

SZAKDOLGOZAT



ifj. Kovács Ferenc

2023

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
TÁJÉPÍTÉSZETI, TELEPÜLÉSTERVEZÉSI ÉS DÍSZKERTÉSZETI INTÉZET
BUDAPEST

ÉGEREK ÉLETE A SZENT FORRÁS TÖVÉBEN

(A ravazdi IV. Béla király kútja melletti idős enyves égerfák teljes körű favizsgálata, kezelési és védelmi javaslata)

ifj. Kovács Ferenc

Favizsgáló és faápoló szakmérnök – szakirányú továbbképzés

Készült a Dísznövénytermesztési és Dendrológia Tanszéken

Közreműködő tanszék(ek): _____

Tanszéki konzulens: Ördögh Máté

Konzulens(ek): Dr. Puskás Lajos

Bírálok: _____

Budapest, 2023.

tanszékvezető/szakirányfelelős

konzulens



ifj. Kovács Ferenc, 2023

„Egy fa azt használja, ami útjába kerül, hogy táplálja önmagát. Gyökereit mélyen a földbe eresztve, elfogadva az esőt, ami felé folyik, és a Nap felé nyújtózkodva a fa tökéletesíti jellemét, és nagyszerűvé válik. ... Felszív, felszív, felszív. Ez a fa titka.”

(Deng Ming-Dao)



TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS	6
1.1. Megalapozó gondolatok	6
1.2. Témaválasztás indoklása, rövid kifejtése	6
1.3. Célkítűzés, hipotézis.....	6
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	8
2.1. Az idős és értékes vidéki fák fontossága, a vidéki fák élete	8
2.2. Az enyves vagy mézgás éger (Alnus glutinosa) fafaj részletes bemutatása	9
2.3. Jogszabályi környezet, tudnivalók (a fáknak is vannak jogaik).....	14
2.4. Amit az idős fák teljes körű favizsgálatáról tudni érdemes	17
2.4.1 A vizuális (szemrevételezéses) favizsgálattal kapcsolatos információk összegzése.....	18
2.4.2 A műszeres favizsgálattal kapcsolatos információk összegzése.....	19
2.4.2.1 Arborsonic 3D hangtomográfus favizsgálat	19
2.4.2.2 Természetvédelmi favizsgálat.....	21
2.5. Kezelési és ápolási beavatkozások nélkül kialakulható veszélyek a természeti, épített (műemléki) és emberi környezetben	22
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	23
3.1. Táj- és településtörténet bemutatása	23
3.2. Táj- és természeti környezet bemutatása	26
3.3. A téma terület elhelyezkedése, lehatárolása	29
3.4. A vizsgálandó (R01 és R02) égerfák közvetlen környezetének és termőhelyének bemutatása.....	31
3.5. A vizsgálandó (R01 és R02) égerfák teljes körű növényegészségügyi vizsgálata	32
3.5.1 A gyökér, törzs, korona vizuális (szemrevételezéses) vizsgálata	33
3.5.2 Műszeres favizsgálat (Arborsonic 3D hangtomográfus)	34
3.5.3 Fán lévő élőhelyek természetvédelmi feltérképezése	34
3.6. A favizsgálatok során kapott mérési adatok több szempontú értékelése	35
3.6.1 A gyökér, törzs és korona állapotának Radó-féle értékelése.....	35
3.6.2 A fák ápoltságának Radó-féle értékelése	36
3.6.3 A fák életképességi és növény-egészségügyi állapotának értékelése MFE ajánlás szerint.....	37
3.6.4 A fák életkorának meghatározása a különböző módszerek szerint.....	37
4. EREDMÉNYEK	38
4.1. Az R01 és R02 égerfák közvetlen környezetével és termőhelyével kapcsolatos tapasztalatok	38
4.2. Az R01 és R02 égerfák teljes körű növényegészségügyi vizsgálata során szerzett észrevételek	38
4.3. A favizsgálatok során kapott mérési adatok és értékelésük	40
4.3.1 A gyökérzet, a törzs és a korona állapota.....	41
4.3.2 A fák ápoltsága.....	42
4.3.3 A fák életképességi és növény-egészségügyi állapota.....	42

4.3.4	A fák természetvédelmi értéke	43
4.3.5	A fák életkora.....	43
5	KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	47
5.1	Az idős égerfák életének meghosszabbítása a lehető leghosszabb időre faápolási módszerek alkalmazásával.....	47
5.1.1	A gyökér egészségügyi érdekében szükséges ápolási javaslatok.....	47
5.1.2	A törzs egészségügyi érdekében szükséges ápolási javaslatok.....	47
5.1.3	A korona és ágrendszere egészségügyi érdekében szükséges ápolási javaslatok.....	48
5.1.4	A termőhely életminőségének megőrzése érdekében szükséges védelmi javaslatok.....	49
5.2	Az égerfák fennmaradása érdekében szükséges természetvédelmi javaslatok.....	49
6	ÖSSZEFOGLALÁS.....	50
7	ZÁRÓ GONDOLATOK.....	51
8	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	52
9	IRODALOMJEGYZÉK.....	53
M E L L É K L E T E K.....		55
I.	MELLÉKLET: TERVLAPOK	56
II.	MELLÉKLET: TÖRTÉNETI TÉRKÉPEK	57
III.	MELLÉKLET: ARCHÍV ÉS MAI LÉGIFOTÓK.....	66
IV.	MELLÉKLET: ARCHÍV FOTÓDOKUMENTÁCIÓ.....	67
V.	MELLÉKLET: FELMÉRÉSI ÉS VIZSGÁLATI FOTÓDOKUMENTÁCIÓ.....	72
VI.	MELLÉKLET: VIZSGÁLATI ADATLAPOK, JEGYZŐKÖNYVEK.....	78
VII.	MELLÉKLET: MŰSZERES FAVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV.....	83
NYILATKOZAT A SZAKDOLGOZAT EREDETISÉGÉRŐL ÉS NYILVÁNOS VAGY KORLÁTOZOTT HOZZÁFÉRÉSÉRŐL.....		88
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT.....		89

1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS

1.1. Megalapozó gondolatok

A múlt értékeinek – legyen az egy öreg égerfa, virág, vagy egy hús forrás – megbecsülése, megőrzése és védelme természeti és épített környezetünkben a legfőbb feladat, nem csak a környezet és természetvédők, tájépítészek, faápolók, vagy a természettel, környezettel foglalkozó szakemberek, hanem minden ember számára e Földön. A múltunk az, amely meghatároz bennünket a jelenben s a jövőben egyaránt, mert múltunk teremtette meg a jelent és adja a jövőnk alapjait is. Ahhoz pedig, hogy a jövőnk hordozhassa múltunk értékeit, elengedhetetlenek vagyunk mi szakemberek, mert az embereknek képesek vagyunk hitet és reményt adni a múltból maradt értékek további megőrzéséhez, még az őszülő, lassan idejük végét járó vén égerfák esetében is.

1.2. Témaválasztás indoklása, rövid kifejtése

Témaválasztásomra („Égerek élete a Szent forrás tövében”) elsődlegesen a szülőfalum, **Ravaszd** iránt érzett szeretetem, kötődésem és szerteágazó, nagy múltú helyismereteim miatt esett a választás. Még korábban, tájépítészeti tanulmányaim előtt is sokat foglalkoztatott a Béla kúti forrás mellett élő két égerfa gyönyörű látványa, fejlődése, életkora. A korábbi egyetemi tanulmányaim alatt is számos esszében, tanulmányban emeltem ki e két fa fontosságát, de a részletekbe, a szakszerű védelmi beavatkozásokba, vagy akár a védelem alá való helyezés kérdésébe eddig még nem volt lehetőségem, bátorságom mélyebben belemenni. A favizsgáló és faápoló szakmérnök képzés azonban újra felhívta figyelmemet a cselekvés szükségességére, hiszen az idő múlik, s megfelelő szaktudással rendelkező lelkes helybélieként úgy érzem, hogy nekem lesz legnagyobb esélyem tenni valamit is a két fa jövője érdekében. A témátat többféleképpen is meg lehet közelíteni. **Egyrészt a fák vizsgálhatók különálló, másrészt szorosan egymáshoz kötődő faegyedekként. Szakdolgozatomban egy harmadik szempontból pedig, mint szorosan egymáshoz kötődő és szakrális értékkel is bíró faegyedekként.**

1.3. Célkitűzés, hipotézis

A jó alkotás elkészítésének fontos mozzanata, elengedhetetlen feltétele a határozott és átgondolt célkitűzés. Legyen szó tervről, kutatásról, tanulmányról, az alkotás során világosan kell látnunk, hogy honnan indulunk és, hová érkezünk, és hogy mit szeretnénk elérni vagy éppen megvalósítani. Szakdolgozatomban elsődleges célkitűzése, hogy a szakrális értékekkel is bíró két idős égerfa jelenlegi, valós egészségügyi állapotáról kézzel fogható képet adhassak a település önkormányzatának és a helyi lakosoknak egyaránt. E cél elérését első sorban a teljes körű favizsgálat, mint eszköz tudja biztosítani. Többször megfogalmazódott már bennem a kérdés, hogy miért hiszik sokan, hogy csak a városi fák vannak bajban? Ezt a téves elképzelést szeretném majd szakdolgozatomban eredményei után végre megcáfolni, a tévhiteket eloszlatni és felhívni a figyelmet az idős és értékes vidéki fák fontosságára is.

Másodlagos célom, hogy megállapíthassam, milyen esetleges veszélyeket jelenthet a két idős égerfa jelen állapotukban kezelési beavatkozások nélkül és kezelési beavatkozásokkal az attrakcióhelyszínre érkező látogatókra és a műemléki környezetre nézve. Szeretném a lehető leghosszabb időre meghosszabbítani az

égerfák életét. Ezen cél a faápolási beavatkozási módszerek eszközrendszerének legjobb megválasztásával lesz elérhető.

Harmadlagos célként pedig a két égerfa helyi jelentőségű védelemre (*védelem természeti érték*) való előterjesztéséhez szükséges természetvédelmi prioritásokat előtérbe helyező javaslatokat szeretnék előkészíteni.

Összességében elmondható, hogy mindhárom cél egy vezércélhoz vezet, mely szerint a legfontosabb, hogy az égerfák még hosszú évekig a megszentelt hely árnyékát, a táj egyedi karakterét és a hely szellemiségét biztosítani tudják.

Szakdolgozatomban a következő kérdésekre keresem a választ:

- Miért is fontosak az idős és értékes vidéki fák is?
- Milyen a fák valós egészségügyi és fizikai állapota?
- Hány évesek a fák?
- Milyen változásokat eredményezett a fák életében a Vis Vitalis Bencés Ásványvíz Palackozó és Kereskedelmi Kft. üzeméhez kialakított mesterséges vízvételi hely (másodlagos kút) kiépítése?
- Mennyi évük maradt még hátra az égerfáknak?
- Hogyan őrizhetjük meg ezeket az égerfákat a lehető legtovább?
- Melyek a leginkább kockázatmentes kezelési, ápolási és védelmi beavatkozások a minél hosszabb életidő eléréséhez?

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Az idős és értékes vidéki fák fontossága, a vidéki fák élete

Ma Magyarországon kutatási, favizsgálati, faápolási, természetvédelmi, valamint értékmegőrzési szempontból még mindig háttérbe szorulnak azon vidéki települések idős faegyedei, amelyek távol a nagyvárosok antropogén és környezeti hatásaitól, vaskos törzsükkel, hatalmas koronájukkal vagy éppen természetes alakjukkal élnek és értéket képviselnek a települések zöldfelületein, és természeti környezetükben. A városoktól távoli vidéki települések részére pl. zöldfelület fenntartásra jóval kevesebb anyagi erőforrás jut, mint a nagyvárosok részére. Ez sok esetben azt eredményezi, hogy egy-egy meglévő, sokszor még a városi fáknál is idősebb, kezelendő faegyed marad kezelés nélkül, kockáztatva további fennmaradásukat. Magyarországon a vidéki idős fák iránti szeretet és tisztelet szerencsére erős, és az emberek számára fontos. „Számos fát nyilvánítottak védetté, másokhoz évtizedek óta legendák” vagy emlékek (pl. *Erzsébet királyné emlékfái*) fűződnek. A hazai természetvédelem adatbázisa szerint viszonylag sok fa, fasor, park áll helyi jelentőségű védelem alatt. Emellett az egyedi tájértékek katasztrozálása napjainkra fontos eszközévé vált a helyi értékek megismerésének és megőrzésének.” (Takács, 2021)

A fák tényleges életkorával kapcsolatban nem csak a kutatókban, tudósokban, szakemberekben, hanem még a „hétköznapi” emberekben is kérdés merül fel mind a mai napig is. Talán a kevés szakirodalomnak tudható, hogy inkább az élettapasztalatainkból ismerjük, hogy a lombos fák közül a „keményfák” igaz lassabban nőnek, de életkoruk hosszabb ideig eltart, mint a gyorsabban növekedő „puhafák.” Napjainkban egyre több embert, - magamat is beleértve, - foglalkoztat a fák lehetséges és tényleges életkora. Erre a megállapításra nem a szakirodalmak, hanem az elmúlt 10-12 év szakmai tapasztalatai világítottak rá leginkább. Tájépítésként számos történeti kastélypark (Fertőd – Esterházy kastély, Dég és Keszthely – Festetics kastély, Somogyvár és Nagycenk – Széchenyi kastély, Hédervár – Khuen-Héderváry- Viczay kastély, Vasegerszeg - Kiss-Arz-Vasegg-Bethlen-kastély – a Tér-Team Kft. munkatársaként) rekonstrukciós (felmérés, történeti kutatás, tervezés) munkái során figyeltem fel még jobban arra, hogy számtalan értékes idős faegyed található országunkban. A kastélyparkok fafelmérései során számos emberrel találkoztam, és szinte mindenkitől ugyanazokat a kérdéseket kaptam elsőként, hogy „hány éves, ugye milyen értékes és szép?”. A kérdésre pontos választ elsőre, teljes egészében sosem tudtam adni, de a munkák során a „mélyre hatoló” történeti kutatások sok fa esetében fontos eszközt adtak számomra, mégpedig a nagy pontosságú becslés vizuális eszközét, a történeti térképeket és fennmaradt régi, archív terveket, légifotókat. Szakdolgozatomban is bátran folyamodtam a történeti térképekhez, légifotókhöz mint pl. a katonai felmérések, kataszteri és kéziratos térképekhez, katonai légifelvételekhez, hogy majd a vizsgálandó két enyves égerfa kormeghatározásánál segítségemre lehessenek.

A kastélyparkokban világossá vált számomra, hogy a vidéki emberek életében nagyon is fontosak a környezetükben lévő idős faegyedek, értéknak és megnyugvást adó erőnek tekintik őket. Továbbá sokkal tovább képesek élni, mert jóval kevesebb emberi hatás éri őket, mint a városi fákat. Ravazdon is a IV. Béla kút idős enyves égerfáit a „szent hely” nélkülözhetetlen hozzátartozójának, - amely árnyékot, természetiséget és

meghittséget ad a helynek és az odalátogatónak, - tekintik az emberek. Mindig fel-felnéznek rájuk, csodálják és tisztelik őket.

„Egyes fák magas koruk és méreteik miatt érdemelnek védelmet. Vannak külföldi fajok, melyek ritkaságuk miatt érdemlik meg a kitüntetett figyelmet. Mások a gazdasági átalakulás miatt bizonyos helyeken ma már ritkaságszámba mennek. Ezen kívül olyanok is vannak, melyeknek különösen szép növése, alakja, esetleg a normálistól eltérő fejlődése emeli őket a természet ritkaságai közé. Léteznek olyanok, amelyekhez a nemzet történelmével kapcsolatos emlékek fűződnek, másokhoz népmondák, népregék kapcsolódnak”. (Kaán, 1931)

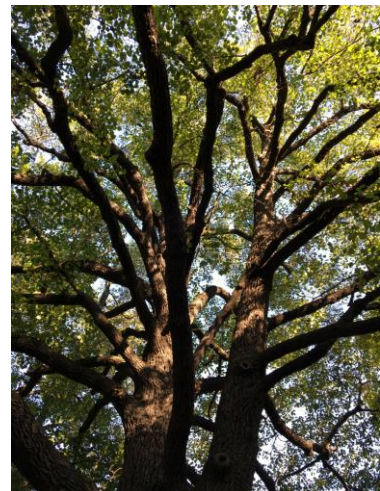
Ismeretes, hogy a fák csak bizonyos ideig képesek élni, előbb, vagy utóbb de természetes úton is elpusztulnak. Léteznek rövidebb és hosszabb életű fajok, de hogy valójában meddig is képes élni egy-egy fa, azt nagyban befolyásolják élőhelyi, környezeti tényezők. Jó termőhelyi viszonyok között egyes fák „matuzsálemi kort” is képesek megélni. Egyes fajok pedig, főként a nagyvárosokban mostoha, kedvezőtlen körülmények között már akár 20-30 éves korukra elpusztulnak. Azt hiszem az élet és szakmai tapasztalataim alapján, bátran kijelenthetem, hogy ahhoz, hogy megtudjuk pontosan, hogy a vidéki, vagy a városi fák képesek e tovább élni, nem kell, hogy tudományos szakirodalmat lapozzunk, elég ha nyitott szemmel járunk a világban és a fákból kell ténylegesen olvasnunk a városokban és a vidéki falvakban is egyaránt. Ha sokan így tesznek, akkor a nagyvárosokban is talán nagyobb tisztelettel fognak majd bánni az emberek a környezetükben még meglévő idős, értékes faegyedekkel, és többen rájönnek majd, ha nem bántják a fákat, akkor, amikor nem muszáj, akkor képesek lesznek még további életet adni számukra.

A forráskutatások és eddigi szakmai pályafutásom során azt tapasztaltam, hogy az 1800-as években és az 1900-as évek elején a vidéki és városi emberek mélyebb érzelmű lelkülettel voltak a fák iránt. A tisztelet és a törődés egy-egy fa tekintetében az a vidéki emberekben valahogy mindig erősebb volt, és így van ez ma is. A vidéki fákat nagyobb tisztelet és fontosság veszi körül, mert a vidéki emberek az életük részének tekintik őket.

2.2. Az enyves vagy mézgás éger (*Alnus glutinosa*) fafaj részletes bemutatása

Dolgozatom irodalmi alapjainak legelején fontosnak tartottam, hogy az enyves éger (*Alnus glutinosa*) növénytani, dendrológiai és erdészeti, alaktani, morfológiai, kórtani, felhasználási jellemzőit, meghatározásait, leírásait egy csokorba szedjem. Ehhez számos szakirodalom, publikáció, szakanyag állt rendelkezésre. A legnagyobb részletezettségű leírásokat az Országos Erdészeti Egyesület publikációi és az Erdészeti Lapokban megjelent publikációk adták, mondhatni széles spektrumban.

Az enyves vagy mézgás éger „(*Alnus glutinosa*) tudományos (latin) nemzetségeve (<*alnus*>) már a régi rómaiak köznyelvében is ezt a fajt fedte, amely a kelta „*al* = -nál, nél és a *lan* = part szóösszeállításból származhat. Az *allan* szóval jelölték azt a fát, amely vizek, patakok



1. ábra: A ravazdi R01 enyves éger jellemző, spirális lépcső alakzatban rövidülő ágrendszer

partjainál nő. A latin eredetű fajnév (<*glutinosa*>) enyvest, mézgást jelent.” (Bartha, 2009)

Ez utóbbi a faj ifjú hajtásainak, rügyeinek ragacsosságára utal. Innen ered a magyar mézgás vagy enyves éger elnevezés is, míg a berekfa egykori neve az élőhelyére (**berek = vizenyős terület**) vonatkozik. **Carl von Linné** még a nyír nemzetségbe sorolta, s először, 1753-ban *Betula alnus* var. *glutinosa* névre keresztelte, később, 1759-ben a *Betula glutinosa* nevet adta neki. Az enyves éger ma is hiteles tudományos neve az *Alnus glutinosa*, 1791-ből Joseph Gärtner-től származik. (Bartha, 2009)

Az égerfa alaktana

Az égerfa megjelenése különösen egyedi, s így már a messziségből is felismerhető. Akár 20-25 m magasra is megnövő, sudarlós fa. Egyenes törzse egészen végigfut a korona tetejéig, oldalágai vékonyak, többnyire vízszintesen elállnak, s felfelé haladva spirális lépcső alakzatban egyre rövidülnek (lásd: 1. ábra).



2. ábra: A ravazdi enyves éger 2021-es barna és 2022-es „áltoboz” termése és őszi porzós barkavirágzata

Koronája piramis alakú, ezt a jellemző architektúrális felépítését az ortotróp elágazási rendszerének köszönheti. Nagyon jellemző rá az ún. szilleptikus hajtásképzés, vagyis az éves (hosszú) hajtásokon ugyanabban a vegetációs időszakban kisebb oldalhajtások képződnek, amelyek újra elágazhatnak a fiatal egyedeknél. A fa koronája besűrűsödik, s a levelek a fényt így még jobban képesek hasznosítani. Termetes égeróriásokról alig lelhető fel informális adat, Németországban elvileg az 1 m törzsátmérőt is meghaladó példányegyedek is élnek, nálunk viszont még a legnagyobbak is jóval elmaradnak németországi társaiktól. Az enyves éger egyik tipikus alaki sajátossága, hogy hajtásán, a levél ripacsokon három egyforma edénynyaláb végződést láthatunk. Kérgé feketésszürke színű, (a németek ezért **Schwarz-Erle**-nek, vagyis fekete égernek nevezik), fiatalon sima, fényes, fehér elszórt pettyekkel. Idősebb korában a kéreg barnásszürke és táblásan felrepedezik, vastag kéregfalat alkotva. A lombja ősszel nem igazán színesedik be, a szikkadt levelek szinte zölden hullnak le, ebben nagy szerepe van a szimbióta nitrogéngyűjtő baktériumnak is. Az enyves éger egylaki faj, így egyetlen egyeden belül, de elkülönült virágzatokban találhatók a hím és a nőnemű virágai. A porzós virágzatokat barkáknak nevezzük (lásd: 2. ábra), ezek hármásával, ötösével a hajtás vége felé találhatóak, virágzáskor kb. 8-10 cm-re megnyúlnak. A termős virágok apró, fél cm hosszú füzekbe tömörülnek, ezek kettesével, négyesével a porzós virágzatokon túl, a hajtás végén állnak. Mindkét ivarú virágzata már ősze kialakul, így azok szabadon telelnek át.

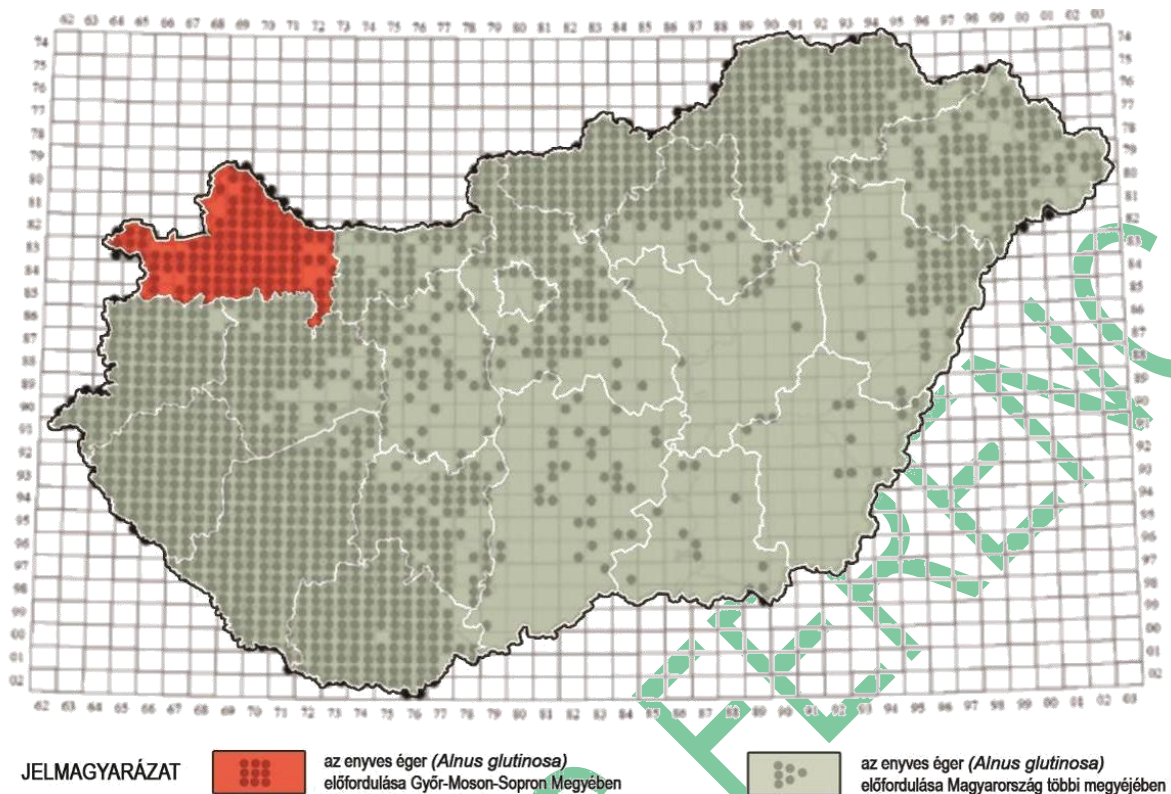
Termése apró makkocská, amelynél kétoldali, ún. bőrszegély található, és ez levegővel telített. Ez egyfajta repítő készülékül szolgál, mert a tél folyamán terméseit a szél olykor a víz felszínén viszi messzire. Az

égerekre jellemző terméságazat, az ún. „áltoboz” (lásd: **2. ábra**) alakul ki, mely a zárvatermőknél szokatlan. Ezek a magas csersavtartalmú „áltobozok” kinyílt állapotban még tovább fennmaradhatnak a fán, így kölcsönözve különös külsőt e fajnak.

A mézgás éget többnyire tuskósarjakról újítják fel, többszöri kivágás és sarjztatás után a gyökök elvastagodnak, buckássá válnak, vagy „lábasodnak”. Gyökerén úgynevezett gyökérgümőkben nitrogénygyűjtő baktériummal (*Frankia alni*) él szimbiózisban. Ezek a baktériumok képesek arra, hogy molekuláris nitrogénjét (N_2) a levegőnek megkössék, egy részét a szimbionta partner, az enyves éger számára átadják. Az így megkötött nitrogén mennyisége a 70 kg-ot is elérheti hektáronként és mintegy 70 %-át adja a biomasszában fixált nitrogénnek. A túlzott nitrogénellátásnak köszönhető, hogy az enyves éger még a nyár végén, ősz elején is aktívan fotoszintetizál, így a levelei zölden a fagyok hatására sokszor megfeketedve hullnak le. Meglehetősen fényigényes fa az éger, alsó, saját maga által árnyalt leveleinek jelentős részét már nyáron ledobja, a levéltömegének így akár felétől is megszabadulhat. Hazánkban nem túl hosszú életű fafaj az enyves éger, legfeljebb 100-120 évig él, pionír jellegét ez a tulajdonsága is erősíti. A gyakori tuskósarjak esetében az életkor inkább a 100-120 év alatt marad. (Bartha, 2009)

Az égerfa elterjedése, előfordulása

Európai elterjedésű fafaj, kiterjedésének északi határa Skandináviában 65° 30'-ig kúszik fel, Oroszországban a Ladoga- és Onyega-tavak vidékéig terjeszkedik. Keleten az Ural-hegységnél délen pedig Kis-Ázsiában és az afrikai Atlasz-hegységben is megtalálható. Felkapaszkodik a Pireneusokban is 1200 m, az Alpokban 1800 m, a Kárpátokban pedig 1300 m tszf. magasságra. Természetes elterjedési területén kívül még gyakran ültetik az Amerikai Egyesült Államokban és Dél-Afrikában is. Az enyves éger **Kárpát-medencei** vertikális megjelenéséről először **Fekete Lajos** és **Blattny Tibor** írt 1913-ban megjelent művében (Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a Magyar Állam területén). Legmagasabbra a Magas-Tátrában, kb. 1200 m-re kapaszkodik fel. Magyarországi elterjedése (lásd: **3. ábra**) leginkább Belső-Somogyban („Somogy nyárfája”) gyakori, alföldjeinken, főleg a Nagyalföldön erősen megritkult. Jelentős vízigény jellemzi, sokat párologtat, egyaránt elviseli a mozgó- és pangó vizet is. Így megtaláljuk a patakok mentén, ahol patak menti ligeterdőket, „égerligeteket” alkot, a lápterületeinkre is jellemző, az égerlápok meghatározó, állományalkotó fafaja. A területfoglalása azonban a vizes élőhelyeink szabályozásával, lecsapolásával, átalakításával lényegesen csökkent, s ez a folyamat sajnos napjainkban sem állt meg. (Bartha, Bús, 2017)



3. ábra: Az enyves éger hazai, magyarországi előfordulási mintázata (Bartha, Bús, 2017 nyomán)

Az égerfa változatossága

Mintegy 20 fajta ismert az **Alnus** nemzetségnek, amelyek többsége az északi féltekén él, de egyes képviselőik Dél-Amerikába is elhúzódtak. Európa összesen négy égerfajjal büszkélkedhet, ez a négy faj a mézgás vagy enyves éger (*Alnus glutinosa*), a hamvas éger (*Alnus incana*), a havasi vagy zöld éger (*Alnus viridis*) és az Appennini-félsziget déli felében pedig még a szívlevelű vagy más néven nápolyi éger (*Alnus cordata*). A mézgás égernél alfajokat csupán Kis-Ázsiában különítettek el, az elterjedési terület többi részén főleg a levelek alakja, csúcsa, a levélnyel hossza alapján különböztettek meg változatokat, formákat, pl. *Alnus x hybrida*, valamint *Alnus x elliptica*. Kevés kultúrváltozata van, amelyeket hazánkban nem nagyon ültetnek. (Bartha, Bús, 2017)

Az égerfa kórokozói, betegségei, kártevői

Levélen, hajtáson megjelenő kórokozók, kártevők:

Az enyves éger levelein, biotróf (élő növényi sejtekből táplálkozó) dergombák, rozsdagombák és lisztharmatgombák, valamint nekrotróf (szöveti elhalást okozó és az elhalt szövetekből táplálkozó) kórokozók fordulnak elő. Az áltobozain terméstorzulást okoz a dergomba (*Taphrina amentorum*, *Taphrina tosquetii*), ezek hipertrófikus elváltozásokat okoznak.

Az enyves éger levelein az alábbi leggyakoribb károsítók fordulnak elő:

- Nagy égerlevelész (*Melasoma aeneum*)
- Kék égerlevelész (*Agelastica alni*)
- Levéldarázs (*Eriocampa ovata*)
- Aranyos levélormányos (*Phyllobius arborator*)
- Aknázó molyok (*Phyllonorycter*)

Az enyves éger kérgében megjelenő kórokozók, kéregelhalást okozó gombafajok:

- Tömlős gomba (*Cryptodiaporthe oxystoma* (= *Valsa oxystoma*))
- *Diaporthe alnea*
- *Phomopsis alnea*
- *Nectria ditissima*
- *Nectria galligena*
- *Valsa ambiens*
- Cinóber vörös pattanás gomba (*Nectria cinnabarina*)

(Bartha, Bús, 2017)

Gyökér és töbetegségek:

Az enyves éger gyökértáji és tötáji betegségeit valószínűleg egy újonnan keletkezett faj hibrid (*Phytophthora alni*) okozza. A fák tövi részén lehet megfigyelni a betegség speciális jeleit, ahol a tötől, vagy a tö felett egy kicsivel egy bizonyos magasságban felhatoló kéregelhalás és sötét nedvfoltok jelennek meg. A szövet elszíneződése, elhalása mind a hancsot, kambiumot és mind az alatta levő fás részeket egyaránt érinti. Az elhalt kéregrész széleken callus bordák alakulnak ki, ez a fák védekezési reakciójaként (**CODIT**) jön létre, de ez esetben a törzsek tövi torzulását okozhatja. A mézgás éger gyökereit és törészét a gyűrűs tuskógomba (*Armillaria mellea*) is megtámadhatja. A hegyvidéki patakparti állományokban a gyökérrontó tapló (*Heterobasidion annosum*) is előfordul az enyves égereken.

A polifág törzskorhasztó gombák közül az enyves égeren az alábbiak megjelenése jellemző:

- Bükktapló (*Fomes fomentarius*)
- Parázstapló (*Phellinus igniarius*)
- Kései laskagomba (*Pleurotus ostreatus*)

Az enyves éger elhalt faanyagát szaprotróf gombák korhasztják:

- Bjerkandera adusta,
- Daedaleopsis confragosa
- Fomitopsis marginata
- Ganoderma applanatum
- Lenzites betulina
- Stereum hirsutum
- Trametes gibbosa
- Trametes versicolor

(Bartha, Bús, 2017)

Az égerfa felhasználása

Az égerfa hónapja március 18-tól április 14-ig tart (Fearn-hónapja) a kelták fanaptára szerint. Fája víztaszító, kiváló teherbíró, régen is használták a víz alatti alapok, mocsaras területeken létesült épületek készítésére, pl. Velence egy része, illetve néhány középkori katedrális alapjai is égerfa cölöpökre épült fel.

Az égerfa erdőművelésben való szerepe

Az enyves éger magjának csírázóképesége sajnos alacsony (20-40%). A nedves, vizes termőhelyek természetes szukcessziójában jelentős szerepe van, mert a természetes felújulására, növekedésére, fejlődésére a hegy- és dombvidékek kimosott patakmedreinek minerális talajai kellően jó termőhelyi adottságokat jelentenek. Folyamatos hajtásképzését a erősen befolyásolja a termőhely nedvessége. Azok a magoncok, amelyek a természetes vetésből származnak az első évben 20-35 cm-es magasságot produkálnak, a második év vegetációs időszakának zárására pedig egy, másfél métert. A harmadik évre akár már a három métert is elérhetik. Az igen intenzív növekedése ~20-25 éves korig megmarad, így egy-két métert is nőhet egy év alatt. 15-20 éves koráig törzsének vastagodása intenzív (3-4 mm/év), ez viszont 50 éves korától lecsökken. Az égerfa gyökérzete 70-90%-ban vertikális jellegű, mélyre hatoló szívgyökér-rendszer, más hasonló fajoktól eltérően erős főgyökere és vastag, hosszú oldalgyökere sem található. Csak a törész alatt lehet közvetlenül vastagabb gyökereket találni. Idősebb korban vékonyabb légző gyökereket és vastag támasztógyökereket fejleszt törzsének tövéből.

Az enyves éger fontosabb tulajdonságai erdőnevelési szempontból:

- fényigényes és fiatalon gyorsan nő
- hajlamos a fattyú hajtásodásra
- törzse egyenes, hengeres
- kiváló a visszaszerző-képessége

Az enyves éger faállományokban egy-két tisztítás elvégzése szükséges, vagyis az alászorult és a karcsúbb egyedeket szelektálni kell. (Bartha, 2009)

2.3. Jogszabályi környezet, tudnivalók (a fáknek is vannak jogaik)

A „fák jogairól” ma Magyarországon sajnos még mindig kevés szó esik, de lehetne fogalmazni úgy is, hogy a jogszabály sok, de azokban kevés paragrafus rendelkezik konkrétan a fák tényleges szerepéről, kezeléséről, megóvásáról, védelméről. Az alábbiakban a dolgozat témája szempontjából is fontos országos és helyi szintű rendeletek kerültek kiemelésre, röviden fókuszálva elsősorban a fákra, mint természeti értékekre vonatkozó lényegi előírásokra.

- 346/2008. (XII. 30.) Korm. rendelet a fás szárú növények védelméről

Az országos szintű rendelet elsősorban a közterületen lévő fás szárú növények kivágásáról és azok pótlási kötelezettségéről rendelkezik részletesen. Általános értelemben pedig a fák telepítéséről, fenntartásáról, valamint kötelezi a területhasználót az ingatlanán lévő fás szárú növények emberi életet, egészségét veszélyeztető részeinek eltávolítására. A rendelet nem vonatkozik a nem közterületen történő fakivágásokra. Sajnos Magyarországon még számos vidéki települési Önkormányzat nem rendelkezik, külön, önálló, helyi szintű rendelettel a fás szárú növények telepítésével, védelmével, kivágásával kapcsolatosan. Budapest tekintetében a fás szárú növények kivágása, pótlása tekintetében már szinte minden kerületi Önkormányzat rendelkezik önálló rendelettel. Több településen pedig sokszor csak a helyi építési szabályzatba, vagy a településképi rendeletbe építenek be a fás szárú növények kivágása és pótlása tekintetében egy-egy paragrafust.

- **1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól**

A törvény előírásai a fákra, fás szárú növényekre, élőhelyekre vonatkozóan az alábbiakban részletesen a törvényből idézve:

„1. §

(1) A törvény célja az ember és környezete harmonikus kapcsolatának kialakítása, a környezet egészének, valamint elemeinek és folyamatainak magas szintű, összehangolt védelme, a fenntartható fejlődés biztosítása.

(2) A törvény a kiszámíthatóság és a méltányos teherviselés elve szerint megfelelő kereteket teremt az egészséges környezethez való alkotmányos jogok érvényesítésére és elősegíti

a) a környezet igénybevételének, terhelésének és szennyezésének csökkentését, károsodásának megelőzését, a károsodott környezet javítását, helyreállítását;

c) a természeti erőforrások megőrzését, fenntartását, az azokkal való ésszerű takarékos és az erőforrások megújulását biztosító gazdálkodást;

48. §

(2) A települési önkormányzat képviselőtestülete önkormányzati rendeletben más törvény hatálya alá nem tartozó egyes fás szárú növények védelme érdekében tulajdonjogot korlátozó előírásokat határozhat meg.

110 §

(7) Felhatalmazást kap a Kormány, hogy rendeletben állapítsa meg

27. a külön törvény hatálya alá nem tartozó fás szárú növények védelmével kapcsolatos részletes szabályokat;”

- **1996. évi LIII. törvény a természet védelméről**

A törvény előírásai a fákra, fás szárú növényekre, élőhelyekre vonatkozóan az alábbiakban részletesen a törvényből idézve:

„1. §

E törvény célja:

a) a természeti értékek és területek, tájak, valamint azok természeti rendszereinek, biológiai sokféleségének általános védelme, megismerésének és fenntartható használatának elősegítése, továbbá a társadalom egészséges, esztétikus természet iránti igényének kielégítése;

b) a természetvédelem hagyományainak megóvása, eredményeinek továbbfejlesztése, a természeti értékek és területek kiemelt oltalma, megőrzése, fenntartása és fejlesztése.

2. §

(1) E törvény rendelkezéseit alkalmazni kell:

a) a természeti értékek és területek állapotának értékelése, megóvása, fenntartása, helyreállítása, fejlesztése,

(2) A természetvédelem (1) bekezdésben foglaltakon túlmenő feladata, hogy

a) a kiemelt oltalmat igénylő, föld-, víz-, növény- és állattani, tájképi, kultúrtörténeti szempontból, illetőleg más közérdekből kiemelt védelemre érdemes természeti értékek és területek körét megállapítsa;

b) a védett természeti értékeket és a védett természeti területeket veszélyeztető jelenségeket feltárja;

d) a védett természeti értékeket és a védett természeti területeket a jelen és a jövő nemzedék számára megőrizze, azokat szükség szerint helyreállítsa, fenntartásukat, fejlődésüket biztosítsa.

23. §

(1) Természeti érték és terület kiemelt oltalma a védetté nyilvánítással jön létre.

(2) E törvény erejénél fogva védelem alatt áll valamennyi forrás, láp, barlang, víznyelő, szikes tó, kunhalom, földvár. Az e bekezdés alapján védett természeti területek országos jelentőségűnek [24. § (1) bekezdés] minősülnek.

38. §

(1) Védett természeti területen a természetvédelmi hatóság engedélye szükséges különösen:

e) az erdőről és az erdő védelméről szóló törvény hatálya alá nem tartozó fa, facsoport, fasor, fás legelőn lévő fa kivágásához, telepítéséhez;

42 §

(3) A természetvédelmi hatóság engedélye szükséges védett növényfaj:

(5) Védett fasorban lévő, valamint egyes védett fák és cserjék természetes állapotának megváltoztatásához, kivágásához a természetvédelmi hatóság engedélye szükséges. A természetvédelmi hatóság az engedélyezés tárgyában hozott határozatot - a cserjék esetének kivételével - közli az erdészeti hatósággal.

85. §

(2) Felhatalmazást kap a miniszter, hogy rendeletben szabályozza

3. természeti terület és más védelemre érdemes földterület országos jelentőségű védett természeti területté, illetve fokozottan védetté nyilvánítását, - erdő, fásítás esetén az erdőgazdálkodásért felelős miniszterrel, védett régészeti lelőhely esetén a régészeti örökség és a műemléki értékek védelméért felelős miniszterrel egyetértésben;”

- **1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről**

A törvény előírásai a fákra, fás szárú növényekre, élőhelyekre vonatkozóan az alábbiakban részletesen a törvényből idézve:

„7. §

(1) c) a természeti, táji és építészeti értékek gyarapítása és védelme, az erőforrások kíméletes és környezetbarát hasznosításának elősegítése.”

- **68/2018. (IV. 9.) Korm. rendelet a kulturális örökség védelmével kapcsolatos szabályokról**

A törvény előírásai a fákra, fás szárú növényekre, élőhelyekre vonatkozóan az alábbiakban részletesen a törvényből idézve:

„20. 57. §

(2) Védett parkban a fás szárú növények kerti térhatást megváltoztató kivágása, eltávolítása, áttelepítése, valamint új növényzet telepítése, továbbá építmények építése és bontása a védett műemléki értékek együttes érvényesülését, hitelességét, kortörténeti jellegét nem sértheti.

64. §

(2) Ha a tervezett tevékenység a kiemelten védett műemléket, vagy a védett műemlék nevesített értékét érinti, bejelentés alapján végezhető

e) a védett parkban

eb) a meglévő kertépítészeti alkotóelemek megváltoztatását eredményező felújítása, új kerti és más építmények, műtárgyak elhelyezése, sportcélú felületek kialakítása,

ec) a fás szárú növényzet eltávolítása, telepítése, áttelepítése, lombkorona alakító metszése,

ed) a kert térszerkezetét, látványkapcsolatait, terepviszonyait befolyásoló beavatkozás,”

- **Ravaszd Község Képviselő-testületének 7/2018 (VI. 12.) önkormányzati rendelete a településkép védelméről**

A rendelet sajnos a nem közterületen lévő fák védelmére, kivágására, pótlására nem tér ki. A növényalkalmazások tekintetében is csak a honos, tájba illő fafajokról ad táblázatos listát, valamint a fasorok telepítésére vonatkozóan fogalmaz meg néhány előírást.

- **Ravaszd Község Képviselő-testületének 7/2019 (XII. 19.) önkormányzati rendelete a helyi építési szabályzatról (HÉSZ)**

A rendelet sajnos a nem közterületen lévő fák védelmére, kivágására, pótlására nem tér ki. A növényalkalmazások tekintetében is csak a szabályozott telken belüli háromszintes növényállomány kialakítására tesz előírást, valamint a szabályozási terven védő fásításra, védő fasor telepítésére ad kötelező előírást és a honos, tájba illő fafajokról ad meg táblázatos listát. A rendelet 22. § (6) bekezdése előírja, hogy zöldterületen (Zkk, Zkp övezetekben) fák kivágása, csonkolása csak akkor engedhető meg, ha a fa egészségi állapota, a balesethárítás vagy a közegészségügyi szempontok azt feltétlenül szükségessé teszik.

2.4. Amit az idős fák teljes körű favizsgálatáról tudni érdemes

Idős, vagy az angol területeken inkább „veteránnak” hívott fák teljes körű favizsgálatáról a magyar szakirodalomban nagyon kevés fellelhető publikáció, tanulmány, vagy könyv található. Az Egyesült Királyságban a Woodland Trust (Kempton Way, Grantham, Lincolnshire) számos kiadványa, tanulmánya, publikációja foglalkozik az idős és az „ősi” fák vizsgálatával, értékelési rendszerével. A kiadványok egy része weboldalukon (<https://www.woodlandtrust.org.uk>) is elérhető. A jelen szakdolgozat a Woodland Trust idős fák felmérési elveit, értékelési rendszerét próbálta tartalmilag és formailag összevetni a Magyar faápolók (MFE) „Útmutató a vizuális és műszeres favizsgálatok elvégzéséhez és dokumentálásához” (Lukács, Szaller, Dívós, Kelemen, MFE 2017) című útmutatójával. Az angol szakirodalmak annyiban térnek el az idős fák teljeskörű vizsgálatánál a magyar szakirodalomtól, hogy az egyes részvizsgálatok (mint pl. a környezet állapotát, a fa részeit, a gyökér-gyökérnyak, törzs-koronaalap, korona) elvégzését sokkal körültekintőbben és nagyobb odafigyeléssel, pontosabb részletezettséggel javasolják elvégezni. Az idős fák felvételezését, teljes körű vizsgálatát a maximális időráfordítással végzik el, valamint nagy hangsúlyt fektetnek a fa veszélyeztetettségére, illetve a környezet fenyegetettségére. A veterán fáknál a vizuális favizsgálat jobban előnyben részesül, mint a műszeres favizsgálat.

2.4.1 A vizuális (szemrevételezéses) favizsgálattal kapcsolatos információk összegzése

Ma Magyarországon egyre nagyobb jelentőség kezd irányulni a közterületeken és magánterületeken meglévő fák állapotára vonatkozóan. Sok esetben egy-egy beruházás során jönnek rá a megrendelők (Önkormányzatok, Vagyonkezelők), hogy a meglévő fákkal, mint vagyonelemekkel egészségügyi és egyéb veszélyt jelentő problémák merülnek fel. Ennek következtében már valamennyi beruházást teljeskörű, részletes favizsgálati felmérés előz meg. A Magyar Faápolók Egyesületének 2013-ban kiadott, - útmutató a fák nyilvántartásához és egyedi értékük kiszámításához -, útmutatójában a favizsgálattól az alábbi fogalom meghatározás szerepel: „*Favizsgálat: a fa egészségi állapotának vizuális és indokolt esetben további műszeres vizsgálata és elemzése. Tartalmazza a fa megőrzésére, állapotának javítására tett javaslatot, az esetleges kockázatok csökkentésének lehetőségeit is*” (MFE, szerk. Szaller, 2013).

Az Európai Unió Erdészeti és Fagazdálkodási Bizottságának 1984-ben elfogadott ötlépcsős modelljén alapszik a városi fák állapot-felmérésének módszere, ezt a módszert **Radó Dezső** honosította meg **1998-ban**, majd 2013-ban egy kiadott útmutatóban a Magyar Faápolók Egyesülete újra modernizálta (MFE, szerk. Szaller, 2013). **A vizuális favizsgálat lényege tehát, hogy a meglévő fák növény-egészségügyi állapotáról, beleértve a környezet, a gyökér, törzs, lombkorona állapotát is, egy teljes és valós képet kaphassunk. Így a fák állapotának szakszerű és minőségi javítását elősegítő kezelési és megelőző beavatkozások, előírására, részletes kidolgozására és végrehajtására tud sor kerülni. Továbbá a vizuális vizsgálatok eredményei alapján eldönthetjük, hogy szükséges lesz-e műszeres vizsgálatok elvégzése is.**

A ravazdi IV. Béla király kútja mellett lévő idős enyves égerfák vizuális favizsgálatát elsősorban a **Magyar Faápolók Egyesületének** (továbbiakban MFE) favizsgálati útmutatója (Lukács, Szaller, Dívós, Kelemen, MFE 2017) szerint, valamint konzulensem, Dr. Puskás Lajos oktatóanyagai és a helyszíni tájékoztatásai, szakmai tanácsai szerint végeztem el 2022 áprilisában a fák lombtalan, és 2022 októberében a fák lombos állapotában. 2023 februárjában és márciusában pedig ismételt kontroll ellenőrzést tartottam minkét fa esetében. A több tenyészidőszakot is felölelő vizuális favizsgálat azért fontos az idős fáknál, mert a rejtett kórokozók, betegségek hatásai például sok esetben csak a leveleken, a lombzat összötmegének jelenlétekor figyelhetők meg, akárcsak a fa öregedési szakaszának megállapítása is ekkor biztosabb igazán. Továbbá az élőhelyek feltérképezése szempontjából is **nélkülözhetetlen a többszöri helyszínelés**. Az MFE módszerei mellett a vizsgálatokhoz áttanulmányoztam a **Woodland Trust** által ajánlott idős fák felmérésének folyamatrendszerét, és a között különböző adatlapok tartalmi elemeit.

A két enyves égerfa helyzetét GPS koordinátákkal felmértem és egy áttekinthető helyszínrajzon (**lásd 13. ábra**) ábrázoltam, továbbá a hszr.-on egyedi azonosító kóddal (**R01 és R02**) láttam el a fákat. Az angol szakirodalmak széles látószögű vizuális favizsgálati módszereit, a vizsgálódási szempontok részletezettségét az R01 és R02 égerfák felmérésénél hasznosítani tudtam és a vizsgálatoknál alkalmaztam is, ezáltal így pontosabb és biztosabb adatokat voltam képes a felmérés során az adatlapok táblázataiban és a jegyzőkönyvben rögzíteni.

2.4.2 A műszeres favizsgálattal kapcsolatos információk összegzése

Hazánkban a műszeres favizsgálatok elkészítése jogszabályilag nem kötelező, szükségessége a favizsgáló szakembernek fontos, hogy az általa a vizuális felméréskor felmért és megállapított elváltozásokat, veszélyeket, hatásokat és a fáról kapott stabil, vagy instabil tényeket műszeres méréssel is igazolni és alátámasztani tudja. **A műszeres favizsgálat is része a teljes körű favizsgálatnak, két típusra különítjük el:**

- a) *Roncsolás mentes műszeres favizsgálat*
 - 3D akusztikus hangtomográfiás vizsgálat (ArborSonic 3D)
 - elektromos impedancia tomográfiás vizsgálat
 - statikus gyökér és törzs húzásvizsgálat (vonszolóval)
 - dinamikus gyökér és törzs stabilitás vizsgálat (Dynaroot)
 - gyökértérképezés (gyökér radar, talaj scanner)
- b) *Roncsolásos műszeres favizsgálat*
 - fúrásellenállás mérés
 - fraktométeres szilárdság vizsgálat
 - növedékfúróval történő mintavételezés

A ravazdi R01 enyves égerfánál a szemrevételezéses vizsgálatok 3D akusztikus hangtomográfiás műszeres favizsgálat szükségességét indokolták. Ezt a vizsgálatot a Fakopp Enterprise Bt. által kifejlesztett (Dívós Ferenc) Arborsonic 3D műszerrel végeztem el 2022. október 25-én Dr. Puskás Lajos szakmai konzulensem műszerével, közreműködésével. A felmérésen Bucsuházy Balázs favizsgáló és faápoló szakmérnök évfolyamtársam is segítségemre közreműködött. Az R02 fa esetében a vizuális favizsgálat eredményei, valamint szakmai konzulensem Dr. Puskás Lajos szakmai véleménye alapján nem volt indokolt műszeres vizsgálat elvégzése.

2.4.2.1 Arborsonic 3D hangtomográfós favizsgálat

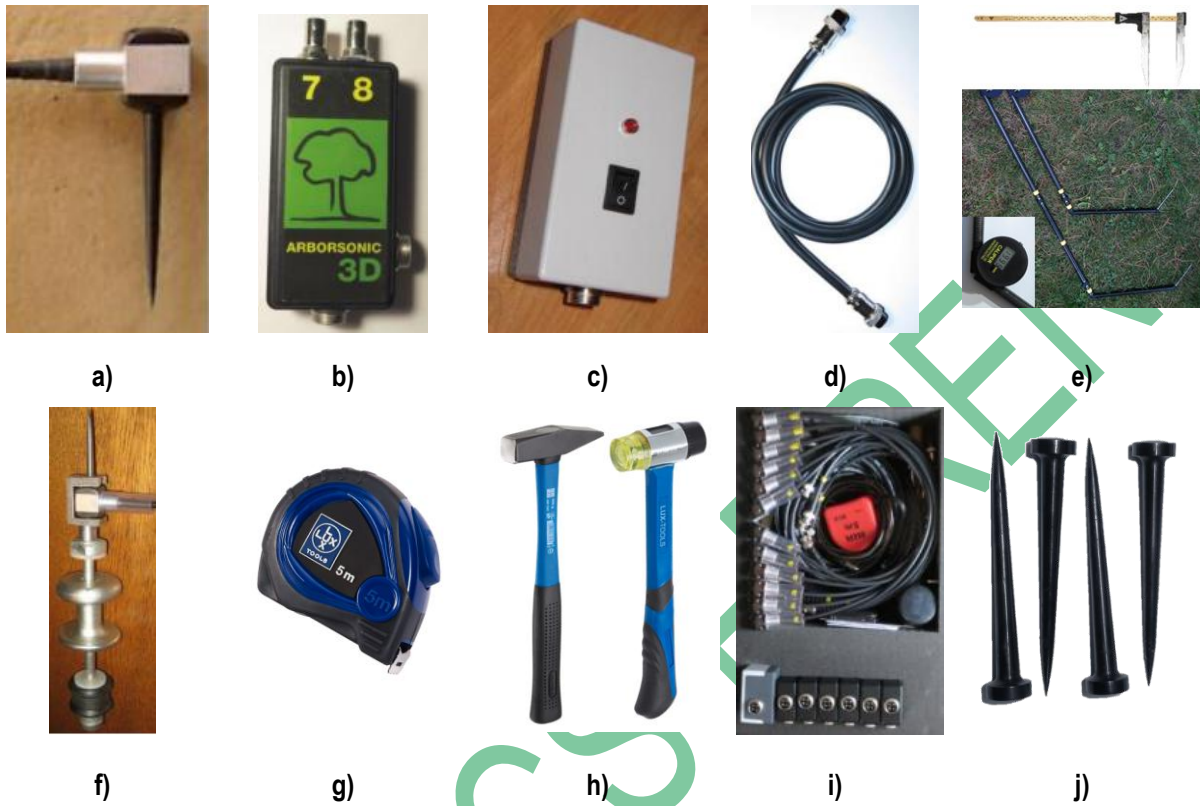
„A Fakopp 3D rendszer képes fákban lévő rejtett üregek, korhadások akusztikus, roncsolás mentes felderítésére”. (Dívós, 2020).

Az ArborSonic 3D Fakopp műszer részei (lásd 4. ábra):

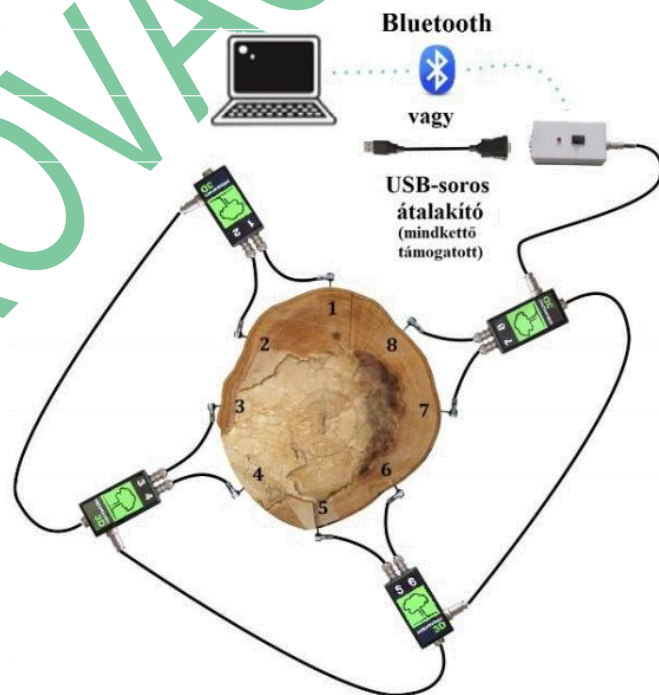
- | | |
|--|---|
| a) Piezo érzékelők (8, 10 vagy 12 db) | f) Érzékelő eltávolító |
| b) Erősítő dobozok (fekete) | g) Mérőszalag |
| c) Elem doboz és Bluetooth adó (szürke) | h) Acél és gumikalapács |
| d) Bajonett csatlakozós kábelek | i) Peli táska |
| e) Átlaló (közvetlen nem része a készletnek) | j) Ludwig szeg (rendelhető kiegészítő erősítő érzékelő) |

(Dívós, 2020)

A műszert Bluetooth érzékelő segítségével hardverhez (laptophoz, tablethez vagy okos telefonhoz – 5. ábra) tudjuk csatlakoztatni és így a műszerhez kifejlesztett ArborSonic 3D szoftverhez letöltés után hozzá tudunk csatlakozni.



4. ábra: Az ArborSonic 3D hangtomográfias műszer részei és kiegészítő tartozékai (Dívós, 2020 nyomán)



5. ábra: Az Arborsonic 3D hangtomográfias műszer hardverhez való csatlakoztatása és a rendszer összeszerelése (Dívós, 2020)

Az ArborSonic 3D műszer 8, 10 vagy 12 db PIEZO érzékelővel rendelkezik. Az érzékelőket kör, ellipszis vagy irreguláris pozíció sémákban lehet a fa törzsén vagy vezérágain rögzíteni a fertőzött vagy sérült részeken.. A pozíció sémát a fa törzsének vagy vezérágának alakja határozza meg. Az érzékelőket a kiválasztott pozícióban és az indokolt mérési helyen, a törzs körül kifeszített mérőszalag segítségével arányosan, sorrendben (1-8-ig, 10-ig vagy 12-ig) gumikalapáccsal beütjük a fa törzsébe kb. 2-3 cm mélységben, a fa kéregvastagságának függvényében. Ezt követően az érzékelők kábeleit csatlakoztatjuk az erősítő (fekete) dobozokhoz, majd az erősítő dobozokat is összekötjük egymással sorban az egyik fekete doboz alsó csatlakozójából a másik fekete doboz oldalsó csatlakozójába felváltva. Végül az utolsó erősítő fekete dobozt a szürke Bluetooth-os elemdobozhoz csatlakoztatjuk kábellel.

Ezt követően az elemdobozt és a hardvert bekapcsoljuk és elindítjuk a programot, amelybe betápláljuk a fa alap adatait (fafaj, törzs területét a mérési körön, a törzs átmérőjét D vagy D1, D2, az érzékelők talajtól mért magasságát, az érzékelők beütési mélységét). Ez után a program megnevezi sorrendben, hogy mely érzékelők közti távolságokat kell átlalóval lemérnünk, majd a mért adatokat betápláljuk a programba. Ezután elkezdhetünk az 1-es piezo érzékelőtől jobb irányba, rendre az utolsó piezo érzékelő felé haladva a fém kalapáccsal a hangsebesség méréshez szükséges ütések rámérni a piezo érzékelőkre. Mindegyik érzékelőre egységesen 5 db határozott, de nem túl erős és nem túl gyenge ütest mérünk. Az ütések között 2-3 mp szünetet tarthatunk, a fontos az, hogy ne legyenek az ütések szaporák. Ha megfelelően ütünk az érzékelőre, akkor a program egy éles sípolást ad, ha hibás az ütés, a program riasztással jelzi. Az ütések végeztével a programban a helyszínen lekérhetjük a 2D sebességtérképet. A mérés végeztével a rendszert lekapcsoljuk és elbontjuk a kábeleket, az erősítő dobozokat, majd kihúzzuk a piezo érzékelőket és lefertőtleníjük azokat. (Dívós, 2020 nyomán).

2.4.2.2 Természetvédelmi favizsgálat

A fellelhető magyar szakirodalmakban külön természetvédelmi célú favizsgálatokról szóló leírásokkal nem nagyon lehetett találkozni. A szakirodalmak többsége leginkább a fák természetvédelmi célú megőrzésével és kezeléseivel foglalkozik többnyire. A szakdolgozatom ezen fejezetéhez általánosságban így leginkább csak a természetvédelmi területekre, természetvédelmi értékekre, emlékekre vonatkozó leírásokra tudtam támaszkodni. Valamint kiindulási alapot jelentettek a védett fák, facsoportok természetvédelmi kezelési terveinek leírásai. A természetvédelmi célú favizsgálatokhoz jó szemléletet és rálátást adott pl. „Törökszentmiklós helyi értékvédelem alá tartozó fák természetvédelmi kezelési tervei” (Kollányiné, 2019). A természetvédelmi kezelési tervek előírásából a fákra vonatkozóan visszavezethetőek a természetvédelmi célú favizsgálati szempontok és módszerek is. E szerint a fák természetvédelmi vizsgálatánál az alábbi **három fő szempont** figyelembevétele szükséges:

- a) a fa élőhelyet betöltő szerepének jelentősége (fán lévő élőlények feltérképezése)
- b) a fa tájképi megjelenésének jelentősége
- c) a fa környezetben való elhelyezkedésének jelentősége (természeti környezettel való kapcsolat)

Fontos a fák természetvédelmi vizsgálata során megfigyelni a gyökérnyak környezetében, a fa törzsén, a fatestben, az odúban, a korona ágrendszerében, az esetlegesen kialakult vízszakokban, a lombzatban, a

levélzetben és a fészkekben kialakult élőhelyeket, és az azokban megtelepedő élőlények jelenlétét. Ugyanakkor figyelemmel kell lenni a fákon jelenlévő élőhelyekre és élőlényekre veszélyt jelentő kockázati tényezőkre is.

A vidéki (falvak, községek, kis városok) települések idős fáinál a természetvédelmi favizsgálatok a teljes körű favizsgálat részét kellene képezzék, akárcsak az angol Woodland Trust vizsgálati rendszerénél.

2.5 Kezelési és ápolási beavatkozások nélkül kialakulható veszélyek a természeti, épített (műemléki) és emberi környezetben

A műemléki területeken és műemléki környezetekben tájépítésként számos történeti kastélyparkban megtapaszthattam az épített és természeti örökségek közelében és azok tágabb parki környezetében lévő, sok esetben kezeletlen idős fák kockázatot jelentő veszélyeit. Ma még mindig számos műemlék és műemléki, valamint természeti környezet van veszélyeztetve kezeletlen, idős faegyedek miatt. A fák kezelési és ápolási beavatkozásai nélkül veszélynek van kitéve az emberi, az épített és a természeti környezet is egyaránt. Az idős, beteg fáknál a kezelési és ápolási beavatkozások elmaradása következtében a fák vastag, száraz vagy korhadó vezérgái már kisebb széllekeések esetén is letörhetnek. A tő, gyökérnyak vagy törzsodvas fák kidőlhetnek, vagy ketté törhetnek szintén már egy kisebb vihar következtében is. A sekély, illetve az erősen csonkított gyökérzet, vagy a jelentős talajtömeg lehordás, esetleg burkolat felbontás a fák gyökérből történő kidőlését, kifordulását eredményezhetik viharos, szeles időjárási viszonyok esetében. **Ezek a következmények pedig az alábbi veszélyeket okozhatják:**

- a) emberi környezetben: balesetveszély, emberi élet vagy testi épség veszélyeztetése, emberi egészség veszélyeztetése
- b) épített környezetben: vagyoni kár, műszaki/szerkezeti kár, érték megsemmisülés
- c) természeti környezetben: élőhely veszélyeztetése vagy megsemmisülése, szomszédos növényállomány vagy növényfaj veszélyeztetése, megsemmisülése

Számos rendelet foglalkozik az emberi, épített, természeti környezet megóvásával, védelmével. Például a fás szárú növények védelméről szóló **346/2008. (XII. 30.)** Korm. rendelet „4. § (2) szerint a használó köteles gondoskodni az ingatlanán lévő **fás szárú növények emberi életet, egészségét veszélyeztető részeinek eltávolításáról**. A rendelet 4. § (3) szerint pedig „a használó - ha jogszabály eltérően nem rendelkezik - **köteles gondoskodni a fás szárú növények emberi életet, egészségét veszélyeztető származékainak, így különösen ágak, virágzat, termés, levelek összegyűjtéséről**. A használó mentesül az összegyűjtési kötelezettség alól, amennyiben a humuszképződés nem ellentétes a terület rendeltetésével. A 7. § (2) szerint pedig a „jegyző a fás szárú növényvel rendelkezni jogosultat a fás szárú növény kivágására kötelezi, ha a fás szárú növény **az élet- vagy vagyonbiztonságot veszélyezteti**, és e veszély másként nem hárítható el.

Ravaszd Község Képviselő-testületének a helyi építési szabályzatról (HÉSZ) szóló **7/2019 (XII. 19.)** önkormányzati rendeletének 22. § (6) bekezdése is előírja, hogy „**zöldterületen (Zkk, Zkp övezetekben) fák kivágása, csonkolása csak akkor engedhető meg, ha a fa egészségi állapota, a balesetelhárítás vagy a közegészségügyi szempontok azt feltétlenül szükségessé teszik.**”

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1 Táj- és településtörténet bemutatása

A különböző tájhasználati módok a vizsgált területen az egyes katonai felmérések, kataszterezések, történeti kép és iratanyagok, légi felvételezések során készült térképekről, légifotókról olvashatóak le leginkább. A tájhasználat vizsgálatát eszerint különböző kéziratos térképek (1779), vízrajzi térképek (1798), az I. (1784), a II. (1847) és a III. (1880) katonai felmérések, továbbá az 1844-es, 1856-os, 1919-es kataszteri térképek és az 1952-es új katonai felmérés térképe alapján végeztem el. A tájalakulás, tájtörténet és tájhasználati vizsgálódás fontossága a vizsgált két enyves égerfa (R01, R02) kormeghatározása tekintetében is elengedhetetlen volt.

Ravazd kéziratos vízrajzi térképe - 1779 (Egyházmegyei Levéltár, Győr, 2022)

A fennmaradt, 1779-ben készített, Ravazd település egy részének (Kis-Ravazd, Simahegy, Willebald-domb) vízrajzi helyzetét felvázoló térkép jól szemlélteti a település akkori vízenyős, mocsaras területeit. Ugyan a területarányokat kissé aránytalan formában ábrázolja a térkép, de jól kivehető a Közép-tóval átellenben, a mai Béla kút területe. A forrást a térkép feltünteti, a forrás vize a kút mellett keskeny, hosszanti kialakítású tóba torkollik. **A térképet a jelen dolgozat II. mellékletének II.-01-es ábrája tartalmazza.**

Ravazd kömyékének vízrajzi helyzete, kézi táj rajzolat - 1779 (Bosnyák, Pannonhalmi Főapátsági levéltár, Pannonhalma, 2012)

E tájrajzolat szintén 1779-ben készült, Ravazd település vízrajzi helyzetét ábrázolja a térben, szintén jól szemlélteti a település akkori vízenyős, mocsaras területeit. Jól kivehető a Willebald tóval (Közép-tó) kissé szemben, a mai Béla kút területe. A forrást a térkép hullámos vízcepp jellel feltünteti, a forrás vize a kút mellett kis tóba torkollik. A forrás környezetében Bosnyák Benedek jól kivehetően fákat is ábrázolt. **A térképet a jelen dolgozat II. mellékletének II.-02-es ábrája tartalmazza.**

Első katonai felmérés - 1784 (XIV. szelvény – Hadtörténelmi Levéltár Budapest, 2008)

Ravazd a fő úttól beljebb húzódva egészen az erdő határára helyezkedett el. A terület nagy részét, mint ahogyan az a korban az egész országra jellemző volt, erdők uralták. Már voltak azonban kisebb szőlő területek Ravazd falu határában az ún. Packalló völgyben. A térképen jól láthatók a források által keletkezett 'vízcsapások' – patakok vonulata is. A fő közlekedési út már a XVIII. században is erőteljes és hangsúlyos kialakítású volt, bár fasorok még nem szegélyezték a mai 82-es sz. főutat. A fő út melletti Panossa (ma Pándzsza) ér több szakaszán is tavat duzzasztottak, illetve jó néhány rész, mint a **Béla kút** szomszédos területei pedig mocsaras részek voltak. A térképről jól kivehető, hogy Ravazdnak akkoriban már három tava is volt (felső tó, középső, vagy Willebald tó, alsó tó), e három tó mind a mai napig létezik kisebb-nagyobb kibővítésekkel, illetve időközben a területrendezési változások a felső tavat már Pannonhalma közigazgatási területéhez sorolták. A település egy utcás kialakítású volt. A tájszerkezetet tekintve megállapítható egy egységes, nem túl mozaikos szerkezet, mely a nagy erdőterületekből következett. **A térképet a jelen dolgozat II. mellékletének II.-03-as ábrája tartalmazza.**

Ravazd kéziratos vízrajzi térképe 1798 (Egyházmegyei Levéltár, Győr, 2022)

A fennmaradt, 1798-ban készített, Ravazd település egy részének (Kis-Ravazd, Simahegy, Willebald-domb, IV. Béla király kút) vízrajzi adottságait megjelenítő kéziratos vízrajzi térkép jól szemlélteti a település akkori vízenyős, mocsaras területeit. A terület 1798-as állapota megfeleltethető az 1779-es táji rajzolon ábrázolt állapotnak. Jól kivehető a Közép-tóval (Willebald tó) kissé átellenben, a mai Béla kút területe. A forrást a térkép hullámos vízcsepp jellel feltünteti, a forrás vize a kút alatt keskeny, hosszanti kialakítású tóba torkollik. E térkép jól ábrázolja, hogy a Béla kút és a Pándzsa patak területei és tágabb környezetük is állandó vízborítású területek voltak. A forrás mellett ez a térkép fákat nem ábrázol, azok csak a pándzsa patak partvonalán jelennek meg. **A térképet a jelen dolgozat II. mellékletének II.-04-es ábrája tartalmazza.**

Ravazd kéziratos kataszteri térképe – 1844 (Néma, Győr Vármegye települései a 18-19. századi kéziratos térképeken, Győr, 2003)

A térkép a település szerkezeti rendszerét kellő alapossággal jeleníti meg, a mai település szerkezet nagyon jól kivehető, azonban a IV. Béla kút területét már pont nem ábrázolja, ezért a tématerületem tájörténeti szempontból az 1840-es években nem tudott vizsgálódás tárgya lenni. Viszont a Bélakút utcájának már osztott parcellás telekszerkezete nagyon jól leolvasható a térképről. **A térképet a jelen dolgozat II. mellékletének II.-05-ös ábrája tartalmazza.**

Második Katonai felmérés – 1847 (XXVII. szelvény – Hadtörténelmi Levéltár Budapest, 2022)

A település utcahálózata kibővül, melyből következtethetünk a lakónépesség létszámának növekedésére. A terjeszkedés következménye, hogy csökken a szőlőterületek aránya, míg az erdőterületek aránya azonban változatlan marad. A Pándzsa patakot fasorok és felduzzasztott tóisorok szegélyezik, azonban a patak alsó végén lévő tó már le volt csapolva. A felső tavon ekkor vízimalmot működtettek. Ravazd település hajdani, ősi helyén (Szt. Willebald domb alatt) a tavat Willibaldi tónak hívják. Ravazd településhez akkoriban puszták is tartoztak, ezek Tarján és Likipusza. A területen a Ravazdi erdők még meglehetősen nagy kiterjedésűek voltak. Ravazd területein jelentős gyümölcsösök jelentek meg. A területet kiváló bort termelő szőlőhegyek vették körül. A Pándzsa völgyét víztelenítették, kaszálóként hasznosították Ravazdon. **A térképet a jelen dolgozat II. mellékletének II.-06-os ábrája tartalmazza.**

Ravazd kataszteri térképe - 1836 (Arcanum-Hungaricana, 2022)

Az akkori viszonyok a településszerkezet és településkép tekintetében már a mai állapotot tükrözik. A település központja jellegzetesen a templom körül szerveződött. A Béla kút területének újabb szabályozása, felosztása szinte teljes egészében a mai állapotot tükrözik. A forrást a térkép nem ábrázolja, de a terület a telkekből jól beazonosítható. **A térképet a jelen dolgozat II. mellékletének II.-07-es ábrája tartalmazza.**

Harmadik Katonai felmérés - 1880 (4959/4 szelvény – Hadtörténelmi Levéltár Budapest, 2022)

A második felmérés óta jelentős változás tapasztalható a településen. A népesség stagnál, a település szerkezete mozaikosabb és tagoltabb lett, ugyanakkor a szőlőművelés fellendülőben volt, és a zártkertekben

erőteljes művelés folyik. Nagy mezőgazdasági táblák nincsenek, a zártkertekben pedig a gyümölcsösök aránya a térképen is láthatóan növekedést mutat. Az erdőterület aránya valamelyest csökken. Jelentős fejlődést hozott a települések életében a megépülő vasút vonal. Ravazdon a felső tó malma már nem működik (1870), az alsó tó helyén erős mocsaras rész alakult ki, míg a Willibaldi tó változatlan maradt. Az akkor még külterületi részen új major jelent meg, ez az Imre major. Az utak nagy részét fasorok szegélyezték. A tématerületemet is a IV Béla király kútját is ábrázolja a térkép, amelyen látható, hogy félkörívben fák szegélyezték a forrást. A vizes területeket lecsapolták, már a térkép nem ábrázolja a forrás alatti tavat. Az apátság szőlőbirtokai csökkentek, a puszták egy részén gyümölcsösök jelennek meg. **A térképet a jelen dolgozat II. mellékletének II.-08-as ábrája tartalmazza.**

Ravazd kataszteri térképe – 1919 (Arcanum-Hungaricana, 2022)

Az 1919-es kataszteri térképen is jól kivehető a mai településszerkezet. Az utcák és a házak is szinte jól beazonosíthatóak. A térkép felirattal is és objektummal is jelöli a forrásfoglalást. Növényzetet, csatornákat nem jelenít meg, csak vonalas szerkezeti ábrázolást tartalmaz. **A térképet a jelen dolgozat II. mellékletének II.-09-es ábrája tartalmazza.**

II. vh. utáni időszak – 1952 (L-33-024-B-c szelvény – Hadtörténelmi Levéltár Budapest, 2012)

Az akkori viszonyok a szerkezeti és településkép tekintetében majdnem a mai állapotot tükrözik. Azonban ekkor már megjelentek a nagytáblák a mezőgazdasági területeknél. A szőlőterületek valamelyest növekedtek ellentétben a gyümölcsösökkel. A puszták már csak névlegesen maradtak meg. Napjainkban jelentős területeken folyik mezőgazdasági művelés, természetesen legjellemzőbben a nagy táblás területek jönnek itt számításba. Az erdő területe jelentős mértékben csökkent, ez többnyire a beindult erdőgazdasági szemléletváltás miatt történt. A szőlőterületek valamelyest csökkentek a korábbiakhoz képest. Jelentős területrészeket ültettek be gyümölcsösökkel. A térkép a forrásfoglalást kék ponttal jelöli.

Légifotók

A légifotók tekintetében a tájvizsgálatot csak a közvetlen tématerületemre (IV. Béla király kút területe) végeztem el. Egészen 1964-ig tudtam felkutatni jó felbontású katonai és a FÖMI által készített légifotókat. A vizsgált légifotók az alábbi évekből származnak: 1964-ből, 1967-ből, 1986-ból (www.fentrol.hu, www.geoshop.hu), 2000-ből, 2008-ból (FÖMI) és 2022-ből (GoogleEarth). Az R01 és R02 égerfák mindegyik felvételen szerepelnek. 1986-ig jól látható, hogy a forrás környezetének területe művelés alatt volt. 1990-től viszont már a művelt területek száma a felére csökkent, ami természetvédelmi szempontok tekintetében pozitív változást eredményezett a forrásfoglalás környezetében, mivel újra kialakultak vízenyős területrészek.

A légifotókat a jelen dolgozat III. mellékletének III.-01-es ábrája tartalmazza.

Ravazd település rövid története

Ravazd község ex lege forrásokban gazdag ősi település. A régészeti feltárások jelentős anyagról tudnak már a bronzkórból is.

„Ravazd falu ősi település, Szent László király adományaként került a pannonhalmi bencés apátság birtokába a XI.sz. végén. A Szent Villebald tiszteletére szentelt egyházzal már második Paschalis pápa 1102-ben kiadott oklevelében történik említés. A templomról és a forrásról együtt IV. Béla király oklevele tanúskodik 1240 körül.” (Erdélyi. L. 1902. III. 228.o) Ravazd település egyik legősibb természeti emléke és értéke a **IV. Béla király kútja néven emlegetett szent forrás**. A 82- es sz. főúton, Veszprém irányába egy kis négyszögletes barokk építmény áll a forrás felett, melyet a monda „Béla király kútja” néven emleget ma is. „A monda szerint itt pihent meg a nagy király, s itt itatta meg lovát a tatárok elől menekülve. A forrással szemben lévő dombon állott a Szent Villebald templom. Az ősi falu valószínűleg, a jelenlegi helyen állott.” (Sólymos Sz. 2000. 38. o) Ravazd település is a török időben a főapátsággal együtt elnéptelenedett, majd a XVII. sz.-ban, újra megerősödött. A falunak két tava is van az északi, és déli részén, mindkettő az uraságé, és a felső taven volt a településnek malma is. „1802-ben már állott a mai Szent Márton plébániatemplom. 1854 januárjában szentelték fel a két harangot: az egyiket Szűz Mária, a másikat Szent György és András tiszteletére.” (Sólymos Sz. 2000. 38. o) A falu még ma is két búcsú napot tart, egyet Szent Márton (november 11.), egyet pedig Szent Willebald (július 7.) tiszteletére. A lakossága kissé fogy. Jelenleg **1264 fő**.

3.2 Tái és természeti környezet bemutatása

Éghajlat

A Sokoró dombság éghajlata egészen sajátos a környező síksági területekhez képest. Az eltérés a dombvidék jellege és az észak-nyugat- dél-kelet irányú nyitottsága miatt van. A terület éghajlata átmenetet jelent a Kisalföld és a Bakony klimatikus viszonyai között, nem mindig megfelelő viszonyokat biztosítva a szőlő és gyümölcstermesztéshez. Az időjárási viszonyok a győri meteorológiai állomás adatai alapján jellemezhetők. A napsütéses órák száma 2000 körül mozog évente. A fagymentes időszak nagyjából április elejétől október végéig tart, a vegetáció átlagos időtartama pedig 185 nap körül mozog. A többségében nyugat - észak-nyugat irányú szelek az uralkodóak. A csapadékmennyiség 550-600 mm között mozog évente, az utóbbi időben fellépő vízhiányt a termőtalajok jó víztartó képessége ellensúlyozza. (Sáringer J. 1896.)

Domborzat

A felszíndomborzatot nagymértékben meghatározza, hogy három észak-nyugat - dél-kelet irányú nyúlványra osztható szét. A dombnyúlvány nyugati előterében fekszik a 120-150 méter magasságú, homokkal és lösszel borított Sokoróalja. Kelet felé a Pátka-Tényői-völgyön keresztül érjük el a dombvidék leghosszabb, legmagasabb vonulatát, a Ravazd-Ménfői vagy Csanak-dombságot. A Pannonhalmi-dombság nem egységes futású, dombsorokkal, kisebb völgyekkel, szigethegyekkel tagolt. Legmagasabb régiói a Rézhegy (268 m), az Illaki erdőben magasodó Szent Imre-hegy (253 m) illetve a pannonhalmi hármass magaslát, a Szent Márton-hegy (280 m). (Göcsei I. 1963.)

Vízrajz

A Sokoró térségben eredő, áthaladó patakok többsége a közeli Marcalba vezet le vizüket. A Sokorói-Bakonyér, Sós-ér, Csuki-ér, Kis-Pándzsa, Pándzsa és Vezseny-ér vízjárása nagymértékben függ a forrásvidékek, a Bakony illetve a Sokoró csapadékviszonyaitól. A nyár eleji és őszi csapadékmáximum idején és a tavaszi hóolvadáskor "áradó" patakok a nyári száraz időszakban szinte teljesen kiszáradnak. A térség területén lefolyó vizeket a nyugati oldalon a Sokoróaljai-Bakonyér, keleti felén a Nagy-Pándzsa, déli területen a Bornát-ér illetve Bakonyalján a Hódos-ér vezeti le. A Sokoró legnagyobb patakja a Pándzsa, amely a Kis-Pándzsával együtt összegyűjti a Pannonhalmi-völgy vizeit. A terület egyetlen foglalt forrása a Béla-kút. A Pándzsa vizét Ravazdon, illetve Ravazd-Pannonhorma határában több helyen felduzzasztva, mesterséges tó láncolatot hoztak létre. (Boda, 2003.) A Béla kút forrásának vizét 2012 óta palackozza a Vis Vitalis Bencés Ásványvízpalackozó Kft. „Ezen a területen, a védett, felszín alatti vízáadó rétegből **106 méter mélyről**, egy kb. **17 500 éves vízbázisból** nyerik és palackozzák a Vis Vitalis természetes ásványvizet.” (Vis Vitalis, 2013). A forrás **alap vízhozama 60 l/perc**, az ásványvíz kinyeréséhez fűrt kút (1. sz. ásványvíz kút) vízhozama pedig 80 l/perc. **Az ásványvízkút bekötési helyszínrajzát a jelen szakdolgozat I. mellékletének I.-02. ábrája mutatja be.**

Növényvilág

„A kistérséget körülölelő erdőségek számos ritka, ezért védettség alatt álló növényfajnak adnak otthont, mert a Kisalföldi és Bakony-Vértesi flórajárások határai találkoznak itt.” Győrtől a Bakony felé, utóbbinak nyúlványaiként három egymással közel párhuzamos, ÉNY – DK irányú, egymástól mély eróziós völgyekkel elválasztott dombsor húzódik: Szemere, Csanak és Pannonhorma. A barna erdőtalajai és maradvány erdőfoltjai a Bakonnyal rokonítják. Erről tanúskodnak a még meglévő cseres-kocsánytalan tölgyesek és a talán egykor volt tatárjuharos lösztölgyesek (*Aceri tatarici-Quercetum*), amelynek helyét ma már telepített akácok, erdei- és fekete fenyves foltok – köztük az igen szép Écs fölötti erdei ős fenyves – foglalták el, szőlőskertekkel vegyesen. A domság erdős, főként cseres tölgyes (*Quercetum petraeae-cerris*) múltjáról a gazdag növényvilág árulkodik. Az innen ismert közel ezer virágos növényfaj közül sok védett. Ilyen a tavaszi hérics (*Adonis vernalis* **6. ábra**), a szigetszerű foltokban előforduló törpe nőszirm (*Iris pumila*) és a lila kelyhű leánykökörcsin (*Pulsatilla grandis* - **7. ábra**), valamint a hóféhérleplű erdei szellőrózsa (*Anemone sylvestris*), a nedves élőhelyeken nyíló kék csillagvirággal (*Scilla vindobonensis*).



6. ábra: Tavaszi hérics (*Adonis vernalis*)
(Pék Lajos, Ravazd, 2023)



7. ábra: Lila kelyhű leánykökörcsin (*Pulastris grandis*)
(www.nyf.hu/others/html/kornyezetud)

Már később nyílik a kőrislevelű ezerjófű (*Dictamnus albus*), májusban pedig a kosborfélék közül a bíboros- (*Orchis purpurea*), a tarka- (*Orchis tridendata*), az agár- (*Orchis morio*) és a vitézkosbor (*Orchis militaris*). Továbbá a fehér (*Cephalanthera damasonium*) és a kardos madársisakok (*Cephalanthera longifolia*), a zöld békakonty (*Listera ovata*), és végül a még ritkább, s fokozottan védett pókbangó (*Ophrys sphegodes*). A cseres tölgyesekben a tarka nőszirm (*Iris variegata*) nyáron kezd virágozni; ősszel, a gyertyános-tölgyesekben pedig az illatos virágú erdei ciklámen (*Cyclamen purpurascens*) is megtalálható, hogy spontán-e vagy ültetve, ez nem tudható biztosan. (Boda, 2003.)

Állatvilág

A szemmel is látható mérettartományban, a legnagyobb egyedszámban rovarok népesítik be az erdőt, melyek közül a cincérek (Tarka éger cincér - *Saperda scalaris*, Nagy hőscincér - *Cerambyx cerdo*) és a szarvasbogarak (*Lucanus cervus*) büszkélkedhetnek a legnagyobb mérettel. A rovarok elsősorban a madaraknak szolgálnak táplálékkul. A gazdag és részletesebben fel nem sorolható flórát szerencsésen egészíti ki a védelemre szoruló állatvilág. Kiemelkedő jelentőségű a színes tollú gyurgyalag (*Merops apiaster* – 8. ábra), amely a mélyutak, horgok, löszfalak és szurdokok nevezetes madara. A bozótosokban, erdőkben sok fácán (*Phosionus colchis*) fészkel.



8. ábra: Gyurgyalag (*Merops apiaster*)
(Pék Lajos, Ravazd, 2023)



9. ábra: Róka (*Vulpes vulpes*)
(Pék Lajos, Ravazd, 2022)

A ragadozó madarak közül legritkább a darázsölyv (*Pernis apivorus*) a holló (*Corvus corax*), és a kabasólyom (*Falco subbuteo*). A védett emlősök közül a leggyakoribb itt a vadmacska (*Felis sylvestris*) és a nyuszt (*Martes martes*), de jelentős az előfordulása a területen a borzoknak is, melyeknek egyedszáma az utóbbi időszakban emelkedett. A kisebb testű emlősök közül nagyon gyakori, a környéken legtöbbször csak ravasz(di)-nak emlegetett róka (*Vulpes vulpes* - 9. ábra) illetve a mezei nyúl (*Lepus europaeus*). Az erdei életközösség legnagyobb testű állatfajai az emlősök. A Ravazdi erdőkben is megtalálhatóak hazai erdeink honos nagyvad fajai, mint a gímszarvas (*Cervus elephus* - 10. ábra), a vaddisznó (*Sus scrofa* - 11. ábra), és az őz (*Capreolus capreolus*). (Boda, 2003.)



10. ábra: Gímszarvas (*Cervus elephus*)
(Pék Lajos, Ravazd, 2022)



11. ábra: Vaddisznó (*Sus scrofa*)
(Pék Lajos, Ravazd, 2022)

3.3 A téma terület elhelyezkedése, lehatárolása

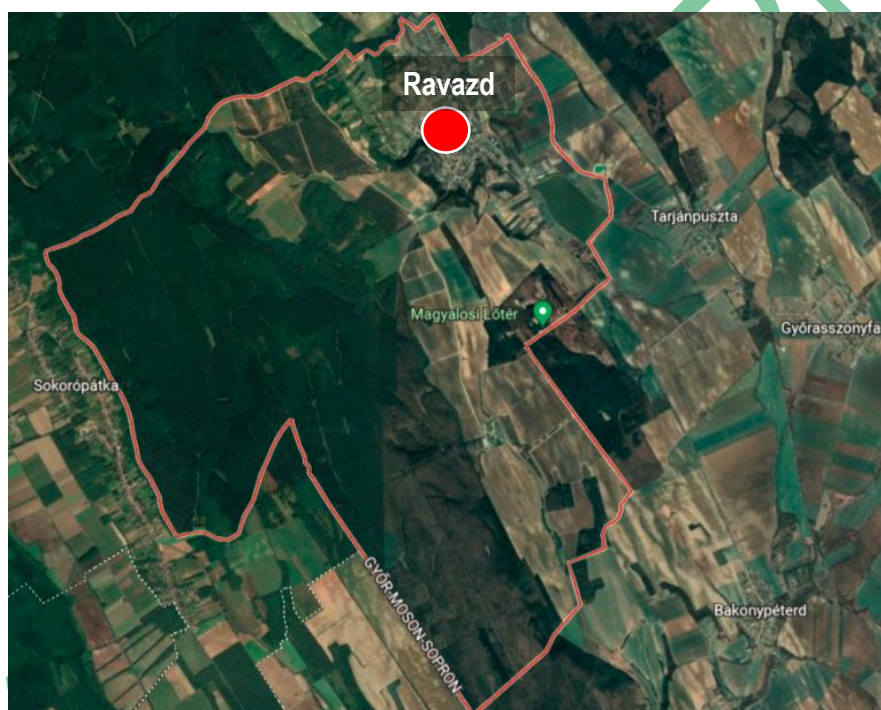
A választott téma helyszíne szülőfalum, **Ravazd (12. ábra)**, amely egy Győr-Moson-Sopron megyei, mint egy **1 261 fős** kistelepülés, Győrtől déli irányba mindössze **20 km-re**. A **Kisalföld** nagytájhoz, azon belül a **Pannonhalmi-dombság** kistájhoz tartozik, erdőgazdaságilag pedig az Északi Pannonhát Erdőgazdasági tájhoz. Része a Pannonhalmi Tájvédelmi Körzetnek és a Sokoró Natúrparknak is. A településen belül a téma pontos helyszíne a **IV. Béla király kútja**, „ex lege” védett forrás közvetlen környezetében található (**13. ábra**). A forrás, melyet a helyiek csak „Béla-kútnak” neveznek, a település múltjának egyik legmeghatározóbb **természeti és szakrális** értéke. „A forrás a falu déli végén található, és a **82 sz. főút** melletti terület árnyas égerfáinak lombjai alatt álló, 18. századi barokk kútházból fakad. Napjainkban a Bencés Ásványvíz Palackozó és Kereskedelmi Kft. helyben működő palackozó üzeme „**Vis Vitalis**” néven ásványvízként is hasznosítja a forrás hűsítő vizét.

A forrástól alig pár méterre található a két hatalmas koronájú idős faegyed, **enyves/mézgás éger** (*Alnus glutinosa*), amelyek szakdolgozatom vizsgálati alanyai. E két égerfára már gyermekkoromban is mindig felnézhettem, mert akkor is ott álltak, és védelmet nyújtottak a tűző nappal szemben, ha kilátogattunk egy-egy nyári délután során. E két égerfa múltja, jelene és további jövője fontos számomra, ezért is választottam szakdolgozatom témájának.

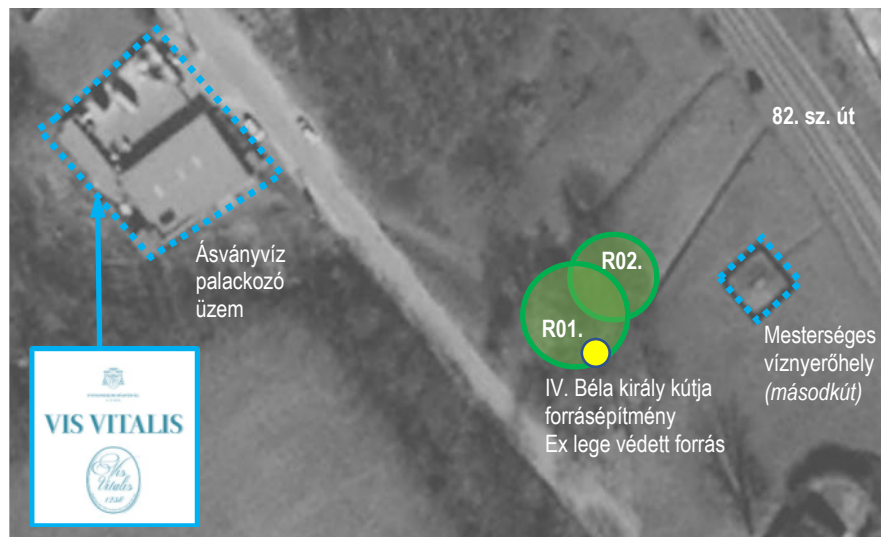
A szűkebb értelemben a két égerfa (*Alnus glutinosa*) a település belterületén, műemléki környezetben a **3005 hrsz.** osztatlan-közös tulajdonú zártkerti (Zk) telken található. Ravazd Község Önkormányzata 12/24 tulajdoni hányadban tulajdonos a földhivatali tulajdoni lap nyilvántartási adatai szerint. A forrásfoglalás (IV. Béla király kút) területe a 3006 hrsz. műemlék telken, míg az 1. sz. ásványvízkút a 3007 hrsz. telken található. A három telek részletes adatait a földhivatali nyilvántartások alapján készített **1. sz. táblázat** tartalmazza.

1. táblázat: A téma terület érintett és szomszédos telkeinek részletes adatai (Ravazd, 2022)

HELYRAJZI SZÁM	TERÜLET (m ²)	MŰVELÉSI ÁG	TULAJDONOS	VÉDELEM
3005 (R01, R02 égerfák telke)	2 274	Kivett, nádas terület	Osztatlan közös, Ravazd Község Önkormányzata 12/24 tul.hányad	Műemléki környezet azonosító: 29845
3006	18	Kivett, kert és egyéb építmény (IV. Béla király kút)	Ravazd Község Önkormányzata	Műemlék azonosító: 4671 törzsszám: 3564
3007	2 489	Kivett, zártkerti művelés alól kivett terület	Ravazd Község Önkormányzata	Műemléki környezet azonosító: 29845



12. ábra: Ravazd település elhelyezkedése 2022 Google Earth felvételen (Google Earth, 2022)



13. ábra: Az R01 és R02 enyves éger (*Alnus glutinosa*) elhelyezkedése a területen 2021 Google Earth felvételen (Google Earth nyomán, 2022)

3.4 A vizsgálandó (R01 és R02) égerfák közvetlen környezetének és termőhelyének bemutatása

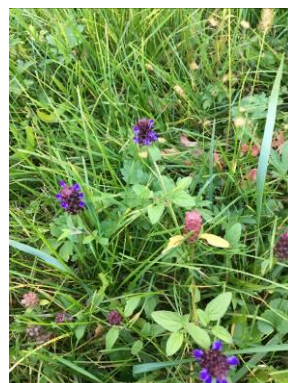
A dolgozat korábbi, 3.1-es Táj- és településtörténet bemutatása fejezetnél már említésre került, hogy a forrás és annak környezetének területe mocsaras, vizenyős, állandó vízállásos terület volt. A viszonylag magas talajvízállásnak köszönhetően a területen ma is többnyire nedves, vizes, „lápos” viszonyok a jellemzőek. Ennek köszönhetően a tágabb terület (50-100 m) aljnövényzetének növényvilágára a nedves rétek társulásai jellemzőek. A fák környezetének felmérése során a forrásfoglalás (hrsz.: 3006) és annak két szomszédos telkének (hrsz.: 3005, 3007) növényvilágát is igyekeztem felmérni. Így a 3005 és 3007 hrsz. telkeken megtalálható volt az őszi (2022. október) felméréskor pl. jelentős foltokban a szürke aszat (*Cirsium canum* – **14. ábra**), réti boglárka (*Ranunculus acris* – **15. ábra**), a közönséges gyíkfű (*Prunella vulgaris* – **16. ábra**), a közönséges cickafark (*Achillea millefolium* – **17. ábra**).



14. ábra: Szürke aszat (*Cirsium canum*)



15. ábra: Réti boglárka (*Ranunculus acris*)



16. ábra: Közönséges gyíkfű (*Prunella vulgaris*)



17. ábra: Közönséges cickafark (*Achillea millefolium*)

A vízlevezető csatornáknak sok helyen előfordul a keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia* – 18. ábra). Foltokban a területeken jelen van a szöszös ökörfarkkóró (*Verbascum phlomoides* – 19. ábra), a lilás seprence (*Erigeron philadelphicus* – 20. ábra) és a lápi nyúlfarkfű (*Sesleria caerulea* – 21. ábra) is.



18. ábra: Keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*)



19. ábra: Szöszös ökörfarkkóró (*Verbascum phlomoides*)



20. ábra: Lilás seprence (*Erigeron philadelphicus*)



21. ábra: Lápi nyúlfarkfű (*Sesleria caerulea*)

A **3006 hrsz. telek** (forrásfoglalás telke) aljnövényzetében természetes és vetett gyepek keveréke van jelen. A területen a cserjeszint nem jellemző, egyedül a forrásépitmény feletti, magas fekvésű részsíki oldalon fordul elő 3-4 nagyobb foltban húsos som (*Cornus mas*) cserjefolt. A **3005 hrsz. telek** (égerfák telke) északnyugati vízlevezető csatornájának partján az **alábbi fák találhatók**: **1 db fiatal platán (*Platanus x acerifolia*)**, **4 db fiatal enyves éger (*Alnus glutinosa*)**, **1 db közönséges dió (*Juglans regia*)**, valamint **7 db friss ültetésű facsemete (kislevelű hárs, hegyi juhar, kocsánytalan tölgy)**. A **3007 hrsz. telek** területén pedig **3 db platán (*Platanus x acerifolia*)** fa található még egymáshoz viszonylag közel. Az R01 és R02 égerfák esetében a területen lévő vízviszonyok és a forrás közelsége mind-mind ideális körülményeket biztosítanak a termőhely számára. Az égerfák termőhelyének felszíni (terepszint) része antropogén hatásoknak erősen kitett, melynek következtében jelentős talajtömörödés tapasztalható. Az égerfák a forrás vizéből számos nyomelemet fel tudnak szívni a területen, melynek hatásai a fák ágrendszerén, lombzatán pozitívan mutatkozik is. A termőtalaj a fák környezetében vegyes összetételű, mivel a többszöri környezetrendezési, telekrendezési munkálatok, karbantartások során vékonyabb rétegekben történt némi feltöltés is a területen, de alapjában véve homokos-lösszös réti talaj a jellemző.

3.5 A vizsgálandó (R01 és R02) égerfák teljes körű növényegészségügyi vizsgálata

A teljes körű növény-egészségügyi favizsgálat **első fázisa a vizuális favizsgálat** volt a két enyves égerfa esetében (R01, R02). A helyszíni vizuális vizsgálatot kétszeri alkalommal végeztem el. Az első alkalomra 2022. április 19-én tavasszal került sor, a fák lombtalan állapotában. A második alkalomra pedig 2022. október 25-én őszzel került sor, a fák lombos állapotában. Ekkor azonban a vizuális felmérés már csak a lombkoronára és a fák azon részére terjedt ki, ahol esetleges vizuális, fizikai eltérés mutatkozott a tavaszi felméréshez képest. Az őszi felmérés célja tehát elsősorban a fák lombos állapotában történő vizsgálat volt. A két felmérési alkalmon

kívül még számos helyszínelést tartottam 2022 nyarán és őszén, amelynek célja természetvédelmi megfigyelés volt többek között. Továbbá 2023 februárjában és márciusában ellenőrző kontroll helyszínelésre is sor került, melynek célja az volt, hogy a 2022 őszi vizuális felméréshez képest megfigyeljem a fák állapotának esetleges változásait.

A vizuális felmérés kiterjedt az R01 és R02 enyves égerfák közvetlen környezetére, továbbá vizsgáltam a gyökérzetüknek, törzsüknek és lombkoronájuknak állapotát. A felmérés során tapasztalt, megállapított jellemzőket egy előre összeállított egyedi táblázatos formában adatlapokon rögzítettem.

Az R01 és R02 idős enyves égerfák vizuális (szemrevételezéses) vizsgálatánál készített adatlapok (lásd VI. melléklet) szerkezeti és tartalmi alapját a Magyar Faápolók Egyesületének szakmai ajánlása, útmutatója, továbbá Dr. Puskás Lajos szakmai konzulensem és Ócsvári Gábor oktatóm által adott felmérési adat táblázatok képezik. Az MFE útmutatójában szereplő felmérési adatlapok tartalmi, de főként formai rendszerétől a szakdolgozat valamelyest eltér. Az eltérés többnyire az egyes vizsgálati szempontok (fafelvétel, környezetvizsgálat, favizsgálat) elkülönítésében illetve a vizuális értelmezhetőség tekintetében figyelhető meg. Ennek szükségességét azért tartottam fontosnak, hogy a nem szakmai szemek részére is egy áttekinthető és jól értelmezhető, következetes táblázatos rendszer készüljön el. Tartalmi tekintetben pedig abban látható különbség, hogy a fafelvétel, környezetvizsgálat és favizsgálat adatlapjait az értékeléseknél kiegészítettem egy állapotértékelést összegző táblázattal is.

A teljes körű növény-egészségügyi favizsgálat **második fázisa az ArborSonic 3D hangtomográfós (FAKOPP) műszeres favizsgálat** volt. Erre azonban csak az R01 enyves égerfa esetében volt szükség, mert azt a vizuális vizsgálatok indokoltá tették. A műszeres favizsgálatra **2022. október 25-én**, szélcsendes időben került sor, Dr. Puskás Lajos szakmai konzulensem műszerével és közreműködésével. A felmérésen Bucsuházy Balázs évfolyamtársam is segítségemre volt.

Az égerfák teljes körű növény-egészségügyi favizsgálatához vonatkozóan, **harmadik fázisban**, külön adattáblázatba rögzítve **természetvédelmi favizsgálatot is elvégeztem**. Ezen vizsgálatra több alkalommal, 2022. április 19-én, augusztus 28-án, október 25-én és 2023 kora tavaszán került sor.

3.5.1 A gyökér, törzs, korona vizuális (szemrevételezéses) vizsgálata

A fák gyökérzetét és gyökérnyaki részeit alapos körüljárással, szemrevételezéssel végeztem, továbbá a látszó (felszínre került, felszínre hozott) és sérült gyökér részeket gumikalapáccsal is megvizsgáltam.

A fák törzskerületét, törzsátmérőjét, törzsmagasságát és korona alap magasságát 10 m-es mérőszalaggal mértem. A fák koronájának szélességét 20 m-es mérőszalaggal, a fák magasságát pedig SUUNTO fa magasságmérő műszerrel mértem. A törzs vizsgálatánál kettős fejű gumikalapáccsal is használtam, a törzsben lévő esetleges odvas részek felkutatására. Az R01 korona alapjánál lévő odú mélységét acélrúddal vizsgáltam és fém mérőszalaggal mértem meg annak paramétereit. Az R01 korona alapjába létrával és alpin védő felszereléssel felmentem és így a fő vezérágak, korona állapotát közelebbről is szemrevételeztem.

Három csoportban az alábbi, előre elkészített adatlapok kerültek kitöltésre a vizuális vizsgálatok során:

I. Fafelvételi adatlap

Az adatlap a fák helyszínére, fő paramétereire vonatkozó alap adatokat mutatja be. A fafelvételi adatlapot a jelen dolgozat **VI. mellékletének VI.-01. táblázata tartalmazza.**

II. Környezetvizsgálati adatlap

Az adatlap a fák közvetlen környezetének főbb adatait tartalmazza. A környezetvizsgálati adatlapot a **VI. melléklet VI.-02. táblázata tartalmazza.**

III. Favizsgálati adatlap

Az adatlap a fa egyes részeinek állapotadatait mutatja be részletesen. **A vizuális favizsgálat során a fák felmérését fotókkal is dokumentáltam, amelyeket a szakdolgozat V. melléklete tartalmaz.** A favizsgálati adatlapot, jegyzőkönyvet a jelen dolgozat **VI. mellékletének VI.-03. táblázata tartalmazza részletesen.**

3.5.2 Műszeres favizsgálat (ArborSonic 3D hangtomográfia)

A törzs ArborSonic 3D hangtomográfus műszeres favizsgálatára volt szükség az R01 égerfa esetében, mert annak szükségességét a vizuális vizsgálatok indokoltá tették. Az R02 égerfa esetében erre nem volt szükség. A hangtomográfus műszeres vizsgálatot egy rétegen végeztem el, a fa törzsén, a terepszinttől 80 cm-es magasságban, meglévő, régi sérülésénél. A mérési réteg neve **R01_1**, a **pozíció séma pedig ellipszis** volt. A rétegen 10 PIEZO érzékelő került beütésre 3 cm mélységben 2 cm-es kéregvastagságba. A műszer teljes összeállítása, az érzékelők beütése és az ArborSonic 3D szoftveréhez okos telefonnal való csatlakozás után felvettem a méréshez szükséges adatokat (törzs körméret, törzs D1 hosszú és D2 rövid átmérője, érzékelők közötti távolság). Ezután az 1-es érzékelőtől a 10-es érzékelőig elvégeztem a hangsebesség méréseket az érzékelőre fém kalapáccsal mért átlag 5 db ütéssel. **A műszeres favizsgálat során készült fotókat az V. melléklet tartalmazza.** A műszeres vizsgálat adatait az ArborSonic 3D szoftver okos telefonra letöltött alkalmazásába mentettem, majd otthon asztali PC-re átmásolva részletes jegyzőkönyvet, felmérési jelentést készítettem a programmal. **A műszeres favizsgálat jegyzőkönyvét, jelentését a VII. melléklete tartalmazza.**

3.5.3 Fán lévő élőhelyek természetvédelmi feltérképezése

Az R01 és R02 enyves égerfák élőhelyet betöltő szerepének megállapítására a fán lévő élőhelyek szemrevételezéses feltérképezésével került sor. A feltérképezés 3-5 alkalommal, három tenyészidőszakban történt meg, 2022 tavaszán (március-április), 2022 nyarán (augusztus) és 2022 őszén (október). A felmérésekkor a fák alábbi részeinél történt megfigyelés: gyökérnyak, törzs/korona alap, vezérágak, lombkorona. A feltérképezés szabad szemmel és távcsővel történt terepszintről, illetve a koronaalapba való felmenetelkor a koronaalapról. A szemrevételezés során figyeltem a kistestű madarak jelenlétét, madárfészkek létét, pókok jelenlétét, rovarok jelenlétét (járatokat, röpnílásokat, bolyokat), kistestű emlősök jelenlétét. A megfigyeléseket egyedi táblázatba rendszereztem, amelyet a **3.6.4-es fejezet** közöl részletesen.

3.6 A favizsgálatok során kapott mérési adatok több szempontú értékelése

A fák felmérési vizsgálatai során kapott állapotadatokat (lásd.: VI. melléklet VI.-03. táblázata) a Magyar Faápolók Egyesületének ajánlása szerint és Radó Dezső modellje alapján az alábbi szempontok szerint értékeltem: a gyökérzet állapota (Radó-szerint), a törzs állapota (Radó-szerint), a korona állapota (Radó-szerint), a fa ápoltságának mértéke (Radó-szerint), a fa életképességi és egészségi állapota szerint (MFE-szerint). Az alábbi 3.6.1 – 3.6.3 alfejezetekben bemutatom, az öt lépcsős pontozásos értékelési rendszer táblázatos tartalmait. Értékeléseim ezen táblázatok tartalma szerint készült a fákra, melyet részletesen a 4.3. fejezetnél mutatok be.

3.6.1 A gyökér, törzs és korona állapotának Radó-féle értékelése

2. táblázat: A fák gyökérzetének állapotértékelése Radó Dezső szerint (MFE - Radó D., 2013, 1984)

A gyökérzet állapota	
Értékelés	Osztályzat
Láthatóan fejlett gyökérzet, optimális termőhelyen, ép gyökérnyak	5
A gyökérzet fejlődése kismértékben gátolt, elfogadható termőhelyen, a gyökérnyak nem sérült	4
A gyökérzeten és/vagy a gyökérnyakon látható kisebb károsodások (sebek és korhadások), csekély hibákkal rendelkező termőhelyen	3
Gyökérzeten és/vagy a gyökérnyakon látható erős felszíni károsodás, jelentősen kedvezőtlen termőhelyen	2
A gyökérzet erős, legalább 50 %-os károsodása, nagyon rossz feltételekkel rendelkező termőhelyen	1
Elhalt gyökérzet, üres fahely	0

3. táblázat: A fák törzsének állapotértékelése Radó Dezső szerint (MFE - Radó D., 2013, 1984)

A törzs állapota	
Értékelés	Osztályzat
A törzs nem károsult	5
Kisméretű károsodás (néhány felszíni seb)	4
A törzs egyértelmű károsodása (néhány felszíni seb és korhadási helyek)	3
A törzs erős károsodása (több nagyfelületű seb, mély bekorhadások)	2
A törzs előrehaladottan károsult, elhalt, korhadt (a törzs oly mértékben károsult, hogy statikai vagy tápanyagellátási funkcióját nem képes ellátni)	1
Üres fahely	0

4. táblázat: A fák koronájának állapotértékelése Radó Dezső szerint (MFE - Radó D., 2013, 1984)

A korona állapota	
Értékelés	Osztályzat
A korona formája (a fajra jellemzően) ép, a lombvesztés nem haladja meg a 10 százalékot.	5
A lombvesztés 11–25 százalék közötti	4
Jelentős a lombvesztés (26–50%)	3
Erős koronakárosodás (50% felett)	2
Elhalt korona, teljes lombvesztés	1
Üres fahely	0

3.6.2 A fák ápoltságának Radó-féle értékelése

5. táblázat: A fák gyökérzetének állapotértékelése Radó Dezső szerint (MFE - Radó D., 2013, 1984)

Az ápoltságának mértéke	
Értékelés	Osztályzat
Optimálisan ápolt fa	5
A fa kismértékű ápoláshiányt mutat	4
A fa közepes mértékű ápoláshiányt mutat	3
A fa jelentős mértékű ápoláshiányt mutat	2
A fa elhanyagolt állapotban van (rajta ápolási munkát nagy valószínűséggel még egyáltalán nem, vagy nagyon hosszú ideje nem végeztek)	1
Üres fahely	0

3.6.3 A fák életképességi és növény-egészségügyi állapotának értékelése MFE ajánlás szerint

6. táblázat: A fák életképesség és egészségi állapotértékelése Radó Dezső szerint (MFE – szerint, 2013)

Az életképesség és egészségi állapot értékelése	
Értékelés	Osztályzat
A fa kitűnő egészségi állapotú	5
Beavatkozással a fa élettartama a termőhely által meghatározott maximális életkort megközelíti	4
A fa a termőhely által meghatározott életkor előtt lecserélendő	3
Egy évtizeden belül lecserélendő	2
Sürgősen lecserélendő állapota vagy károkozás veszélye miatt (a károkozás veszélye csak a fa kivágásával kerülhető el)	1
Üres fahely, tuskó	0

3.6.4 A fák életkorának meghatározása a különböző módszerek szerint

Az R01 és R02 enyves égerfák ültetésére vonatkozóan a történeti és egyéb kutatásaim során nem került elő semmilyen információ, vagy adat. Dendrokronológiai vizsgálat sem volt lehetséges, mert egyrészt az évgyűrűk csak a kivágott fa esetében számolhatóak le, másrészt pedig természetvédelmi és növény-egészségügyi okok miatt a növedékfúróval történő vizsgálatot nem volt lelkiismeretem elvégezni, és szakmai konzulensem is ezen állásponton volt. Így a fák korának meghatározásához csak három módszert tudtam alkalmazni, ezek közül az első a **törzsátmérőből számított** kormeghatározás volt. A második módszer az **archív történeti fotók és egyéb történeti leírások, valamint légifotók** felkutatásán és összehasonlításán alapuló kormegállapítás volt. A harmadik módszer pedig a **Radó Dezső által kidolgozott, táblázatban összeállított törzsátmérő függvényében történő** kormeghatározás volt. Egy ellenőrző mérés szempontjából a www.tree-guide.com fa kalkulátorával is kiszámoltam a fák életkorát a törzsátmérő méretének megadásával.

4. EREDMÉNYEK

4.1 Az R01 és R02 égerfák közvetlen környezetével és termőhelyével kapcsolatos tapasztalatok

Az R01 és R02 enyves égerfa egyedek jó termőhelyi, majdhogynem természet közeli adottságok között élnek. A fák mindegyikének vízfelvételi viszonyai kiválóak, köszönhetően a forrás közelségének, a terület magas vízállásának. Ezért a két égerfa folyamatos vízfelvétele biztosított a termőhelyen. A folyamatos vízellátás és a forrásvíz kémiai összetételének köszönhetően a fák jelentős nyomelemek felvételére képesek a termőhelyen. A 2011-es ásványvíz kútúrasi vízmintavételek kimutatták az összes oldott ásványi anyag-tartalmat a vízben, amely 658 mg/l (amelyből: Hidrogén-karbonát: 475 mg/l, Magnézium: 62,2 mg/l, Kalcium: 60,4 mg/l, Szulfát: 40 mg/l, Nátrium: 20 mg/l – Vis Vitalis, 2011).

A közvetlen környezettel kapcsolatosan **negatívan érintik** a fák talajszerkezeti és termőhelyi viszonyait a **jelentős antropogén hatások**, vagyis a forráshoz folyamatosan érkező látogatók. A fák frekvenciát elhelyezkedése a forrásépítmény mellett a magas látogatószám (turisták, gyakori vízfordók) miatt kedvezőtlen, mert **jelentős talajtömörödést eredményeztek**. Mindezek mellett megjegyzendő, hogy **a fákat ez idáig senki nem bántotta**, vagy veszélyeztette. A fák tágabb környezetének állapota jó, az újra kialakuló részleges víz borította területeken vegyes és változatos növényvilág települt vissza, mely élőhelyek megteremtését eredményezte. Ugyancsak negatív hatással van az R02-es égerfára a tőhöz közel telepített hulladékgyűjtő. Ez a látogató forgalom miatt szintén talajtömörödést okoz, akár csak az R01 fa gyökér és csurgó zónájába telepített padok, asztalok megléte is.

Az 1980-1990-es években szabályozott forrásvíz levezető csatorna és annak leburkolása nem okozott komolyabb negatív változást a fák egészségügyi állapotában. Ugyancsak **nem befolyásolta negatívan a Vis Vitalis ásványvíz kút (1. sz. kút) 2011-es, 106 m mélységben, mélyfúrással történő létesítése a fák termőhelyének vízháztartását**. Ezen tényeket a korábbi (ásványvíz kút előtti) fotók igazolják. A termőhely vízutánpótlása gyors, a mély fekvésű területnek köszönhetően.

4.2 Az R01 és R02 égerfák teljes körű növényegészségügyi vizsgálata során szerzett észrevételek

R01 Enyves éger (*Alnus glutinosa*)

A gyökérzet vizsgálata során szerzett észrevételek, tapasztalatok:

A fa gyökérzeténél kisebb gyökértörődés volt megfigyelhető a mellette elhelyezkedő forrás és annak beton vízlevezető csatornájának közelsége miatt. Egy-két gyökér a felszínre került enyhe talaj lemosódás miatt, valamint a csatorna meder közelsége miatt néhány gyökér a felszínre nőtt. A gyökérnyak egyébként ép, egy helyen kis felületi sérülés látható, egyébként stabil. A felszínre került, hozott gyökerek kéreg és hancs része az antropogén hatások következtében sérültek. A gyökérnyak alsó részén fojtó gyökér nem alakult ki, de törődések megfigyelhetők a közel lévő kockakő burkolat és beton csatorna következtében.

A törzs vizsgálata során szerzett észrevételek, tapasztalatok:

Megállapítható volt, hogy a törzs rendkívül vastag, ránézésre masszív és stabil, azonban a forrásépítmény irányába statikailag enyhe ferdeséggel rendelkezik. A törzsön a terepszinttől 80 cm-re kéreg és hánccsérülés mutatkozik, benne cincér röpníásokkal (3-4 db). A törzs kéreg és hánccs sérülése a kutatásaim alapján a 2008-as „kútmentő akció” során keletkezhetett, a kockakő burkolat, szegélyezés és lépcsőépítés következtében, amikor is kis (bobcat) földmunkagép neki tolhattott a fának. Erre abból is lehetett következtetni, hogy az ezt követő években (2011) készült fotókon (lásd: IV. melléklet, IV.-05. ábra) jól látható, hogy a törzsből nedvesség szivárog. Gumikalapácsos kopogásvizsgálattal megállapítottam, hogy a sérült törzs rész nem odvas. Ezt a 3D hangtomográfias műszeres mérés is alátámasztotta. Azonban a sérült hánccs rész részleges elhalása volt megfigyelhető. Ezt a hangtomográfós vizsgálat eredményei is megerősítették. A törzs tetején (koronaalap alatt) egy régebben levágott vastag vezérág helyén odú keletkezett, mélysége 25-30 cm, a vágásnál a beforradás (kalluszosodás) végbement, de a seb nem zárult, ezért kisebb odú alakult ki. Az odú a vizsgálat során enyhén nedves volt. A koronaalap ép, egy „U” alakú vezérág elágazás látható, melynek következtében részleges vízszak alakult ki, melynél a vizsgálatkor nedvesség és folyás nem volt tapasztalható.

A korona vizsgálata során szerzett észrevételek, tapasztalatok:

A fánál jól látható volt, hogy vezérágai terebélyesek, szerteágazóak, statikailag többnyire stabil ágrendszer látható, legalább is az elágazási pontoknál mindenképpen. Azonban jó néhány száraz ág és egy dözsölt vezérág is található. A korona alapig történő felmenetel során még jobban tapasztalható volt, hogy a korábban visszaszáradt, főként a korona mellékágaknál természetes úton történő letörések mentek végbe és a fa koronája a letörési csomók alatt az idők során megifjult, új hajtásokat hozott. Ez a jelenség jó néhány ág esetében megfigyelhető volt, és **megállapítható, hogy ezen újult ágrendszerekben statikailag gyengített elágazási csomópontok alakultak ki**, mivel a letörési helyeken a legtöbb ágvégénél bekorhadások alakultak ki. Sok helyen az ágvégek elrekesztéses, védekezési folyamata (CODIT) végbement és kalluszos összezáródás, beforradás történt. A korona lombvesztése természetes folyamattal kb. **10% alatti**. A korona elhelyezkedése nem külpontos, spirálisan formás és szimmetrikus helyzetű. Egy hosszan túlnyúló ágára kötélhinta van rögzítve, használatkor erőteljes kilengést okoz az ágon, azonban stabilnak vélhető. Viszont ez a használóra és a fára is egyaránt később veszélyt jelenthet. A hinta kötési módja megfelelő, mert a kötélen nem csomózással, hanem bújtatással rögzített, így az ág vastagodásában benövését nem eredményez a későbbiekben.

R02 Enyves éger (*Alnus glutinosa*)

A gyökérzet vizsgálata során szerzett észrevételek, tapasztalatok:

Az R02 enyves éger gyökérzetének vizsgálatánál enyhe torlódás volt megfigyelhető a mellette elhelyezkedő forrás betonelemekkel burkolt vízlevezető csatornájának közelsége miatt. Egy-két gyökér a felszínre került enyhe talaj lemosódás miatt. A gyökérnyak ép, sérülésmentes és az égerre jellemző módon stabilnak látszik.

A törzs vizsgálata során szerzett észrevételek, tapasztalatok:

A fa törzsének vizsgálatakor tapasztalható volt, hogy a törzs közepesen vastag, a gyökérnyak fölött két vezértörzsre ágazik, de nem tősarjból hajtott ki, statikailag ránézésre masszív és stabil, ellenben két irányba ferde növekedésű, de a későbbi felegyenesedés jelei megfigyelhetők voltak. Gumikalapácsos kopogásvizsgálattal megállapítható volt, hogy a gyökérnyak fölötti törzselágazásnál nincs odvas rész. A törzsön odú nincs, kisebb beforrott áglevágási helyek láthatóak. A kérge ép. A törzsön vastag elvágott és elszáradt borostyánszár található. A koronaalap ép, a gyökérnyakból felnövő két vezérág villásan ágazik el, de vízszák nem alakult ki, mivel a villás csomópont vízkivezető helyzetű.

A korona vizsgálata során szerzett észrevételek, tapasztalatok:

A **korona vizsgálatánál** látható volt, hogy az ágak kissé aszimmetrikusan fejlődtek, visszaszorultak a másik, szomszédos (R01 égerfa) terebélyes égerfa közelsége miatt. A koronán többnyire stabil vezérágrendszer látható. Egy-két száraz ág azonban megfigyelhető volt rajta. A korábban visszaszáradt, főként a korona mellékágaknál természetes úton történő letörések mentek végbe és a fa koronája a letörési csonkok alatt az idők során megifjult, új hajtásokat hozott. Ez a jelenség néhány ág esetében megfigyelhető volt, és **megállapítható, hogy ezen újult ágrendszerekben statikailag gyengített elágazási csomópontok alakultak ki**, mivel a letörési helyeken a legtöbb ágvégnél bekorhadások alakultak ki. A koronának a féloldalas kialakulása miatt többnyire természetes lombvesztése alakult ki, ez **15-20 %** körüli. A korona elhelyezkedése a féloldalasság és a ferde, majd részben felegyenesedő törzs és vezérágak miatt kissé külponstos, ellenben még így is, aszimmetrikusan is formás.

4.3 A favizsgálatok során kapott mérési adatok és értékelésük

Jelen fejezetben a vizuális és műszeres favizsgálatok során kapott adatok kerülnek megjelenítésre és kiértékelésre az alábbi három adatlapon:

- **Fa állapotértékelést összegző adatlap**

Az adatlap a részletes favizsgálati adatlapban feltüntetett, a fák egyes részeire megállapított állapotértékeket összegzi a Radó-féle értékelés és pontrendszer feltüntetésével.

- **Fa ápoltsági értékelési adatlap**

Az adatlap a fa ápoltságára vonatkozóan megállapított Radó-féle értékelési kategóriát és pontrendszert mutatja be.

- **VI. Fa életképességi és egészségügyi állapot értékelési adatlap**

Az adatlap a fa életképességi és egészségügyi állapotára vonatkozóan megállapított értékelési kategóriát és pontrendszert mutatja be az MFE ajánlása szerint.

4.3.1 A gyökérzet, a törzs és a korona állapota

7. táblázat: Az R01 enyves égerfa állapotértékelését összegző adatlap (Bp., 2023, Radó, MFE nyomán)

R01. FA		ALNUS GLUTINOSA (enyves éger)	
FA RÉSZEINEK MEGNEVEZÉSE		ÁLLAPOT ÉRTÉKELÉSI KATEGÓRIA ÉS ADHATÓ PONTÉRTÉK	ADOTT PONTSZÁM
1.	A FA GYÖKÉRZETÉNEK ÁLLAPOTA	A gyökérzet fejlődése kismértékben gátolt, elfogadható termőhelyen, a gyökérnyak nem sérült (adható pont: 4 pont)	4 pont
2.	A FA TÖRZSÉNEK ÁLLAPOTA	A törzs egyértelmű károsodása (néhány felszíni seb és korhadási helyek) (adható pont: 3 pont)	3 pont
3.	A FA KORONÁJÁNAK ÁLLAPOTA	A korona formája (a fajra jellemzően) ép, a lombvesztesség nem haladja meg a 10 százalékot. (adható pont: 5 pont)	5 pont

A vizsgált R01 égerfa esetében a **gyökérzet** az épített objektumok közelsége miatt nem kapta meg az értékelésnél a maximális pontszámot, mivel fejlődését gátolja, befolyásolja a meglévő beton elemes csatorna és a kockakő burkolat. A fa gyökérzeténél kisebb torlódások fordulnak elő, a felszínre került gyökér részek pedig kis felületen sérültek, a termőhelye viszont jó. Így az értékeléskor csak 4 pontra értékeltem az állapotát.

A **törzs** állapotát 3 pontra tudtam értékelni, mivel azon jelentős sérülés van, és a sérülés részén cincér röpnyílások is megtalálhatóak, továbbá a koronaalpnál odú található. A **korona** állapota maximális pontszámot kapott, mivel szép és a lombvesztesség 10% alatti.

8. táblázat: Az R02 enyves égerfa állapotértékelését összegző adatlap (Bp., 2023, Radó, MFE nyomán)

R02. FA		ENYVES ÉGER (Alnus glutinosa)	
A FA RÉSZEINEK MEGNEVEZÉSE		ÁLLAPOT ÉRTÉKELÉSI KATEGÓRIA ÉS ADHATÓ PONTÉRTÉK	ADOTT PONTSZÁM
1.	A FA GYÖKÉRZETÉNEK ÁLLAPOTA	A gyökérzet fejlődése kismértékben gátolt, elfogadható termőhelyen, a gyökérnyak nem sérült (adható pont: 4 pont)	4 pont
2.	A FA TÖRZSÉNEK ÁLLAPOTA	Kisméretű károsodás (néhány felszíni seb) (adható pont: 4 pont)	4 pont
3.	A FA KORONÁJÁNAK ÁLLAPOTA	A lombvesztesség 11–25 százalék közötti (adható pont: 4 pont)	4 pont

A vizsgált R02 égerfánál a **gyökérzet** az épített objektumok közelsége miatt nem kapta meg az értékelésnél a maximális pontszámot, mivel fejlődését gátolja, befolyásolja a meglévő betonelemes csatorna, a fa tövébe cölöpözött hulladékgyűjtő, termőhelye a vízviszonyok miatt jó. Az értékeléskor 4 pontot kapott a fa.

A **törzs** állapotát 4 pontra tudtam értékelni, mivel azon odú, seb nem található. A **korona** állapota nem kapott maximális pontszámot, mivel az R01 égerfa koronája miatt fejlődésében korlátozás következett be, a lombveszteség 11-25% közötti.

4.3.2 A fák ápoltsága

9. táblázat: R01, R02 égerfák ápoltsági értékelési adatlapja (Bp., 2023, Radó nyomán)

FA ÁPOLTSÁGI ÉRTÉKELÉSI ADATLAP		
R01. FA	ENYVES ÉGER (<i>Alnus glutinosa</i>)	
ÉRTÉKELÉSI KATEGÓRIA ÉS ADHATÓ PONTÉRTÉK		ADOTT PONTSZÁM
A fa közepes mértékű ápoláshiányt mutat (adható pont: 3 pont)		3 pont
R02. FA	ENYVES ÉGER (<i>Alnus glutinosa</i>)	
ÉRTÉKELÉSI KATEGÓRIA ÉS ADHATÓ PONTÉRTÉK		ADOTT PONTSZÁM
A fa jelentős mértékű ápoláshiányt mutat (adható pont: 2 pont)		2 pont

Az **R01** égerfa koronájában lévő száraz ágak miatt és a törzsön lévő sérülés kezeletlensége miatt a fa **ápoltságára** csak három pontot adtam. Az **R02** fa esetében az **ápoltság** értékére 2 pontot tudtam csak adni, mivel koronáján száraz ágak találhatók, továbbá leszáradt, vastag borostyán maradványok vannak a törzsén.

4.3.3 A fák életképességi és növény-egészségügyi állapota

10. táblázat: R01, R02 égerfák életképesség és egészségi állapot értékelési adatlapja (Bp., 2023, MFE nyomán)

FA ÉLETKEPESÉG ÉS EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT ÉRTÉKELÉSI ADATLAP		
R01. FA	ENYVES ÉGER (<i>Alnus glutinosa</i>)	
ÉRTÉKELÉSI KATEGÓRIA ÉS ADHATÓ PONTÉRTÉK		ADOTT PONTSZÁM
Beavatkozással a fa élettartama a termőhely által meghatározott maximális életkort megközelíti (adható pont: 4 pont)		4 pont
R02. FA	ENYVES ÉGER (<i>Alnus glutinosa</i>)	
ÉRTÉKELÉSI KATEGÓRIA ÉS ADHATÓ PONTÉRTÉK		ADOTT PONTSZÁM
Beavatkozással a fa élettartama a termőhely által meghatározott maximális életkort megközelíti (adható pont: 4 pont)		4 pont

Az R01 és R02 égerfák az életképességi és egészségi állapot értékelésnél mind 4 pontot kaptak mivel idősek, és már az életszakaszuk vége fele járnak, így ápolási beavatkozásokra szorulnak.

4.3.4 A fák természetvédelmi értéke

10. táblázat: R01, R02 égerfák természetvédelmi jelentőségének egyedi értékelő táblázata (Budapest, 2023)

Ssz.	Természetvédelmi szempontok	Jelentős	Közepesen jelentős	Kevésbé jelentős
1.	A fa élőhelyet betöltő szerepének jelentősége		+	
2.	A fa tájképi megjelenésének jelentősége	+		
3.	A fa környezetben való elhelyezkedésének jelentősége	+		
4.	A fa műemléki környezetben való elhelyezkedése	+		

Az **R01 és R02 enyves égerfák** egyedi tájértéki szerepe a területen magas, természeti értéke a hely adottsága (**Ex lege védett forrás, műemlék, nemzeti érték**) és szerepe miatt is rendkívül nagy jelentőségű. **Ugyan állandó fészkelő hely nem található egyik égerfánál sem és a közvetlen termőhelyükön sem, de a vizsgálati idők alatt többször is kedvelt tartózkodási helyül szolgának számos madárfajnak, mint pl. a feketeterigónak, a búbos bankának, gyurgyalagnak illetve ritkán mókusok is élőhelyként használják.** A felmérési napokon sajnos a rovarvilágra vonatkozóan nem sikerült a helyszínen információt gyűjteni. Az R01 fa odújában pókfajok fordultak elő, a pontos faj beazonosítás nem történt meg. Következtetésként elmondható, hogy a pontos madár, rovar és állatvilág felméréséhez, megfigyeléséhez, hosszabb vizsgálati időre van szükség.

4.3.5 A fák életkora

Az alábbiakban az égerfák kormeghatározásának eredményeit jelenítem meg a több-féle módszer bemutatása és kiértékelése alapján.

A fák korának meghatározása törzsmérőből való számítással:

R01 – Enyves éger (*Alnus glutinosa*)

6 táblázat: R01 égerfa kormeghatározásának számítása törzskerületből (Bp., 2023, Horváth M.- nyomán)

R01 FA PARAMÉTEREI	MENNYISÉG / SZÁMÍTÁS
Fafaj megnevezése:	enyves éger (<i>Alnus glutinosa</i>)
Fa törzsének kerülete 1,3 m magasságban (K):	342 cm
Fa növekedési erélye:	2,5
Fa életkorának becsült számítása:	$K/2,5 = 342 \text{ cm} / 2,5$
Fa becsléssel számított életkora:	136,8 év ~137 év

7 táblázat: R02 égerfa kormeghatározásának számítása törzskerületből (Bp., 2023, Horváth M.- nyomán)

R02 FA PARAMÉTEREI	MENNYISÉG / SZÁMÍTÁS
Fafaj megnevezése:	enyves éger (<i>Alnus glutinosa</i>)
Fa törzsének kerülete elágazás alatt (K):	250 cm
Fa növekedési erélye:	2,5
Fa életkorának becsült számítása:	$K/2,5 = 250 \text{ cm} / 2,5$
Fa becsléssel számított életkora:	100 év

A fák korának meghatározása archív történeti fotók, légifotók alapján:

Ahogy korábban már említettem, vizsgálataim során archív történeti adatok után is kúttam a két égerfa múltjával kapcsolatosan. Az archív katonai valamint a Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI) légifotói közül az alábbi évekből tudtam vizsgálni felvételeket:

- **2022** (színes), **2008** (színes), **2000** (színes), **1986** (infra), **1967** (fekete-fehér), **1964** (fekete-fehér)

A légifotókkal tehát 59 évvel ezelőtti időszakra tudtam visszamenni, vagyis 1964-ig. Ekkor a két égerfa már jelen volt a területen. A fák korát a hat légifotóból így megállapítani nem lehetett, mivel már az 1964-es felvételen is a lombkorona tömegük jelentősen nagy volt, ezért az időben még jóval az 1964-es évek elé kell visszamennünk, azonban jó következtetési alapot jelentettek.

Az archív történeti fotók tekintetében azonban már lényeges előrelépést jelentettek a kormeghatározás tekintetében az **1989**-ből, **1981**-ből, **1945-1949**-ből és **1933**-ból előkerült fényképfelvételek, illetve egy **1935**-ből származó „Erdészeti Lapok”-ban megjelenő leírás az égerfákról. Az 1989-es fotón a barokk forrásépítmény látható csak, melyen megállapítható volt, hogy a forrás vízlevezető csatornája még nem volt beton elemekkel burkolva. Az 1981-es fényképeken mindkét égerfa törzse a korona alapig látszódik, a fák már ekkor is természetes (vastag) törzsszel rendelkeztek, illetve jól kivehető, hogy pl. az R01-es égerfát többször is gallyazták a forrásépítmény közelében, mert a beforrott ághelyek több helyen is látszódnak. Ugyanakkor az is jól megfigyelhető, hogy a fák termőhelye, élőhelye antropogén hatásoktól még mentes volt, vagyis jóval természetesebb környezeti viszonyok voltak ekkor még. Egy 1945-1949 között készült fotón a kútház elhanyagolt állapota látható, valamint az R01 égerfa törzse és korona része is jól látszódik, megállapítható, hogy a fa már ekkor is szép, természetes képet mutatott. Érdekes és örömteli megfigyelés volt, hogy az R01 égerfával szemben, a vízlevezető árok túlsó oldalán egy másik, égerfa is volt ekkor még. Az R02-es égerfa ugyan ezen a fotón nem látszódik, de az R01 fától balra ennek árnyéka is részben látható a fotón. Az 1935 februárjában az „Erdészeti lapok”-ban közölt leírás, mely így szól: „Az építmény 4 m magas, mellette két mézgás égerfa áll.” (Földváry, 1935) is tanúskodik arról, hogy az égerfák már 88 évvel ezelőtt biztosan megvoltak a területen. Az 1935-ös leírást egy 1933-ból származó fénykép is alátámasztja, amelyen az R01 égerfa törzse és korona alapja is teljes egészében látszódik, a fotó alapján a törzsének habitusa és a korona alap fiatal ágainak elhelyezkedése is teljes egészében a ma látható fa stílusjegyeit (morfológiai jegyeit) mutatja, vagyis biztosan kijelenthető, hogy az R01

égerfát ábrázolja a fotó. Az R01 fával szemben szintén látható a harmadik, akkor még meglévő égerfa is. Az 1933-as fotón az R02-es égerfa sajnos nem látható, nem volt az objektív látószögében.

A történeti kutatások eredményeit összefoglalva elmondható, hogy az égerfák a **90. évet már egészen biztosan betöltötték**, illetve az 1933-as fotón az R01 égerfa becsült törzsátmérő méretéből még vissza tudunk számolni, hogy 1933-ban kb. hány éves lehetett a fa.

A történeti fotó alapján a becsléssel történő számítás a következő:

8. táblázat: R01 égerfa kormeghatározásának számítása 1933-as történeti fotóról becsült törzsátmérőből (Bp., 2023, Horváth M.- nyomán)

R01 FA PARAMÉTEREI TÖRTÉNETI FOTÓRÓL	MENNYISÉG / SZÁMÍTÁS
Fafaj megnevezése:	enyves éger (<i>Alnus glutinosa</i>)
Fa törzsátmérőjének fotóról becsült mérete:	~35 cm
Fa törzsének számított kerülete (K):	$35 \times 3,14 = 109,9 \text{ cm}$
Fa növekedési erélye:	3
Fa életkorának becsült számítása:	$K/2,5 = 109,9 \text{ cm} / 3$
Fa becsléssel számított életkora 1933 -ban:	36,63 év ~37 év

Ha tehát a 90 évhez még 37 évet hozzáadunk, akkor a történeti kutatások alapján az R01 fa életkora **127 év**, ami azt jelenti, hogy az R01 égerfát kb. **1896 körül ültethették**.

A fotó alapján a Radó-féle törzsátmérő függvényében történő kormeghatározás a következő:

9. táblázat: R01 égerfa kormeghatározása 1933-as történeti fotóról becsült törzsátmérő függvényében (Bp., 2023, Radó - nyomán)

TÖRZSÁTMÉRŐ (cm)	5	6-10	11-20	21-30	31-41
FAFAJ	A FA KORA ÉVEKBEN				
11. <i>Alnus glutinosa</i>	4	8	15	23	31 év

Ha tehát a 90 évhez még 31 évet hozzáadunk, akkor a történeti kutatások alapján az R01 fa életkora a Radó-féle kormeghatározási táblázat alapján: **121 év**, ami azt jelenti, hogy az R01 égerfát eszerint kb. **1902 körül ültethették**.

A fák korának meghatározása a Radó-féle törzsátmérő függvényében:

9. táblázat: R01 égerfa kormeghatározása a törzsátmérő függvényében (Bp., 2023, Radó - nyomán)

TÖRZSÁTMÉRŐ (cm)	51-60	61-70	71-80	81-90	91
FAFAJ	A FA KORA ÉVEKBEN				
11. <i>Alnus glutinosa</i>	48	56	64	71	85 év

A 9. táblázat szerint megállapítható, hogy az R01 égerfa 92 cm-es (100 cm magasságban) törzsátmérőjére a **Radó-féle táblázat szerint nem állapítható meg az R01 égerfa kora**, mivel Radó csak 91 cm-ig adta meg a fák törzsátmérőjét. Ugyan a különbség csak 1 cm, de a hiteles történeti fotók ezt a kormeghatározást megcáfolják, vagyis az R01 égerfa nem lehet 85 éves.

A fák korának meghatározása a Tree age Calculator-szerint:

Tree Age Calculator

Appreciate the age of the tree.

Please select the tree type and specify the stem circumference / diameter in cm or inch. The stem circumference is measured at a height of 1.00 m (3.3 ft.) to 1.50 m (4.5 ft.).

Alder

92 cm

stem diameter

submit

Result:
The Alder with stem diameter of 92 cm is approximately **130 years old**. More information about [European Alder](#) and [Grey Alder](#).

Tree Age Calculator

Appreciate the age of the tree.

Please select the tree type and specify the stem circumference / diameter in cm or inch. The stem circumference is measured at a height of 1.00 m (3.3 ft.) to 1.50 m (4.5 ft.).

Alder

249 cm

stem circumference

submit

Result:
The Alder with stem circumference of 249 cm is approximately **112 years old**. More information about [European Alder](#) and [Grey Alder](#).

22. ábra: Az R01 és R02 égerfák kormeghatározása a Tree Age Calculator-al (www.tree-guide.com/tree-age-calculator)

A kalkulátor számításai szerint (22. ábra) az **R01** égerfa törzssátmérőből történő (92 cm) számítás szerint **130 éves**, az **R02** égerfa pedig törzskerületből történő számítás alapján **112 éves**.

Összefoglalva elmondható, hogy az **R01 égerfa** korára lehet a legpontosabb adatot megadni, így minden bizonnyal a fa életkora **120 és 130 év körül adható meg**, vagyis a fát kb. **1893 és 1903 között ültethették**. Az R02 égerfa esetében a számítások adatai eltérőek, valamint az R01 égerfa korához képest is eltérés mutatkozik, továbbá a történeti kutatások eredménye sem teljesek az R02 fa esetében. Nem zárható ki az a tény, hogy a két égerfát nem egyszerre ültették, de ebben nem lehetünk biztosak. Mindenesetre, ha a számításokat vesszük alapul, akkor az **R02 égerfa kb. 110 éves**, ami azt jelenti, hogy kb. **1913 körül ültethették**, de ez csak következtetésen alapuló becslés, nem teljesen hiteles adat. **A kormeghatározásokhoz felhasznált archív és mai légifotók a jelen szakdolgozat III. mellékletében bemutatásra kerülnek, továbbá az archív fotók is, amelyeket pedig a IV. melléklet tartalmaz.**

5 KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

5.1 Az idős égerfák életének meghosszabbítása a lehető leghosszabb időre faápolási módszerek alkalmazásával

A szakdolgozat ezen fő fejezetének pontjaiban foglalkozom a két égerfa kezelési, ápolási javaslataival, annak érdekében, hogy idős koruk ellenére legalább a jelenlegi állapotukat minél tovább megőrizték. A vizsgálatok és értékelési eredmények alapján **az a szakmai megállapítás mondható el, hogy a fák egészségi állapota a korukhoz képest összességében jónak mondható, azonban mindkét égerfa esetében a törzs és a korona is kezelési beavatkozásokat, ápolást igényel a fa életkorának meghosszabbítása és a műemléki környezet biztonsága érdekében.**

5.1.1 A gyökér egészségügyi érdekében szükséges ápolási javaslatok

a) Talajtömörödés megszüntetése az R01 és R02 égerfák gyökérzónájában:

Az R01 és R02 égerfák gyökérzónájának területén a meglévő talajtömörödés megszüntetése kézi talajlazítási módszerek alkalmazásával, talajcserével. Az **AIRSPADE** sűrített levegős talajlazítás alkalmazása is számításba jöhet, de ennek alkalmazhatósága további részletes felülvizsgálatokat igényel, melyhez talajmintavétel, talajtömörödés mérés illetve gyökér feltérképezés is szükséges, illetve javasolt.

5.1.2 A törzs egészségügyi érdekében szükséges ápolási javaslatok

R01 égerfa törzsén szükséges ápolási beavatkozások

- a) törzsön lévő régi felszakadt kéreg és hancs sérülés, rönpyílások sebkezelése
- a seb elhalt részeinek kitisztítása, a callus-osodott részek érintetlenül hagyásával
 - rönpyílások fa dugóval történő lezárása és a teljes seb favédő sebkezelése fa géllal
 - a seb fölött vízkidobó fedél kialakítása merevített PE fóliából képezve
- b) korona alapnál lévő odú tisztítása, víztelenítése, sebkezelése és vízvédelmi fedél kialakítása
- az elhalt, fa maradványok eltávolítása az odúból, odú teljes kitisztítása
 - az odú fölött vízkidobó fedél kialakítása merevített PE fóliából képezve
 - vízkivezető KPE cső beépítése az odú mélypontjába
 - a teljes odú belső favédő sebkezelése fa géllal

R02 égerfa fa törzsén szükséges ápolási beavatkozások

- cölöpözött rögzítésű fa hulladékgyűjtő áthelyezése a fa tövéből
- törzsön lévő száraz borostyán szármadványok eltávolítása

5.1.3 A korona és ágrendszere egészségügyi érdekében szükséges ápolási javaslatok

R01 égerfa koronájánál szükséges ápolási beavatkozások

- vízzsák tisztítása, amennyiben szükséges és teljes sebkezelése fa géllel, a vízzsák teljes fedésének kialakítása merevített PE fóliából képezve
- koronában lévő száraz ágak eltávolítása, háromvágásos szabály alkalmazásával, vágási sebek fa géllel történő sebkezelésével,
- meglévő dörzsölt ág kobrával való stabilizálása
- kötélhinta eltávolítása, helyén keletkező dörzsölési sebek sebkezelése fa géllel

R02 égerfa fa koronájában szükséges ápolási beavatkozások

- koronában lévő száraz ágak eltávolítása, háromvágásos szabály alkalmazásával, vágási sebek fa géllel történő sebkezelésével
- a fán lévő száraz borostyán szármagadványok eltávolítása
- a gyökérnyak tehermentesítése a két ferde, villás vezérág elágazás miatt egy KOBRA kötés koronába történő rögzítésével, az 1/3, 2/3 szabállyal (23. ábra)



23. ábra: Az R02 égerfa esetében javasolt statikai megerősítés egyes KOBRA kötésének tervezett pozíciója

5.1.4 A termőhely életminőségének megőrzése érdekében szükséges védelmi javaslatok

b) Fizikai favédelem kialakítása az R01 és R02 égerfáknál együttesen:

A fák törzsének és gyökérzónájának fizikai védelmi lehatárolásának kialakítása szükséges a terület túlhasználata, az antropogén hatások által okozott talajtömörödés megállítása érdekében, a lehető legjobb tájba illesztési módszer alkalmazásával, a természetvédelmi és örökségvédelmi szempontok figyelembevételével, tájépítészeti tervek alapján. A kialakítást talajcsavarokra rögzített keményfa szerkezetű oszlopok

c) Funkcionális környezetrendezés az R01 égerfa környezetében:

A vízvételi hely megközelíthetőségének (forrásfoglalás előterének) környezetrendezése a lehető legjobb tájba illesztési módszer alkalmazásával, a természetvédelmi és örökségvédelmi szempontok figyelembevételével, tájépítészeti tervek alapján.

d) Talajtömörödés megszüntetése az R01 és R02 égerfák gyökérzónájában:

A gyökérzóna területén a meglévő talajtömörödés megszüntetése kézi talajlazítási módszerek alkalmazásával, talajcserével. Az **AIRSPADE** sűrített levegős talajlazítás alkalmazása is számításba jöhet, de ennek alkalmazhatósága további részletes felülvizsgálatokat igényel, melyhez talajmintavétel, talajtömörödés mérés illetve gyökér feltérképezés is szükséges, illetve javasolt.

5.2 Az égerfák fennmaradása érdekében szükséges természetvédelmi javaslatok

A Ravazdi IV. Béla király kútja idős égerfáinak **helyi jelentőségű védelemre** való előterjesztésének megtételét a település Önkormányzatának a természetvédelmi törvény előírásai alapján szükséges lenne mielőbb megtenni. Jelen szakdolgozatban a kutatási, vizsgálati és értékelési eredmények kellő alapot biztosítanak majd ahhoz, hogy a település önkormányzata részletes előterjesztést tudjon majd készíteni a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatósága felé a két égerfa helyi védetté nyilvánítása ügyében.

Az R01 és R02 idős enyves égerfák minél tovább való megmaradása érdekében kezelési terv elkészítését kell előíranyozni. Abban az esetben, ha a két idős enyves égerfát sikerül helyi védelem alá helyezni, akkor mindenképpen szükséges, kötelező lesz öt évre szóló időszakra kezelési terv elkészítése.

Az alábbiakban a természetvédelmi jogszabályoknak megfelelően felsorolnám azon természetvédelmi javaslataimat, melyek a legfontosabbak a két égerfa esetében:

- A két fa végleges kivágását a lehető leghosszabb időre kell halasztani
- A fák évenkénti egészségügyi monitorozásának szükségessége
- Az egyre nagyobb problémát jelentő „forrás” turizmus kezelhetőségére vonatkozóan erőteljes figyelemfelhívó információs rendszer kihelyezése
- A terület közterület felőli határának legalább poller sorral történő zárása a gépjármű behajtások elkerülése végett
- A területre történő nem tervszerű fatelepítések meg kell tiltani, előtérbe kell helyezni az enyves éger faj alkalmazását a fásítások során a műemléki, természeti környezetben

6 ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozatom elején elsődleges célkitűzéseim között szerepelt, hogy a szakrális értékekkel is bíró két idős enyves égerfa jelenlegi, valós egészségügyi állapotáról képet adhassak a település önkormányzatának és a helyi lakosok számára egyaránt. Az alapos és részletes kutatások és az elvégzett teljes körű favizsgálat alapján úgy gondolom ez a cél megvalósult. Ugyanis a két égerfa jelenlegi állapotáról egy átfogó és minden részletében alapos szakmai leírás született. **Ha nem törődünk az idős, öreg embertársainkkal, akkor éveket veszünk el tőlük az életükből. Sok esetben az idős, öreg fákkal pont így vagyunk, mert nem törődünk velük, pedig meglehetnénk.** Vidéken is megesik ez, és ezért a vidéki fák is bajban vannak, és nem csak a városi fák. Miért hiszik sokan, hogy csak a városi fák vannak bajban? – tettem fel a kérdést dolgozatom elején. És úgy gondolom a dolgozat rávilágított a vidéki fák fontosságára, de összegezve az eredményeket, elmondhatom, hogy azért fontosak a vidéki fák is, mert idősebbek, természetesebbek, többen vannak, és magasabb értéket képviselnek sok esetben, mint városi társaik.

Másodlagos célom volt, hogy megállapítsam, milyen esetleges veszélyeket jelenthet a két idős égerfa jelen állapotban kezelési beavatkozások nélkül. A vizsgálatok, azok kiértékelése és a javaslatok rávilágítottak, hogy ápolás nélkül a jelenleg száraz ágrészek a nagyobb viharok következtében pont a műemléki értékre zuhanhatnak és abban jelentős károkat okozhatnak. Továbbá a jelentős számú látogató életét, testi épségét és egészségi állapotát veszélyeztethetik. A javasolt faápolási és természetkimélő beavatkozási módszerek úgy vélem, hogy nagymértékben hozzájárulnak az idős égerfák életének meghosszabbításához.

A két égerfa helyi jelentőségű védelemre (*védett természeti érték*) való előterjesztési javaslatával elérhetővé válik a harmadik cél is, mely szerint **az égerfák még hosszú évekig biztosíthatják a megszentelt hely árnyékát, a táj egyedi karakterét és a hely szellemiségét, de mindehhez szükséges a jövőben az égerfákra való még nagyobb odafigyelés, és rendszeres ellenőrzés.**

Azt gondolom, hogy a kezdetekkor megfogalmazott valamennyi kérdésre (*„Miért fontosak az idős vidéki fák is? Milyen a fák valós egészségügyi és fizikai állapota? Hány évesek a fák? Milyen változásokat eredményezett a fák életében a Vis Vitalis Bencés Ásványvíz Palackozó és Kereskedelmi Kft. üzeméhez kialakított mesterséges vízvételi hely (másodlagos kút) kiépítése? Mennyi évük maradt még hátra az égerfáknak? Hogyan őrizhetjük meg ezeket az égerfákat a lehető legtovább? Melyek a leginkább kockázatmentes kezelési, ápolási és védelmi beavatkozások a minél hosszabb életidő eléréséhez?”*) a jelen szakdolgozatban választ kapott az olvasó.

Ravaszd település lakói, főleg a tősgyökeresek, tisztában vannak a falu messze nyúló múltjával, természeti és épített értékeik létével. Azonban, ahogyan a fának vízre és fényre, úgy a Ravaszdiaknak biztos szakemberekre és reményre van szükségük. Jelen dolgozatomban szakmai sorai a településen élő emberek számára úgy vélem biztos „reményt” képes adni a múltból maradt értékek megőrzéséhez, fennmaradásához.

7 ZÁRÓ GONDOLATOK

Ugyan a ravazdi két enyves égerfa nem tartozik az **Erzsébet királyné emlékfái** közé, de fontosnak tartom záró gondolatként feleleveníteni a múlt embereinek fák iránt érzett hitvallását. **Darányi Ignác** egykori földművelésügyi miniszter gondolatai adjanak új erőt és hitet a jövő favizsgáló és faápoló szakembereinek. Továbbá merítsenek új látásmódot a múlt eme soraiból a hétköznapi emberek is, és erősítsék meg a fák iránt érzett szeretetüket, hogy unokáink, és a jövő generáció embere is megtapasztalhassa majd, hogy milyen egy idős, öreg fa mellett állni, tisztelni, szeretni őt, felnézni rá és átölelni.



”



természet könnye, a reggeli harmat lehull az Erzsébetfa levelére; az erdőn átszaladó patak majd megöntözi azokat, s a hó majd megvédi a tél fagya ellen: de, ki tudja, a természet féktelen erőinek hány megnyilatkozása törhet majd életük ellen!

Mert a napsugár, mely éltet: gyilkoló hevével ölhet is; a szellő, mely üdítőleg érinti arcunkat, orkánná fajulhat; az esőcsepp, mely az éltet-adó nedvet fokozza, pusztító áradattá növekedhetik s a tél, mely álomba ringatja a természetet: dermesztő fagyával végzetes lehet!

A kegyelet munkája ekkor kezdődik igazan! Azt a fát, a melyet jó reménység közt bízunk a Földre, ragaszkodással, kitartással, szeretettel, gondos ápolással kell megtartanunk s adja Isten, hogy kegyeletünkből ehhez erőt meríthessünk! Így él a remény, hogy a jövő nemzedék Erzsébet-erdők mélyén talál majd enyhelyet.

És ha a késő utód az erdők sűrűjében hálával gondol nagy lélekre, kinek tiszteletében olyan erő rejlett, a mely egy szó hatása alatt erdőket nevelt: a dicső Királyné emlékét és fáit szeretni és tisztelni fogja mindenkor!

Kelt Budapesten, 1898. évi november hó 19-én.”

Darányi Ignác



8 KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezt a szakdolgozatot szeretném édesanyám, Márk Anna Mária tanítónő emlékének ajánlani, aki sajnos már nem élhette meg, hogy e sorokat olvashassa, és mint tanítót és édesanyát, már nem tisztelhettem meg azzal, hogy esetleges hibáimat, fogalmazásmódjaimat szokásához híven kijavíthassa. Azonban a szakdolgozat megírása során mindvégig előttem lebegtek intő, tanítói szavai, hogy „az embernek tudásával alkotni, fogalmazni mindig csak szívből, lélekből és szeretetből szabad”.

Szeretném kifejezni köszönetemet és hálámat édesapámnak, húgomnak és sógoromnak, akik mindvégig mellettem álltak, és sok-sok szellemi, anyagi, vagy más egyéb támogatást nyújtottak nekem a tanulmányaim alatt.

Köszönöm a Tájépítészeti, Településtervezési és Díszkertészeti Intézet valamennyi tanárának, előadójának a támogatását, szakmai segítségét. Köszönöm a Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék tanáraitól kapott szakmai és egyéb biztatásokat a tanulmányaim és a szakdolgozatom készítése során.

Köszönöm Ördögh Máté tanszéki konzulensnek a kitartó és hatékony segítségnyújtását, fontos és megszívlelendő tanácsait, javaslatait. Köszönöm Dr. Puskás Lajos szakmai konzulensemnek a türelmét és önzetlen szakmai segítségét, hogy a fák műszeres vizsgálatához eszközeivel, műszereivel és szakmai tudásával segítségemre volt.

Köszönöm Tárnoky Zsolt évfolyamtársamnak, barátomnak a fák korona alájába történő feljutáshoz biztosított valamennyi biztosító és védőfelszerelést.

Végül pedig szeretném megköszönni Ravazd Község Önkormányzatának, Hadaricsné Balogh Krisztina polgármester asszonynak segítőkészségét, a Béla kút területén a favizsgálatok engedélyezését és a biztosított szakmai alapidokumentumokat.

9 IRODALOMJEGYZÉK

Könyvek, jegyzetek:

- Ábrahám Imre, 2000, Pannonhalma város és határa, Áttekintő történeti helyrajz, Pannonhalma
- Alex L. Shigo & Edwin vH. Larson, A photo guide to the patterns of discoloration and decay in living northern hardwood trees, USDA
- Borovszky Samu, 1910, Magyarország vármegyéi és városai, Országos Monografia Társaság, Budapest
- Dr. Récsey Viktor, 1899, Pannónia római község maradványai Pannonhalma tövében, Győr
- Erdélyi László, 1902-1926, A pannonhalmi Szt. Benedek-rend története, I.-II., IV.-VI., VIII. kötet, Stephaneum nyomda, Budapest
- Göcsei I. 1963, Adatok a Pannonhalmi-dombság geomorfológiájához. – Földrajzi Értesítő 12(1): 35-52.
- G.F. Beranek, 1996, The Fundamentals of General Tree Work
- Helmut Balder, 1988, Die Wurzeln der Stadtbäume, Ein Handbuch zum vorbeugenden und nachwachsenden Wurzelschutz, Berlin
- ifj. Kovács Ferenc, 2002, Ravazd település történeti és kerttörténeti áttekintése, BCE Tájépítészeti kar, Kertművészeti Tanszék, Budapest
- John Davey, Saalfield Publishing Company, 1901, The Tree Doctor: A Book on Tree Culture
- Lukács Zoltán, 2020, Faápolás, Garden Kft., Budapest
- Neville Fay, Charles Mynors and Caroline Davis, 2000, Veteran trees, a guide to risk and responsibility, English Nature
- Sáringer János, 1896, Pannonhalma éghajlata, Gyáregyházmegyei nyomda
- Siewniak, Marek und Dietrich Kusche, 1988, Baumpflege heute, Berlin, Hannover
- Sipos Sándor, 2012, Caput Pannoniae, Ravazd helytörténete Béla Kútja Közhasznú Kulturális Egyesület, Ravazd
- Sólymos Szilveszter OSB, 2000, Ravazd három temploma, Efo kiadó, Budapest

Korábbi szakdolgozatok, doktori értekezések:

- Jávör Anita, 2020, A tatabányai Radnóti Miklós tölgyek teljes körű vizsgálata, Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar, Budapest
- ifj. Kovács Ferenc, 2009, Turizmusfejlesztés a világörökség vonzáskörzetében, Budapesti Corvinus Egyetem Tájépítészeti Kar, Budapest
- Németh Péter, 2020, Veresegyházi Malom-tó idős fának vizsgálata, Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar, Budapest
- Papp János, 2018, A nevezetes fák felmérése a Margitsziget közparkjában, Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar, Budapest
- Szallerné Sohajda Ildikó Anita, 2017, Famatuzsálemek felmérésének módszerei, Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar, Budapest

- Takács Márton, 2021, Magyarország legnagyobb fáinak felmérése, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Környezettudományi Doktori Iskola, Gödöllő

Törvények, jogszabályok:

- 147/1992. (XI. 6.) Korm. rendelet az önkormányzatok tulajdonában lévő ingatlanvagyon nyilvántartási és adatszolgáltatási rendjéről
- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről
- 1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről
- 346/2008. (XII. 30.) Korm. rendelet a fás szárú növények védelméről
- 68/2018. (IV. 9.) Korm. rendelet a kulturális örökség védelmével kapcsolatos szabályokról
- Ravazd Község Képviselő-testületének 7/2018 (VI. 12.) önkormányzati rendelete a településkép védelméről
- Ravazd Község Képviselő-testületének 7/2019 (XII. 19.) önkormányzati rendelete a helyi építési szabályzatról (HÉSZ)

Cikkek, folyóiratok, publikációk, kiadványok:

- A Földművelésügyi m. kir. minister kiadványai, 18. szám 1899, Erzsébet királyné emlékfái, Pallas Részvénytársaság Nyomdája, Bp. (Országos Széchényi Könyvtár, Magyar Elektronikus Könyvtár)
- Bartha Dénes és Bús Mária, 2017, Az év fája 2009. Mézgás éger, Országos Erdészeti Egyesület, Budapest
- Bartha Dénes, 2009. március, Az év fája, a mézgás éger, Erdészeti Lapok CXLIV. évf. 3. szám, 79-81.o.
- Fakopp Enterprise Bt., 2019, Használati útmutató az ArborSonic 3D akusztikus tomográfhoz
- Kollányiné Földi Hajnalka, 2019, Törökszentmiklós helyi értékvédelem alá tartozó fáinak természetvédelmi kezelési terve, Törökszentmiklós
- Koltay András, Illés Gábor, Bakonyi József és Nagy Zoltán Árpád, 2009, A fitoftórás égerpusztulás erdészeti jelentősége, Növényvédelem 45 (4), 169-167. o.

Internetes források:

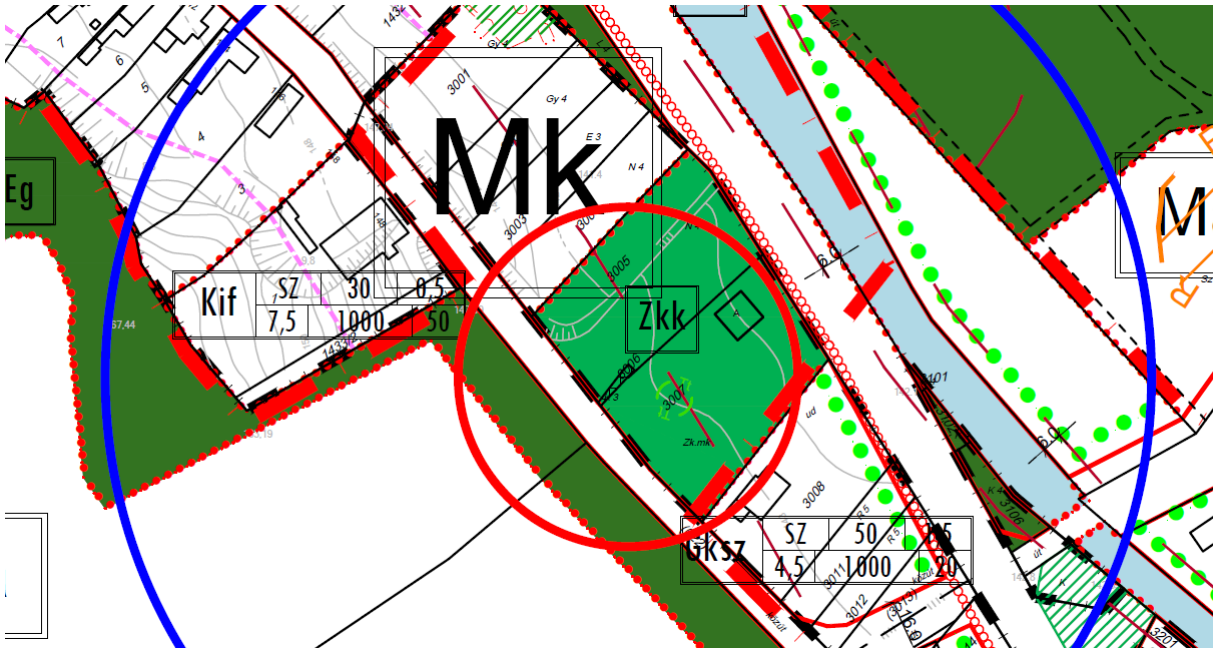
- <https://bences.hu/>
- <http://www.brennholz.hu/pf/az-eger/>
- <https://www.dendromania.hu/index.php>
- <https://www.educatedclimber.com/beranek-fundamentals/>
- <https://www.famuves.hu/fa/oshonos/eger.php>
- <https://www.fasember.hu/>
- <https://hu.warbletoncouncil.org/aliso-1930>
- <https://www.kaeg.hu/>
- <https://mail.pannonhalma.hu/>
- <http://www.pannontaj.hu/>
- <http://ravazd.hu/wp/ravazdrol/>
- <https://ati.woodlandtrust.org.uk/how-to-record/species-guides/alder/>
- <https://hungaricana.hu/hu/>
- <https://www.arcanum.com/hu/>
- <https://www.fentrol.hu/hu/legifoto/12025>
- <https://kau.foldhivatal.hu/auth/login>

MELLÉKLETEK

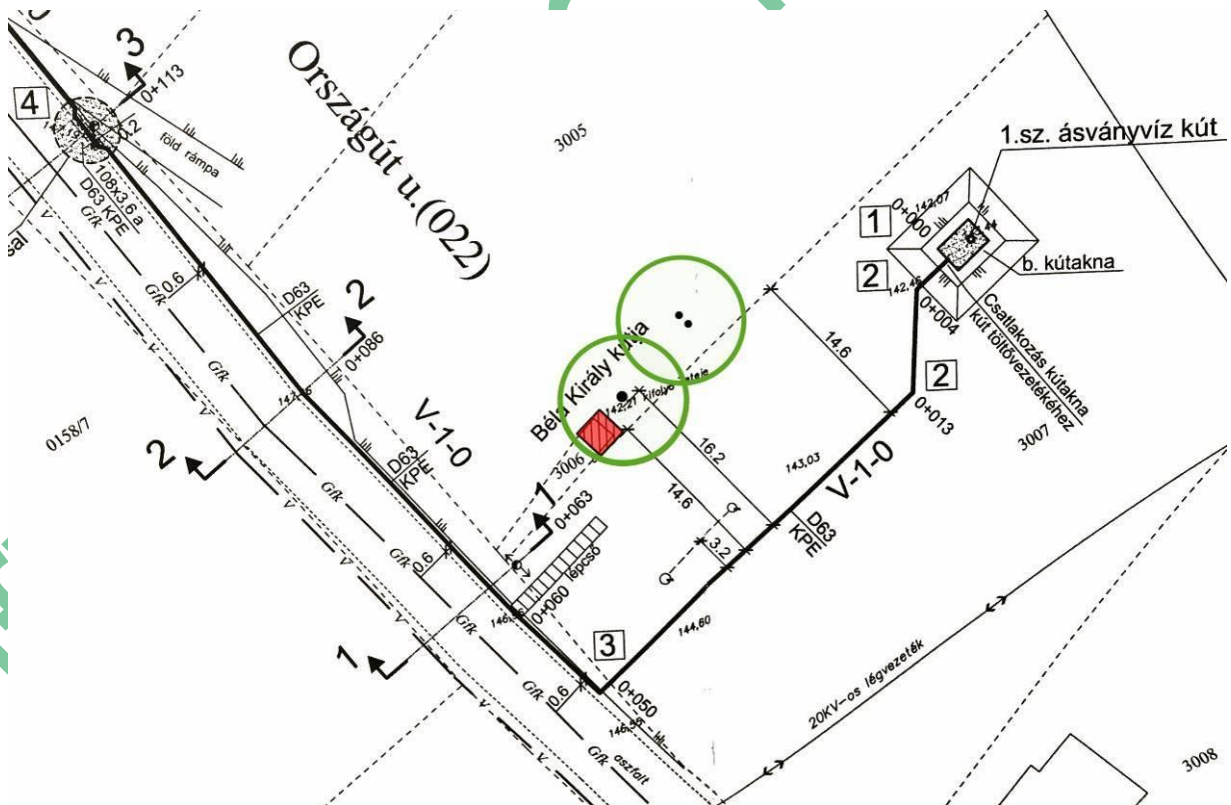


MELLÉKLET SORSZÁMA		MELLÉKLET MEGNEVEZÉSE
I.	MELLÉKLET	TERVLAPOK
II.	MELLÉKLET	TÖRTÉNETI TÉRKÉPEK
III.	MELLÉKLET	ARCHÍV ÉS MAI LÉGIFOTÓK
IV.	MELLÉKLET	ARCHÍV FOTÓDOKUMENTÁCIÓ
V.	MELLÉKLET	FELMÉRÉSI FOTÓDOKUMENTÁCIÓ
VI.	MELLÉKLET	VIZUÁLIS FAVIZSGÁLATI ADATLAPOK, JEGYZŐKÖNYVEK
VII.	MELLÉKLET	MŰSZERES FAVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

I. MELLÉKLET: TERVLAPOK

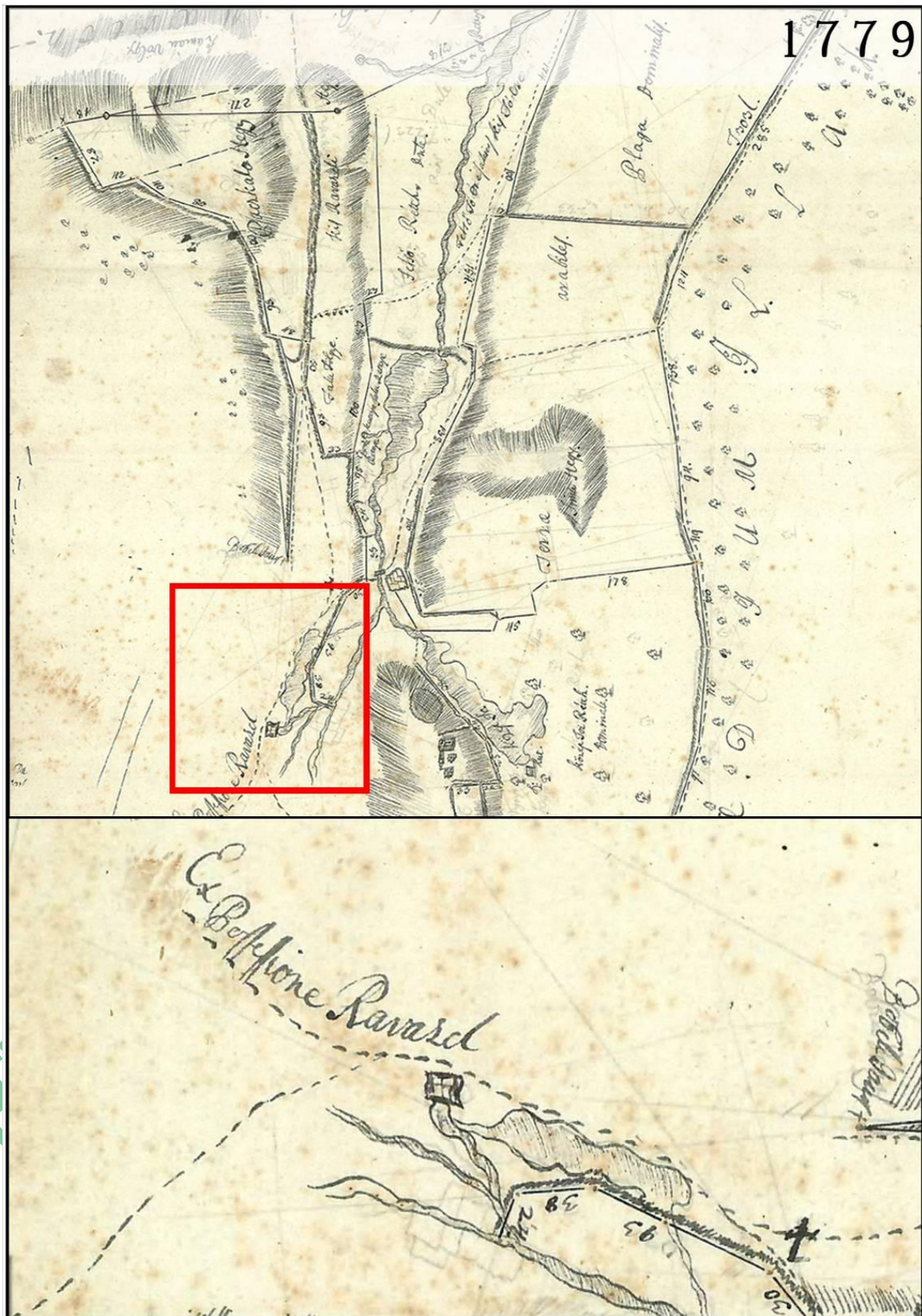


I. - 01. ábra: Ravasz település szabályozási tervlapjának kivágata a tématerületnél
(Talent-Plan Kft., 2019)



I. - 02. ábra: Ravasz 1. sz. ásványvízkút bekötési helyszínrajzi kivágata
(KÖZMŰCOOP Kkt. 2011 nyomán)

II. MELLÉKLET: TÖRTÉNETI TÉRKÉPEK

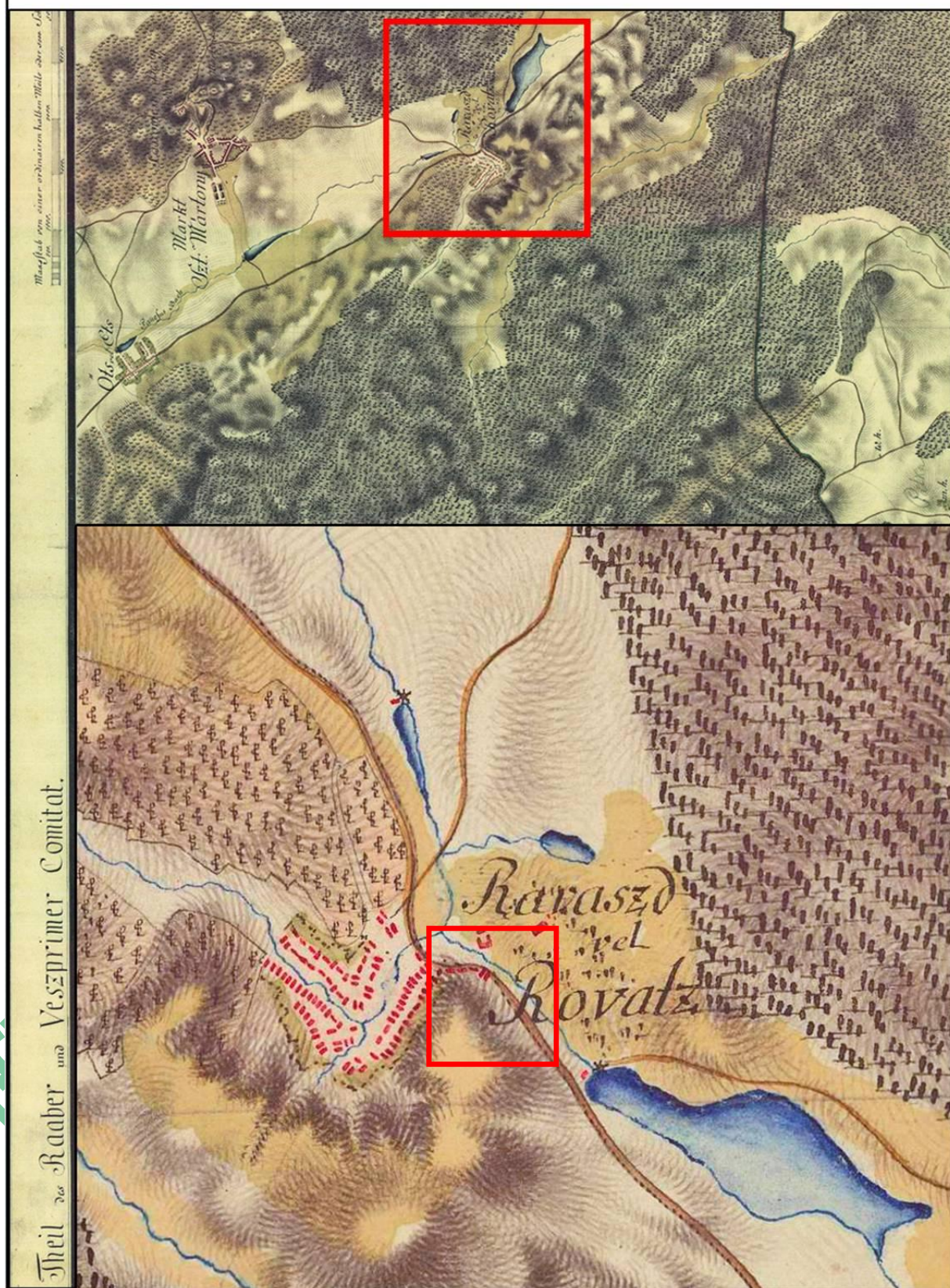


II. - 01. ábra: Ravard kéziratos vízrajzi térképe – 1779
(Egyházmegyei Levéltár, Győr, 2022)



II. - 02. ábra: Ravaszd környékének vízrajzi helyzete – 1779
(Pannonhalmi Főapátsági Levéltár, 2012)

1784



II. - 03. ábra: Első katonai felmérés – XIV. szelvény - 1784
(Hadtörténelmi Levéltár Budapest, 2022)

1798

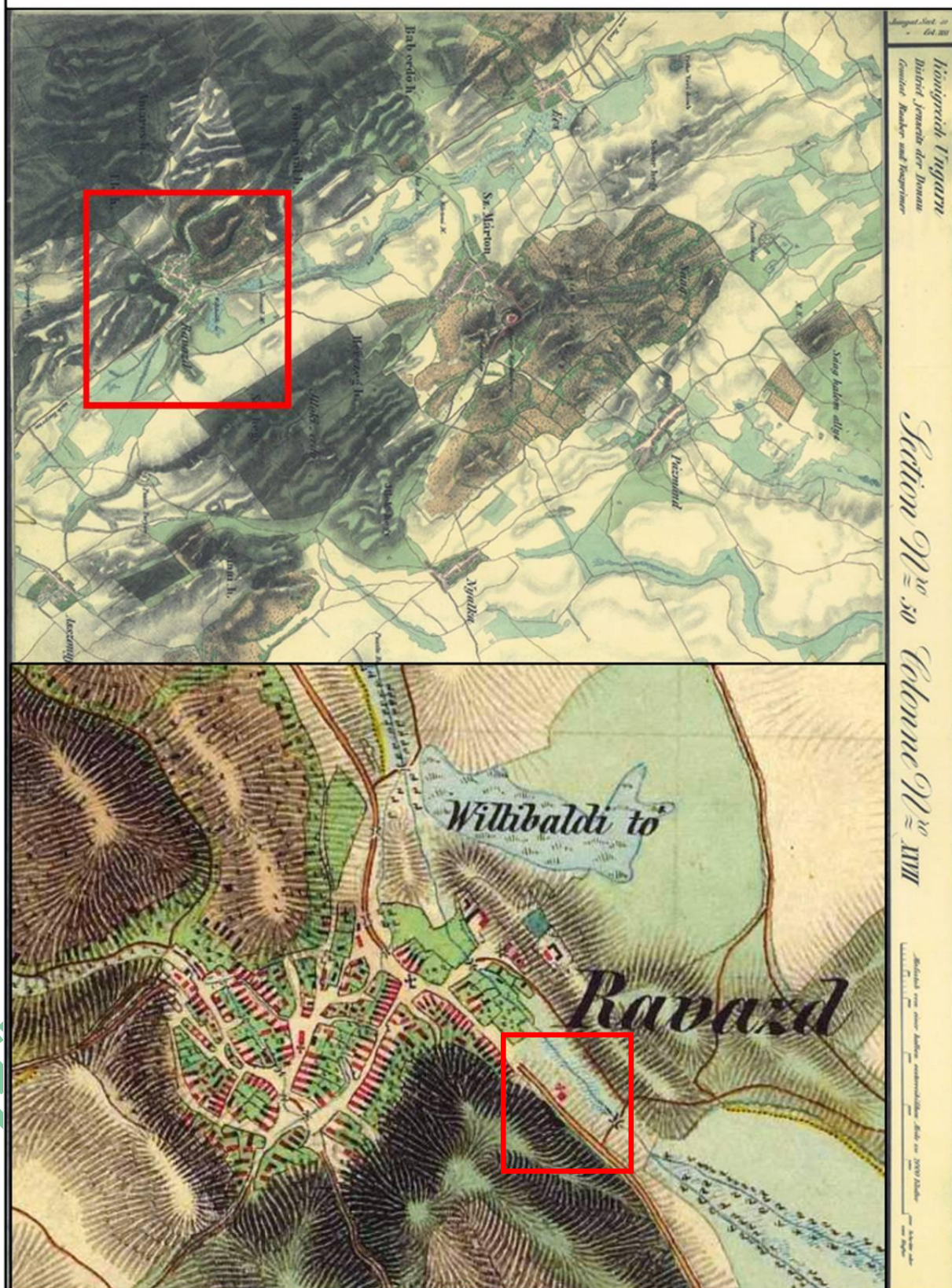


II. - 04. ábra: Ravaszd kéziratos vízrajzi térképe – 1798
(Egyházmegyei Levéltár, Győr, 2022)

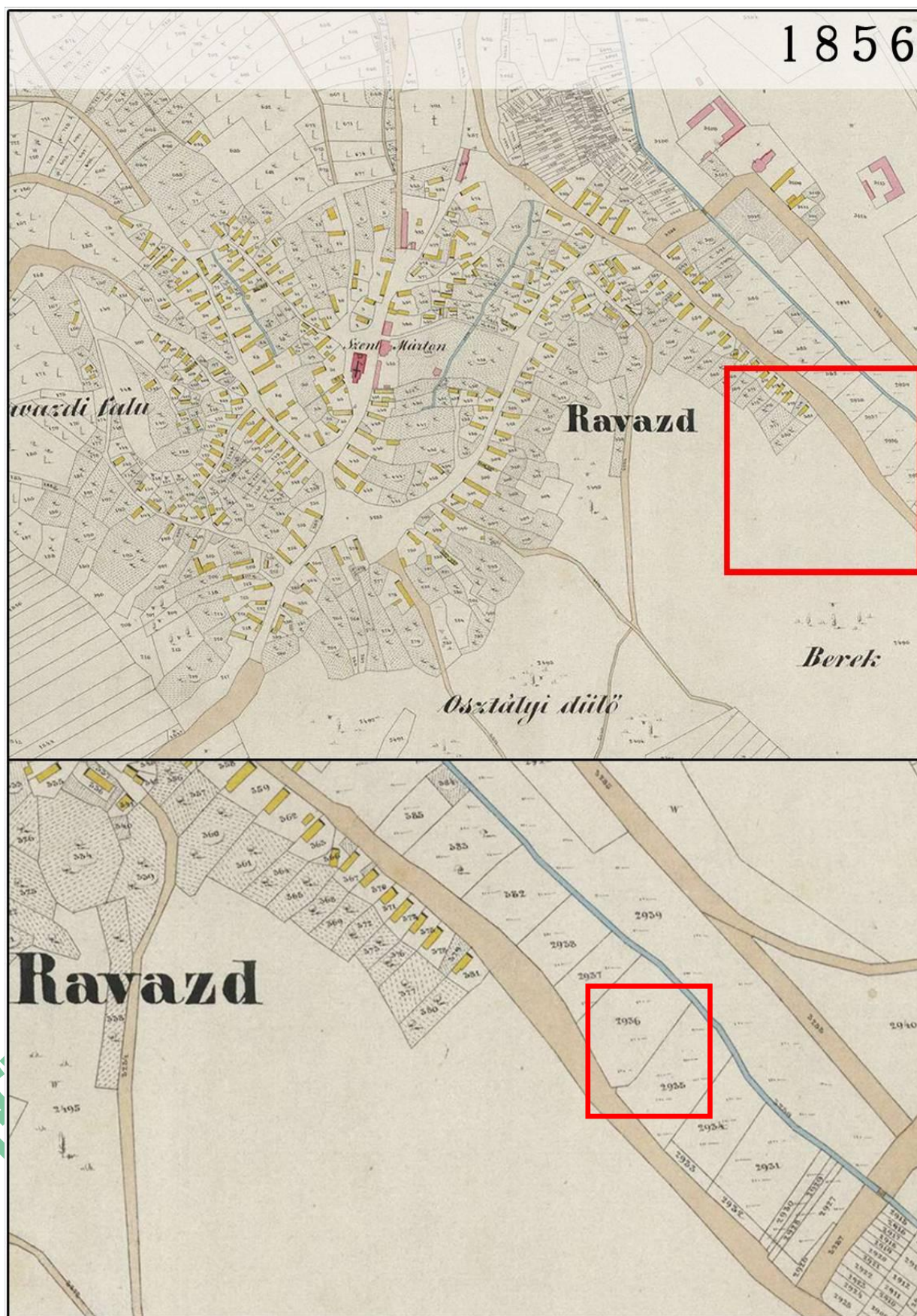


II. - 05. ábra: Ravasz kéziratos kataszteri térképe – 1844
(Néma, Győr Vármegye települései a 18-19. századi kéziratos térképeken, Győr, 2003)

1847



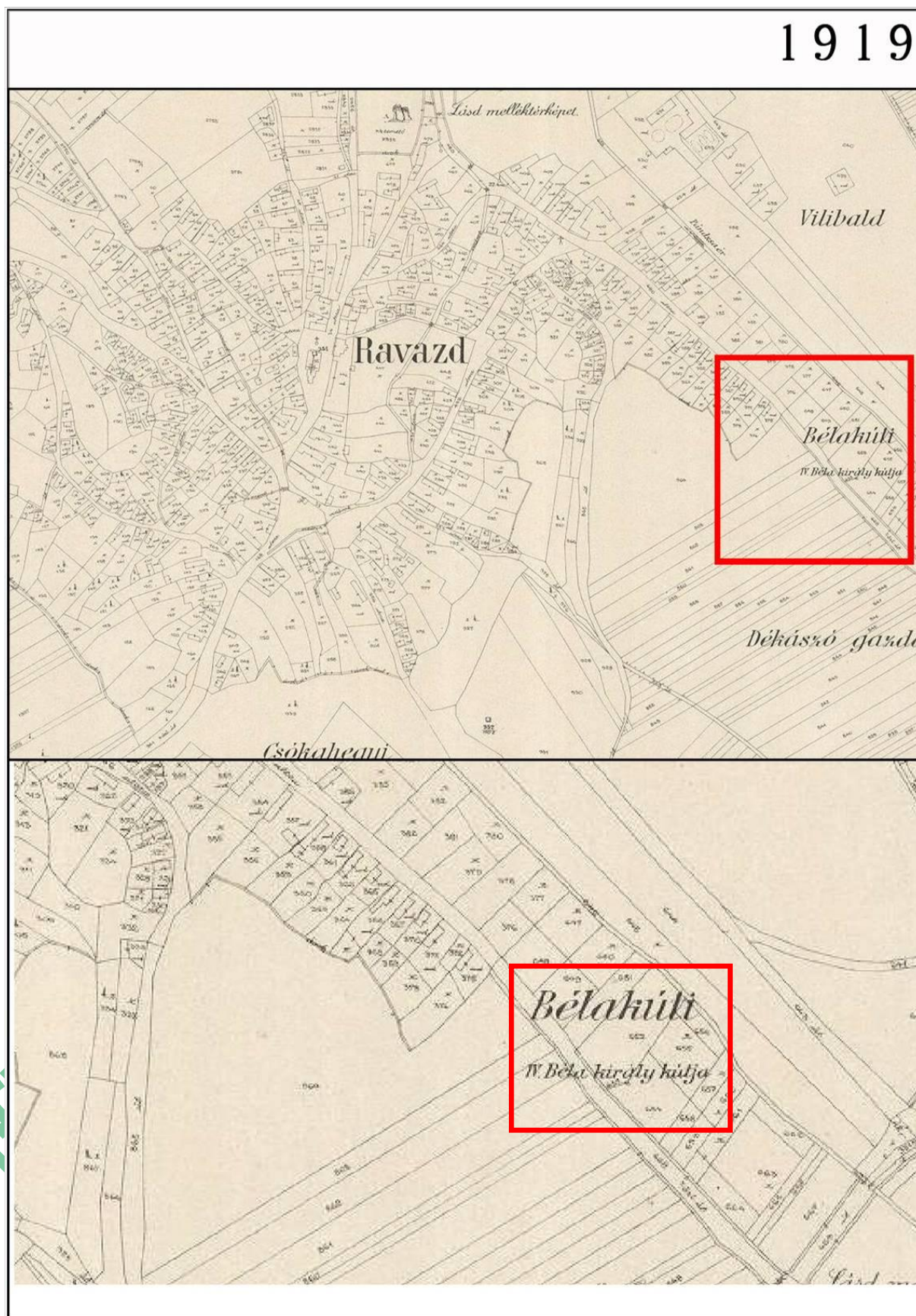
II. - 06. ábra: II. Katonai felmérés, XXVII. szelvény – 1847
(Hadtörténelmi Levéltár Budapest, 2022)



II. - 07. ábra: Ravazd kataszteri térképe – 1856
(Arcanum-Hungaricana, 2022)



II. - 08. ábra: Harmadik katonai felmérés, 4959/4. szelvény – 1880
(Arcanum – Hungaricana, 2022)



II. - 09. ábra: Ravazd kataszteri térképe – 1919
(Arcanum-Hungaricana, 2023)

III. MELLÉKLET: ARCHÍV ÉS MAI LÉGIFOTÓK



III. – 01. ábra: Az R01 és R02 enyves éger fák elhelyezkedése légifotó kivágatokon 1964-től 2022-ig (www.fentrol.hu, www.geoshop.hu 2022, FÖMI 2012, Google Earth 2022 nyomán)

IV. MELLÉKLET: ARCHÍV FOTÓDOKUMENTÁCIÓ



IV. – 01. ábra: Pannonhalmi Bencés szerzetesek 90 évvel ezelőtt a ravazdi IV. Béla király kútnál, az R01 égerfa tövében 1933. május 2-án (Pannonhalmi Főapátsági levéltár képtára, 244-es fotóalbum 031-es kép, 2023)



IV. – 02. ábra: Pannonhalmi Bencés szerzetesek 90 évvel ezelőtt a ravazdi IV. Béla király kútnál, az R01 égerfa tövében 1933. május 2-án, a háttérben egy mára már kivágott harmadik égerfa is látható (Pannonhalmi Főapátsági levéltár képtára, 244-es fotóalbum 032-es kép, 2023)

1935 FEBRUÁR

ERDÉSZETI LAPOK

LXXIV. ÉVF.	AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET KÖZLÖNYE	2. FÜZET
-------------	--	----------

KIADJA: AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET

Megindították 1862-ben WAGNER KÁROLY és DIVALD ADOLF

Felelős szerkesztő
BIRÓ ZOLTAN

Megjelenik minden hó 15-en.

Előfizetési díj 1935. évre 24 P, erdészeti altiszteknek 12 P.

Az Országos Erdészeti Egyesület tagjai a tagiárulékok fejében kapják.

Szerkesztőség és kiadóhivatal: Budapesten, Lipótváros, Alkotmány-utca 6. sz. II. emelet

A lap irányával nem ellenkező hirdetések mérsékelt díjért közölhetnek.

[Telefon: 237—22.]

Felsődunántúli természeti emlékek

írta: Földváry Miksa.

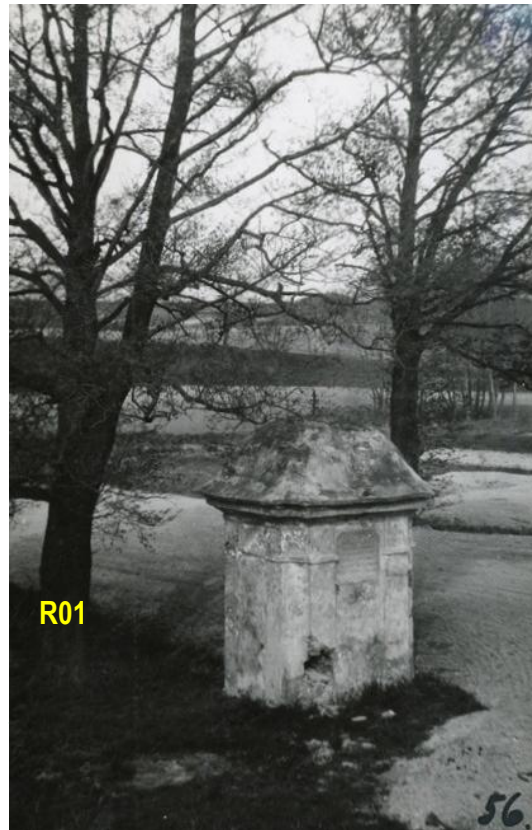
(Folytatás)

4. Béla király kútja.

A tatárok elől menekülő s illetve a romokban heverő országba visszatérő nagy királyról számos forrást neveztek el hazánkban. Ilyen a pannonhalmi főapátság birtokában levő és *Ravasz* község határában a győr—veszprémi műút melletti forrás is, mely felett kápolnaszerű, négyszögletes építményt emeltek valaha. A víz igen jóízű, hideg. Az építmény 4 m magas, **mellette két mézgás égerfa áll.** Az épület egyik oldalán Szűz Mária képe, a másik oldalán vörös márványból faragott táblára a következő felirat van bevésve:

Itt pihent meg IV. Béla király 1241. Fons hic pannosus Belae quondam quarto Hungariae regi degustatus et probatus. Sed vetustate prope corruptus benevola sacri montis Pannoniae providentia puriore scaturit aqua.

IV. – 03. ábra: Egy 1935-ben (88 éve) megjelent leírás, melyben már említik a vizsgált égerfákat (Földváry, Erdészeti Lapok LXXIV. évf., 2. sz. 176.o., 1935. február, <https://erdeszetilapok.oszk.hu> 2023)



IV. – 04. ábra: Az elhanyagolt barokk kútház (IV. Béla király kút) Ravazdon **1945 és 1949 között**, a kút bal oldalán az R01 égerfa, jobb oldalán pedig a már kivágott másik égerfa (Pannonhalmi Főapátsági levéltár képtára, 5a fotóalbum 048-es kép, 2023)



IV. – 05. ábra: A IV. Béla király kút környezetének rendbetétele **1981-ben**, az R01 égerfával (Horváth Miklós Ravazd, 2023)



IV. – 06. ábra: A IV. Béla király kút környezetének rendbetétele **1981-ben**, az R02 égerfával (Horváth Miklós Ravazd, 2023)



IV. – 07. ábra: Ravazd látképe a Luka horogból **1949 körül** (Arcanum-Hungaricana, 2022)



IV. – 08. ábra: IV. Béla király kútja felújítás után **1989-ben** (Göcsei, 1989)



IV. – 09. ábra: Ravazd Vis Vitalis Ásványvíz kút fúrása **2011-ben**, balra az R01 és R02 enyves éger (Ravazd Klub, 2011)



IV. – 10. ábra: Ravazd Vis Vitalis Ásványvíz kút fúrása **2011-ben**, balra az R01-es enyves éger, kinagyításban az R01 éger 2008-ban megsérült törzsén kialakult nedvfolyás (Ravazd Klub, 2011)



IV. – 11. ábra: Ravazd Vis Vitalis Ásványvíz kút fúrása, balra a barokk kútház és az R01, R02 enyves éger (Ravazd Klub, 2011)

V. MELLÉKLET: FELMÉRÉSI ÉS VIZSGÁLATI FOTÓDOKUMENTÁCIÓ

AZ R01. SORSZÁMÚ ENYVES ÉGER (*ALNUS GLUTINOSA*) FELMÉRÉSI FOTÓI



V. – 01.-02. ábra: Az R01. sorszámú égerfa (*Alnus glutinosa*) elhelyezkedése a barokk forrásépítmény mellett (2022. március 27., április 19.)



V. – 03.-04. ábra: Az R01. sorszámú égerfa (*Alnus glutinosa*) koronaalapja és spirális lépcsős ágelágazásai (2022. március 27., április 19.)



V. – 05.-06. ábra: Az R01. sorszámú égerfa (*Alnus glutinosa*) gyökérnyaki része és 2008-as törzs sérülése (2022. március 27., április 19.)



V. – 07.-08. ábra: Az R01. sorszámú égerfa (*Alnus glutinosa*) 2008-ban megsérült törzse röpnnyílásokkal és a koronaalap alatti odú (2022. március 27., április 19.)

R02. SORSZÁMÚ ENYVES ÉGER (*ALNUS GLUTINOSA*) FELMÉRÉSI FOTÓI



V. – 09.-10. ábra: Az R02. sorszámú, kettős törzsű égerfa (*Alnus glutinosa*) délkeletről és délnyugat felől (2022. március 27.)

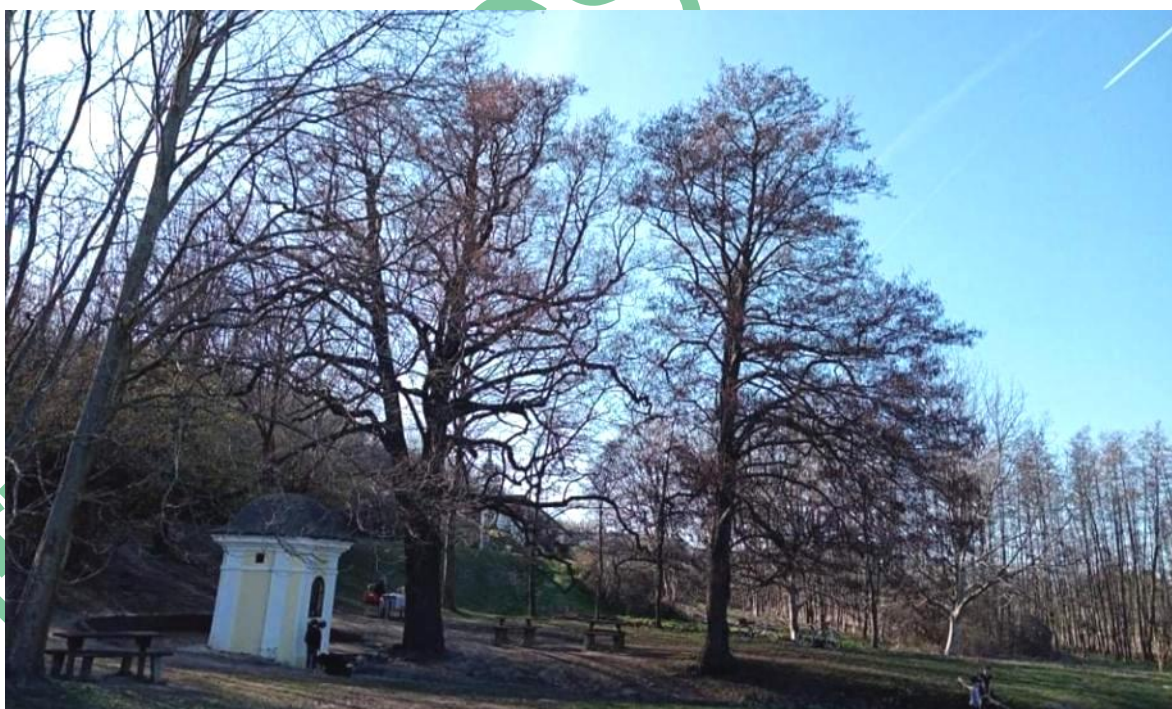


V. – 11.-12. ábra: Az R02. sorszámú égerfa (*Alnus glutinosa*) gyökérszaki része és borostyán szár maradványok (2022. április 19.)

R01. – R02. ENYVES ÉGER (*Alnus glutinosa*) FAEGYEDÉK EGYÜTTES ELHELYEZKEDÉSE



V. – 13.-14. ábra: Az R01. és R02. sorszámú, égerfa (*Alnus glutinosa*) együttes elhelyezkedése délkelet és északkelet felől (2022. március 27., április 19.)



V. – 15. ábra: Az R01. és R02. sorszámú, égerfa (*Alnus glutinosa*) együttes elhelyezkedése délkelet felől (2022. március 27.)



V. – 16. ábra: Az 1-es és 2-es PIEZO érzékelők felrögzítve az R01 enyves égerfa törzsén, a kéreg és hánccsérülés közelében a műszeres favizsgálat elején (2022. október 25.)



V. – 17. ábra: A 3-as PIEZO érzékelő megütése hangsebesség méréshez az R01 enyves égerfa törzsén (Puskás, 2022. október 25.)



V. – 18. ábra: A 4-es PIEZO érzékelő megütése hangsebesség méréshez az R01 enyves égerfa törzsén (Puskás, 2022. október 25.)

VI. MELLÉKLET: VIZSGÁLATI ADATLAPOK, JEGYZŐKÖNYVEK

VI. – 01. táblázat: Fafelvételi adatlap (Puskás, Ócsvári nyomán – Ravazd, 2022)

I. FAFELVÉTELI ADATLAP			
FA SORSZÁMA:		R01.	R02.
ALAPADATOK	Dátum	2022.04.19	2022.04.19
	Helyszín	Ravazd, Országút	Ravazd, Országút
	Helyrajzi szám	3005	3005
	Térképi (kataszteri) sorszám	R01	R02
	Tudományos név	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Alnus glutinosa</i>
	Magyar név	enyves éger	enyves éger
	Fa teljes alakos fotója		
	Fejlődési időszak	lombtalan állapot (virágzási időszak)	lombtalan állapot (virágzási időszak)
	Törzsátmérő (100 cm-en)	92 cm	52 cm, 55 cm
	Fa magassága	17 m	19 m
	Korona átmérője	18 m	15 m
	Törzs magassága	3,7 m	3,8 m
	Korona alsó magassága	3,7 m	3,8 m

VI. – 02. táblázat: Környezetvizsgálati adatlap (Puskás, Ócsvári nyomán – Ravazd, 2022)

II. KÖRNYEZETVIZSGÁLATI ADATLAP			
FA SORSZÁMA:		R01.	R02.
A FA KÖRNYEZETÉNEK RÉSZLETES ADATAI	Fa elhelyezkedése	Zöldfelületben, burkolt árok partján szoliterként völgyben	Zöldfelületben, burkolt árok partján szoliterként völgyben
	Környezeti elhelyezkedés	Közpark, exlege védett forrás területe mellett	Közpark, exlege védett forrás területe mellett
	Élőhely minősége	Jó	Jó
	Veszélyeztetés	1 db műemléki objektumot, testi épséget veszélyeztethet egy kinyúló ágra felrögzített hinta	Nem veszélyeztet
	Védettség	Műemléki környezet	Műemléki környezet
	Közmű	Burkolt árok	Burkolt árok
	Légvezeték	Nincs	Nincs
	Épület	Forrásépítmény 2 m-re	Forrásépítmény 10,5 m-re
	Egyéb	Túlhasznált terület	Túlhasznált terület

VI. – 03. táblázat: Gyökérzetvizsgálati adatlap (Puskás, Ócsvári nyomán – Ravazd, 2022)

III. FAVIZSGÁLATI ADATLAP			
1. GYÖKÉRZET			
FA SORSZÁMA:		R01.	R02.
1.1. GYÖKÉR RÉSZLETES ADATAI	Talajrepedést okozott	Nem	Nem
	Felszínre került gyökérzet	Rézsűben és árok mederben igen	Egy helyen, pici, vékony gyökerek talajfelszínen
	Felszínre hozott gyökérzet	Igen	Nincs
	Talajfelszint megemelte	Enyhén igen	Nem
	Feltöltött gyökérzet	Nem	Nincs
	Feltöltődött gyökérzet	Nem	Nincs
	Gyökérsérülés	Enyhe	Nincs
	Sekély gyökérzet	Nincs	Nincs
	Gyökértorlódás	Igen	Igen
	Építménybe nőtt gyökér	Igen (burkol mederbe)	Igen (burkolt mederbe)
	Fojtógyökér	Nincs	Nincs
	Elhalt gyökér	Nincs	Nincs
	Gyökérsarjak	Nincs	Nincs
	Kimozdult a helyéről	Nem	Nem
	Gomba termőtestek	Nincs	Nincs
	Egyéb	Burkolt árok lapjait, kockakő szegélyt feszíti	Burkolt árok lapjait feszíti
1.2. GYÖKÉRNYAK RÉSZLETES ADATAI	Palack törzs	Nincs	Nincs
	Léces vastagodás	Nincs	Nincs
	Kéreg sérülés	Igen	Nincs
	Fatest sérülés	Igen	Nincs
	Korhadás	Nincs	Nincs
	Odvasodás	Nincs	Nincs
	Belenőtt tárgy	Nincs	Nincs
	Tősarj	1-2 pici hajtás	2-4 pici hajtás
	Tapló termőtest	Nincs	Nincs
	Egyéb	-	Gyökérnyakból két törzs ered
1. GYÖKÉRZET ÁLLAPOTÁNAK OSZTÁLYZATA (1-5-ig Radó-szerint):		4	4

VI. – 04. táblázat: Törzsvizsgálati adatlap (Puskás, Ócsvári nyomán – Ravasz, 2022)

III. FAVIZSGÁLATI ADATLAP			
2. TÖRZS			
FA SORSZÁMA:		R01.	R02.
2.1. TÖRZS RÉSZLETES ADATAI	Több törzs	Nem	2 törzs
	Ferde	Enyhén	Igen
	Felegyenesedett	Igen	Igen
	Csavarodott	Nem	Nem
	Dudor	Nincs	Záródott sebdudor
	Sejtburjánzás	Nincs	Nincs
	Horpadás	Enyhe, sérülésből keletkezett	Nincs
	Mézga folyás	Nincs	Nincs
	Gyanta folyás	Nincs	Nincs
	Nedv folyás	Nincs	Nincs
	Baktériumos nedvfoly	Nincs	Nincs
	Héjaszás	Nincs	Nincs
	Kéreg, hancs sérülés	Igen	Nincs
	Kéreggyűrődés	Nincs	Nincs
	Záródott seb	Több helyen igen	Több helyen igen
	Fatest sérülés	Igen	Nincs
	Kéreg repedés	Nincs	Nincs
	Fagyrepedés	Nincs	Nincs
	Hasadás	Nincs	Nincs
	Léces vastagodás	Nincs	Nincs
	Lehasított ág	Igen	Nincs
	Korhadás	Nincs	Nincs
	Odvasodás	Igen	Nincs
	Ágcsonk	Igen	Nincs
	Törzssarj	Nincs	Kicsi hajtások
	Benőtt idegen tárgy	Nincs	Nincs
	Tapló termőtest	Nincs	Nincs
	Kúszónövény	Nincs	Borostyán
	Röpnylás	Van (Cincér)	Nincs
	Lakott odú	Nincs	Nincs
	Egyéb	-	Hulladékgyűjtő
2.2. KORONAALAP RÉSZLETES ADATAI	Oltott	Nem	Nem
	Villás	Igen, „U”-alakban	Gyökérnyakból
	Terhelt	Kicsit terhelt	Nem
	Hasadt	Nem	Nem
	Sérült	Nem	Nem
	Korhadt	Nem	Nem
	Odvas	Nem	Nem
	Vízcsák	Igen	Nincs
	Egyéb	-	-
2. TÖRZS ÁLLAPOTÁNAK OSZTÁLYZATA (1-5-ig Radó-szerint):		3	4

VI. – 05. táblázat: Koronavizsgálati adatlap (Puskás, Ócsvári nyomán – Ravazd, 2022)

III. FAVIZSGÁLATI ADATLAP			
3. KORONA			
FA SORSZÁMA:		R01.	R02.
3.1. KORONA RÉSZLETES ADATAI	Elvesztett sudarú	Nem	Nem
	Külpontos	Enyhén	Kicsit igen
	Felegyenesedett	Igen	Egy része igen
	Féloldalas	Nem	Igen
	Torz	Nem	Nem
	Lefejezett	Nem	Nem
	Korábban lefejezett	Nem	Nem
	Visszavágott	Nem	Nem
	Csúcsszáradás	Nem	Nem
	Száraz ág	Van	Van
	Rossz állású ág	Van	Nincs
	Gerendaszerű ág	Nincs	Nincs
	Lehasadt ág	Van	Van
	Sérült ág	Van	Van
	Repedt ág	Nincs	Van
	Dörzsölt ág	Van, 1 helyen	Nincs
	Odvas ág	Van, több helyen	Nincs
	Ágcsonk	Van, több helyen	Van, több helyen
	Fagyöngy	Nincs	Nincs
	Kúszónövény	Nincs	Borostyán
	Tapló termőtest	Nincs	Nincs
	Egyéb	Hosszan kinyúló ágra kötélhinta rögzítve	Borostyán elvágva, amely visszaszáradt
3. KORONA ÁLLAPOTÁNAK OSZTÁLYZATA (1-5-ig Radó-szerint):		5	4

VII. MELLÉKLET: MŰSZERES FAVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

ARBORSONIC 3D MÉRÉSI JELENTÉS

VII. – 01. táblázat: Az R01 enyves égerfa ArborSonic 3D műszeres favizsgálatának általános adatai
(ArborSonic 3D program nyomán – Budapest, 2023. május 2.)

FAFAJ:		Mézgás éger (<i>Alnus glutinosa</i>)
Fa helye:	GPS koordináták:	Ravazd, IV. Béla király kút – hrsz.: 3005 sz.: 47.510884, h.: 17.759779
Mérés ideje:	Fa azonosítója:	2022. október 25. 11:39 R01
Projekt megnevezése:	Törzs átmérő 130 cm-nél:	Égerek élete a szent forrás tövében (szakdolgozat) 92 cm
ÁLLAPOT FELMÉRÉS		
Gyökér állapota:	Gyökérnyak állapota:	Burkolatot megemelte Sérült
Törzs állapota:	Koronalap állapota:	Sérült, Odvas Ép
Korona állapota:	Egyéb állapot:	Száraz ágak, Odvas vázág, Villás elágazású Talajtömörödés
KEZELÉSI JAVASLAT (műszeres vizsgálat R01_1 rétegén mért eredményekre vonatkozóan)		
Gyökér kezelése:	Gyökérnyak kezelése:	Sérülés kezelése Sérülés kezelése
Törzs kezelése:	Koronalap kezelése:	Sérülés kezelése, odú kezelése Nem szükséges
Korona kezelése:	Egyéb kezelés:	Szárazgallyazás, Koronakönnyítés Fizikai favédelem (antropogén hatások ellen), törzs védelme érdekében, talajtömörödés ellen

VII. – 02. táblázat: Az R01 enyves égerfa ArborSonic 3D műszeres favizsgálatának kiértékelése
(ArborSonic 3D program nyomán – Budapest, 2023. május 2.)

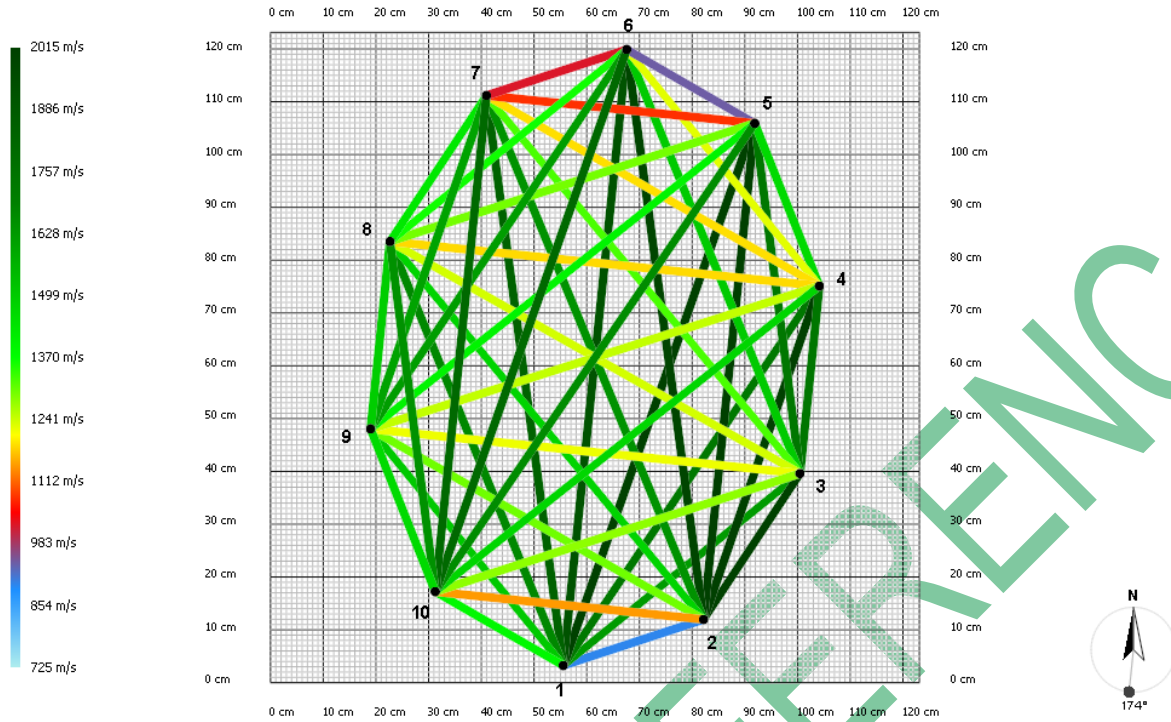
KIÉRTÉKELÉS	
Szél	
Szél modell:	EN1991
Térség:	Mezőgazdaság
Alap szélesség:	33,3 m/s
Száraz levegő hőmérséklet:	17 °C
Lombkorona	
Korona modell:	Rajzolt
Terület:	133,34 m ²
Csúcsmagasság:	16,81 m
Középmagasság:	9,76 m
Alsó magasság:	3,42 m
Törzs	
Dőlés szöge:	86 °
Dőlés iránya:	170 °
Fa	
Szélterhelés:	58665 N
Középmagasság:	9,46 m
Ellenállási tényező:	0,25
Szilárdság:	20 MPa

VII. – 03. táblázat: Az R01 enyves égerfa ArborSonic 3D műszeres favizsgálatának R01_1 rétegén mért eredmények összesítője (ArborSonic 3D program nyomán – Budapest, 2023. május 2.)

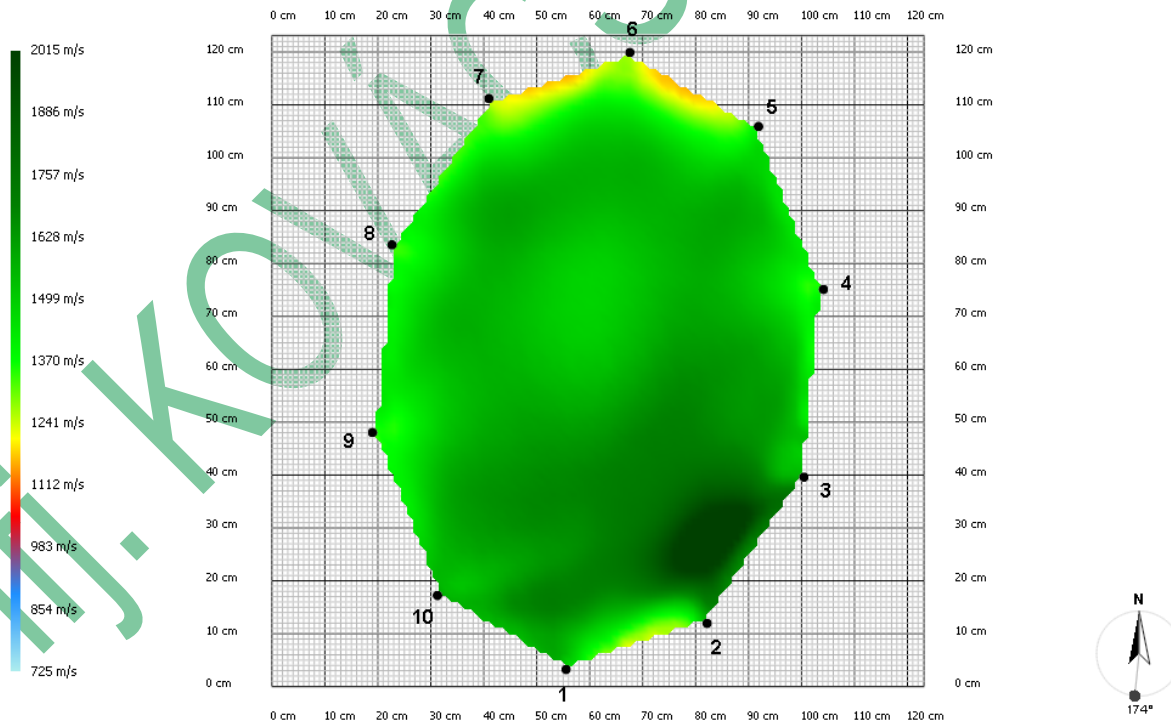
Rétegnév	Mérési magasság	Korhadt terület	Biztonsági faktor	Kockázati értékelés
R01_1	80 cm	1 %	428 %	ALACSONY KOCKÁZAT!

VII. – 04. táblázat: Az R01 enyves égerfa ArborSonic 3D műszeres favizsgálatának R01_1 rétegén mért részletes eredmények (ArborSonic 3D program nyomán – Budapest, 2023. május 2.)

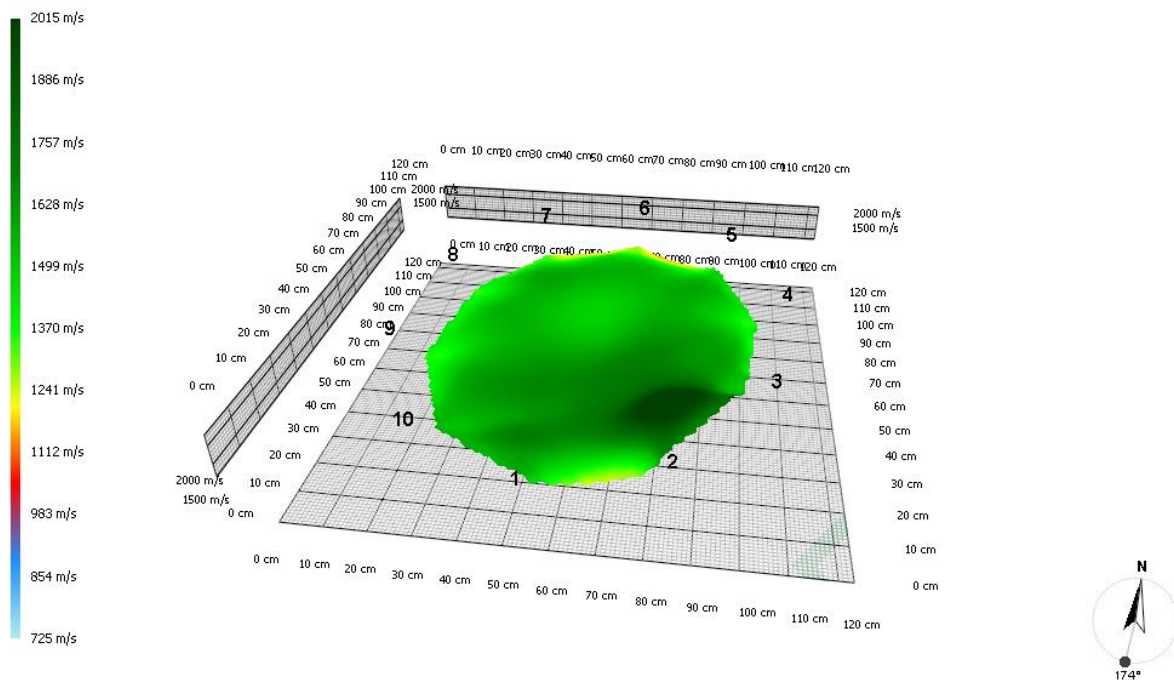
R01_1 RÉTEG									
Térbeli adatok									
Mérési magasság:					80 cm				
Pozíció séma:					Ellipszis				
Érzékelők száma:					10 db				
Piezo érzékelő pozíciók									
Ellipszis nagy átmérő:					118 cm				
Ellipszis kis átmérő:					88 cm				
Kerület:					340 cm				
Piezo érzékelők beverési mélysége:					3 cm				
Fa kéregvastagsága:					2 cm				
Idő adatok (µs)									
	413±1	368±3	566±1	585±1	648±1	631±1	586±1	474±1	281±1
412±2		232±2	362±2	467±2	590±3	686±4	678±3	633±3	558±3
520±7	233±3		279±2	465±5	652±6	755±10	761±10	723±9	658±7
564±4	361±3	275±2		306±2	575±8	704±5	748±6	736±7	681±4
582±4	465±3	461±5	306±2		396±4	589±5	649±5	702±6	683±5
643±2	587±2	640±1	578±1	393±2		363±1	522±1	595±1	642±1
633±2	689±3	750±3	703±3	589±3	371±3		314±2	498±3	584±3
583±3	675±6	754±4	746±5	647±4	524±3	312±3		316±2	485±3
478±0	660±3	732±6	767±5	726±3	610±5	499±1	318±1		307±1
278±1	555±1	654±1	677±1	680±2	645±1	578±1	486±1	306±0	
Sebesség adatok (m/s)									
	898	1624	1735	2009	1920	1845	1673	1507	1388
898		2011	2278	2288	1990	1647	1480	1300	1145
1624	2011		1744	1738	1503	1324	1237	1219	1281
1735	2278	1744		1465	1227	1189	1185	1248	1474
2009	2288	1738	1465		944	1078	1297	1398	1663
1920	1990	1503	1227	944		1022	1361	1620	1810
1845	1647	1324	1189	1078	1022		1430	1603	1807
1673	1480	1237	1185	1297	1361	1430		1497	1649
1507	1300	1219	1248	1398	1620	1603	1497		1463
1388	1145	1281	1474	1663	1810	1807	1649	1463	



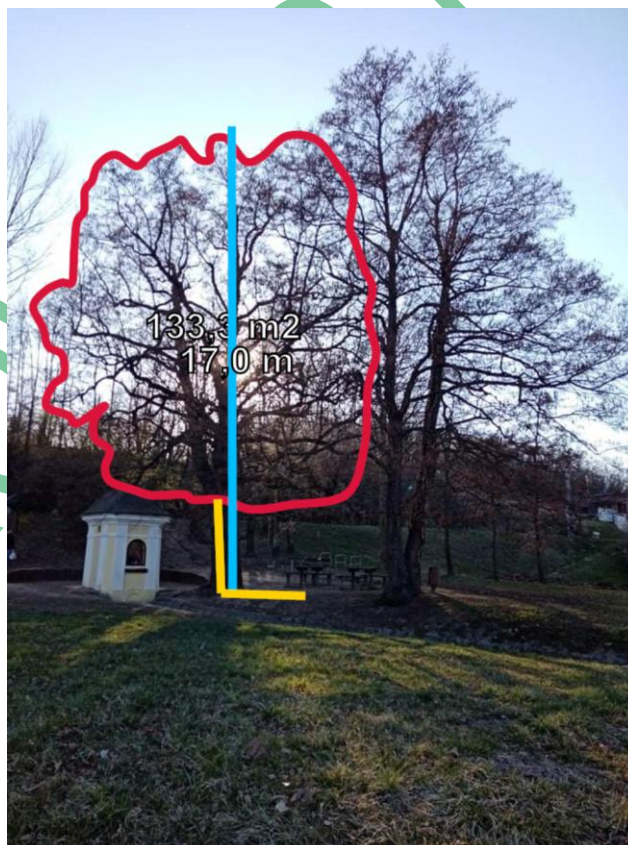
VII. – 01. ábra: Az R01 enyves égerfa ArborSonic 3D programból nyert hang átlagsebességek Gráf vonalábrája az R01_1 mérési rétegen



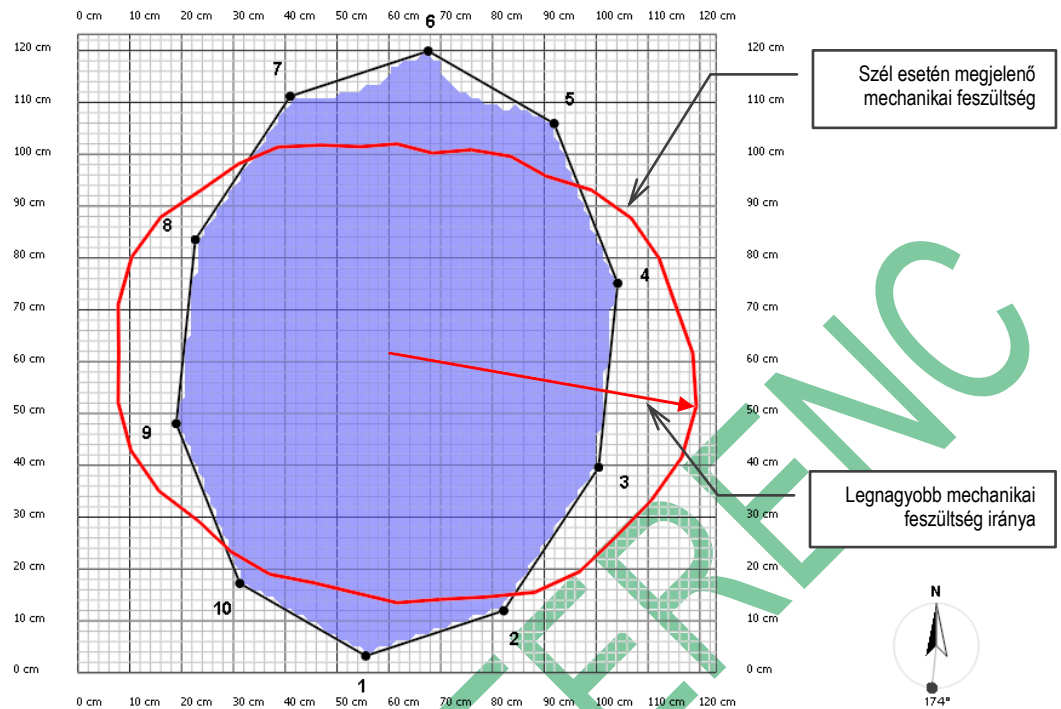
VII. – 02. ábra: Az R01 enyves égerfa ArborSonic 3D programból számított 2 dimenziós tomogram képe az R01_1 mérési rétegen



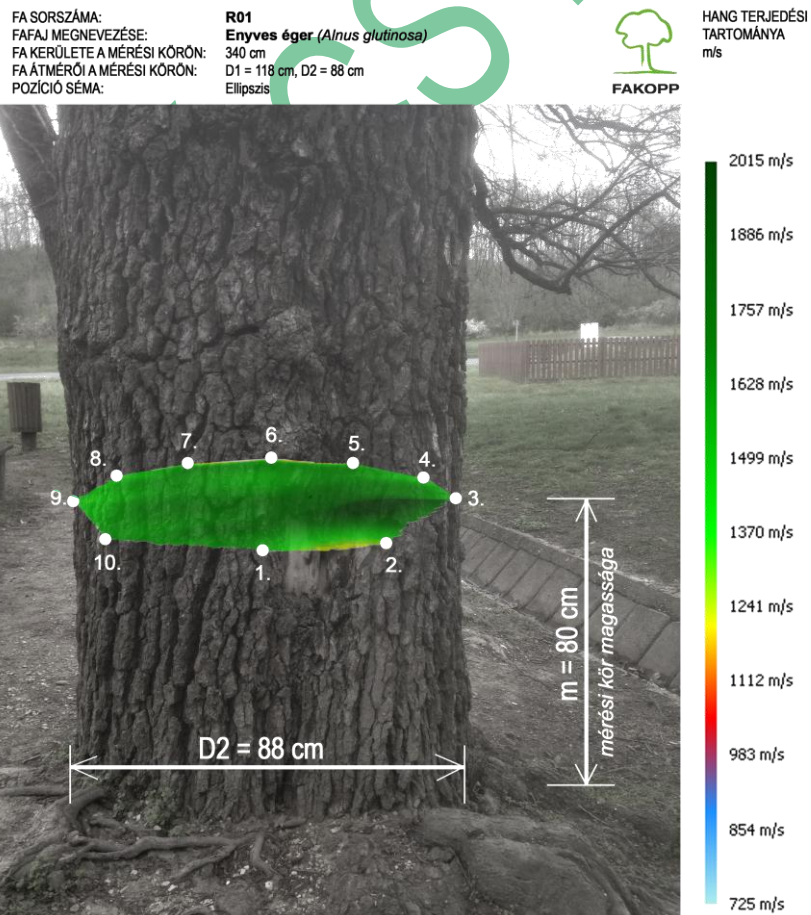
VII. – 03. ábra: Az R01 enyves égerfa ArborSonic 3D programból nyert 2 dimenziós tomogram térbeli képe az R01_1 mérési rétegen



VII. – 04. ábra: Az R01 enyves égerfa ArborSonic 3D programból nyert korona rajzolata fotóra fedvényezve az R01_1 mérési rétegre vonatkozóan



VII. – 05. ábra: Az R01 enyves égerfa ArborSonic 3D programból nyert rétegtérképe a szél esetén megjelenő feszültséggel az R01_1 mérési rétegre vonatkozóan



VII. – 06. ábra: Az R01 enyves éger 2 Dimenziós hangtomogram térbeli képe fotón (2023. 05. 02.)

NYILATKOZAT A SZAKDOLGOZAT EREDETISÉGÉRŐL ÉS NYILVÁNOS VAGY KORLÁTOZOTT HOZZÁFÉRÉSÉRŐL

A szerző neve: **Kovács Ferenc**
A dolgozat címe: **Égerek élete a szent forrás tövében.** (A ravazdi IV. Béla király kútja melletti idős enyves égerfák teljes körű favizsgálata és védelmi javaslata)
A megjelenés éve: **2023**
A tanszék neve: **Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék**

Kijelentem, benyújtott szakdolgozatom egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi termékem. Tudomásul veszem, hogy a Budai Campus Tanulmányi Osztályon határidőben történő bemutatás nem jelenti dolgozatom szakmai és tartalmi elfogadását.

Kérem, válasszon az alábbi lehetőségek közül:

- ☒ Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a MATE Entz Ferenc Könyvtár és Levéltár szakdolgozat archívumába. A teljes szöveg kizárólag a Budai Campus számítógépeiről tekinthető meg.

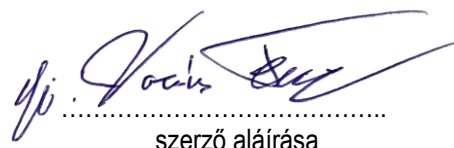
A vízjellel ellátott pdf dokumentum szerkesztését nem, megtekintését engedélyezem. Tudomásul veszem, hogy a vízjel nélkül leadott dokumentum szerzői jogai sérülhetnek.

- ☐ **Dolgozatom titkosított. A titkosítás lejáratának dátuma: évhónap.**

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a MATE Entz Ferenc Könyvtár és Levéltár szakdolgozat archívumába. A vízjellel ellátott pdf dokumentum szerkesztését nem, **megtekintését a titkosítás határidejének lejártaát követően engedélyezem.** A teljes szöveg kizárólag a Budai Campus számítógépeiről tekinthető meg.

Tudomásul veszem, hogy a vízjel nélkül leadott dokumentum szerzői jogai sérülhetnek

Budapest, 2023. május 09.


.....
szerző aláírása

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Kovács Ferenc (hallgató Neptun azonosítója: **SFJTLJ**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Budapest, 2023. május 02.

Ördögfalvi

Belső konzulens