТЕЧІЇ	25
3.2 НАПРЯМКИ ТА СТУПІНЬ ПЕРЕМІЩЕННЯ РІЧКОВИХ МЕАНДРІВ	32
3.3 МОРФОМЕТРІЯ РІЧКИ	34
РЕЗЮМЕ (НА УГОРСЬКІЙ МОВІ)	38
РЕЗЮМЕ (НА УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ)	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	42
ДОДАТКИ	44
ПОДЯКА	47

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola

Földtudományi és Turizmus Tanszék

A TISZA VÖLGYÉNEK GEOMORFOLÓGIAI VIZSGÁLATA HUSZT ÉS TISZAÚJLAK KÖZÖTT

Szakdolgozat

Képzési szint: alapképzés

Készítette: Malega László

IV. évfolyamos levelező tagozatos hallgató

Képzési program: 014 Középiskolai oktatás (Földrajz)

Témavezető: GÖNCZY SÁNDOR

PhD, docens

Recenzens: IHNATISIN VASZIL

a fizika-matematika tudományok kandidátusa, docens

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	6
I. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	8
1.1. A TISZA VIZRENDSZERE	10
1.2. FÖLDTANI HÁTTÉR	16
II. KUTATÁSI MÓDSZEREK	22
MŰHOLDFELVÉTELEK ELEMZÉSE	
a) A SODORVONAL HOSSZÁNAK ELEMZÉSE	23
b) A PARTVONALAK HOSSZA	23
c) A PARTVONALAK FUTÁSA	23
d) SZIGETFEJLŐDÉS	23
III. EREDMÉNYEK	25
3.1. A SODORVONAL VÁLTOZÁSÁNAK HOSSZA	25
3.2. A KANYARULATOK ELMOZDULÁSÁNAK IRÁNYAI ÉS MÉRTÉKE	32
3.3. FOLYÓMORFOMETRIA	34
ÖSSZEFOGLALÁS	38
UKRÁN NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÁS (РЕЗЮМЕ)	40
FELHASZNÁLT IRODALOM JEGYZÉKE	42
MELLÉKLETEK	44
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	47

Bevezetés

A munkám fő célja, hogy megvizsgáljuk a Tisza folyó völgyének geomorfológiai változásait a kárpátaljai szakaszán Huszt és Tiszaújlak között.

Kárpátalja Ukrajna nyugati részén helyezkedik el. Kárpátalja területe 12800km². Határos négy országgal: északon Lengyelországgal, nyugaton Szlovákiával, délen Magyarországgal és Romániával, valamint a Lvivi (Lembergi) és Ivano-Frankivszki szomszédos megyékkel.

Kárpátalja határai részben természetesek, részben pedig mesterségesek. Északkeleti határa a Kárpátok vízgyűjtőjét követi, amely elválasztja a Tisza vízrendszerét a Dnyeszter és a Prut vízgyűjtőtől. Az egész lengyel határ, valamint a szlovák és a román határ egy része hegygerinceken halad. A Tisza egyes szakaszokon természetes határt képez Románia és Magyarország között. Az ukrán-szlovák, az ukrán-magyar és az ukrán-román határ jelentős része mesterséges, vagyis nem köthető semmilyen természetföldrajzi egységhez. Az ukrán-szlovák, az ukrán-magyar és az ukrán-román határ jelentős része mesterséges, tehát nem köthető semmilyen természetföldrajzi egységhez (Molnár – Bulla, 1999).

Kárpátalja gazdag természeti forrásokkal rendelkezik, vízkészlete egész jónak minősül. Mind földalatti, mind felszín feletti vizekben gazdag. Ezek sűrűn behálózzák Kárpátalja egész területét. Kárpátaljai folyók és patakok mindegyike a Tisza vízrendszeréhez tartoznak (Tóth, 2004).

Kárpátalja egyik legnagyobb vízhozamú folyója a Tisza, amely a Duna leghosszabb mellékfolyója is. A hossza Ukrajna területén 201km. Emellett több szomszédos ország - Magyarország, Szerbia, Románia és Szlovákia - területét érinti, összesen 966 km hosszúságban. Vízsintje erősen ingadozó, a tavaszi olvadás és a heves csapadékok hatására hirtelen megemelkedik a szintje, nagy károkat okozva a termőföldeken és a part menti településeken. (Tóth, 2019).

A Tisza két forrásból ered a Kárpátaljai Csornahora hegységben, az Északkeleti Kárpátokban. A forrásokat és a további összekötő vizeket leeresztő Fekete- és Fehér-Tisza Rahó városánál egyesül, majd a hegyek között hosszas kanyargás után Huszt városa után kilép a Nagyalföldre. A folyó Tiszabecsnél éri el Magyarországot, majd Szegedtől délre hagyja el, hogy a szerbiai Titelnél a Dunába torkolhasson (Veres, 2016).

Szakirodalmi áttekintés

A Tisza folyó szerepe a Kárpát-medencében mind ökológiai, mind társadalmi szempontból meghatározó. A munkám célja az, hogy megvizsgáljam a folyó kanyarulatainak változását és a feltöltődés helyenkénti mennyiségét. Kutatásom során az első lépés az volt, hogy felkutassam a Tisza geomorfológiájával kapcsolatos szakirodalmakat.

Kárpátalja 12 800 km²-es területe teljes egészében a Tisza vízgyűjtő területéhez tartozik. A vízgyűjtőn kialakult óriási károkat okozó árvizekkel több kutatócsoport is foglalkozott. A Nagy Béla (et al., 2001) által vezetett kutatócsoport arra kereste a választ, hogy az árvizek kialakulását az erdőirtások és ezzel együtt a lefolyási tényező hirtelen megváltozása, vagy a hullámtér feliszapolódása okozta. A vizsgálatokat a Felső-Tisza területén, Tuszaújlak felett folytatták. Két mintaterületen (Nagyág és Talabor vízgyűjtője) terepi bejárással és műholdkép elemzéssel, máshol terepi bejárással vizsgálták az erdőirtások mértékét. A hullámtér feliszapolódását a Tiszaújlak – Nagyszőlős közötti szakaszon vizsgálták. A kapott eredmények alapján levonták a következtetést, miszerint az erdőirtások csak kis részben járultak hozzá az árvízi lefolyási tényező, az árvízi vízhozamok és az árvízszintek növeléséhez, azonban a meder feliszapolódása jelentősen. Hasonló következtetésekre jutottak mások is (Komonyi et al., 2003; Molnár et al., 2003; Gönczy et al., 2004).

A tiszai hullámtér morfológiai szempontú vizsgálatát végezte Schweitzer Ferenc (2004), aki kutatásai során kitért a víztározók építésének előnyeire és hátrányaira, a hullámtérbővítés és gátépítés részleteire is.

Izsák Tibor vizsgálta a katasztrofális árvizek természeti és antropogén tényezőit a XX. század végén (1998 novemberében) és a XXI. század elején (2001 márciusában) a Kárpátalja síkvidéki részein (Izsák, 2013).

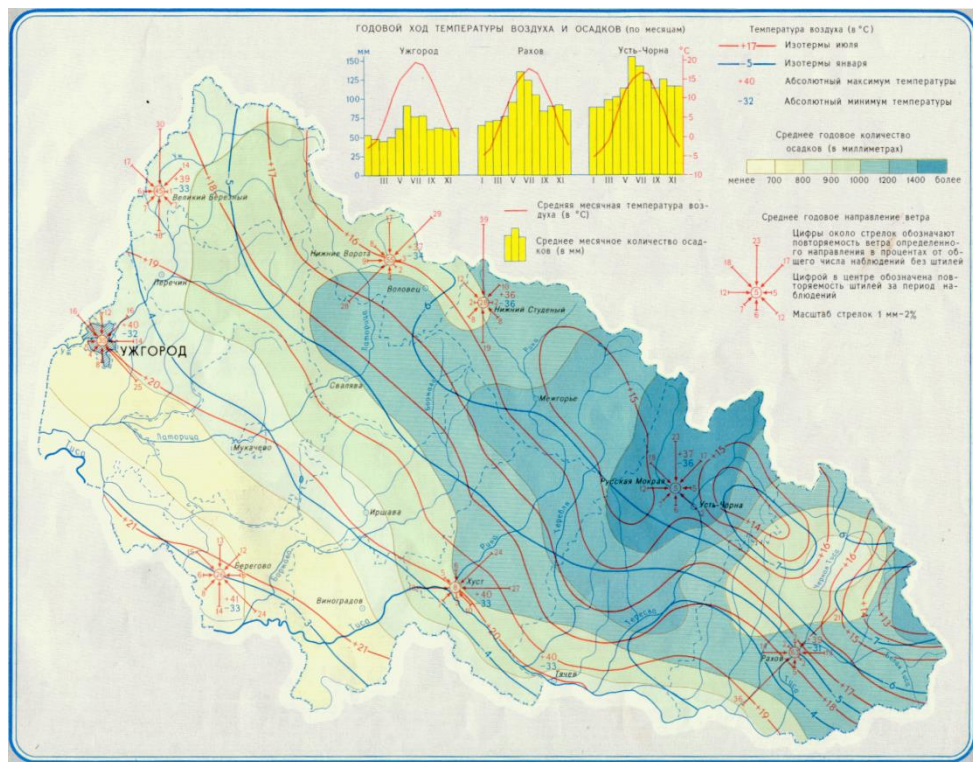
Kiss Tímea és Hajdu István Zoltán vizsgálták a Felső-Tisza ukrán-magyar szakaszán lévő morfológiai változásokat. Azért fontos nyomon követni a

mederben végbemenő változásokat és folyamatokat, mert a lejátszódo folyamatok alapvetően meghatározzák a folyómeder vízszállító képességét és a tetőzés levonulásának hosszát, valamint a mederben zajló folyamatok megfigyelései és ismerete nélkül az árvízbiztonság nem tartható fenn. A vizsgált terület a Felső-Tisza 36 km hosszú szakasza volt, az ukrán oldalon lévő Tizasásvártól Tizsakóródig. A mintaterület 16 km-es szakasza Ukrajnában, míg 18 km-nyi része a Magyar-Ukrán határ mentén húzódik. A megfigyelések alapján az országok közötti eltérő mérnöki gyakorlatok szerepe a Felső-Tisza morfológiájában nagyon eltérő volt, hiszen a Tisza ukrán szakaszon szinte természetes medrű, míg a magyar-ukrán szakaszon már erősen szabályozva van. A Felső-Tisza magyar szakaszán az árvizek gyorsabb levezetése érdekében összesen 64 kanyarulatot vágtak le, ugyanakkor a kárpátaljai szakaszon pedig egyet sem. A magyar szakaszon a folyómeder bevágódott az átmetszések hatására, ami miatt jelentős mennyiségű hordalék rakódott le a hullámtéren (Kiss – Hajdu, 2015).

Radvánszki Bertalan munkájának középpontjában a napjainkban meglévő klímaváltozás és a domborzat fejlődés változásának megfigyelése volt a Felső-Tisza vízgyűjtőterületén. Szerinte a mintaterület kialakulásának kezdete a késő miocén korba nyúlik vissza. A vízgyűjtő fejlődés kezdetének fontos eseménye a belső vulkáni öv kialakulása. A globális éghajlatváltozások következményei a Felső-Tisza vízgyűjtő területén is megfigyelhetők. Változatos a geomorfológiai formakincs, a lerakódott üledékek típusai valamint a belőlük feltárt fossziliák. A szélsőséges időjárási események gyakorisága és az általuk okozott anomáliák növekedése következtében magas árhullámok alakulhatnak ki a Felső-Tiszán és mellékfolyóin (Radvánszki, 2013).

A Tisza vízrendszere

Kárpátalja vízkészletekkel való ellátottsága jónak minősíthető. A vízkészletek bősége a megye nagyobb, hegyvidéki részének csapadékbőségével (évi 1000-1500 mm) függ össze (1. ábra), ami biztosítja az utánpótlást mind a felszíni, mind a felszín alatti vizek számára (Sablíj, 1991; Molnár, 2009).



1. ábra. Kárpátalja klímaterképe (Sablíj, 1991)

A felszíni vizek köréből a folyóhálózat tűnik ki gazdagságával, ami elsősorban az erek és patakok Kárpátokat jellemző sűrű hálózatában nyilvánul meg. A 10 km-nél hosszabb folyókból 142 van, a rövidebb vízfolyások számát 2 - 9 ezerre teszik. A felszíni lefolyás megyei átlagértékét különböző források évi 576-625 mm-re becsülik, azaz 1 km²-ről évente ennyi ezer m³ víz folyik le (Herencsuk, 1981; Bodnár, 1987).

A folyók táplálásában az esővíz, a hólé és a felszín alatti vizek vesznek részt. A hólének köszönhetően tavaszi áradások jelentkeznek. A Kárpátokban az év bármelyik hónapjában előforduló kiadós, területileg kiterjedt esőzések pedig

a rendszertelenül bekövetkező, rövid idő alatt lezajló, jelentős károkat okozó ún. zöldsárga okozói a Tiszán és annak kárpátaljai mellékfolyóin (Nagy et al., 2002; Komonyi et al., 2003; Molnár, 2009).

A kárpátaljai folyók és patakok mindegyike a Tisza vízrendszeréhez tartozik, a megye északkeleti határa egybeesik a folyó vízválasztó vonalával. A fő folyó a Tisza, amely a Máramarosi hegyekben ered, két forráspatából, a Fekete- és Fehér-Tiszából egyesül (Németh, 1991). A Fekete-Tiszát tekintik a fő forrásának, amit az indokolhat, hogy a folyó mentén felfelé haladva ennek a völgye az egyesült Tisza völgyének az egyenes irányú folytatása (Német, 2009).

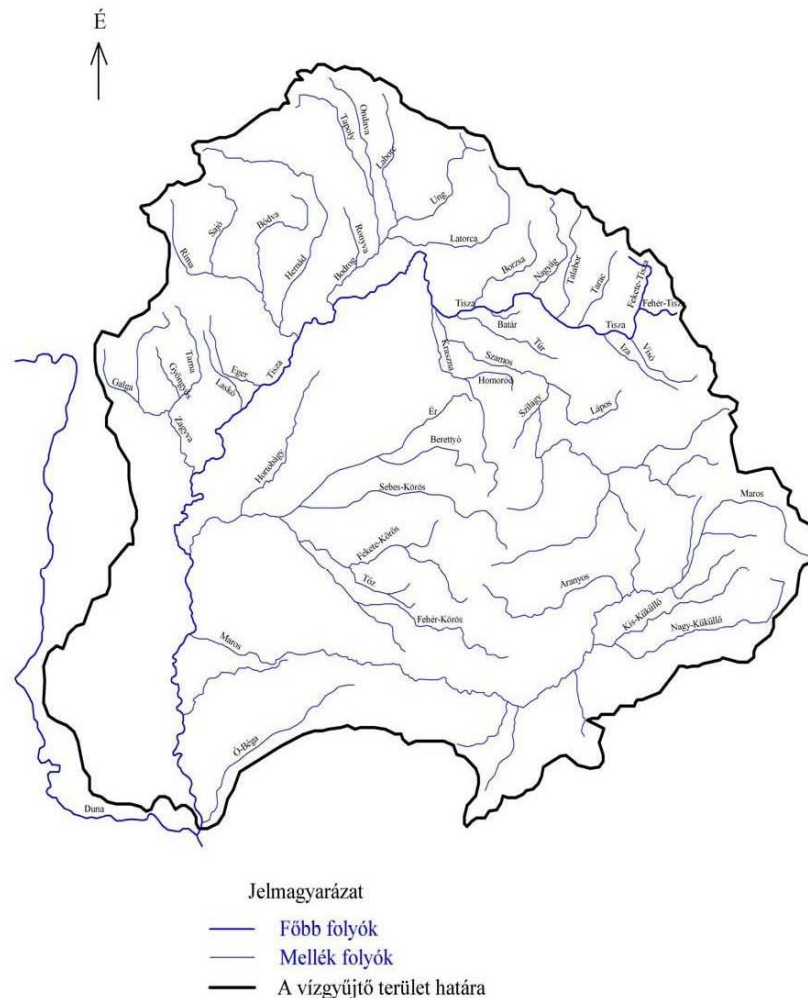
A forrástól 81 km-en át a Tisza a kárpátaljai Rahói járás területén kanyarog, azután Terebesfejrpatáknál eléri az ukrán-román határt, amely 68 km-en keresztül követi a folyó vonalát. Técső alatt a legmagyarabb folyó újra ukrán területen folytatja az útját 82 km hosszan, majd Tiszaújlaknál ukrán-magyar határfolyó lesz belőle, újabb 27 km után Badalónál a Tisza teljesen átlép Magyarország területére és ahogy tovább halad, a Szalóka-Tiszasalamon szakaszon 17 km-en át, ismét ukrán-magyar határfolyóként érinti Kárpátalját. A Tisza-folyó 966 km-es összhosszából így összesen 275 km esik Kárpátalja területére (Molnár, 2009).

A Tisza a Duna leghosszabb mellékfolyója. Közép-Európa legfontosabb folyóinak egyike, amely áthalad Ukrajna, Románia, Magyarország, Szlovákia valamint Szerbia területén, mielőtt a Vajdaság közepén Titelnél a Dunába ömlik (Vízügy, 2009).

A Tisza vízjárása a kárpátaljai szakaszon igen szeszélyes. Tiszaújlaknál, az ukrán-magyar határszakasz elérésekor mindössze 30 m³/s, a 2001. március 5-i katasztrofális árhullám 3040 m³/s-al pusztított. Ezek alapján a Tiszára százszoros vízhozam-ingadozás jellemző (Molnár, 2009).

A Tisza nagyobb jobboldali kárpátaljai mellékfolyói a Fehér-Tisza, a Tarac, a Talabor, a Nagyg, a Borzsa, a Latorca és az Ung (2. ábra). Kisebb

mellékfolyók a Kaszó, a Sopurka, az Apsa, a Técső-patak, a Baranya és a Huszti-patak (Németh, 1991).



2. ábra. A Tisza vízrendszere (Nagy et al., 2002)

A Tisza folyásirányában az első nagyobb jobb oldali mellékfolyója a Tarac, melynek teljes vízgyűjtője a Técsői járás területére esik, a Bruszturánka és a Mokránka patakok egyesülésével jött létre Királymezőnél. Ezután átvág a Havasi-vonulaton, itt elválassza egymástól a Kraszna-havast és a Szvidovecet. 100-400 méter széles völgytalppal halad végig Dombóig, lejjebb több kilométer szélesre tárul. Dombó alatt gyakran változtatja medrét az elágazások, zátonyok, kisebb szigetek képződése végett. Ezen a szakaszon több folyóterasz is

elkülöníthető. A meder végig kavicsos, sekély, 20-50 m széles. A folyás sebessége kisvíznél 1 m/s körüli, az átlagos vízhozam Dombónál 24 m³/s (Herencsuk, 1981).

A Talabor a Taractól nyugatra, vele párhuzamosan észak-déli irányban folyik, és szintén a Gorgánokból ered a Bolotnyák-hegy lejtőjén 1080 m magasan a tengerszint felett. A folyó völgye Alsószinevér és Alsókalocsa között kiszélesedik, majd a Havasi-vonulaton való áttörésnél újra összeszűkül. Az 1950-es években épült meg a Talabori-víztározó Égermezőnél, amely 45 méter magasra duzzasztotta fel a folyó vizét. Ezt a duzzasztott vizet csővezetéken a hegybe vágott alagúton keresztül átvezetik a szomszédos Nagyág völgyébe, amely itt csupán 4 km-re folyik. A Nagyág-völgyben vízerőmű hasznosítja az energiát, amelynek teljesítménye 29,5 ezer kW, évi áramtermelése 139 m kWh (Bodnár, 1987). Csakis a legmagasabb vizek érnek át a duzzasztógáton, azon alul a Talabornak újra kell gyűjtenie a vizét. A folyó vízhozama a torkolat közelében mindössze 7 m³/s. Kövesligettől a folyó kilép a Máramarosi-medencébe, ahol a völgye több kilométerre szélesedik, és Bustyaházánál éri el a Tiszát (Molnár, 2009).

A Nagyág a Csorna-Ripa-hegy lejtőjén 1120m magasan ered és Husztnál ömlik a Tiszába. Közepes vízhozama 13 m³/s (Herencsuk, 1981). A folyó Berezna és Rápigy térségében ér ki a magasabb hegyek közül a Máramarosi-medencébe, onnan kezdve több kilométerre szélesedik a völgye. A Talabor-Nagyági vízerőmű növeli a Nagyág vízhozamát, a folyás sebessége itt 0,4-0,8 m/s-ra csökken (Molnár, 2009).

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. Bilkétől kezdve a Borzsa síksági folyóként halad a torkolatáig, a folyómeder mély, iszapos-homokos, az esés kicsi, a vízfolyás sebessége 0,5 m/s

alá esik. A folyó áradásai ellen töltésekkel védekeznek. Az átlagos vízhozam Dolhánál $10 \text{ m}^3/\text{s}$ (Molnár, 2009).

A Tisza legnagyobb kárpátaljai mellékága, a Latorca, amelynek eredete a Latorcai-hágó közelében található, 800 m magasan a tengerszint felett. Vízhozamának nagy részét a Vízválasztó- és a Havasi-vonulat közötti széles Verhovinai-folyosó és a Vulkáni-vonulattól elválasztó Turja-Borzsa-folyosó területén gyűjti össze. A folyó Munkácsnál kilép az Alföldre, Beregrákosig megőrzi a hegyi jellegét, sodrása gyors és sekély, medre kavicsos. Itt is töltésekkel védekeznek egy esetleges árvíz ellen. 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).

Kárpátalja nyugati határa mentén folyó Ung az Uzsoki-hágó közelében, 1000 m magasan ered. Nagybereznától a völgye kiszélesedik, Ungvárnál ér ki a síkra, de síksági jellegűvé csak a város alatt válik. Ókemencénél, a megyeszékhelytől 12 km-rel feljebb kisebb duzzasztógát épült, amelyből egy üzemvízcsatorna 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 $30 \text{ m}^3/\text{s}$ (Molnár, 2009).

A Sopurka egy kisebb, jobb oldali mellékfolyója a Tiszának, a Rahói járásban. A folyó hossza 13 km, a Kis Sopurkával együtt 41 km hosszú. Vízgyűjtő területe 283 km^2 . Hegyi típusú folyó, medencéje 8-10 km szélességű. A folyás sebessége 2-3 m/s. A Szvidovec- hegység délnyugati lejtőin eredő Kis Sopurka és a Szerednya folyó összefolyásából keletkezik, amelyek kb. 1580 méter magasról erednek. A Kaszó folyóval párhuzamosan folynak keskeny, mély völgyekben, amelyek lejtőit szinte teljesen erdő borítja (Wikipedia, Sopurka, 2023).

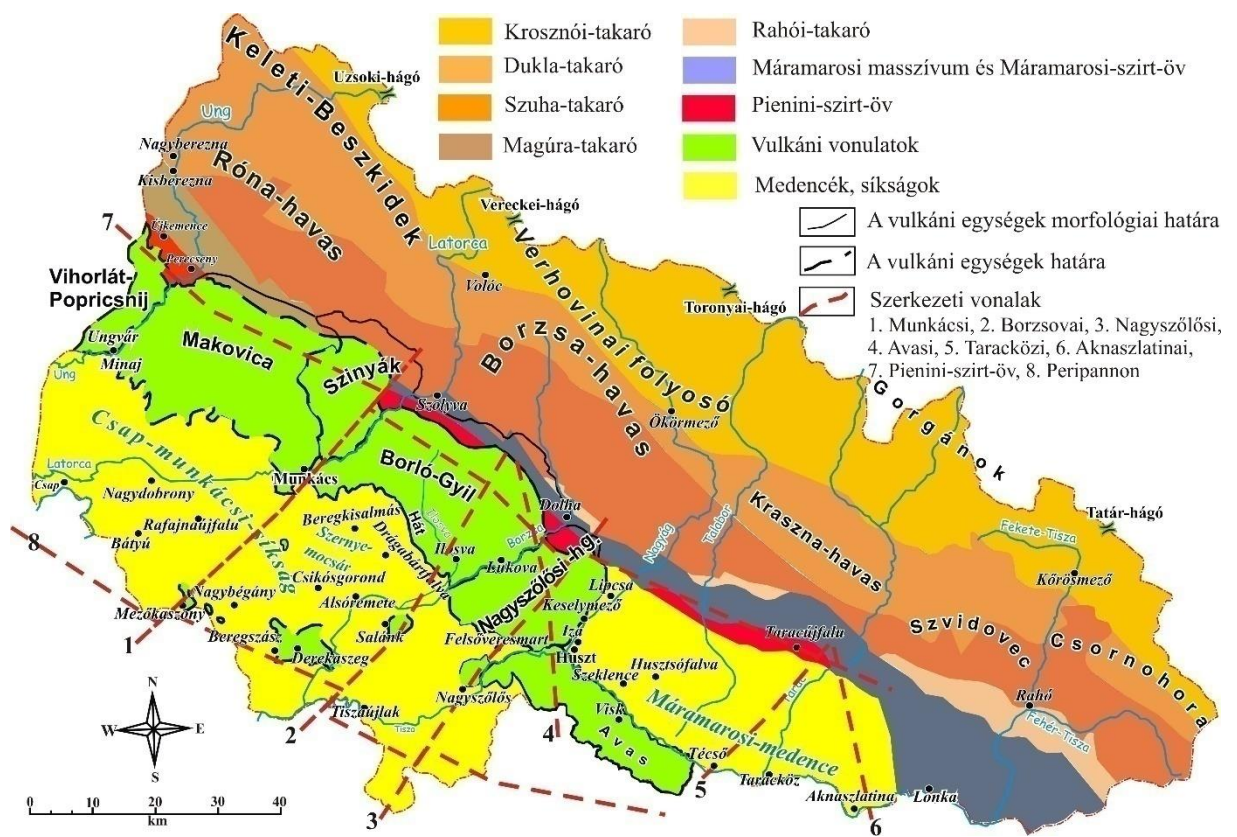
A Kaszó a Tisza másik jobb oldali folyója a Rahói járásban, Kárpátalján. Hossza 41 km, vízgyűjtő területe 157 km². A folyó esése 30 m/km. A folyó völgye V-alakú, helyenként szurdoknak tűnik. A folyó enyhén kanyargós, egyes részeken elágazó és néhol szigetek találhatóak. A folyó szélessége változó, helyenként akár 30 méter is lehet. A Kaszó folyó kezdete a Dogyaska tóból ered, amely a Szvidoveci hegység fő gerincének déli lejtőjén a Dogyaska-hegy lábánál található. Folyásának iránya dél, de helyenként nyugatra kezd el haladni. Lonka községnél ömlik a Tiszába (Wikipedia, Koszivszka, 2023).

A kárpátaljai folyóhálózat legfontosabb gazdasági adottságai a következők:

1. A megye folyóinak többségéből ivóvíz, illetve ipari víz nyerhető ki.
2. Az alföld részén lévő folyóvizek öntözésül szolgálnak a mezőgazdaságnak.
3. A hegyi folyók és patakok vízenergiaként szolgálnak.
4. A turizmusban is nagy szerepe van, pld vad vízi evezés.

Földtani háttér

A miocén földtörténeti kor során ment végbe a Gyúrt Kárpátok különálló tektonikai elemeinek takaróba rendeződése. A kialakult takaró anyaga ezeken a területeken kréta-paleogénflis. Kárpátalja területére eső szerkezeti egységei ÉK–DNy-i irányban a következők: Krosznói-takaró; Csornogora-takaró; Dukla-takaró; Szuha-takaró; Magúra-takaró; Rahói-takaró; Máramarosi-masszívum és a Máramarosi-szirt-öv; Pienini-szirt-öv; Vulkáni vonulatok (3. ábra) (Gönczy, 2016).



3. ábra. Kárpátalja földtani vázlatja
 (Gönczy, 2016)

A Krosznói takarót másnéven „Központi kárpáti depresszió”, „Központi szinklinórium”, „Központi Kárpátoknak” szokták nevezni mivel az Északkeleti-Kárpátok takarói között központi helyet foglal el. A környezetéhez képest süllyedék helyzetű. Ez az öv a Nyugati Kárpátok Sziléziai

takarójának DK-i folytatása, amely hatalmas oligocén-alsómiocén süllyedékként húzódik végig a Kárpáti ív ukrainai szakaszán. Szerkezetét tekintve pikkelytakarós. A takaró anyagának legnagyobb része az oligocén korú krosznóifációshez tartozik, azonban a kréta-paleogén-alsó-miocén üledéksor jellemző (Gönczy, 2016).

A Csornohora-takaró a krosznói takaró morfológiai folytatása Dél-Keleti irányban, amely Románia Észak-Erdélyi részén Audia takaróként ismert. A román határtól egy 5-15 km-es sávban húzódik a Tarac és a Fekete-Tisza vízváltakójáig és Kőrösmezőtől kissé nyugatra kiékelődik. A belső rész felépítése finom gradációjú flisből áll, határterülete pedig durván rétegzett. A belső területeiben található még sajátos aprópikkelyes felépítésű, homokosabb felső-kréta összleteket (Gönczy, 2016).

Dukla-takaró alatt alsó miocén flis szerkezeti-fácieszónát értünk, melynek anyaga a kréta-paleogén idején rakódott le, azonban a legfiatalabb összletek miocén korból származnak. A Dukla takaró az egész Északkeleti-Kárpátokon keresztülvonul. Nyugatról, Szlovákia és Lengyelország felől széles sávban húzódik át Ukrajna területére, ahol kiékelődik. A területre a gyúrt-pikkelytakarós szerkezet jellemző. Litológiailag sötét színű felső-kréta flis blokkok és szürke homokkő alkotja (Gönczy, 2016).

A Szuha-takaró másnéven másnévenPorkuleci takaró a Kárpátok fedőredős szerkezetének egyik legnagyobb geológiai szerkezete. Szucsáva forrásaitól Észak-Nyugatig csaknem a szlovák határig húzódik, Kisberezsnánál pedig az Ung völgyében ékelődik ki. Az északnyugati rész szűkített, a ráakadó Mágus-takaró fedi. D-en a Rahói-takaró, a szirtövek és a Magura-takaró határolják, míg É-ről helyenként a Dukla-takarón helyezkedik el. Átnyúlik Romániába is, ahol Csalhói-takaró néven ismert (Gönczy, 2016).

A Szuha-takaró geológiai felépítése flis-rétegekből áll, amelyeket kréta és paleogén homokkő ural.

A Magura-takaró csak egy kis része esik az Észak-Keleti Kárpátok részére, mivel szinte egésze Szlovákia és Lengyelország területén helyezkedik el. Alkotója homokos agyagos paleogénflis, amely egy pikkelytakarós egységet alkot. Pikkelyeinek külső részét vékonyan rétegzett agyag, aleurolit és homokkőrétegek alkotják, gyakran agyagos komponensek dominanciájával (paleocén–alsó-eocén). A belső részt középső-felső-eocén durva flis és homokkő alkotja (Gönczy, 2016).

A Rahói-takaró Kárpátalja keleti részén a Rahói és Técsői járásban helyezkedik el. Keskeny 4,5 km-es sávban húzódik a Máramarosi masszívumtól és az ukrán-román határtól északra a Tarac folyóig (Wikipedia, 2021). A maximális szélességét Rahó környékén éri el (7km), innen hirtelen összeszűkül ÉNy és DK felé. A takaró anyagi összetételére a vékony rétegzettségű felső-kréta flis jellemző, amely apró bonyolult gyűrődésekben jelenik meg, széles kifejlődésű budinázs szerkezeteket képezve (Gönczy, 2016).

A Máramarosi-masszívum egy takarós felépítésű szerkezeti egység. Többszöri metamorfózison átesett, nagyon idős, középső-proterozóos–alsó-paleozóosösszlet, amelyek zöldpala fáciesű kvarcitos palák és karbonátos-fillitek és amfibolitfáciesű gnejsz. Ezen kívül megjelennek még karbon-perm korú szürke és fekete agyagos fillitek, palás mészkövek, illetve széntartalmú molasz formációk. Ezen kívül található még a triász korból terrigén-karbonátos, a jura korból vulkanogén-terrigen-karbonátos és paleogén flisoid eredetű összletek is. A masszívum premezozóos részét amfibolit fáciesű gnejsz, karbonátos-fillitek és zöldpala fáciesű kvarcitos palák alkotják (Afanaszjeva, 1970; Bojko, 1970; Gabinyet – Kulcsickij et al. 1977).

A Máramarosi-masszívum folytatása a Máramarosi-szirtöv, amely Északkeleten a Rahói-takaró és délnyugaton a Pienini-szirtöv között helyezkedik el. A Sopurka patak medencéjében a Latorca völgyéig húzódik, északnyugaton szűkül, majd ezután ék alakjában kiszélesedik, majd tektonikailag kiékelődik. Fő

tömege felső-jura-alsó-kréta sötét, agyagos mészkőszirt darabokból áll. Helyenként kis vastagságú felső-kréta tömegek jelennek meg, ezeket transzgressziós eocén és oligocén összletek takarják (Kruglov, 1965).

A Pienini-szirtöv egy nagyon keskeny (2-20 km) ív alakú szerkezet, amely mintegy 600 km-en keresztül követhető a Kárpátok vonulatai között; a Gyűrt-Kárpátok és a Kárpátaljai-süllyedék határát képezi. Az Északkeleti Kárpátok területén szinte csak néhány részen bukkan elő, ennek oka pedig az, hogy a Vihorlát-Gutini vulkáni vonulat effúziói és a Kárpátaljai süllyedék miocén molasz üledékei szinte teljesen betakarják. A jura alsó-kréta korú hatalmas szirtekből és kréta márgák és eocén flis tömegekből áll. Néhol triász korú kavicsdombok is megtalálhatóak. Nagy valószínűség szerint egy hatalmas premezozóos mélytöréssel fekszik (Andruszov, 1960; Kruglov, 1986; Lescsuh – Hocanyuk – Sajnoha, 2001).

Kárpátalja területén két jól elkülönülő vulkáni régió található, az egyik a Pienini-szirtövhöz kapcsolódó Vihorlát-Gutini vulkáni vonulat, a másik a Csap-Beregszász-Nagybánya vonalhoz köthető, a Peripannon-mélytörés zónával kijelölhető sáv (Malejev, 1964; Merlics – Szpitkovszkaja, 1965).

A Vihorlát-Gutini vulkáni vonulat teljes hossza Ukrajnában kb. 120 km, szélessége pedig kb. 15-20 km. Ez átmegy ÉNy-on Szlovákiába, ahol a Vihorlással befejeződik, DK-en pedig Romániában, ahol a Kőhát és a Gutin található. A Tisza, Borzsa, Latorca és az Ung folyó a vonulatot gerincsorokra osztják. A Vihorlát-Gutini vonulat átlagos magassága 700-800 méter, de egyes csúcsok helyenként meghaladják az 1000 métert is (Gönczy, 2016).

A Vihorlát-Gutini vulkáni vonulatra három különböző mélytörési zóna jellemző, ennek köszönhető az, hogy habár északnyugat-délkeleti csapású, de a Nagyszőlősi hegység területén dél felé veszi az irányt. A Vihorlát-Borló kitörési centrumai a Pienini-szirtövhöz, a Nagyszőlősi-hegység vulkáni összletei a Nagyszőlősi-mélytöréshez, az Avas pedig a Peripannon-mélytöréshez

kapcsolható (Merlics – Szpitkovszkaja, 1965; Koronovszkij, 1965; Tolsztoj, 1976).

A Gutin elnevezést több formában is használják, mint pl. az Észak-Erdélyi hegységre, a szovjet-ukrán földtani szakirodalom magmás formációként, valamint a kárpátaljai vulkáni vonulat megnevezéseként is használják (Gönczy, 2016).

A kárpátaljai vulkanitok területi kiterjedéséről még elmondható, hogy az összterület mintegy 13%-át borítják vulkáni formációk (Gönczy, 2006).

A Csap-Munkácsi-síkság v. medence kb.2000 km² -nyi területet foglal el. É-on és K-en a Vihorlát-Gutin vonulatba megy át, ÉNy-on az ún. Kelet-szlóvak-alföldhöz kapcsolódik, D-en és DK-en a Nagy Magyar Alföldhöz csatlakozik. A Csap-Munkácsi síkság határait vulkáni eredetű magaslatok képezik. A síkság felszíne egyenletes, délnyugaton kissé tagolt. Kárpátalján ártérfeletti teraszok találhatóak, amelyeket a Tisza, illetve annak jobboldali mellékfolyói alakítottak ki. A síkság a Tisza szintje fölé 1-1 helyen akár 5-6 méterrel is kiemelkedik. A Vihorlát-Gutini vonulat szomszédságában az abszolút magassága 116-120m között változik, Csapnál pedig 100 m alá ereszkedik.

A síkság területén szétszórva különböző korú, méretű és eredetű vulkáni maradvány található. Ezek Beregszász környékén az ún. Beregszászi-dombság tagjai: az Ardói-hegy, a Csepka, a Hosszú-hegy, a Kerek-hegy, a Nagy-hegy, a Kis-hegy és az Aranyos. Nagyszőlős mellett található a Fekete-hegy, ami egy hatalmas pannon vulkáni maradvány. Hasonló korú, a Beregszásztól északkeletre lévő Salánki-hegy. Munkácstól délre, Dercen mellett található egy kis salakos kúpmaradvány (Kulcsár, 1943; Malejev, 1964; Danyilovics – Bagdasarjan, 1968).

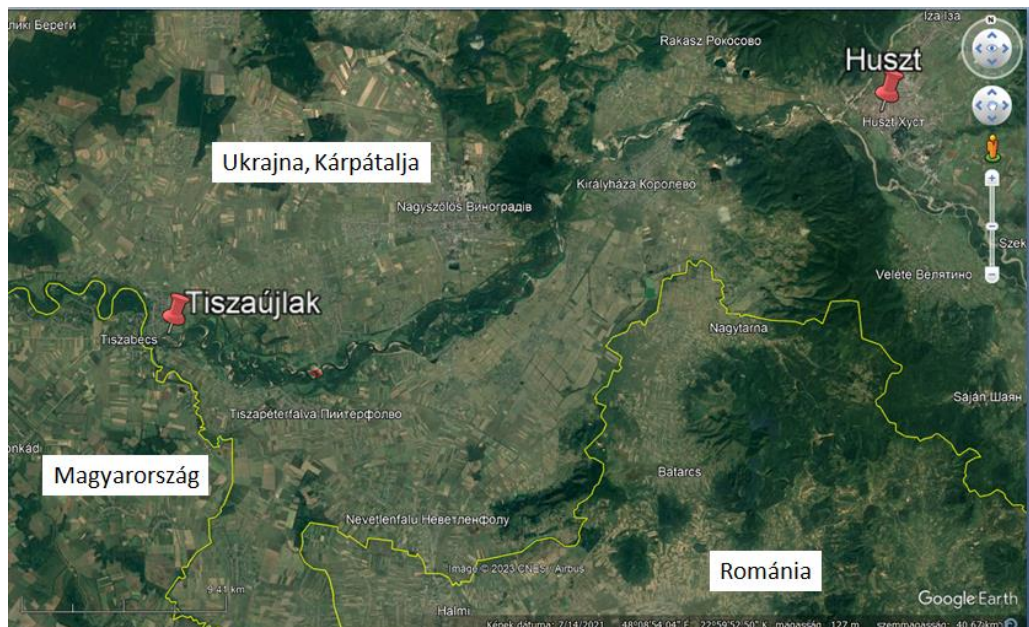
Az Aknaszlatinai-medence Husztról keletre egészen Lonkáig húzódik. A Csap-munkácsi-síksághoz a Huszti-kapun keresztül csatlakozik. Hossza kb. 50 km, szélessége pedig kb. 20 km. Összetétele miocén homokos-agyagos és

vulkáni képződmény. Tiszához viszonyított magassága kb. 100-150 m (Baranyi, 2009). Ny-on és D-en a Vihorlát-Gutin vonulat, É-on és K-en a Gyúrt-Kárpátok kréta-paleogén láncai határolják (Gönczy, 2016).

Kutatási módszerek

A kutatásom során a Google Earth Pro nevű program volt segítségemre. A Google Earth egy ingyenes számítógépes alkalmazás, amely virtuális földgömbként használható. A Föld háromdimenziós modelljére mértékhelyes szuper nagyfelbontású műholdképek, légi felvételek és térinformatikai adatok vannak vetítve. Az alkalmazásban a Föld minden részéről leolvashatók a földrajzi koordináták és az adott pont tengerszintfeletti magassága (Bevezetés a Google Earth használatába, 2023).

A kutatásom feladata az volt, hogy megfigyeljem a Tisza völgyének Huszt és Tiszaújlak közötti szakaszán (4. ábra) a geomorfológiai változásokat. Ehhez a Google Earth Pro program tökéletes választás volt, mivel a program tartalmazza a korábbi és napjainkban készült felvételeket is. Így egyszerűen nyomon tudtam követni a változásokat.



4. ábra A Tisza Huszt és Tiszaújlak közötti szakasza Google Earth felvételen

Munkám során digitalizáltam a Tisza és a Tisza völgyének különböző elemeit, az alábbiak szerint:

- I. Sodorvonalak. Méréseket készítettem a folyó sodorvonaláról három különböző időintervallumban. Méréseim során a 2006-07, 2013, 2019-20-as év változásait figyeltem meg. Ennek az volt az oka, hogy ezekből az időintervallumokból állnak rendelkezésre a területet lefedő, felhő és egyéb zavaró tényezőktől mentes műholdképek. Ezzel párhuzamosan vizsgáltam a kanyarulatok elmozdulásának irányát is.
- II. Partelmozdulás. A Tisza jobb és bal partjának hosszát is digitalizáltam, szintén ezekben az években. Az évek megkülönböztetésére különböző színeket használtam a térképen. A digitalizálás után megvizsgáltam az eróziós és akkumulációs partszakaszok fejlődését, valamint megmértem a part elmozdulását. Az elmozdulás mérését úgy végeztem, hogy minden egyes szakaszon legalább 6-8 mérést végeztem az egymást követő két időpont partvonalai között, majd ezekből átlagot vontam. Ezen kívül megmértem a legnagyobb távolságot is a két időpont partvonalai között.
- III. A szigetek területi változásai. Szigetek alatt, a szárazföld azon részét értjük, amelyet minden oldalról víz vesz körül és fás szárú növényzet borítja (Gönczy – Szalay, 2004). A vizsgált szakaszon a 2007-es, 2013-as és 2019-20-as években megfigyeltem a szigetfejlődés tendenciáit, megmértem azoknak területi változásait, ezen kívül megvizsgáltam a szigetképződés sebességét és irányát.
- IV. Megmértem a hullámtér területének a változásait mindhárom időpontban, majd összehasonlítottam őket.

A méréseket annak érdekében készítettem, hogy folyómorfometriai és geomorfológiai következtetéseket vonhassak le. A folyómorfometriai mutatók közül az alábbiakat vizsgáltam (Szabó, 1993):

futásfejlettség = $1-t/t$;

folyásfejlettség = $l-d/d$;

völgyfejlettség = $t-d/d$;

ahol:

l – a vízfolyás futásvonalának hossza a forrástól a torkolatig

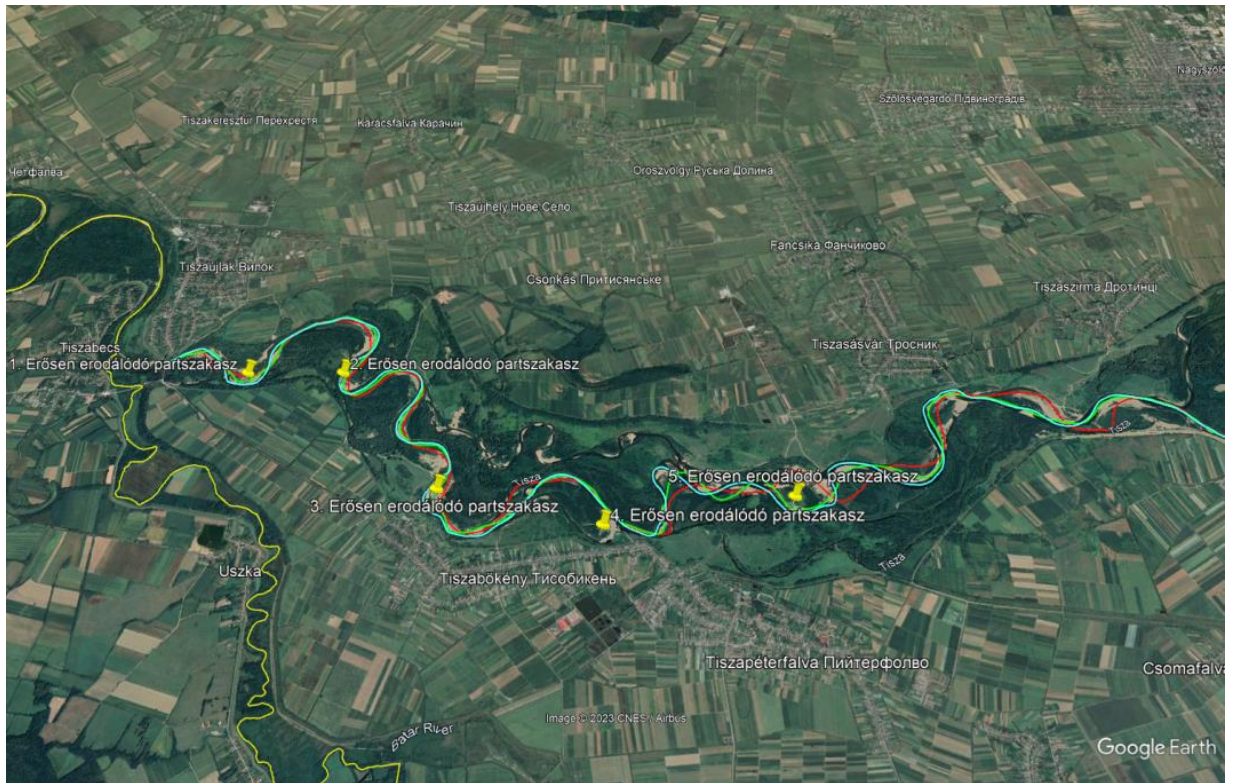
t – a folyó völgyének a hossza

d – a forrás és a torkolat közötti távolság légvonalban

A kutatás során néhány negatív tapasztalatom is volt a Google Earth Pro használata során. A vizsgált területen több műholdkép határ is húzódik, emiatt néhol csak több hónapos különbségekkel készült felvételeket tudtam használni az elemzéskor. A felvételek nem fedik pontosan egymást, néhány (3 – 5) méter különbség van az adott pont helyzetében a különböző évek felvételein, így ennyi hibahatárral kell számolnunk. A problémák ellenére nincs ettől jobb adatbázis az ehhez hasonló elemzés elkészítéséhez.

Eredmények

A vizsgálat során öt nagyon erősen erodálódó partszakaszt térképeztünk fel (5. és 5A, B. ábra):



5. ábra. Erősen erodálódott partszakaszok Tiszaújlak és Huszt között

1. Erősen erodálódó partszakasz
2006-2012 között az elmozdulás maximum 94,3m, átlagosan 73,6m
2012-2018 között az elmozdulás maximum 42,5m, átlagosan 31,6m
2. Erősen erodálódó partszakasz
2006-2012 között az elmozdulás maximum 65,7m, átlagosan 55,6m
2012-2018 között az elmozdulás maximum 53,5m, átlagosan 41,8m
3. Erősen erodálódó partszakasz
2006-2012 között az elmozdulás maximum 101,4m, átlagosan 74,3m
2012-2020 között az elmozdulás maximum 81,2m, átlagosan 74,2m
4. Erősen erodálódott partszakasz

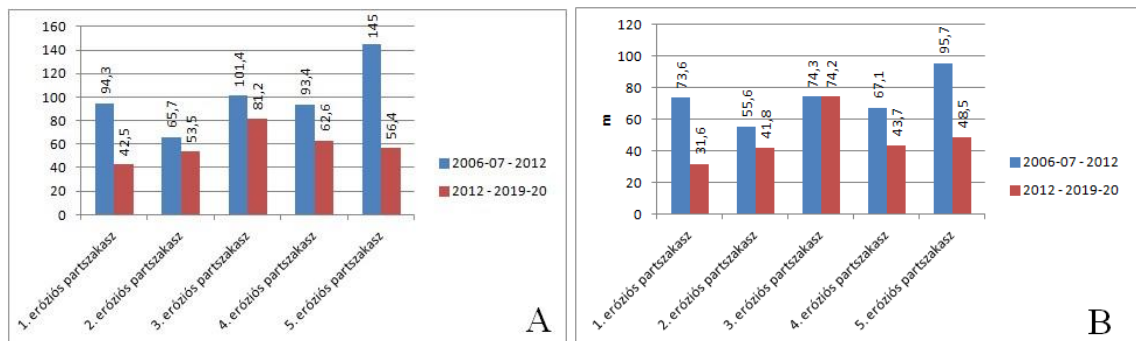
2006-2012 között az elmozdulás maximum 93,4m, átlagosan 67,1m

2012-2020 között az elmozdulás maximum 62,6m, átlagosan 43,7m

5. Erősen erodálódott partszakasz

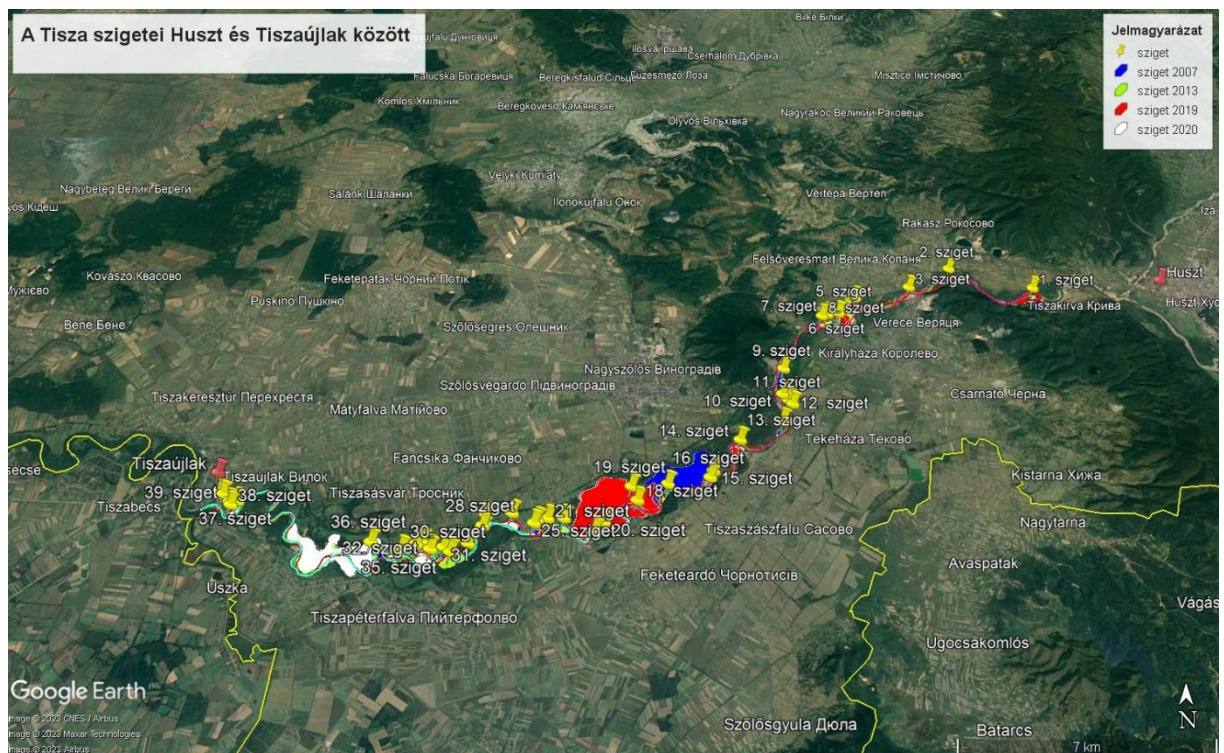
2006-2012 között az elmozdulás maximum 145m, átlagosan 95,7m

2012-2020 között az elmozdulás maximum 56,4m, átlagosan 48,5m



5A, B. ábra. A vizsgált eróziós partszakaszok elmozdulásának maximális és átlagos aránya

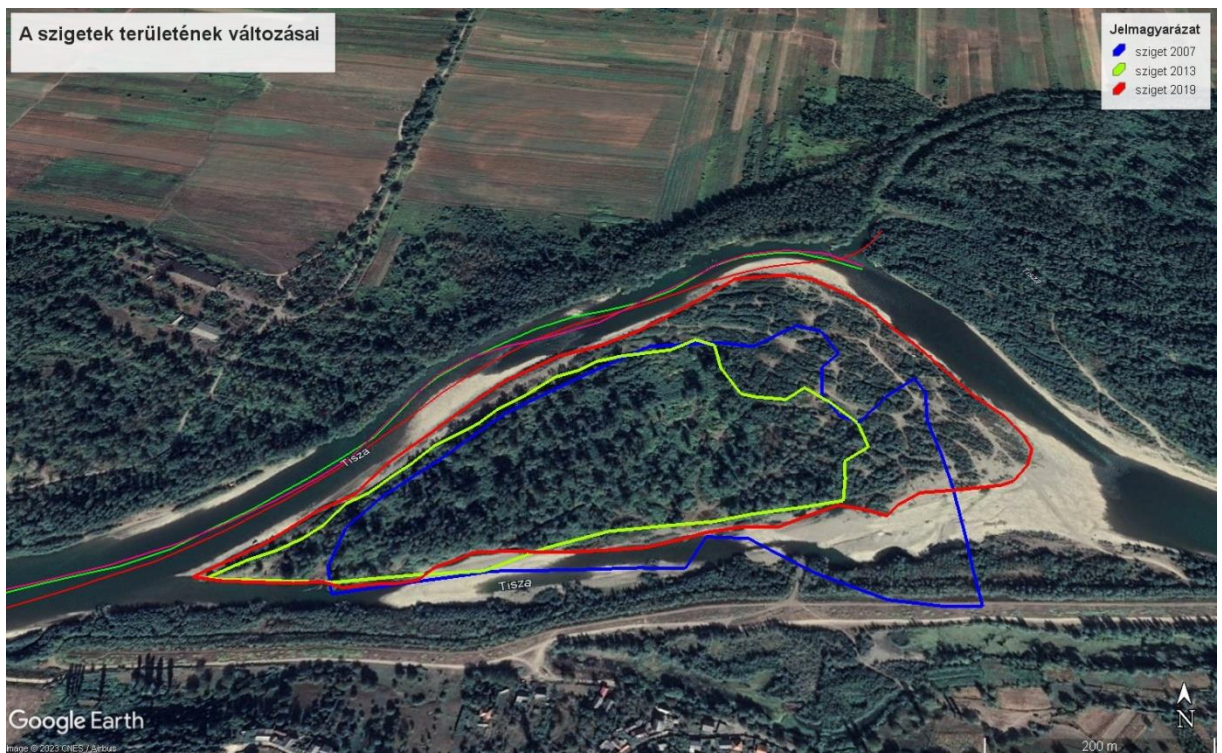
A szigetek változásai



6. ábra. A Tisza szigetei Huszt és Tiszaújlyak között (1. melléklet)

A szigetek változásait Huszt irányából, a folyás irányába kezdtem el megfigyelni. Egyes szigetek a 2007 és 2013-as műholdfelvételeken még nem alakultak ki majd csak később jöttek létre.

Az első sziget területe 2007-2013 között nyugati irányba kis mértékbe nőtt viszont keleti irányból nagy mértékben csökkent (erodálódott). Területe 160 942 m² –ről 113 396 m² -re csökkent. A megfigyelések alapján a 2013-2019 közötti időszakban a sziget területe nőtt keleti és északkeleti irányba, így területe 113 396 m² –ről 207 935 m² – re növekedett.



7. ábra. A szigetek területének változásai egy mintaterületen

A következő két sziget 2013-as évet követő időszakban alakultak ki.

A negyedik sziget 2007 és 2013 közötti időszakban jelent meg, 2013-2019-es időszakot nézve északkeleti és délnyugati irányba nőtt jelentősen a területe. Területe 2013-ban 32 240 m² volt 2019-re pedig 74 090 m²-re növekedett.

Az 5. sziget területe 2007 – 2013 között nagymértékben növekedett mind északi, déli és keleti irányba is. A sziget területe több mint háromszorosára

növekedett 76 816 m²-ről 263 679 m²-re nőtt. 2013-2019 között a sziget északkeleti és keleti irányba erodálódott, északi irányba pedig nagyjából ugyanennyit nőtt. Így területe 12 911 m²-rel nőtt.

A hatodik sziget esetében erodálást figyelhetünk meg mivel a területe 2007-ben 24 294 m² volt 2013-ban pedig 10 549 m²-re csökkent. Délnyugati irányba kissé növekedett viszont északkeleti része erősen erodálódott.

A hetedik sziget 2007-2013 között nagy növekedést mutat déli illetve keleti irányba. Területe 13 556 m²-ről 68 986 m²- re változott. 2013-2019 között akkumuláció folytán a part részévé vált.

A nyolcadik sziget a 2013-as év utáni időszakban alakult ki. 2019-ben a területe 2 135 m² volt.

A következő kilencedik sziget területe 2007-ben 102 873 m² volt. 2013-ra már nem mint önálló sziget létezett, hanem a part részét alkotta.

A 10. sziget 2013 utáni években alakult ki. 2019-ben a területe 5 053 m² volt.

A következő két sziget még 2007-ben különállókként látható a műholdfelvételeken viszont 2013-ra már egy szigetté váltak bár területe lényegesen csökkent az előző két sziget alapterületéhez képest. 2007-ben az egyik sziget területe 9 542 m² volt a másik pedig 37 984 m². A kisebb sziget pozíciója nem változott a nagyobbik sziget északi és déli része erodálódott, ennek révén a két sziget egybeolvadt és így területe 31 999 m² lett 2013-ra.

A 13. sziget csak a 2007-es műholdfelvételen figyelhető meg, ahol a területe 23 547 m². Később ez a sziget is szintén a part részévé vált.

A 14. sziget területe 2007-ben 33 012 m² volt, majd 2013-ra több mint a duplájára növekedett és így 75 236 m² lett. A növekedés nyugati és déli irányba történt. 2013 – 2019 között a sziget keleti partrésze lepusztult és nyugati irányba pedig növekedett. 2019-ben a területe 88 074 m² volt.

A következő két szigetek 2013-ban még különállóak voltak , de 2019 re már egybefüggő szigetté váltak. 2013-ban a területük 29 305 m² és 7 911 m² volt. 2019-re a sziget nyugati és déli irányba nőtt, területe pedig 66 327 m² lett.

A 17. sziget csak a 2013-as felvételen volt megfigyelhető. Területe 47 558 m² volt.

A 18. sziget a 2007 utáni időszakban alakult ki. 2013-ban a területe 204 974 m² volt, 2019-re északra és minimálisan nyugatra is növekedett. Így a területe 232 571 m² lett.

A 19. óriássziget területe 2007-be 5 337 386 m² volt. 2019-re a sziget északkeleti része szinte teljesen eltűnt és területe 3 300 876 m²-re csökkent.

A 20. sziget csak a 2007-es műholdfelvételen volt megfigyelhető, akkor a területe 49 994 m² volt.

A 21. sziget 2007-2013 között északi és délnyugati irányba növekedett. 2007-ben a területe 7 299 m² volt 2013-ban pedig 11 370 m². 2019-re már a part részét alkotta.

A 22. sziget 2007-2013 között nyugati és déli irányba növekedett. 2007-ben a területe 42 430 m² volt, 2013-ban pedig 55 606 m².

A 23. sziget csak 2013-ban megfigyelhető, területe 61 917 m².

A 24. sziget csak a 2007-es műholdfelvételen figyelhető meg, ekkor a területe 27 307 m² volt.

A 25. sziget 2013-2020 között keleti irányba és kis mértékbe északi irányba növekedett. 2013-ban a területe 13 019 m² volt, 2020-ban pedig 14 464 m².

A 26. sziget 2007-2013 között területileg csökkent keleti és nyugati irányból egyaránt viszont északi irányba minimális növekedést mutat. Területe 2007-2013 között 70 388 m² –ről 52 402 m²-re csökkent. 2013-2020 között a sziget északi illetve déli irányba növekedett a keleti részén pedig kissé csökkent a területe. Így 2020-ra 67 759 m²-re nőtt a területe.

A 27. sziget esetében folytonos területnövekedést figyelhetünk meg. Területe 2007-2013 között északi illetve nyugati irányba nőtt, a keleti és déli rész kissé erodálódott. 28 863 m²-ről 55 215 m²-re nőtt ez idő alatt. 2013-2020 között szintén jelentős növekedés figyelhető meg északi, déli és nyugati irányba is. Területe ebben az időszakban 19 888 m²-t növekedett.

A 28. sziget csak a 2020-as felvételen figyelhető meg. Területe 9 340 m².

A következő két sziget esetében a 2007-2013 közötti időszak során növekedés figyelhető meg minden irányba. 2007 során az egyik sziget területe 73 086 m² volt a másik szigeté pedig 31 183 m². 2013-ra a két sziget már egy egybefüggő nagy szigetet alkot, amelynek területe 245 841 m² lett. 2020-ra pedig már a part részét képezte.

A 31. sziget területe 2007-ben 18 077 m² volt. 2013-ra a területe megnövekedett 20 152 m²-re viszont területe változott és déli, délnyugati irányba. A sziget északi része feltöltődött. 2020-ra már a part részévé vált.

A 32. szigetnél az figyelhető meg, hogy 2007-2013 között a területe 84 214 m²-ről 86 574 m²-re növekedett északi irányba. 2020-ra a sziget szinte visszanyerte a 2007-es alakját kisebb eltolódással nyugati irány felé. Ekkor a területe 103 900 m² volt.

A következő három sziget csak a 2020-as felvételeken jelenik meg. Területeik 35 390 m², 5 612 m² és 32 956 m² volt.

A 36. óriás szigetnél egy minimális nyugati irányba való elmozdulás figyelhető meg 2007-2013 között és 2013-2020 között is. A évek során a területe egy minimálisan csökkent. 2007-ben a területe 1 822 005 m² volt, 2020-ban pedig 1 715 922 m²-re csökkent.

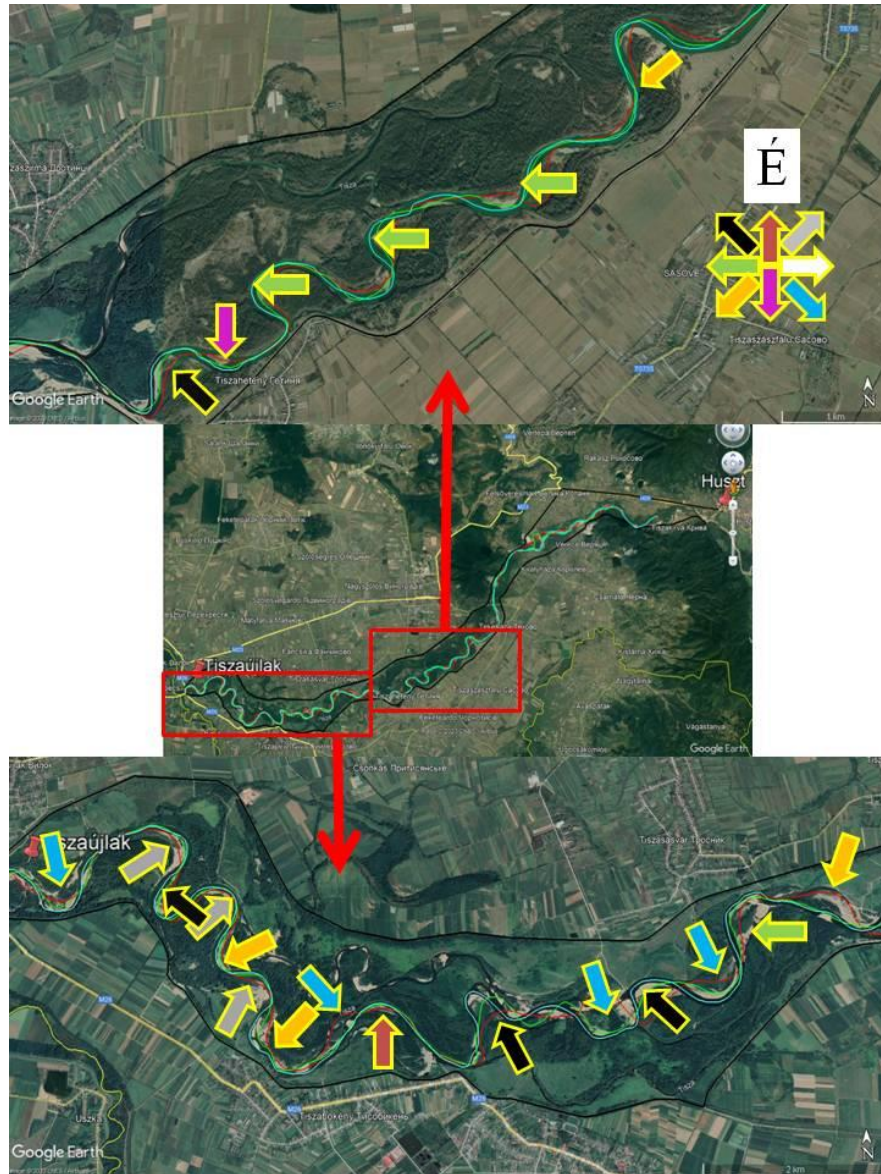
Az utolsó öt kisebb sziget Újlak közelében csak a 2020-as műholdfelvételeken figyelhető meg. Területileg nem nagy szigetek, a legkisebb 1 741 m² a legnagyobb pedig 31 930 m².

A megfigyelések és mérések alapján azt a következtetést tudom levonni, hogy a szigetek a Tisza Huszt és Tiszaújlak közötti szakaszán a kiválasztott időpontokban leginkább nyugati és délnyugati irányba növekedtek, keleti irányból pedig erodálódtak.

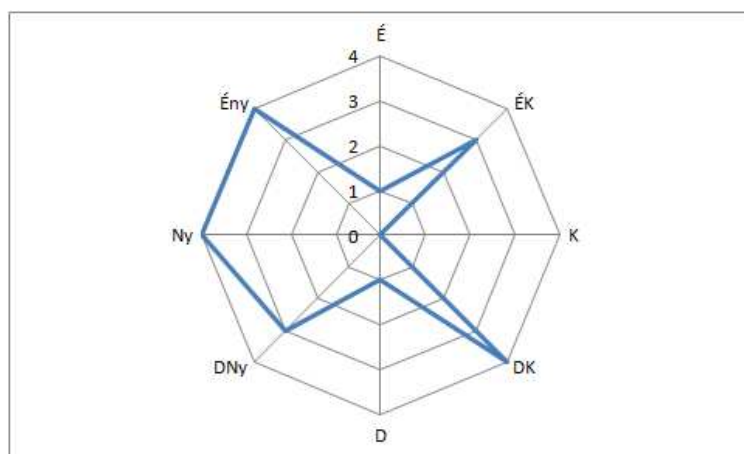
A kanyarulatok elmozdulási irányai és mértéke

A Google Earth Pro program segítségével meghatároztam a folyó kanyarulatainak elmozdulási irányait. Összesen 20 olyan kanyarulatot találtam (8/a. ábra), amelyen elmozdulás volt megfigyelhető a vizsgált időszakban. A 8/b. ábrán megfigyelhető, hogy a legtöbb kanyarulat elmozdulás nyugati, északnyugati illetve délnyugati irányba történt. Kisebb mértékben történt elmozdulás északkeleti és délkeleti irányba is. Északi és déli kanyarulat elmozdulás csak egy-egy helyen figyelhető meg. Keleti irányban egyetlen esetben sem történt kanyarulatelmozdulás.

Tekeháza és Tiszahetény közötti szakaszán a folyó kanyarulatai szinte kizárólag nyugati irányba mozdultak el, míg a Tiszahetény – Tiszaújlak közötti, folyásirány szerinti alsóbb szakaszon a délkeleti illetve az északkeleti irányú elmozdulások domináltak.



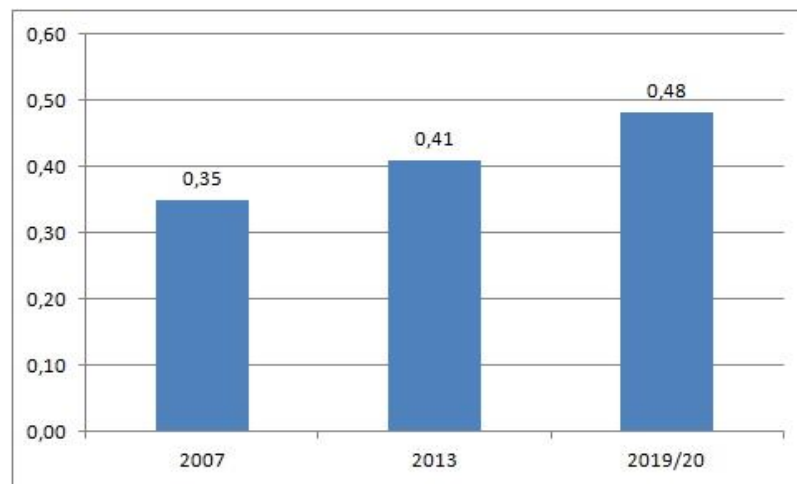
8/a. ábra. A kanyarulatok elmozdulási irányai



8/b. ábra. A vizsgált folyókanyarulatok elmozdulási irányai Tiszaújlak és Huszt között

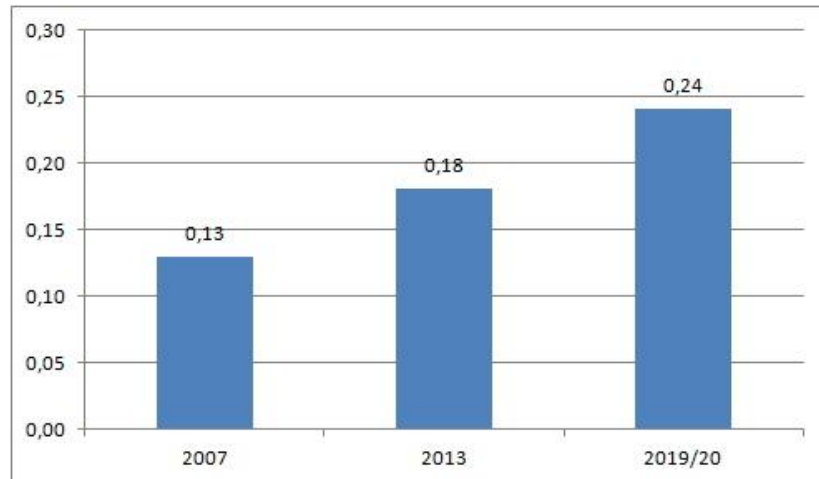
Folyómorfometria

A Tisza folyó Huszt és Tiszaújlak közötti szakaszának alakrajzi (morfometriai) változásait figyeltem meg és számítottam ki a megfelelő képletek segítségével. A számításokhoz a következő képleteket használtam: futásfejlettség = $l-t/t$, folyásfejlettség = $l-d/d$, völgyfejlettség = $t-d/d$, ahol: l – a vízfolyás futásvonalának hossza a forrástól a torkolatig, t – a folyó völgyének hossza, d – a forrás és a torkolat közötti távolság légvonalban.



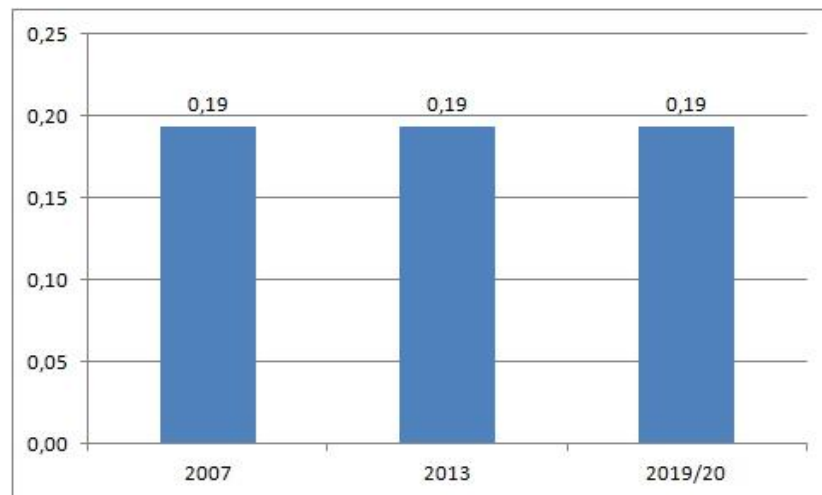
9. ábra Folyásfejlettség a Tisza folyó Huszt és Tiszaújlak közötti szakaszán

A folyásfejlettség diagramja szerint a folyásfejlettség a Tisza ezen szakaszán folyamatosan és egyenletesen növekedő tendenciát mutat az általam vizsgált időszakban. Megfigyelhető, hogy a 2007-2013 közötti időszakban 17,14%-os, míg a 2013-2019 közötti időszakban 17,04%-os növekedés figyelhető meg. Ez azt jelenti, hogy a vizsgált periódusban összesen 37,14%-os növekedés következett be.



10. ábra. Futásfejlettség a Tisza folyó Huszt és Tiszaújlak közötti szakaszán

A folyó futásfejlettsége a vizsgált időszakban szintén növekedett, 2007-2013 között 38,46%, 2013-2019 között pedig 33,33% volt a növekedés mértéke. A növekedés mértéke a vizsgált időintervallumban, összesen 84,65%.



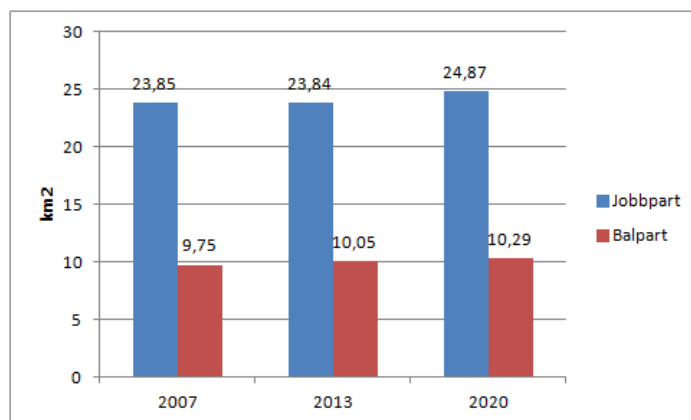
11. ábra. Völgyfejlettség a Tisza folyó Huszt és Tiszaújlak közötti szakaszán

A folyó vizsgált szakaszán a megadott években völgyfejlettség változás nem figyelhető meg.

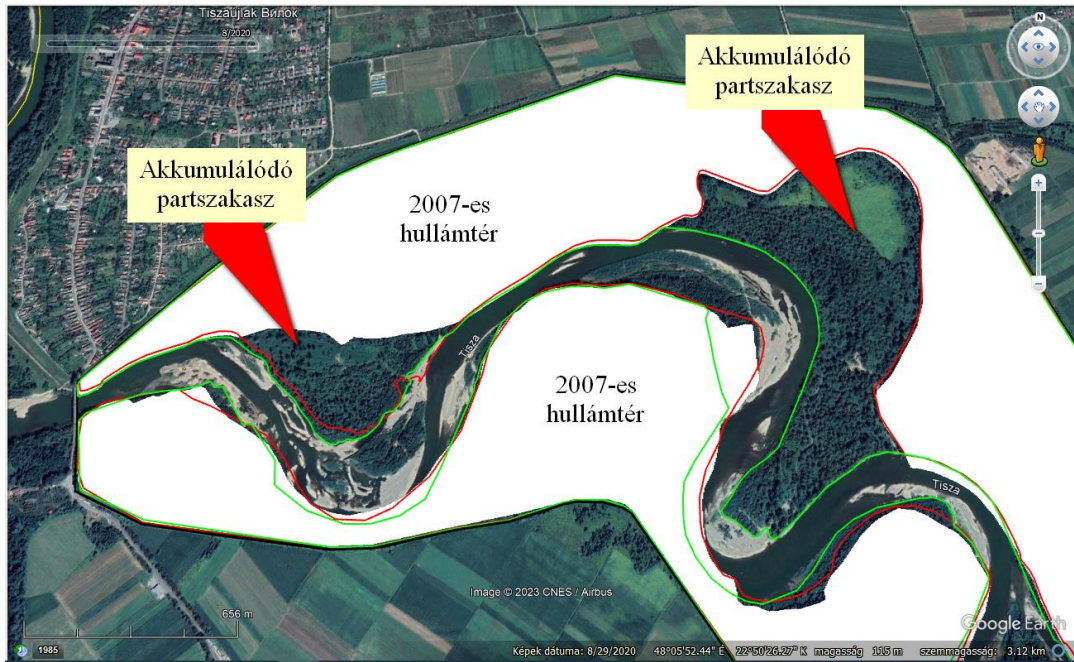
A Tisza hullámterének vizsgálata Tiszaújlak és Huszt között

Megvizsgáltam, hogy milyen mértékben változott a hullámtér területe a vizsgált időszakban (12. ábra). Azt tapasztaltam, hogy a változás mértéke elhanyagolható.

Itt fel kellett tenni a kérdést: hogyan lehet az, hogy gyakorlatilag nem változott az hullámtér területe, ha több helyen erősen erodálódott a part és akár 95 m átlagos elmozdulást is mértünk? Erre az a válasz, hogy míg a kanyarok külső oldalán erős parterózió figyelhető meg, addig a belső oldalon akkumuláció ment végbe (13. ábra). Ennek alapján kijelenthető, hogy a Tisza vizsgált szakasza egy egyensúlyban lévő rendszert mutat. Amennyi erodálódik az egyik oldalon, annyi épül a másikon.



12. ábra. A hullámtér területének változása a vizsgált időszak alatt



13. ábra. Példa a hullámtér növekedésére

Összefoglalás

A szakdolgozatom fő feladata az volt, hogy megvizsgáljam a Tisza völgyének geomorfológiai változásait, a folyó Huszt és Tiszaújlak közötti szakaszán. Ehhez segítségül a Google Earth programot használtam, ahol elsősorban feltüntettük a vizsgálni kívánt folyószakaszt. A megfigyeléseket három időpontban végeztem: 2007, 2013, 2019. Ezekben az időpontokban feltüntettem a folyó sodorvonalát, partvonalait, folyóvölgyét valamint a szigeteket is. A Google Earth program egyszerűen használható mérési lehetőségeinek köszönhetően meg tudtam mérni a sodorvonalak hosszát, a jobb és bal part hosszának változását illetve a szigetek területeit is. A ledigitalizált szigetek esetében összevettem a területeiket és meghatároztam az elmozdulás fő irányait az évek során. A méréseknek köszönhetően morфомetriai változásokat is kiszámítottam, mint pl. folyás-, futás- és völgyfejlettséget is. A kanyarulat változások vizsgálata során 5 erősen erodálódott partszakaszt különítettem el.

A vizsgálat során tett legfontosabb megállapítások:

1. Öt nagyon erősen erodálódó partszakaszt térképeztünk fel, ahol a legnagyobb part elmozdulás 145m volt.
2. Feltérképeztünk 41 szigetet, melyek leginkább nyugati és délnyugati irányba növekedtek, keleti irányból pedig erodálódtak.
3. Összesen 20 olyan kanyarulatot találtam, amelyen elmozdulás volt megfigyelhető a vizsgált időszakban valamilyen irányba. A kanyarulatvándorlás legfontosabb irányai a nyugati, északnyugati és a délnyugati. Keleti irányban egyetlen esetben sem történt kanyarulatelmozdulás.
4. A Tisza vizsgált szakaszának folyásfejlettsége 0,13-al, a futásfejlettség 0,11-el növekedett.
5. A völgyfejlettség, a Tisza folyó Huszt és Tiszaújlak közötti szakaszán a vizsgált időszakban nem változott.

6. A hullámtéri vizsgálatok alapján elmondható, hogy a Tisza vizsgált szakasza egy egyensúlyban lévő rendszert mutat. Amennyi erodálódik az egyik oldalon, annyi épül a másikon.

Резюме

Основним завданням моєї дипломної роботи було дослідження геоморфологічних змін долини Тиси на ділянці між Хустом і Тисауїлаком. Для цього я скористався програмою Google Earth, де ми передусім вказали ділянку річки, яку потрібно досліджувати. Спостереження я проводив у трьох різних роках: 2007, 2013, 2019 рр. У цих роках я також вказав течію річки, берегові лінії, річкову долину та острови. Завдяки простим у використанні параметрам вимірювання програми Google Earth я зміг виміряти довжину течії, довжину правого та лівого берегів, а також площі островів. У випадку з виміряними островами я порівняв їх площі та визначив їх основні напрямки переміщення за спостереженими роками. Завдяки вимірюванням я також розрахував морфометричні зміни, напр. розвиток потоку, розвиток течії та розвиток долини. При обстеженні змін вигину річки я виділив 5 сильно розмитих берегових ділянок.

Найважливіші висновки, які були зроблені під час обстеження:

1. Ми нанесли на карту п'ять ділянок узбережжя з дуже сильною ерозією, де найбільше берегове зміщення становило 145 м.
2. Ми нанесли на карту 41 острів, які здебільшого вирости в західному та південно-західному напрямках і розмилися у східному напрямку.
3. Всього за досліджуваний період я виявив 20 вигинів річки, на яких спостерігався рух у певному напрямку. Найважливіші напрямки меандрової міграції — західний, північно-західний і південно-західний. У східному напрямку зсувів не було в жодному разі.
4. На досліджуваній ділянці Тиси розвиток потоку збільшився на 0,13 , а розвиток течії на 0,11.

5. Розвиток долини на ділянці річки Тиса між Хустом і Вилоком протягом досліджуваного періоду не змінився.
6. На основі досліджень алювію можна сказати, що досліджена ділянка Тиси демонструє збалансовану систему. Скільки розмивається з одного боку, стільки будується з іншого.

Felhasznált irodalom jegyzéke

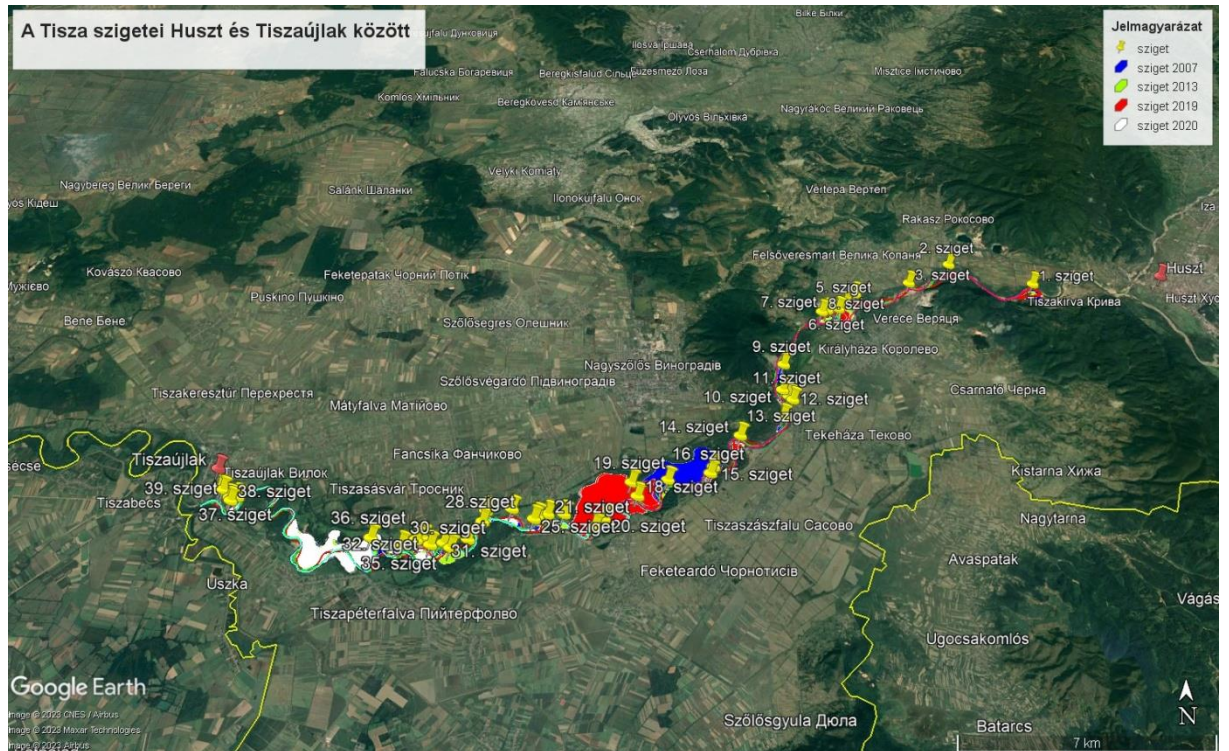
1. Kiss Tímea – Hajdu István Zoltán (2015): Morfológiai változások vizsgálata a Felső-Tisza ukrán-magyar szakaszán, Szegedi tudományegyetem, Szeged.
2. Schweitzer Ferenc (2004): Katasztrófa vagy stratégia. A tiszai hullámtér morfológiai vizsgálata: víztározók, hullámbővítés, gátépítés, Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.
3. Левчак О. Ю. – Лета В.В. – Осійський Е. Й. (2013): Гідроекологічна характеристика Верхньої Тиси (В межах Закарпатської області), Видавництво УЖНУ «Говерла», Ужгород
4. Gönczy S. – Szalai K. (2004): Geomorfológiai fogalomgyűjtemény. Oktatási segédanyag a földrajz szakos hallgatók számára. KMPSzTT. Beregszász. p80.
5. Radvánszki Bertalan (2013): A Felső-Tisza vízgyűjtőjének negyedidőszaki és jövőbeli éghajlatváltozásai és kapcsolata a domborzat fejlődésével, Pécs.
6. Lóczy Dénes – Kiss Tímea (2008): Ártérfejlődés és holtágfeltöltődés sebességének vizsgálata, Szegedi Egyetemi Kiadó, Szeged. p43-54.
7. Nagy B. – Komonyi É. – Molnár J. – Gönczy S. – Izsák T. – Kucsinka I. – Sándor A. (2002): A felső-tiszai árvizek kialakulásának tényezői, különös tekintettel az utóbbi évek katasztrófáira, illetve azok elhárításának lehetőségeire. Kézirat. Kárpátaljai Magyar Tanárképző Főiskola adattára. p.119.
8. Molnár József – Gönczy Sándor – Sándor Andrea (2003): Csúcsárvízi összegyülekezési idő a Felső-Tisza vízgyűjtő területén. Acta Beregsasiensis, III. évfolyam, 3. szám. pp.145-151. PoliPrint, Beregszász
9. Gönczy Sándor – Molnár József – Szabó Gergely – Sándor Andrea (2004): Az erdőirtások hatása az árvízi vízhozamokra a Felső-Tisza

kárpátaljai mellékfolyóin. Földtani Kutatás. XLI. Évfolyam, 3-4.szám,
pp.52-56. ISSN 0133-2422. Szeged

10. Izsák Tibor (2012): A katasztrófális árvizek természeti és antropogén tényezőinek vizsgálata Kárpátalján., Pécs
11. Bevezetés a Google Earth használatába, 2023
<http://earth.google.com/intl/ar/userguide/v4/index.htm>
12. Szabó J. (1993): A víz földrajza. In: Borsy Z. szerk.: Általános természeti földrajz. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. p.832.
13. Sablij O. I. (Шаблій О. І.) (1991): Закарпатська область. Атлас / *Kárpátalja megye. Atlasz.* – Комітет геодезії і картографії СРСР. Москва.
14. Nagy B. – Komonyi É. – Molnár J. – Gönczy S. – Izsák T. – Kucsinka I. – Sándor A. (2002): A felső-tiszai árvizek kialakulásának tényezői, különös tekintettel az utóbbi évek katasztrófáira, illetve azok elhárításának lehetőségeire. Kézirat. Kárpátaljai Magyar Tanárképző Főiskola adattára. p.119.
15. Komonyi É. – Nagy B. – Molnár J. – Gönczy S. – Izsák T. – Sass E. – Molnár D. I. (2003): A felső-tiszai árvizek kialakulásának tényezői, különös tekintettel az utóbbi évek katasztrófáira, illetve azok elhárításának lehetőségeire (adalékok a felső-tiszai árvizek okairól és kísérőjelenségeiről). Kézirat. Kárpátaljai Magyar Tanárképző Főiskola adattára. p.72.
16. Molnár J. (2009): Vízrajzi adottságok. In: Baranyi B. szerk.: Kárpátalja. A Kárpát-medence régiói 11. MTA RKK - Dialóg Campus Kiadó, Pécs – Budapest. pp.108-117. ISBN 978 963 9899 18 6.
17. <https://www.vizugy.hu/print.php?webdokumentumid=42> (Letöltés dátuma: 2023.03.31)

Mellékletek

1. melléklet



A Tisza szigetei Huszt és Tiszaújlak között

2. melléklet

A szigetek területei

2007 október

1.	160 942 m ²	10.	5 337 386 m ²	19.	31 183 m ²
2.	76 816 m ²	11.	49 994 m ²	20.	18 077 m ²
3.	24 294 m ²	12.	7 299 m ²	21.	84 214 m ²
4.	13 556 m ²	13.	904 m ²	22.	60 155 m ²
5.	102 873 m ²	14.	42 430 m ²	23.	1 822 005 m ²
6.	9 542 m ²	15.	23 307 m ²	24.	81 784 m ²
7.	37 984 m ²	16.	70 388 m ²	25.	38 749 m ²
8.	23 547 m ²	17.	28 863 m ²	26.	28 837 m ²
9.	33 012 m ²	18.	73 086 m ²	27.	16 467 m ²

2013 augusztus

1. 113 396 m ²	11. 204 974 m ²	21. 20 152 m ²
2. 32 240 m ²	12. 11 370 m ²	22. 86 574 m ²
3. 263 679 m ²	13. 1 882 m ²	23. 42 587 m ²
4. 10 549 m ²	14. 55 606 m ²	24. 1 756 265 m ²
5. 68 968 m ²	15. 61 917 m ²	25. 19 922 m ²
6. 31 999 m ²	16. 13 019 m ²	26. 93 350 m ²
7. 75 236 m ²	17. 52 402 m ²	27. 40 157 m ²
8. 29 305 m ²	18. 55 215 m ²	28. 23 698 m ²
9. 7 911 m ²	19. 1 556 m ²	29. 3 779 m ²
10. 47 558 m ²	20. 245 841 m ²	

2019 szeptember

1. 207 935 m ²	7. 5 053 m ²
2. 5 648 m ²	8. 88 074 m ²
3. 20 665 m ²	9. 66 327 m ²
4. 74 090 m ²	10. 3 300 876 m ²
5. 276 590 m ²	11. 232 571 m ²
6. 2 135 m ²	

2020 augusztus

1. 14 464 m ²	8. 32 956 m ²
2. 67 759 m ²	9. 43 497 m ²
3. 75 103 m ²	10. 4 214 m ²
4. 9 340 m ²	11. 1 715 922 m ²
5. 103 900 m ²	12. 9 355 m ²
6. 35 390 m ²	13. 6 498 m ²
7. 5 612 m ²	14. 271 229 m ²

15. 61 232 m²

16. 31 930 m²

17. 2 309 m²

18. 1 741 m²

19. 2 217 m²

20. 656m²

Köszönetnyilvánítás

Elsősorban szeretnék köszönetet mondani témavezető tanáromnak, Dr. Gönczy Sándornak, aki tanulmányaim és szakdolgozatom megírása során mindvégig türelemmel, hasznos szakmai tanácsokkal, javaslatokkal és észrevételekkel segítette munkámat.

Köszönöm a kedves családomnak és barátnőmnek, hogy a tanulmányaim során folyamatos szeretetet, biztatást és támogatást nyújtottak számomra és lehetővé tették tanulmányaim a folytatását.

Végül, de nem utolsó sorban szeretném megköszönni a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Földtudományi és Turizmus Tanszék valamennyi oktatójának, dolgozójának a lelkiismeretes munkáját, amivel hozzájárulnak a hallgatók magas és versenyképes tudásaiknak elsajátításához.

Ім'я користувача:
Стефан Молнар Д.

ID перевірки:
1015275689

Дата перевірки:
26.05.2023 14:09:36 CEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
26.05.2023 14:14:18 CEST

ID користувача:
100011756

Назва документа: МАЛЕГА ЛАСЛО ВАСИЛЬОВИЧ_

Кількість сторінок: 47 Кількість слів: 7857 Кількість символів: 56884 Розмір файлу: 8.72 MB ID файлу: 1014948994

22.5% Схожість

Найбільша схожість: 8.6% з Інтернет-джерелом (https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/1874/4/Gerus_N_A...)

21.9% Джерела з Інтернету

247

Сторінка 49

14% Джерела з Бібліотеки

139

Сторінка 52

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел