

SZAKDOLGOZAT

KOVÁCS RÉKA VIRGINIA

Kovács Réka Virginia

2023.

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

A kecskeméti Gyenes téri fák vizsgálata az egykori Déllő-tó helyén

Kovács Réka Virginia

Favizsgáló és faápoló szakirányú továbbképzési szak

Készült a Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszéken

Tanszéki konzulens: Sütöriné dr. Diószegi Magdolna

Konzulens: Petre Anna Gabriella, Ócsvári Gábor

Bírálok: _____

Kecskemét, 2023.május 02.

tanszékvezető/szakirányfelelős

konzulens

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
2.1. A DÉLLŐ-TÓ TÖRTÉNETE, KECSKEMÉT ELSŐ KÖZPARKJÁNAK KIALAKULÁSA	6
2.2. KECSKEMÉT ÉGHAJLATA	9
2.3. A FÁSSZÁRÚ NÖVÉNYEK HELYZETE VÁROSI, TELEPÜLÉSI KÖRNYEZETBEN	10
2.4. A GYÖKÉRZET SZEREPE A FÁK ÉLETÉBEN, KAPCSOLÓDÁSA A TALAJHOZ	10
2.5. A GYÖKÉRZET ÁLLAPOTÁNAK VIZSGÁLATA	11
2.6. A GYÖKÉR STABILITÁSÁNAK DINAMIKUS MÉRÉSE	13
2.7. AZ ARBORSONIC 3D AKUSZTIKUS TOMOGRÁF, RÖVIDEN FAKOPP 3D MŰSZER	14
2.8. A FÁK ÁLLAPOTÉRTÉKELÉSE	15
2.8.1. A gyökérzet állapotának értékelése	15
2.8.2. A törzs állapotának értékelése	15
2.8.3. A korona állapotának értékelése	16
2.8.4. A fa ápoltságának értékelése	16
2.8.5. A fa életképességének és egészségi állapotának értékelése	17
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	18
3.1. A GYENES MIHÁLY TÉR BEMUTATÁSA	18
3.1.1. A tér elhelyezkedése, adottságai	18
3.2. A FA- ÉS GYÖKÉRVIZSGÁLAT MÓDSZEREI A VIZSGÁLT FÁKON	22
3.3. A VIZSGÁLT FAFAJ BEMUTATÁSA: <i>STYPHONOLBIUM JAPONICUM</i> (SYN.: <i>SOPHORA JAPONICA</i>)	23
3.3.1. A Kontroll fa elhelyezkedésének bemutatása	24
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	26
4.1. A VIZUÁLIS VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI	26
4.1.1. A GyT01 azonosítójú fa vizsgálata	26
4.1.2. A GyT02 azonosítójú fa vizsgálata	29
4.1.3. A GyT03 azonosítójú fa vizsgálata	33
4.1.4. A GyT04 azonosítójú fa vizsgálata	35
4.1.5. A kecskeméti arborétumban elhelyezkedő kontroll fa vizuális vizsgálatának eredménye	38
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS EREDMÉNYEK KIÉRTÉKELÉSE, ÖSSZEHASONLÍTÁSA	41
5.1. A VIZUÁLIS VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI	41
5.2. A MŰSZERES VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI	42
5.3. ÁPOLÁSI JAVASLAT	43
6. ÖSSZEFOGLALÁS	45

7. IRODALOMJEGYZÉK..... 47
8. ÁBRAJEGYZÉK..... HIBA! A KÖNYVJELZŐ NEM LÉTEZIK.

KOVÁCS RÉKA VIRGINIA

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Napjainkban egyre nagyobb figyelmet szentelünk a környezetvédelemnek. A környezettudatos élet kialakításába, a fák is több figyelmet kapnak, melyek és része idős, értékes állományt képez. Különös figyelmet kapnak a városi környezetben elhelyezkedő fák, melyek nem a természetes élőhelyükön helyezkednek el. A természeti erőkhöz felül egyéb hatások is érik a fákat, mint például mechanikai sérülések, csapadékhiány vagy a vagyonvédelem érdekében az erőteljes metszés. Ezek mind hozzájárulhatnak a fák rendellenességeinek kialakulásához, élethosszuk csökkenéséhez vagy a betegségekkel szembeni kisebb ellenálláshoz. A városi fák megtarthatósága és ápoltsága kiemelten fontos élet- és vagyonbiztonsági szempontból, a zöldfelületfenntartás fontos feladata. Annak megítélése, hogy egy fa mikor válik környezetére veszélyessé, nehéz egzakt módon megállapítani. Az élet- és vagyonvédelmi kockázat nagy mértékben csökkenthető, ha a fák szakmai elvárásoknak megfelelően vannak kezelve.

Ezekről a kezelésekről célszerű minél részletesebb dokumentációt készíteni, hogy a későbbiekben mások számára is informatív, visszakövethető és tervezhető legyen. A dokumentáció fontos eleme a pontos, naprakész fakataszter, ehhez elkerülhetetlen a favizsgálati adatlap pontos kitöltése és fényképfelvételek csatolása. Minden favizsgálat egy vizuális vizsgálattal kezdődik a gyökérsztől a koronáig, megadva a fa általános paramétereit. A vizsgálat végén javaslatot kell tenni a további kezelések elvégzése érdekében. Amennyiben a vizuális vizsgálat nem ad egyértelmű választ a további teendőkre, úgy környezetbiztonsági és teljes körű favizsgálat elvégzése indokolt, melynek része a műszeres favizsgálat. Ma már lehetőség van többféle roncsolásmentes vizsgálatra is.

A vizuális vizsgálat hátránya, hogy a föld alatti gyökérsztet nem tudjuk megfelelően megvizsgálni, így a feltételezhető gyökérprobléma esetén ajánlott a gyökérszt műszeres vizsgálata, melyet dr. Divós Ferenc dolgozott ki, ezzel a fa kidőlésének esélyét vizsgáljuk, a gyökérszt állapotára csak következtetni lehet. Ezzel a módszerrel képesek vagyunk megállapítani, hogy bizonyos mértékű szélesebesség esetén a fa milyen dőlési értékeket mutat.

Kecskeméti lakosként büszkén elmondhatom, hogy a város csodás fasorokkal és parkokkal ellátott terület, ahol az ember szívesen időzik a szabadban. Városunk infrastruktúrája dinamikusan fejlődik és előfordul, hogy sajnos a növényzet kárára építenek meg, újítanak fel egy járdát, kerékpárutat, utat, játszóteret vagy parkot. Az általam választott Gyenes Mihály tér is több felújításon esett át. A helyi lakosság szemében a belváros szívében elhelyezkedő teret a „város tüdeje” néven is emlegetik, nem csoda, hiszen több mint 7000 m²-en található számos idős fafajjal és cserjével ellátott terület a belváros legnagyobb közparkja.

Szaktervezésemben arra keresem a választ, hogy Kecskeméten, az egykor lecsapolt Déllő-tó medre, annak feltöltése milyen hatással van a mostani fák állékonyságára. Vizsgálatomhoz négy kínai pagodafát (*Styphnolobium japonicum*) választottam a területen, közel a korábban kidőlt fákhöz. Dolgozatomban az általam vizsgált fák paramétereit összevettem egy hasonló korú, de nem az egykori Déllő-tó területén élő kínai pagodafa

paramétereivel, hogy milyen eltéréseket mutatnak a vizsgált fák, akár korhasztók és károsítók jelenléte, eltérő fejlődés vagy egyéb befolyásoló tényezők tekintetében.

A területen 2020-ban a korábban kidőlő fa miatt, és a lakosság nyomására a Kecskeméti Megyei Jogú Önkormányzata akusztikus tomográfias vizsgálatot rendelt meg, mivel az ott élő lakosság egy része szeretné a fákat kivágnatni, mivel veszélyesnek, idősnek ítélik meg őket. További aggodalomra adott okot, hogy a területen az elmúlt időszakban több fa is kidőlt. Ezeknek az eredményeknek a figyelembevételével végeztem el a szakdolgozatomhoz szükséges vizuális vizsgálatot és a dinamikus gyökérstabilitási vizsgálatot Dynaroot műszer segítségével.

A dolgozatom célja, hogy a korábbi és az általam végzett új mérések eredményeit felhasználva olyan következtetéseket tegyek, hogy az egykori Déllő-tó hatással lehet-e a területén található fák stabilitására. Továbbá ápolási javaslatot teszek a fák szakszerű fenntartási munkáira.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A Déllő-tó története, Kecskemét első közparkjának kialakulása



1. ábra: A Gyenes Mihály tér 1935-ben (forrás: <https://fortepan.hu/hu/photos/?q=gyenes%20mih%C3%A1ly>)

Kecskemét város egyik legősibb területét a Déllő-tó (mocsár) térsége képezi (1. ábra). Hornyik János visszaemlékezéseiben így ír: „Nem lehet említés nélkül hagynom még a városban, sőt ennek valószínűleg legrégebbi részében volt Déllő nevezetű mocsárt. E tó, vagy mocsárfenék mi volt régenten? Neve hihetőképben a delelésből származott s Dellő vagy Déllő lett: tehát az itatásra ide hajtani szokott legelő marhák déli pihentetésétől származott. Folyó 19-ik évszázad elején már a városi tanács lecsapoltatás útján leendő kiszáríttatását elhatározta; ...elvégre ez is csak 1834-ben hajtattott végre.” (Magyar Nemzeti Levéltár Bács-Kiskun Megyei Levéltára).

Kecskemétnek ez a része az 1241. évi tatárjárás során elpusztult, a lakosságnak sikerült elrejtőzniük a közeli ártereken, majd a vész után haza tértek, ekkorra viszont a tóvá duzzasztott patak elmocsarasodott. A belvárosban ÉNY-DK-i irányú patak haladt végig, majd idővel a lakosok zsilippel elzárva tóvá duzzasztották a patakot. A zsilip vélhetően a mai Piaristák terén helyezkedett el. Az első katonai felmérés térképén látszik a kék színnek jelölt patak tóvá duzzadt, körülötte piros színnel a telektömbök láthatóak, nem messze pedig egy kápolna helyezkedik el. A barnával jelölt terület egy fontosabb gyűjtőút, ami a tó mellett halad el (2. ábra).



2. ábra: Első katonai felmérés 1782-1785 (forrás: <https://maps.arcanum.com/hu/map/firstsurvey-hungary/>)

Gyenes Mihály 1831-től 1836-ig aljegyzőként lépett szolgálatba Kecskeméten, majd 1836-1837-ben tanácsnok volt, 1838-1848 között pedig a város erdőfelügyelőjévé vált. Nevéhez fűződik az elmocsarasodott, betegségeket terjesztő Déllő-tó lecsapolása. A lecsapolás megosztotta a lakosok véleményét, mivel tűz esetén a lajtos kocsikat innen lehetett feltölteni vízzel. Végül igyekezete nyomán a tervei alapján a tavat az elkészített csatornával lecsapolták, feltöltötték és ligetté alakították, így született meg Kecskemét első közparkja. A kert 600 egyedből álló faállományát az 1880. évi magas talajvíz majdnem elpusztította, ennek következtében gondoskodtak a víz elvezetéséről, sövényt telepítettek, padokat helyeztek ki, világítást építettek ki a térre. Gyenes Mihály 1848-49-ben a város mérnöke lett, eredményeként a Kecskemét környéki homokot akáccal, jegenye nyárral, szilfákkal és tölgyfákkal kezdték beültetni, majd 1951-től ismét erdőfelügyelőként szolgálta a várost. Munkássága révén a mai Gyenes Mihály téren emléktáblát helyeztek el a tiszteletére (Hírös Naptár évkönyv, 2008).

A Második (3. ábra) katonai felmérésen látható, hogy a Déllő-tó lecsapolása és ligetté alakítása megtörtént.



3. ábra: A Gyenes tér ábrázolása a Második katonai felmérés térképén: 1819-1869 (forrás: <https://maps.arcanum.com/hu/map/europe->)

A XVIII. század végéig a területet Sétasorként emlegették, majd 1907-ben a Gyenes tér nevet kapta. (4. ábra). 1945-ben azonban a közterületek nevét a város megváltoztatta, így a Gyenes tér az 1952-től Marx térként szerepelt, 1992-ben kapta vissza egykori nevét, keresztnévvel kiegészítve, a mai nevén ismert Gyenes Mihály tér nevet. A tó emlékét őrző Dellő utca 1850-ben kapta a nevét, majd rövid ideig Szűcs Lajosné utcára változtatták. 1992-ben a Sántha György nevet viselte, aki a város híres irodalmára volt, azonban egy év sem telt el, és a lakosság aláírásgyűjtéssel visszaállította az utca eredeti nevét. 1993-ban határozat született a Dellő név visszaállításáról (<http://erea.hu/hu/news/full/256/>).



4. ábra: Gyenes Mihály emléktáblája a róla elnevezett téren (forrás: <https://zoldkalauz.hu/kecskemet-gyenes-mihaly-ter>)



5. ábra: A Gyenes Mihály tér 1988-ban (forrás: <https://www.fentrol.hu/hu/legifoto/248301?r=1&c=2191965.9141405:5927741.0153765:9>)

Napjainkban lakóépületek között húzódik egy keskeny parksáv kerékpárúttal, szép, idős növényzettel, kellemes, árnyékos enteriőrökkel. Az 1988-as felvételen már látszik, hogy a tér körül épületek helyezkednek el, melyek a mai napig ott állnak (5. ábra).

2.2. Kecskemét éghajlata

„Lenn az alföld tengersík vidékein ott vagyok honn, ott az én világom, börtönéből szabadult sas lelkem, ha a rónák végtelenjét látom.”

Petőfi Sándor: Az alföld (részlet)



6. ábra: Alföld éghajlata (Makra, 2019)

Az Alföld, illetve Kecskemét általános jellemzői (6. ábra):

- Területe 100.000 km², teljes területből 52.000 km² tartozik Magyarországhoz.
- a táj természeti képe a történelem során a leginkább átalakított
- az Alföld jelenlegi képe az utóbbi másfél évszázadban alakult ki,
- klimatikusan az erdőssztyepp övhöz tartozik
- klímája kontinentális, jelentősek a szélsőségek (hideg telek, forró száraz nyár)
- Magyarországon belül a legtöbb a napfénytartam, a legkevesebb a csapadék (Makra, 2019).

Kedvező éghajlati adottsággal rendelkező terület. Az évi napos órák száma meghaladja a 2200-at. Bár a „napfény városának” Szeged városát tekintik, a legmagasabb napfénytartamot mégis Kecskemét környékén mérték 1950-ben, mely elérte a 2496 órát, ami azóta is rekordnak számít. Az éves csapadékmennyiség körülbelül 500 milliméter, ez az érték országos viszonylatban csekélynek tekinthető. Nyáron gyakori a vízhiányos időszak, ami nem kedvez sem a gazdálkodóknak, sem a növényzetnek (<https://regioportal.hu/kecskemet/>).

2.3. A fásszárú növények helyzete városi, települési környezetben

Egy település zöldfelülete a jelenleg elfogadott definíció szerint „a zöldfelület olyan területhasználati egység, amelynek területe zöldfelületi létesítmények elhelyezésére szolgál, s amelynek kondicionáló zöldfelülete más terület felhasználási egységek területével szerkezeti egységet képez, a település más szerkezeti egységeit egymással és ezek együttesét a környező tájjal egybekapcsolja” (Imre, 1993).

A városi zöldfelületek, mint a parkok, az útmenti fasorok vagy a tereken található szoliter fák, több szempontból pozitívan hatnak az emberéletminőségére. A fák esztétikus látványt nyújtanak, megszűrik a port, árnyékot vetnek és csökkentik a zajt, párástítják a környezetüket. A fák városi környezetben nem élik meg a természetes életkorukat, ebben közre játszik az épített környezet kedvezőtlen hatása. A lehullott avart a városokban összegyűjtik és elviszik, így a talaj nem tud megújulni. A parkoló autók, a folyamatos gyalogos forgalom miatt a fák környezetében a talajtömörödöttség alakul ki, a talaj a vízháztartása és gázcseréje alacsony, a gyökerek sérülnek. A házak faláról visszaverődő hő csökkenti a levegő páratartalmát, ezek a környezeti hatások együttesen érik a fát, ami nem tesz jót a fa általános egészségi állapotának (Balder, 1998). A beton burkolat és az alatta húzódo réteg rendszerint feltöltésre kerül, a burkolat kialakítása során a gyökereket átvágják vagy megsértik, így a felszívó gyökérzet sérül, ennek következtében nem tudja „kiszolgálni” a lombzatot, s a fa fejlődése visszaesik (Kusche, 1994).

A lakók életminőségének javítása érdekében fontos, hogy a már meglévő zöldterületeket – parkokat, fasorokat – megtartsuk, védjük és ha lehet, fejlesszük. Különösen fontos, hogy az itt található növényzet, főként a fák életkörülményein javítsunk.

A gyökérzet egészséges fejlődését a talajszennyezés erősen befolyásolja, csökkenti a fák életképességét. A városi környezetkövetkeztében, már a csemetéket is sok esetben feltöltött, építési-bontási anyaggal szennyezett közegbe ültetik el. A légszennyezésből a csapadékba bekerülő és a talajba mosódó káros anyagok és a téli síkosságmentesítés során kijuttatott sókkal dúsított anyagok, a lakosság által használt vegyszerek, mind a talajba jutnak, ezzel rontva annak minőségét, ami a fák esetében mérgezést okoz, nehezítik a tápanyagfelvételt az amúgy is vízhiányos és tömörödött városi talajban.

2.4. A gyökérzet szerepe a fák életében, kapcsolódása a talajhoz

Szakdolgozatomban a fák stabilitását szeretném vizsgálni, így a gyökérzettel foglalkozom kiemelten.

A gyökérzet felépítését és működését összefoglaló fejezetet Lukács (2020), valamint a szakmérnöki képzés keretein belül elhangzott anyagok alapján, illetve Lukács (2018) útmutatója alapján állítottam össze (Lukács 2018).

A fák teste három fő részre tagolódik, gyökérzet, törzs és korona.

A gyökérzet képes a különböző élőhelyekhez alkalmazkodni, de csak bizonyos mértékig. A külső és belső tényezők befolyásolják a gyökér fejlődését, így különböző típusú gyökerek alakulnak ki. Megkülönböztetünk

tartógyökeret, ami mindig hosszú életű és tápanyagfelszívására nem alkalmas. A gyökérróst fiatalabb gyökérrész, tápanyagok felszívására alkalmas, majd idővel megvastagodik és vázgyökérré fejlődik. A hajszálgyökér a legfiatalabb gyökérrész, gyors megújulásra képes.

A gyökérzet legfontosabb feladata a víz és a tápanyagok felvétele, tárolása és a fa rögzítése. Ezeket a feladatokat a gyökérzet különböző részei végzik el. A finom gyökerek elnyelik a vizet, a vízben oldott tápanyagokat és az oxigént. A durvább gyökerek, amelyek mélyebbre nőnek, a szerves és szervetlen tápanyagokat raktározzák, az erős gyökerek fő feladata a fák stabilitásának biztosítása.

Amennyiben a gyökér sérül, nem tudja ellátni ezen feladatait, tápanyagellátási nehézségek lépnek fel, a fa veszít stabilitásából, így mindenképp érdemes a gyökérzetnél található rendellenességre odafigyelni, mint például a talajrepedésekre, a talajszint változására a gyökérszónában. A fák állapotára, illetve környezet változásaira a fák testbeszédéből is következtethetünk.

2.5. A gyökérzet állapotának vizsgálata

Mivel a gyökérzet többnyire szabad szemmel nem látható, így a szemrevételezés során az árulkodó jelekre kell odafigyelni.

A talajrepedések egy erősebb szélnyomás hatására, különösen felázott talaj esetében jellemzőek, illetve egy korábbi építési munka következtében is kialakulhatnak. A talajrepedéseket ívük, terjedelmük és elhelyezkedésük alapján különböztetjük meg, így következtethetünk a sérülés mértékére és jellegére.

- Íves talajrepedés a törzstől távolabb szélirány felőli oldalán, a csurgóvonal mentén alakul ki. A repedés azért alakulhat ki, mert a fát a repedés irányából erős szél nyomja és a talaj felázása is szerepet játszik a repedés kialakulásában. A szárazabb talaj a gyökérnek megfelelőbb rögzítést tudott adni (7. ábra).



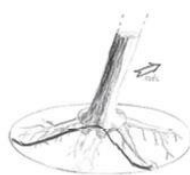
7. ábra: Íves talajrepedés a törzstől távolabb (forrás: Lukács, 2018)

- Íves talajrepedés a törzshöz közelebb hasonló tüneteket produkál, mint az előző, tehát ugyanúgy félkör alakú repedés figyelhető meg, viszont ebben az esetben közelebb helyezkedik el a törzshöz. Ilyen típusú repedésnél a fát a szél nagy erővel nyomja, melynek hatására a fa elmozdul, a gyökér a talajt megemeli, feltehetően a gyökerek sérültek, korhadtak (8. ábra).



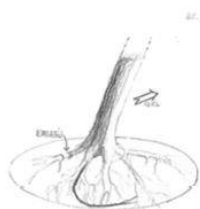
8. ábra: Íves talajrepedés a törzshöz közelebb (forrás: Lukács, 2018)

- „V” alakú talajrepedés figyelhető meg a fa gyökérterületén, melynek csúcsa a törzsnél, a szárai sugárirányba megy a csurgóvonal felé. A jelenség oka szintén az erős szél (9. ábra).



9. ábra: „V” alakú talajrepedés (forrás: Lukács, 2018)

- „J” alakú talajrepedés esetében a fa törzsétől sugárirányú talajrepedés megy a csurgó vonal felé az uralkodó szél irányába, ez alkotja a „J” alak szárát, majd a csurgó vonalát követve elkanyarodik, így alakul ki a „J” alak lába (10. ábra).



10. ábra: „J” alakú talajrepedés (forrás: Lukács, 2018)

- Egyenes vonalú talajrepedés egy egyenes vonalban helyezkedik el a csurgó vonalban kirajzolt körben. A repedés általában a törzs és a csurgó vonal között van, nagyjából félúton. Ha közelebb van a törzshöz, akkor feltehetően vastagabb gyökerek sérültek, ha a csurgó vonal felé van közelebb, akkor valószínűleg vékonyabb gyökerek sérültek (11. ábra).



11. ábra: Egyenes vonalú talajrepedés (forrás: Lukács, 2018)

- „U” alakú repedés szélirányban a fa alatt, a gyökérterületen „U” alakú repedés figyelhető meg. Az „U” két szára a kör alakú csurgó vonalat metsző húr, íves vége a csurgóvonalon fekszik. A szél irányát az „U” alak szárai pontosan kirajzolják (12. ábra).



12. ábra: „U” alakú talajrepedés (forrás: Lukács, 2018)

A talajrepedések mellett jelentős problémát okoz a városokban a talajsztint változása a gyökérszónában, mely két irányban változhat: emelkedhet, vagy csökkenhet. A feltöltést ember végzi el, a feltöltődést nem, ugyancsak a talaj lehordásánál is az ember a vétkes, a lehordódásnál nem. A gyökérzet alapvetően a talajsztint alá nő, így nem előnyös neki, ha felszínre kerül, illetve, ha mélyebbre került egy feltöltés alkalmával.

- felszínre került gyökérzet estében valami oknál fogva a talaj lekerül róla, ami emberi beavatkozástól független, mint például a víz vagy a szél. Jól észrevehető a felszínre került gyökérzet, ugyanis nincs vastag kérge, ami védi a napfénytől és a kiszáradástól. Jellemzően ebben az esetben a másodlagos gyökerek is felszínre kerülnek.
- felszínre hozott gyökérzet esetében valami oknál fogva a talaj lekerült róla emberi beavatkozás során. Célszerű a lehordott földet minél előbb pótolni, esetleg az állékonyságát megvizsgálni.
- Feltöltött gyökérzet esetében a gyökerekre földet hordtak, így az mélyebbre került, szintén emberi beavatkozásnak köszönhetően, például egy tereprendezés alkalmával.
- feltöltődött gyökérzet esetében a gyökerekre a föld ráhordódott, emberi beavatkozás ilyenkor nem játszik közre. Valami természeti erő hatására hordódik rá, például a víz ráhordja a földet. (Lukács, Útmutató a fák rendellenességeinek felismeréséhez, 2018)

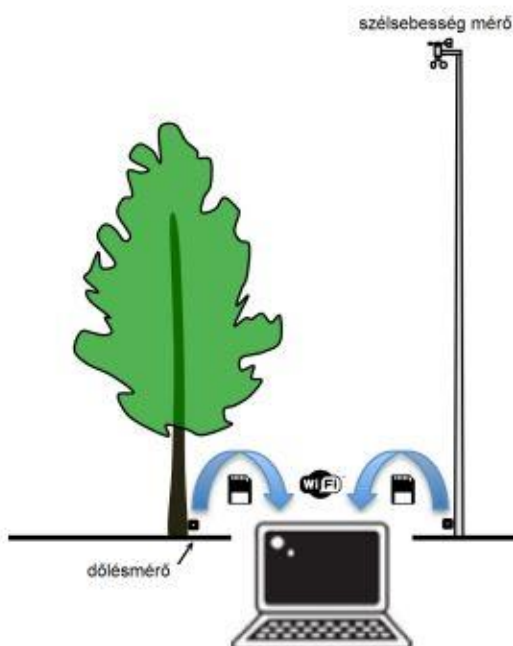
2.6. A gyökér stabilitásának dinamikus mérése

A városi fák állékonyságának vizsgálata kulcsfontosságú, mely mindent és mindenkit érint, napjainkban ezek a vizsgálatok egyre inkább előtérbe kerülnek, sajnos eddig mellőzve voltak, pedig sok baleset megelőzhető a műszer segítségével. A gyökérstabilitás-meghatározás a valós szélterhelésen alapszik, így a való életben előforduló kockázatokat tudja megállapítani, viszont hátránya, hogy a méréshez széles időt kell választani, hogy a műszert használni tudjuk (Buza, 2016).

A DynaRoot dinamikus gyökérvizsgáló műszer kifejlesztése dr. Divós Ferenc nevéhez fűződik, a műszer három fő részből áll (13. ábra):

- Szélsebességmérő: olyan eszköz, amely képes a szél sebességét mérni a vizsgált fa környezetében. Ideális esetben olyan helyen kell felállítani, ahol az épületek nem vesznek körül legalább 10 méter magasságban.
- Dőlésmérő: az az eszköz, amit a gyökérnyakhoz minél közelebb helyezünk fel a fára, a törzs dőlését méri.

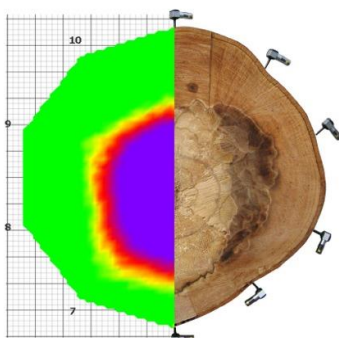
- Kiértékelő szoftver: egy számítógépes program, mely képes a dőlésmérő adatait kiértékelni



13. ábra: A Dynaroot gyökérvizsgáló műszer (Internet 4., 2022.)

2.7. Az ArborSonic 3D akusztikus tomográf, röviden Fakopp 3D műszer

Dr. Divós Ferenc nevéhez fűződik az ArborSonic 3D feltalálása és kifejlesztése, melyet a törzs vizsgálatához ajánlatos használni, ha valaki ilyen műszeres vizsgálatot tervez végezni. A műszer működési elve alapszik a hang terjedési sebességének a mérésén alapszik. Az egészséges fa részeiben a hang gyorsabban terjed, mint a korhadt vagy üregesen részekben. A törzsre egyforma távolságban felhelyezett érzékelők között mérve a hangterjedés sebességét, a program vizuálisan megjeleníti 2D formában (14. ábra), több pontos, változó törzsmagasságban pedig 3D-ben rajzolja ki az esetleges korhadást a fa törzsében.



14. ábra: akusztikus tomográf (forrás: www.fakopp.com)

2.8. A fák állapotértékelése

A faállapot vizsgálatához az Európai Unióban jóváhagyott modell alkalmazása javasolt. A módszer hazánkban Radó Dezső által lett honosítva, nálunk a legjobb állapotot jelző érték az 5-ös osztályzat (MFE, 2017). Az állapotfelmérés során fel kell ismerni a fahibákat és meg kell különböztetnünk a kevésbé veszélyes fákat a valóban veszélyestől, ezzel megakadályozva, hogy egészséges fákat távolítsunk el. Az értékelés során információt kapunk arról, hogy további műszeres vizsgálat szükséges-e.

2.8.1. A gyökérzet állapotának értékelése

A környezet és a talaj szemrevételezése rendkívül fontos, mivel a gyökérzet nem kerül feltárára a vizsgálatnál. A gyökérnyak rendellenességei utalhatnak a földben futó gyökérzet állapotára, ezért a gyökérzet és a gyökérnyak vizsgálata együttesen adja meg a gyökérzet állapotát.

1. táblázat: A gyökérzet állapotának osztályozása (MFE, 2013)

A gyökérzet állapota	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

2.8.2. A törzs állapotának értékelése

A törzs vizsgálatokor figyelembe kell venni a gyökérnyakat és a koronalapot is, mivel ezek kihatnak a törzs állapotára. A törzs rendellenességei erősen hatnak a fa egészségügyi állapotára. A szállítószövetek károsodása esetén a tápanyag ellátás akadozik, korlátozódik. Ha a farész korhadásnak indul a fa veszít stabilitásából (2. táblázat).

2. táblázat: A törzs állapotának osztályozása (MFE, 2013)

A törzs állapota	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

2.8.3. A korona állapotának értékelése

A korona állapotának a szemrevételezése a legnehezebb feladat, mivel nem érjük el, magasan van, nem látunk minden apró árulkodó jelet, mint például kezdődő gombásodást. Ha viszont távolról ránézünk, az ideális lombtömeget könnyen meg tudjuk állapítani, ebből már sok mindenre lehet következtetni.

3. táblázat: A korona állapotának osztályozása (MFE, 2013)

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

2.8.4. A fa ápoltságának értékelése

A megfelelően ápolta fa, ha minden igénye kielégített, a fajtára jellemző növekedési eréllyel rendelkezik, a faápolási munkákat időben és megfelelően elvégezték, a fenntartó mindent megtett a fa állapotának fenntartása érdekében.

4. táblázat: A fa ápoltságának osztályozása (MFE, 2013)

Az ápoltság mértéke	Osztályzat
Optimálisan ápolta 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

2.8.5. A fa életképességének és egészségi állapotának értékelése

A vizsgálatkor elsősorban a korona felépítését, a törzs, a gyökérzet állapotát és a fa vitalitását vesszük szemügyre. A Magyar Faápolók Egyesülete által ajánlott szemrevételezést az 5. táblázat mutatja.

5. táblázat: Az életképesség és egészségi állapot értékelése (MFE, 2013)

Értékelés	Osztályzat
A fa kitűnő egészségi állapotú	5
Beavatkozással a fa élettartalma 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 az állapota vagy a károkozás veszélye miatt (a károkozás veszélye csak a fa kivágásával kerülhető el)	1
Üres fahely, tuskó	0

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A Gyenes Mihály tér bemutatása

Tölgy, japánakácok, ezüstjuhar, osterfa, hársak, alkotják az idős faállományt (15. ábra), de találunk néhány ezüstoffenyőt, berkenyét, szilfát és mogyorót is. A cserjeállomány az árnyékoltság miatt szegényes. A park északi végén a házak előtt a közterület rovására előkert-szerű kertkialakítással a szomszédos ingatlanok tulajdonosai használják a teret. A tér területe hozzávetőlegesen 7100 m². Kutatásaim szerint a jelenleg is élő legidősebb fákat 1935 környékén ültették.



15. ábra: A Gyenes tér (forrás: saját felvétel, 2022)

3.1.1. A tér elhelyezkedése, adottságai

A vizsgált terület, ahol a vizsgált fák találhatóak, a Gyenes Mihály téri játszótér környezetében helyezkednek el (16. ábra), kerítéssel körülvett játszótérrel a felső egynegyedében. A feltüntetett, 2022-ben készült légifotón jól látszik, hogy a tér épületekkel övezett, a sok fa miatt árnyékos a tér. A légifotó kivágot kifejezetten a játszótéri részre koncentrált, ami a 3964/1 helyrajzi számon található. A képen jól látszik, hogy a körbevett terület a játszótér. A területen több udvar nélküli társasház helyezkedik el, illetve a központi fekvése miatt sok gyermek megfordul a játszótéren, így kerítés és kapu és védi a gyermekek biztonságát. A játszótér a közelmúltban felújításon esett át, így feltehetően a munkálatok során több fa gyökere is megsérült, illetve a téren keresztülhalad egy kerékpárút, amit jóval a faültetés után építettek meg.



16. ábra: A kecskeméti Gyenes Mihály tér játszótère (forrás: Kecskemét TRT rendszere)

A téren lévő fák folyamatos ápolásra szorulnak, legkevesebb két évente a területen a fákról az elszáradt gallyakat le kell metszeni, mert kisebb szél hatására is leeshet a játszótéri eszközökre és a járókelőkre is. A tér szélén szigeteletlen léghábel fut, amely miatt az idősebb fák úrszelvény biztosító metszése nem maradhat el. Az idős állományból több fa kivágásra került, melyeket csemetékkel pótoltak, szerencsétlen módon pont a szigeteletlen léghábel alá, ezért a későbbiekben folyamatos ápolásra fognak szorulni. A lakosság véleménye rendkívül megoszlik a meglévő fák esetleges kivágásával kapcsolatban, az ott lakók jó része szeretné, ha az idősebb egyedek kivágásra kerülnének, a járókelők pedig szeretik, hogy az idős fasor árnyékot ad a térre. (17. ábra)



17. ábra: A Gyenes Mihály téri fák elhelyezkedése (forrás: Kecskemét TRT rendszere)

2020. június 21-én vihar volt Kecskeméten, melynek következtében egy 60 cm átmérőjű idős kínai pagodafa dőlt ki. Szerencsére az esti órákban történt, így személyi sérülés nem történt. A mellékelt képen jól látszik (18. ábra), a fa koronája épphogy nem érte el a szemben lévő lakóépületet, így csak kisebb kár keletkezett az egyik játszótéri eszközben és a kerítésen.

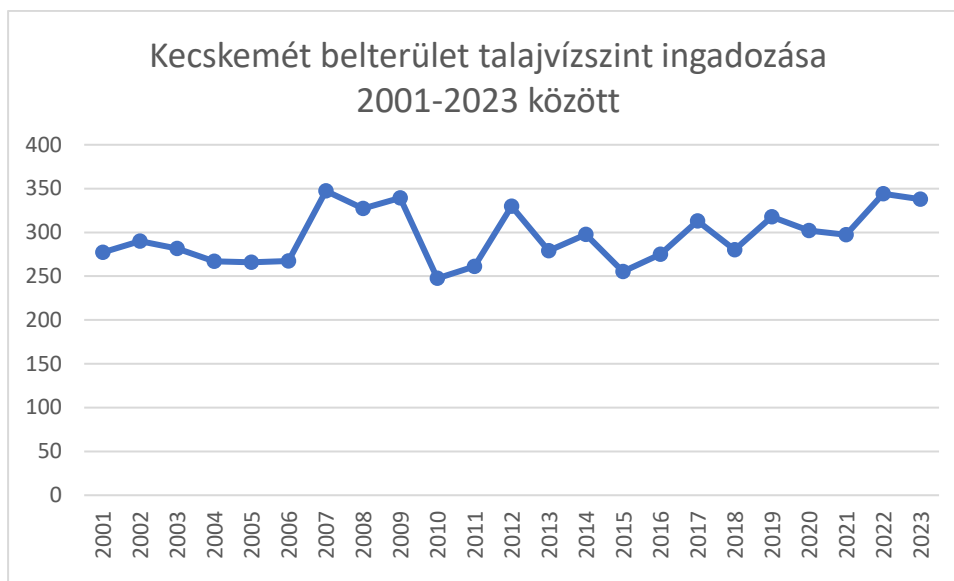


18. ábra: 2020-ban kidőlt fa a Gyenes téren (forrás: saját felvétel, 2020)

A tér jobb oldalán párhuzamos parkolósáv húzódik, mely sűrűn lakott belváros és számos lakos miatt a parkoló nagy mértékben kihasznál, illetve a tér ugyanazon oldalán helyezkedik el a Kecskeméti Piarista Gimnázium, a tér előtt pedig a Lövei Klára Kollégium.

A talaj szerkezetét tekintve, mivel lecsapolt tömederről van szó, alapvetően szikes. A szikesedés a vízben oldódó sók felhalmozódása, ezek együtt mozognak a vízzel, ha a víz elpárolog, a sók visszamaradnak. A szikesedésnek két fajtáját különböztetjük meg, az elsődleges szikesedést, ami természetes folyamatokon keresztül való sófelhalmozódás, illetve másodlagos szikesedést, ami emberi beavatkozásnak köszönhető, mint például a lecsapolás. A Gyenes Mihály tér esetében másodlagos szikesedésről beszélhetünk. A sófelhalmozódás következtében a talaj szerkezete romlik, oxigénhiány lép fel, ami a növények fejlődését befolyásolja (Internet 11., 2023.).

Kutatásaim kiterjedtek a talajvízszint vizsgálatára. Sajnos a tér közvetlen közelében nincs észlelőkút, így a hozzá legközelebbi mérőállomás adatait kaptam, ami Gyenes Mihály tértől 2,1 kilométerre található. Az adatokat egészen 2001 évig visszamenőleg kaptam meg (19. ábra).



19. ábra: Kecskemét belterület talajvízszint ingadozása (forrás: Vízügyi Igazgatóság 2023.)

Az adatok 11476 nap méréséből származnak, 2001. január 01-től 2023. január 31-ig tartó időszakra vonatkozóan. Az állomás napi 2 adatot vett fel, melyekből éves átlagot számítottam. A diagram alapján elmondható, hogy 2007 és 2009 időszakban közel 350 centiméter mélyen volt a talajvíz szintje, míg 2010 évben és 2011 évben 250 centiméter mélyen. A 2022. év aszályos időszakának következtében ismét 350 centiméter körül mozgott a talajvíz szintje, amely 2023 januárjától mértékletes csökkenésnek indult.

A vizsgálat célja, hogy megtudjuk, a fák stabilitása és egészségi állapota megfelelő-e, befolyással van-e az egykori tó területe az ott elhelyezkedő fák fejlődésére és gyökérzetére. A vizsgálathoz négy kínai pagodafát választottam ki. Kettőt a vizuális vizsgálat alapján választottam ki, mivel rossz állapotúnak tűntek, ezek a játszótér kerítésén kívül helyezkednek el, a másik kettő pedig a játszótéren belül helyezkedik el. Az egyik fa a 2020-ban kidőlt kínai pagodafa mellett áll, a játszótér felújítása során valószínű, hogy a burkolatépítés miatt a gyökereket megbolygatták. A negyedik fa pedig külső szemmel egészségesnek tűnő, de tömörödött talajban elhelyezkedő egyed.

A város infrastrukturális fejlődésével a fák gyökérzónájában közműveket vezetnek, ami sokszor gyökérroncsolással, légvezeték esetén pedig koronametszéssel jár. A Gyenes Mihály tér közműhálózata behálózta az egész teret földalatti és föld feletti közművel (20. ábra).



20. ábra: A Gyenes Mihály tér közmű térképe fehérrel jelölve a vizsgált fák (forrás: Kecskemét TRT rendszere)

3.2. A fa- és gyökérvizsgálat módszerei a vizsgált fákon

Az általam választott vizsgálati módszerek a következők:

- *Vizuális favizsgálat*
- *DynaRoot* műszeres dinamikus gyökérvizsgálat
- *Akusztikus tomográfia* Arborsonic 3D műszerrel

A vizuális vizsgálat során a fákat szemrevételeztem, egyedi adataikat megmértem, a fák magasságát (m), törzsmagasságát (m), törzsátmérőit 1 méter magasságban (cm) és a koronaátmérőt (m). Felmértem a gyökér és gyökérnyak, a törzs, a koronaalap és a korona állapotát, melyet egy favizsgálati adatlapra rögzítettem és osztályoztam őket. A vizsgálat eredménye egy olyan 1 és 5 pont közötti skála különböző szempontok szerint, amely segítségével a fa állapota és a kezelések hatásossága évről évre nyomon követhető. A vizsgálat további előnye, hogy külön eszközt és befektetést nem igényel, azonban tartalmaz szubjektív elemeket is.

Az **akusztikus tomográfias** adatokat 2020. évben vették fel, így teljes biztonsággal nem tudok rájuk támaszkodni, mivel 3 év alatt az információk pontatlanná válhatnak, például a korhadás kiterjedése változhat. Viszont információval szolgál, hogy milyen törzsön belüli károsodás van a fában. A méréssel azonban a fa állékonyosságára nem kapunk választ. A **Dynaroot** dinamikus gyökérvizsgálattal a fák állékonyosságára tudunk következtetni. Mivel a vizsgált fák egy valaha volt tó területén helyezkednek el, így feltételezhető, hogy a terület iszapos, a gyökérzet nem tudott elég mélyre hatolni, nem elegendő az oxigén a talajban, így kíváncsi voltam a fák állékonyosságára valós szélterhelés esetén. A 1,5 méter mély talajszelvény vizsgálata pontosabb információhoz

juttatna, de arra nincs lehetőségem. Ha lenne erre lehetőségem, a vizsgálandó fák környezetében végezném el úgy, hogy a gyökereket ne sértsem meg. Tehát a kutatásaimra és a mérési eredményeimre tudok hagyatkozni.

Mivel Kecskemét városában jelenleg is folyamatban van a fakataszterhez szükséges adatok rögzítése és a fák felmérése, így nem kataszteri azonosítót kaptak a fák, hanem ideiglenes kódot adtam nekik, amelyek alapján meg tudtam őket különböztetni.

3.3. A vizsgált faj bemutatása: *Styphonolobium japonicum* (syn.: *Sophora japonica*)

A *Styphonolobium japonicum*, azaz magyar nevén a kínai pagodafa 15-20 méter magas (21. ábra), széles, gömbölyded koronájú fa, törzse vastag, erős ágakra bomlik szét. Fialat hajtásai szőrözöttek, később lekopaszodnak. 3-4 éves korukig zöldek, felületükön fehér paraszemölcsök fejlődnek, majd ezek idővel megbarnulnak.



21. ábra: Egy természetes *Styphonolobium japonicum* egyed Kecskeméten (forrás: saját felvétel, 2022)

A fiatal hajtások sajátos szagot árasztanak, amikor a felületük megsérül. Rügyei viszonylag kicsik, lombhullatásig a kiszélesedő levélalappal takarja őket. A fehér akáccal ellentétben a hajtásain egyáltalán nincsenek tövisek.

Jellegzetes zöld vesszőkkel, majd krémsárga virágaival a nyár közepén díszít, melyek végálló bugában nyílnak. Páratlanul szárnyaltan összetett levelein a levélkecsúcsok lekerekítettek, a levélkék felülete sötétzöld, fonákja tompább zöld, itt a főér alsó szakasza és a levélkegerinc gyapjasan szőrös (Johnson, 2011).

A gyors növekedésű fajok közé tartozik, fiatal korában évente 60-80 centimétert is képes nőni. Körülbelül 15 éves korára a 10 méter magasságot is elérheti. Megfelelő környezeti feltételek között növekedése tartós, nagy méretet és magas kort is megélhet. Minden évben virágzik, termései beéréséhez hosszú és meleg ősz az ideális. Rendkívül jó a regenerálódó képessége, tősarjai erőteljesek (Dénes, 1997).

Hazája Kína, Korea. Edzett, közepes szárazságtűrő, a városi szennyezett levegőt jól elviseli. Gyakran utcafásítására is alkalmazzák, de szoliterként is mutató. A vegetációs időszak körülbelül 26 hét (dr. Schmidt, 2006).

Utcai fának az alap fajnál gyorsabban nő, a betegségekkel szemben ellenállóbb 'Regent' változatot ültetik. Fontos, hogy valamennyi része a fajnak mérgező (<http://www.botanikaland.hu/styphnolobium-japonicum/>).

A növény jól használható **gyógynövény**ként is, hazájában, Ázsiában, évezredek óta ismert és alkalmazott a gyógyhatása. Szinte minden része felhasználható, a virága, a rügye, a levele, a kérge és a magja is. A rügye és virága hivatalos a kínai és az európai gyógyszerkönyvekben is. Ezeket a részeket a gyógyászatban különböző eredetű vérzések csillapítására használják napjainkban is (Internet 3., 2022.).

Termőhelye igényeit tekintve kiegyenlített éghajlatot kívánó, meleg kedvelő faj. Fagyra csak fiatalabb korában érzékeny, szárazságtűrése jelentős, a könnyen viseli a szárazabb időszakokat is. Talajigényét tekintve nem válogató, de a laza szerkezetű meleg talajokat kedveli még akkor is, ha tápanyagban nem gazdag. Még a szikes talajon is, viszont a magas talajvizet és a tartós elárasztást nem tűri (Gencsi & Vancsura, 1992).

3.3.1. A Kontroll fa elhelyezkedésének bemutatása

Kontroll fáknak a Kecskeméti Arborétumban elhelyezkedő hasonló korú, de jobb életfeltételek között élő japánakác csoportot választottam, amely nem az egykori tó területén helyezkedik el (22. ábra). Az összehasonlítástól azt várom, hogy megtudjuk, milyen fejlődési különbségek vannak a tó területén lévő fák és a máshol elhelyezkedő kontroll fa között, gyanakodom a szikes talaj miatti **fejlődésbeli különbségekre**. Kutatásaim során megállapítottam, hogy a kiválasztott fák hasonló korú egyedek, mint a Gyenes Mihály téren lévő vizsgált fák, mint kiderült körülbelül 90-100 évvel ezelőtt Kecskeméten volt egy japánakác telepítési hullám, melynek során több parkot és fasort is telepítettek a fajból, mint például a vizsgált Gyenes Mihály tér, a Nagykörút menti fasort, a belvárosi Csongrádi utca elején még meglévő fasort, és a belvárosi Kaszap utcai fasort. Azért választottam az arborétumban lévő fákat összehasonlításom alapjául, mert szintén parkban helyezkedik el, viszont nem lecsapolt mocsár területén élnek, ahol a talaj szikes és tápanyagban szegény.



22. ábra: Kontroll fa a Kecskeméti Arborétum területén (forrás: saját felvétel, 2023)

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

2020 augusztusában az általam vizsgált fák esetében a KMJV önkormányzata akusztikus tomográf vizsgálatot rendelt meg, ezeket az eredményeket vettem bele a szakdolgozatomba, információszerzés gyanánt, hogy a fák belső szerkezete milyen mértékben károsodott. Mivel az értékelés 3 éve készült, így kizárólag iránymutatóként használom, nem tényként kezeltem, mivel a fát vizsgáló nem minősített favizsgáló és a vizsgálati jegyzőkönyv szerkezete nem felel meg az MFE útmutatójában ajánlottakkal. Az adattartalma kevesebb, és a kiértékelés módja is eltér az MFE által ajánlottól.

Ahhoz, hogy kiderítsem, hogy valóban szikes-e a talaj, mintát vettem a vizsgált fák környezetéből és 20 %-os ecetsavat öntöttem rá. Az elegy felpezsgett, ezzel megállapítható, hogy a talaj lúgos, tehát szikes (23. ábra: Ecettel végzett kísérlet (forrás: saját felvétel, 2023).



23. ábra: Ecettel végzett kísérlet (forrás: saját felvétel, 2023)

4.1. A vizuális vizsgálat eredményei

Vizsgálataim során első körben szemrevételeztem a négy *Styphonolobium japonicum* fát, ennek során meghatároztam az elhelyezkedésüket és felmértem a környezetüket. A jelen fejezetben a vizsgált egyedeket az általam meghatározott azonosító kódjuk alapján tartom nyilván.

4.1.1. A GyT01 azonosítójú fa vizsgálata

A vizsgált fa legfontosabb adatai:

- famagasság: 15 m
- törzsmagasság: 8 m
- törzsátmérő: 85 cm
- korona átmérő: 11,5 m
- a fa becsült életkora: cca. 90 év

Az általam vizsgálat *Styphnolobium japonicum* a Kecskemét területén lévő első közparkjában helyezkedik el, a Gyenes Mihály téren a játszótéren kívül.

A környezetében minden oldalról magas épületek veszik körül, a Kecskeméti Piarista Gimnázium, a Lővei Klára kollégium és többemeletes társasházak. A fa jobb oldalán tőle 7 méterrel távolabb egy idős *Quercus robur* helyezkedik el, alatta pedig egy *Corylus avellana* csemete, amit a 24. ábra szemléltet. 5 méteren belül földalatti közmű húzódik a gyökérszónában.

A talaj, gyökérszóna, gyökerek és a gyökérnyak vizsgálata:

Mivel a területen hajdanán a Déllő-tó helyezkedett el, amelyet aztán lecsapoltak, így a talaj szerkezete szikes, oxigén ellátása ennek következtében nem megfelelő. A terület árnyékos, gyökérnyaktól 4 méterre aszfaltos kerékpárutat építettek pár évvel ezelőtt, melynek a pálya vastagsága információin szerint körülbelül 50 cm, eddig a mélységig biztosan bolygatták a gyökereket. A parkban helyezkedik el, gyepvel borított területen. A parkot intenzíven tartják fenn, az időjárástól függően 4 hetente zajlik gépi úton, ami a talaj tömörödtségéhez hozzájárul. A kaszálás gyűjtéssel történik és az őszi falevelek is elszállításra kerülnek, tápanyag-utánpótlás nincs. A fa gyökerei a talajszint alatt vannak, a gyökérnyaknál rendellenesség nem található, repedést nem véltem felfedezni a fa környezetében. **Értékszám: 4**

A törzs vizsgálata

A törzs vizsgálata során a gyökérnyak és a koronaalap közötti szakaszt vizsgáltam. A törzsön egy kalluszosodott ághelyet találtam, a törzs ránézésre ép, korhadás, gomba termőtestek, csavarodás, szövettorlódás nem látható rajta. **Értékszám: 4**



24. ábra: A GyT01 vizsgált fa, alatta a csemetével (forrás: saját felvétel 2022)

A koronaalap és a korona vizsgálata

A koronaalap 8 méter magasságban van, villás elágazásban folytatódik (25. ábra). A koronaalap nem terhelt. Kutatásaim során kiderítettem, hogy a fa többször esett át gallyazáson. A korona kissé külpontos, a bal oldalán egy másik kínai pagodafa helyezkedik el. A 28. ábrán jól látható, hogy korhadt, durva ágak találhatóak rajta, keresztező ágak és sejtburjánzás. A koronában tetemes mennyiségű a száraz ág található, ami a környezetét veszélyezteti. Az ágakon gombásodást nem tapasztaltam, több alkalommal szemrevételeztem a vizsgált fákat.

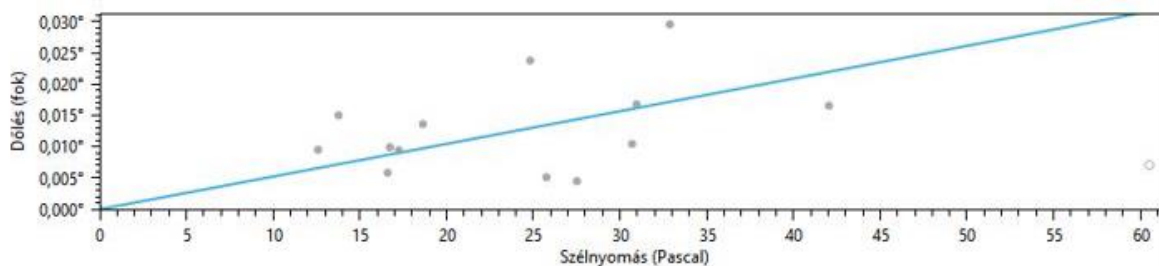
Értékszám: 4



25. ábra: A GyT01 azonosítójú vizsgált fa koronája és a sejtburjánzás (forrás: saját felvétel, 2022-2023)

A dinamikus gyökérvizsgálat eredményei

A DynaRoot műszer segítségével az alábbi értékelést kaptam a vizsgált fáról:



26. ábra: A GyT01 azonosítójú fa dőlésének értékelése a szélnyomás függvényében 5 perces időablak alkalmazásával)

A fa dőlés-szélnyomás görbét a (26. ábra) mutatja. A szürke pontok a mért értékeket mutatják, a pontokra állított kék egyenes pedig a dőlési görbe. A mérés hossza 1 óra 7 perc volt, így az 5 perces időablak

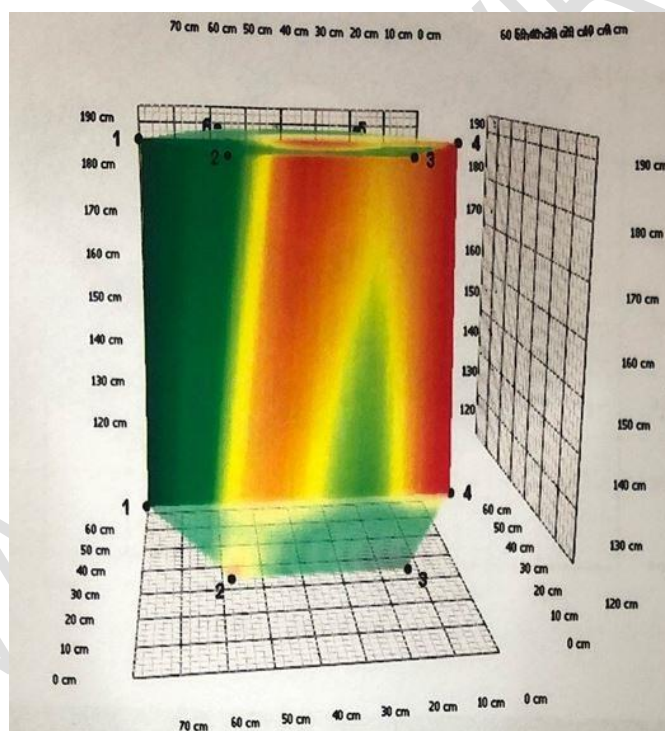
alkalmazásából adódóan 13 mért érték keletkezett. Az adatok értékelése 0,5443 korrelációs együtthatót eredményez. A fa esetében a **biztonsági faktor 2,99**-es értéket mutat, amiből **alacsony kockázatúnak** tekinthető.

Az akusztikus tomográfos vizsgálat eredményei

A KMJV önkormányzata által megrendelt vizsgálat alapján a fát két ponton mérték, így 3D kiértékelést kaptunk, ami részletesebben tudja mutatni, hogy a törzs milyen mértékben vagy milyen irányba korhad.

1. réteg: 6 darab érzékelő lett felhelyezve egymástól egyenlő távolságban 120 cm magasságban kör geometriában. Az 1-es érzékelő északi irányba lett felhelyezve.

2. rétegben szintén 6 darab érzékelő lett felhelyezve, egymástól egyenlő távolságban, kör geometriában 190 cm magasán. Az 1-es érzékelő ebben az esetben is északi irányba lett felhelyezve. A 27. ábra alapján jól látható, hogy a két rétegben mért 3D rajzolon a korhadás 190 cm-től lefelé egyre kisebb. Annak ellenére, hogy a törzsön szemrevételezéssel nem volt megállapítható a korhadás jele, a műszer kimutatta a korhadás mértékét, amely ebben az esetben az első rétegben 11%, a második rétegben 23%.



27. ábra: 3D tomogram Fakopp 3D műszer segítségével (forrás: saját felvétel, 2020)

4.1.2. A GyT02 azonosítójú fa vizsgálata

- Famagasság: 14 m
- Törzsmagasság: 5 m
- Törzsátmérő: 45 cm
- Koronaátmérő: 8 m
- a fa becsült életkora: cca. 90 év

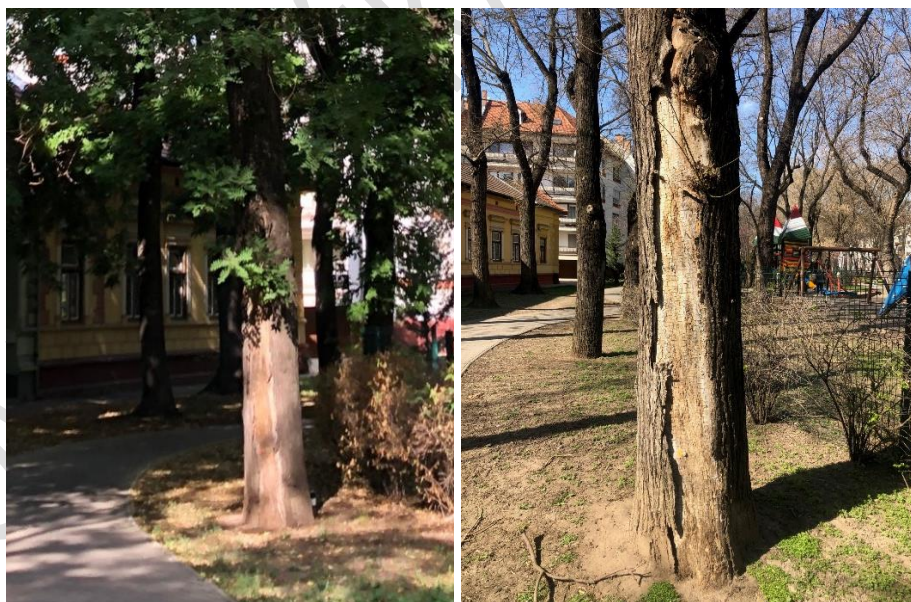
A vizsgált fa fajtája *Styphnolobium japonicum*. A környezetében több épített elem is található, egyik oldalról aszfaltos járda, ami feltehetően a fatelepítését követően építettek oda. A másik oldalról közvetlen sövény sor és játszótér kerítése helyezkedik el. A fa parkban helyezkedik el, árnyékos, épületekkel és építményekkel körbevett területen.

A talaj, gyökérszóna, gyökerek és a gyökérnyak vizsgálata:

A traktoros fűnyírás következtében a talaj tömörödött. Ennél a fánál a statikai zónában épült a térköves járda, melynek pályavastagsága információim szerint körülbelül 40 cm, így feltehetően eddig a mélységig biztosan bolygatták a gyökereket. A gyökér nem látható a talajfelszínen. A gyökérszóna a kerékpárút felől fedett. A gyökérnyakon korhadás fedezhető fel. Repedést nem láttam a fa környezetében, 4 méteren belül földalatti közmű húzódik a gyökérszónában. **Értékszám: 2**

A törzs vizsgálata

A törzs egyenes. A 28. ábra mutatja, hogy a fa 25%-án a kéreg levált, a törzsön vízajtások találhatóak. A kéreg leválás a helytelenül levágott és bekorhadt ághely miatt lehet. A törzsön kalluszosodott ághelyek is láthatók, illetve bekorhadt ághelyek is. A fán gomba termőtestet és a kéreg alatt gombafonalakat nem találtam, viszont röpnyílásokat fedeztem fel. A fát több időpontban is szemrevételeztem, látható, hogy egyre rosszabb állapotban van a törzs. **Értékszám: 2**



28. ábra: A GyT02 azonosítójú vizsgált fa törzse 2022-ben lombosan és 2023-ban lomb nélkül (forrás: saját felvétel 2022-2023)

A koronaalap és korona vizsgálata

A koronaalap 5 méteren található, ami szemmel láthatóan odvas. A fa villás elágazású volt (29. ábra), melyből az egyik vázágat lemetstették, a nem megfelelően kezelt, nagy metszlap bekorhadt. A megmaradt vázág felfelé tör, a korhadás jelei szintén látszódnak rajta. A fán látszik, hogy többször végeztek rajta ápolási munkálatokat, durva ifjító metszéssel esett át, melynek következtében több 3-4 cm átmérőjű erős vízajtások

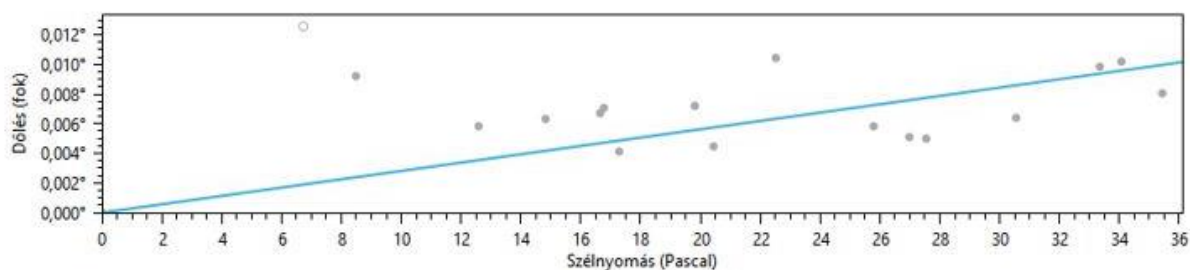
növekedtek rajta. A koronában gombásodás jeleit nem találtam, jelentős mértékű a száraz ág jelenléte és keresztező ágak is találhatóak a koronában. A korona **értékszám**a: 2



29. ábra: A GyT02 azonosítójú vizsgált fa koronája 2022-ben lombosan és 2023-ban lomb nélkül (forrás: saját felvétel 2022-2023)

A dinamikus gyökérvizsgálat eredményei

A Dynaroot műszer segítségével az alábbi értékelést kaptam a vizsgált fáról:



30. ábra: A GyT02 azonosítójú fa dőlésének értékelése a szélnyomás függvényében 5 perces időablak alkalmazásával)

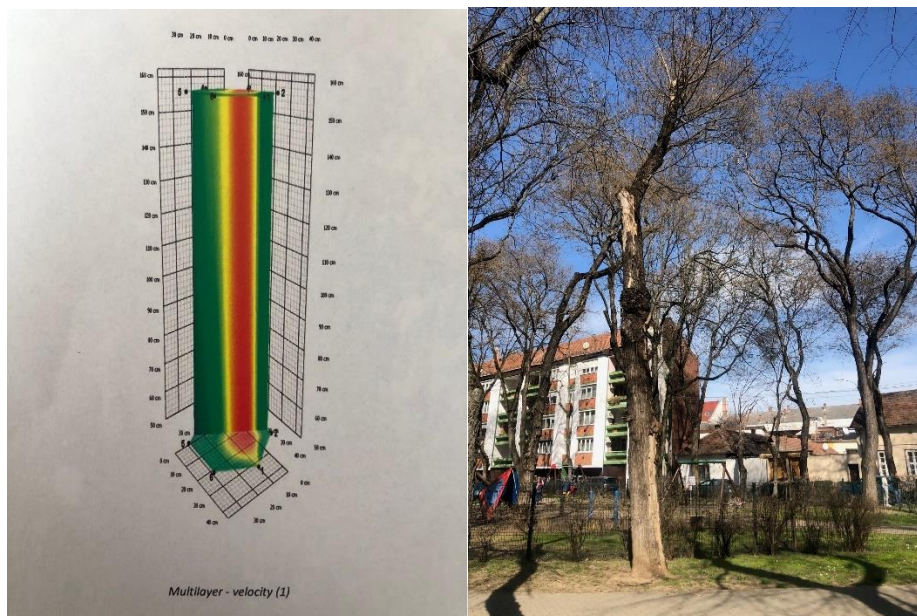
A fa dőlés-szélnyomás görbét a 30. ábra mutatja. A szürke pontok a mért értékeket mutatják, a pontokra állított kék egyenes pedig a dőlési görbe. A mérés hossza 1 óra 23 perc volt, így az 5 perces időablak alkalmazásából adódóan 16 mért érték keletkezett. Az adatok értékelése 0,5254 korrelációs együtthatót eredményez. A fa esetében a **biztonsági faktor 7,66**-os értéket mutat, ami **alacsony kockázatúnak** tekinthető.

Az akusztikus tomográf eredményei

A vizsgálat megmutatta a fa belsejében lévő korhadás mértékét. A fát két rétegben mérték, így 3D rajzolatot kaptunk.

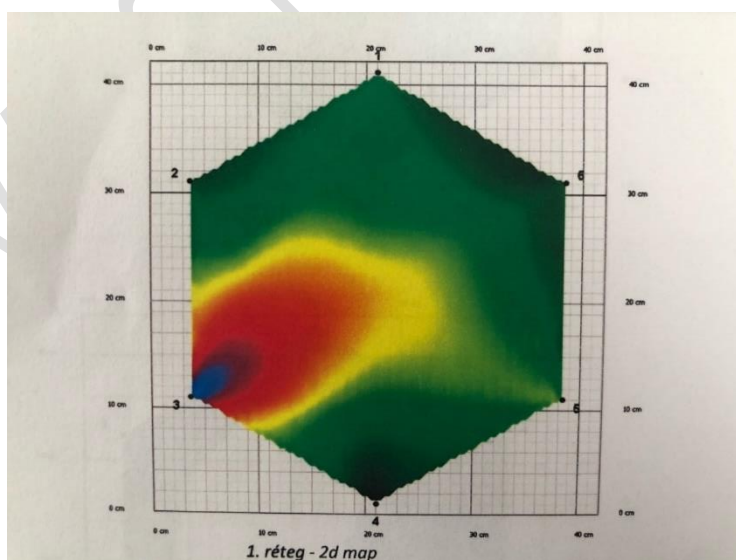
1. réteg: 6 darab érzékelőt helyeztek fel egymástól egyenlő távolságban 157 cm magasságban kör geometriában. Az 1-es érzékelő északi irányban van felhelyezve.

2. rétegben szintén 6 darab érzékelőt helyeztek fel, egymástól egyenlő távolságban, kör geometriában 50 cm magasan. Az 1-es érzékelő ebben az esetben is északi irányba van felhelyezve. A 31. ábra alapján jól látható, hogy a két rétegben mért 3D rajzolon a korhadás végig fut.



31. ábra: 3D tomogram Fakopp 3D műszer segítségével és teljes kép a fáról 2023-ban (forrás: saját felvétel 2020-2023)

Azon az oldalon, ahol a kéreg is levált a fáról, a korhadás abból az irányból nagyobb mértékű (32. ábra).



32. ábra: 2D tomogram Fakopp 3D műszer segítségével GyT02 azonosítójú fa esetében (forrás: saját felvétel 2020.)

4.1.3. A GyT03 azonosítójú fa vizsgálata

- Famagasság: 16 m
- Törzsmagasság: 8 m
- Törzsátmérő: 60 cm
- Koronaátmérő: 13 m
- a fa becsült életkora: cca. 90 év

A fa vizsgált fa fajtája *Styphnolobium japonicum*. A környezetében több épített elem is található: 8 méterre hinta van telepítve ütécscillapító burkolattal, 4 méteren belül földalatti közmű húzódik a gyökérszónában. A fa mellett szigetetlen vezetékek húzódnak, alatta több csemete is található. 3 méterre a gyökérszótól húzódik egy gyalogos- és kerékpárút, ami a favédelmi zónát érinti, a pálya vastagsága információim szerint 50 cm. A fa a jástótér kerítésén belül helyezkedik el, egyéb gyökérroncsolással járó munkálatokat nem végeztek a környezetében.



33. ábra: A GyT03 azonosítójú vizsgált fa (forrás: saját felvétel 2022.)

A talaj, gyökérszóna, gyökerek és a gyökérszók vizsgálata:

A traktoros fűkaszálás következtében a talaj tömörödött, a gyeper a kitaposás miatt. A gyökérszóna nem fedett. Ennél a fánál gyökérroncsolással járó munkálatokat feltehetően nem végeztek. A 33. ábra a frissen ültetett csemetét ábrázolja, ami a 2020-ban kidőlt idős kínai pagodafa pótlásaként került oda. A gyökérszókhoz közel gyökérszók látható a felszínen (34. ábra), ami oxigén hiányra utalhat, és mechanikai sérülés is látható rajta, véleményem szerint a traktoros fűnyíró sérthette meg. Fojtó gyökérszók és gyökérszók nem találtam, a

gyökérmnyakon korhadás nem fedezhető fel, talajrepedést nem láttam a fa környezetében. 4 méteren belül földalatti közmű húzódik a gyökérszónában. **Értékszám: 4**



34. ábra gyökérszóna a felszínen (saját felvétel 2022.)

A törzs vizsgálata

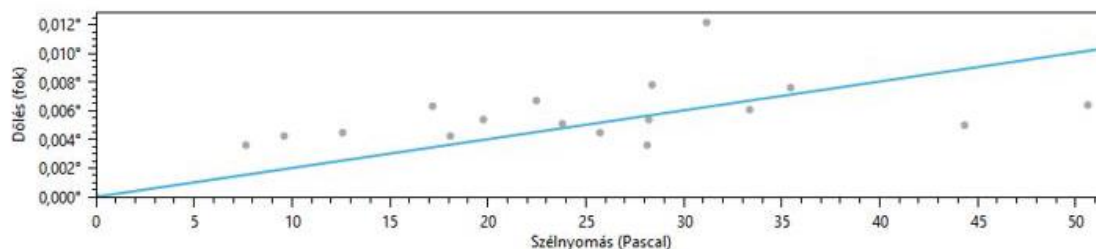
A törzs egyenes. A törzsön kalluszosodott ághelyek találhatóak, korhadást nem véltem felfedezni. A fán gomba termőtestet, kártevő jelenlétét és egyéb rendellenességet nem találtam. **Értékszám: 4**

A koronaalap és korona vizsgálata

A koronaalap 8 méteren található, korhadást nem véltem felfedezni rajta. A fa villás elágazásban nőtt, többször végeztek rajta faápolási munkálatokat. Mivel a fa mellett húzódik a szigetetlen légkábél, így a koronaszint nagyon magasra lett emelve, és a metszés következtében a fa enyhén külponos lett. A koronában száraz ágak találhatóak, ezen kívül rendellenességet nem találtam rajta, A korona **értékszám: 3**

A dinamikus gyökérvizsgálat eredményei

A Dynaroot műszer segítségével az alábbi értékelést kaptam a vizsgált fáról:



35. ábra: A GyT03 azonosítójú fa dőlésének értékelése a szélnyomás függvényében 5 perces időablak alkalmazásával)

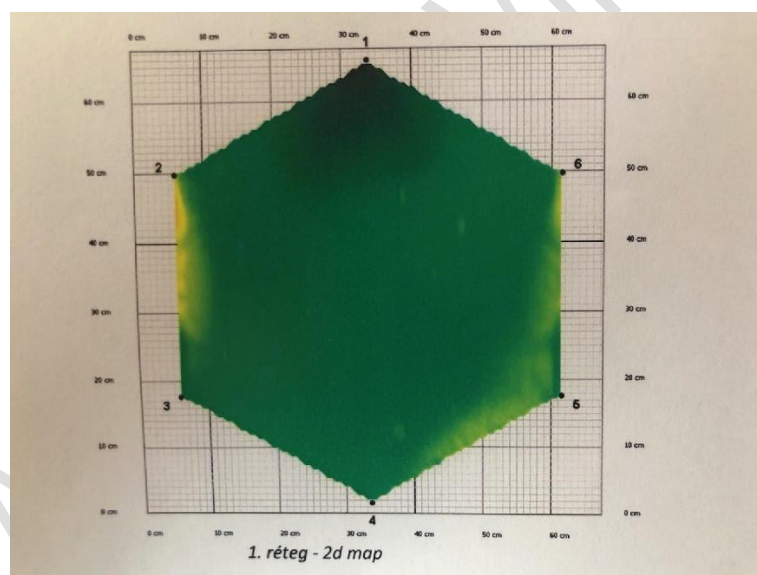
A fa dőlés-szélnyomás görbáját 35. ábra mutatja. A szürke pontok a mért értékeket mutatják, a pontokra állított kék egyenes pedig a dőlési görbe. A mérés hossza 1 óra 20 perc volt, így az 5 perces időablak alkalmazásából adódóan 17 mért érték keletkezett. Az adatok értékelése 0,5432 korrelációs együtthatót eredményez. A fa esetében a **biztonsági faktor 10,18**-as értéket mutat, amiből **alacsony kockázatúnak** tekinthető.

Az akusztikus tomográf eredményei

A fát egy rétegben mérték, így 2D rajzolatot kaptunk. Mivel a vizsgálat napján jelen voltam, így elmondható, hogy azért mérték egy rétegben, mivel a kapott eredmény nem indokolta, hogy második réteget is felvegyenek.

1. réteg: 6 darab érzékelőt helyeztek fel egymástól egyenlő távolságban 160 cm magasságban kör geometriában. Az 1-es érzékelő északi irányba került felhelyezésre.

A kiértékelés alapján a fa korhadási területe 1,2%, ami rendkívül alacsonynak tekinthető. A 36. ábra zöld területe mutatja az ép farészt.



36. ábra: 2D tomogram Fakopp 3D műszer segítségével GyT03 fa esetében (forrás: saját felvétel 2020.)

4.1.4. A GyT04 azonosítójú fa vizsgálata

- Famagasság: 12 m
- Törzsmagasság: 7 m
- Törzsátmérő: 55 cm
- Koronaátmérő: 8 m
- a fa becsült életkora: cca. 90 év

A fa vizsgált fa fajtája *Styphnolobium japonicum*, mely a játszótér kerítésén belül helyezkedik, egy gumiburkolatos játszótéri eszköz van kiépítve mellette körülbelül 50 cm-re a gyökérnyaktól, alatta mászókával.

A talaj, gyökérzet és gyökérnyak állapota

A fa statikai védőzónáját érinti a játszótéri eszköz, ami betonszegéllyel van kirakva, információim szerint körülbelül 40 cm mély az alépítmény, eddig a mélységig a gyökereket biztosan megsértették. A gyökérzóna a játszóeszköz felől fedett. A 37. ábra szemlélteti, hogy milyen közel van a gumiburkolatú ütőcsillapító szegélye a fához. Gyökérnyaki sérülést, gomba termőtestet, nem találtam, talaj repedést nem láttam a fa környezetében. 6 méteren belül földalatti közmű húzódik a gyökérzónában. **Értékszám: 3**

A törzs vizsgálata

A törzs 2,5 méter magasságig egyenes, majd látható benne egy törés, ami után újra felegyenesedik, ezen a ponton van benne egy korhadás. A törzsön kalluszosodott és bekorhadt ághelyek találhatóak, illetve (37. ábra) ábrán jól láthatóan több helyen sejtburjánzást véltem felfedezni. A törzsön vízhatások növekedtek. Egyéb rendellenességet, gombásodást nem találtam. **értékszám: 3**

A koronaalap és korona vizsgálata

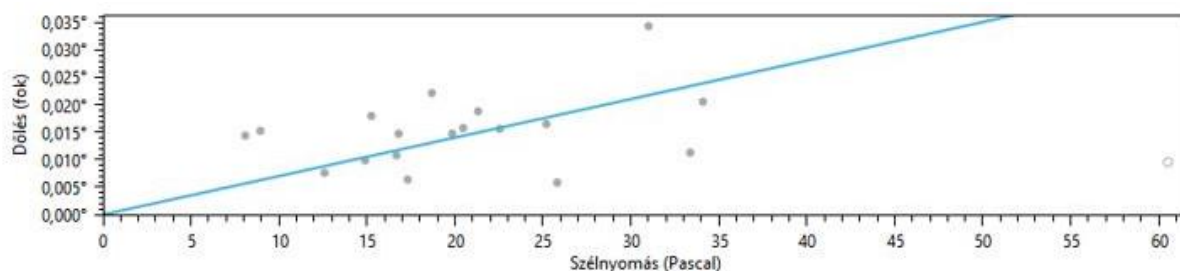
A koronaalap 8 méteren található, korhadást nem találtam rajta. A fa jól láthatóan villás elágazásban nőtt (37. ábra), többször végeztek rajta faápolási munkálatokat. Mivel a fa alatt játszóeszközök vannak, így a koronaszint nagyon magasra van emelve. A koronában száraz ágak találhatóak, illetve bekorhadt ághelyek a helytelen metszés miatt. A korona **értékszám: 3**



37. ábra.: A GyT04 azonosítójú vizsgált fa (forrás: saját felvétel 2022-2023.)

A dinamikus gyökérvizsgálat eredményei

A Dynaroot műszer segítségével az alábbi értékelést kaptam a vizsgált fáról:



38. ábra. A GyT04 azonosítójú fa dőlésének értékelése a szélnyomás függvényében 5 perces időablak alkalmazásával)

A fa dőlés-szélnyomás görbét a (38. ábra) mutatja. A szürke pontok a mért értékeket mutatják, a pontokra állított kék egyenes pedig a dőlési görbe. A mérés hossza 1 óra 34 perc volt, így az 5 perces időablak alkalmazásából adódóan 18 mért érték keletkezett. Az adatok értékelése 0,5167 korrelációs együtthatót eredményez. A fa esetében a **biztonsági faktor 2,91**-es értéket mutat, ami **alacsony kockázatúnak** tekinthető.

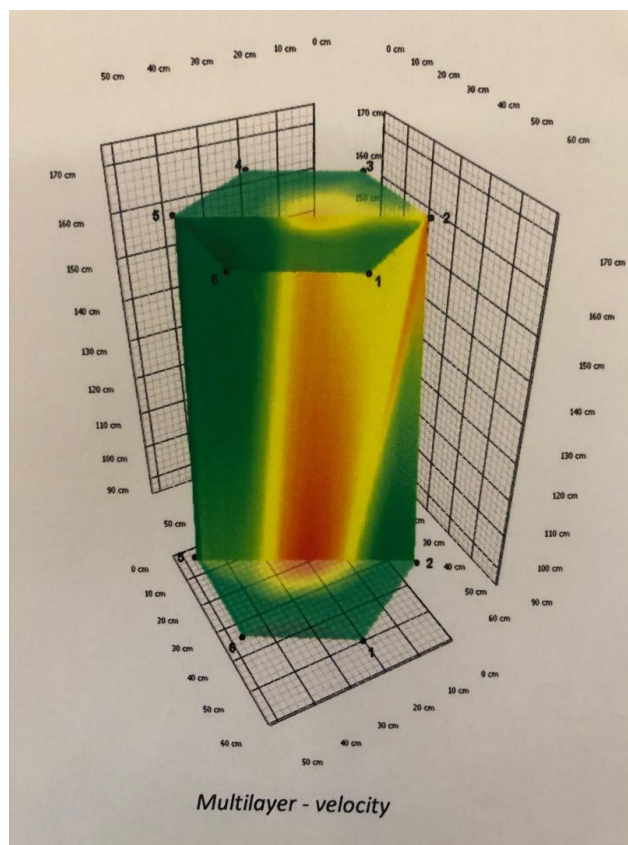
Az akusztikus tomográf eredményei

A fát két rétegben mérték, így 3D rajzolatot kaptunk.

1. réteg: 6 darab érzékelőt helyeztek fel egymástól egyenlő távolságban 85 cm magasságban kör geometriában. Az 1-es érzékelő északi irányba mutat.

2. réteg: 6 darab érzékelőt helyeztek fel egymástól egyenlő távolságban 170 cm magasságban kör geometriában. Az 1-es érzékelő északi irányba mutat.

A kiértékelés alapján a fa korhadási területe 13%. A 39. ábra jól mutatja a korhadt területet.



39. ábra: 3D tomogram Fakopp 3D műszer segítségével (forrás: saját felvétel 2020.)

A vizsgálati eredmények alapján elmondható (39. ábra), hogy a fa belseje a lentől induló felfelé haladó irányban mutat jelentős mértékű korhadást.

4.1.5. A kecskeméti arborétumban elhelyezkedő kontroll fa vizuális vizsgálatának eredménye

- Famagasság: 20 m
- Törzsmagasság: 5m
- Törzsátmérő: 83 cm
- Koronaátmérő: 14 m
- a fák becsült életkora: cca. 90 év

A vizsgált fa fajtája *Styphnolobium japonicum*. A környezetében épített elem nem található. A fa parkban helyezkedik el, a terület nem árnyékos, a nap egész nap éri, mellette mási kettő azonos fajtájú egyed található. (40. ábra). A fától 9 méterre egy ösvény található a gyalogos turisták számára, ami nem burkolt, csak gallyaprítékkal van felszórva.



40. ábra: Kiválasztott kontroll fa az Arborétum területén (forrás: saját felvétel 2023.)

A talaj, gyökérzet és gyökérnyak állapota

A fa arborétum területén helyezkedik el, automata öntözéssel nincs ellátva a terület, a gyökérzóna területén munkálatok nem zajlottak, nem fedett. A talaj fűvel borított, a talaj nem tömörödött, a turisták a kijelölt ösvényen haladnak, így letaposás nyomát nem találtam. A területről a lehullott falevelet nem gyűjtik össze, a természetre van bízva, ami tápanyag utánpótlásként szolgál a fának. Gyökeret nem találtam a felszínen és gyökérnyaki korhadást sem véltem felfedezni. **Értékszám: 5**

A törzs vizsgálata

A fa törzse nem teljesen egyenes. Ezen kívül a fa törzse ép, további sérülést nem találtam rajta. Egyéb rendellenességet, gombásodást, léces megvastagodást, fagyrepedést nem találtam. A törzset gumikalapáccsal is megvizsgáltam, nem hallottam üreges kongást. **Értékszám: 4**

A koronaalap és korona vizsgálata

Kutatásaim során tudomást szereztem arról, hogy a fa 2003-ban ifjító metszésen esett át, ami szemmel is jól látható (41. ábra). Sajnos a beavatkozás következtében több korhadt ághelyet találtam (41. ábra), a koronában több durva ág elszáradt. Információim szerint a közel jövőben újabb ifjító metszésre lehet számítani. A fa koronájában sejtburjánzást találtam, az elszáradt gallyak mennyisége jelentős. Gombásodást és egyéb rendellenességet nem véltem felfedezni. **értékszám: 3**



41. ábra: ifjító metszés nyomai, korhadt ágak, sejtburjánzás, elszáradt ágak (forrás: saját felvétel 2023.)

KOVÁCS RÉKA VIRÁGÁ

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A vizsgálatok során igyekeztem a játszótér területére koncentrálni. A játszótér területén és a kerítésen kívül közvetlen 45 darab fa található, melyek legtöbbször idős kínai pagodafa, ami közel egy időben lett telepítve 90-100 évvel ezelőtt. A területen a fákat folyamatosan ellenőriztem, hogy időközben találok-e gombásodást vagy egyéb károsítókat, 2022 és 2023-ban is többször voltam a területen. Mivel a Kecskeméti Városüzemeltetési Nonprofit Kft-nél dolgozom, így munkaidőben és munkaidőn kívül egyaránt nyomon tudtam követni a fák állapotát.

5.1. A vizuális vizsgálatok eredményei

A lecsapolt tó talajszerkezetét tekintve szikes, oxigénben szegény, a sófelhalmozódás miatt a tápanyagban szegény, ezek felvétele nehéz a fák számára, ennek következtében a fejlődésük elmarad a hasonló körülmények között élő, de tápanyagban dúsabb talajban élő egyedektől. A fák koronája a szigeteletlen légkabel miatt és a játszótér miatt rendkívül magasra van emelve.

A vizuális vizsgálatokhoz egy hasonló korú, de jobb életfeltételek között élő *Styphnolobium japonicum* fát választottam, hogy összehasonlítsam az általam vizsgált egyedek fejlődési különbségeivel. A vizsgálatról azt vártam, hogy szembetűnő különbségeket találjak, ami alapján következtetni tudok, hogy a lecsapolt tómeder hatással van-e a mai napig az ott élő fákra.

A **Gyt01** elnevezésű fánál a vizuális vizsgálatot követően nem feltétlen volt indokolt a műszeres vizsgálat, viszont idős kora miatt, és mivel a nyári vihar során egy nagyobb méretű ág szakadt le, ami levélzettel teli volt, így szükségesnek tartottam megvizsgálni, továbbá az előzetes akusztikus tomográf vizsgálat kimutatta, hogy a belseje 23%-ban korhadt. Érdekes volt számomra, hogy vizuális vizsgálat alapján nem merült volna fel bennem, hogy korhadás van a fa belső szerkezetében. A **gyökérszerkezet osztályozása** ez esetben **4-es** értékelést kapott, mivel parkban elhelyezkedő, a gyökérszerkezet nincs leburkolva, a gyökérszerkezet nem sérült, viszont a talaj vélhetően tömörödött, korábban a gyökérszerkezetétől 4-5 méterre gyökérszerkezet végeztek a kerékpárút építésénél. A **törzs** látszólag jó állapotban örvend, néhány felszíni sebtől eltekintve komolyabb rendellenesség nem látható rajta, így szintén **4-es osztályzatot** kapott. A **koronaalap és korona** esetében a folyamatos ápolási munkálatoknak köszönhetően, amit kosaras autóból végeznek - ezáltal a száraz ágak levágása mellett indokolatlan ágak metszése is szükséges, hogy a faápoló kolléga odafeleljen az eltávolítandó száraz gallyhoz, - egészséges ágakat is le kell metszeni. Tehát a lombvesztés meghaladja a 11%-ot, viszont nem több 25%-nál, ezáltal **4-es osztályzatot** kapott.

A **Gyt02** japánakác esetében már a vizuális vizsgálatnál jól látszódtott, hogy a fa nem egészséges, a **gyökérszerkezet** járdaépítés miatt valószínűleg sérült, a **gyökérszerkezet** több korhadás található, így az **osztályozása 2-es**. A **törzsön** jól látható a kéregvesztés - helytelenül legvágott bekorhadott ághely miatt -, ami a törzs cca. 25%-át érinti, így az **osztályozása 2-es**. A **koronaalap** és a **koronán** a korábbi durva beavatkozásnak köszönhetően, a villás elágazás egyikét levágták, ami elkezdett bekorhadni, a lombvesztés jelentős, 50% feletti, így az

osztályozása 2-es. A fa **életképessége** mindezek összegzéseként **2-es** értékszámot kapott, 10 éven belül lecsereendő.

A **GyT03** kódszámú fa az ominózus, kidőlt fa mellett található, így rendkívül kíváncsi voltam a kapott eredményekre. A vizsgálat eredményeképpen a **gyökér, gyökérnyak** és a **törzs** is elfogadható állapotban vannak, kisebb korhadásoktól eltekintve, így ezekben az esetben **4-es osztályzatot** kapott. Az ápolás hiánya és a szigeteletlen léghéber miatt a **külpontosságáért a korona 3-as osztályzatot** kapott, a száraz gallyak lemetészése javasolt, mivel a játszótér területén helyezkedik el. Mindezek összegzése alapján A fa **életképessége** mindezek összegzéseként **4-es** értékszámot kapott.

A **GyT04** kódszámú kínai pagodafa vizuális vizsgálatát azért szerettem volna elvégezni, mert szintén a játszótér területén van és jelentős sejtburjánzást tapasztaltam rajta.

A fa statikai zónáját feltehetően megsértették a gumiburkolatos ütőcsillapító telepítések. A **gyökérzet** és a **gyökérnyakon** egyéb sérülést nem tapasztaltam, így az **osztályozása 3-as**. A sejtburjánzások és a kisebb törzssérülések és a korhadt **törzs** miatt **3-as osztályzatot** kapott. A **koronában** sok az elszáradt gally és a helytelen metszés miatti sebek, korhadt részek, így az **osztályzata 3-as**, a **fa életképességének osztályozása** így **3-as** lett.

5.2. A műszeres vizsgálatok eredményei

A lecsapolt tóra tekintettel, magas talajvízre, oxigénhiányos és tömörödött talajra gyanakodtam, ezért szükségesnek gondoltam a fák állékonyságát megvizsgálni **DRE műszerrel**. A választásom azért esett erre a műszerre, mert valós szélterhelés mellett ad képet a fák stabilitásáról.

A mérést 36 km/h szélesebségnél mértem mintegy másfél órán keresztül 2022. szeptember 12-én a kiválasztott 4 vizsgált fán. Mind a 4 vizsgált fa esetében a **biztonsági faktor alacsony** kockázatúnak mondható:

- **GyT01: 2,99**
- **GyT02: 7,66**
- **GyT03: 10,18**
- **GyT04: 2,91**

2020-ban a Kecskemét Megyei Jogú Város önkormányzata **akusztikus tomográf** vizsgálatot rendelt el a Gyenes Mihály téri játszótér körül meglévő fák vizsgálatára, mely további információhoz juttatott a fák belső szerkezetében lévő korhadásokról és azok mértékéről. Mivel a vizsgálat 3 éve zajlott, így az információ szerzés és átfogóbb képként használtam fel, teljes biztonsággal az idő haladtával nem lehet rá támaszkodni, viszont kimutatható, hogy hiába tűnik egy fa szemrevételezéssel egészségesnek, a műszerek segítségével kimutatható a korhadás mértéke. Ha több ponton van mérve, az iránya is kimutatható, így látható, hogy a **GyT01, GyT02** és **GyT04** azonosítójú fák esetében a **belső szerkezet nem egészséges**, míg a GyT04 azonosítójú fa, abban az időben, azokon a pontokon nem korhadt belülről.

A vizsgált fák és a kontroll fa összehasonlítása szemrevételezéssel

Kutatásaim során megállapítottam, hogy a lecsapolt tó talajszerkezete szikes, oxigén- és tápanyaghiányos, aminek következtében a fák „visszamaradtak”, fejlődésbeli különbségek jelentkezhetnek fajtársaikkal szemben, ahol a környezeti feltételek kedvezőbbek.

Az arborétumban elhelyezkedő fa szintén esett át faápolási beavatkozáson, amit az Eredmények fejezetben szemléltettem. A vizsgált fám és a kontroll fa kora hasonló, ugyanabban a telepítési hullámban lettek elültetve, ennek ellenére az Arborétumban található egyed sokkal terebélyesebb, törzsátmérője és koronája is nagyobb, magasabbra nőtt. Mivel a kontroll fa levélbontás előtt áll, így nem tudtam szemrevételezni a levélzet színét, nagyságát. Egészségi állapotát tekintve csak vizuális vizsgálatot végeztem, így nem tudhatom, hogy mi zajlik a fa belsejében, ehhez további vizsgálatokra lenne szükség. Az arborétum területén elhelyezkedő fa **életképességét** tekintve **4-es osztályzatot** kapott, mivel sok a korhadt ág rajta, feltehetően a helytelen faápolási beavatkozások miatt.

Összességében elmondható, hogy a Gyenes Mihály téren lévő fák fejlődése elmarad az Arborétumban elhelyezkedő fától. Az egykori tó helyén kialakult szikes talaj a fák számára nem kedvez, a tápanyagot nehezebben tudja felvenni, ez lehet az oka, hogy a fák koronája és törzsátmérőjük kisebb. Ahhoz, hogy meg tudjuk állapítani a fák kidőlésének okát a vizsgált területen, további talajtani vizsgálatokra és gyökérvizsgálatra lenne szükség, például gyökérkiemelésre. Mivel a területen nincs észlelőkút a talajvíz szint méréséhez, így nem állapítható meg biztosan, hogy nincs befolyással a talajvíz a fák állapotára. Ennek méréséhez szükséges lenne mérőállomást kialakítani. A DRE dinamikus gyökérvizsgálat eredményei alapján viszont kiderült, hogy az egykori tömeder nincs hatással a fák állékonyására.

5.3. Ápolási javaslatok

A parkban lévő fák közepes ápoltságúak. A Kecskeméti Városüzemeltetési Nonprofit Kft. egyetlen emelőkosaras gépjárművel rendelkezik, így az ápolás gyakorisága ritka és nem tervszerű, megfelelő végzettségű faápoló szakember hiányában a helyes metszési módok betartása nehézkes, mindezek ellenére igyekeznek a kollégák odafigyelni a rendszeres és a lehető legszakoszerűbb ápolásra. A jelentős mennyiségű száraz gally és keresztező ágak levágása indokolt a park összes fájánál, így megelőzhetők az anyagi károkozások és személyi sérülések. A GyT01 azonosítójú fa esetében koronakönnyítés javasolt és a keresztező ágak, száraz ágak levágása. A GyT02 azonosítójú fa esetében 10 éven belül lecsereendő, addig is folyamatos megfigyelés és a száraz gallyak lemetszése indokolt. A GyT03 és GyT04 azonosítójú fák esetében a keresztező ágak, száraz ágak levágása indokolt.

Egyre elterjedtebb a sűrített levegős talajszellőztetés, amivel tápanyagot is tudunk juttatni a gyökérszónába, megfontolandó lenne a tömörödött, tápanyag-hiányban szenvedő Gyenes Mihály téri fák esetében, ezzel javítva a fák életfeltételeit. A tápanyagot a fák felszívó zónájában érdemes alkalmazni, legalább 4 pontban. A nagy forgalom miatt két évente érdemes lenne a szellőztetést elvégezni, hogy a talaj ne tömörödjön vissza. Másik jól használható módszer a talajszellőztető lyukak készítése, feltöltése komposzttal a tápanyag pótlására. Ennek a módszernek az előnye, hogy nem jár oly mértékű gyökérroncsolással, mint a sűrített levegős talajszellőztetés. Ha

ez a módszer kerülne kiválasztásra, két évente javasolnám elvégezni a felszívó zónában legalább négy-hat pontban. Egy aktuális akusztikus tomográfias vizsgálat célszerű lenne a park többi fájára is, hogy jelenlegi képet alkothassunk a többi fa belső szerkezetéről.

A fák felülvizsgálatát 2 év múlva javaslom, kivételt képez ez alól a GyT02 azonosítójú fa, ami nem megfelelő állapota miatt, így 10 éven belül lecserélése javasolt, addig is évente érdemes lenne nyomon követni az állapotát.

A jelenlegi vizsgálatból is kiderül, hogy hiába az egységes állomány fafaj tekintetében, minden egyes fa külön vizsgálatot igényel. Egységesen nem lehet kijelenteni, hogy a Gyenes téri fák azonnal lecserélendők.

A fák leváltásánál figyelembe kell venni a változó éghajlati körülményeket, előtérbe kerülnek a jó szárasságtűrő fafajok, mint például az *Acer campestre* és fajtái, *Acer platanoides* és fajtái, *Ulmus* fajok. Városi fásítás lévén olyan fajokat célszerű választani, melyek jól tűrik a legszennyezést, a tápanyagban szegényebb talajokat, kártevőkkel és kórokozókval szemben ellenállóak.

A Gyenes Mihály téren elhelyezkedő GyT02 kódszámú fa leváltását *Fraxinus latifolia* csemetére cserélném. A fajta jól tűri a szárazságot, elviseli a rossz termőhelyi viszonyokat, nem nő túl nagyra. Városi fásításban még kevésbé elterjedt, viszont a jó tapasztalat miatt érdemes lenne alkalmazni. A GyT01, GyT03 és GyT04 azonosító számú fák esetében a leváltás nem sürgős. A GyT01 és a GyT03 azonosítójú fák esetében a fapótlást máshol valósítanám meg, mivel már csemete van a közvetlen környezetében. A GyT04 azonosítójú fa esetében a pótlást azért végezném el máshol, mert a játszótéri eszköz nagyon közel helyezkedik el.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Szakdolgozatomban Kecskemét első közparkjában a Gyenes Mihály téren – a lecsapolt Dellő-tó helyén – lévő négy eltérő tulajdonságú kínai pagodafa vizsgálatát végeztem el, amit összehasonlítottam hasonló paraméterű, de jobb életfeltételek között élő kínai pagodafával, ami a Kecskeméti Arborétum területén helyezkedik el. A Gyenes Mihály téri terület azért érdekes számomra, mert lecsapolt mocsárról van szó, így feltételezhetően magasan van a talajvíz szintje. Ez befolyással lehet az ott meglévő fák gyökérzetére, egészségi állapotára, stabilitására, és befolyásolhatja a talajszerkezetet, így tudni szerettem volna, hogy milyen a fák állékonysága a területen valós szélterhelés mellett, ezért DRE gyökérstabilitási vizsgálatot végeztem. A faegyedek vizsgálata különösen érdekes volt számomra, mert 2020-ban anyagi kárt okozva kidőlt egy látszólag egészségesnek tűnő kínai pagodafa, aminek a gyökere teljesen el volt korhadva. A véleményem szerint a favizsgálati módszerek széleskörű alkalmazása segít feltárni a fa szemmel nem látható károsodásait, nagyban csökkenti a szükségtelen fakivágásokat és az esetleges káresemények kialakulását.

Mindezek mellett korábbról a KMJV (*Kecskemét Megyei Jogú Város*) önkormányzata elrendelte az akusztikus tomográfias vizsgálatot a játszótéren belüli fákra, mivel fontolóra vette a városvezetés azok leváltását. Így azokat az eredményeket és a vizuális eredményeket is össze tudtam hasonlítani, viszont mivel 3 éves mérések, így biztonsággal nem lehet rájuk támaszkodni, kizárólag információként szolgálnak.

Mindhárom vizsgálati módszert figyelembe véve a dolgozatomban, és ezen eredmények elemzése alátámasztotta, hogy a pontos adatok birtokában az egyes fák élettartama meghosszabbítható és a vészhelyzetek kialakulása elkerülhető. A vizsgálatok alapján a fák állapota jobb, mint azt a helyszíni szemlék alapján következtettem, viszont az is bebizonyosodott, hogy egy-egy beteg fa miatt nem érdemes egy egész park fáit kivágni, faápolási beavatkozásokkal hosszabbítani lehet a fák életén. A talajvízszint és a talajszerkezetre vonatkozó kutatásaim nagyban segítettek abban, hogy képet alkothassak arról, hogy a lecsapolt tómeder hatással van-e a fákra a területen. Mivel kiderült, hogy szikes talajról van szó, így lehet következtetni arra, hogy ezért visszamaradottabbak a vizsgált fák a kontroll fához képest.

A kecskeméti lakosság részéről megoszóak a vélemények a fák megtartásával kapcsolatban. Az ott élők egy része örül, hogy a belvárosi betonrengetegben egy több száz fából álló park van, tele hatalmas, idős fákkal. Viszont, aki nem ott él, hanem csak rendszeres látogatója a parknak, nem különösebben kötődik a fákhhoz, így szeretnék, ha lecserélnék őket, mivel nagyobb szelek alkalmával folyamatosan ágak potyognak le a fákról. Ez jelentős terhet ró a városüzemeltetés dolgozóira, összetakarítani és elszállítani, illetve a lehulló ágak károkozása esetén javítani a játszótéri eszközöket vagy épp a játszótér kerítését.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném megköszönni Sütöriné dr. Diószegi Magdolnának, belső konzulensemnek a segítségét és áldozatos munkáját a szakdolgozatom felépítésének összeállításában. Továbbá szeretném hálámat kifejezni Petre Anna Gabriellának, hogy minden szakmai kérdéssel fordulhattam hozzá és készségesen segített a dolgozatom összeállításában. Szeretném továbbá megköszönni .Ócsvári Gábornak, hogy a releváns szakmai vizsgálatokban és mérésekben, illetve azok kiértékelésében segítséget nyújtott számomra.

KOVÁCS RÉKA VIRGINIA

8. IRODALOMJEGYZÉK

- Balder, H. (1998). *Die Wurzeln der Stadtbäume*. Berlin: Parey Buchverlag.
- Bardóczi, S. (2022). *Hosszú út a tájépítészeti osztályig*.
- Buza, Á. (2016). *Élő fák stabilitása - Az ágak és a gyökérzet vizsgálata*. Nyugat-magyarországi Egyetem.
- Dénes, B. (1997). *Fa- és cserjehatározó*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Dezső, R. (1999). *Bel- és külterületi fasorok EU-módszer szerinti értékelése*. Lélegzet 1999/7–8. számának melléklete.
- Divós Ferenc, d. N. (2015). *Új technológiák bemutatása a fakataszterek felülvizsgálata területén*. Budapest: Magyar Mérnöki Kamara.
- Gencsi, L., & Vancsura, R. (1992). *Dendrológia Erdészeti növénytan II*. Budapest: Mezőgazda kiadó.
- Imre, J. (1993). *A település zöldfelülete*. Budapest: KTM.
- Internet 1. (2022.. 10. 14.). Forrás: hirosnaptar.hu.
- Internet 10. (2023.. 04. 30.). Forrás: <https://www.xn--krinfo-wxa.hu/sites/default/files/HUFactSheet-04.pdf>
- Internet 11. (2023.. 04. 25.). Forrás: <https://regioportal.hu/kecskemet/>
- Internet 2. (2022.. 10. 10.). Forrás: <http://erea.hu/hu/news/full/256/>
- Internet 3. (2022.. 10. 02.). Forrás: <http://www.gyogynovenylap.hu/japanakac/>
- Internet 4. (2022.. 10. 20.). (Fakopp) Letöltés dátuma: 2022. 10 20, forrás: <https://fakopp.com/hu/product/dynaroot/>
- Internet 5. (2023.. 03. 20.). Forrás: <https://fortepan.hu/hu/photos/?q=gyenes%20mih%C3%A1ly>
- Internet 6. (2023.. 03. 20.). Forrás: <https://maps.arcanum.com/hu/map/firstsurvey-hungary/>
- Internet 7. (2022. 09. 25.). Forrás: <https://www.chch.ox.ac.uk/tree-felling-blog-gallery>
- Internet 8. (2023.. 03. 20). Forrás: <https://zoldkalauz.hu/kecskemet-gyenes-mihaly-ter>
- Internet 9. (2022.. 09. 25.). Forrás: www.botanikland.hu
- Johnson, O. (2011). *Európa fái*. Budapest: Kossuth.
- Kusche, M. S. (1994). *Baumflege heute*. Patzer.
- Levéltár, M. N. (2023.03.15.). Bács-Kiskun Megyei Levéltára.
- Lukács Z., S. V. (2017). *Útmutató a vizuális és műszeres favizsgálatok elvégzéséhez és dokumentálásához*. Budapest: Magyar Faápolók Egyesülete.
- Lukács, Z. (2018). *Útmutató a fák rendellenességeinek felismeréséhez*. Budapest: Magyar Faápolók Egyesülete.
- Lukács, Z. (2019). *Útmutató a fák védelméről építési területen*. Budapest.

Makra, L. (2019). *Az Alföld éghajlata*. Szeged, Csongrád megye, Magyarország.

MFE. (2012). *Útmutató a fák nyilvántartásához és egyedi értékük kiszámításához*. Budapest: Magyar Faápolók Egyesülete.

Schmidt Gábor, T. I. (2006). *Kertészeti Denderológia*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.

KOVÁCS RÉKA VIRGINIA

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Kovács Réka Virigina (hallgató Neptun azonosítója: YL915H) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a 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

Kelt: Budapest, 2023. április 26.


Belső konzulens



NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Kovács Debra Virginia
A Hallgató Neptun kódja: YL 915H
A dolgozat címe: A keszkeneti Gyenes téri folk vizsgálata az egykori Déllő-tó helyén
A megjelenés éve: 2023.
A konzulens tanszék neve: Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

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

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

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

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

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

Kelt: 2023 év 05 hó 02 nap

Hallgató aláírása