

DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

VARGA DALMA ERZSÉBET

BUDAPEST

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

**Belvízjárta területek adaptív vízgazdálkodásának
tájépítészeti szempontú megalapozása**

VARGA DALMA ERZSÉBET

BUDAPEST

2024

A doktori iskola

megnevezése: Tájépítészeti és Tájökológiai
Doktori Iskola

tudományága: agrárműszaki

vezetője: Dr. Bozó László
egyetemi tanár, DSc, MHAS
Magyar Agár- és Élettudományi Egyetem
Környezettudományi Intézet

Témavezető(k): Hubayné Dr. Horváth Nóra
egyetemi docens
Magyar Agár- és Élettudományi Egyetem
Tájépítészeti, Településtervezési és
Díszkertészeti Intézet
Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék

Dr. Bíró Tibor
egyetemi tanár, PhD habil.
Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Víz tudományi Kar

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, CÉLKITÚZÉSEK	4
2. ANYAG ÉS MÓDSZER	7
3. EREDMÉNYEK ÉS TÉZISEK	11
4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	20
5. A SZERZŐNEK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓI	25
6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	27

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK

Napjainkban a **klimaváltozás** okozta közvetett és közvetlen hatások eredményeként egyre gyakrabban szembesülünk időjárási szélsőségekkel. Hektikus és gyakorta extrém csapadékmennyiség és –eloszlás, erőteljes hőmérsékleti ingadozások tapasztalhatóak, amelyek következtében aszályok, árvizek, villámárvizek vagy éppen **belvizek** jelentkeznek egy-egy területen. Magyarország medencejellegű természetföldrajzi elhelyezkedése és egyidejűleg a vizekben viszonylagos gazdagsága a felszíni vizek vonatkozásában speciális kihívásokat eredményez. Az állandó vízfelülettel rendelkező folyó- és állóvizek mellett az **időszakos vízkészletek** is meghatározóak ökológiai és funkcionális tekintetben, ugyanakkor esztétikai szempontból is **tájgazdagító** szereppel bírnak és a klímaváltozás negatív hatásainak ellensúlyozására tett erőfeszítések során kiemelt hangsúlyt kapnak. Biológiailag aktív felületükkel a **kék- és zöldinfrastruktúra** részét képezik, **komplex ökoszisztéma-szolgáltatást** biztosítva.

Magyarország síkvidéki területeinek jelentős részét, a termőföldek közel 50%-át érintik **belvízjárta területek**¹. Bár a belvízi elöntés mértéke mind térbeli elhelyezkedése, mind időbeli kialakulása tekintetében változó, mégis olyan időszakos vízfelületekként értelmezhetőek, amelyek közvetlen módon hozzájárulnak a vízhatkonyság növeléséhez a vízmegtartás egyik potenciális eszközeként. A belvízjárta területek számos tekintetben értelmezhetőek és elemezhetőek: tájvédelmi, településmorfológiai, tájképi,

¹ Belvízjárta terület: „elsősorban a mezőgazdaságilag nem hasznosítható mélyebb, lefolyástalan síkvidéki területek, ahol a helyi csapadék egy része átmeneti vízfelesleg formájában, nagyobb mennyiségben és gyakorisággal összegyűlik” (Dobó et. al. 2020)

ökológiai, vízrajzi, vízgazdálkodási és gazdasági szempontból is. Mindez alátámasztja, hogy a belvíz egy meglehetősen interdiszciplináris kutatási témakört jelent, amely releváns számos szakterület és tudományág számára.

A fentiek alapján **kutatásom elsődleges célkitűzése a belvízjárta területek tájépítészeti szempontú elemzése és értékelése**, mely témában idáig nem született mélyrehatóbb tudományos kutatás, különös tekintettel a természet- és tájvédelmi jelentőségű területek rendszerében betöltött szerepére az adaptív vízgazdálkodás és a belvízreform megalapozása céljából. Értekezésem három fő egységre bontható:

- szakirodalmi áttekintés és helyzetfeltárás (I.),
- belvízjárta területek tájvédelmi szempontú értékelése (II.),
- mintaterületi elemzések és értékelések (III.).

Az **I. egységben** kiemelt célom volt a belvízkezelés jelenlegi szemléletének, gyakorlatának, illetve a kutatási témát érintő alapfogalmakat (belvíz, kék- és zöldinfrastruktúra, ökoszisztéma-szolgáltatások) tartalmazó hatályos hazai joganyagoknak, illetve szakági stratégiáknak, tervezési dokumentumoknak és korábbi kutatási eredményeknek a részletes áttekintése és kritikai értelmezése. Mindezen elemzések a belvízkezelés jelenlegi elméletének és gyakorlatának feltárásával, annak megváltoztatásához, illetve szemléletformálásának megalapozásához járulnak hozzá.

Kutatásom **II. egységében** komplex, tájvédelmi szempontok szerinti, térinformatikai eszközökkel végzett országos elemzéseket folytattam a belvízjárta területek vonatkozásában. Célom volt ezen időszakos vízborítás alatt álló területek természet- és tájvédelmi jelentőségének, tájképfőmáló és tájkaraktert meghatározó hatásának,

területhasználatának, valamint tájtörténeti sajátosságainak feltárása és értelmezése. Az egyes értékelési eredmények összevetésével a belvízjárta területek adaptív vízgazdálkodását és területhasznosítását megalapozó scenáriók felállítását végeztem el.

A **III. egység** mintaterületi elemzéseket tartalmaz, amelyek célja a II. kutatási részben elvégzett országos eredmények lokális szintű adatokkal történő kiegészítése, valamint az eredmények adaptálhatóságának alátámasztása vagy éppen kritikai észrevételezése volt.

A kutatás struktúráját az *1. ábra* szemlélteti sematikus módon.



1. ábra: A kutatás sematikus felépítése (saját szerkesztés)

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A célkitűzésekhez igazodóan a kutatás strukturális felépítése három fő egységre bontható. A **szakirodalmi és helyzetfeltáró (I.) munkarészben** definiálásra kerültek a kutatás tárgyát képező fogalmak: belvíz és a belvízzel kapcsolatos, az értekezésben alkalmazott fogalmak, kék- és zöldinfrastruktúra, ökoszisztéma-szolgáltatások. Az I. egységben a kutatás témáját érintő releváns hazai, hatályban lévő joganyagok értelmezése jelentette az elsődleges célt, azokban a belvíz, a kék- és zöldinfrastruktúra, illetve az ökoszisztéma-szolgáltatás fogalmak meghatározását és tartalmát, szabályozását érintő kutatói kérdésekre kerestem a választ. Mivel a belvízkezelés, illetve a kék- és zöldinfrastruktúra olyan tervezést megalapozó eszközök, illetve tervezési szempontokat meghatározó indikátorok, amelyek figyelembevétele kiemelten fontos az egyes szakági tervekben (köztük településtervek, településfejlesztési stratégiák megalkotása során), a hazai, hatályos ágazati stratégiák és koncepciók áttekintését, illetve gyakorlati interpretációját is elvégeztem kutatásomban. Az értékelésben így külön foglalkoztam a Nemzeti Tájstratégiában, a Nemzeti Vízstratégiában, a Nemzeti Vidékstratégiában, a Nemzeti Erdőstratégiában, a Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiában, a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégiában, az 5. Környezetvédelmi Programban foglaltakkal.

Az I. munkarész hangsúlyos részét képezi a területi tervezés és a belvízjárta területek közötti összefüggések feltárása, a kapcsolatok azonosítása, illetve a hiányosságok feltárása.

A kutatás **II. egységét jelentő tájvédelmi szempontú elemzések** során

- a belvízjárta területek és a területhasználatok,
- a belvízjárta területek tájtörténeti vonatkozásainak (az ármentesítéseket megelőző, egykor vízjárta területek kapcsolatának), valamint
- a belvízjárta területek és a természet- és tájvédelmi jelentőségű területek

összefüggéseit tártam fel, továbbá értékeltem a belvízjárta területek tájképi, esztétikailag tájgazdagító szerepét. Az értékelések ArcGis 10.4 verziójú szoftver segítségével készültek el országos léptékben az alábbiakban felsorolt adatbázisok felhasználásával.

1) Belvízjárta területek és a területhasználatok összefüggései

Országos léptékben meghatároztam a belvízjárta területek területhasználati jellemzőit, amelyet a belvízelöntési gyakoriság fedvény² és a NÖSZTÉP térkép³ adatbázisának egymásra vetítésével, majd metszésével végeztem el. Az adaptív belvízgazdálkodás megalapozásához a kutatás eredményei alapján felállított scenáriók kidolgozásának egyik alapfeltétele volt a kiváló és jó termőhelyi adottságú szántóterületek és a belvízjárta területek közötti átfedések lehatárolása. A területhasználati egységben így külön értelmeztem és leválogattam a mezőgazdasági művelésre kifejezetten alkalmas belvízjárta szántóterületeket, majd azok inverzét alapul véve a kutatás többi részének eredményeivel

² OVF adatszolgáltatás 2020

³ A kutatás során készített elemzések az Ökoszisztéma-alaptérkép felhasználásával készültek, Agrárminisztérium, 2019 (KEHOP-430-VEKOP-15-2016-00001)

vettem össze a szántóföldi gazdálkodásra kevésbé alkalmas területeket.

2) Belvízjárta területek tájtörténeti vonatkozásai (az ármentesítéseket megelőző, egykor vízjárta területek kapcsolatának értelmezése)

A munkarész a belvízjárta területek tájtörténeti sajátosságait tárja fel, amelyben kiemelt jelentőségű a – vízjárta területeket érintő – tájstabilitás jelenléte. Az elemzés során alkalmazott térinformatikai módszerek az ármentesítéseket megelőző vízrajzi állapotot szemléltető térkép (*A Kárpát-medence vízborította és árvízjárta területei az ármentesítő és lecsapoló munkálatok megkezdése előtt c. térkép*⁴) digitalizálását, a jelenleg belvízelöntéssel érintett területekkel való területi átfedésének leválogatását jelentették. Az országos elemzéseket a kutatás III. munkarészában részletezett mintaterületi vizsgálatokkal egészítettem ki. A mintaterületi tájtörténeti vizsgálatok eredményeit az országos elemzések validálása céljából is felhasználtam.

Az értékelési részben a természet- és tájvédelmi szempontból meghatározó jelentőségű területek és a belvízjárta területek egymáshoz viszonyított elhelyezkedését, az átfedések számosságának, illetve területi arányának és koncentrációs helyeinek jellemzőit tártam fel először országos léptékben, ezáltal kijelölve a tájvédelmi szempontból különösen értékes belvízjárta területeket hazánkban.

3) Belvízjárta területek és a természet- és tájvédelmi jelentőségű területek kapcsolatának értelmezése

Az értekezés **III. egységében két mintaterületen** (Rába alsó és Holt-Sebes-Körösi belvízvédelmi szakasz) végeztem

⁴ Hadtörténeti Intézet és Múzeum, Hadtörténeti Térképtár adatszolgáltatása, 2020.

részletes természetföldrajzi elemzéseket elsődlegesen térinformatikai módszerek alkalmazásával, amelyeket többszöri terepi bejárások eredményeként helyszíni dokumentálással egészítettem ki. A mintaterületeken az 1700-as évektől napjainkig 6 történeti idősíkra (I., II., 1941-es katonai felmérés, 1950-60, 1984-94 között készült topográfiai térkép⁵, jelen állapotot szemléltető NÖSZTÉP térkép) részletes területhasználat-elemzést végeztem el, amelynek eredményeként meghatároztam a két mintaterület vízjárta területeinek, valamint földinfrastruktúra hálózatának történeti átalakulását. A II. katonai felmérésen ábrázolt vízjárta területeket a II. kutatási munkarész 2)-es egységében országos léptékben lehatárolt stabil vízjárta területek validálására is felhasználtam a két mintaterületen 10-10 összevetési pont kijelölésével.

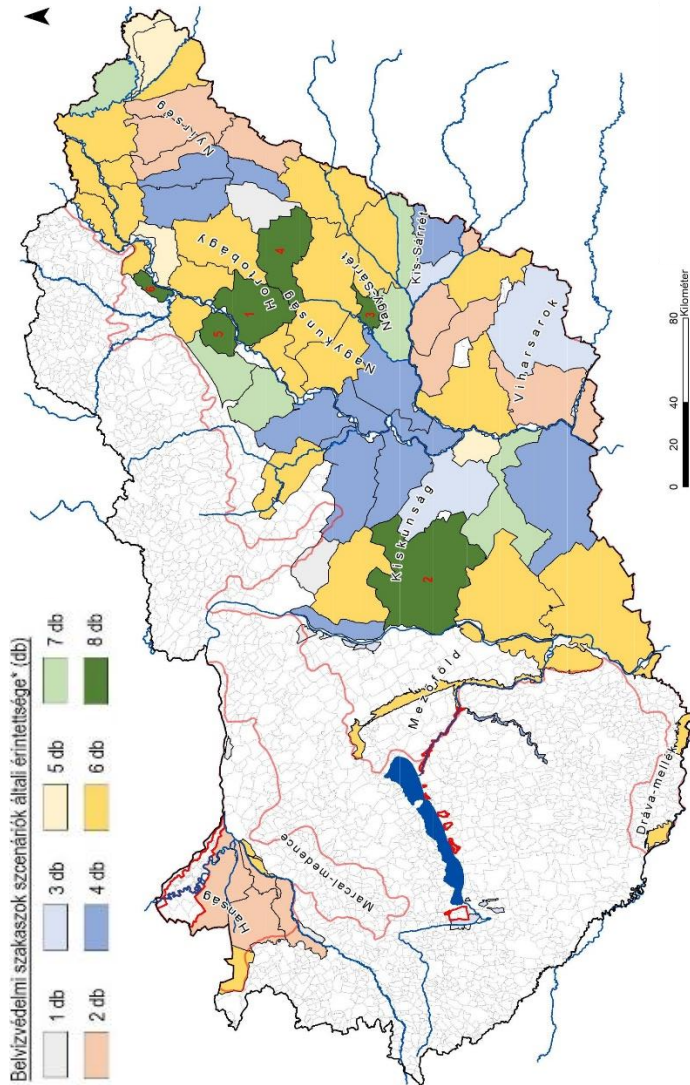
Az egyes értékelési munkarészek önmagukban is eredményeket közölnek a belvízjárta területek természet- és tájvédelmi jelentőségére vonatkozóan, azonban a kutatás eredményeként előállított nagyszámú térinformatikai adatállomány megfelelő alapul szolgált az adaptív belvízgazdálkodás céljából pilot-jellegű helyszínek kijelölésének megalapozásához. Ennek érdekében a kutatás részeredményeinek (belvízjárta területek és a kiváló/jó termőhelyi adottságú szántók területi összefüggései, a belvízjárta területek tájstabilitási jellemzői, belvízjárta területek tájvédelmi jelentősége) kombinatív elemzéséből nyolc különböző scenáriót állítottam fel a belvízjárta szántóterületek területhasználat-váltására.

⁵ A történeti térképek forrása: Hadtörténeti Intézet és Múzeum, Hadtörténeti Térképtár adatszolgáltatása, 2019-2024)

3. EREDMÉNYEK ÉS TÉZISEK

A belvízjárta területek kiemelkedő potenciállal rendelkeznek a vízmegtartás, illetve a vízvisszatartás tekintetében. Kutatási eredményeim alátámasztották azon hipotéziseket, miszerint a **belvíz egy adott terület ökológiai, esztétikai értékének növeléséhez nagyban hozzájárul**. A belvízjárta területek az ország természet- és tájvédelmi jelentőségű területeinek közel 20%-át (19,26%) adják, míg a belvízjárta területek mintegy 41,87%-a áll védettség alatt. Mindez bizonyítja, hogy értékes, időszakosan jelentkező, a kék- és zöldinfrastruktúra hálózat aktív részét képező területek. A belvíz kialakulása statikus, de leginkább dinamikus természeti és antropogén folyamatok komplex együtthatásának eredménye, amely ezen tématerület széleskörű, az egyes szakterületek határain átívelő kutatások elvégzését indokolja. A tájépítészet szemlélete és eszköztára lehetőséget nyújt a tájban lezajló összetett folyamatok megértésére és a megfelelő, a táj fenntartható működéséhez elengedhetetlen, táji adottságokhoz alkalmazkodó, adaptív kezelési módok meghatározására, valamint a megvalósításhoz szükséges célterületek kijelölésére.

Értekezésemben nagy hangsúlyt fektettem a jogszabályi környezet és a vonatkozó szakági stratégiák, valamint a hazai területi, illetve településtervezési eszközök kritikai elemzésére és értékelésére az adaptív belvízgazdálkodás szempontjából. Az eredmények alapján kijelenthető, hogy jelenleg a hosszú évtizedek tapasztalati eredményein alapuló belvízgazdálkodás a klímaváltozás hatásainak következtében átalakuláson megy keresztül, amely elsősorban a hosszútávú jövőkép meghatározását összefoglaló stratégiákban jelentkezik. Összességében azonban még a belvízre, mint negatív, gazdálkodói oldalról nézve károsító víztöbbletre tekint a társadalom és a jogalkotói szemlélet is.



2. ábra: Területhasználat-váltásra alkalmas belvízjárta területek forgatókönyveinek összesített eredménye az egyes belvízvédelmi szakaszokra vetítve (saját szerkesztés)

T1: A belvízzel kapcsolatos jogforrások szemléletére vonatkozóan megállapítottam, hogy a jogi szabályozási környezet a belvízre, mint károkozó víztöbbletre tekint és a belvízkezelés vonatkozásában a magyar joganyagok még nem tükrözik, illetve alkalmazzák a klímaváltozás kezeléséhez elengedhetetlen adaptív vízgazdálkodási szemléletet. A kutatási téma tekintetében releváns, hatályos szakági stratégiákban a belvíz értelmezésére vonatkozóan előremutató annak a vízvisszatartás egyik meghatározó eszközeként történő nevesítése.

Megállapítottam, hogy a belvíz fogalom 556 hatályos magyar jogforrásban fordul elő, amelyekben a belvíz értelmezése kivétel nélkül a vízgazdálkodási szemlélettel kerül megközelítésre, kiemelve annak károkozó jellegét, illetve az ellene való védekezési mechanizmusok szükségességét és annak részletes szabályait. Olyan joganyag, amely a kutatáshoz kapcsolódó három definíciót (belvíz, kék- és zöldinfrastruktúra, ökoszisztéma-szolgáltatás) egyszerre tartalmazza és a belvíz fogalmat ökológiai szemlélettel közelíti meg, nem található a jelenleg hatályban lévők között.

Az elemzett stratégiákban (köztük Nemzeti Tájstratégia, Nemzeti Vízstratégia, Nemzeti Vidékstratégia) hangsúlyosan megjelenik a belvíz kiemelkedő szerepe a klímaváltozás negatív hatásainak enyhítésében. A stratégiák által megfogalmazott hosszútávú célkitűzések döntő többségében a belvizet ökológiai szempontból pozitív jelenségként azonosítják, azonban mint a kék- és zöldinfrastruktúra hálózat szerves része, nem kerül definiálásra, mint ahogyan széleskörű ökoszisztéma-szolgáltatásainak meghatározása is erősen hiányos.

T2: Megalkottam a történetileg belvízjárta terület fogalmát, amely alatt azon belvízjárta területek értendőek, amelyek már az ármentesítő és lecsapoló tevékenységek előtt is vízjárta területek voltak.

A történetileg belvízjárta területek meghatározása tájtörténeti elemzésekkel, országos léptékben történt a „Magyarország vízborította és árvízjárta területei az ármentesítő és lecsapoló munkálatok megkezdése előtt” elnevezésű térkép (A M. Kir. Földművelésügyi Minisztérium Vízrajzi Intézete, 1938.) feldolgozásával. A belvízjárta területek országos tájtörténeti elemzésének eredményei hozzájárulhatnak a belvízi elöntéssel veszélyeztetett területek tájváltóási folyamatainak és ezzel együtt a belvízképződési folyamatoknak a jobb megértéséhez, valamint az adott területen legalkalmasabb adaptív belvízkezelési módok meghatározásához. Az országos, térinformatikai elemzésekkel megállapított történetileg belvízjárta területek lokális értelmezhetősége azonban kiemelkedő fontosságú, amelyhez részterületekre rendelkezésre álló, nagyobb méretarányú, illetve pontosabb történeti szakági térképek területi interpretációjának eredményeként az országos eredmények tovább pontosíthatóak.

T3: Térinformatikai elemzésekkel igazoltam, hogy a belvízjárta területek 56,09%-a olyan területeken alakul ki, amelyek az ármentesítéseket és vízrendezéseket megelőzően is vízjárta területek voltak, tehát történetileg belvízjárta területek. Ugyanakkor jelentős (43,91%) azon belvízjárta területek aránya is, amelyek nem rendelkeznek történeti előzménnyel, tehát olyan területeken képződnek, amelyek a folyószabályozásokat és vízrendezéseket megelőzően nem álltak rendszeresen vagy időszakosan vízborítás alatt.

A belvízelöntési gyakoriság mértékének növekedésével egyenes arányban emelkedik a történetileg belvízjárta területek aránya. Országos léptékben a magas fokú belvízelöntési gyakoriság alatt álló területek 77,27%-a, az átlagos mértékű belvízelöntési gyakoriság alatt álló területek 66,24%-a, a kismértékű belvízelöntési gyakoriság alatt álló területek 59,51%-a, míg az alacsony mértékű belvízelöntési gyakoriság alatt álló területek 51,01%-a történetileg belvízjárta terület.

T4: Térinformatikai elemzésekkel igazoltam, hogy a belvízjárta területek magas természet- és tájvédelmi értéket képviselnek, értékes vizes élőhelyeknek tekinthetők, ezért jelentős részük védettség alatt áll. Országos átlagban a belvízjárta területek mintegy 41,87%-a áll természeti területként védettség, illetve egyéb táji és természeti örökségünk megőrzését elősegítő területi kategória oltalma alatt.

A védett, valamint az egyéb, táji és természeti örökség megőrzését elősegítő területi kategória oltalma alatt álló belvízjárta területek az ország természet- és tájvédelmi jelentőségű területeinek közel 20%-át adják. Alföldi szinten még markánsabb ez az érték, az országos arány kétszerese (közel 40%).

A belvízjárta területek védettsége csaknem minden védettségi kategóriában és összesítve is meghaladja az országos védettségi arányokat a védett, valamint az egyéb, táji és természeti örökség megőrzését elősegítő területi kategória oltalma alatt álló területek tekintetében egyaránt. Az országoshoz hasonló megoszlást mutatnak az alföldi belvízjárta területek is. Kiemelkedő a belvízjárta területek védettségének aránya az ex lege védett szikes tavak és az ex lege védett lápok kategóriában (az országos átlag kétszerese),

mind országosan, mind alföldi léptékben. A nemzeti parkok és a Bioszféra rezervátumok esetében a referencia-értéket jóval meghaladó mértékű a belvízjárta területek aránya a Kisalföldön. A belvízjárta területeken magasabb az egyéb, táji és természeti örökség megőrzését elősegítő területi kategória oltalma alatt álló területek megoszlása, mint a védett természeti területek összesített aránya. A belvízjárta területek 41,76%-át érinti egyéb, táji és természeti örökség megőrzését elősegítő területi kategória, míg 13,15%-uk védett természeti terület.

Az ex lege védett szikes tavak csaknem kétharmada belvízjárta területen található. Az országban ex lege védett lápok, Ramsari területek, Bioszféra rezervátumok csaknem harmadát ugyancsak belvízjárta területek teszik ki. A nemzeti parkok és a Natura 2000 különleges madárvédelmi területek közel negyede belvizes. Az Alföldön elemzett védettségi kategóriák túlnyomó részénél (nemzeti parkok, ex lege védett szikes tavak, ex lege védett lápok, Országos Ökológiai Hálózat magterület övezete, Natura 2000 területek, Ramsari területek) a védettség csaknem 50%-át belvízjárta területek teszik ki.

T5: A belvízelöntési gyakoriság mértékének növekedésével együtt egyenes arányban nő a belvízjárta területek védettségének aránya.

Országos léptékben a magas fokú belvízelöntési gyakoriság kategóriába sorolt területek mintegy 62,28%-a, az átlagos mértékű belvízelöntési gyakoriság kategóriába sorolt területek 50,63%-a, a kismértékű belvízelöntési gyakoriság kategóriába sorolt területek 45,06%-a, míg az alacsony mértékű belvízelöntési gyakoriság kategóriába sorolt területek 37,28%-a áll védettség, illetve egyéb, táji és

természeti örökség megőrzését elősegítő területi kategória oltalma alatt.

T6: A természet- és tájvédelmi jelentőségű területekkel érintett belvízjárta területek túlnyomó része történetileg belvízjárta terület.

A belvízelöntési gyakoriság mértékének növekedésével egyenes arányban emelkedik a történetileg belvízjárta területek védettségi aránya. Országosan a történetileg belvízjárta, magas fokú belvízelöntési gyakoriság alatt álló területek 63,57%-a, az átlagos mértékű belvízelöntési gyakoriság alatt álló területek 51,69%-a, a kismértékű belvízelöntési gyakoriság alatt álló területek 47,54%-a, míg az alacsony mértékű belvízelöntési gyakoriság alatt álló területek 44,10%-a egyben természet- és tájvédelmi jelentőségű terület.

T7: A belvízjárta területek, mint időszakos vízborítás alatt álló területek, meghatározó tájképi jelentőségűek az ország síkvidéki területein. Tájkarakter-formáló szerepük elsősorban lokálisan értelmezhető, ahol időszakos jelenlétükkel esztétikai értéknövelő (“tájgazdagító”), illetve beépítéseket korlátozó hatással bírnak.

A tájképvédelmi övezetbe tartozó belvízjárta területek országos aránya 38,37% (valamivel az országos átlag alatti). Az alföldi tájképvédelmi övezettel érintett belvízjárta területek aránya (38,33%) meghaladja a tájképvédelmi területek teljes Alföldre vonatkoztatott arányát (30,16%). Hasonlóképpen a kisalföldi tájképvédelmi övezettel érintett belvízjárta területek aránya (41,02%) jelentősen meghaladja a tájképvédelmi területek teljes Kisalföldre vonatkoztatott arányát (30,58%). A belvízelöntési gyakoriság mértékének növekedésével együtt magasabb arányú a belvízjárta

területek tájképvédelmi területtel való érintettsége. A belvízjárta területek jellemzően (38,8%-os arányban) szántódomináns, homogén síksági táj tájkarakter típusú területeken fordulnak elő. A belvízjárta területek mindössze 9,39%-a érint vízdomináns, illetve vízbefolyásolt tájkarakter típusba sorolt területeket. Beépítést korlátozó, illetve befolyásoló jellegükkel lokálisan is hatást gyakorolnak a tájkarakterre, ezáltal hozzájárulnak az adott tájrészlet karakterének megőrzéséhez.

T8: A területhasználatok országos, illetve mintaterületi térinformatikai elemzése alapján megállapítottam, hogy a belvízjárta területek jelentős része (több mint 80%-a) rossz, vagy közepes termőhelyi adottságú szántó, amelyeket az időszakosan jelentkező víztöbblet ellenére szántóként művelnek, ezért e területek művelésiágának felülvizsgálata indokolt.

A belvízjárta területek 58,52%-át szántóterületként, 18,80%-át gyepterületként hasznosítják Magyarországon. A belvízjárta területek csupán 9,79%-a jó vagy kiváló termőhelyi adottságú szántóterület, jellemzően alacsony, illetve kismértékű belvízelöntési gyakoriság mértékkel. A kiváló termőhelyi adottságú szántók a belvízjárta területek 5,87%-át, jó termőhelyi adottságú szántók pedig a belvízjárta területek 3,92%-át adják.

T9: Az adaptív belvízgazdálkodás célterületeinek meghatározására kidolgoztam egy komplex, táji léptékű indikátorrendszert, illetve értékelési eljárást. Kutatási eredményeim szerint a területhasználat-váltásra alkalmas területek kijelölésének megalapozó indikátora a történetileg belvízjárta területek, a természet- és tájvédelmi jelentőségű területekkel érintett belvízjárta területek, valamint a rossz vagy közepes termőhelyi adottságú szántóterületek egyesített adatbázisa lehet. Ezen indikátorok alkalmazásával az általam kidolgozott nyolc scenárió legalább 157 km² és legfeljebb 7638 km² kiterjedésű rossz vagy közepes minőségű belvízjárta szántó területhasználat-váltását, illetve vizes élőhelyé alakítását alapozza meg.

4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Magyarországon – annak sajátos természetföldrajzi helyzetéből adódóan – meghatározó a felszíni és felszín alatti vizek jelenléte, amely az ország évezredek története során is minden korban, korszakban ökológiai, stratégiai, gazdasági szempontból kiemelt jelentőséggel bírt. A XVIII-XIX. századi ármentesítő és vízrendezési munkálatok megkezdése előtt az ország jelentős részét időszakosan vagy rendszeresen vízjárta területek borították. A vízjárta területek termékenyebbé tették a Kárpát-medencét, amely így mezőgazdasági művelésre kifejezetten jó adottságúvá vált. A társadalmi-gazdasági berendezkedés és a vízrendezések hatására az idők során átalakult az egykori tájszerkezet és a vízborította területek kiterjedése mára megközelítőleg a felére csökkent. A vízzel kapcsolatos – akár felszíni, akár felszín alatti – kutatások mindig meghatározóak voltak hazánkban, de köszönhetően nagy folyóinknak, elsősorban az árvízkezelés és -védekezés témakörére fókuszáltak, illetve fókuszálnak napjainkban is. Nem meglepő módon, hiszen az élet- és vagyónbiztonság kiemelt prioritást kapott mind országos, mind társadalmi, mind pedig egyéni szinten. Mivel a belvíz, mint jelenség csak a vízrendezéseket követően jelentkezett, a belvízzel kapcsolatos kutatásokra, illetve a belvíz fogalmának megjelenésére egészen az 1900-as évek elejéig nem volt példa. Számos kutatás a belvízre, mint a vízrendezési munkák következményeként keletkezett új, időszakos vízkészletre tekint. A belvíz definiálásának sokszínűsége bizonyítja, hogy egy nagyon komplex, interdiszciplináris témakörrel van szó. Kialakulása is összetett folyamat eredménye, amelyben a természeti adottságok és az antropogén hatások együttesen befolyásoló tényezők. Bár a belvíz esetében is van(nak) hatályos, hivatalos és a vízügyi szakma által elfogadott fogalmi

meghatározás(ok), mégis kijelenthető, hogy egyik sem tekinthető teljeskörűnek. Napjaink klímaváltozási tendenciái, az egyre fokozódó időjárási szélsőségek jelentősen módosítják az évtizedes tapasztalatokon alapuló modellek eredményeit, ezáltal a belvíz értelmezését is.

Széles körben, így a vízgazdálkodásban is már megkezdődött egyfajta szemléletváltás, amelyet a szakági stratégiák rövid és hosszútávú célkitűzései foglalnak össze. Kiemelten fontos és meghatározó a tájléptékű és értékalapú megközelítés hangsúlyozása, a klímareziliencia és vízkészletgazdálkodás szempontjából egyaránt fenntartható, funkcionális-ökológiai és esztétikai értelemben is előnyös tájhasználat biztosítása. Ennek egyik eszköze az adaptáció, az alkalmazkodás.

A belvízjárta területek időszakos vízfelületek révén aktív részét képezik a kék- és zöldinfrastruktúra hálózatnak, azonban kimondottan értékalapú értékelésük ezidáig nem történt meg. A stratégiák, a felsőbb szintű tervek és előírások elvi szinten foglalkoznak a belvízjárta területek vízvisszatartásban betöltendő szerepével, a beavatkozási területek kijelölésére vonatkozóan azonban nem határoznak meg módszertant és a megvalósulásra csak elenyésző mennyiségű példa van hazánkban (pl. LIFE-MICACC projekt keretében Rákócziújfalú területén kialakított belvíztározó).

J1. A belvíz / belvízjárta területek és a kék-zöldinfrastruktúra együttes értelmezését szükséges bevezetni az ágazati stratégiákba és hosszú távon a jogszabályi rendszerbe.

A kutatás során áttekintett hatályos stratégiákban a belvíz részben, mint veszélyeztető tényező, részben, mint lehetőségeket magában rejtő tényező (tájpotenciál) olvasható. A kék- és zöldinfrastruktúra – amely

megközelítése egyértelműen pozitív, ökológiai irányú – jelenleg még elenyésző hangsúllyal jelenik meg azokban a stratégiákban is, amelyek tájszintű jövőképet fogalmaznak meg. A két fogalom (belvíz és kék-zöldinfrastruktúra) együttes értelmezésére, összekapcsolására, miszerint a belvízjárta területek a kék- és zöldinfrastruktúra aktív részét képezik, még nincs példa sem a stratégiákban, sem a hazai jogrendszerben. A jogszabályokban a belvíz ökológiailag pozitív jellege nem azonosítható, ezért a **belvíz / belvízjárta területek és a kék- zöldinfrastruktúra együttes értelmezését szükséges bevezetni az ágazati stratégiákba és hosszú távon a jogszabályi rendszerbe.** Bár a stratégiák foglalják össze a fejlesztési célokat és jelölik ki a tervezési szempontokat, irányokat, a végrehajtást és szabályozó rendszert a joganyagok (törvények, végrehajtási rendeletek, rendeletek) képviselik. Ezért indokolt, hogy a joganyagokban (és szakmai anyagokban is) szereplő belvíz definíció, illetve a belvízzel kapcsolatos megközelítésmód a klímaváltozás hatásai miatt felerősödő új, adaptív szemléletek irányába változzon.

J2. A terület- és településrendezési tervekbe javasolom beépíteni a vízvisszatartásra alkalmas területek övezetének kijelölését.

A terület, de különösen a településrendezési tervek, amelyek az adott térség, illetve település fejlődési irányait szabályozzák, jelenleg kevés útmutatást adnak a vízvisszatartásra alkalmas területek kijelölésére, illetve a belvízzel veszélyeztetett területek kezelésére. Rendszeresen belvízjárta területek övezete néhány vármegye kivételével szinte minden vármegyei tervben megjelenik. Települési léptékben zömében a felsőbb szintű tervek adaptációjával kerülnek meghatározásra ezen területek, amelyek alapvetően a szürke infrastruktúra terjeszkedési irányai számára

mérvadóak (beépítést korlátozó jelleg). Lokális szinten az egyik leghatékonyabb, gyakorlati hasznosíthatósággal rendelkező elméleti és tervezési vezérelv lehetne az időszakos vízvisszatartásra alkalmas területek kijelölésének övezete, amelynek alapját a belvízjárta területek, valamint a kutatás során kidolgozott indikátorok, illetve szcenáriók képeznék. Ily módon javaslom a tervezési eszközrendszer egyik elemeként települési szinten, a helyi adottságokat leginkább figyelembe vevő és a klímaváltozás negatív hatásainak enyhítésére hatékonyan reflektáló övezet kialakítását.

J3. Javasom a belvízjárta területek természet- és tájvédelmi jelentőségének integrálását a belvízzel kapcsolatos szakterületek szakanyagaiba, mindezek által pedig a belvíz definíciójának megújítását.

A belvíz jelenleg hatályos és elfogadott definíciói elsősorban annak kialakulására utaló meghatározásokat közölnek, amelyek tartalmi kiegészítése szükséges a szakpolitikai stratégiákban is megjelenő ökológiai vonatkozások integrálásával. A belvízzel foglalkozó kutatások legnagyobb része az elmúlt évtizedekben leginkább annak kártételi szerepét hangsúlyozta, ám értéke, időszakos vízkészlete napjainkra egyre inkább felértékelődik. Kutatási eredményeimmel alátámasztottam a belvízjárta területek táji értéknövelő szerepét, amelyet az egyes szakterületek – különösképpen a téma tekintetében leginkább érintett vízügyi ágazat és az agrárium – tudományos, illetve szemléletformáló szakanyagaiba illesztésével elősegíthető a belvíz eddig jellemzően negatív irányú megítélésének megváltoztatása.

J4. A belvízjárta területek területhasználat-váltásra alkalmas helyszíneinek lokális szintű elemzése, kiegészítő értékelések elvégzése ökológiai, ökonómiai szempontból.

A belvízjárta területek területhasználat-váltásra alkalmas területeit országos léptékben a rendelkezésemre bocsátott adatbázisok térinformatikai elemzésével azonosítottam és határoztam meg. Mindezen területek kiviteli szintű lehatárolása és helyi szintű adaptációja azonban lokálisan további elemzések integrálásával lehetséges. Számos olyan természeti adottság (pl. mikrodomborzati adottságok) és antropogén (pl. meglévő csatornahálózat, kialakult termelésstruktúra), illetve szabályozási jellegű tényező (pl. telekstruktúra, tulajdonviszonyok) befolyásolja egy adott terület területhasználat-váltásra alkalmassá tételét, amelyet jelen kutatás keretein belül, illetve országos léptékben nem lehet meghatározni, így szükséges a helyi ismeretek területi interpretációja az adaptív belvízkezelés megvalósításához.

J5. Meghatározott projektterülete(ke)n javaslom a belvízjárta területek területhasználat-váltásának végrehajtását, majd az eredmények monitorozását rövid és hosszú távon.

A kutatásom során meghatároztam azon belvízvédelmi szakaszokat, amelyek területén tájvédelmi szempontból megalapozott a belvízjárta területek területhasználat-váltása. Az érintett belvízvédelmi szakaszok területén a J4-es számú javaslatban olvasható kiegészítő elemzések, illetve kiviteli szintű tervezés eredményeként kijelölhetőek a ténylegesen területhasználat-váltásra lehatárolható területek és a megvalósításhoz szükséges beavatkozások, mint az adaptív belvízgazdálkodás eszközei. A területhasználat-váltás megvalósítását követően folyamatosan monitorozni kell az adott területet mind funkcionális, mind ökológiai szempontból, hogy a rövid és hosszú távú hatások az országos léptékű adaptációhoz megfelelő kiegészítő információval szolgáljanak és így más területeken az esetenként szükséges módosításokat, új indikátorok kijelölését meg lehessen tenni.

5. A SZERZŐNEK AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓI

Folyóiratcikkek

1. Filepné Kovács Krisztina, Varga Dalma, Kukulska-Koziel Anita, Cegielska Katarzyna, Noszczyk Tomasz, Husar Milan, Iváncsics Vera, Ondrejčka Vladimír, Valánszki István (2024): Policy instruments as a trigger for urban sprawl deceleration: monitoring the stability and transformations of green areas. In: *Scientific Reports* 14, paper: 2666, 15 p.
2. Varga Dalma Erzsébet, Hubayné Horváth Nóra, Módosné Bugyi Ildikó (2020): Rába és Sebes-Körös menti belvízjárta területek szerepe a védett területek rendszerében. In: *4D Tájépítészeti és Kertművészeti Folyóirat*. 57. sz., Budapest. pp. 58-69.
3. Dalma Varga, Nóra Hubayné Horváth (2021): Methodological Issues for a Landscape-Changing Analysis in Adaptive Excess Water Management. In: *Journal of Agricultural Science and Technology*. pp. 65-74.

Konferencia-kiadványok

4. Varga Dalma Erzsébet, Hubayné Horváth Nóra (2022): Módszertan a belvíz, a zöldinfrastruktúra és az ökoszisztéma-szolgáltatás kifejezések előfordulási gyakoriságának elemzéséhez jogszabályokban, stratégiákban. In: Fodor Marietta, Bodor-Pesti Péter, Deák Tamás (szerk.): *A Lippay János – Ormos Imre – Vas Károly (LOV) Tudományos Ülésszak tanulmányai*. Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budai Campus, Budapest. pp. 762-768.
5. Varga Dalma (2019): A belvíz fogalom értelmezései a hazai és nemzetközi szakirodalmakban. In: Fodor Marietta, Bodor Péter (szerk.): *SZIENtific meeting for young*

researchers - Ifjú Tehetségek Találkozója (ITT). Szent István Egyetem, Gödöllő. pp. 313-316.

6. Varga Dalma, Hubayné Horváth Nóra, Módosné Bugyi Ildikó (2019): A zöldinfrastruktúra hálózat történeti változásainak jellegzetességei belvízjárta területeken. In: Fazekas István, Lázár István (szerk.): *Tájak működése és arculata*. MTA DTB Földtudományi Szakbizottság, Debrecen. pp. 67-73.

7. Varga Dalma (2019): Táj történeti elemzések belvízzel érintett területeken. In: Módosné Bugyi Ildikó, Csima Péter, Hanyecz Katalin (szerk.): *A táj változásai a Kárpát-medencében: XII. táj történeti tudományos konferencia kiadványa: Fülek György emlékkonferencia*. Érd. pp. 184-188.

8. Varga Dalma (2019): Methodological issues of landscape-transforming analysis in adaptive inland water management. In: Ing. Monika Tóthová, doc., Ing. Judita Bystrická, Ing. Kristína Candráková, Mgr., Dominik Hollý (szerk.): *Proceedings of Scientific Conference of PhD Students of FAFR, FBFS and FHLE SUA in Nitra with international participation*. Slovak University of Agriculture in Nitra, Szlovákia pp. 52.

Könyvrészlet

9. Priváczkai-Juhászné Hajdu Zsuzsanna, Varga Dalma, Bíró Tibor, Hubayné Horváth Nóra (2019): Tájhasználati változások hatása belvízvédelmi létesítményekre. In: Szlávik, Lajos (szerk.): *Magyar Hidrológiai Társaság XXXVII. Országos Vándorgyűlés*. Magyar Hidrológiai Társaság (MHT), Budapest. ISBN: 9789638172402. 20 p

6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetemet szeretném kifejezni mindenekelőtt két témavezetőmnek, Hubayné Dr. Horváth Nórának és Dr. Bíró Tibornak, akik áldozatos munkájukkal és támogatásukkal, hasznos és építő tanácsaikkal segítették munkámat és egyengették pályafutásomat. Nagy hálával tartozom Módosné Bugyi Ildikó Tanárnőnek is, aki megannyi segítséget adott kutatásom elvégzéséhez. Köszönöm Dr. Illyés Zsuzsa Tanárnőnek is a szakmai beszélgetéseket, amelyek mindig gondolatébresztőként hatottak a munka során. Kivétel nélkül köszönettel tartozom a Tájvédelmi és Tájrehabilitációs, valamint a Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék oktatóinak, PhD-hallgatóinak, akik számos prezentáció keretében meghallgatták kutatásom aktuális állapotát, a szakmai kérdésekben irányt mutattak és támogatták az értekezés elkészültét.

Nagy tisztelettel köszönöm minden egyetemi Kolléga munkáját, akik bármilyen formában hozzájárultak kutatásom elvégzéséhez, köszönöm a sok közös publikációs lehetőséget, amelyek számos tekintetben fejlődésemet szolgálták. Tisztelettel és hálával tartozom a műhelyvitára benyújtott értekezéstervezet Bíráló Bizottsága felé is, akik értékes opponenciája és javaslatai szakmailag nagyban hozzájárultak a kutatás sikeres elvégzéséhez.

Különös tekintettel köszönöm az adatszolgáltatásokat az Országos Vízügyi Főigazgatóságnak, a Hadtörténeti Intézet és Múzeumnak, az Agrárminisztériumnak, akik segítsége nélkül ez a kutatás nem valósulhatott volna meg.

Köszönetemet szeretném kifejezni a Közigazgatási és Területfejlesztési Minisztérium, Önkormányzati Projektkoordinációs Főosztályának munkatársai felé is, akik minden tekintetben maximális támogatást nyújtottak az

értekezés sikeres összeállításához. Külön köszönöm Dr. Szatzker Petrának támogatását, a tartalmas és hasznos beszélgetéseket, amelyekkel új kutatási irányok is megnyíltak a munka során. Szily Adrien tájépítész felé is hálával tartozom, aki ugyancsak mindig segítő kezet nyújtott akár szakmai, akár baráti tekintetben.

Végezetül szeretném megköszönni Családomnak a türelmet, a megértést, a szöveges anyag átolvasását, a sok érdeklődő kérdést, amelyek újabb és újabb ötleteket vetítettek fel bennem és önzetlenül támogattak a doktori tanulmányaim elvégzése folyamán.