

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: Lobatos David Gábor
A Hallgató Neptun kódja: H3GFUW
A dolgozat címe: Támasz-védelem nélküli tájteljesítmény hatásai
A megjelenés éve: 2023
A konzulens intézetének neve: Tájékoztató, Településtervezési és Diszabilitási Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023 év 11 hó 10 nap

Lobatos David Gábor
Hallgató aláírása

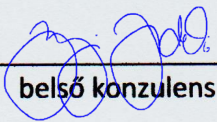
NYILATKOZAT

Lakatos Dávid Gábor (név) (hallgató Neptun azonosítója: H9GFUW)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az
irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól
tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő
védésre **javaslom / nem javaslom**¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: 2023 év 11 hó 10 nap


belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

SZAKDOLGOZAT

Lakatos Dávid Gábor

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet

Tájrendező és kertépítő mérnöki alapképzési szak

Tárnok vízfolyásainak tájalakító hatásai

Belső konzulens: Módosné Bugyi Ildikó
mesteroktató

**Belső konzulens
intézete/tanszéke: Tájvédelmi és Tájrehabilitációs
Tanszék**

Készítette: Lakatos Dávid Gábor

Budapest

2023

Tartalom

Bevezetés.....	4
1 Forráskutatás	5
1.1 Tájéörténeti áttekintés	6
1.2 Természeti, táji adottságok.....	12
1.3 Tárnok felszíni vizei.....	12
1.3.1. Kisvízfolyások.....	13
1.3.2 Tavak.....	15
1.3.3. Talajvíz.....	15
1.3.4. Talajt, talajvizet veszélyeztető tényezők.....	16
1.3.5. Csapadékvíz elvezetés.....	16
1.3.6. Időszakos vízzel borított területek.....	17
1.4. Településszerkezet.....	18
1.5 Tervelemények áttekintése	20
1.6 Területi vonatkozású szabályozások	22
2 Vizsgálat.....	23
2. 1 Patakok nyomvonalának és környezetük területhasználatának változásai	24
2.2 Jelenlegi területhasználatok vizsgálata a vízfolyások mentén.....	30
2.3 Növényzet és talajnedvesség vizsgálata Tárnokon.....	33
2.4 Felszíni vizek által okozott problémák, tájhasználati konfliktusok.....	34
2.5 Természeti értékek és védett területek	35
3 Értékelés	37
3.1 Területhasználati arányok változásának értékelése	37
3.2 Korábbi vízrendezési és revitalizációs beavatkozások, fenntartás értékelése	39
3.3 A város és a vizek kapcsolata.....	40
4 Javaslat	42
4.1 Patakmenti területek kezelése során követendő javaslatok	42
4.2 Vízkár kezelés	44
4.3 Vízszennyezés visszaszorítása.....	45
Összegzés	46
Forrásjegyzék	48
Ábrajegyzék.....	51
Képjegyzék.....	52
Melléklet: Vizsgálati, értékelési tervlap	

Bevezetés

A vizes élőhelyek mindig kiemelt jelentőséggel bírtak vízgazdálkodási, természetvédelmi és mezőgazdasági szempontból is. Az Európai Unió világszinten is egyedi és nagy célokat tűzött ki, miszerint az Unió teljes területén jó állapotba szeretnék hozni felszíni és felszín alatti vizeinket. A célokat és tervezett módokat az EU Víz Keretirányelvében határozták meg, amely Magyarországon is hatályos, követendő. Az irányelveket szem előtt tartva terveznek hazánkban is és rehabilitálják álló- és folyóvizeinket környezetükkel, mint például, ahogy a Benta Tárnoki szakaszán is karbantartási, minőségfejlesztési munkálatokat végeztek. (URL2)

A témaválasztásban fontos szerepet játszott a személyes kötődés Tárnok településhez, valamint a vízparti tájak és élővilág szeretete. A Benta-patak mentén épült fel Tárnok, és a mai napig fontos eleme, a szerkezete behálózza a lakóterületet, valamint egy mesterséges halastavat is létesítettek a patak vizéből felduzzasztva. A Benta mellett a Zámori-patak folyik még át Tárnokon, azonban ez már nem a lakóterületnél, hanem a nagytáblás művelésű mezőgazdasági területeken. A patakok jelenkori képződmények, helyenként szélesebb rétekekkel, ligeterdős terekkel tagolt partvonallal. A patakokat övező földeken a talajvíz a felszínhez közel van, helyenként és időszakosan a felszínen is megjelenik vizenyős, mocsaras, lápos területeket képezve.

Célom, hogy megvizsgáljam milyen hatással voltak a táj alakulására a helyi vízfolyások és milyen területhasználatok váltak jellemzővé ezáltal, egyes területein milyen élővilág jött létre ezáltal.

A kutatási munkában a felállított fő kérdéseim, hogy: Mely álló-és folyóvizek gyakorolnak hatást Tárnokra? Hogyan hatottak a vízfolyások a település szerkezetének kialakítására? Köthető-e valamilyen védett, értékes terület a helyi vizekhez? Milyen módon változott, változtatták a medervonalakat? Milyen problémákat okoznak, okozhatnak a patakok?

A módszertan kidolgozásához alapul vettem több külföldi mű módszereit. Jane Pearson (2011) művét, melyben a folyó és a város kapcsolatát vizsgálja, miként változott az emberi hasznosítás hatására, illetve Patrick Nunnally (2011) írását, melyben vizsgálja, hogy egy vízhez köthető katasztrófát követően milyen változások figyelhetők meg. Margaret Cook (2019) könyvét mely árvíz után vizsgálja az előzményeket, mi indokolta az eseményeket. Amahia Mallea (2018) írását, aki a városokon áthaladó folyókról ír, valamint Ari Kelman (2006) könyvét, amiben egy folyó és város kapcsolatát vizsgálja, valamint kölcsönhatásaikat és változásaikat. Módszertanilag a tájtörténeti és településváltózási kutatások keretein belül

kiindulási alapként használom a katonai felmérések térképeit, a NÖSZTÉP adatait és a vízügyi térképes értékelések tartalmait. Ezeket az információkat dolgozom fel úgy, hogy térinformatikai rendszerek segítségével térképekre vetítem, majd elemzések során bemutatom, hogy hogyan alakult át a területek hasznosítása a folyóvizek 30 méteres védősávjában. A területhasználati változások mellett vizsgálom Tárnok patakjainak medervonalait és mellékág szerkezeteit, hogy ezek változásait feltárjam, miként bővültek, vagy száradtak ki egyes szakaszai. A jelenlegi állapot részletesebb bemutatásához továbbá elvégzek egy 50 méteres védősávú területi vizsgálatot is.

Töreksem rá, hogy minél átfogóbb képet alakítsak ki területhasználati és vízrajzi változásokról is. Az eredmények kiértékelése során vizsgálom, hogy mennyire voltak eredményesek a korábbi rehabilitációs és karbantartási intézkedések Tárnok vizes élőhelyein. A település változásainak és változási irányainak pontosabb megértése érdekében figyelembe veszem a Településarculati Kézikönyvet, valamint a helyi szabályozásokat, törvényeket és rendeleteket, amelyek a kutatásom témájához kapcsolódnak.

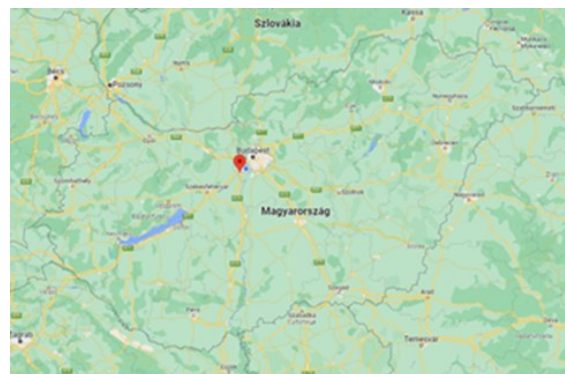
A kutatás során terepbejárásokat is eszközölök, amelyek során vizsgálom a jelenlegi állapotokat és saját készítésű fotókkal is dokumentálom. Végül az eredmények különböző kategóriáit egymásra vetítve is bemutatom annak érdekében, hogy érzékelhetők legyenek a változási irányok.

1 Forráskutatás

A vizsgálati területem Tárnok közigazgatási területére terjed ki.



2. ábra A tervezési terület lehatárolása (Ortofotó)



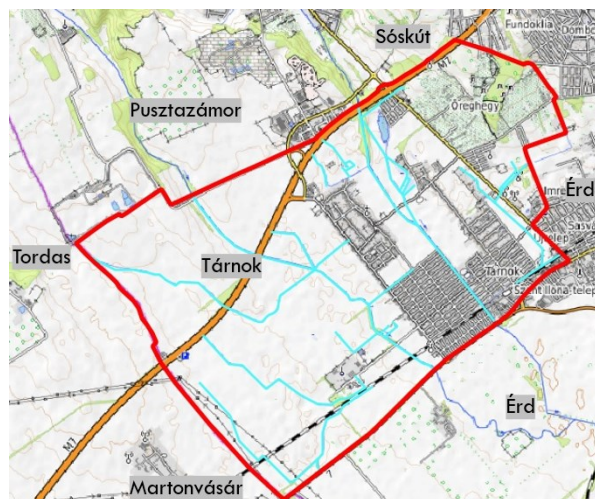
1. ábra Tárnok elhelyezkedése Magyarországon (Google maps)

A település a Duna egykori árterületén található, és Magyarország kistájainak katasztere alapján a Tétényi-fennsíkon fekszik, amely része a Dunántúli-középhegység nagytájának. Tovább pontosítva, a város a Tétényi- és Érd-Sóskúti-fennsík déli szélén található, amely a Budai-hegység déli nyúlványán helyezkedik el. (Kasza Sándor 1997)

A település az Érdi Kistérségbe tartozik, amelyet 2007-ben hoztak létre, azonos földrajzi adottságú közeli településeket összevonásával, Érd, Diósd és Százhalombatta tartozik még ide. (lásd 1. ábra és 2. ábra) Magyarország kistájainak katasztere alapján a Dunántúli-középhegység nagytájon belül a Tétényi- és Érd-Sóskúti-fennsík déli részén fekszik a Duna egykori árterületén.

A kistérség kiváló közlekedési adottságokkal rendelkezik egyaránt tömegközlekedési hálózattal (vasút és autóbusz vonalak), illetve autópályák, gyorsforgalmi utak is áthaladnak a területen. (M7-M0-M6) Ezáltal bárki számára könnyedén megközelíthető.

Vízfolyásokban gazdag település, a patakok a teljes területet behálózzák. (lásd 3. ábra)



3. ábra Tárnok elhelyezkedése, szomszédos települések (OSM alaptérkép)

1.1 Táj történeti áttekintés

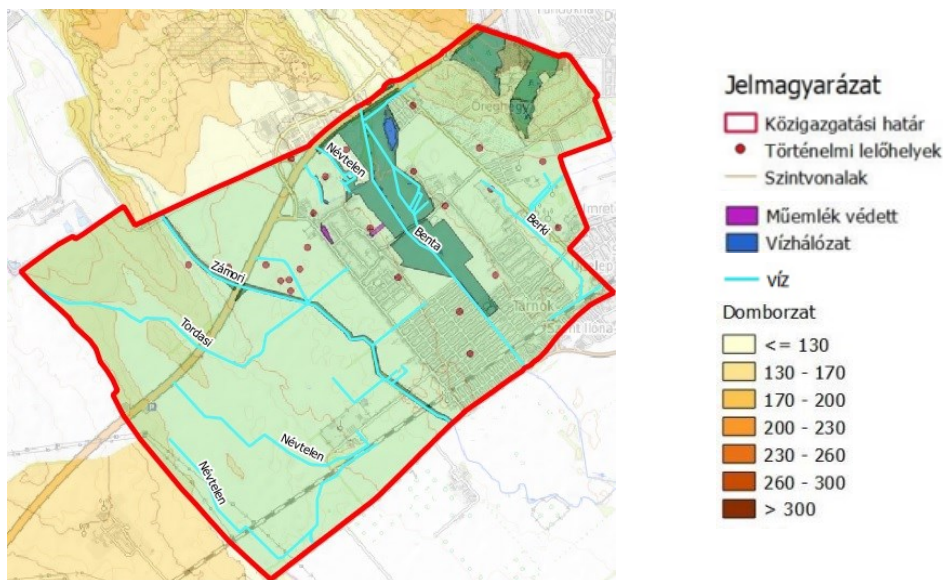
A tájtörténet vizsgálata fontos a dolgozatomban, ugyanis így figyelhetőek meg az egyes időszakok állapotai, miként változtak az idő múlásával. Az árvizekkel érintett területek kapcsán, hogy a medervezetés, és annak mesterséges változtatásai mellett a domborzatnak mekkora szerepe van a védett helyek kialakulásában.

A régészeti kutatások egyértelműen alátámasztják, hogy Tárnok területe már egészen az őskortól kezdve lakott volt. Ennek okai között kiemelkednek a terület kiváló természeti

adottságai, melyek ideálissá tették mezőgazdasági tevékenységekhez műveléséhez. Valamint gazdag bővizű források és patakok tették vonzóvá a területet, amelyek mind ösztönözték az embereket a letelepedésre.

A legjelentősebb régészeti lelőhelyek közé tartozik az Ötház-pusztá, Kis-Berkidülő és Berki-pusztá, ahol az ásások során olyan leletek kerültek napvilágra, amelyek egészen az újkőkorig vezethetőek vissza. Emellett a réz- és bronzkorból is találtak nyomokat, még hozzá 8 településről is, a helyi adottságok alapján feltételezhetjük, hogy az egykor itt élő népcsoportok főként vadászattal, földműveléssel és állattartással foglalkozhattak. (TAK. 2017)

Többnyire a felszíni településnyomok, villa maradványok, sírok, temetők és kőkeresztek azok az emlékek, amelyek gyakran előfordulnak a területen. Az elhelyezkedésükből arra lehet következtetni, hogy főként a vízpart közelében telepedtek le az emberek, és itt alakították ki mindennapi életüket. (lásd 4. ábra) Főként szántóföldeket alakítottak ki ezen területeken. Ez az ősidőktől tartó lakosság hozzájárult ahhoz, hogy a terület mezőgazdaságilag aktív maradjon, és kialakulhassanak a nagyobb szőlőültetvények, legjellemzőbben a település Észak-Keleti magasabb fekvésű területein. (URL1)

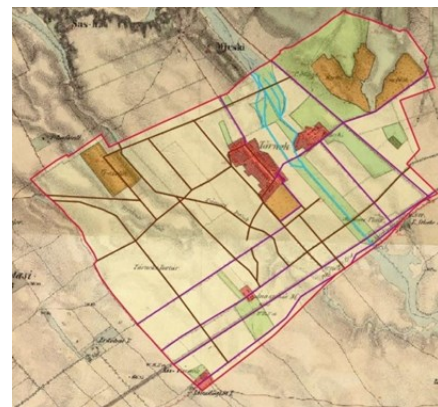


4. ábra Tárnok domborzata, és régészeti lelőhelyei (OSM alaptérkép)

Tárnok legelső okleveles említése 1210-ből származik, amikor még Tavarnuk néven szerepelt. Tárnok azoknak a falvaknak az egyike volt Buda környékén, amelyekben a tárnokok éltek. Ők a tatárjárás után a budai királynéi udvart szolgálták. Szomszédos Érd

területén pedig erdőőrök és fegyvernökök éltek. A terület elsősorban gabona- és élelmiszer-raktáraknak adott otthont, amelyeket a helyi lakosok őriztek. (TAK. 2017)

Ezen időszakban a lakóépületek főként a Benta-patak két partján és a Berki puszta mentén helyezkedtek el. A domborzati viszonyok alapján a középső területek a legalacsonyabb fekvésűek. A tengerszint feletti magasság a középső egységtől észak-nyugati, valamint észak-keleti irányba növekszik, ebből jól megfigyelhető, hogy a vízfolyások mélyebb területeken húzódnak, mely az áradások területének vizsgálatánál is nagy jelentőséggel bírhat.



5. ábra Tárnok területhasználati
1783-ban (I. katonai felmérés -
mapire)

6. ábra Tárnok
területhasználati 1854-ben (II.
katonai felmérés - mapire)

A XIII. században a földeket többnyire puszták és dűlők jellemezték. Ahogy a 5. ábra is mutatja, a lakott rész csupán apró töredéke volt a művelés alatt állónak. Tárnok már a török uralom elején elpusztult, mezőgazdasági területei tönkre mentek, a birtokokat elzálogosították, Berki viszont a hódoltság első felében virágzó település volt, amely adót fizetett a töröknek, majd a 15 éves háborúban elnéptelenedett. (URL13)

Tárnokot a XVIII. században lengyel, szlovák és magyar családok népesítették be újra. Fokozatos lassú növekedéssel kezdett visszaállni a török hódoltság előtti állapot. Illetve a beépítettség szintje is megnőtt, nagyobb lett a lakóövezet, illetve több utat alakítottak ki. A szántóföldek aránya 60% fölé emelkedett. A terület közel harmadát gyepes területek borították. A mezőgazdasági területek között volt található a település észak-keleti csücskében egy szőlőhegy is, ahol a XX. század végéig szőlőtermesztés folyt. (Mára már csak elvétve

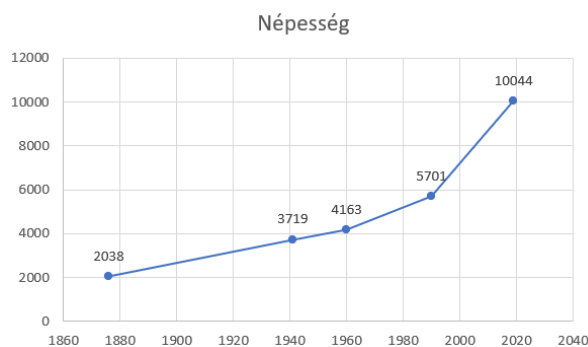
figyelhető meg egy-egy magánkertben, vagy a mészkőbe vájt néhol akár 150 éves pincék őrzik emlékét.)

A lakott terület egy nagyobb egységként falusi szerkezetben helyezkedett el a Benta patak partján, és közelében, mivel enyhén szennyezett vizét ivóvízként fogyasztották. A területek eloszlását főként a vízrajz határozta meg. A vízfelületek mentén, valamint az árterek, belvizes területeknél alakultak ki a gyepes területek, amelyeket körülvettek a szántók.

A XIX. században a környezet igényeit figyelembevéve a szántók egy részét megszüntetve újabb szőlőföldeket telepítettek, ahogy a 6. ábrán is látható. A település fejlődő tendenciát mutatott, terjeszkedésnek indult. A lakóterületeket a továbbiakban is főként a Benta – patak partjának közelében rendezték be. A lakóépületeket rendezetten kezdték elhelyezni.

A világháborúk közötti időszakra a népesség növekedése következtében a beépített terület aránya lényegesen megnőtt, az előző felméréshez képest többszörösére nőtt. Megkezdődtek a telekspekulációs parcellázások. A Benta-patak elhelyezkedése is változott az építkezések következtében, szabályosabb alakja lett, a kóbor rövid ágai megszűntek. (lásd 9. ábra) A Zámori-patak pedig ekkoriban kezd megerősödni. Megnő a vízhozama, és több kisebb mellékága is kialakult. A szántóföldek és szőlősök egy része elhagyatottá vált, nem volt, aki művelje, így ezek megszűntek, és megnőtt a gyepes területek aránya.

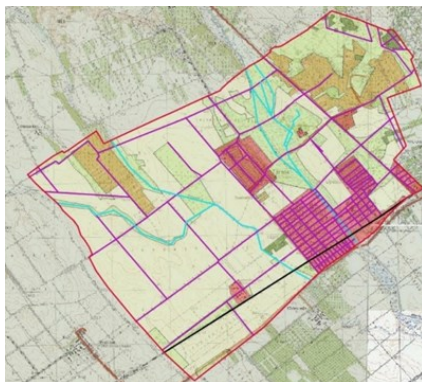
Uradalmi gazdaságok működtek, melyek közül Tárnok Károlyi gróf birtoka volt. (URL13)



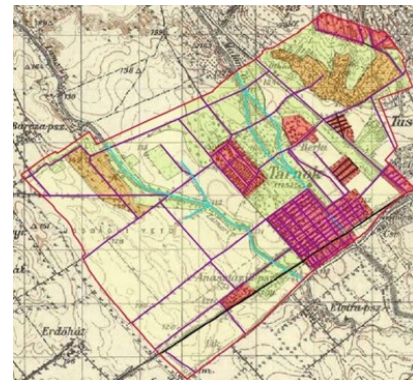
7. ábra Tárnok népességváltozása 1783-2019

A II. világháborút követően építési hullám indult meg a térségen. A szántóföldek aránya újra növekedésnek indult, közel 60%-ra áll be újra a területi aránya. (lásd 8. ábra) A szőlősök pedig visszább szorulnak, két nagyobb csomópontban összpontosultak eleinte, de később csak az Öreg – hegy területén sikerül megőrizni. Gyepes területeket, kis ligeteket alakítottak ki, amelyek összekötötték a beépített lakóövezeteket. A Zámori patak vonala ekkoriban kezdett

hangsúlyosabbá válni, vonala mentén gyepes kis övezetek alakultak ki. A szalagparcellás rendszer megőrzésével terjeszkedett a lakóövezet, bár ekkoriban csekély mértékű volt a növekedés. Azonban a lasokosság száma ebben az időben kezdett jelentősen növekedni, a 40es évekhez képest a másfélszeresére emelkedett. Ahogy az 8. ábrán is látható, a patakok elágazásai, medervonala látványosan változott, az épített úthálózat pedig folyamatosan bővült újabb szakaszokkal, illetve a földutakat aszfalt váltotta fel.



9. ábra Tárnok területhasználati 1876-ban (III. Katonai felmérés - mapire)



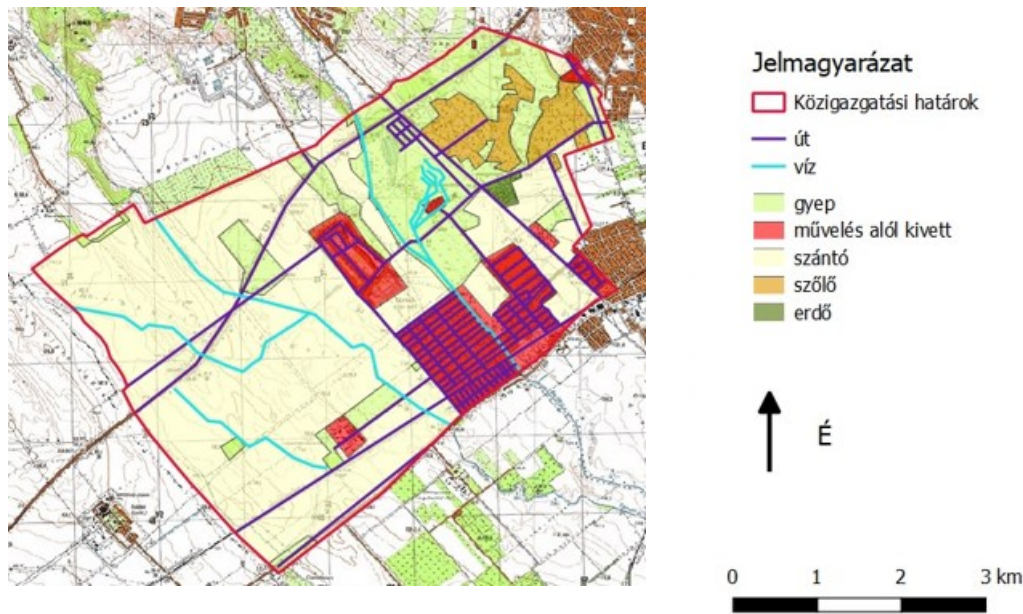
8. ábra Tárnok területhasználati 1941-ben (IV. Katonai felmérés - mapire)



1. kép 1979-es légifotók OSM térképre illesztve (fentrol.hu)

Az 1980-as évekre nagy lakóövezetek alakultak ki, valamint továbbra is fontos szerepet játszottak a mezőgazdasági területek. (lásd 10. ábra) Nagytáblás művelésű szántóföldek, valamint szőlősök figyelhetők meg. A településen már többnyire aszfaltozott utak vezetnek végig, a vasútvonal és az M7

autópálya is áthaladt rajta. Számos fás terület található, bár ezek általában csak kisebb erdőfoltok. A város népessége ezekben az években jelentősen megnőtt, ekkoriban lépte át az 5000 főt a lélekszám. (lásd 7. ábra) Bár a városban a patakok és vízfelületek vonzó látványt nyújtottak, a mocsaras és belvizes területek problémákat is okoztak. A város szerkezete gyakorlatilag két részre oszlik, mivel a lakóterületek főként a központi területektől északkelet felé terjednek, míg a másik területegyüttesben a szántóföldek dominálnak.



10. ábra Tárnok területhasználata 1980-ban

Jelenleg Tárnok szabályos úthálózattal rendelkezik, mely alól az Öreg-hegy kivétel, nagy lakóvezettel rendelkező település, ahol mai napig jelentős a mezőgazdaság, szántók. Mára Tárnok túlnyomó részén aszfaltozott utak vezetnek végig, mind a vasút, mind az M7-es autópálya áthalad a közigazgatási területén. A próbálkozások eredményeképp több fás terület alakult ki, de csak kis erdőfoltokról beszélhetünk itt. (URL5)

Az itt élők száma az előző időszakokhoz képest jelentős gyors növekedésnek indult, mára 10 000 fölé emelkedett a lélekszám. (lásd 7. ábra) A szőlőföldeket teljesen felszámolták, területén lakóházakat kezdtek építeni. A talaj nagyon jó termőképessége ellenére, a mezőgazdaság újra háttérbe szorult, így a szántók aránya újra 60% alá esett. A mindennapi életben a patakok vízfelületei ugyan gyönyörű látványt nyújtanak, de sok problémát okozhatnak a mocsaras, belvizes területek és a talajvíz okozta kisebb földmozgások miatt. A város szerkezete szinte teljesen kettévált, a középső területektől északkelet felé húzódnak főként a lakóterületek, valamint a zöldterületek, míg a másik területegyében a szántóföldek a jellemzőek.

1.2 Természeti, táji adottságok

Tárnok természeti és földtani adottságai

Tárnok az Érd-Ercsi hátság kistáj része. A település hordalékkúpsíkságon helyezkedik el. Mérsékelt meleg, száraz éghajlatú terület, nagyobb esőzések csak nyáron jellemzőek. Felszínét lösztakaró fedi, amelyen jó minőségű mezőségi talaj képződött, ezáltal jó minőségű mezőgazdaságra alkalmas terület. Jó a talaj vízelvezető képessége és szerves anyagokban gazdag. Potenciális vegetációk szempontjából főként tatárjuharos lösztölgyes dominál, csupán az Észak-Keleti csücskében található egy erősebb folt, amely illír molyhostölgyes karszterdő. A patakok, vízterületek mentén pedig ártéri ligetek, és mocsári növényzet található. (KVP. 2017)

Löszpusztagyep és szálkaperjés erdőssztyeprét is megfigyelhető, olyan fajgazdag kistájon helyezkedik el, amely elsősorban löszflóra elemeit őrzi. 600-800 faj fordul elő, melyből 40-60 védett. (Dövényi Zoltán 2010)



2. kép Nedves gyepek a Zámori- és a Benta-patak mentén

Az állatvilága nem túl jellegzetes, egyedül vízi élővilágában tűnnek ki honos védett halfajai a Benta-patakban, melyek a réti- és vágócsík, valamint a szivárványos ökle, de egyéb halfajokban is bővelkedő vízfolyás. Vízrajzhoz köthető adottságait a következő témában részletezem. (Dr. Hunyady Attila 1980)

1.3 Tárnok felszíni vizei

Tárnok felszíni vizekben gazdag település, vízrajza szinte a teljes területet behálózza. Legjellemzőbben kisvízfolyások, patakok figyelhetők meg. Tavak terén azonban szegényesnek nevezhető, ugyanis a Benta-tó az egyetlen jelentősebb, ezen kívül csak aprócska mesterséges tavakkal találkozhatunk magánterületeken belül kialakítva.

A római vízrendezések szerkezeti emlékeit a patakok ma is őrzik sok helyen. A patakok szabályozása, és az ivóvízhálózatok kiépülése következtében a vízszolgáltató szerepük

lecsökkent. A települési táj arányának növekedésével a vonalas műszaki infrastruktúrák megjelenése is együtt járt. A beépült területek többségének nincs közvetlen kapcsolata a vízfolyással, mivel közlekedési és közműterületek választják el egymástól őket. (Báthoryné Nagy Ildikó Réka 2009)



3. kép Benta-patak feletti közművezetékek

Természetföldrajzi szempontból a Közép-Dunai vízgyűjtőhöz tartozik, a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság fennhatósága alatt, a Tétényi- és Érd Sós-kúti-fennsík déli részén, a Benta-patak mentén.

Fekvéséből adódóan mérsékelten vízkárveszélyes a terület, azonban a szélsőséges csapadék nagy problémákat tudott okozni a múltban, és okozhat is még a jövőben. A KDVVIZIG felügyeletével 2011-ben fejezték be a Benta-patak vízkárveszély csökkentő meder rendezését.

1.3.1. Kisvízfolyások

Tárnokon a két legjelentősebb vízfolyás a Zámori-patak és a Benta-patak, de ezek mellett több kisebb, névtelen patak is fellelhető. Helyenként széles, nedves rétekekkel körülvett jelenkori képződmények. (látsd 11. ábra)



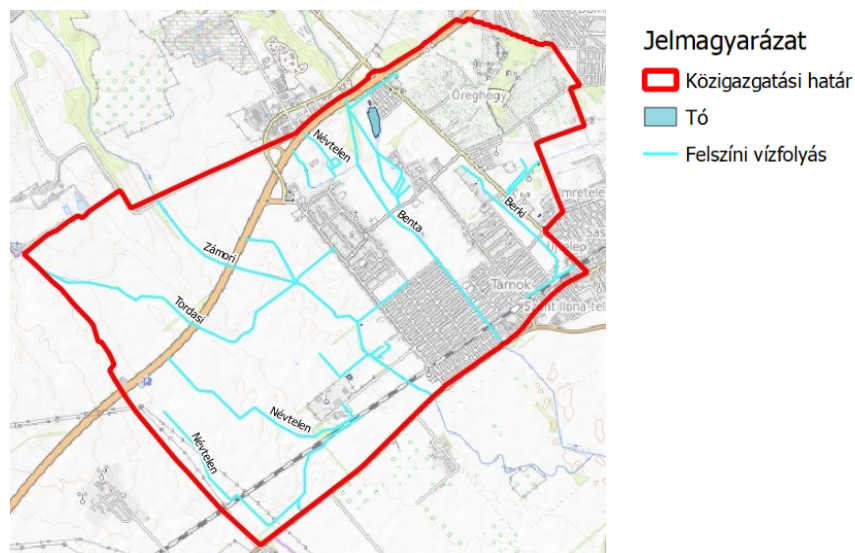
4. kép Zámori- és Benta-patak kiszáradt mellékágai

A gyenge kis patakocskától közepes folyóig terjedő, váltakozó hozamú Benta-patak, mely a Pecató területén is átfolyik, az egyik legjelentősebb vízfolyása a területnek. Tinnye határában 230 m tengerszint feletti magasságból ered, egyes szakaszain más-más néven ismerik, a Biai-tóba ömlő szakasza Békás-patak, Tárnokon pedig Bara-patak néven is előfordul a feljegyzésekben. (URL10)

A környező területeken a felszínhez közel helyezkedik el a talajvíz, ezért több helyen a felszínen is előtűnik, mocsaras, lápos réteken, valamint nyáron kiszáradó vizenyőket táplálva. Nagyon szélsőséges a hozama, és a vízjárása a vízfolyásoknak, nyári időszakban egyes mellékágai akár teljesen kiszáradnak, de hosszas esőzések idején újabb kis mellékágak is alakultak már ki.

A vízminőséget veszélyeztető tényezők:

A legnagyobb terhelés a Benta-patakot éri, melynek vizét már a fokozottan szennyezett kategóriába sorolhatjuk. Nagy mértékű ipari eredetű szennyvízterhelés éri a kisvízfolyást. A Százhalombatta Dunamenti Erőmű Zrt. hűtővíz bevetetéséből kifolyó használt víz is ezen patakon keresztül jut el a Dunába, melynek hőfoka akár a 23 Celsius fokot is elérheti. A hatásai ugyan kis mértékben, de más szakaszain is megfigyelhetők. Ennek az engedélyezett terhelése 2019-ben 125 millió m³/év volt. (VGT3. 2022)



11. ábra Felszíni vizek Tárnok területén (OSM alaptérkép)

A specifikusan ide ható veszélyeztető tényezők mellett általános behatások is érik, amelyek a település összes természetes vizére egyaránt hatnak. Az illegálisan lerakott hulladékok sok helyen előfordulnak, szinte az összes hulladéktípust felsorakoztatva. Ezek akár nagyobb darabokban, akár tartalmából kioldódva mosódnak be a szennyeződések a vizekbe. A

vízgyűjtő területén folyó mezőgazdasági művelések mellékhatásaként különféle vegyszerek, műtrágyák, gyomirtók, növényvédőszer, permetszerek mosódnak be a talajba az esőzések során, bejutva a talaj- és felszínvizekbe egyaránt. A mezőgazdaság mellett a kialakuló foszforterhelésért szintén felelős még a talajerózió, az állattartás melléktermékei, valamint a Benta-tó halastó vizének leeresztése is. (URL3)

A Patakmedrek nem megfelelő karbantartása, a kaszálások hiánya a vízszállító képesség csökkenéséhez vezethet a vízfolyások egyes szakaszain. Az M7-es autópályán felgyűlő szennyezett csapadék folyóvizekbe jutása, illetve a közlekedésből származó por, és apró szemcsés szennyeződések bekerülése.

A településen szivattyúzott szennyvíz ürítőhely is a jelentős károsító hatásokkal bír. A kis vízhozam miatt a vízfolyások öntisztulása kevés, szinte jelentéktelen. (KVP. 2017)

1.3.2 Tavak

Tárnok közigazgatási határain belül természetes állóvíz nem található, a Tárnoki horgásztó a tőzegbányászat következtében alakult ki a hatvanas évek során, a vízmélysége átlagosan 1,5 m, alapterülete pedig megközelítőleg 300 m X 60 m. A Tárnokvölgye Horgász Egyesület tartja karban a területét, tisztítják, kezelik a növényzetét, már évtizedek óta működik horgásztóként. (KVP.2017)



5. kép Benta-tó

A tó vizét a Benta-Patakból táplálják. A horgászati lehetőség mellett olyan vizes élőhelyként jelenik meg, amely a környéken máshol sehol nem lelhető fel, ezért környezetét helyi védettség alá helyezték. Más jelentősebb méretű tó nem található a településen, csupán magánterületeken fordulnak elő elvétke kisebb kertitavak.

1.3.3. Talajvíz

Magyarország vízgyűjtőgazdálkodási terve alapján összesített minősége „gyenge” besorolásba került, amely a második legrosszabb besorolási kategória. Egyaránt rossz a mennyiségi, és a

minőségi értéke is. Sok szennyező hatás éri, melynek egyik fő forrása mezőgazdasági művelések közben használt vegyszerek, permetszerek beszivárgása a talajba.

Átlagosan a talajvíz fajlagos mennyisége kevés, mélysége nagyon változatosan, leggyakrabban 2-5 méteren megjelenik, de egyes területeken akár 1 méter mélységig is feltörhet. Az elmúlt években folyamatosan romlott a talajvíz minősége, amelynek legfőbb okai az intenzív mezőgazdasági igénybevétel, valamint a részleges csatornázatlanság, amely Tárnok ÉNy-i részén a legjellemzőbb. A mennyiségi és minőségi védelmét a felszín alatti vizeknek a felszín alatti vizek védelméről szóló 2019/2004.(VII.21.) kormányrendelet alapján fokozott odafigyeléssel kell kezelni. (KVP. 2017)

1.3.4. Talajt, talajvizet veszélyeztető tényezők

A külterületeket nagytáblás gazdálkodás jellemzi. A nyílt területeken a szél okozta defláció és a lejtők eróziója a felső rétegeket erősen károsítja, tápanyagtartalmuk csökken. A fő közlekedési utak következtében lerakódott toxikus anyagok, szennyeződések nagyban károsítják a földeket az út tengelyétől viszonyított 100-100 méteres sávon. A talajokat szennyezi a nem megfelelően kialakított szikkasztókból, és emésztőkből elszivárgó szennyvíz is. Több övezetben is folyamatos a terhelés a szennyvízhálózat hiánya miatt. Az illegális hulladéklerakatokból az esővízzel sok szennyező anyag mosódhat be, veszélyes hulladékokat is tartalmazhatnak, lebomlásuk biológiai úton nem minden esetben megoldható. Az illegális szennyvízkivezetések nem csak a talajt, de a kutakat, talajvizeket is súlyosan károsítja. (KVP. 2017)

1.3.5. Csapadékvíz elvezetés

A talajvíz utánpótlását csapadékvizek biztosítják, azonban a rendezetlen elvezetésük problémát okoz a város teljes területén. Nagy esőzések során „összefüggő elvezető rendszer hiányában” sok városrész víz alá kerülhet. A magas talajvízszint és a meglévő elvezető rendszerek karbantartásának hiánya is problémákat okoz. Az esővízelvezető rendszerek elavulttá váltak a településen, valamint a vízrendezési tervek sem elegendőek a problémák kezelésére. Nagy problémát jelent még az is, hogy nincsenek jól elkülönítve a csapadék- és

szennyvízelvezetők, a tiltások ellenére sok helyen beleengedik őket ugyan abba az elvezetőbe. Az ár- és belvízvédelmi tervek elavultak, nem felelnek meg az aktuális állapotoknak. (URL4)

Csapadékvíz elvezetés leggyakrabban nyílt rendszerű árkokon keresztül történik. Azonban hordalékfogók nem lettek beépítve, így nagyobb esőzések során gyakran kiöntenek az árkok.



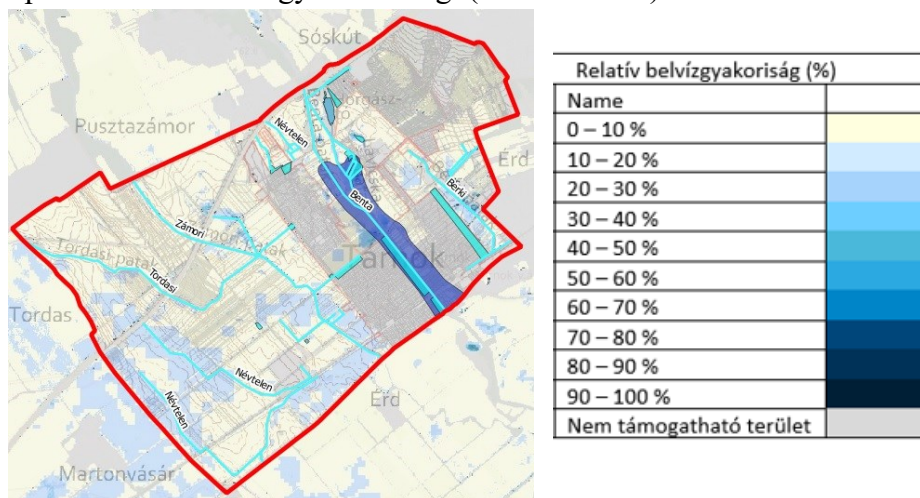
6. kép Út menti esővízelvezető árkok feltöltődése és hiánya

Az önkormányzat évente karbantartja a fő árkokat, de többnyire ez kevésnek bizonyul, főleg mivel több szakaszon betömtek az árkokat kényelmi és egyéb ismeretlen okokból. A Benta-patak mederrendezése során növelték a vízszállító kapacitást. Tetővizet gyűjtését tartályokban javasolják öntözővízként való felhasználásra. (KVP. 2017)

1.3.6. Időszakos vízzel borított területek

Belvíz, árvíz

A csapadékvíz elvezetése, valamint a patakok medrének megfelelő állapotának fenntartásáért, karbantartásáért az önkormányzat felel a közigazgatási határokon belül. Belvíz leggyakrabban a település déli felében figyelhető meg. (látsd 12. ábra)



12. ábra Bel- és árvízveszélyes területek (OSM alaptérkép)

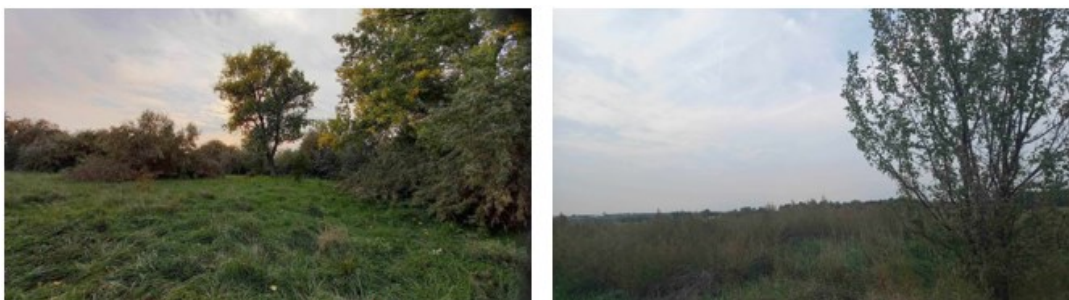
Ennek részben oka lehet, hogy a felszíni vízhálózat sűrűbb ezeken a részeken, illetve domborzatilag is ez a rész fekszik a legalacsonyabban. A tengerszint feletti magasság az észak-nyugati és észak-keleti egységek felé haladva emelkedik. A település történetében sokszor pusztultak el a lakóterületek egyes részei, főleg a Benta-patak környezetében a tavaszi jégolvadás, és esőzések következményében kialakult árvizektől. Ahogy a 12. ábrán is látható, az árvízvédelmi területet is ide helyezték el. Tárnok rendelkezik ugyan árvízvédelmi tervekkel, melyeket a kutatásom során fel is dolgoztam, azonban ezek mára már elavultak, felülvizsgálásuk, aktualizálásuk célszerű lenne.

1.4. Településszerkezet

Térképes vizsgálatok során megfigyeltem miként épül fel a település szerkezete. Mennyire kapcsolódnak egymáshoz az egyes egységek, milyen elemek építik fel. Figyelembe vettem a zöldfelületeket, vizes élőhelyeket, mezőgazdasági hasznosítás alatt álló földrészeket, valamint a lakóterületet is. Annak érdekében, hogy összetettebb képet formálhassak a szerkezetéről, a NÖSZTÉP térképet is felhasználtam adatok kigyűjtéséhez. (lásd 13. ábra)

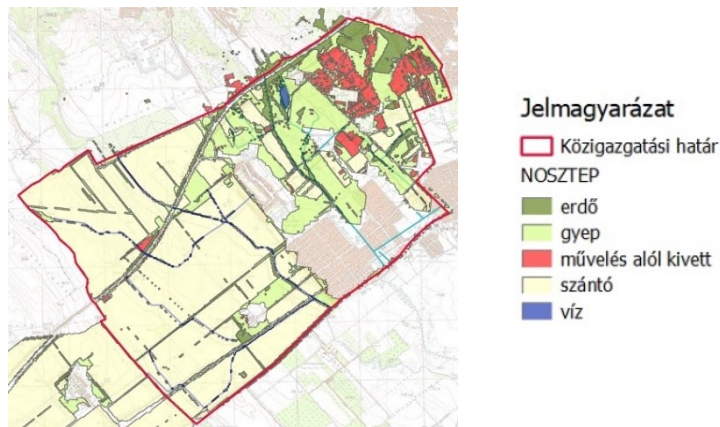
Zöldfelületek

Tárnok értékes zöldfelületekben gazdag, a Benta-patak völgyének nedves rétjei, ligeterdei, a sziklagyepek az Öreg-hegy száraz területein, fenyőerdők, vízfolyások, az árokmenti zöldfelületek, valamint a Horgásztó környezete, mind a település egyedi élőhelyeiként jelennek meg. Kiemelkedő érték, hogy ökológiai folyosó és magterület található Tárnok területén. (lásd 23. ábra) Mivel közösségi zöldterületek nincsenek, ezek a zöldfelületek még értékesebbek, jelentősebbek a település életében.



7. kép Ökológiai hálózat magterületén készített képek

A településen keresztül folyó Benta-patak váltakozva hol természetes, hol mesterséges mederben halad, a lakóterület mentén többnyire betonmeder jellemzi, többnyire felszínen, nádasokkal tarkítva, ezzel élőhelyet teremtve.

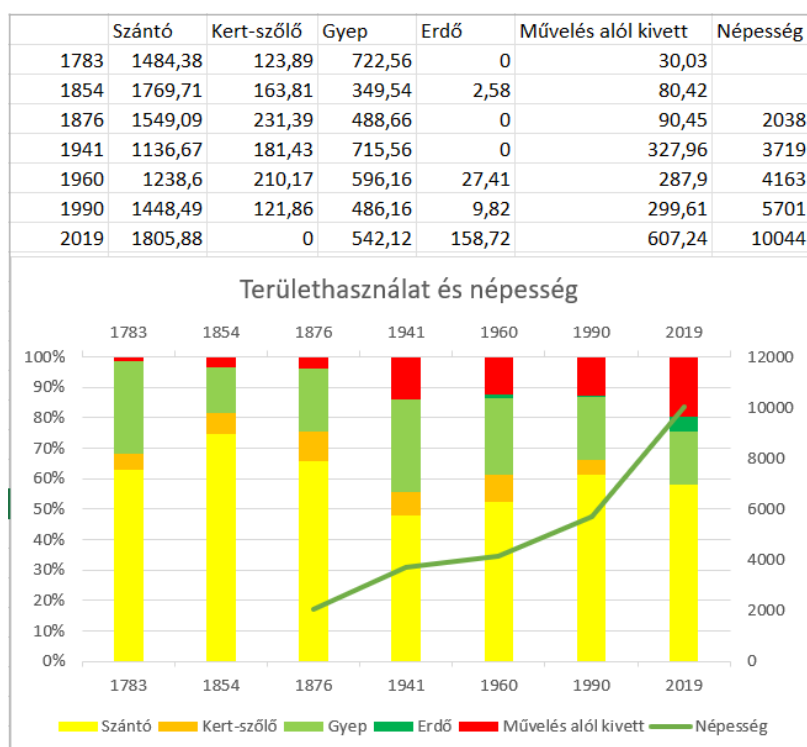


13. ábra Településszerkezet (OSM alaptérkép)

A patak természetes állapotban megmaradt területei a legértékesebbek, ahol az ökológiai hálózatban teljes szerepet tudnak betölteni.

A település területén nem feltétlen kapcsolódnak egymással, az Ökológiai folyosók és a patak völgyek különálló egységeket alkotnak. A lakóterületek közti zöldfelületek fennmaradását a mozaikos szerkezet segíti elő, bár ezek jellegtelenek, idővel beépülésre kerülnek. Tárnokon három nagyobb zöldfelület található, amelyek korlátozottan közhasználatúak, ezek a focipálya, a játszótér és a temető. A focipályát egy fasor választja ketté, így két külön használható része van, illetve a Ligeten az Egészség ház mögött találhatóak még sportpályák. A zöldsávok hiányosak, növényzetük gyér, kis diverzitású, nem feltűnőek. A településen három temető található közel egymáshoz, mind jól karbantartott, jól elkerített, azonban növényzetük gyér, diverzitásuk kicsi. A játszótér területét szintén a gyér növényzet és az egyhangúság jellemzi. Tértárolás nem jellemző, inkább a régebbi lakórészekben találhatóak fasorok, illetve az újonnan benépesülő részeket kezdik lassan fásítani, de hiányzik az egységes utcakép. (KVP. 2017)

Tárnok nyugati felén nagy kiterjedésű mezőgazdasági területek figyelhetőek meg, köszönhetően a kiváló talajnak, és az ideális jellemzően sík terepadottságoknak. A nagytáblás művelésű földeket Anasztázia-major állattenyésztő telepe töri csak meg délnyugaton. A szántóföldeken az árkok lefutása és a patakok mentén figyelhetőek meg mezsgyék. Ez a felépítési forma kedvezőtlen helyzetet hoz létre az ökológiai kapcsolatok, és az élőhelyek számára. Az erdősávok és mezsgyék csak kis foltokként fordulnak elő, önálló rendszert nem tudnak alkotni, csupán a mezőgazdasági táj elemeiként jelennek meg, amely látványát már évszázadok óta ez a forma határozza meg. (TAK. 2017)



14. ábra Területhasználat arányainak változása 1783 és 2019 között Tárnokon

Közel háromszáz éve művelnek szőlőt Tárnokon. (lásd 14. ábra) Az első szőlős gyümölcsöskert a Zapánszky délkeleti oldalán lett kialakítva, majd később az Öreg-hegy vált nagy szőlőssé. Présházakkal ellátott aprótelkes pincesorok jellemzik ezt a területet, melynek alapjául az egykori kőbánya járatai szolgáltak. Mára az Öreg-hegy szerkezete mozaikossá vált, a szőlők hétvégi- és lakóházakkal keveredtek, a természet sok helyen megszűnt, vagy lecsökkent. Annak ellenére, hogy egyre többen választják lakhelyül a Szőlő-hegyet, újra népszerűvé vált a természeti célú hasznosítás. (TAK. 2017)

1.5 Tervelőzmények áttekintése

A településen jellemző a lakótelepes, családi házas beépítés, amit az úthálózatok, vízhálózat és terepviszonyok befolyásolnak. A település két különböző talajjal rendelkezik, ahol a sík területeken lösztölgyesek voltak, míg a meszes területeken karszterdők. A meszes talaj kiváló

mezőgazdasági hasznosítást tett lehetővé. A település három fontos vízfolyásának a Benta-patak, Zámori-patak és Tordai-patak, amelyeknek a völgyei változatosak. Az Öreg-hegyen kőbányát működtettek, amelyet később a pincesorok kialakításához hasznosítottak. A kibányászott köveket is felhasználták a megépítésükhöz, valamint olyan részeken is létesítettek pincéket, melyek egykor még a bánya területéhez tartoztak. A kőbányászat hatása az építészeti stílusban is érvényesült. A szőlőtermesztés és borászat is fontos volt és ezek hagyományai még ma is érezhetők. A területen a sziklagyepek egyedi élővilágát is megfigyelhetjük, de az ide telepített fenyvesek és invazív növényfajok veszélyeztetik őket. Az erdők és invazív fajok visszaszorítása fontos a sziklagyepek védelme érdekében. (TAK. 2017)

Benta-patak rehabilitációja

Azért foglalkoztam kiemelten ezzel a rehabilitációval, mivel a településen ez volt a legnagyobb vízfolyást és környezetét befolyásoló beruházás. A munkálatok több szempontból is változásokat eredményeztek a patak környezetében.

A Benta-patak rehabilitációját a Közép-Magyarországi Operatív Program keretében finanszírozták, összesen 739 millió forintból. Az Európai Unió 85%-ban támogatta a projektet, míg a maradék 15%-ot hazai forrásokból fedezték. A munkálatok eredményeként a patak vízzállítóképessége jelentősen megnőtt, csökkentve ezzel az árvizek veszélyét, és biztonságosabbá téve közel 100 000 ember mindennapi életét. Az intézkedés azért vált szükségessé, mert a hosszú ideig tartó, erős esőzések rendszeresen okoztak problémákat a településen, gyakoriak voltak a kiöntések. A patak vízzállítóképessége sok helyen csupán a fele volt annak amekkorára az igények szerint ténylegesen szükség lett volna, ezáltal az árvíz veszélye is megnőtt ezeken a szakaszokon. A munkák során az iszapot kikotorták a patak medréből, és ezt elterítve erősítették, magasították az oldalfalakat. Betonelemekkel megerősített mederszakaszokat is alakítottak ki. A part menti területeket füvesítették, ami nem csak a küllemén javított, hanem a víz minőségén is javított a bemosódások csökkentésével. Emellett halbölcsőket is telepítettek a halállomány megőrzése, felerősítése érdekében, különös figyelmet fordítva a védett halfajokra, mint például a vágócsík, réticsík és szivárványos ökle. (NFÜ. 2011)



8. kép Benta-patak szakaszai

1.6 Területi vonatkozású szabályozások

Azért vizsgáltam a területi szabályozásokat, ugyanis ezek is befolyásolták a település szerkezetének kialakítását és hatással voltak a folyóvizekre és a védett, értékes területekre is.

A táj és a természeti környezet védelmére vonatkozó előírások

Természetközeli élőhelyek és védett területek: Ezeknek az élőhelyeknek és területeknek az állapotát fenn kell tartani, és biztosítani kell az állatok vonulási útvonalait és folyosóit.

Ökológiai folyosók: Az Országos Ökológiai Hálózat által lehatárolt ökológiai folyosó területén közterületen csak a meglévő parkolók, kerékpárutak és parti sétányok karbantartása, felújítása engedélyezett, újak nem telepíthetőek, valamint erdők, zöldterületek és zöldfelületek alakíthatók még ki. Más jellegű építmény nem helyezhető el. Ezek az előírások azt a célt szolgálják, hogy megőrizzék a természeti környezetet, az élőhelyeket és az ökológiai folyosókat, valamint elősegítsék a biodiverzitás védelmét és a fenntartható tájhasználatot.

(HÉSZ. 2014 A táj és a természeti környezet védelmére vonatkozó előírások)

Belvízzel veszélyeztetett terület

A belvízzel veszélyeztetett területek jelentős kockázatot hordoznak, amelyeket figyelembe kell venni a tervezés és építés során. Az építkezésre vonatkozó előírások közé tartozik, hogy az ilyen területeken csak a geotechnikai jelentésben előírtak szigorú betartásával lehet építkezni. Figyelembe kell venni a talajvízállásának geológiai jellemzőinek összessége mekkora kockázatot hordozhat építkezés esetén. Ez biztosítja, hogy az építési tevékenység ne veszélyeztessék a területet és a környezetet hosszú távon. (HÉSZ. 2014 Belvízzel veszélyeztetett terület)

A csapadékvíz elvezetésére

Nyílt árkos rendszerek: A már korábban kialakított elvezetőket meg lehet tartani fenntartás mellett, azonban az új kialakítások már csakis zárt rendszerrel történhetnek az útburkolatokkal egyidőben kialakítva. Ha valahol zárt csatornába kötik át a hálózatot, hordalékfogó aknát kell beépíteni a rendszerbe a tisztíthatóság érdekében. Külterületen minimum nyílt árkos rendszert kell kialakítani a végbefogadóig, melynek karbantartásával elvezetőképességét fenn kell tartani. Felszíni vizek esetén vagy helyszíni szikkasztást kell alkalmazni, vagy pedig el kell vezetni a befogadóig. Ezek az előírások a csapadékvíz kezelésének hatékony és környezetbarát módjait szabályozzák, és hozzájárulnak a környezet védelméhez és a vízminőség megőrzéséhez. (HÉSZ. 2014 Közművek és hírközlés előírásai)

A helyi vizek védelme érdekében szigorúan tilos szennyvizet engedni a természetbe. Azokon a részeken, ahova a csatornahálózat meg nem lett bevezetve, zárt szennyvíztározókba kell gyűjteni, melyek állapotát ellenőrzik. Valamint a település teljes területén tilos a szikkasztása.

(HÉSZ. 2014 Közművek és hírközlés előírásai)

Az ipari területeken felgyülemelő vizet mielőtt a közút menti szikkasztókba vezethetnék, mechanikai tisztítás alá kell vetni, és amennyiben szükséges, belső záportározók segítségével kell lassítani a kifolyást. Csak a tisztítást követően kezdődhet meg a szikkasztása. (HÉSZ. 2014 Közművek és hírközlés előírásai)

Beépítésre szánt területen csak olyan épületet húzhatnak fel, amely hosszú távú emberi tartózkodást szolgál, és teljes közművesítés esetén csatornázott, részleges közművesítés esetén pedig egyedi biológiai tisztítórendszerrel ellátott. Zárt medencéjű szennyvíztároló medencék csakis átmeneti megoldásként használhatóak. (HÉSZ. 2014 Építés általános szabályai)

A település eredeti szerkezetének megőrzése érdekében különböző mezőgazdasági területhasznosítási kategóriákat határoztak meg, mint például az általános mezőgazdasági terület, farmgazdasági terület, védendő tájhasználatú mezőgazdasági terület, kertes mezőgazdasági terület, öreghegyi kertes mezőgazdasági terület és pincesorok mezőgazdasági terület. Ezek a meghatározott területek, melyek szerkezetének megtartása kötelező, segítik a település jellegzetes formavilágának megőrzését. (HÉSZ. 2014 Gazdasági területek övezeteinek általános előírásai)

Ezek a szabályok biztosítják a patakmenti élőhelyek megóvását, hogy a védett területekre ne építhessenek új elemeket. A beépítések elkerülését ajánlják árvíz, és belvízveszélyes területeken, de amennyiben ez nem lehetséges, akkor is szigorú feltételeknek kell megfelelni az építkezés során. Valamint elősegítik a vizek és talajok szennyezésének visszaszorítását, állapotuk megőrzését.

2 Vizsgálat

A vizsgálat során a szakirodalmi információk, és a katonai térképek összevetésével tárom fel Tárnok múltbéli, és jelenlegi adottságait, hogy milyen irányba haladtak változásai, illetve a jelenlegi fejlődési irányát. Megvizsgálom a területhasználati viszonyait, felszíni vizeit, szerkezeti felépítését, értékeit és konfliktusait.

Nagyrészt lösztakaró borítja a területet, barnaföldek, barna erdőtalaj, és réti tőzeges talajok is. Kiváló a vízgazdálkodási tulajdonságuk is, ezért túlnyomórészt mezőgazdasági használatban

szántóként hasznosítják. A patak völgyekben a megnövekedett szervesanyag-tartalom hatására üledékes réti talajok alakulnak ki, rosszabb vízmegtartási képességekkel. A lakóterület mentén pedig löszös földek, és réti talaj a legjellemzőbb. (KVP.2017)

Tárnok nagyközség Magyarország középső részén, Pest megye területén, Budapesttől délnyugati irányban 20 kilométerre található, az Érdi kistérséghez tartozik 2007 óta. (lásd 1. ábra) A település nyugati határa Pest megye és Fejér megye határa is egyben. Tájszerkezetiileg 2 fő részre osztható, egy sűrű lakóterületre, valamint egy nagy mezőgazdasági területre. A Duna vízgyűjtő területén, a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság fennhatósága alá tartozik. (VGT3. 2022)

A Település legjelentősebb vízfolyása a Benta-patak megközelítőleg sík területen folyik át Biatorbágytól eredve Százhalombattáig, majd a Dunába torkollik. Ahogy végig haladunk a vonalán, nagy területű vizes rétekkel, sűrű nádasokkal, és füzesekkel is találkozhatunk.



9. kép Benta-patak menti nádasok

2. 1 Patakok nyomvonalának és környezetük területhasználatának változásai

A nyomvonalak és területhasználatok vizsgálata során célszerű azt is figyelembe venni, hogy merre helyezkedett el a lakóterület, mik voltak a vonzástényezői. Mikor mekkora népességgel és milyen szerkezetben laktak itt, mekkora befolyással volt rájuk a víz, ami köré letelepedtek. Valamint, hogy melyik vízfolyások voltak megfigyelhetőek már a vizsgált időkben is, melyekkel lehettek kölcsönhatásban.

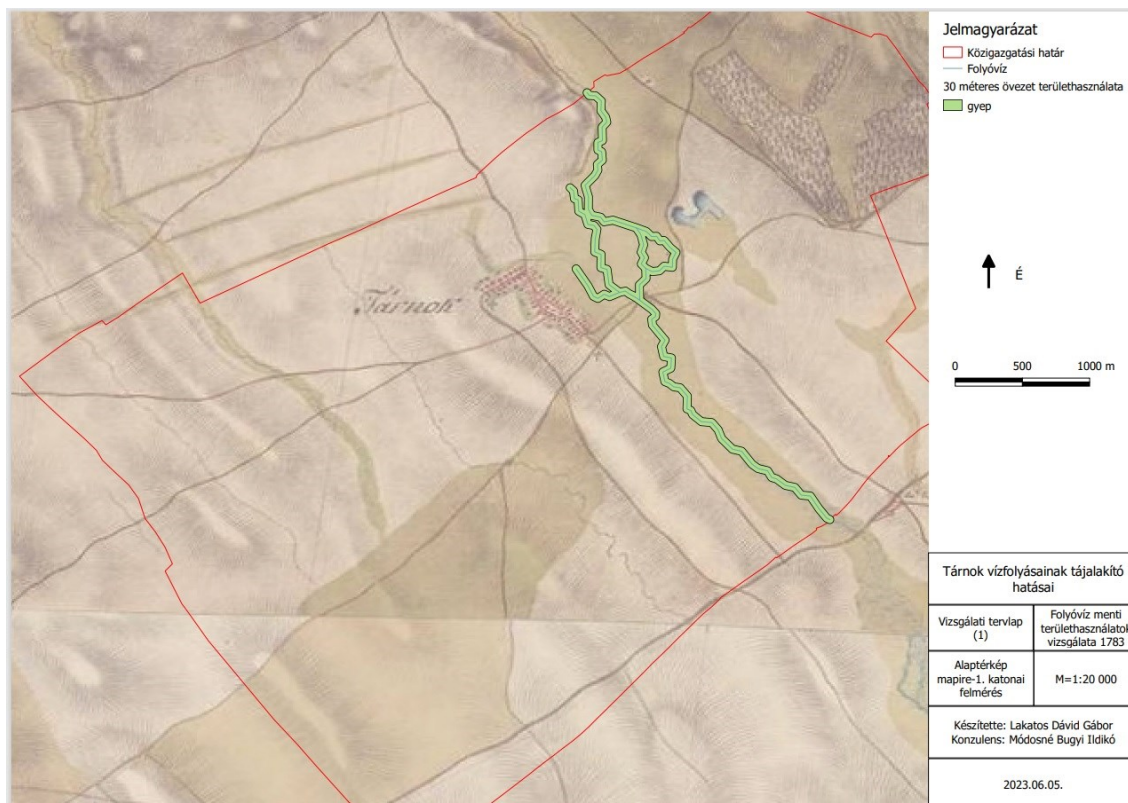
Kezdetben Tárnokon a Benta-patak melletti széles, sík terület, nedves rétek, dél felől védelmet nyújtó domboldalak letelepedésre kiváló helyzetet teremtettek. A fennsík mészkövének bányászatát a közelben letelepedett rómaiak kezdték az I-IV. században, majd az Árpád korban több kis falura oszlott ez a terület, később azonban a török hódoltság idején szinte teljesen elnéptelenedett. A XVIII. század elején kezdték el újra benépesíteni, főként lengyel, szlovák és magyar családokkal, ekkor a település központja a Bentát átszelő híd közelébe a jobb partra koncentrálnak. (TAK. 2017)

Folyóvizek változása

A térképes feljegyzések alapján eleinte csak a Benta-patak volt megfigyelhető Tárnokon, a Zámori-patak 1882-ben lett először feltüntetve a térképeken. A Benta mellékágai az évek során változatos elhelyezkedésű medervonalat mutatnak, ingadozva hol kisebb, hol nagyobb kiterjedéssel. Jelenkori állapotában a legszétágazóbb, valamint egy mesterségesen kialakított tavat is táplál. A Zámori-patak eleinte nem rendelkezett mellékágakkal, csak egy vonalon folyt keresztül a településen. Az 1950-60 évek feljegyzéseitől figyelhető meg az első mellékága, majd az évek során egyre több alakult ki. Jelenkori állapotában a legnagyobb, mellékágaival együtt a település területének közel felét behálózza. Kezdetben megközelítőleg csak a terület ötödén folyt át felszíni víz, azonban mára már egész települést vízfolyásokban gazdag.

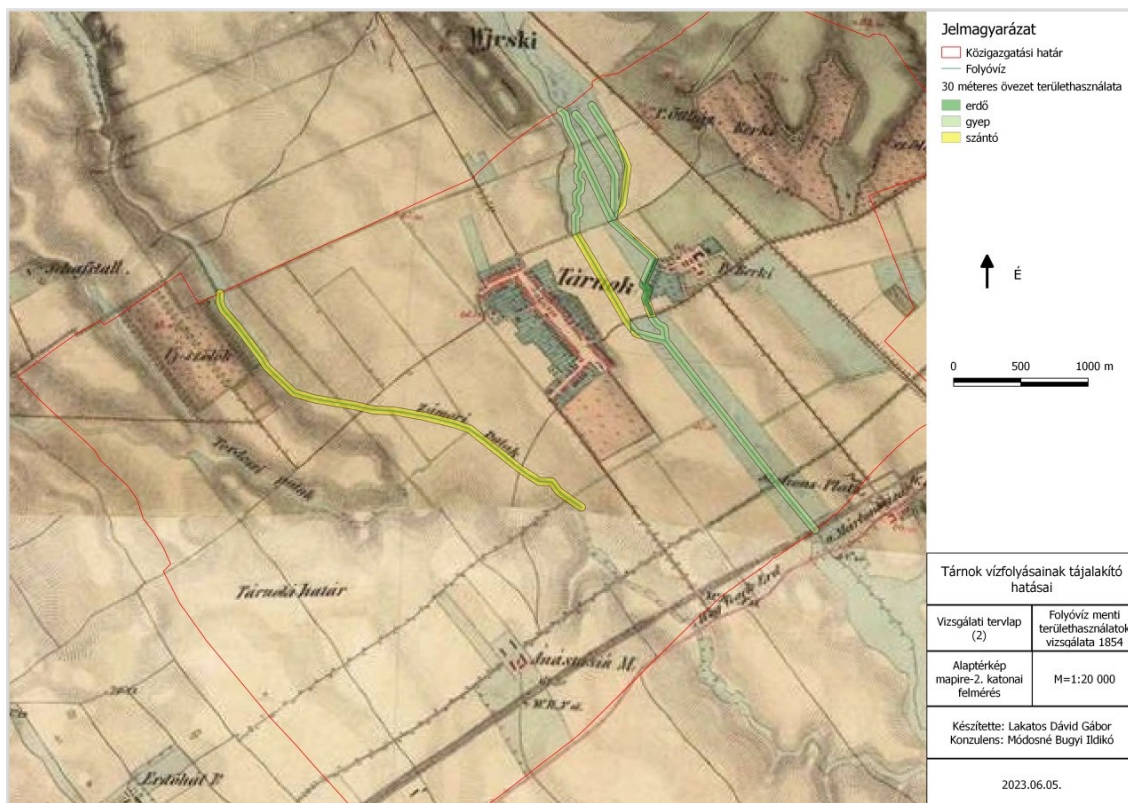
Tárnok a Duna egykori árterületén található, Magyarország kistájainak katasztere szerint pontosítva a Tétényi-fennsíkon, a Dunántúli-középhegység nagytáján terül el. A talaj fő építőelemei az alsómiocén homok, kavics, szarmata mészkő, pannon üledék, leggyakrabban löszös felső réteggel. (KVP. 2017)

Tárnokon a katonai felmérések térképeit, valamint az OSM térképét alapul felhasználva jelöltem ki az egyes időszakokban a fellelhető felszíni vízfolyásokat és azok medervonalát. Ezen vonalak mentén jelöltem ki a patakok mentén 30 méteres védősávot, melyeknek a területhasznosítását vizsgáltam. Az időszakok kiértékelt eredményeit összevettem, változásukat grafikonokon jelöltem. Majd jelenlegi állapotot részletesebben bemutatva egy bővített 50 méteres sávban vizsgálva is figyelembe vettem.



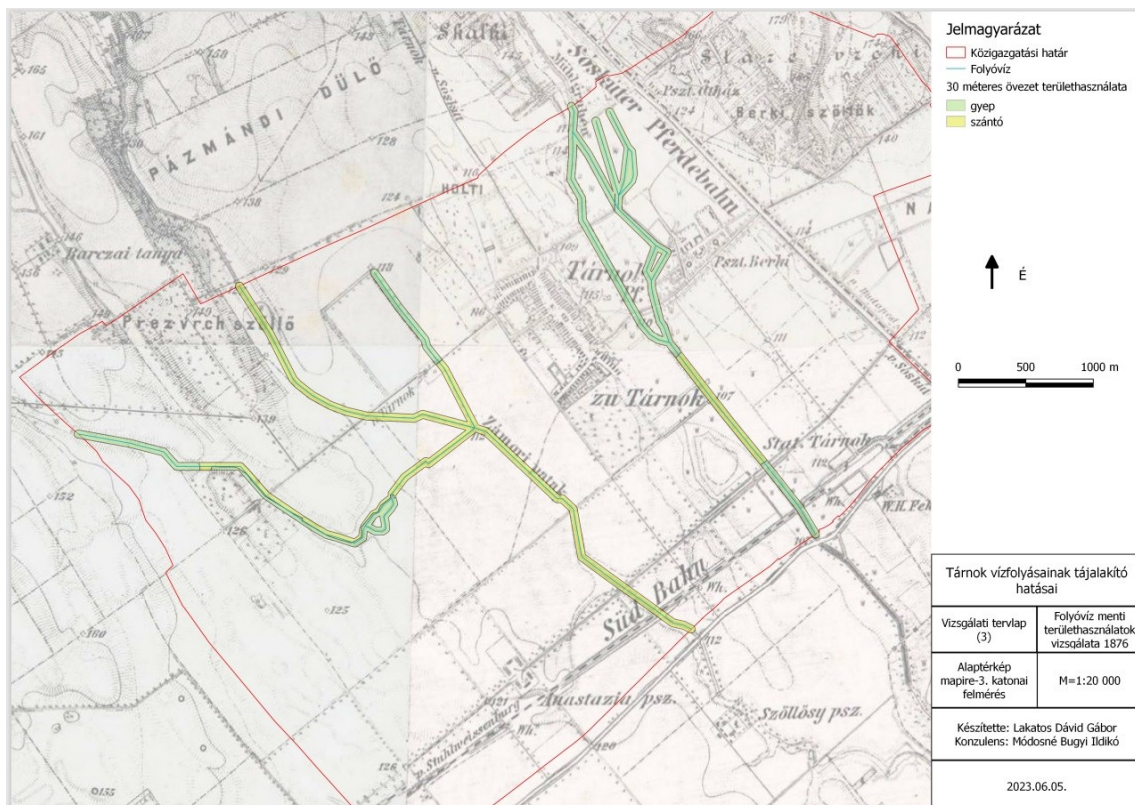
15. ábra Patak menti területhasználatok 1783 (I. Katonai felmérés - mapire)

1783-ban még csak a Benta-patak folyt át Tárnok területén, de már ekkor is a folyóvíz mentére orientálódott a lakóterület. Ahogy a 15. ábrán látható, a Zámori-patak ekkor még nem folyóvízként, csupán egy szántóföldet átszelő széles gyepsávként jelent meg az első katonai felmérésen. Kis mértékű volt a beépültség, szőlősekkel fedett volt a domb a déli kitett oldalain, sok gyep, és több mint 60%-os arányú mezőgazdasági hasznosítás jellemezte. A folyóvizek 30 méteres védősávját vizsgálva az összterület még csak 41 hektár volt, amelyet teljesen gyep borított ekkor. A teljes település fátlan, többnyire sík terület, a patak völgy mentén lehetett megfigyelni vizes réteket. Ezen a felmérésen még megjelent egy kisebb tó is a patak észak-keleti oldalához közel.



16. ábra Patak menti területhasználatok 1854 (II. Katonai felmérés - mapíre)

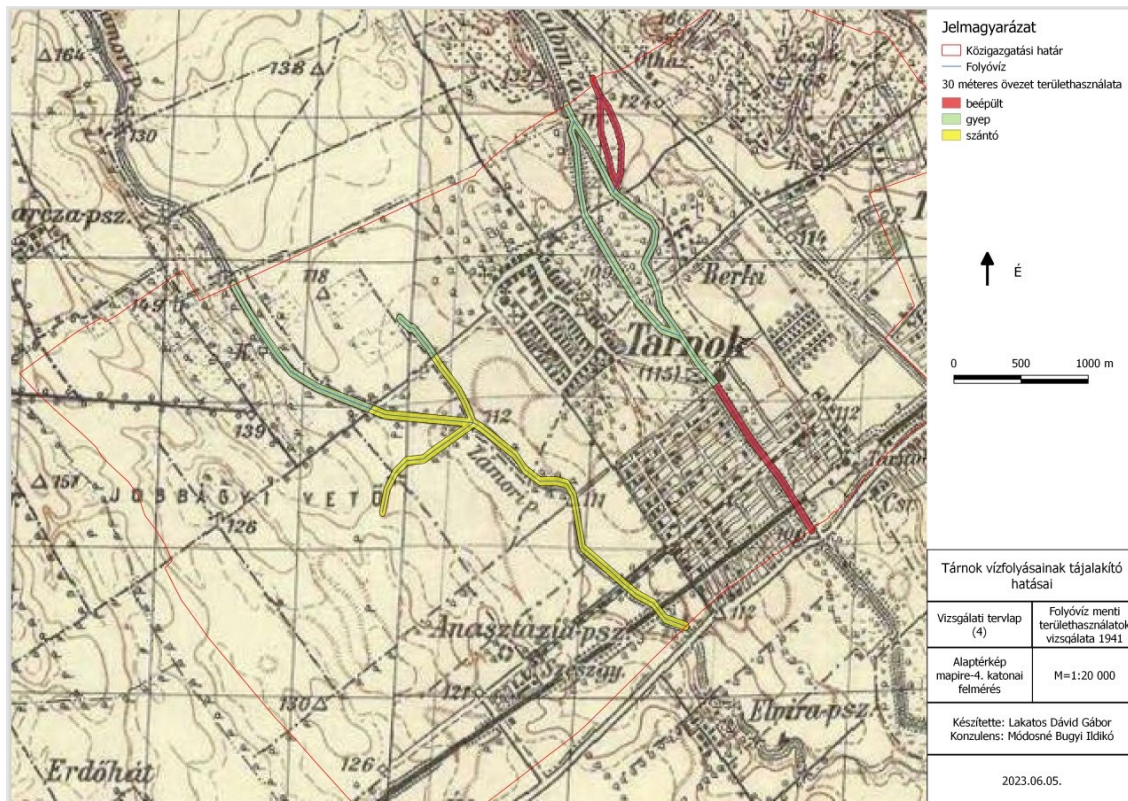
1854-re a szántóföldek, és a szőlősök aránya, valamint a lakóterület mérete is növekedett. Elhelyezkedésileg már nem csak a Benta-patak nyugati oldalán, de a keletin is kialakult egy lakóterület. Azonban ezekkel egyidőben a gyepok a korábbiakhoz képest közel felükre csökkentek. (lásd 16. ábra) A csökkenés ellenére a Benta-patak mentén található nedves rétek még nem épültek be. A vizek aránya növekedett, már a Zámori-patak is folyóvízként jelent meg, a nyugati oldalán pedig közel hozzá szőlőst alakítottak ki. A folyóvizek 30 méteres védősávját vizsgálva az összterület 64 hektárra nőtt, melyből már csak 33 hektár gyep, mellette 29 hektár szántó, és 2 hektáron erdőfolt figyelhető meg. (lásd 24. ábra)



17. ábra Patak menti területhasználatok 1876 (III. Katonai felmérés - mapire)

1876-ra a lakóterület közel azonos méretű maradt, azonban a gyepek és szőlősök aránya megemelkedett, a szántók minimálisan visszaab szorultak. Ahogy a 17. ábrán látható, a vizek még jelentősebbé váltak a területen, a Zámori-pataknak új mellékágai alakultak ki, így a folyóvizek 30 méteres védősávját vizsgálva az összterület 103 hektárra növekedett. Az itt korábban megfigyelhető erdő foltok sajnos teljesen eltűntek, 47 hektáron szántót, 56 hektáron pedig gyeget lehetett találni. (lásd 24. ábra)

A XIX. század végén bekövetkező filoxéra vész ellenére a III. katonai felmérésen továbbra is növekedést lehetett megfigyelni a szőlőföldek arányában főként a Tordasi-patak környezetében. A lakott területek jelentős növekedése közepette a falu alaprajza egy fordított „E” alakját vette fel. A nagytáblás művelésű osztatlan szántóföldeket kisebb egységekre osztották fel a majorok mentén kialakított fásított dűlőutak. (TAK. 2017)



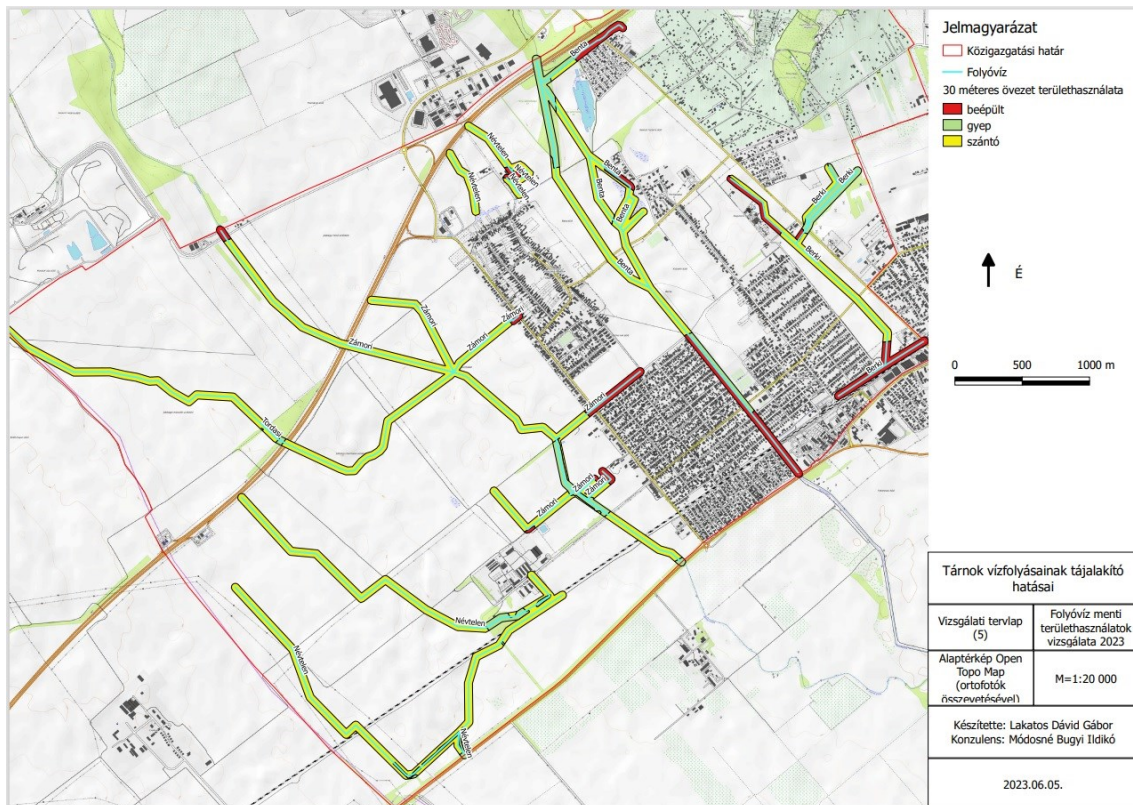
18. ábra Patak menti területhasználatok 1941 (IV. Katonai felmérés - mapire)

1941-re a beépült területek aránya jelentősen növekedett, elsősorban a Benta-patak közelében terjeszkedve, többé már nem vették figyelembe az árterületet az építkezések során, így 1350 méter hosszan lakóterületet alakítottak ki a patakpart mentén. Emellett a gyepek aránya növekedett, a mezőgazdasági területek pedig az egykori több mint 60%-ról 50% körülire esett visszább. A folyóvizek 30 méteres védősávját vizsgálva az összterület 74 hektárra esett vissza, ugyanis a Zámori-patak mellékágai jelentősen megrövidültek, kiszáradtak. (lásd 18. ábra) A szántók 27 hektáron, a gyepek pedig 33 hektáron fordultak elő ekkor, tartva a közel azonos eloszlásukat, azonban a beépülés aránya 14 hektárra emelkedett. Látványosan a Benta-patak délebbre eső nyomvonalára mentén, illetve a Benta-tó környezetében bővítették a lakóterületeket. (lásd 24. ábra)

Az 1941-es feljegyzések alapján ebben az évben sok problémát okozott a víz az itt élők számára. A falu és a Ligetváros egy vonalban helyezkedtek el lapályokon elterülve, a patak által elválasztva az Újteleptől. Ekkor a Benta csupán 1-2 méter széles, de már második évben lépett ki tavasszal a medréről a nagy esőzések során. 1940-ben a Ligetváros árvíz tarolta le, melynek következtében sok ház összeomlott. A víz a híd alját súrolta, és az olvadó jégtáblahordalékok itt elakadva elzárták az utat a lefolyó víz elől, ez eredményezte a patak kiöntését. 1941-ben ugyan ez az esemény ismétlődött meg. A mindennapokat is

megnehezítette, hogy a vasútállomáshoz vezető utat is elöntötte az ár, így a munkába járók hatalmas kerülőre kényszerültek. De korábban is okozott közlekedési problémákat, 1938-ban az iskolások életét nehezítette a faluba vezető út elöntése. Ezek a gyalog közlekedők út idejét minden esetben minimum kétszeresére növelte. (URL7)

2.2 Jelenlegi területhasználatok vizsgálata a vízfolyások mentén



19. ábra Patak menti területhasználatok 2023 (OSM topo alaptérkép)

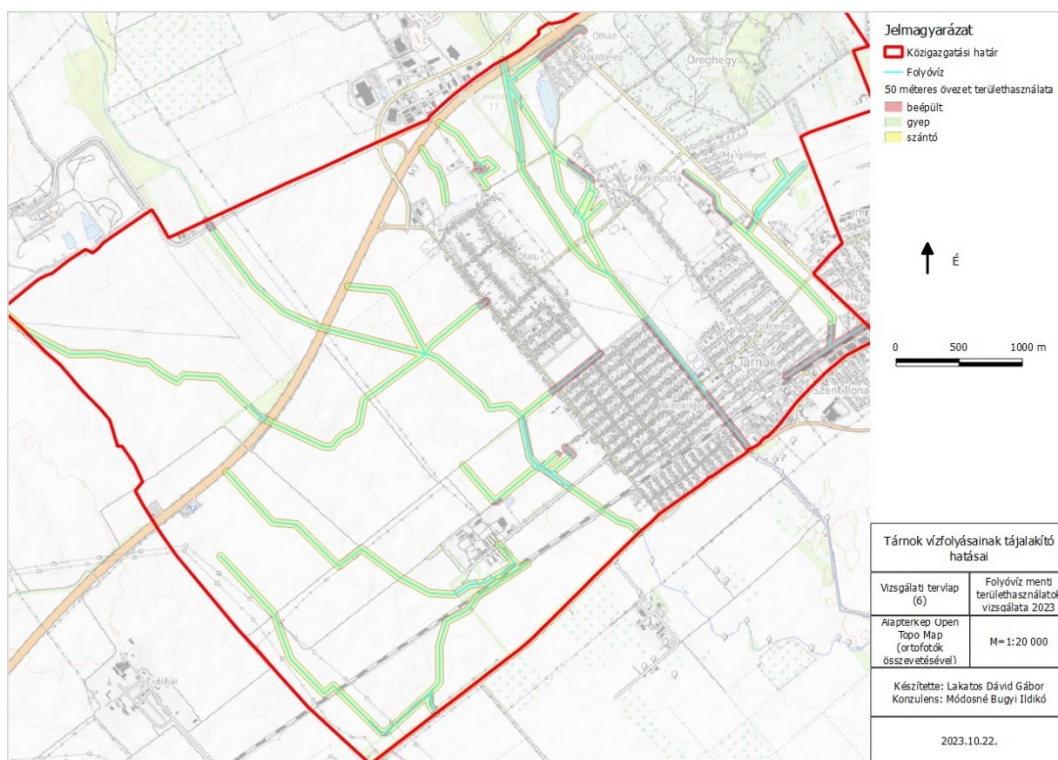
Tárnok teljes területét vizsgálva látványosan két nagyobb egységre tagolódik a település. Délnyugati felén a mezőgazdasági hasznosítás dominál, a Zámori-patak a legjelentősebb vízfolyása ennek a foltnak. (lásd 19. ábra) Az Északkeleti felén pedig főként a lakóterület dominál, sűrűn beépült kertvárosi szerkezettel, amely a Benta-patakot veszi körül, valamint a település egyik legjelentősebb zöldterületét, a Benta-völgyet. Tárnok területének több mint felét szántóföldek borítják, nagytáblás műveléssel, amely konfliktusok kialakulásában is szerepet játszik. Erdő kis mértékben fordul csak elő, főként a völgyben, a fennmaradó területek pedig közel azonos arányban oszlanak meg a művelés alól kivett, beépült területek és a gyepek között.

A folyóvizek 30 méteres védősávját vizsgálva szintén az figyelhető meg, hogy a legjellemzőbb területhasználat a mezőgazdasági hasznosítás 144 hektáron, főleg a Zámori-

patak mentén, gyepes szórványosan figyelhető meg kisebb szakaszokon 22 hektáron, a lakóterületek közelében szinte teljes hosszon beépítették 24 hektáron, ami nagyobb esőzések, árvíz idején komoly problémákat eredményezhet.

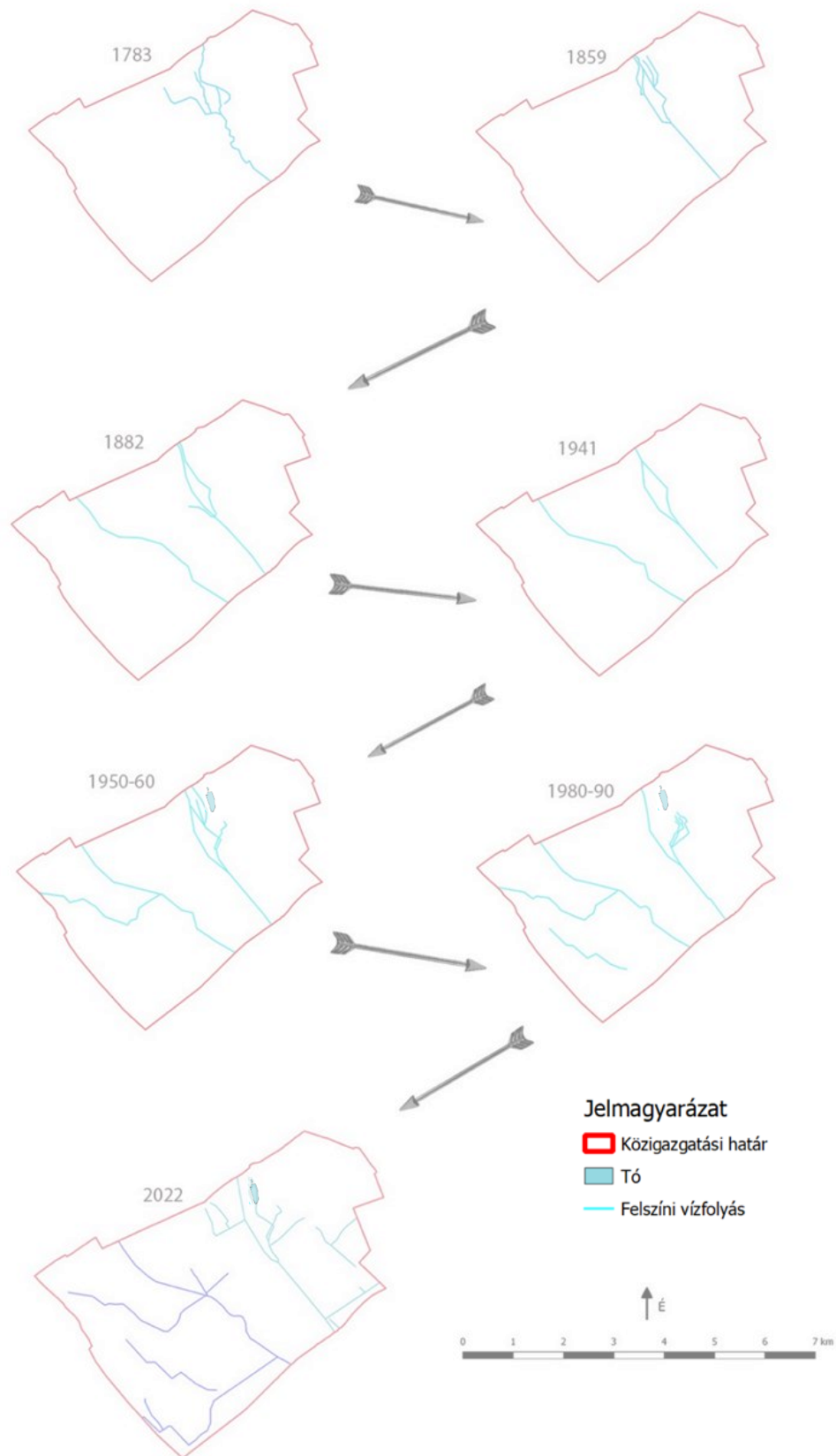
A jelenlegi szerkezet jól tükrözi a természeti adottságokat, illetve a rendszerváltástól kezdődő fővárosi agglomerációs területek jellegzetes változásait. Az értékes sziklagyepes visszatorzultak, tömbszerű erdőfoltokat alakítottak ki, a zártkerteket beépítették lakások létesítéséhez, a lakóterület terjeszkedése a közlekedési hálózatok vonalán figyelhető meg. A szomszédos települések határviszonyai alapján megállapítható, hogy Tárnok az első „vidéki” települése az agglomerációs gyűrűnek, területén megszűnik a beljebb még jellemző szinte teljes mértékben sűrű beépítettség. (TAK. 2017)

Az ezredfordulón nagy változást jelentett, hogy újra nagymértékű parcellázásokba kezdtek a településen, melyek folyamata még a mai napig is tartanak. (URL6)



20. ábra Patak menti területhasználatok 50 m bővített 2023 (OSM topo alaptérkép)

Ahogy a 20. ábrán is látható, a jelenlegi állapotokat egy 50 méteres bővített védősávban is megvizsgáltam OSM alaptérkép használatával. A legtöbb területen hasonló a felépítése, nagy eltérések nem figyelhetőek meg, azonban a Benta-patak mentén a lakóterület környezetében itt már lényegesen nagyobb arányban megfigyelhetőek a beépítés nyomai. Egyes részekben, csupán pár méterre húzódik a lakóházak telkének a határvonala.



21. ábra Felszíni vizek változása.

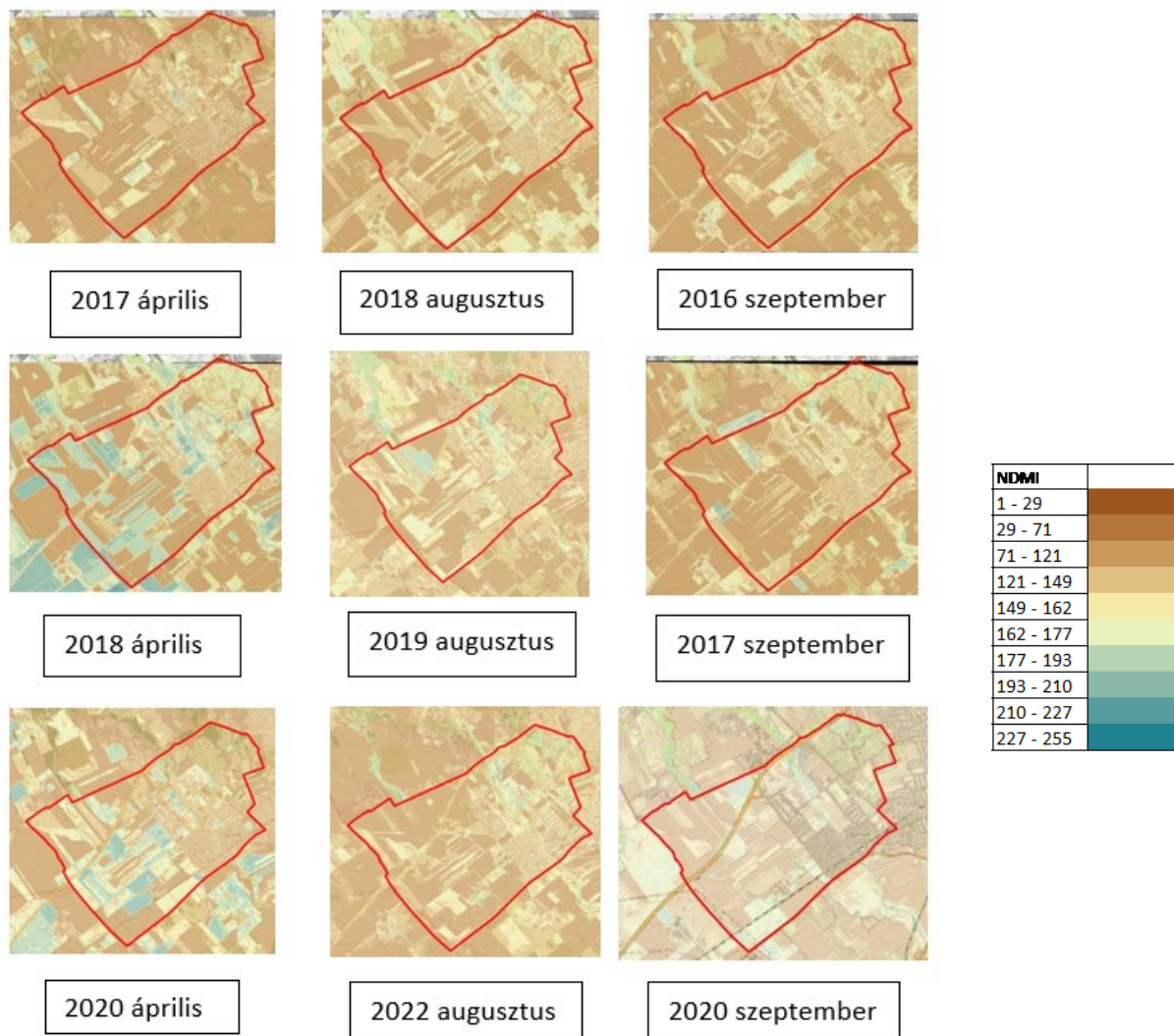
A 21. ábrán látható Tárnok jelentősebb vízfolyásainak változásai figyelhetőek meg egy-egy időszakának állapotát megjelenítve. Kezdetben csak a Benta-patak folyt át a területen, majd a XI. század végétől a térképeken már a Zámori-patakot is feltüntették. A 80-as évektől kezdve jelennek meg újabb kis, sokszor névtelen vízfolyások. A leglátványosabb változások, hogy az idő múlásával egyes szakaszok megszűnnek vagy átalakulnak ugyan, de összességében mégis nő a vízfelületek összessége. A változások eltérő képet mutatnak a két legjelentősebb vízfolyás esetében. A Zámori-patak fő ágát többnyire megtartva újabb mellékágakkal bővül. Ezzel ellentétben a Benta-patak főága is változásokon megy keresztül, a természetes bővülése és egyes szakaszainak kiszáradása mellett emberi behatásra, a mederkotrások, és árvízvédelmi munkálatok során a teljes kiterjedésén szinte mindenhol eszközöltek kisebb változtatásokat. A természetes szabálytalan formavilágát eleinte szabályosabb szerkezet váltotta fel, majd ezen alakítottak tovább a később kialakuló mellékágai is. A kezdeti kisebb vízhálózat mára már a település közel teljes területét behálózta.

2.3 Növényzet és talajnedvesség vizsgálata Tárnokon

A Copernicus adatbázist felhasználva elemeztem a felszín és a növényzet nedvesség tartalmát a nedvesebb területek feltárása érdekében. Az NDMI térképeken a település növényzet és felszín nedvességtartalmát bemutató adatait lehet megfigyelni, egy-egy időszak felmérési adatait tükrözve, ahogy a 22. ábrán is látható.

A NDMI térképek vizsgálata jól láthatóvá teszi, hogy mennyire szélsőséges állapotokat képes kialakítani a település vízrajza a klimatikus tulajdonságaival együttesen. Szárazabb időszakokban nem ritka jelenség, hogy a patakok egyes mellékágai akár teljesen kiszáradjanak, csupán egy sűrűbb növényzav jelzi a meder egykori útvonalát. Hosszabb esőzések során azonban sokszor még az árvízzel is számolni kell több helyszínen is, a település vízzel borított részeinek aránya ezen időszakokban jelentősen megemelkedik. A végletek egyikétől a másikhoz jutáshoz kevés idő is elegendő, néhány hónap is elég, hogy az állapot átváltson. (ONLINE3.) (lásd 22. ábra) Az időszakokat összevetve az áprilisi állapotok változatos eredményeket mutatnak, míg 2017-ben ekkor szárazság volt, 2018-ban a nyugati, és a keleti területeken is megfigyelhetőek nagyobb nedves foltok, 2020-ra viszont már csak a nyugati részeken lehet találni ilyen területeket, megjelenésük a patakok nyomvonalához közel esik. Az augusztusi állapotok megfigyelve mindhárom alkalommal száraz területeket láthatunk, csupán néhol fordulnak elő kisebb nedves foltok, amelyek a patakpartok közelében

találhatóak. A szeptemberi állapotoknál szintén hasonló a helyzet, csupán az északi, és középső részeken figyelhetőek meg nedves foltok, többnyire ekkor is a patakok közelében.



22. ábra Az NDMI kivágatok összehasonlítása

2.4 Felszíni vizek által okozott problémák, tájhasználati konfliktusok

A talajvíz kapcsán megfigyelt problémákat, vizes élőhelyek csökkenését, mederkarbantartási hiányosságokat és a patakok vízzállító képességének csökkenését elemzem.

Árvízvédelmi zóna – A település árvízvédelmi zónájának nagy százalékú a beépítettsége, egy ténylegesen bekövetkező árvíz esetén sok lakóépületet elöntene a víz.

Talajvíz kapcsán megfigyelt problémák – Több patakhoz közeli szakaszon állandó jelenség, hogy magas a talaj víztartalma, sok ház alapja megsüllyed, a falak megrepednek, a földmunkák nehezzé váltak ezen területeken.

Vizes élőhelyek csökkenése a beépítés miatt. – Mivel sokszor figyelmen kívül hagyják a jogszabályban is előírt helyi védősávokat, így a sűrű beépítés sok élőhelyet lecsökkent, akár teljesen elpusztít, kiszorítja az itt élő fajokat.

Mederkarbantartás hiánya – A patakok medreit nem megfelelően kezelik, a nádasok túlterjedtek, invazív növények szorítják ki a természetes növényzetet a part mentén.

A patakok vízzállító képességének csökkenése – A karbantartási hiányosságok és a medrek feltöltődése miatt csökken a vízzállítóképeség, nagyobb esőzések idején így nagyobb eséllyel alakul ki árvíz.

A leírt problémák komoly kihívásokat jelentenek környezetvédelmi és vízgazdálkodási szempontjából is a település számára. Ezeknek a problémáknak a feloldására javaslatokat fogalmazok meg a 4.2-es témánál.

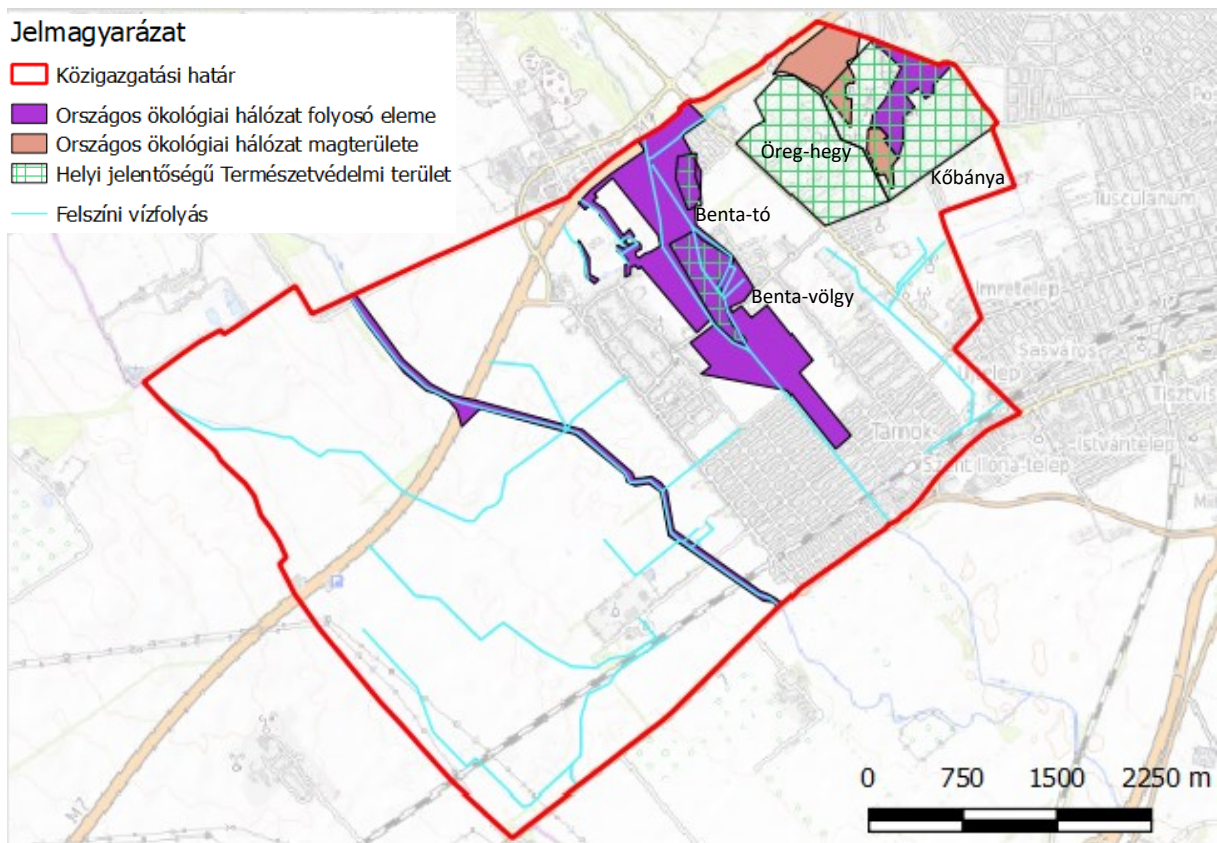


10. kép Tárnok árvíz idején, és árvíz után (Tárnokhír Online)

2.5 Természeti értékek és védett területek

Tárnokon több bejegyzett természeti érték is megfigyelhető, melyek többsége szintén a folyóvizekkel és azok környezetével hozhatóak kapcsolatba, valamint többségük természetvédelmi oltalom alatt áll. A két legjelentősebb a Zámori-patak mentén húzódó, valamint a Benta-patak völgyében fekvő ökológiai folyosók, de az Északkeleti részekén is előfordulnak magterületek övezetének szomszédságában. A természetközeli területek védelme és a településkép megőrzése fontos feladat. Ilyen területek a Benta-patak völgyében található nedves rétek, ligetek, valamint az Öreg-hegyi száraz sziklagyepek. A patakok valós ökológiai folyosóként való működéséhez a zöldterületek fejlesztése és védelme szükséges az árkok és vízfolyások mentén. Tárnok településrendezési terveiben védősávokat jelöltek ki a patakpartok mentén, például 15-15 méteres sávokat az árkok mentén, 25-25 métereseket a Tordasi-patak mentén és 50-50 métereseket a Zámori-patak mentén. Azonban ezen védősávokon belül is előfordulnak szabálytalan építmények. Kiemelten fontosak a Benta-

patak menti zöldterületek, ugyanis nem csak értékes élőhelyeket biztosítanak, de egyben a Tárnok egyik legnagyobb zöldszigetét is alkotja. Az ökológiai folyosó fejlesztését is támogatnák, mely során rekreációs zöldfelületként alakítanák ki a tárnoki ökoparkot, szükség esetén tájba illő környezetbarát épületeket és műtárgyakat telepítve. Ennek a bővítésnek az lenne a jelentősége, hogy a település központi zöldfelülete könnyebben elérhetővé váljon mindenki számára. Ezen a területen található a 2,6 hektáros mesterségesen kialakított Benta-tó is, amelynek elsődleges funkciója, hogy horgászhasznos. A tó az egykori bányász tevékenységek maradványainak átalakításával keletkezett. A Tárnokvölgye Horgászegyesület kezeli, gondozza a tavat, és környezetét, amely többnyire könnyedén megközelíthető, bejárható, azonban nagyobb esőzések idején a nyugati partvonal ingoványossá válhat, ezzel megnehezítve a közlekedést. (TAK. 2017)



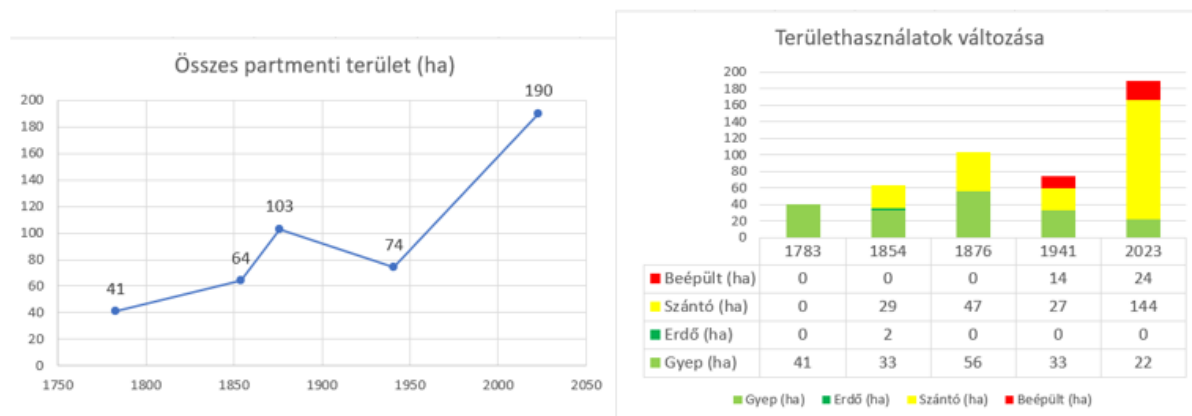
23. ábra Tárnok védett természeti értékei

3 Értékelés

A kutatási, és vizsgálati eredményeket értékelem. Összehasonlítom, hogy milyen változások figyelhetők meg az egyes vizsgált állapotok között. Milyen területhasználati, és szerkezeti változásokon ment át a település, elsősorban a patak menti területeken. Értékelem, hogy mennyire voltak eredményesek a korábbi rehabilitációs beruházások, illetve, hogy kapcsolat figyelhető meg a felszíni vizek és a település között.

3.1 Területhasználati arányok változásának értékelése

A vizsgálati eredményeket egymásra vetítve értékeltem ki a három leglátványosabb változást, a medrek vonalvezetését közvetlen területhasználati kapcsolatukkal, a mezőgazdasági területek szántóföldjeit, valamint a lakóterület szerkezetét, kiterjedését. Az arányok változásai a 24. ábrán láthatóak.



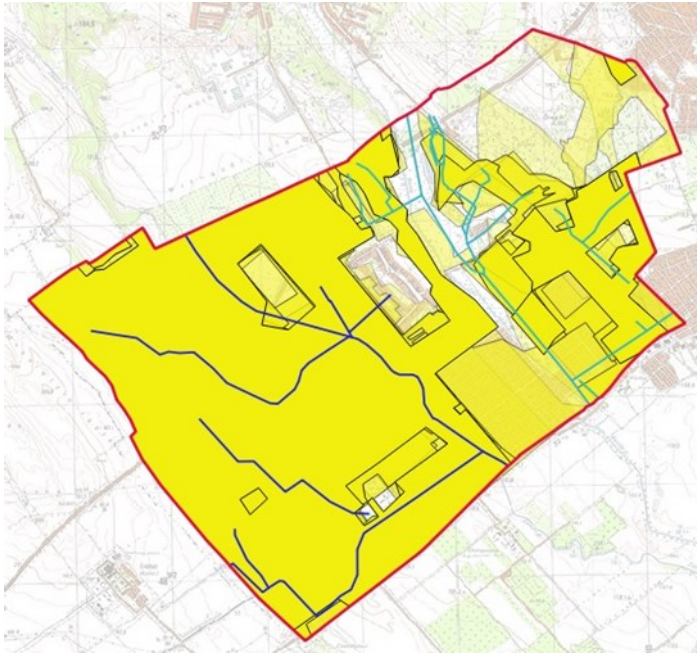
24. ábra Patak menti változások 1783-2023

A védősávok vizsgálata jól tükrözi, hogy miként változott a patakok nyomvonalvezetése, hol szűntek meg, és alakultak ki újabb mellékágak, milyen területhasználatok voltak jellemzőek a közvetlen közelükben. Mindazonáltal az is jól kirajzolódik, hogy a vízfolyások mely szakaszai régóta változatlanok, állandó elhelyezkedésűek, egyes szakaszok partmenti területhasználatuk változatlan 240 éve.

A 30 méteres védősávban a patak menti területekre többnyire csak ártéri gyep és gyér növényzet jellemző, néhol cserjékkel tarkítva. A patak menti fás állományok sok helyen hiányosak, vagy teljesen hiányoznak. A faállomány hiánya nem csak esztétikai problémát jelent, de egy fontos természetes védelme is hiányzik a patakoknak. A gyökerek földrögzítő hatása nélkül sokkal erőteljesebb a talajerózió, valamint a defláció is sokkal erőteljesebb.

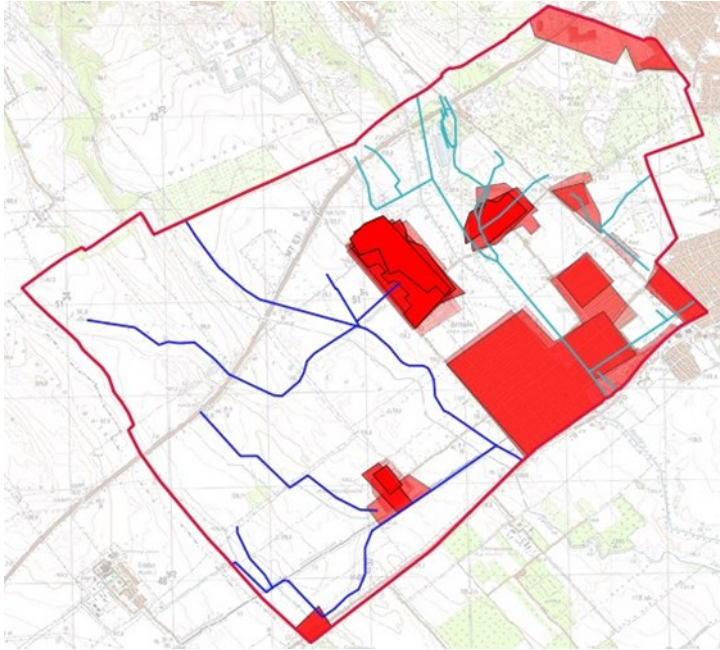
A mezőgazdasági területek kiterjedését vizsgálva jól lekövethető, hogy a vizek köré csoportosulva, majd onnan terjeszkedve nőnek egyre nagyobbra jó ellátottság idején,

szárazságok idején pedig visszább szorulnak, kölcsönhatásban állnak egymással, folyamatosan hatnak egymásra. Ingadozó, de többnyire növekvő értéket mutat a partmenti szántók aránya, ezzel párhuzamosan egyre nagyobb ütemű lakóterületnek felparcellázása a földeknek. (lásd 25. ábra) A Zámori-patak mentén kialakított szántók állandó jellegűek, a vizsgált korszakok mindegyikénél mezőgazdasági művelés alatt álltak, látványosabb változások a Benta-völgy, Öreg-hegy, Kőfejtő, valamint a lakóterületek mentén figyelhetőek meg.



25. ábra Szántó területek változása 1783-2023

A lakóterületek elhelyezkedését és kiterjedését vizsgálva jól kirajzolódik, hogy az östelepülés magja egy állandó stabil központja Tárnoknak. (lásd 26. ábra) Elsősorban a vízfolyás mentén terjeszkedett, a Benta-patak Keleti partjára, valamint a két nagy patak közti területre, ahol északi fele ma is az Ófalu, a tőle délebbre eső terület pedig a Tárnokliget nevet viseli. később kisebb foltokban a távolabb eső mellékágak, a Berki-patak mentén, illetve az Öreg-hegyen is megjelentek. Ezáltal főként Tárnok középső és Keleti, Észak-Keleti részeire koncentrálódik. A település kiterjedésváltozása nem tekinthető folyamatosan egyenletes növekedésnek, ugyanis az időszakos árvizek pusztítása többször is nagyobb visszaesést eredményezett. Ugyan helyreállították az elpusztult területeket, de ez sem garantálta a megmaradásukat, ugyanis egy esetleges árvíz újra kárt tehetett bennük.



26. ábra Lakóterületek változása 1783-2023

3.2 Korábbi vízrendezési és revitalizációs beavatkozások, fenntartás értékelése

Mivel Tárnok felszíni vízfolyásokban gazdag, így a település karbantartási, fejlesztési munkálatai során az esővízelvezetés, árvízvédelmi munkálatok, szennyvízelvezetés és a védett területek óvása is felmerül a feladatok között. A település legnagyobb természetes vizet érintő beruházása a Benta-patak karbantartási, fejlesztési munkálatai voltak.

A Biatorbágyból eredő Benta-patak völgye, legelői és fűzfacsoportjai ugyan sajnos lassan kiszáradnak, de a még meglévő vizenyős rétjei miatt a mai napig védettséget élvez. (URL9)

Benta „rehabilitációja”

A patak rehabilitációja 2009-2011-ig zajlott, mintegy 18 km-es szakaszon. A munkálatok során mederkotrásokat végeztek, tisztításokat, valamint épített betonelemes medret alakítottak ki. Ennek köszönhetően a vízfolyást szabaddá tették, ezzel csökkentve az áradások kockázatát, mely több településre is pozitív hatást fejtett ki.

A beruházásnak köszönhetően megnőtt a patak vízszállító kapacitása, könnyebben tudja befogadni, és tovább szállítani az ide vezetett csapadékvizet, és kiöntés nélkül tudja kezelni a többlet vízhozamot. Ezáltal csökkent az árvízveszély is a környező lakóterületeken, valamint a mezőgazdasági szántóföldeken. Megközelítőleg 100 ezer ember környezetét tették élhetőbbé. 38 ezer-hatszáz köbméter iszapot és földet kotortak ki a mederből, közel ötvenezer négyzetméter munkaterületen, de a füvesítések, rézsűk és depóniák építése ettől még sokkal

nagyobb területen zajlott. A kotrások következtében a víz is tisztult, minősége javult, ami önmagában is pozitív hatással van a halállomány számára, azonban ezen felül halbölcsőket is telepítettek a patak több szakaszán, melyek a patak védett fajainak, a réti- és vágócsíknak, valamint a szivárványos öklének kedveznek. (URL11)

A tárnoki szakasza a pataknak 9,8 folyó kilométer hosszú, átlagosan fél méter vízmélységgel. (URL12)

A munkálatok sajnos csak ideiglenes megoldást jelentettek, ugyanis a fenntartás hiánya következtében több szakaszon is újra iszapolódott a meder, a nádas és egyéb növényzetek szinte teljesen elfedik, egyes részein a patak szélessége fél méter alá csökkent. Több burkolt mellékág teljesen kiszáradt. A nem megfelelő állapotok miatt az árvíz lehetősége újra növekedni kezdett. A jelenlegi árvízvédelmi határvonalakat célszerű lenne aktualizálni, új felmérések alapján kijelölni a problémás területeket. A fenntartási munkálatok újrakezdése, átszervezése célszerű, a patak több szakaszán kezd újra szükségessé válni a mederkotrás, a növényzet megfelelő ritkítása kiemelkedően fontos lenne. A kialakított esővízbevezetők állapota sem megfelelő már, ezek felújítása/helyreállítása, egyes helyzetekben cseréje indokolt lenne.

Összességében pozitív hatással voltak a munkálatok a település érintett szakaszaira, a terveknek megfelelően megnőtt a vízzállító képesség, azonban sajnos nem bizonyultak hosszútávú megoldásnak, további munkálatok indokoltak. A kivitelezések nem voltak összhangban a tájjal, nem alkot egységes képet a környezetével. Nem a teljes vonalon zajlottak a munkálatok, csupán szakaszokon, melynek eredményeképp minden szakaszon más-más állapot született. Ugyan jól sikerült szakaszra is található példa, ahol természetközeli állapotot sikerült kialakítani, megszűnt az árvízveszély, esztétikai javulások, és biodiverzitás növekedés figyelhető meg partmenti fasorokkal, de nem ez a jellemző. A legtöbb helyen ugyan a vízzállítóképeség megnőtt, de a patak környezetét megviselték a munkálatok. Sok növényállomány kipusztult, helyüket invazív fajok vették át, valamint tájképi értékük is lecsökkent.

3.3 A város és a vizek kapcsolata

Már a régi feljegyzések, valamint a régészeti leletek is arra utalnak, hogy Tárnok a Benta partján alapult meg, majd az évek múlásával hol növekedésnek indult, hol pedig szinte a földdel tették egyenlővé. Megállapítható, hogy a településnek állandó szerkezete a kettősség,

a patak köré szervezett lakóterület, valamint a jó vízelvezetőképességű talajokon kialakított nagytáblás mezőgazdasági művelés.

A víz az élet egyik alap szükséglete, jelenléte mindig nagy hatással volt a településre nagy kiterjedése miatt. Pozitív oldalról a mezőgazdaság jobb vízellátottsága mellett, egy időben a szennyvízelvezetésben is fontos szerepet játszottak a vízfolyások, elsősorban a Benta. A szennyvíz mellett a szántóföldeken felgyülemlett többlet vizeket, valamint az esővizet is ide vezették el.



11. kép Esővízelvezetők szántóföldeknél a Benta-patak vonalán

A természeti értékekre is jó hatással van a vizek magas szintű megjelenése. A Zámori- és Benta- patak mentén is ökológiai folyosók alakultak ki, ami a közeli sűrű beépítés miatt a településen is áthalad, illetve magterület is fellelhető a közelében. Egyes területein helyi védettséggel is kibővítették.



12. kép Benta-völgy védett terület

Azonban nem csak pozitív hatásai vannak a vízben gazdag szerkezetnek. Állandó problémát jelent kisebb területeken az állandó talajvíz, melynek hatására házak is megsüllyednek, alapzat szerkezeti módosításokat követelt meg a lakóterületeken az újabb építkezéseknél. Sok feljegyzés szól arról is, miszerint a patakok kiöntése, árvíz elmosta a házakat, romba döntött lakóterületeket, járhatatlanná tette akár a legfontosabb útvonalakat is. A terepi adottságok, és

nem megfelelő kialakítások miatt esős időszakokban a belvíz is gyakori jelenség, főként az Dél-Nyugati, illetve lakóterülethez közeli fekvésű részeken.



13. kép Zámori-patakhhoz vezető földút eső után

Összegezve, a településre ható vizek állandó jelleggel a Benta-patak, Benta-tó, Zámori-patak, Tordasi-patak, Berki-patak, valamint kisebb névtelen patakok, valamint időszakosan feltűnnek a talajvizek, belvizek, és az árvíz. Jól tükrözik ezek is, milyen gazdag vizekben a település, valamint mekkora hatást is fejtenek ki ezáltal a település szerkezetére, változásaira. A változások iránya általában leköveti a vízmennyiségek változatát, valamint a vízfolyások területi kiterjedését is.

4 Javaslat

A kutató és vizsgálati munkák során a gazdag vízrajz előnyei mellett sok konfliktus feltárult, amely a település szerkezetét, és minőségi állapotát, valamint esztétikai képét is befolyásolják. A problémák között olyanok is előfordulnak, amelyek a patakokat és patakmenti területeket befolyásolják. Ezek közül a problémák közül emelek ki pár jelentősebbet, és teszek javaslatot mikre lenne érdemes figyelni a problémák megelőzése, enyhítése, esetlegesen megszüntetése érdekében.

4.1 Patakmenti területek kezelése során követendő javaslatok

Árvízvédelem: Az árvízvédelmi rendszerek fejlesztése és bővítése elengedhetetlen. Az árvízvédelmi zóna újraértékelése és a beruházások végrehajtása segít csökkenteni az árvízveszélyt és védelmet nyújt a lakóépületeknek.

Talajvízszint szabályozása: A talajvízszint megfelelő szabályozása kulcsfontosságú a házak alapjainak és falainak megóvásához, hogy az alapozások ne süllyedhessenek meg. Megfelelő vízelvezetési és talajvízszint-szabályozó rendszerek kialakításával segíthetnek a talajvízszint csökkentésében, kordában tartásában az érintett problémás területeken.



14. kép Mederkarbantartás hiánya miatt leszűkült szakaszok a Benta-patakon

Mederkarbantartás: A patakok rendszeres karbantartása fontos a vízvezetés és a medrek állapotának javításához. A nádasok visszaszorítása és az invazív növények eltávolítása hozzájárul a part menti természetes növényzet helyreállításához.

Vizes élőhelyek megőrzése: A helyi védősávok betartása elengedhetetlen a vizes élőhelyek védelméhez és az itt élő fajok megőrzéséhez. Az építkezéseknél fontos betartani ezeket a követelményeket és alternatív megoldásokat találni az élőhelyek megóvására. Szigorúbb ellenőrzések mellett betartatni az előírásokat.

Ezen intézkedések együttműködést igényelnek az önkormányzat, a lakosság és a környezetvédelmi szervezetek között. Az érintett feleknek közösen kell munkálkodniuk a fenntartható vízgazdálkodás és környezetvédelem érdekében. javaslat? utalni lehet, hogy ott fejtem ki

A meder menti területeknél célszerű lenne intenzívebb fenntartásra átállni, a nádas, invazív növényzetet megfelelően irtani, visszaszorítani, a feltöltődés és vízzállító képesség csökkenésének elkerülése érdekében. Az esővízbevezető rendszert célszerű lenne felülvizsgálni, a meglévőket helyreállítani karbantartani. A patakmenti rézsűk fala igencsak egyenletlen, jelenlegi állapotában a rajta való közlekedés sok helyen meglehetősen balesetveszélyes, ami komoly problémát jelent lévén, hogy a helyiek rendszeresen, látogatják a területet, akár túrázás, akár kutyasétáltatás okán. Ezen partfalakat fontos lenne tereprendezéssel biztonságossá alakítani. A hidak változó állapota néhány esetben balesetveszélyt is jelent, illetve magát a patakmedret is veszélyeztetik egy esetleges omlás következtében történő medergát kialakulás, kiöntésekhez vezethetne.



15. kép Benta - patak menti hidak

Valamint esztétikai, tájbaillesztési látvány problémák is előfordulnak kis számban. Az esztétikai gondok orvoslása ugyan kevésbé sürgető probléma, de semmiképp sem elhanyagolható feladat.

4.2 Vízkár kezelés

A vízkárok kezelésére első körben érdemes lenne felülvizsgálni a jelenleg hatályos árvízvédelmi határokat, aktualizálva egy pontosabb határolást készíteni. Ezen határon belül építési szabályozásokkal lehetne megelőzni a házak, utak elmosását. A lakóterület korlátozásával, új építési előírásokkal, valamint a vízelvezető rendszer bővítésével, rendszeres karbantartásával.

Az árvízvédelmi övezet mellett a belvízgyakorisági mutatók vizsgálatával együtt feltérképezve a veszélyeztetett területeket érdemes lenne új kezelési tervet készíteni, ezen területre fokozott figyelmet fordítani, valamint a vízelvezető rendszereket felülvizsgálni, a szükséges helyeket pedig bővíteni is azokat.

A fokozottan vízkárveszélyes területekről érdemes lenne kizorítani a lakóépületeket amennyiben lehetséges, az ide tervezett bővítéseket más helyszínekre költöztetni, amennyiben az lehetséges. Amennyiben ez nem lehetséges, gondoskodni kellene a megfelelő védelmi intézkedések, mint például árvízvédelmi gát, erősített alapok a lakóépületeknél, emelt szerkezetű építmények előnybe helyezése.

4.3 Vízszenyezés visszaszorítása

Az illegálisan lerakott hulladékokat fel kellene számolni. Új rendelettel esetlegesen fokozni a szemtelésért járó bírságot. Fokozottan ügyelni arra, hogy újabb illegális lerakatokat ne létesíthessenek. Ezáltal a kioldott szennyező anyagok bemosódása is csökkenhetne, illetve a nagyobb darabos hulladékok sem kerülnének be melyek továbbá esztétikai problémát is jelentenek, valamint a medergátak kialakulását is előidézhetik.



16. kép Benta-patak kialakulóban lévő medergátja

A nagytáblás mezőgazdasági művelésekből származó vegyszer, és szervesanyag szennyezést vissza kellene szorítani. Vegyszerek, növényvédőszer, műtrágyák, és egyéb mesterséges behatásokat célszerű lenne visszább szorítani. Környezetbarát megoldásokra kellene törekedni, illetve a szántóföldeken áthaladó patakmedrek partfalának mentén az eróziós behatások elkerülésére fokozott odafigyelés lenne szükséges.



17. kép Nagytáblás mezőgazdasági művelés Tárnokon a Benta- és a Zámori- patak mentén

Az M7-es autópályán felgyülemlt szennyezett esővizet érdemes lenne legalább mechanikai módszerrel valamilyen szűrőn keresztül tovább engedni a patakok vizébe. A szűrőhálók

használatával is jelentős mértékben lehetne csökkenteni a közlekedésből származó szennyezések behatásait.

A szennyvizek esővízgyűjtőbe, illetve szabadtéri szikkasztókba történő kivezetését célszerű lenne felszámolni, fokozott figyelmet fordítani ezen illegális tevékenységek felderítésére és beszüntetésére.

A lakosság hozzáállásának érzékenyítésével is jelentős eredményeket lehetne elérni a vizek tisztulása érdekében, azonban sok olyan nagyobb probléma van, melyek kezelésére önkormányzat, esetleg környezetvédelmi hatósági közbelépés lenne szükséges. Ezek azonban nem csak időigényesebbek a tervegyeztetés során, de összegben is nagy beruházást jelentenének a település számára.

Összegzés

Tárnok vízfolyásainak és tájalakító hatásainak értékelését végeztem el. A kutatói kérdések megválaszolására, hogy milyen álló- és folyóvizek miként hatnak a település szerkezetére és területhasználati arányaira, valamint milyen előnyöket és konfliktusokat eredményeznek, több irányból közelítettem meg. A módszertan kigondolása során külföldi szakirodalmat is tanulmányoztam a széleskörű vizsgálat elvégzése és az eredmények áttekinthető bemutatása érdekében. Szakirodalmi kutatással kezdtem, melyet tájtörténeti elemzések követtek.

A vizsgálatok során a négy katonai felmérés térképeit, az Open Street Map és Copernicus adatbázisait használtam fel. A területhasználati arányok vizsgálata során a NÖSZTÉP adatait megvizsgáltam, valamint többszöri terepbejárás során figyeltem meg a vizsgált terület adottságait. Az összegyűjtött információk alapján készítettem el a vizsgálati tervlapomat is, melyből a már ismert adatok segítségével tudtam újabb adatokat kinyerni és következtetéseket levonni. A további változások kiértékeléséhez az elkészült tervlapok egyes elemit is összevettem, a változási irányok és arányok bemutatása érdekében.

A vizsgálati eredmények jól tükrözik, hogy a település milyen gazdag felszíni és talajvizekben egyaránt. Állandó befolyással jelenleg hat nagyobb vízfolyás hat a területre, melyből a két legjelentősebb a Zámori- és a Benta-patak, valamint az általa táplált Benta-tó, mely a település egyetlen nagyobb állóvize, ami fontos behatással van az állat és növényvilágra, valamint a szerkezeti kialakításokra, védett területek lehatárolására is. Időszakos behatással megjelennek a talajvízproblémák, belvizek és árvizek is.

A település vízrendszere, és területhasználati szerkezete állandó kölcsönhatásban állnak egymással. A vízállás, és területi kiterjedés változásai hatással voltak a hasznosítási módok kijelölésére, arányai meghatározására, ugyanis eköré csoportosulva települtek, azonban a használatok is visszahatottak a vizekre akár az elhasználatával, akár a többletsapadékok bevezetésével, valamint a csapadékvíz elvezetése mellett a szennyvízelvezető hálózatban is jelentős szerepet osztottak egy időben a patakokra. A folyóvizek kiöntése pedig sokszor járt egyes területek leromlásával, használhatatlanná válásával. A javítási munkálatok pedig újabb hatásokat fejttettek ki a patak menti területekre.

A változások mellett állandósult elemek is megfigyelhetők a vizsgálatok elemzése során. A patakmedrek vonalvezetésében, valamint a területhasználatokban is felfedezhetőek olyan területek, melyek minden vizsgált időszakban azonos képet mutatnak, legjellemzőbben a Benta-patak és a Zámori-patak fő ágának közvetlen környezetében.

A kutatások és vizsgálatok során feltártam a településre hatást gyakorló felszíni és felszín alatti vizeket, állandó és időszakos megjelenési formákat egyaránt figyelembevéve. Jelentőségük bebizonyosodott az elemzések során, a korszakokat megfigyelve látható, hogy állandó kölcsönhatásban állnak egymással, amennyiben valamelyik megváltozik akár természetes, akár mesterséges módon, az magával vonzza a másik elem változását is. Összegezve a kapcsolatukat, amennyiben a felszíni vizek változáson mennek keresztül, a település szerkezete is megváltozik, valamint ugyan így a települési változások a vizek állapotára is kihatnak. Jól megfigyelhetőek az állandósult és a változó patakmeder szakaszok és partmenti területhasználatok egyaránt, területhasználatok egyaránt. A zöldfelületek visszaszorulásával a beépített lakóterületek állandó bővülése, valamint mezőgazdasági hasznosításainak növelése folyamatosan jelen van a területi növekedésük és csökkenésük során is. A nagy területet behálózó vízrajzának előnyei és hátrányai jól megfigyelhetően kirajzolódtak, feltárultak. A település képének kialakításában a belvizek, és árvizek romboló hatásai fontos szerepet játszottak.

Végezetül a munkálatok során feltárt konfliktusok, problémák egy részét kiemelve, ezek feloldására tanácsokat fogalmaztam meg, javaslatokat, hogy miket lenne érdemes szem előtt tartani a karbantartási, minőségjavítási munkálatok során.

Szerintem a munkámat fel lehetne használni a településrendezési tervezés során, alapul szolgálhatnának eredményeim egy új árvízvédelmi terület kijelöléséhez, illetve a szabályozások aktualizálásához, bővítéséhez. Az állat- és növényvilág vizsgálatával tovább

bővítve a munkámat, akár egy új környezetvédelmi program kidolgozásához is felhasználhatnák segédanyagként.

Forrásjegyzék

Írott források

Dövényi Zoltán (2010): Magyarország kistájainak katasztere. MTA FKI. Budapest. (88-90.)

Kasza Sándor (1997): Kasza Sándor: Magyarország kistrégiói. Pest megye. Dél-Buda környéki kistérség. CEBAK. Hatvan. (296 p.)

Báthoryné Nagy Ildikó Réka (2009): Patakmenti tájak alakítása tájépítész szemmel. 4D - Tájépítészeti és Kertművészeti Folyóirat. 14. (28.p.)

Dr. Hunyady Attila (1980): Télidőben Százhalombatta horgászvizem. Magyar Horgász. XXXIV. 12. (27.p.)

Külföldi források

Ari, Kelman (2006): A River and Its City The Nature of Landscape in New Orleans. University of California Press. Los Angeles. (283 p.)

Amahia Mallea (2018): A River in the City of Fountains An Environmental History of Kansas City and the Missouri River. University Press of Kansas. Kansas. (352 p.)

Cook Margaret (2019): River with a City Problem. University of Queensland Press. Queensland. (248 p.)

Patrick Nunnally (2010): The City, the River, the Bridge. Before and after the Minneapolis Bridge Collapse. University of Minnesota Press. Minnesota. (216 p.)

Jane Pearson (2010): CAPITAL CITY RIVERS: AUSTRALIA'S RIVERS. Harcourt Education. Australia. (32 p.)

Rendeletek/ települési tervek

HÉSZ. (2014): Tárnok Nagyközség Önkormányzat Képviselő-testületének 13/2014. (VI.23.) számú önkormányzati RENDELETE. Tárnok helyi építési szabályzatáról. Tárnok. (63 p.) (2023-ban frissített)

TAK. (2017): Rend-Eng-Terv Építész Iroda. TELEPÜLÉSKÉPI ARCULATI KÉZIKÖNYV. Tárnok. (138 p.)

KVP. (2017): Rend-Eng-Terv Építész Iroda. Tárnok nagyközség Környezetvédelmi Programja 2014-2019. Tárnok. (86 p.)

VGT3. (2022): Országos Vízügyi Főigazgatóság. Magyarország vízgyűjtő-gazdálkodási tervének második felülvizsgálata (VGT3). Magyarország vízgyűjtő-gazdálkodási terve-2021. Budapest. (712 p.)

NFÜ. (2011): Nemzeti Fejlesztési Ügynökség. Sajtóközlemény. A Benta-patak meder-rehabilitációja. Budapest. (1 p.)

Internetes források

URL1: Magyar Nemzeti Múzeum. Régészeti adatbázis.

<https://archeodatabase.hnm.hu/hu/s?s=T%C3%A1rnok&v=list> (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

URL2: Vízügyi honlap. Vízkeretirányelv.

<https://www.vizugy.hu/index.php?module=content&programelemid=56> (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

URL3: Copernicus adatbázis. <https://raster.lechnerkozpont.hu/apps/copernicus/> (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

URL4: E-Közmű adatbázisa. <https://www.e-epites.hu/e-kozmu> (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

URL5: Tárnok térinformatikai adatbázisa. <https://terkep.tarnok.hu/> (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

URL6: Ábel András (2019) Tárnok helytörténete

https://tarnokinfo.hu/helytortenet/?fbclid=IwAR2JXBfvQfOJCyrPU8XikqWEEul78SY80NNyRjQf43nMztSVA-SMZAchZWE_ (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

URL7: Tárnok önkormányzata. Havi néprajzi, helytörténeti visszpillantó.

<https://tarnokiszlovakonkormanyzat.hu/blogs/blogs/friss/posts/havi-neprajzi-helytorteneti->

viisszapillanto?locale=en&fbclid=IwAR0u1PwpJygQFotFdHcVIRJ_BQrCXIT4SQhEE01AT0okD7uXHL26tBnY_xE (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

URL8: Történetek képekkel blog. (2018) Séta a Benta-patak mentén.

https://tortenetekkepkekkel.blogspot.com/2018/02/seta-benta-patak-menten.html?m=1&fbclid=IwAR0zMSfXUUM4gm6awoCC4Npzqt73ezRU8MRFEijWocLJPq1yQc0DhD8MKbY_ (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

URL9: Ez a lényeg. (2021) Bósz Anett szerint akár Tárnok közvilágítását is elláthatná egy a Benta-patakon épült vízlépcső. https://ezalenyeg.hu/zoldugyek/bosz-anett-szerint-akar-tarnok-kozvilagitasat-is-ellathatna-egy-a-benta-patakon-epult-vizlepcso-96621?fbclid=IwAR1QTx4sB9S5Us711Eji-fz39f_lJExKqu23x3tA0FVTNEgc2kpMpyiq3FA (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

URL10: Égő Ákos (2015) Helytörténet. A Benta-patak. https://pecato.hu/a-benta-patak/?fbclid=IwAR0u1PwpJygQFotFdHcVIRJ_BQrCXIT4SQhEE01AT0okD7uXHL26tBnY_xE (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

URL11: ZETApres (2023). Tárnoki rehabilitáció.

http://www.zetapress.hu/belfold/29020?fbclid=IwAR3jOt0MwW-zRFuwgixtPhYx7h5_CZyvti4bgJEFMeu80PTXfejUEks1ZY4 (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

URL12: Vízügyi honlap. (2023) Vízmércelista.

https://www.vizugy.hu/?mapModule=OpVizallas&SzervezetKod=2&mapData=VizmerceLista&fbclid=IwAR0ywwvgbK3opp7nXmH_eijrcVYHM0CHMJTJSM7zZNeDYIMqP9hAMkJAE5Gg (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

URL13: Tárnok önkormányzata. Településtörténet.

<https://tarnok.asp.lgov.hu/telepulestortenet> (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

Térképek

I. Katonai felmérés (1783) Magyarország. Tárnok. Arcanum Adatbázis Kft.-

<https://maps.arcanum.com/hu/> (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

II. Katonai felmérés (1854) Magyarország. Tárnok. Arcanum Adatbázis Kft.-

<https://maps.arcanum.com/hu/> (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

III. Katonai felmérés (1876) Magyarország. Tárnok Arcanum Adatbázis Kft.-

<https://maps.arcanum.com/hu/> (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

IV. Katonai felmérés (1941) Magyarország. Tárnok. Arcanum Adatbázis Kft.-

<https://maps.arcanum.com/hu/> (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

Open Street Map topográfiai térkép (1980) Magyarország. Tárnok. szabad szerkesztésű-

<https://www.openstreetmap.hu/> (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

NÖSZTÉP térkép (2020) Magyarország. Tárnok. Lechner Nonprofit Kft.-

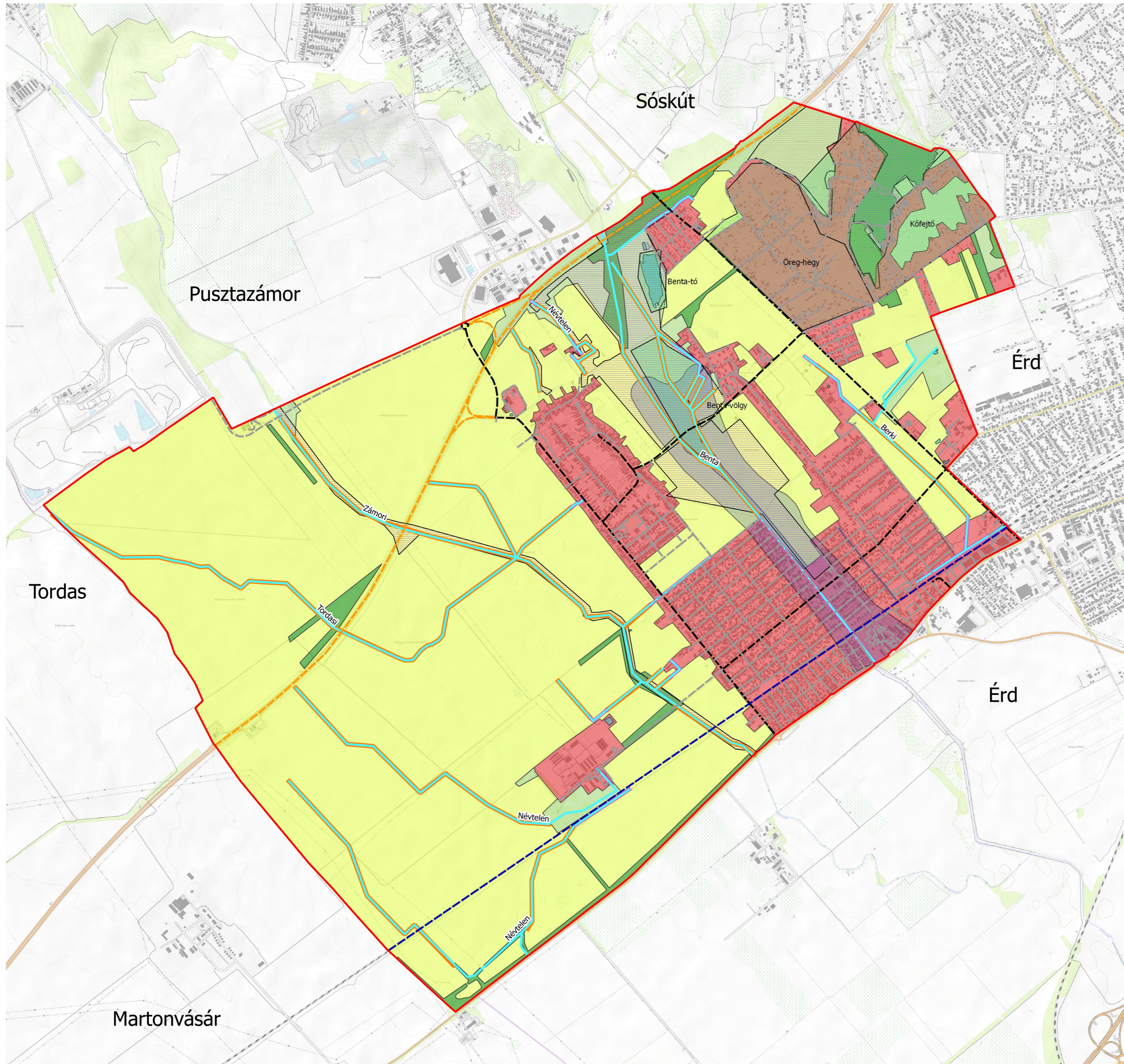
<http://alapterkep.termeszetem.hu/> (utolsó megtekintés: 2023.11.04.)

Ábrajegyzék

1. ábra Tárnok elhelyezkedése Magyarországon (Google maps).....	5
2. ábra A tervezési terület lehatárolása (Ortofotó).....	5
3. ábra Tárnok elhelyezkedése, szomszédos települések (OSM alaptérkép).....	6
4. ábra Tárnok domborzata, és régészeti lelőhelyei (OSM alaptérkép).....	7
5. ábra Tárnok területhasználatai 1783-ban (I. katonai felmérés - mapire).....	8
6. ábra Tárnok területhasználatai 1854-ben (II. katonai felmérés - mapire)	8
7. ábra Tárnok népességváltozása 1783-2019	9
8. ábra Tárnok területhasználatai 1941-ben (IV. Katonai felmérés - mapire)	10
9. ábra Tárnok területhasználatai 1876-ban (III. Katonai felmérés - mapire)	10
10. ábra Tárnok területhasználata 1980-ban.....	11
11. ábra Felszíni vizek Tárnok területén (OSM alaptérkép)	14
12. ábra Bel- és árvízveszélyes területek (OSM alaptérkép)	17
13. ábra Településszerkezet (OSM alaptérkép).....	19
14. ábra Területhasználat arányainak változása 1783 és 2019 között Tárnokon.....	20
15. ábra Patak menti területhasználatok 1783 (I. Katonai felmérés - mapire).....	26
16. ábra Patak menti területhasználatok 1854 (II. Katonai felmérés - mapire).....	27
17. ábra Patak menti területhasználatok 1876 (III. Katonai felmérés - mapire)	28
18. ábra Patak menti területhasználatok 1941 (IV. Katonai felmérés - mapire).....	29
19. ábra Patak menti területhasználatok 2023 (OSM topo alaptérkép).....	30
20. ábra Patak menti területhasználatok 50 m bővített 2023 (OSM topo alaptérkép)	31
21. ábra Felszíni vizek változása.	32
22. ábra Az NDMI kivágatok összehasonlítása.....	34
23. ábra Tárnok védett természeti értékei.....	36
24. ábra Patak menti változások 1783-2023	37
25. ábra Szántó területek változása 1783-2023	38
26. ábra Lakóterületek változása 1783-2023.....	39

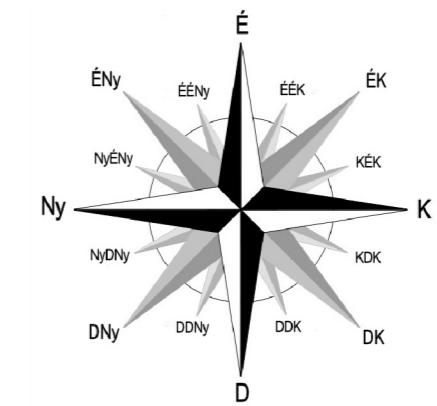
Képjegyzék

1. kép 1979-es légifotók OSM térképre illesztve (fentrol.hu).....	10
2. kép Nedves gyepek a Zámori- és a Benta-patak mentén.....	12
3. kép Benta-patak feletti közművezetékek.....	13
4. kép Zámori- és Benta-patak kiszáradt mellékágai.....	13
5. kép Benta-tó	15
6. kép Út menti esővízelvezető árkok feltöltődése és hiánya	17
7. kép Ökológiai hálózat magterületén készített képek	18
8. kép Benta-patak szakaszai.....	21
9. kép Benta-patak menti nádasok.....	24
10. kép Tárnok árvíz idején, és árvíz után (Tárnokhír Online)	35
11. kép Esővízelvezetők szántóföldeknél a Benta-patak vonalán	41
12. kép Benta-völgy védett terület.....	41
13. kép Zámori-patakhoz vezető földút eső után.....	42
14. kép Mederkarbantartás hiánya miatt leszűkült szakaszok a Benta-patakon.....	43
15. kép Benta - patak menti hidak.....	44
16. kép Benta-patak kialakulóban lévő medergátja.....	45
17. kép Nagytáblás mezőgazdasági művelés Tárnokon a Benta- és a Zámori- patak mentén	45



Jelmagyarázat

- Közigazgatási határ
- Jelenlegi tájhasználatok
 - Erdő
 - Gyep
 - Lakóterület
 - Mezőgazdasági terület
- Védett és értékes területek
 - Országos ökológiai hálózat folyosó eleme
 - Országos ökológiai hálózat magterülete
 - Helyi jelentőségű Természetvédelmi terület
- Úthálózat
 - M7 autópálya
 - Főút
 - Mellékút
 - Vasút
- Felszíni vízfolyások
 - Benta-patak
 - Zámori-patak
 - Tordasi-patak
 - Berki-patak
 - Névtelen kisebb patakok
- Felszíni vizekre ható problémák
 - Mezőgazdasági művelés szennyező mellékhatásai
 - Patakpart túl közeli beépítése - szennyvíz patakba engedése
 - Árvíz védelmi zóna - bővítést igényel
 - Benta-tó - vízminőség problémák



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék		
Szakdolgozat címe: Tárnok vízfolyásainak tájalakító hatásai		Méretarány: M=1:20 000
Tervlap címe: Vizsgálati, értékelési tervlap		Alaptérkép: Open Street Map
Készítette: Lakatos Dávid Gábor	Konzulens: Módosné Bugyi Ildikó	Dátum: 2023.11.06