

**Klímvédelmi szempontú zöldinfrastruktúra
értékelés Bonyhádon**

SZAKDOLGOZAT

Krähling Illés

2024



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Budai Campus
Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet
Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék**

Tájrendező és kertépítő mérnöki alapképzési szak

**A KLÍMAVÉDELMI SZEMPONTÚ
ZÖLDINFRASTRUKTÚRA ÉRTÉKELÉSE BONYHÁDON**

Belső konzulens: Kutnyánszky Virág

Belső konzulens

**intézete/tanszéke: Tájtervezési és
Területfejlesztési Tanszék**

Külső konzulens: Kutnyánszky Virág

Készítette: Krähling Illés

Budapest

2024

Tartalomjegyzék

Bevezetés (Témaválasztás)	2
Célkitűzés	2
Szakirodalom feldolgozása, illetve egyes fogalmak tisztázása	3
1. Tájvizsgálat	6
1.1. Terület lehatárolása, település bemutatása	6
1.2. Közlekedés, regionális kapcsolatok	7
1.3. Természeti, táji adottságok	7
1.3.1. Domborzat, talaj	7
1.3.2. Vízrajz	8
1.3.3. Éghajlat, helyi klíma	9
1.3.4. Növényzet és növényföldrajzi viszonyok	9
1.4. Területhasználatok	11
1.5. Védettségek	14
1.6. Társadalmi-gazdasági viszonyok és a népesség változása	15
1.7. A belterület tájtörténeti fejlődése	17
1.8. Bonyhád zöldhálózatának jellemzése	19
1.8.1. Köz számára teljesen nyitott területek	19
1.8.2. Köz számára korlátozottan nyitott (zárt) területek	24
1.9. Településfejlesztési irányok	25
2. Értékelés	26
2.1. Zöldterületi mutató	27
2.2. Ökológiai, rekreációs lombkoronaborítottság (NDVI térkép)	27
2.3. Városi területek burkoltsága, növényzeti borítottsága	31
2.4. Zöldinfrastruktúra elemeinek értékelése	33
2.5. Értékelés összegzése	34
3. Javaslatok	35
4. Összegzés	42
5. Irodalomjegyzék	43
6. Ábrajegyzék	46
Mellékletek	48
1. Vizsgálati és javaslati tervlapok	48
1.1. Melléklet: Vizsgálati és javaslati tervlap	48
1.2. Melléklet: Bonyhád város integrált települési vízgazdálkodási terve	50
2. Melléklet: Táblázatok	50
3. Melléklet: Zöldinfrastruktúra értékelése	52

Bevezetés (Témaválasztás)

A szakdolgozat témaválasztásának célja, hogy felhívja a figyelmet Bonyhád városának zöldinfrastruktúrájára, valamint annak fontosságára a város fenntarthatósága és élhetősége szempontjából. A dolgozat helyszínének kiválasztása személyes motivációból fakadt, gyermekkoromban sok időt töltöttem el a város környezetében. A közparkok és helyi sportpályák látogatása alkalmával alakult ki bennem az az elhatározás, hogy később feltérképezsem, kutassam és továbbiakban is szemrevételezzem a város zöldfelületeit. A témához több nyomtatott, illetve internetes szakirodalmat használok fel, ezzel is alátámasztva a kutatásom megalapozottságát.

A zöldfelületek vizsgálata a belterületen és zöldinfrastruktúra elemei kapcsolatok közötti feltérképezése egységes képet adnak Bonyhád kiterjedt zöldfelületi rendszeréről. A tájvizsgálat, illetve a terület lehatárolása során számos elemet veszek figyelembe, például a tájegység jellegzetességeit, a városhoz köthető területhasználatokat, a közlekedési rendszert, az épített örökséget és a turisztikai látnivalókat. A szakdolgozat bemutatja az elemzés módszerét és eredményeit, és megvizsgálja azokat az előnyöket és kihívásokat, amelyekkel Bonyhádnak és egy tájrendezőnek szembe kell néznie, hogy javítsa a város élhetőségét és fenntarthatóságát. A szakdolgozat célja, hogy a település zöldfelületi rendszerének bemutatásával, részletes vizsgálatával támpontot nyújtson azoknak, akik érdeklődnek Bonyhád városa iránt, valamint azoknak, akik szeretnék jobban megérteni a város zöldinfrastruktúra állományával való fenntartható fejlődésének kihívásait és lehetőségeit.

Célkitűzés

A dolgozat célja Bonyhád közigazgatási területén - főleg a belterületen - fellelhető zöldinfrastruktúra elemeinek ismertetése, illetve bemutatása. A dolgozat részeként értékelem ezen elemek klímavédelmi aspektusait, amely során értékelési rendszert dolgozok ki klímavédelmi, városökológiai, vízmegtartási szempontokat szem előtt tartva. A dolgozat végén olyan fejlesztési javaslatokat mutatok be, amelyek a klímaváltozás jövőbeli hatásainak enyhítésére irányulnak.

Szakirodalom feldolgozása, illetve egyes fogalmak tisztázása

Az általam feldolgozott szakirodalmak ismertetése előtt fontosnak tartom néhány, a témával kapcsolatos fogalom tisztázását, a dolgozat pontosabb megértése érdekében úgy, mint a zöldfelület, a zöldfelületi rendszer és a zöldinfrastruktúra, illetve a zöldhálózat.

Zöldterület: A település beépítésre nem szánt területeinek részben vagy egészben állandóan növényzettel fedett, más területfelhasználási egységhez nem tartozó közterületei, kivételesen **közhasználat céljára átadott területei.** (közparkok, közkertek) (http03)

Zöldfelület: minden olyan terület, amelyet növényzet borít. Gyep és cserjeszinten a borítottság akkor teljes, ha az egyedek kitöltik a közöttük lévő, rendelkezésre álló életteret. Fák törzsének közvetlen közelében –ahol a gyep és cserjeszint életfeltételei nem adóttak- a zöldfelület méretét az el nem burkolt gyökérszóna adja. Lombos fák esetében a zöldfelület méretét a szabadon hagyott, burkolattal nem fedett gyökérszóna területe adja. (http03)

Zöldhálózat: Rekreatív célú közösségi használatú szabadterek (zöldterületek, városi terek, gyalogos, kerékpáros közlekedési területek) hálózata melyen a zöldfelületek jelenléte kondicionáló és esztétikai szerepkörük miatt hangsúlyt kap. (http03)

Zöldinfrastruktúra klímavédelmi aspektusa

Zöldinfrastruktúrának a természetes, illetve féltermészetes, biológiailag aktív felületek hálózatos rendszerét és annak összességét nevezzük, amely fontos ökoszisztéma szolgáltatásokat nyújt az adott területen. A zöldinfrastruktúra koncepció lényege, hogy a természetes és természetközeli élőhelyek létező vagy létesítendő elemeinek hálózatával ökológiai szempontokat vegyen figyelembe a biológiai sokféleség megőrzéséhez, illetve az ökológiai hálózat működésének fenntartására törekedjen.

A Nemzeti Környezetvédelmi Program (Palkovics, 2022b) szerint a zöldinfrastruktúra a biológiai sokféleség egyik alapeleme, egyben annak megőrzésére irányuló új koncepció. Az elképzelés lényege, hogy az összekapcsoltságot segítő folyamat és az ökológiai területtervezés alakítsa ki a természetközeli élőhelyek hálózatát és annak osztatlan működőképességét. Ez a szemlélet átível a védett természeti területek hálózatán, beleértve ökológiai hálózat elemeit: a magterületeket, puffertérületeket, illetve az ökológiai folyosókat. A zöldinfrastruktúra definíciója a program leírása alapján egy multifunkcionális erőforrásnak tekinthető, amely hozzájárul az élőhelyek összekapcsolásához, a tájökológiai és biológiai kapcsolatok

megújításához, az ökoszisztéma-szolgáltatások működéséhez és a dolgozat témájához kapcsolódóan a klímavédelem megerősítéséhez. (Palkovics, 2022b)

A városi **zöldinfrastruktúra** elemei a növényzettel és vízzel borított felületek. Ilyenek a zöldterületek (fásított utcák, közkertek, városi parkok), fasorok és zöldsávok, ezenfelül az intézmények zöldfelülete, intézménykertek, lakóházak kertje és egyéb városias zöldfelületek (zöldtetők, közösségi kertek és esőkertek). Adott esetben lehet ez mezőgazdasági, erdőgazdasági terület, de annál jellemzőbbek a gyepek, vízfelületek (álló és folyó) vagy vizes élőhelyek.

A zöld infrastruktúrába ágyazott vízgazdálkodási elemek fontos élőhelyi szerepet töltenek be. A revitalizált patakok ökológiai folyosóként szolgálnak a fajok számára. Az esőkertek, zöldtetők virágos fajai védelmet és méhlegelőt nyújtanak a rovarok számára, melyek száma az elmúlt évtizedekben drasztikusan lecsökkent a permetezőszerek hatására Európában (Bardóczi et al., 2018).

A 21. században a városi zöldfelületek szerepe jelentősen átalakult és megnőtt. A társadalmi elvárások változásával párhuzamosan a városokban egyre jobban megfigyelhető a zöld elemek bővítésére vonatkozó elvárás. A klímaváltozás hatásainak mérséklése, a levegőminőség javítása és a biológiai sokféleség megőrzése mind-mind olyan tényezők, amelyek fontossága kiemelendő a városi zöldinfrastruktúra fejlesztésénél. Az új zöldfelület-fejlesztési projekteken a hagyományos parkok mellett egyre nagyobb hangsúly kerül a természetes folyamatokhoz közelebbi, ökológiai szempontokra épülő megoldásokra. A városi zöldinfrastruktúra fejlesztése nemcsak esztétikai és rekreációs szempontból fontos, hanem hozzájárul a városok fenntartható fejlődéséhez illetve a zöldinfrastruktúra kollektív ökológiai, gazdasági és társadalmi előnyeinek felismeréséhez (Pataky et al., Budapest 2016).

A szakirodalom feldolgozásához és a háttérének megértéséhez vizsgálom az integrált városi csapadékvíz-gazdálkodás városi klímavédelmében betöltött szerepét. Ez magában foglalja a vegetációval borított árkokat, esőkerteket, zöldtetőket és vízáteresztő burkolati rendszereket. Ezek a rendszerek nemcsak megtartják és szűrik a csapadékot, hanem vissza is párologtatják, ami különösen fontos a száraz nyári időszakokban és hőhullámok idején. A zöldfelületek emellett hatékonyan szűrik a levegőt és csillapítják a zajterhelést, miközben támogatják a biológiai sokszínűséget és a veszélyeztetett fajok védelmét. A városi zöldfelületek stresszoldó és mentális egészségre gyakorolt pozitív hatása is kiemelendő, ezzel növelve az egészséges életmódot.

A **zöldinfrastruktúra-fejlesztések** pénzügyi megtérülésének hatékonysága kimutatható, a zöldfelület-fejlesztések eredményeként növekvő turisztikai és adóbevételekkel és a fejlett

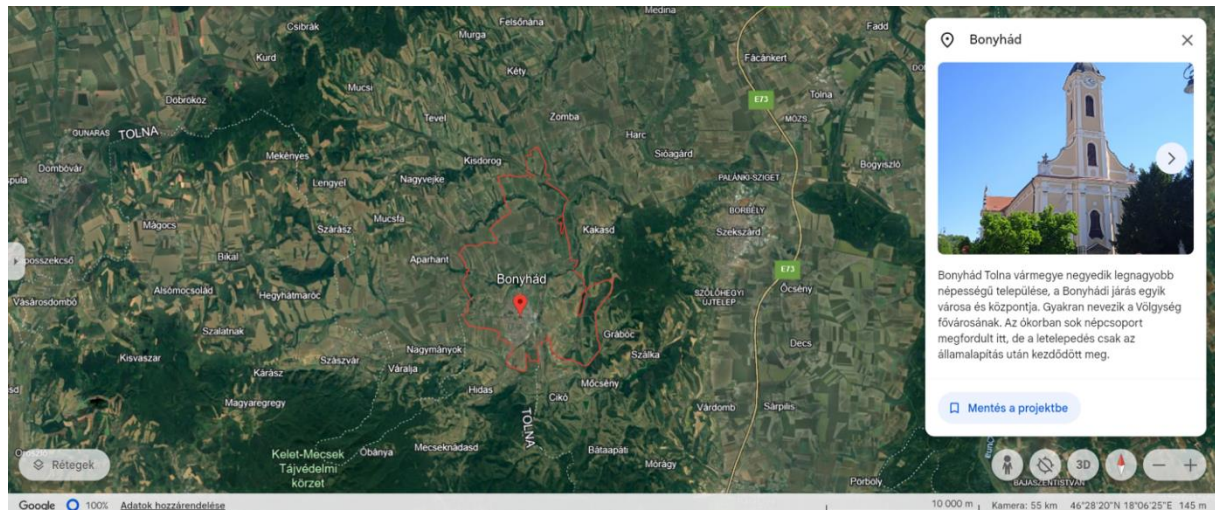
zöldinfrastruktúrájú területeken az ingatlan árak növekedésével. A városi zöldfelületek jó minőségükkel és az aktív rekreációs felületek mágnesként vonzzák a befektetőket, a kreatív vállalkozásokat (Pataky et al., Budapest 2016).

A városi fák környezet alakító tulajdonságait, a természet nyújtotta javakat ökoszisztéma-szolgáltatásnak nevezzük (Tóth et al., Budapest 2023). A városi fákat hatványozottan érinti a beépítések növekedése, a talajfelszín nagyarányú leburkolása, a csapadékvíz helytelen kezelése, a közművek felszín alatti és felszín feletti növekedést befolyásoló hatása, illetve a megnövekedett gépjárműforgalom. A fák városi környezetben sokkal rövidebb ideig élnek, mint természetes körülmények között, így a jelenlegi zöldfelületek megőrzése és klímaadaptív fejlesztése elsőrendű feladat. Ez a szakdolgozatom kiindulópontja, amelyre a vizsgálatom épül. A Millenium Ecosystem Assesment (MA) szerint „az ökoszisztéma-szolgáltatás magába foglalja az adott életforma 1) ellátó, 2) szabályozó, 3) támogató és 4) kulturális szolgáltatásait”. (http01) A szabályozó és támogató adottságok vizsgálatával, több kiemelkedő nemzetközi kutatás (USA, Kína, Ausztrália, Németország) is foglalkozik, amelyek nemcsak a növények kedvező hatásait értékelik, hanem az egyes szolgáltatások különböző léptékben történő változásait is részletesen bemutatják. Az USA-ban állami léptékű lombkorona-térképezési módszerekkel, a Távol-Keleten városi szintű, míg Németországban már fasor szinten foglalkoztak a növényzet lombfelületének pozitív hatásaival. (http2)

1.Tájevizsgálat

1.1.Terület lehatárolása, település bemutatása

Bonyhád települése Tolna megyében, a Dunántúli-dombság déli részén található a Völgységi-patak partján, egyben központja a Bonyhádi járásnak. A város Nagymányoktól 7 km-re ÉK-i irányba, Aparhanttól 7 km-re DK-i irányba, Kakasdtól 7 kilométer és Szekszárdtól 15 kilométerre D-DNY irányban helyezkedik el (1.ábra). (A terület tájhasználati szempontból nagyon sokrétű, a közigazgatási területen belül elsősorban mezőgazdasági-, erdő-, iparterületeket és lakóterületeket szemlélhetünk meg). A város közvetlen közelében halad a 6-os főút, ez biztosítja Bonyhád jó megközelíthetőségét a térségben elérhetővé téve a közlekedést a megyeszékhely és a főváros gyors eléréséhez. Ezenfelül részét képezi és identitását adja a területnek a Völgységi-patak, mely a főút mellett halad át a településen, ez a patak választja ketté Bonyhádon a szántó- és lakó-, valamint az ipari területet. A továbbiakban részletezem a közlekedési hálózatot, annak kiépítettségét a térségben.



1.ábra - Bonyhád lehatárolása, ábra forrása: Google Earth Hybrid, megtekintve:2024.11.11.

1.2. Közlekedés, regionális kapcsolatok

A térségben nem építettek ki a vasúthálózatot, egyrészt kedvezőtlen fekvése, másrészt a domborzat miatt. Az egyetlen vasúti iparvágány a közigazgatási határt érinti, amely a térség vonalas infrastruktúrájának része. Az állomás a Dombóvár – Bátaszék vasútvonalhoz kapcsolódik, ez a megálló Hidas községgel közös - az elnevezése is erre utal; Hidas-Bonyhád vasútállomás. Az ipari területhasználattal érintkező területeken - a belterület déli, illetve keleti részén - az utak kiépítését szorgalmazták, nagy számban a 6-os út mellett találhatóak az ipari létesítmények. A tömegközlekedés használhatósága mind országos, mind a regionális viszonylatot tekintve a Volánbusz vállalat autóbusz járataival vehető igénybe. A következő fejezetemet a tájegység karakterének vizsgálatára összpontosítottam.

1.3. Természeti, táji adottságok

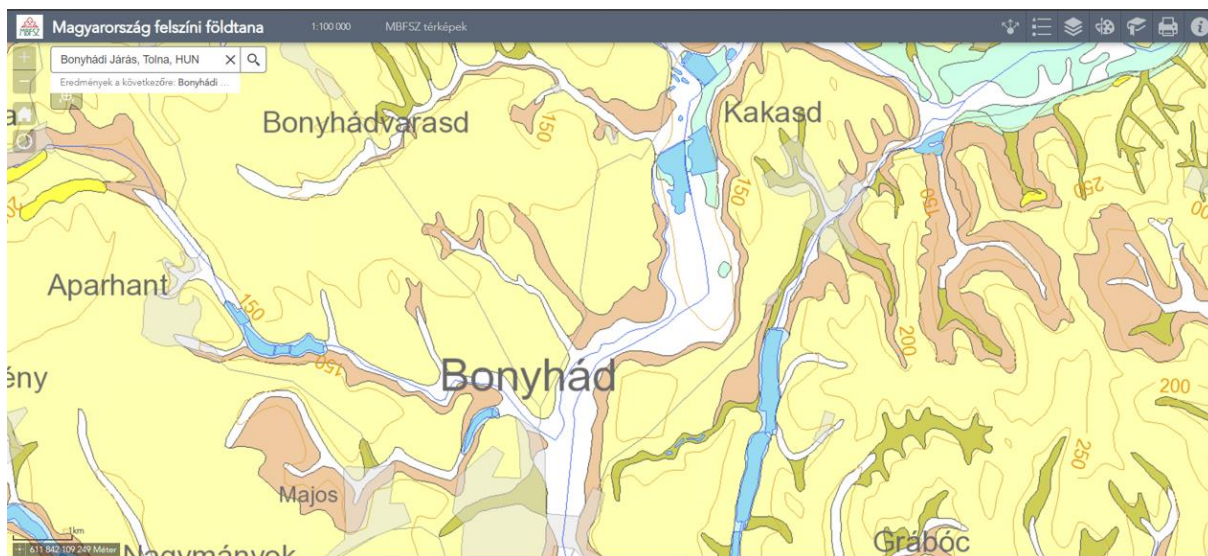
Bonyhád területe a Völgységi-, a Tolnai-hegyhát, Szekszárdi-dombság kistájak részét képezi. A térség földrajzi, illetve a településen belüli helyi adottságokat csoportosítottam és egyen-egyenként vizsgáltam, a klímavédelmi szempontok érvényesüléseért. Ezen aspektusokat mutatom be a továbbiakban a domborzat, vízrajz, az éghajlat és a növényzet tekintetében.

1.3.1. Domborzat, talaj

A tájrészlet legfőbb sajátossága a típusos lösz, amely megemelte a dombtetőket 10-40 méterrel, ennek következtében alakultak ki a hegyhátak a területen. Mivel ez nem egyenletesen fordul elő a tájegységen belül, kiugróan változik a szintkülönbség, erre utal a „völgyies tájjelleg” elnevezés. Kiterjedése az üledékes kőzetnek a Dél-Dunántúlon a Bonyhádi-medence - a helyi anekdotákban található leírás szerint a löszös dombsorokkal övezett medence a Völgység kistáj szíve. A medence belsejét vastag **lösztakaró** (40 m) béleli ki, magassága 160-180 m a tszf. (Dövényi 2010: 497).

Bonyhád környékén és a Völgységi-patak mentén jellemző a barna erdőtalaj az öntéstalaj mellett, amely típusától függően lehet agyagos, löszös és csernozjom. Elterjedése Bonyhádon a patak folyása mentén, illetve a belterület keleti részén, a Bartók Béla utcától feljebb lévő cseres tölgyes erdőtársulás jellemző talajtípusa. A talaj szerkezetét jó vízraktározás és kiváló vízmegtartó képesség jellemzi. A térségben és az országban a mezőgazdaság intenzitása és

terjeszkedése nyomán alakult át a barna erdőtalaj csernozjom barna erdőtalajjává, illetve mezősségi talajjává. (Ádám 1981: 20)



2. ábra – Magyarország felszíni és földtani térképe, forrás: <https://map.mbfisz.gov.hu/fdt100/> megtekintve: 2024.05.31

1.3.2. Vízrajz

A felszíni vizek elhelyezkedése a 19. század előtt a terület mellett mocsár helyezkedett el, ettől külön határolódott el a lakóterület. A mocsár lecsapolásának következtében (a 19. századot követően) újabb településrészek nyíltak meg, a település arculatának megváltozása is ehhez az időponthoz köthető.

A belterülethez köthető kék infrastruktúra része a belterülettől északra fekvő Szecska-tó, és a Bonyhád keleti részén található horgásztavak, melyekbe a Rák-patak torkollik, a településen északi-déli részen áthaladó Völgységi-patak, és azon kívül egy mesterséges tó, amely a helyi termálfürdő területétől délre helyezkedik el. Ennek kiterjedése megközelíti a 2 ha-t, a termálvíz levezetésére használatos, amely a gyűjtővizet egy zsilipen keresztül tereli a Völgységi-patakba. Nagyobb felhőszakadások esetén hajlamos kiöntésre, jelentős károkat okozva a mezőgazdasági területen. Bonyhád területi elhelyezkedéséből fakadóban nincs nagyobb vízfolyás a határában, az egyetlen fellelhető vízfolyás a **Völgységi-patak**, ami a Duna vízgyűjtőjéhez tartozik. (Csemez 1996: 444).

A település mértékét jelző talajvízszint a megyei átlagnál kevesebb, 2-4 méter körül található. Ettől eltérő mérték mérhető Bonyhád külterületének nyugati és keleti oldalán, ott helyenként 4-8 méter alatt áll a talajvízszint nyugalmi szintje a felszín alatt, mint dominálva egész Tolna megyében a jellemző talajvízszint állapotát tekintve (http09). A tájhasználat és a folyamatosan intenzívebbé válásának egyik következménye, hogy a hosszútávú műveléssel erodálódnak a mezőgazdasági táblák. Ebből adódóan válik veszteségessé a táj vízháztartása, az erodált talaj szemcséi szennyezik a környező vízfolyásokat. (Arndtné Lőrinci – Kristóf, 2004)

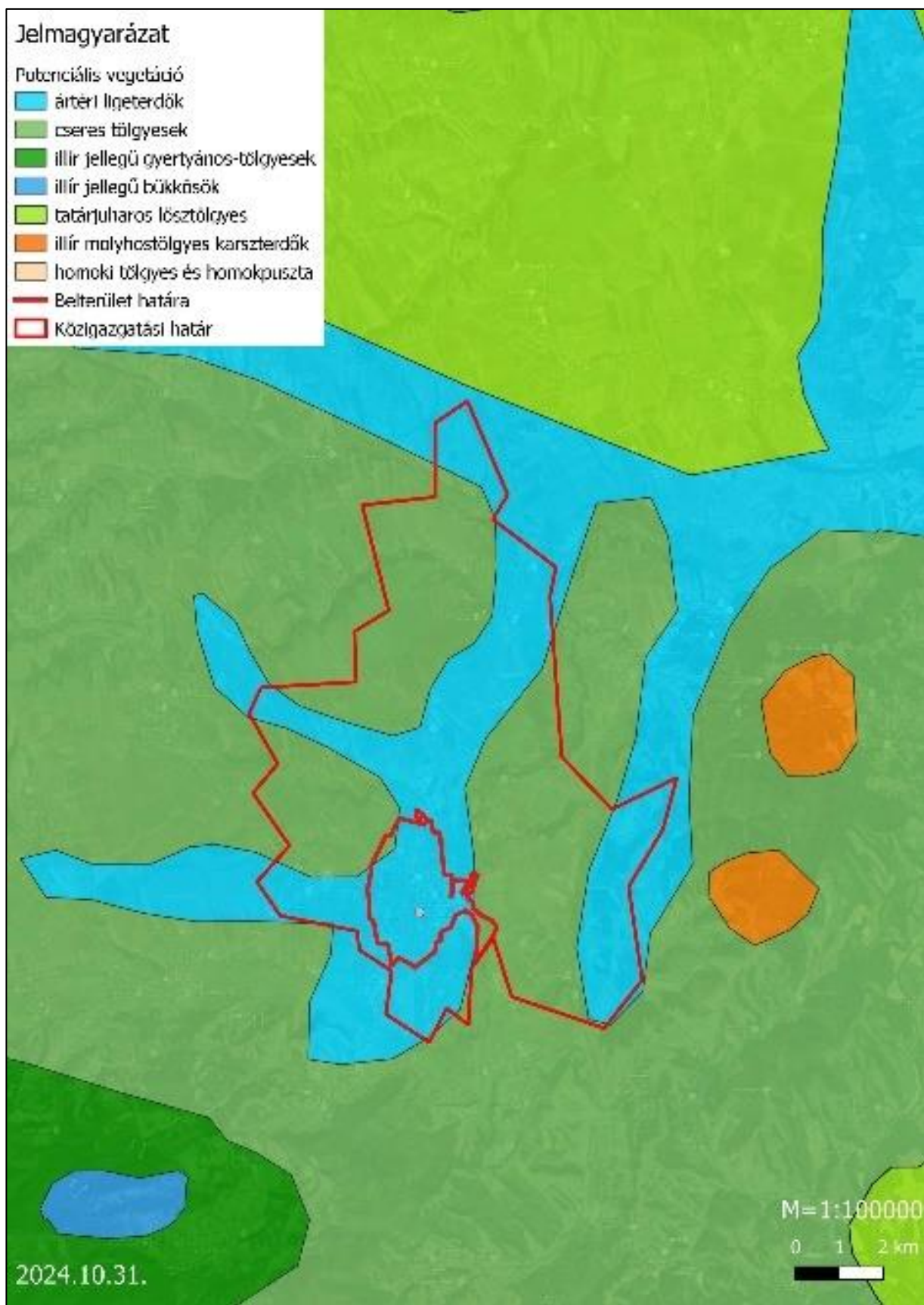
1.3.3. Éghajlat, helyi klíma

Az évi középhőmérséklet 10,0 °C körül mozog, a csapadék éves átlaga 500 és 600 mm közé esik, míg az É-i és ÉNY-i irányú szélirány nem ingadozik, hanem egyenletes. A területre általánosan jellemző a meleg, nedves **klíma**, következésképp ehhez alkalmazkodik a természetes vegetáció (Dövényi 2010: 497).

1.3.4. Növényzet és növényföldrajzi viszonyok

A **potenciális vegetáció** Bonyhád közigazgatási határán belül domináns társulásnak tekinthetők a cseres-, gyertyános-tölgyesek (3. ábra). A természetes növénytakaró Bonyhádon az égerligetek és fűzesek, elterjedésük kiterjed a Völgységi-patak folyását környező településekre - pl. Nagymányokra és Szászvára – ahol a patakot körülölelő és keresztező főbb területen jelennek meg (Dövényi 2010:498). Ezen területeken az öntéstalaj a jellemző talajtípus. A 3. ábrát szemlélve érzékelhető, hogyan különülnek el a megosztott növényzeti kategóriák. A külterületen és annak periferiáján a legjellemzőbb kategória a cseres tölgyesek, ezzel ellentétben a belterületen az ártéri ligeterdők dominálnak, ami a Völgység patak kiöntési területét reprezentálja.

A terület erdővel borított állománya közel 4%-os (http06), ebből jelentős hányaddal részesednek a nem őshonos fajokból álló ültetvények: akácosok, feketediósok, nemesnyárasok, erdei-, feketefenyvesek és kisebb foltokban lucfenyvesek. (Dövényi 2010: 510).



3. ábra - Bonyhád közigazgatási területét lefedő potenciális vegetáció térképe, ábra forrása: Zólyomi B. (1989) Természetes növénytakaró, 1:1.500.000 <https://novenyzetiterkep.hu/node/684> megtekintve: 2024.11.11.

1.4. Területhasználatok

A területhasználatok meghatározásánál a főbb kategóriák megjelölését, majd besorolásukat Bonyhád közigazgatási határán belülre vonatkoztattam. Az 1:50.000 léptékű országos CORINE felszínborítás adatbázisról készítettem a terület-használatokhoz köthető tervlapomat (4. ábra).

A CLC50 adatbázis elemeit a CLC50 nomenklatúrában megegyező elemek besorolásával alakítottam át területhasználati kategóriákká, amelyeket a QGIS (Quantum GIS) szoftver segítségével digitálisan, valós földrajzi koordinátával rendelkező poligonokként jelenítettem meg amelyeket a Google Maps segítségével tudtam beazonosítani.

Beépített területek aránya (10% a közigazgatási határon belül) domináns a belterületen belül, ez a beépített lakóterületet foglalja magába, és a magánkertekkel lakott családi házas övezetet – a szabályozási tervben a kertvárosias lakóterület (LKE jelölésű) elemei - a belterület nyugati, illetve déli oldalán lelhető fel. Ide kapcsolódnak ezen felül Bonyhád sportlétesítményei, és az iparterületen kívül eső bevásárlóközpontok – lila színnel jelöltem az elhelyezkedésüket a 3. ábrán. A belterület kialakítása is ehhez kapcsolódik, a településközpont a belterület keleti részénél, a 6-os főút közelében helyezkedik el. Két jelentős lakótelep található Bonyhádon, amelyek a Szecska városrészben található Szecska, illetve a Fáy András lakótelep. A Bonyhádon található legnagyobb park a Perczel kerti Arborétum, kiterjedésével és értékes faállományával egyedülálló értékét képez nemcsak a városban, hanem a tájban is.

Az iparterület aránya (1,8%) a belterületen és a külterület beépítésével növekszik, legjelentősebb ágazat a mezőgazdaság mellett az **élelmiszeripar**, az élelmiszerfeldolgozással és értékesítésével (legjelentősebb vállalat a Millfood Kft.) A zománcgyár és a cipőgyár kiterjedése szintén lényeges a település összegét tekintve.

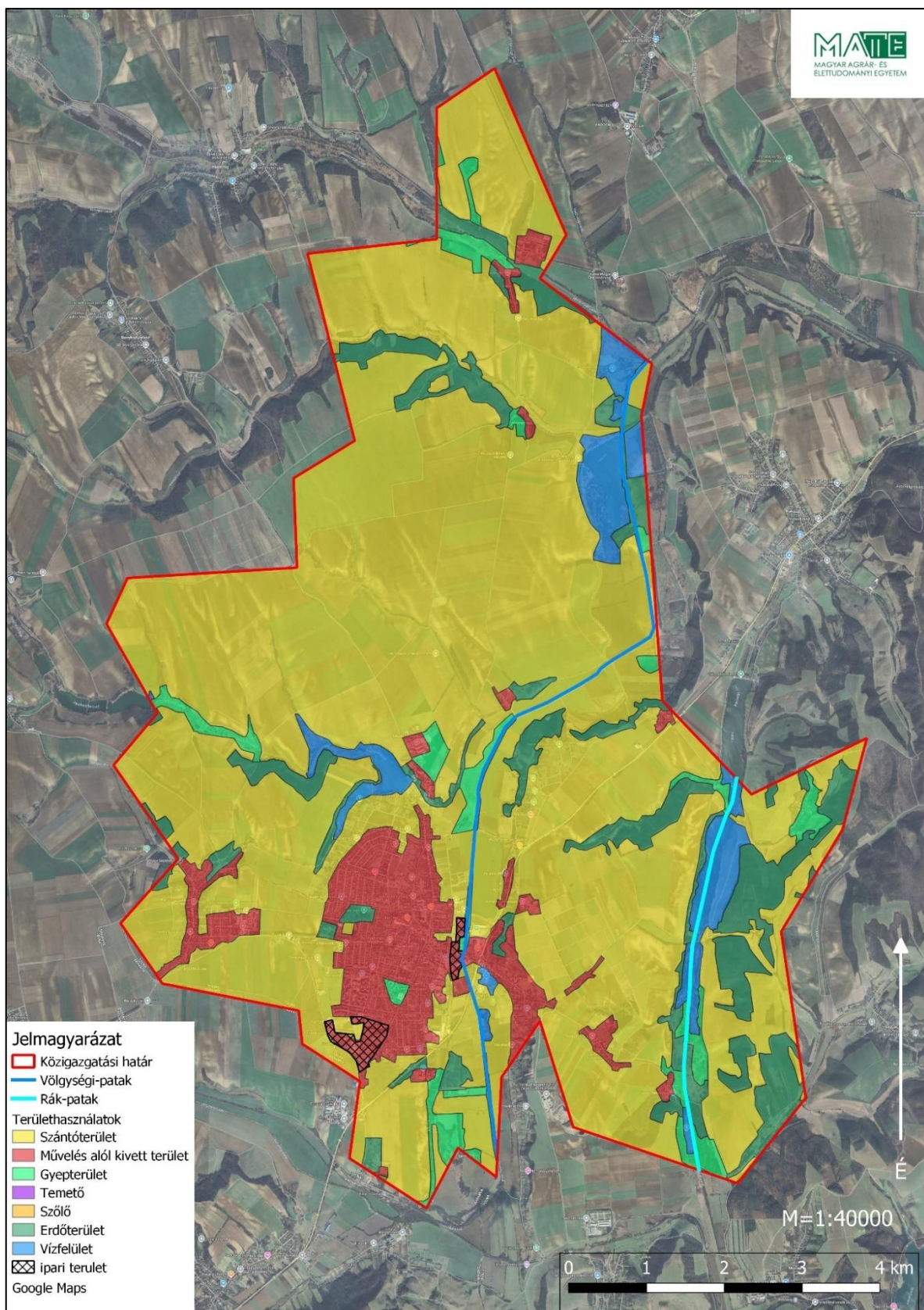
Szántóterületek aránya a legdominánsabb (74,1%) területhasználati kategória, gyakran meglepő módon a lakóterület mellett, pufferzóna, településszegély hiányában zajlik a művelés, a 3 legjellemzőbb faj a KSH adataihoz mérten a kukorica, ezt követi az őszi búza majd a napraforgó-táblák, a repcetáblák elenyésző mennyiségbe fordulnak csak elő.

Erdőterületek aránya a területen csekély (8%), a közigazgatási területen előforduló legjellemzőbb természetes erdőtársulás a gyertyános-tölgyes. Az erdei és fekete fenyvesek, továbbá az akácok mindig ültetettek, az ember természetátalakító tevékenységének eredményei. (Mészöly 1981: 151) A Völgységi-patak mentén égerligetek találhatóak, helyenként fűz-ligetekkel párosulva.

A gyepterület kiterjedése nagyobb a kert- és erdőterületek arányánál, védett gyepterület nem lelhető fel a belterületen belül.

A kertek (1,7%) típusai között dominál a saját hasznosítású zártkert, amely jellemzően a szőlőhegyen, illetve a Szecska-tó körül jelenik meg. Ezen zártkertek része egy préház, a szőlőhegyen (Bonyhád belterületének keleti részén) elzártan jelennek meg. Az elnevezést tekintve – Perczel-kert – ide tartozhatna a Perczel kastély előtti zöldterület, de ez egy olyan különleges díszpark, amelyet fentebb a beépített területeknél említettem.

A vízzel borított területek aránya a közigazgatási területen belül számottevő, ide tartoznak vízfolyásként a Völgysegi-patak és a Rák-patak, állóvízként a Szecska-tó, Rák-patakhoz tartozó halastavak és a termálfürdőhöz kapcsolt mesterséges tó.



4. ábra –CLC 50 – Corine területhasználatok besorolásai Bonyhád – forrás: saját munka

1.5. Védettségek

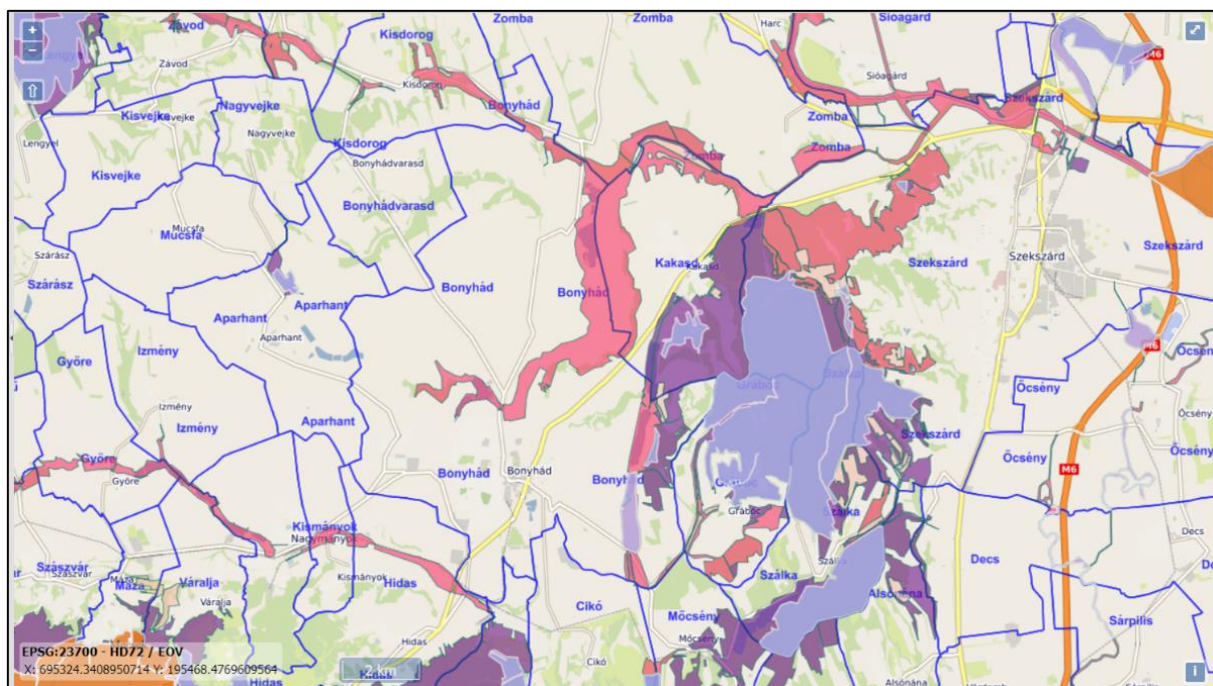
A vizsgálati területhez kapcsolódó védettségeket a zöld infrastruktúra elemeiként vizsgálom, mind a külterületre és a belterületre vonatkozóan.

Az Országos Ökológiai Hálózat (OÖH) övezetei megtalálhatóak a közigazgatási határon belül. Ezen védett övezetek elemei a magterületek, fellelhetők a közigazgatási határ keleti részén. Az ökológiai folyosó övezetéhez tartozik ezen túl az északi részen a Szecska-tó, Rák-patak s a hozzá csatlakozó halastó területe.

Natura 2000-res védettségi státuszt élvez a külterülethez tartozó Rák-patak déli része. A Natura 2000-hez tartozó Rák-patak különleges Természetmegőrzési Terület, egyben a Szekszárdi-dombvidékhez csatlakozó terület. Ennek kódja a Natura 2000-res adatbázisban: HUDD20011 (http05)

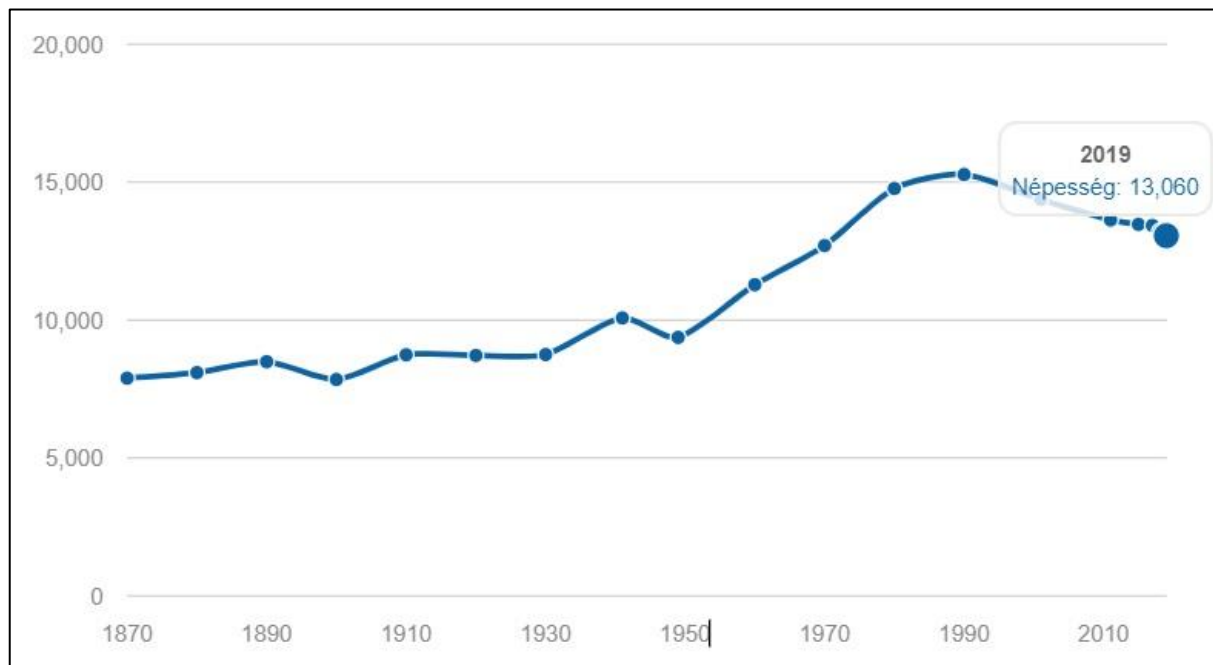
Ex-lege védettség nem található a területen, helyi jelentőségű természetvédelmi terület a városban a Perczel Mór Szakközépiskola és Kollégium parkja, amely 1 ha kiterjedésű, ennek kódja: 16/8/TT/75 (1975) (http07)

Helyi védettséget élvező területből 4 elem része a zöldinfrastruktúrának (2. Melléklet 1. táblázat): a Vörösmarty téren található Izraelita temető (helyrajzi száma: 1233/1), a Perczel-kúria és a hozzá kapcsolódó park, aminek helyrajzi száma (1737), illetve a Perczel kert (hozzá tartozó szám: 1926) és a Plébánia kert (Szám: 1317/1).

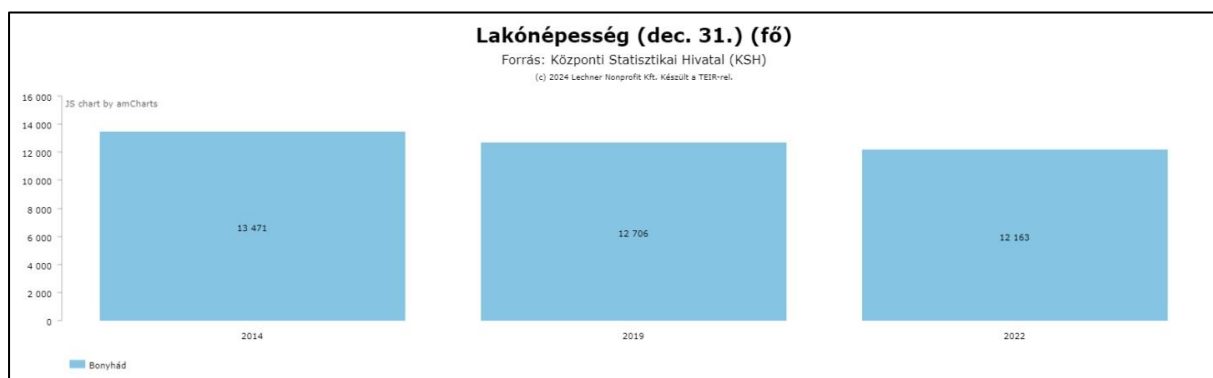


5.ábra: Bonyhád védettségei, forrás: <https://web.okir.hu/map/?config=TIR&lang=hu>, megtekintve: 2024.05.31.

1.6. Társadalmi-gazdasági viszonyok és a népesség változása



6. ábra: Bonyhád lakónépességének változása 1870-től 2019-ig, forrás: nepesseg.com megtekintve:2024.02.28



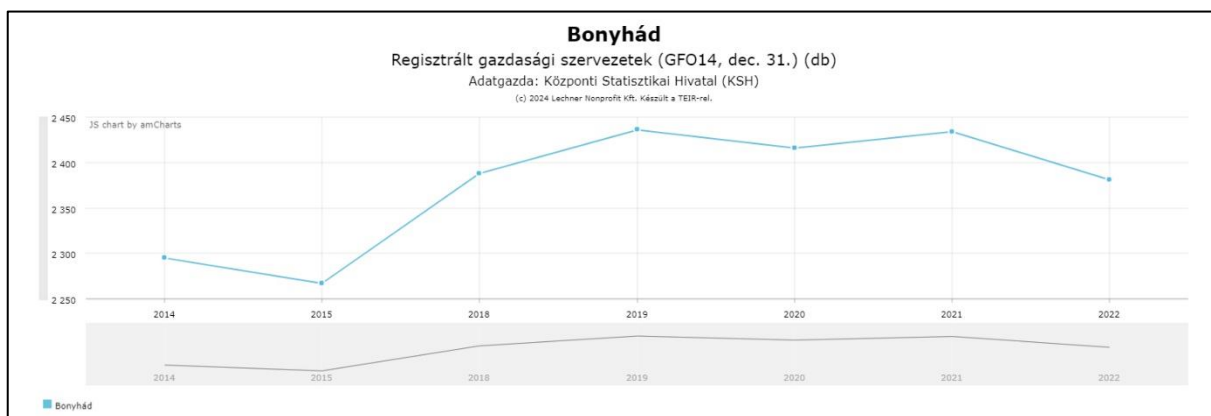
7. ábra – Bonyhád lakónépességének változása 2014 és 2022 között, forrás: <https://www.oeny.hu/oeny/teir/#/> megtekintve:2024.02.28

A 2. világháború után Bonyhád népessége jelentősen csökkent, ez -7%-os csökkenést jelentett. Az 50-es évektől kezdve növekedésnek indult a népesség, amely egészen a rendszerváltozásig tartott. Ettől az időponttól kezdve csökkenő tendenciát mutat Bonyhád lakossága napjainkig, az utolsó adat ezt reprezentálja. Naponta ingázó (más településre munkavállalás vagy tanulás

céljából eljáró) foglalkoztatottak aránya 28,2% volt 2011-ben (http10), ez a város népességének közel harmadát érinti.

Nappali ellátásban részesülő idős lakosok aránya 100 férőhelyre vetítve 2011-ben még 82,5 fő, 2016-ban csak 60 fő, majd 2022-ben ezen személyek száma 108,3 fő (100 felett) volt (http10). Ez az adatsor tendenciáját tekintve a lakosság korfájának növekedését, másrészt az egészségi helyzetének romlását reprezentálja.

Állandó elvándorlások száma a településen 2011-ben még 229, 2014-re mintegy 3 év alatt 291-re emelkedik ez a szám, végül a tetőpontja 363 fő volt 2018-ban. 2022-re az elköltözők aránya jelentősen lecsökkent (17%-kal) (http10). Az állandó odavándorlások aránya 2011-től a napjainkig stagnál, egy értéket megközelítve szinte megegyezik a 2018 és a 2022 közötti mért adatokkal. A lakónépesség csökkenése és az odavándorlók számának stagnálása jelzi Bonyhád lakosságának lassú, de folyamatos csökkenését.



8. ábra – Bonyhádon fellelhető gazdasági szervezetek száma (db) forrás: <https://www.oeny.hu/oeny/teir/#/> megtekintve: 2024.11.10

Bonyhádon fellelhető gazdasági szervezetek számából megállapítható, hogy elmarad a megyeszékhely (Szekszárd) átlagos darabszámától (6992 db). A gazdasági szervezetek többsége a feldolgozóipar köré csoportosul, míg Szekszárdon a turizmus, borászat a régióra jellemző profilja a vállalkozásoknak. A korlátolt felelősségű társaságok száma napjainkig növekvő tendenciát mutat, 2020-ban még 359 társaságot regisztráltak, 2022-ben ugyanez a szám 398 fő volt.

Bonyhád városában több ipari létesítmény is található, amelyek jelentős szerepet játszanak a helyi gazdaságban. Az egyik ilyen a Bonyhádi Ipari Park (másnéven: Völgységi Ipari Park) amely az elmúlt években jelentős fejlesztéseken ment keresztül. Az elmúlt években egyre több vállalat telepedett le az ipari parkban, és számos új csarnok épült. Az ipari park növekedésével

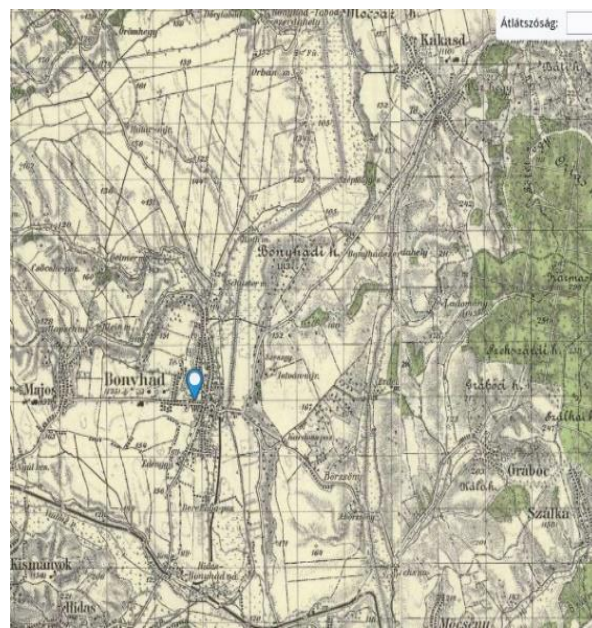
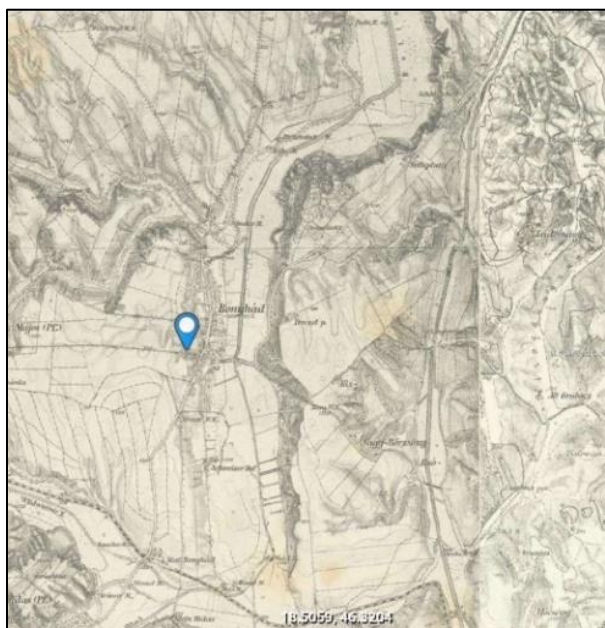
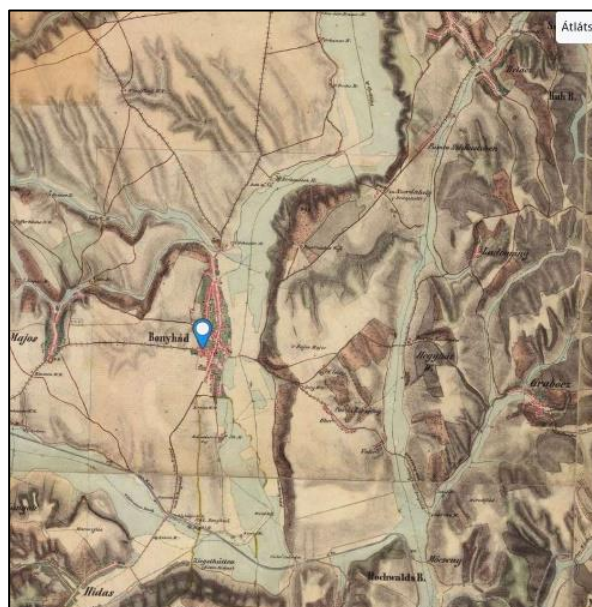
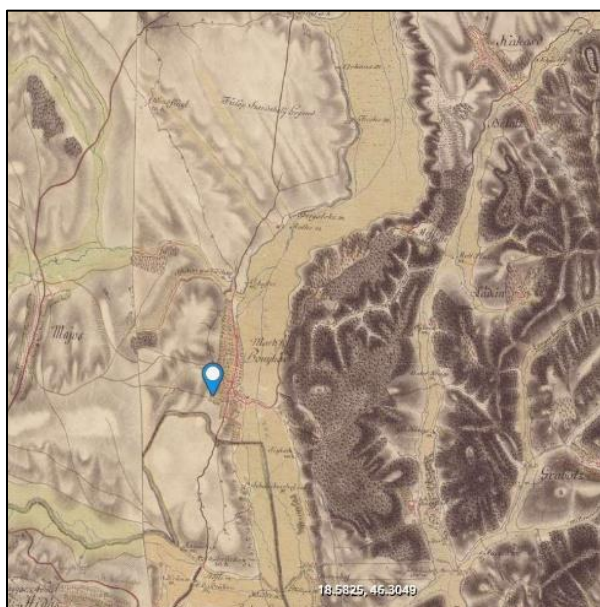
egyszerre szükségszerű az infrastrukturális feltételek fejlesztése is, különösen fontos az optimális megközelíthetőség, az igényeknek megfelelő közlekedési infrastruktúra biztosítása. Kiemelkedő szerepet játszanak a helyi gazdasági életben az ipari létesítmények, mint a Bonyhádi Zománcgyár és a Bonyhádi Cipőgyár. A Bonyhádi Zománcgyárat 1909-ben alapítottak, nemzetközi hírnevet szerzett a zománc tábla-gyártással. A gyár jelenleg EMA-LION Bonyhádi Zománcáru Kft. néven működik, és háztartási célú zománcozott termékeket gyárt. ([http11](#))

A cipőgyár megalakulása 1917-re tehető, amikor Pétermann Jakab elindította vállalkozását. Ekkortól a gyár hosszú időre meghatározó ágazata lett a település gazdaságának, viszont a rendszerváltozás után nemsokkal, 1990-ben bezárt. Ez a város számára hatalmas veszteség volt, hiszen a gyár hosszú évtizedeken át munkahelyeket biztosított mind a helyieknek, mind a környékről ingázóknak. Gazdasági, technológiai és társadalmi tényezők együttesen vezettek a gyár bezárásához, melyek közt különösen hangsúlyos volt a nemzetközi, főleg keleti piacokról Magyarországra importált olcsó áru, amelyekkel szemben a bonyhádi cipőgyártás részben elavult technológiájával és árubaletteljével nem tudta felvenni a versenyt.

1.7. A belterület tájtörténeti fejlődése

A Völgység népessége a történelem folyamán többször cserélődött, kiemelt szerepe volt a helyi identitás kialakulásában. Jól elkülöníthető ciklusok jelzik egy-egy népcsoport letelepedését, kultúráját és tevékenységét. A tatárjárás idején a magyarság falvait szét dúlták a XIII. században, ezután betelepítések követték. A török idők előtti település nem a mostani Bonyhád területén, hanem attól keletre, a Völgység-patak túloldalán helyezkedett el. Később, 1542-ben pusztulhatott el, amikor a törökök Budáról Pécs ellen vonultak ([http02](#)). A lakhatatlanná vált területen, az elvadult erdővel benőtt táj benépesítését a XVIII. század elején kezdték el a régi és új földbirtokosok. 1721-ben nagy számban németek és zsidók telepedtek be. Ezt követően fejlődött Bonyhád mezővárossá. ([http08](#)) Ekkortájt kezdték el a területen a szántó, legelő és szőlőterület művelését és az állattartással járó gazdasági tevékenységet, így alakult át a mocsaras-erdős terület használható, művelhető területté. A terület vízrajzát meghatározza a mocsarak, bozótosok közt kanyargó Völgységi-patak. A második világháborút követően kitelepítették a német lakosság igen jelentős részét, helyükre bukovinai székelyeket, felvidéki magyarokat költöztettek be. A sok nemzetiség békés együttléte, közös településformáló akarata ma is jellemzője Bonyhád kultúrájának, amelyet számos hagyomány együttélése jellemez. A Völgységi Múzeum – a Döry család egykori városi lakóházában – látványosan és tematikai

gazdagságában mutatja be a Bonyhád népességének sokszínűségét. A katonai felmérések a 18. század végétől a 19. század végéig ívelő időszakban nemcsak a lakott terület lassú növekedését mutatják, hanem a dolgozat témája szempontjából értékes zöldfelületek – mint a Szecska-tó és környéke, és a Börzsönyi városrész – fejlődését is.



9. ábra: A katonai felméréseken, továbbá az 1941-es táérképen látható a tájváltozás Bonyhádon és környező településein, 1782, 1860, 1910 és 1941-ben. - forrás: <https://maps.arcanum.com/> 2024.04.29.

1.8. Bonyhád zöldhálózatának jellemzése

A szakdolgozatom során a belterületi zöldhálózat elemei közötti összefüggést vizsgálom. A zöldterületek csoportosítását két részre osztottam: köz számára teljesen nyitott és köz számára korlátozottan elérhető területekre bontottam. A nyilvánosság számára elérhető területek mindegyikét, valamint a másik kategóriába sorolt elemek legfontosabb egységeit volt lehetőségem a helyszínen tanulmányozni, ezt részletezem a dolgozat értékelés részében. A dolgozat célja szempontjából kiemelt szerepet kapnak ezen elemek klímavédelmi aspektusai, melyek kiterjedésükkel és a városi szövetbe lévő integrálásukkal - a zöldinfrastruktúra rendszerek átalakításával – vonzóbbá és korszerűbbé tehetik a város arculatát.

Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy a városi környezetben a zöldterületeknek kiemelkedő szerepe van, hiszen javítják a levegő minőségét, csökkentik a zajszennyezést, hűtik a várost a nyári hónapokban, és esztétikai értéket is képviselnek. Ezért kulcsfontosságú, hogy a várostervezés során kellő figyelmet fordítsunk a zöldfelületek és zöldterületek mennyiségére és minőségére. Egy város területének zöldfelületi nagyságát több tényező alapján is mérhetjük. A leggyakoribb mutató az egy lakosra jutó zöldfelület nagysága, amelyet négyzetméterben (m^2) adnak meg. Ezt az értéket úgy kapjuk meg, hogy a város teljes zöldfelületét elosztjuk a lakosságszámmal, Bonyhád esetében ez a mutató $10,5 m^2/fő$ (Russo - Cirella, 2018).

Összességében belátható, hogy Bonyhád kedvező helyzetben van a zöldfelületek tekintetében, hiszen a térségre jellemző $9 m^2/fő$ városi ajánlással (mely a megyeszékhely esetében mérvadó lehet) szemben, a város lakosai átlagosan $10,5 m^2$ zöldfelülethez jutnak, ami meghaladja a norma értéket (Russo - Cirella, 2018).

1.8.1. Köz számára teljesen nyitott területek

Ebben az alfejezetben Bonyhád belterületén található zöldinfrastruktúra elemeket mutatom be, a megközelíthetőségük alapján csoportosítottam, illetve klímavédelemben betöltött szerepük, jelentőségük szerint elemeztem őket.

- Evangélikus temető:

Az evangélikus temető kiterjedésével a második legnagyobb zöldfelület Bonyhádön, 3,25 hektáron terül el a belterület északi részén, közrefogja a Szecska városrész. Klímavédelmi aspektusa a területnek a burkolatlan felületek vízelnyelése, mely a temetőben található rézsűk révén, a lehulló csapadék összegyűjtésével, helyben tartásával és elszivárogtatásával valósul meg.

*10. ábra – Az evangélikus temető és környezete, ábra
forrása: saját kép, 2024.02.29.*



- Római katolikus templom kertje (Plébánia kert)

Ennek az elemnek a kiterjedése 0,12 ha, csekély területe a közterület utcáinak találkozásából, csomópontjaiból fakad. Az elkülönített „sziget” jelentősége az egynyári, illetve kétnyári virágokból álló virágágyás, szinkavalkádja virít a vegetációs időszakban. Klímavédelmi jelentősége a fasornak a víz helyben tartása a burkolatlan felület bővítésével.

*11. ábra – A Plébánia kert,
háttérben a templommal – ábra
forrása: saját kép, 2024.02.29.*



- Perczel Mór utcán fellelhető gömbkőrís fasor

Bonyhád belterületi részén található fasor a magyar nemesítésű fajta; *Fraxinus ornus* 'Mecsek' egyedeiből áll, nagyjából 600 méter hosszúságú. Ezek a fák kifejezett állapotukban gömb alakú szabályos koronával rendelkeznek, amelyek különösen látványosak tavasszal a fák virágba borulásakor, ezenfelül megfigyelhető az őszi lombszíneződés pompája. Klímavédelmi jelentősége abban mutatkozik meg, hogy csökkenti a városi hősziget hatást, ezzel együtt javítja a burkolatlan felület vízháztartását a fasor mentén. Ezt segíti a fák gyökérzete, lassítva a csapadékvíz lefolyását.

12.ábra – A Perczel Mór utcában található gömbkőrís fasor – ábra forrása: saját kép, 2024.07.08.

- Perczel kert

A Perczel-kert kiterjedésével (2,35ha) és értékes növényállományával Bonyhád egyik legjelentősebb zöldinfrastruktúra eleme, helytörténeti jelentőségű, a dolgozat fókusz szempontjából is kiemelkedő, és a klímavédelemmel kapcsolatos aspektusai miatt is fontos. Kiemelt szerepe van a levegőminőség javításában az idős fák oxigénkibocsátása által, garantálva az üvegházhatású gázok megkötését. Az itt található fák egyike a *Sequoioida gigantea* – az óriás mamutfenyő –, amely az egyik legrégebbi és legértékesebb fa az arborétumban.



13.ábra – A Perczel kert – ábra forrása: saját kép, 2024.07.08.

- Székely emlékpark

Ennek az elemnek a kiterjedése 2 ha, közvetlen a centrumban található, annak is az 1980-as évektől fejlődő keleti területén, a buszpályaudvar szomszédságában. A Bukovinából ide telepített székely lakosság egykori hazájának emlékére hozták létre az emlékparkot, a jellegzetes identitáshordozó elemek, köztük a nagy székelykapu és felállításával. A település szellemiségének, identitásának szerves részét képezi az emlékmű együttes. Az objektum kapujával, kopjafáival, illetve a növényállományával állít emléket a székelység kultúrájának, hagyományainak és sorsfordító vándorlásának. A ligetszerűen telepített fák és a padok az elmélkedés, emlékezés lehetőségét biztosítják. A vízelnyelő, burkolatlan talajfelszín, illetve a vízelvezetésre kiválóan alkalmas hajlékony alapozású zúzottkő burkolat a területnek klímavédelmi szempontból kiemelkedő jelentőséget biztosít.



14. ábra A székely emlékpark, előterében a kapuval és a kopjafával, ábra forrása: saját kép, 2024.07.08.

- Vörösmarty tér

A Vörösmarty téren található különleges terület – Kt jelöléssel szerepel a Szabályozási tervben, jóllehet Bonyhád egyes zöldinfrastruktúra elemeinek megnevezése eltér a valóságtól – kiterjedése 0,07 ha, egyben a barokk neológ zsinagóga előtti Holokauszt emlékművet és az útfelületekkel szigetszerűen körbevett országzászló körüli területet foglalja magába. Mint különleges terület, helyi védettséget is élvez. Klímavédelmi szempontból elsődleges jelentőségű a területen a csapadékvíz helyben történő szikkasztása.



15. ábra - A Vörösmarty-téren fellelhető Holokauszt emlékmű, háttérben a neológ zsinagógával – ábra forrása: saját kép, 2024.07.08.

1.8.2. Köz számára korlátozottan nyitott (zárt) területek

- Perczel kúria kertje

A Perczel kúriához tartozó, eredetileg a később nyitott Bacsó Béla – ma Dr. Kolta László – utca által a szomszédos Perczel kerttől – arborétumtól – elválasztott, ugyancsak arborétum jellegű terület a mentőállomás miatt nem egyesíthető az eredeti történeti állapot szerinti nagy zöldterületté. Jelen formájában a kúria kertje a nyilvánosság elől jórészt elzárt. Ebből adódik a területen az elkülönített rész kialakítása, mivel az elzárt rész magántulajdonban van. Az elkerített rész 1,25 ha kiterjedésű, nyugati határvonalától lejt a terep a keleti, beépített oldalához. A terület klímavédelmi érintettsége, zártságából következő állandóan ható klímavédelmi potenciálja a fejlesztés egyik fő területe lehet.



16.ábra – Perczel kúria és a hozzá tartozó kert – ábra forrása: saját kép, 2024.02.29.

1.9. Településfejlesztési irányok

Bonyhád és környékén az elmúlt években a településfejlesztés irányai és az ezt meghatározó döntések számos koherens, egymásnak sokszor mégis ellentmondó tényező alapján alakultak. A városban és a környező területeken a fejlesztési stratégiák kidolgozása során nagy hangsúlyt fektettek a helyi adottságokra, a gazdasági lehetőségekre és a társadalmi igényekre. A „Bonyhád Integrált Településfejlesztési Stratégia” (http04) átfogó keretet biztosított a város fejlesztési irányainak meghatározásához, míg a „Fenntartható városfejlesztési stratégiák támogatása” című (http12) pályázati felhívás lehetőséget nyújtott a város számára, hogy további forrásokat vonjon be a fejlesztési célok eléréséhez. Ennek célja a „települési zöldinfrastruktúra: jellemzően zöld- vagy vízfelülettel borított területek széles körű ökoszisztéma-szolgáltatásokat nyújtó, stratégiaiilag tervezett hálózata” kiépítése, amely a településtervben kerül meghatározásra, és az életminőség javítását, az egészség-, a környezet-, a természet- és a tájvédelem biztosítását szolgálja. (http04)

A „Bonyhád Város Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája (2021-2027)” című program kiemeli a zöldinfrastruktúra fejlesztésének fontosságát a település élhetőbbé és fenntarthatóbbá tételéért. A stratégia a Környezetvédelmi és Operatív Program Plusz keretében meghatározott célokkal összhangban fogalmazza meg a szükséges lépéseket a zöld területek bővítésére, a meglévő zöldfelületek revitalizálására, valamint a zöldinfrastruktúra elemei közötti összeköttetések megteremtésére. (http04)

A stratégia kiemeli a szennyezett ipari és barnamezős területek rekultivációjának fontosságát, mint a zöldinfrastruktúra bővítésének egyik kulcsfontosságú lépését. Ezek a területek nemcsak a biológiai sokféleség helyreállításához, de a városi klíma javításához és a rekreációs lehetőségek bővítéséhez is hozzájárulhatnak. A stratégia hangsúlyozza a korszerű technológiák alkalmazásának szükségességét a rekultiváció során, valamint a helyi lakosság bevonását a folyamatba. A Natura 2000 területek megőrzése és kezelése a zöldinfrastruktúra fejlesztésének másik kiemelt célja. A stratégia a szükséges ökológiai és infrastrukturális feltételek megteremtését szorgalmazza a Natura 2000 területek védelméhez és fenntartható használatához. Ez magában foglalja a természetes élőhelyek helyreállítását, a betolakodó fajok elleni küzdelmet, valamint a fenntartható turisztikai infrastruktúra fejlesztését. Bonyhád vonatkozásában a Natura 2000 védettséget jelentő területek a Szekszárdi-dombvidék felé eső településrészen fekszenek.

A biológiai sokféleség megőrzése és a zöldinfrastruktúra fejlesztése összefügg a rekreációs ökoszisztéma szolgáltatások fenntartható hasznosításával. A stratégia ezenfelül kiemeli a zöldterületek rekreációs célú használatának fontosságát, és a szükséges feltételek megteremtését szorgalmazza a szabadtéri sportolási és pihenési lehetőségek bővítéséhez.

Ezen túl kiemeli a zöldinfrastruktúra fejlesztését megalapozó információs rendszerek kiépítésének fontosságát. Ezen rendszerek segíthetnek a zöldterületek hatékonyabb tervezésében és kezelésében, valamint a biológiai sokféleség megőrzésében. A stratégia a helyi lakosság bevonását is szorgalmazza az információs rendszerek fejlesztésébe és használatába.

Bonyhád Város Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája 2021-2027 ambiciózus célokat fogalmaz meg a zöldinfrastruktúra fejlesztése terén.

A jövőben várhatóan további innovatív és fenntartható fejlesztési irányokat fognak kidolgozni, hogy tovább erősítsék a régió gazdasági és társadalmi fejlődését.

2. Értékelés

A település belterületi zöldinfrastruktúrájának értékelését két fő lépésben végeztem. Külön figyelmet szenteltem a zöldinfrastruktúrával rendelkező területek minőségének vizsgálatára növényborítottság – a növényállomány színtezettségének megléte és kiterjedése – valamint esztétikai értékek alapján. A második értékelési szempont a zöldfelületek funkció-használata volt, ebben nyújtott segítséget a NÖSZTÉP ökoszisztéma térkép besorolásaival, illetve az NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) méréshez kapcsolódó térkép, melyek a zöldterületek klímavédelmi jelentőségét mutatták meg az NDVI-térkép értékeivel együttesen. Ezentúl megosztottam az értékelési munkarészt két léptékre; először vizsgáltam a belterületet egyben, majd külön az egyes, belterület és külterület határára eső elemeket. Az értékelés során részletesen feltártam a zöldinfrastruktúra-hálózat elemeit annak érdekében, hogy a belterületen és annak periferiájához tartozó területeken lévő zöldfelületek méretét, funkcióját és állapotát meghatározhasam. Ennek eredményeként tettem javaslatokat a zöldfelületek optimalizálására és bővítésére. Ezen javaslatok alapelve a biodiverzitás megőrzése, az ökoszisztéma-szolgáltatások hatékonyságának növelése, illetve nem utolsósorban a helyiek életminőségi növekedésének elősegítése.

2.1. Zöldterületi mutató

Ebben a fejezetben leírom a zöldfelületi mutató kiszámításának módszerét az egész közigazgatási határon belüli területre.

A számítást az alábbi módon végeztem: a szabályozási tervben meghatározott zöldterületek számát elosztottam a teljes belterület arányával, ez összesen $17,26 \text{ ha} \text{ (a közterületek, közterek száma)} / 706 \text{ ha (teljes belterület)} = 0,02\%$. Általános zöldterületi mutató Bonyhád: $0,02\%$.

Az általános értékelés során a belterület teljes területét, beleértve a zöldinfrastruktúra elemeit vizsgáltam.

A fák a zöldfelületi rendszer létfontosságú elemeiként egyed szinten is fontos szerepet töltenek be, de igazán egy struktúrába illeszkedve, állományban képesek kifejteni hatásaikat. A városi környezetben rend szerint szoliterként, csoportosan vagy lineárisan állnak, összekötik a bel- és külterületi zöldfelületeket és ezzel egy többszintű zöldinfrastruktúra-hálózatot hoznak létre. Az értékelésem során ezeken szempontokat (vízmegtartás, lombkoronaszint, bokrok kinézetei) figyelembe véve jártam el, az eredményeket egy excel táblázatba vezettem, ezt csatolom a dolgozatom részeként. (3. Melléklet: Zöldinfrastruktúra értékelése)

2.2. Ökológiai, rekreációs lombkoronaborítottság (NDVI térkép)

Mielőtt alkalmaztam a módszert, tisztáztam a térkép létrehozásának, megalkotásának szükségességét és elméleti hátterét.

Az antropogén hatások eredményeképp jelentős a zöldfelületek mennyiségi és minőségi szempontú degradációja, ezt az NDVI elemzés (normalizált vegetációs index) segítségével mutatom be. Az NDVI **egy olyan mutató, amely a növényzet zöld tömegét és egészségét méri a spektrális visszaverődés alapján. Az egészséges, dús növényzet magas NDVI értékeket mutat, míg a stressz alatt álló vagy sérült növényzet alacsonyabb értékeket produkál.** A városi fák NDVI értékeinek elemzésével pontos képet kaphatunk arról, hogy milyen mértékben hatnak rájuk a városi környezet negatív tényezői, és milyen intézkedések szükségesek az egészségük megőrzése érdekében.

Az NDVI elemzés elvi alapját az képezi, hogy **a növényekben lévő klorofill alacsony mértékben tükrözi vissza a látható fényt, viszont az infravörös fényt erősebben veri vissza.** Ezeknek a fénytartományoknak a különbségéből lehet meghatározni, hogy az adott terület növényzete milyen sűrűségű és állapotú. (<http15>)

A városi környezet hatásai jelentős befolyást gyakorolnak a fák egészségi állapotára. Az urbanizáció során alkalmazott burkolatok, a légszennyezés, valamint az emberi tevékenységek által okozott egyéb környezeti változások mind hozzájárulnak a fák életkörülményeinek romlásához. Az NDVI értékhez köthetőek a burkolatok semleges (0) értéke is, mint például az aszfalt és beton, amelyek megakadályozzák a víz és tápanyagok természetes áramlását a talajban, ami a fák gyökereinek fejlődését gátolja és csökkenti a talaj nedvességtartalmát. Ezeken kívül a burkolt felületek hőszigetelést idéznek elő, ami a környezeti hőmérséklet emelkedéséhez vezet, tovább terhelve a fákat.

A légszennyezés - amely aspektus a dolgozat klímavédelmi értékelésének egyik tárgya - szintén jelentős hatással van a fák egészségére. A különböző szennyező anyagok, mint például a nitrogén-oxidok, kén-dioxid és ózon, károsítják a fák leveleit, csökkentik a fotoszintézis hatékonyságát és gyengítik a növények immunrendszerét, ami fogékonyabbá teszi őket betegségekre és kártevőkre. Ezek a negatív hatások az NDVI index segítségével számszerűsíthetők és szemléltethetők.

Ezen tényezők, folyamatok tudomásul véve ismertetem a módszert, amely alapján dolgoztam. A képlet, amely alapján az érték meghatározható, a vörös és a NIR-sávban rendelkezésre álló információkat egyetlen reprezentatív értékke egyesíti úgy, hogy a vörös spektrális sávban mért visszaverődést kivonja a NIR-sávban mért visszaverődésből. (A NIR kifejezés az angol near-infrared szót foglalja magába, magyarul a közeli infravörös sáv értendő ezalatt. Az egészséges növények elnyelik a vörös fényt és a NIR hullámokat visszaverik, ezzel szemben a beteg növények a vörös fényt verik vissza és a NIR hullámokat nyelik el). (http16) Az NDVI értéke mindig -1 és +1 közé esik, amelyben a -1 és 0 közötti értékek a halott növényeket vagy szervesetlen tárgyakat, leginkább a szürke infrastruktúra elemeit jelzik. Az élő növényekre vonatkozó NDVI-értékek 0 és 1 között mozognak, ahol a 0 a legkevésbé egészséges, az 1 pedig a legegészségesebb. A kép minden egyes képpontjára egyetlen értéket lehet meghatározni, amelyeket a kiválasztott zöldinfrastruktúra elemeimre vonatkoztatva mértem le.

A dolgozat értékelés részében kiemelt jelentősége van az ökológiai szemlélet érvényesülésének a klímavédelemben, az értékelésem során ezen aspektust vizsgáltam települési léptékben. Az NDVI érték mérését műholdak által készített felvétellel határoztam meg - 2023. augusztusából - amely értékeket az excel táblázatban jelenítettem meg csoportosítva, minden egyes elemre vonatkozóan.



17. ábra – NDVI elemzés rangsorolása a Copernicus online adatbázisában – ábra forrása: <https://dataspace.copernicus.eu/>, megtekintve: 2024.10.23.

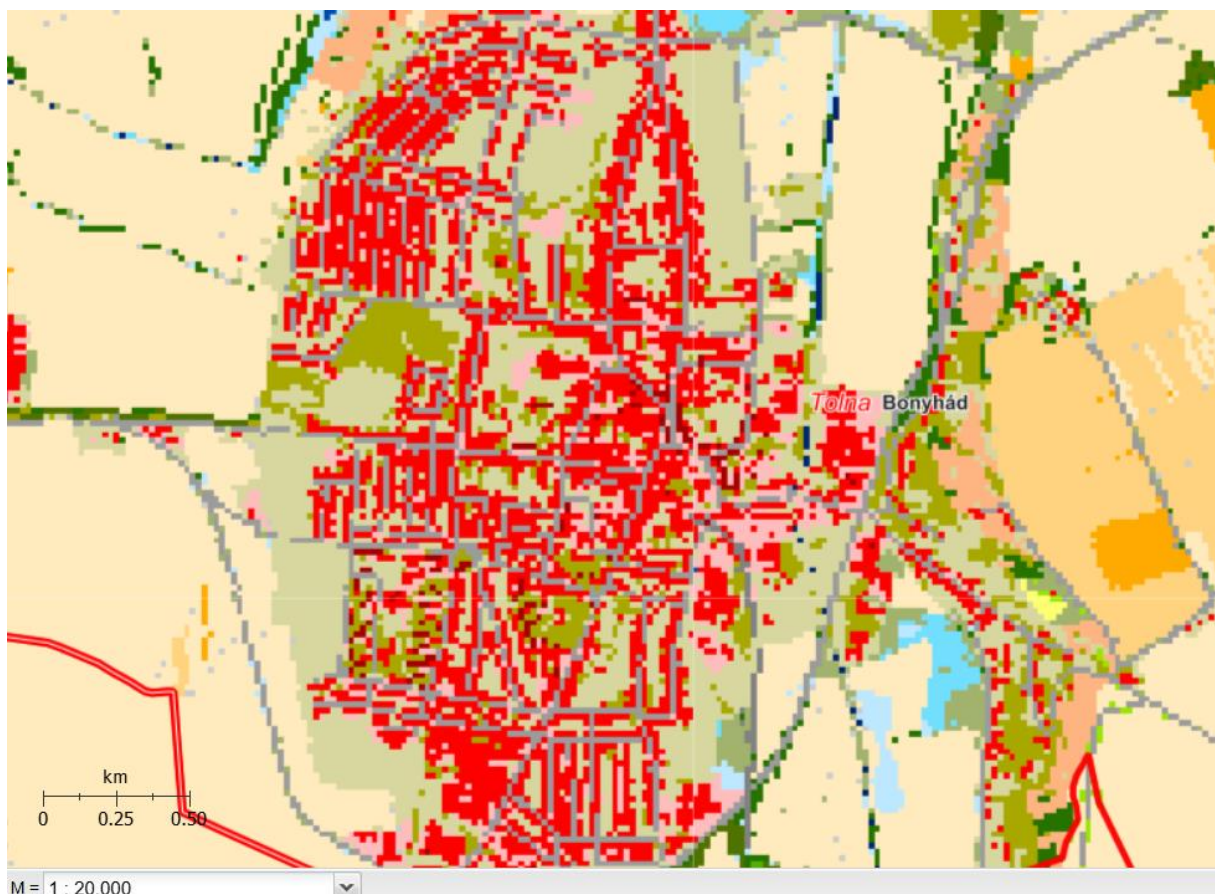


18. ábra – NDVI elemzés Bonyhád zöldinfrastruktúra elemeire, forrás: <https://land.copernicus.eu/> megtekintve: 2024.10.23.

2.3. Városi területek burkoltsága, növényzeti borítottsága

Az értékelésem során a továbbiakban egy olyan ökoszisztéma-alaptérképet használtam, amely kategóriái alapján csoportosítja az ökoszisztéma elemeket, célom volt ezzel a klímavédelem feltérképezése és a szerzett információkkal megalapozott értékelése. Bonyhád belterületének vizsgálatához a NÖSZTÉP adatbázisát használtam.

Ez az alaptérkép az ökoszisztéma szolgáltatások értékelésére és feltérképezésére szolgál. (19. ábra) A rendszer célja, hogy segítse a természeti erőforrásokkal kapcsolatos döntéshozatali folyamatokat, és elősegítse az ökoszisztéma-menedzsmentet és a fenntartható fejlődést. (http13) A térkép jó alapot szolgáltat az ország természeti állapotának értékeléséhez, elemzéséhez, és ezzel együtt lehetőséget biztosít a projekt további értékelési és térképezési feladataihoz. A térkép elérhetőségét tekintve kiemelő, hogy mindenki számára térítésmentesen és szabadon felhasználható. (http13)



19. ábra – A Nösztep 1:20000-res Ökoszisztéma alaptérképe Bonyhádra vetítve – ábra forrása: természetem.hu, 2024.10.31.

A zöldinfrastruktúra értékeléséhez hozzákapsolando a zöldterületek és zöldfelületek leolvasása és csoportosítása az alaptérképről. A besorolásuk, majd jellemzésük után a városi környezetben betöltött szerepüket elemzem.

Kiemelendő a zöldfelület jelenléte a városi, burkolt közegben, amely szürke színnel jelölt az alaptérképen. Besorolása a 3. szinthez: **Zöldfelület mesterséges környezetben fák nélkül** (angolul: Green urban areas without tree, Kódja: 1420). Ez a kategória a legjellemzőbb Bonyhád művelés alól kivett területein, amelyek nem tartoznak a beépített területekhez. A belterület határa mentén ez a besorolás az, ami a legjobban kivehető, ez utal a tájegység jellegzetes dombvidéki jellegére.

Szintén a belterülethez sorolható a **Zárt gyepek kötött talajon vagy domb és hegyvidéken** elnevezésű kategória (angol nevén: Closed grasslands in hills and mountains or on cohesive soil, kódja:3400), amely kisebb kiterjedésű, mint az előző besorolás ez a belterület északi, 6-os főút melletti szakaszán található.

Bonyhádön a zöldterületek, illetve a zöldfelületek kategóriájának címe: **Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal** (angolul: Green urban areas with trees, Kódja: 1410). Ide kapcsolódnak a dolgozat tárgyát képező zöldinfrastruktúra elemek, amelyek a térképen mattzöld színnel láthatóak.

Az utolsó elem a belterület zöldinfrastruktúra elemeihez, azonkívül Bonyhád belterületéhez kapcsolódó **Szőlők** (Vineyards, kódja: 2210) amely 51 ha-on terül el a belterület keleti részén, a Bartók Béla utca környékén.

Mind a 4 besorolás felsorolás szintjén, de ezenfelül a szőlők és a „zöldterületek mesterséges környezetben fákkal” című kategória ábrázolja az ábrán a növényállomány, azonfelül a fás vegetáció jelenlétét. A 19. ábrát tanulmányozva belátható, hogy minél sötétebb egy kategória színe annál előnyösebb értékű a terület a vízvisszatartást tekintve (a **vízmeztartás, vízvisszatartás** kategóriája a 3. Mellékletben közölt táblázatban). Ezenfelül segítséget nyújt a **burkolat vízelvezetése** című kategória az értékelési – második számú - táblázatomban, amely a burkolt, illetve burkolatlan felületek vízelvezetését elemzi az értékelendő területeimen. Összegezve a kategóriákat, a város zöldinfrastruktúrához köthető elemei kiváló vízáteresztéssel rendelkeznek, ezzel szemben a belterület jelentős része burkolt felület, annak a vízáteresztő képessége mérsékelt. A mesterséges környezetben lévő, faállománnyal rendelkező zöldfelületek megerősítik gyökérzetükkel a vízáteresztő képességüket, ehhez hozzájárulnak a Bonyhádön fellelhető szőlőültetvények és zárt gyepek.

Az értékelés rámutat arra, hogy a klímavédelem megerősítése a zöldfelületek bővítését és diverzifikálását, a fák telepítését, valamint a talajtakarás alkalmazását jelentené a vízáteresztő képesség javítása érdekében. Ezen javaslatokat a javaslati munkarészben részletezem.

2.4. Zöldinfrastruktúra elemeinek értékelése

A zöldinfrastruktúra elemeit különböző szempontok alapján értékeltem, amelyet a javaslati munkarészhez alkalmaztam. Ezen aspektusok a zöldinfrastruktúra-állomány fejlesztésére vonatkoznak, amelyek a következőket foglalják magukba: a vízmegtartást, illetve vízvisszatartást, a zöldinfrastruktúra elemek lefolyását és a meglévő burkolat vízelvezetését, a növényi színteztettség minősítését a lombkoronaborítottságra fókuszálva, a zöldinfrastruktúra elemek állapotértékelését, illetve kiterjedésük (méretük) leírását. Ezen tulajdonságokat egy táblázatban vezettem, amelyet a 3. Mellékletként csatolok a dolgozatomhoz.

A dolgozat tárgyaként vizsgált 15 elemet a két ökoszisztéma-térképen kívül, a táblázatomban megadott értékeket a terepbejárásomra alapozva adtam meg. Személyesen volt lehetőségem arra, hogy beleláthassak a terepi adottságok elhelyezkedésébe, és az 5 klímavédelmi szempont a valós állapothoz megfelelően adtam a kategóriákhoz megfelelő értékeket.

Az értékelési szempontjaim:

Vízmegtartás, vízvisszatartás:

- Csekély: A terület nem hatékony a víz elnyelésében és tárolásában.
- Átlagos: A terület mérsékeltén hatékony a víz elnyelésében és tárolásában.
- Magas: A terület hatékony a víz elnyelésében és tárolásában.

Lefolyás, burkolat vízelvezetése:

- Gyenge: A víz nagy része lefolyik a felszínen, eróziót okozva.
- Mérsékelt: A víz egy része elnyelődik, de a fennmaradó rész lefolyik.
- Jó: A víz nagy része elnyelődik, kevés lefolyás történik.

Lombkoronaborítottság (színteztettség):

- Csekély: A terület kevesebb, mint 50%-át borítja fás vegetáció.
- Átlagos: A terület 50%-át borítja fás vegetáció.
- Sűrű: A terület 50%-át meghaladó mértékben borítja fás vegetáció.

Lombkorona, cserjék esztétikai értéke (állapotértékelés):

- Elhanyagolt: A növényzet elhanyagolt, száraz, beteg vagy kártevőktől fertőzött.
- Átlagos: A növényzet egészségesnek tűnik, de van némi elhanyagolás jele.

- Kiváló: A növényzet buja, egészséges és jól karbantartott.

Méret (ha):

- A zöldinfrastruktúra elem által lefedett terület nagysága

2.5. Értékelés összegzése

A fenti elemzés alapján világossá vált, hogy további kutatások és fejlesztések – a felhasznált NDVI és NÖSZTÉP térképen felül – meghatározó részt alkotnak azon stratégiák kidolgozásában, amelyek célja a fenntartható zöldinfrastruktúra fejlesztése a burkolt felületek átalakításával, a zöldfelületek növelésével, illetve a hőmérséklet csökkentésével, és ezek eredményeként a mikroklima átalakulása, egyben a zöldinfrastruktúra elemek tömegének növekedése. Az értékelési munkarész összegzését a személyes bejárásom segítette, a mért NDVI eredmények szemrevételezésével és validálásával. Az értékelést alátámasztja, hogy a bejárás során jelentős eltérést nem tapasztaltam az NDVI érték kimutatásával kapcsolatban, azonos eredményt hozott a 2023-as méréssel.

Az értékelésnek erősségei a magas vízviszataratással rendelkező területek – Perczel kert, a Perczel-kúria kertje, a Kolta László, Arany János utca közötti zöldfelület, a Perczel Mór utcai gömbkőrös fasor – , ezzel ellentétben a csekély vízmegtartású területek (Római katolikus templom kertje, Székely emlékpark, Perczel Mór pihenőpark) gyengeségeit jelentik a klímavédelmi szempontú értékelésnek. További erősség a növényborítottság tekintetében mutatkozott meg, amely kimutatta a sűrű lombkorona-borítottságot és a növényállomány színtezettségének – az értékelést 3 szintre végeztem, gye-, cserje-, és fásállomány szintjére – meglétét. A belterületet tekintve kiemelendő a zöldhálózat-kapcsolatok hiánya a városrészek között. A Szecska városrészben fellelhető 4 elem - Ifjúsági park, Benczúr Gyula utcai játszótér, Evangélikus temető, illetve a Rákóczi Ferenc utca 135. szám alatti feketefenyves – hiányzik a kapcsolat a déli, illetve a belterület keleti elemei között. A déli elemek közötti átjárhatóság az utcafásítás, illetve a fásítások, cserjésítések által megfelelő, viszont a belterület északi (Szecska városrészben található) elemeivel és a keleti (6-os főút környékén fellelhető elemek) tagjaival közvetlenül nem érintkeznek a déli elemek, ezen probléma orvosolására tettem az általános, a zöldinfrastruktúra-hálózat fejlesztéséről szóló javaslatomat.

Az összefüggés, illetve eltérés a két térkép és a bejárásom során tapasztaltak között:

Az NDVI mutató 1-es értékei, illetve a Nösztep térképen mattzöld színnel jelölt értékei között kimutatható az összefüggés. Ennek eredménye, hogy mindkét térképen megtalálhatóak ugyanazon térelemek élénk, egészséges növényzete: az Ifjúsági park, a Perczel-kert, a Perczel-

kúria kertje és a Bartók Béla utcai zöldfelületén. A nyári terepbejárásamkor észlelhető volt a szárazság, a növényborítottság legyengülése a hőség és csapadékhiány következtében, ez volt több elem szembetűnő **problémája**. Az értékelés további eredménye, hogy ezen elemek - kimutathatóak mind a NÖSZTÉP-térképen az 1410-es kategóriában, mind az NDVI-térképén 0,33- alatti értékben. Ennél az aspektusnál megjegyzendő, hogy a növényborítottság legyengülése mellett a növényzet színtezettségének állapot béli visszaesését is értem. Két elemnél van jelen ez a probléma, egyik a Benczúr Gyula utca sarkában található játszótér, a másik a Vörösmarty tér.

Kettő kivételt állapítottam meg az értékelés során; A Benczúr Gyula utcánál található játszótér kevesebb, a Perczel Mór u-i gömbkőris fasor a valóságban nagyobb NDVI-értékkel rendelkezik, mint ahogy 2023-as térkép besorolása indukálja.

A szembetűnő, fejlesztésre szoruló szegmenseket a javaslati munkarészben tüntetem fel a továbbiakban és részleteztem.

3. Javaslatok

Először az általános, összefogó javaslatomat fogalmazom meg, majd a továbbiakban fasor telepítését szikkasztó árokka, továbbá a Perczel-kúria és -kert összekapcsolását, és esőkertek létesítését javaslom. A főbb javaslatom felül három másik, a belterülethez kapcsolódó klímavédelem ügyét szorgalmazó fejlesztési javaslatról adok részletesebb áttekintést, ezzel erősítve a zöldinfrastruktúra-hálózat elemeinek kapcsolatát. Kiemelendő, hogy a javaslataim megalkotása a vizsgálati és az értékelési munkarész eredményeire alapul. A javaslataim alapja, hogy az értékelésben mért értékek (NDVI, NÖSZTÉP térkép alapján) segítettek a klímavédelemben betöltött szerepük megerősítésében, hiányosságuk esetén pedig a fejlesztésükben.

KI-J01-Általános javaslat:

Általános javaslatként a zöldinfrastruktúra-hálózat megújítását, elemei kapcsolatainak megerősítését helyeztem a középpontba a meglévő zöldfelület és növényállomány bővítésével, vízáteresztő burkolattal és szikkasztó árokka a csapadékvíz helyben tartására. A tervlap készítése során a zöldhálózat elemeit a meglévő zöldfelületekkel együtt jelöltem, zöldnyilakkal és egy fekete karikával ábrázolva az összeköttetést az elemek között. A javaslat a fennálló összeköttetést erősítené és egyben átalakítaná a meglévő vízelvezető hálózatot, előteremtve a burkolt árok földárokká alakítását, ezenfelül szikkasztó árok kialakítását.

Működésük lényege, hogy az árkokat beborító sűrű gyep szűri meg a csapadékvizet, az összegyűjtött víz befolyik a talajba, azután elszivárog. A szikkasztó árkok biztosítják, hogy ne történhessen meg a vízfelhalmozódás, illetve a növényzetet óvja meg a túlöntözéstől. A módszer hatékonyságát befolyásolja a talajtípus adottságai. Agyagos (magas agyagtartalommal rendelkező) talaj esetén nehezebb lehet a befolyás, míg a csekély agyagtartalmú talajoknál ez az a tényező elhanyagolható. Ide kapcsolódik a humuszban gazdag talaj, amely a vizet előnyösen vezeti és szikkasztja el. (http14)

Az árkok létesítésével fasorok létesítését javaslom párhuzamosan, amelyek célja a megfelelő hőmérséklet biztosítása a belterületen. Ezen fasorok a meglévő faállományhoz kapcsolódóan egészítik ki a zöldinfrastruktúra kapcsolatokat a városrészek felett, összekötve a zöldinfrastruktúra elemeket. A fasor fajai közé olyan, a városi klímához adaptáló fákat javaslok, amelyek a meglévő egyedekkel alkotnak kedvező társulást. Az általános javaslatomhoz köthető telepítendő faj a korai- (*Acer platanoides*) illetve a hegyi juhar (*Acer pseudoplatanus*), ezenkívül a potenciális vegetáció – cseres tölgyes – fajaihoz kiegészülve a kocsánytalan tölgy (*Quercus robur*) 'Fastigiata' fajtáját javaslom. A javaslat értelmezéséhez egy ábrát csatoltam a dolgozat részeként, amelyet a Quantum GIS programban szerkesztettem. A kreált ábra (26. ábra) szerepe, hogy a fent említett két alakzat (zöld nyilak és a fekete kör) jelölik a kapcsolatot az elemekhez. Jelentősége a zöld nyilaknak a fasorok létesítésének irányai, míg a fekete karika a Szecska városrész elemei, a belterület keleti és déli része közötti kapcsolat körforgását mutatja – ezen 3 terület az, amelyek klímavédelmi szempontokat figyelembe véve társításra javaslok, erősítve ezzel Bonyhád klímavédelmi zöldinfrastruktúra hálózatát.

A 26. ábrához köthető tervlap, mint általános javaslat részeként fogalmazható meg a vízáteresztő burkolatoknak hajlékony alapra telepítése, majd a szikkasztó árkokkal való kombinálása. A kialakítás lényege, hogy a túlzott esőzések alkalmával a túlfolyást kihasználjuk, ami elvezeti a többlet vizet a zöldfelületre. A költségvetéstől függően gyepprács, vagy stabilizált gyepburkolat telepítését javaslom.

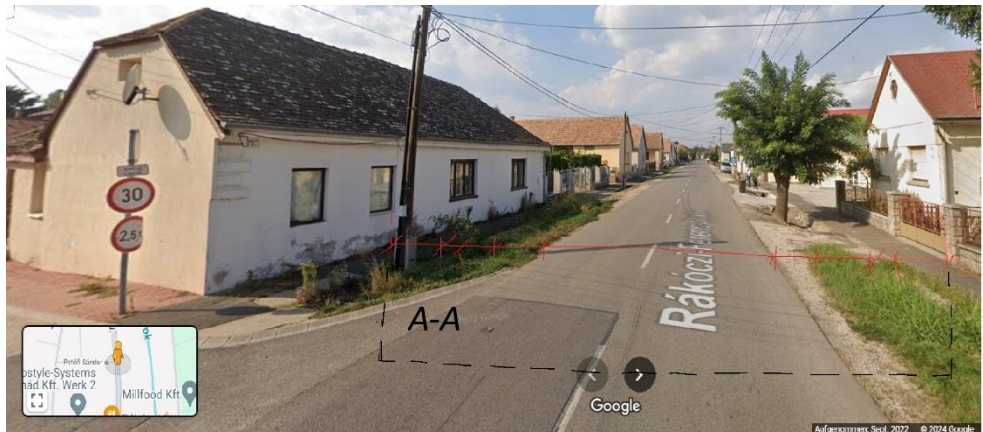
KI-J02 Fasor telepítése szikkasztó árokkal

A szikkasztó árok fasorral való kombinálása, klímavédelemben betöltött szerepe elsősorban a vízgazdálkodásban rejlik, a szikkasztó árok segít a csapadék hatékonyabb felhasználásában, csökkentve a szükséges öntözési mennyiséget, ami csökkenti a vízfelhasználást és a hozzá kapcsolódó energiafelhasználást. Ezáltal csökkenthető a szén-dioxid kibocsátás, ami hozzájárul a klímaváltozás mérsékléséhez.

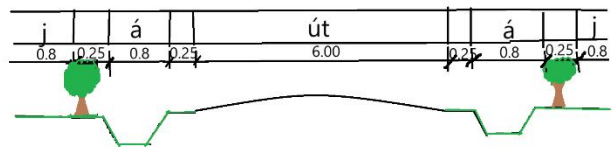
Az árok vízmegtartó tulajdonságai lehetővé teszik a talaj számára, hogy több vizet tároljon, ami növeli a talaj nedvességtartalmát és javítja a növények vízellátását. A szikkasztó árok kialakítását bemutatja a 20. ábra, a méreteit tekintve Ez különösen fontos a száraz időszakokban, amikor a növényeknek nagyobb szükségük van a vízre. A szikkasztó árok segítségével a talaj képes megtartani a csapadékot, ami csökkenti az öntözés szükségességét. A szikkasztó árok vízvezető tulajdonságai segítenek a víz elvezetésében a talajból, megakadályozva a túlöntözést. Ez különösen fontos a nehéz talajoknál, ahol a víz könnyen felgyülemlik a felszínen. A szikkasztó árok segítségével a felesleges víz gyorsan elvezethető a talajból, megelőzve a gyökérrothadást és más vízzel kapcsolatos problémákat.

A szikkasztó árok klímavédelmi szerepe és vízmegtartó, valamint vezető tulajdonságai nélkülözhetetlenek a fenntartható környezetvédelemben. A szikkasztó árok használata hozzájárul a vízgazdálkodás javításához, a talaj nedvességtartalmának növeléséhez és a felesleges víz elvezetéséhez, ami mind hozzájárul a klímaváltozás elleni küzdelemhez. A szikkasztó árkok a felszín alatti vízfolyások feltöltése révén is biztosíthatják a városi zöldfelületek megtartásához szükséges kedvező vízháztartást. (Fletcher et al. 2012)

Meglévő szikkasztó árkok, amelyeket fasorral kellene bővíteni: többek közt ilyen látható a Kossuth Lajos és a Veres Péter utcán. Ezen a helyeken a meglévő utcák profiljához – kialakításukat figyelembe véve – telepítendőek egyes részeken a fasorok Bonyhád természeti adottságaihoz igazodva a kocsányos tölgy (*Quercus robur*) faja. Ezzel szemben a Dózsa-György utcában, mind a Rákóczi Ferenc utca egyes részein a feketefenyő (*Pinus nigra*) dominál.



A-A metszet

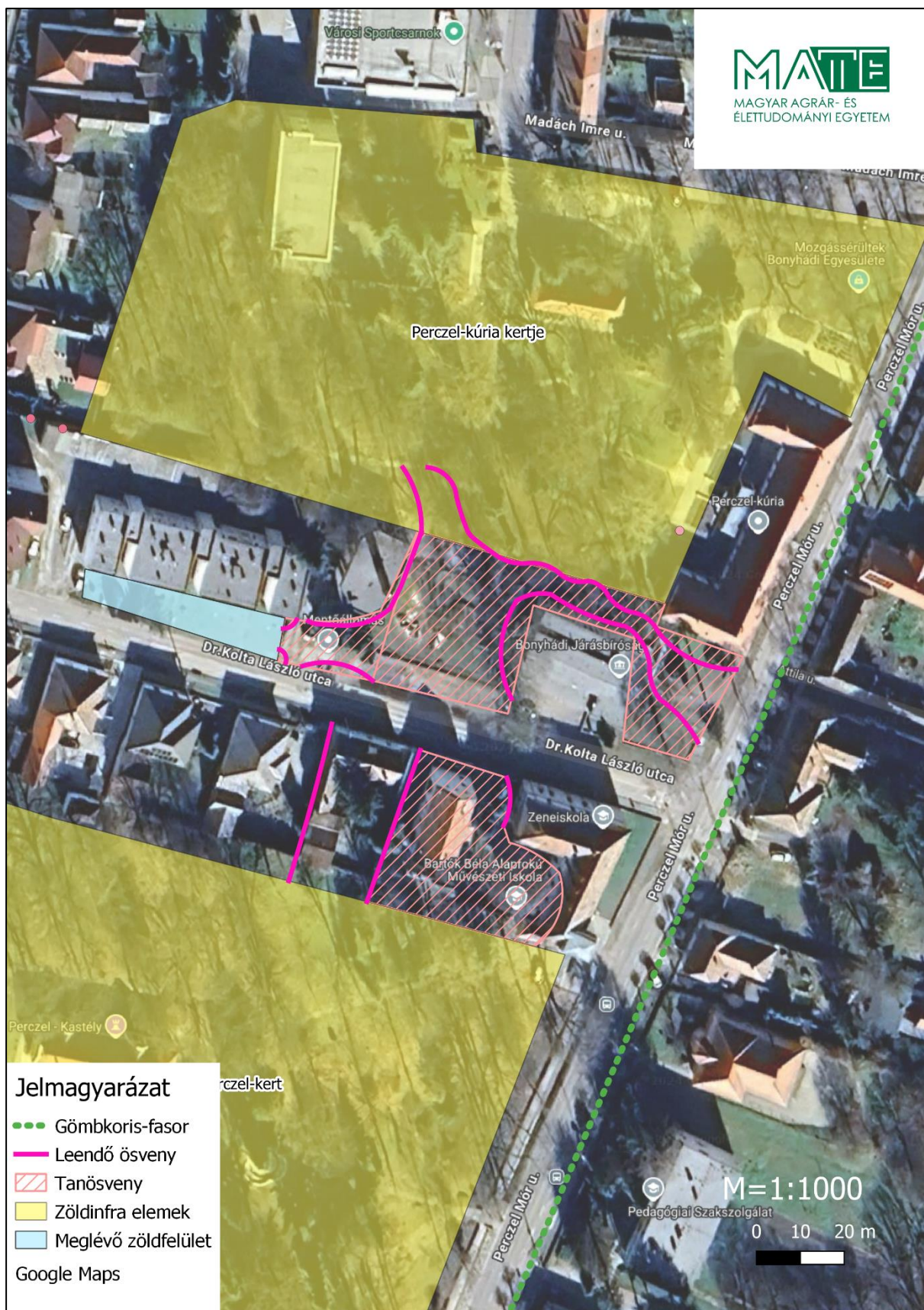


20. és 21. ábra – Fasor telepítése a klímavédelem megerősítéséhez, illetve a Rákóczi-utca képe, ahova implementálható a javaslat– ábra forrása: Google Earth, 2024.04.29.

KI – J03 – A Perczel-kert és -kúria összekapcsolása

Javaslatom lényege, hogy a két parkrész (Perczel kúria nyugati oldala, illetve a Perczel kert keleti oldala) összekapcsolásával megnyílik egy szabadtér, amely lehetőséget biztosít a két terület bejárásához, illetve az utcafrontról való megközelítéséhez. Ehhez a meglévő telekhatárok átalakítása szükséges, a Mentőállomás, a Bartók Béla Alapfokú művészeti Iskola és a Kolta László utca 1. szám alatti lakóház - magántulajdonban álló ingatlannak – kertjével. A sraffozott terület a jelenlegi terület átalakítását jelöli, azon belül is a telkekhez kapcsolódó zöldfelületek kibővítését. A javaslatot részletezve, az épületek eredeti elrendezése megmaradna, viszont az őket körbefogó zöldállomány módosulna úgy, hogy a két terület párosítva legyen.

A javaslat része egy olyan tanösvény telepítését szorgalmazná az utcafront és a Perczel kúria megnyitása felől, ami biztosítja a csapadékvíz elvezetését és helyben tartását. Ennek ábrázolását mutatja be egy felülnézeti, Quantum GIS programban szerkesztett ábra, amely reprezentálja a helyi adottságokat, és a megfelelő jelölésekkel ahhoz kreált javaslatot. (22. ábra) Az ábrán megjelenített rózsaszín vonalak mutatják be a tanösvény határait, illetve a tanösvény vonalvezetését. A közbülső, újabban keletkező zöldfelületet „**megújuló zöldterület**” címen nevezem, a cím elnevezése az megnyitott parkrészhez kapcsolódó zöldfelületet jelöli. Az új terület megközelíthető az utcafrontról, az elnevezését tekintve zöldterületnek minősül. Egy számítást végeztem, amellyel kiszámoltam mennyi új zöldfelület keletkezne, ennek mérete 0.34ha.



22. ábra KI-J03 A Perczel kúria és kert összekapcsolása, ábra forrása: – saját ábra, 2024.10.31.

KI – 04 esőkert létesítése a Szecska városrészben

Két, méreteiben eltérő esőkert kialakítását javaslom Bonyhád északnyugati részére, a Szecska városrészben. Az egyik elem a Benczúr Gyula utcánál található játszótéren lenne (0,14 ha-on), a másik a Kós Károly utcai 2 hektáros zöldfelületén. Az utóbbi terület kiterjedését számításba véve az esőkertet kisebb foltokba létesíteném, az utca kialakítását figyelembe véve. A javaslat kialakítása egy meglévő probléma kezelése, a Kós Károly utcáról lefolyó víz elvezetése, majd a csapadékvíz elszikkasztása. A csapadékvíz tárolása és megfelelő hasznosítása ebben a városrészben csak részben van orvosolva, a burkolatlan utcai zöldfelületek (amelyek nagyobb mennyiség lehullása esetén képtelenek a tárolásra) és beton folyóka adottságával. Egy nagyobb csapadék felgyülemzése esetén nincs biztosítva az esővíz fogadása, az esőkert erre ad megoldást. Az esőkertek a városi lefolyás okozta vízszennyezés problémáját úgy oldják meg,



23. és 24. ábra. A jelenlegi területek ahová az esőkertek létesülnének, az utóbbi képen az előtérben parkoló is fellelhető.
Forrás: saját fotó

hogy a hagyományos gyepekhez képest 30%-kal több csapadékvizet nyelnek el a talajban, és 70%-kal csökkentik a csapadékvízből származó felszíni vízszennyezést.(http17) Telepítésével a nem áteresztő felület (úttest) felületének szerepét csökkentjük, illetve az esőket a befogadott vízmennyiséget egyenletes idő alatt, egyenletes mennyiségben tűnteti el, ezzel támogatva a városi csatorna- és úthálózat tehermentesítését.

4. Összegzés

Szakedolgozatom során egy Tolna vármegyei kisváros zöldinfrastruktúráját vizsgáltam, kutattam, elemeztem és a fejlesztéséhez javaslatokat adtam. A vizsgálati munkarész helyszíni bejárásból, helyszíni kutatásból, a vonatkozó szakirodalom áttekintéséből írott források felkutatásából állt. Ennek eredménye a zöldinfrastruktúra elemeinek felkutatása, amelyeket tovább vizsgáltam az értékelési munkarészben, és klímavédelmi szempontok alapján is áttekintettem. A vizsgálati munkarészbe foglalt elemekhez általános javaslatot dolgoztam ki, amelynek célja a zöldfelületi elemek egységesítése és hálózatba foglalása. Az értékelés során a helyszíni adottságok alapján további fejlesztési célokat határoztam meg.

A személyes motivációm Bonyhád zöldállományának felkutatásához, ezenfelül a település Arborétumának egyedi faállományához köthető érdeklődés, amelyet a dolgozatom köré fűztem. A kutatásom alapját a budapesti városi zöldinfrastruktúra füzetek ihlették, további segítséget nyújtott a helyi építési szabályzat és a szabályozási terv zöldinfrastruktúra elemeire vonatkozó leírása. Mintaterületeimet egyenként vizsgáltam a terepbejárásom során, a helyi növényzeti, talajtani adottságokat vettem figyelembe az értékeléshez, és a növények állapotát a vegetációs időszak időbeni változásával hasonlítottam össze. A vizsgálatok eredményeként több fejlesztési javaslatot fogalmaztam meg, amelyek a helyi hiányosságok, illetve konfliktusok feloldásával a zöldinfrastruktúra klímavédelmi megerősítéséhez is vezetnek. Ennek eszközei az utcai zöldfelületek átalakítása, legyen szó fasorok és szikkasztó árkok létesítéséről vagy az érintetlen területeken esőkertek telepítéséről.

Összességében megállapítottam, hogy Bonyhád zöldinfrastruktúrája kedvező adottságokkal rendelkezik, amelyeket a jövőben tovább fejlesztve érhető el a zöldfelületi mutató növelése, a városi élhetőség egyidejű növekedésével. A zöldhálózat fejlesztésével Bonyhádon újfajta tendencia indulhat el a lakosság körében, a fejlesztésekkel új rekreációs lehetőségek is megjelenhetnek, növelve ezzel Bonyhád városa életszínvonal mutatóit, turisztikai vonzási potenciálját.

5. Irodalomjegyzék

Arndtné Lőrinci R. – Kristóf D. (2004): Természetvédelmi szempontú mezőgazdálkodás földhasználati rendszerének fejlesztése Bonyhád külterületének példáján. *Tájökológiai Lapok* 2 (1): (2004): 109–139. Letöltés forrása: 2024.11.11. http://real.mtak.hu/125282/1/09_Arndtne.pdf

Ádám L. (1982): A Tolnai dombság genetikai talajtípusai és talajlepusztulása. *Földrajzi Értesítő* 1982 (3-4) 273-448.

Bardóczi S. – Stefanics B. – Szakács B. – Turcsányi K. (2018): *Fák, mint a zöldinfrastruktúra eszközei*. (Zöldinfrastruktúra-füzetek, 4. kiadvány) Budapest: Budapesti Fővárosi Főpolgármesteri Hivatal.

Tóth, B. –Doma-Tarcsányi, J. –Szabó, K. (2023): A telepítési sűrűség és a lombkorona-borítottság vizsgálata budapesti szabadtereken. *4D*, 2023 (70), 14–31. DOI: <https://doi.org/10.36249/4d.70.4728>.

Csemez A. (1996): *Tájtervezés – Tájrendezés*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.

Csizmadia D. (2018): *Vízérzékeny tervezés a városi szabadtereken*. (Zöldinfrastruktúra-füzetek, 3. kiadvány) Budapest: Budapesti Fővárosi Főpolgármesteri Hivatal.

Dövényi Z.(szerk.) (2010): *Magyarország kistájainak katasztere*. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.

Fletcher, T.D. – Andrieu, H., – Hamel, P. (2012): Understanding, management and modelling of urban hydrology and its consequences for receiving waters: A state of the art. *Advances in Water Resources* 51 (2013) 261-279. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2012.09.001>

http01: Millennium Ecosystem Assessment (2005): *Ecosystems and Human Well-Being*. Letöltés dátuma: 2024.11.11. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>.

http02: Bonyhád Településképi Arculati kézikönyve 2017.

https://archivum.bonyhad.hu/contents/statikus_oldalak/bonyhad-telepuleskepi-arculati-kezikonyv.pdf Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http03 <https://tajepiteszek.hu/alapfogalmak> Letöltés dátuma: 2024.02.15.

http04 Bonyhád Város Fenntartható Városfejlesztési Stratégiája Fenntartható Városfejlesztési 2021-2027 https://archivum.bonyhad.hu/contents/dokumentumtar/bonyhad-fvs-2021_2027.pdf Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http05 <https://web.okir.hu/map/?config=TIR&lang=hu> Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http06 A Szekszárdi-dombvidék kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület Natura 2000 fenntartási terve: Tervkészítő: Dr Görföl Tamás.
https://termeszetvedelem.hu/wp-content/uploads/2021/12/HUDD20011_Szekszardi-dombvidek.pdf Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http07 Ökológiai állapot-felmérő adatlap.
https://provertes.hu/vedett_teruletek_pdf/tolna_megye/adatlap_5966.pdf Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http08 Bonyhád várostörténete
<https://archivum.bonyhad.hu/varosunk/varostortenet.html> Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http09 <https://map.mbfisz.gov.hu/fdt100/> Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http10 Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TEIR)
<https://www.oeny.hu/oeny/teir/#/> Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http11 Hungarikumok Gyűjteménye - Magyar Értéktár [Bonyhádi zománcáru és Bonyhádi zománcedény](#) | [Hungarikumok Gyűjteménye - Magyar Értéktár](#) Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http12 TOP_PLUSZ-1.3.1-21-TL1-2022-00001 Bonyhád Város fejlesztése 2021-2027
https://bonyhad.hu/palyazatok/bonyhad-varos-fejlesztese-2021-2027-top_plusz-1-3-1-21-tl1-2022-00001/ Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http13 Magyarország Ökoszisztéma-alaptérképe <http://alapterkep.termeszetem.hu/> Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http14 Vaderstad tudástár <https://www.vaderstad.com/hu/tudastar/agronomiai-ismeretek/amit-a-talajrol-tudni-kell/a-kulonboz-talajok-jellemzi/> Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http15 Talajreform - Hogyan hasznosíthatom a vegetációs index képeket? <https://talajreform.hu/tudasbazis/ndvi-kepek-hasznalata/> Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http16 UP42 - 5 Things To Know About NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) <https://up42.com/blog/5-things-to-know-about-ndvi> Letöltés dátuma: 2024.11.11.

http17 The Watershed Project - Rain Gardens & Bioswales <https://thewatershedproject.org/rain-gardens-bioswales/> Letöltés dátuma: 2024.11.11.

Mészöly Gy. (szerk.) (1981) *Parkerdők Magyarországon...*: Budapest: Natura Kiadó.

Palkovics L. (2022a): *Nemzeti Környezetvédelmi Program végrehajtásáról*. Budapest:Technológiai és Ipari Minisztérium.

Palkovics L. (2022b): *Nemzeti Környezetvédelmi Program* Budapest:Technológiai és Ipari Minisztérium. <https://www.parlament.hu/irom42/01834/01834.pdf> Letöltés dátuma: 2024.11.11.

Pataky R. – Csibi K. – Dezsényi P. – Fári M. G. – Koroknai J. – Szentkirályi-Tóth F. (2016): *Városi zöldinfrastruktúra*. (Zöldinfrastruktúra-füzetek, 2. kiadvány) Budapest: Budapest Főváros Városépítési Tervező Kft.

Russo, A. - Cirella, G. T. (2018): Modern Compact Cities: How Much Greenery Do We Need? *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2018, 15, Paper 2180: DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph15102180>

6. Ábrajegyzék

- 1. ábra** - Bonyhád lehatárolása, ábra forrása: Google Earth Hybrid, megtekintve: 2024.11.11.
- 2. ábra** – Magyarország felszíni és földtani térképe, forrás: <https://map.mbfsz.gov.hu/fdt100/> megtekintve: 2024.05.31
- 3. ábra** - Bonyhád közigazgatási területét lefedő potenciális vegetáció térképe, ábra forrása: Zólyomi B. (1989) Természetes növénytakaró, 1:1.500.000 <https://novenyzetiterkep.hu/node/684> megtekintve: 2024.11.11.
- 4. ábra** –CLC 50 – Corine területhasználatok besorolásai Bonyhád – forrás: saját munka
- 5. ábra** – Bonyhád védettségei, forrás: <https://web.okir.hu/map/?config=TIR&lang=hu>, megtekintve: 2024.05.31.
- 6. ábra:** Bonyhád lakónépességének változása 1870-től 2019-ig, forrás: nepesseg.com megtekintve: 2024.02.28
- 7. ábra** – Bonyhád lakónépességének változása 2014 és 2022 között, forrás: <https://www.oeny.hu/oeny/teir/#/> megtekintve: 2024.02.28
- 8. ábra** – Bonyhád fellelhető gazdasági szervezetek száma (db) forrás: <https://www.oeny.hu/oeny/teir/#/> megtekintve: 2024.11.10
- 9. ábra:** A katonai felméréseken, továbbá az 1941-es táérképen látható a tájváltozás Bonyhád és környező településein, 1782, 1860, 1910 és 1941-ben. - forrás: <https://maps.arcnum.com/> 2024.04.29.
- 10. ábra** – Az evangélikus temető és környezete, ábra forrása: saját kép, 2024.02.29.
- 11. ábra** – A Plébánia kert, háttérben a templommal – ábra forrása: saját kép, 2024.02.29.
- 12. ábra** – A Perczel Mór utcában található gömbkőrös fasor – ábra forrása: saját kép, 2024.07.08.
- 13. ábra** – A Perczel kert – ábra forrása: saját kép, 2024.07.08.
- 14. ábra** A székel emlékpark, előterében a kapuval és a kopjafával, ábra forrása: saját kép, 2024.07.08.
- 15. ábra** - A Vörösmarty-téren fellelhető Holokausz emlékmű, háttérben a neológ zsinagógával – ábra forrása: saját kép, 2024.07.08.
- 16. ábra** – Perczel kúria és a hozzá tartozó kert – ábra forrása: saját kép, 2024.02.29.
- 17. ábra** – NDVI elemzés rangsorolása a Copernicus online adatbázisában – ábra forrása: <https://dataspace.copernicus.eu/> , megtekintve: 2024.10.23.

18. ábra – NDVI elemzés Bonyhád zöldinfrastruktúra elemeire, forrás: <https://land.copernicus.eu/> megtekintve: 2024.10.23.

19. ábra – A Nösztép 1:20000-res Ökoszisztéma alaptérképe Bonyhádra vetítve – ábra forrása: termeszetem.hu, 2024.10.31.

20. és 21. ábra – Fasor telepítése a klímavédelem megerősítéséhez, illetve a Rákóczi-utca képe, ahova implementálható a javaslat – ábra forrása: Google Earth, 2024.04.29.

22. ábra KI-J03 A Perczel kúria és kert összekapcsolása, ábra forrása: – saját ábra, 2024.10.31.

23. és 24. ábra. A jelenlegi területek ahová az esőkertek létesülnének, az utóbbi képen az előtérben parkoló is fellelhető. Forrás: saját fotó

Mellékletben:

25. ábra – Vizsgálati tervlap – saját ábra, 2024.05.31.

26. ábra – Javaslati tervlap – saját ábra, 2024.05.31.

Táblázatok:

1. táblázat: Helyi védettséget élvező elemek, forrás: Bonyhád Helyi Építési Szabályzata,

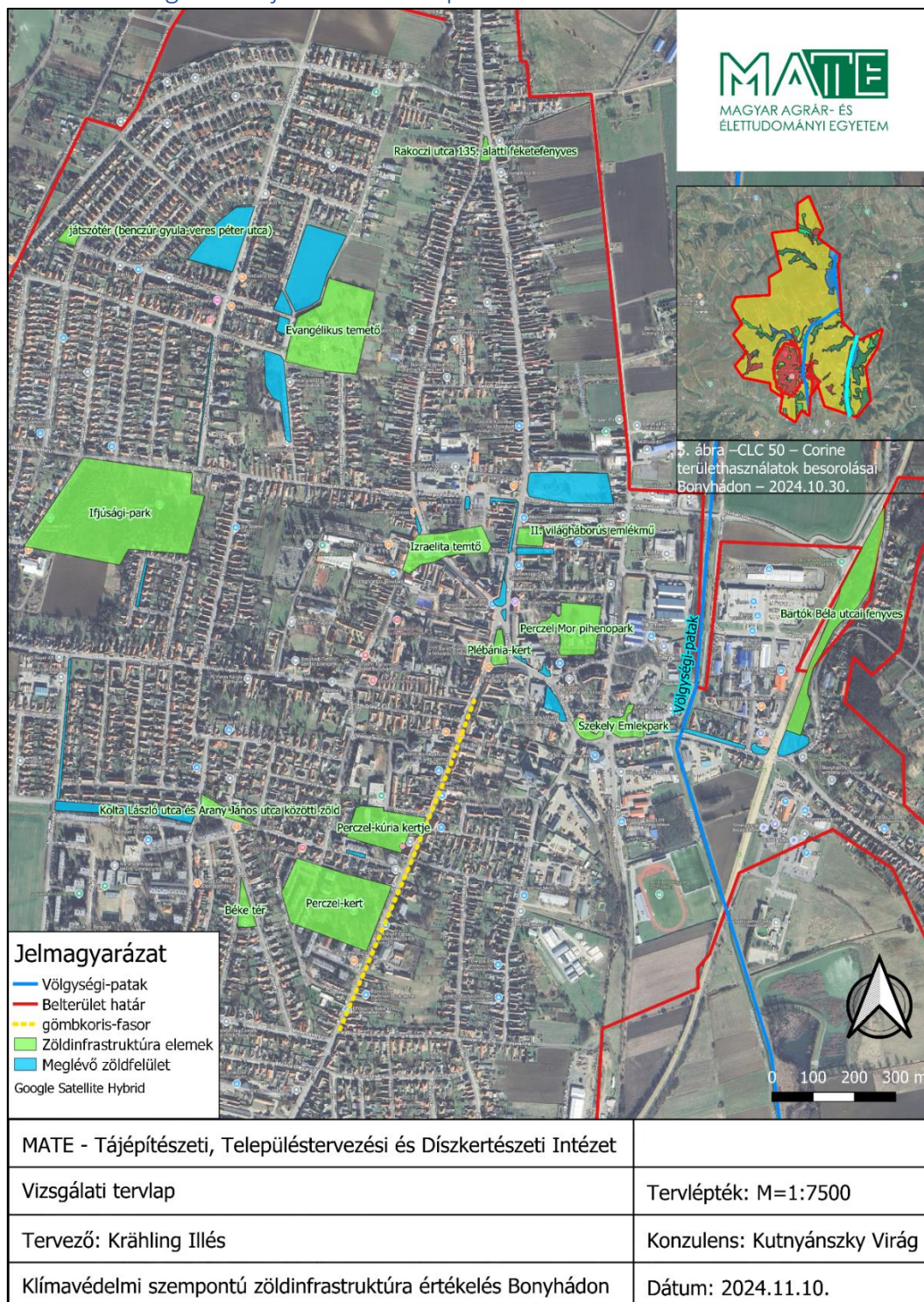
2. táblázat – az 1.8.-as fejezethez köthető zöldhálózat elemei, ábra forrása: saját munka 2024.10.31.

3. Melléklet -táblázat: Zöldinfrastruktúra értékelése, ábra forrása: saját munka 2024.10.31.

Mellékletek

1. Vizsgálati és javaslati tervlapok

1.1. Melléklet: Vizsgálati és javaslati tervlap



25. ábra – Vizsgálati tervlap – saját ábra, 2024.05.31.



26. ábra Javaslati tervlap – saját ábra, 2024.05.31.

1.2. Melléklet: Bonyhád város integrált települési vízgazdálkodási terve

Bonyhád város integrált települési vízgazdálkodási tervének internetes elérhetősége:

[https://www.bonyhad.hu/contents/dokumentumtar/200_2023-xi-29-sz-](https://www.bonyhad.hu/contents/dokumentumtar/200_2023-xi-29-sz-hatarozat_itvt_melleklet.pdf)

[hatarozat_itvt_melleklet.pdf](https://www.bonyhad.hu/contents/dokumentumtar/200_2023-xi-29-sz-hatarozat_itvt_melleklet.pdf) Letöltés dátuma: 2024.02.15

2. Melléklet: Táblázatok

Helyi védettségi elemek

	Megnevezés	Helyrajzi szám	Növény (darabszám)
1.	Evangélikus temető	397/1, 397/2	hegyi juhar (26 db)
2.	Gimnázium	1248	vadgesztenye (9 db), 18 db koros hársfa, 2 db nagy kőris, 3 db juhar, 5 db platán
3.	István major	0255/4	fekete fenyő (58 db)
4.	Kossuth l. u., vásártér	1029	vadgesztenye (6 db)
5.	Perczel Mór u. 13.	1	hársfa
6.	Rk. templom	59/1	liliumfa
7.	Malomkastély	48/1	platánfa
8.	Perczel Mór u	2019/1, 2019/2, 2019/3	gömbkőris sor (83 db)
9.	Perczel Mór u. 7.	50/1	páfrányfenyő, tiszafa

1. táblázat: Helyi védettséget élvező elemek, forrás: Bonyhád Helyi Építési Szabályzata,

Köz számára teljesen nyitott elemek	Köz számára korlátozottan, nem teljesen nyitott elemek	Vonalas elem (ek)
Evangélikus temető (Zkp -Zöldterület - közpark)	Perczel-kúria kertje (Vi-3 Intézményi kert)	Perczel Mór u-i gömbkőris fasor
Római katolikus templom kertje (Zkk - Zöldterület - közkert)	Perczel Mór pihenőpark (Zkp - Zöldterület - közpark)	
Perczel kert (Vi-3 Intézményi kert)		
Ifjúsági park (Zkp - Zöldterület - közpark)		
Benczúr Gyula utca és a Veres Péter utca sarkánál található játszótér (Zkk - Zöldterület - közpark)		
Béke tér (Zkk - Zöldterület - közkert)		
II. Világháborús Emlékmű (Zkk - Zöldterület - közkert)		
Székely Emlékpark (Zkk - Zöldterület - közkert)		
Bartók Béla utca (Zkp- Zöldterület - közpark)		
Kolta László utca és Arany János utca közötti zöldterület (Zkk- Zöldterület - közkert)		

2. táblázat – az 1.8.-as fejezethez köthető zöldhálózat elemei, ábra forrása: saját munka
2024.10.31.

3. Melléklet: Zöldinfrastruktúra értékelése

(Forrás: saját munka)

Zöldinfrastruktúra értékelés elemei, illetve szempontjai	víz megtartás, víz visszatartás : csekély, átlagos, magas	lefolyás, burkolat vízelvezetése	lombkoronabor ítottság (szintezettség) csekély = 50% alatti fásítottság átlagos = 50%- os fásítottság sűrű = 50% feletti fásítottság csekély = 1 szint hiányos = 2 szint, kifogástalan = 3 szint	lombkorona, bokrok kinézetei (állapotértékelés): elhanyagolt, átlagos, kiváló	méret (ha)	NÖSZTÉP	NDVI
Evangélikus temető (Zkp -Zöldterület - közpark)	átlagos	biztosított	csekély lombkoronabo rítottság, szintezettség hiányos (cserjeszint)	elhanyagolt	3,3 ha	1310: Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek Other paved or non- paved artificial areas	részben sötétzöld – 0,66
Római katolikus templom kertje (Zkk - Zöldterület - közkert)	csekély	nem biztosított	átlagos lombkoronabo rítottság, szintezettség	kiváló	0,09 ha	1310: Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek Other	részben sötétzöld – 0,66

			hiányos (cserjeszint)			paved or non- paved artificial areas	
Perczel kert (Vi-3 Intézményi kert)	magas	nem biztosított, (szórt burkolat)	sűrű lombkoronabo rítottság, növényzet szintezettsége hiányos (cserjeszint hiánya)	átlagos	2,44 ha	1410: Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal Green urban areas with trees	sötétzöld 1
Ifjúsági park (Zkp - Zöldterület - közpark)	átlagos	biztosított a lefolrás	sűrű lombkoronabo rítottság, növényzet szintezettsége hiányos (cserjeszint hiánya)	átlagos	7,6 ha	1410: Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal Green urban areas with trees	sötétzöld 1
Benczúr Gyula utca és a Veres Péter utca sarkánál található játszótér (Zkk - Zöldterület - közpark)	átlagos	nem biztosított	csekély lombkoronabo rítottság, szintezettség hiányos (cserjeszint)	kiváló	0,16 ha	1410: Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal Green urban areas with trees	halványzöld – 0,33
Béke tér (Zkk - Zöldterület - közkert)	átlagos	nem biztosított	sűrű lombkoronabo rítottság, szintezettség kifogástalan	átlagos	0,25 ha	1420: Zöldfelület mesterséges környezetben fák nélkül Green urban areas without trees	részben sötétzöld – 0,66

II. Világháborús Emlékmű (Zkk - Zöldterület - közkert)	átlagos	biztosított	csekély lombkoronaborítottság, hiányos színtezettség	kiváló	0,27 sha	1420: Zöldfelület mesterséges környezetben fák nélkül Green urban areas without trees	részben sötétzöld – 0,66
Székely Emlékpark (Zkk - Zöldterület - közkert)	csekély	nem biztosított	átlagos lombkoronaborítottság, kifogástalan színtezettség	átlagos	0,29 ha	1410: Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal Green urban areas with trees	sötétzöld - 1
Bartók Béla utca (Zkp- Zöldterület - közpark)	magas	biztosított	sűrű lombkoronaborítottság, kifogástalan színtezettség	átlagos	2,48 ha	4600: Máshová nem besorolható fás szárú növényzet Other ligneous vegetation	sötétzöld - 1
Kolta László utca és Arany János utca közötti zöldterület (Zkk- Zöldterület - közkert)	magas	biztosított	csekély lombkoronaborítottság, hiányos színtezettség	kiváló	0,3 ha	1410: Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal Green urban areas with trees	sötétzöld - 1
Vörösmarty tér	magas	nem biztosított	csekély lombkoronaborítottság, színtezettség kifogástalan	átlagos	0,21ha	1410: Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal Green urban areas with trees	részben sötétzöld – 0,66
Rákóczi Ferenc utca 135. alatti feketefenyves	átlagos	nem biztosított	sűrű lombkoronaborítottság,	átlagos	0,09 ha	1310: Egyéb burkolt vagy burkolatlan	részben sötétzöld - 0,66

(Zkk - Zöldterület - közkert)			szintezettség kifogástalan			mesterséges felületek Other paved or non- paved artificial areas	
Perczel-kúria kertje (Vi-3 Intézményi kert)	magas	biztosított	sűrű lombkoronabo rítottság, szintezettség hiányos (cserjeszint)	kiváló	1 ha	1410: Zöldfelületek mesterséges környezetben fákkal Green urban areas with trees	sötétzöld - 1
Perczel Mór pihenőpark (Zkp - Zöldterület - közpark)	csekély	nem biztosított	csekély lombkoronabo rítottság, szintezettség kifogástalan	átlagos	1,3 ha	1420: Zöldfelület mesterséges környezetben fák nélkül Green urban areas without trees	sötétzöld - 1
Perczel Mór u-i gömbkőrís fasor	magas	biztosított	sűrű lombkoronabo rítottság, szintezettség csekély	átlagos	0,26 ha	1310: Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek Other paved or non- paved artificial areas	halványzöld – 0,33

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

**6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója**

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	<u>Krähling Illés</u>
A Hallgató Neptun kódja:	<u>UGK0VM</u>
A dolgozat címe:	<u>Klímavédelmi szempontú zöldinfrastruktúra értékelés Bonyhádon</u>
A megjelenés éve:	<u>2024</u>
A konzulens intézetének neve:	<u>Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet</u>
A konzulens tanszékének a neve:	<u>Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszék</u>

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 mindenkor 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 védelmet követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év elteltével nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2024 év 11 hó 11 nap



Hallgató aláírása

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függeléke: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.1. sz. melléklete: Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

Krähling Illés (név) (hallgató Neptun azonosítója: (UGK0VM)
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 javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: 2024. 11. 11.



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.