

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM
GEOINFORMATIKAI KAR



Növénykataszter térinformatikai támogatása

SZAKDOLGOZAT

Konzulens:

Dr. Pődör Andrea

Külső konzulens:

Urbánné Gocsman Ramóna

Készítette:

Tomka János

Levelező tagozat

Földmérő és földrendező szak,

Földrendező szakirány

Székesfehérvár
2012

NYILATKOZAT

Alulírott **Tomka János** (neptun kód: XXXXXXXXXX) jelen nyilatkozat aláírásával kijelentem, hogy a **Növénykataszter térinformatikai támogatása** című

szakdolgozat

(a továbbiakban: dolgozat) **önálló munkám**, a dolgozat készítése során betartottam a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. tv. szabályait, valamint az egyetem által előírt, a dolgozat készítésére vonatkozó szabályokat, különösen a hivatkozások és idézések tekintetében¹.

Kijelentem továbbá, hogy a dolgozat készítése során az önálló munka kitétel tekintetében a konzulenszt illetve a feladatot kiadó oktatót **nem tévesztettem meg.**

Jelen nyilatkozat aláírásával tudomásul veszem, hogy amennyiben bizonyítható, hogy a dolgozatot **nem magam készítettem**, vagy a dolgozattal kapcsolatban szerzői jogsértés ténye merül fel, a Nyugat-Magyarországi Egyetem **megtagadja a dolgozat befogadását és ellenem fegyelmi eljárást indíthat.**

A dolgozat befogadásának megtagadása és a fegyelmi eljárás indítása nem érinti a szerzői jogsértés miatti egyéb (polgári jogi, szabálysértési jogi, büntetőjogi) jogkövetkezményeket.

Székesfehérvár, 2012. május 21.

.....

Tomka János

¹ **1999. évi LXXVI. tv. 34. § (1)** A mű részletét - az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven - a forrás, valamint az ott megjelölt szerző megnevezésével bárki idézheti.

36. § (1) Nyilvánosan tartott előadások és más hasonló művek részletei, valamint politikai beszédek tájékoztatás céljára - a cél által indokolt terjedelemben - szabadon felhasználhatók. Ilyen felhasználás esetén a forrást - a szerző nevével együtt - fel kell tüntetni, hacsak ez lehetetlennek nem bizonyul.

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	4
1. A növénykataszter célja és felhasználása	6
1.1. A növénykataszter célja	6
1.2. A növénykataszter felhasználásának lehetőségei	6
2. A mintaterület bemutatása	8
2.1. Budapest XI. kerületének bemutatása	8
3. A növénykataszter megvalósulása, rendszerterve	9
4. Felmérési és adatnyerési technológiák	11
4.1 Koordináta adatnyerési lehetőségek	11
4.1.1. GPS technológia	11
4.1.2. Fotogrammetriai felmérési módszer	13
4.1.3. Lézerszkennerek	15
4.1.4. Ortogonális felmérés	16
4.1.5. Mérőállomásos felmérés	16
4.1.6. Összehasonlítás, előnyök és hátrányok	17
4.2. Attribútum adatok terepen történő rögzítése	18
4.2.1. A terepen végzendő attribútum adatok rögzítési módjának lehetőségei	18
4.2.2. Az attribútum adatok	19
4.3. Adatszolgáltatások és költségek	22
5. A mintaterület felmérése	24
5.1. Koordináták meghatározása	25
5.2. Koordináták feldolgozása	26
5.3. Attribútum adatok gyűjtése	27
5.4. A felmérés összegzése	28
6. A térinformatikai rendszer	30
6.1 Térinformatikáról általánosságban	30



6.2 Quantum GIS, a választott térinformatikai szoftver	32
6.2.1. QGIS használata, kezelőfelülete,	32
7. Elemzések, lekérdezések	37
8. Internetes megjelenés, publikáció	40
9. Adatintegráció, exportálás, importálás	44
10. Fejlődés, jövő, lehetőségek	46
ÖSSZEGZÉS	48
FELHASZNÁLT IRODALOM	49
ÁBRA- ÉS TÁBLÁZATJEGYZÉK	50
MELLÉKLETEK	52
1 számú melléklet:	53
2 számú melléklet:	54
3 számú melléklet:	55
4 számú melléklet:	56

BEVEZETÉS

Szakedolgozatommal szeretném bemutatni a növénykataszter készítésének lehetőségeit és annak felhasználási területeit egy választott térinformatikai rendszerben. Számtalan lehetőség van a legkülönbözőbb megoldásokkal, hogy az önkormányzatok a zöld vagyonukat a modern kor igényei szerint nyilvántartsák, és azokkal megfelelően gazdálkodjanak. A dendrológiai (a növénytannak a fákkal, cserjékkel foglalkozó ága) felmérés, és annak nyilvántartása napjainkra egy szükségszerű követelménnyé vált az önkormányzatok számára. A lakosság számára talán az egyik legfontosabb tényező a mindennapos életben a lakókörnyezetük és a zöldterületek minősége.

Dolgozatomban részletesen vázolom a lehetséges felmérési technológiákat az adatfeltöltési lehetőségekkel párhuzamosan, egészen a felhasználási területek részletezéséig. Bemutatom a származtatott adatok feldolgozási és megjelenítési lehetőségeit, valamint hogyan tudunk azokkal lekérdezéseket végezni. A gyűjtött adatok feldolgozásához, kezeléséhez és elemzéséhez egy általam használt szoftver képességeinek az ismertetésére is sort fogok keríteni.

Bízom abban, hogy a jövőben egyre nagyobb szükség lesz a térinformatikára és a GIS alkalmazásokra, valamint egyre több tervezésben, elemzésben ténylegesen használni fogják a működő, kiépített rendszereket. Diplomamunkámmal is szeretném felhívni a figyelmet, hogy egy átfogó térinformatikai rendszerrel, térképi tartalommal, milliónyi megjeleníthető réteggel, attribútum adatokkal milyen használható rendszert kaphatunk. Ez rengeteg pénz és hozzáállás kérdése, de 2012-re a lehetőség teljes egészében előttünk áll, hogy egy ilyen rendszert kiépíthessünk. Kizárólag rajtunk múlik, hogy egy komplex budapesti, magyarországi átfogó rendszer létrejöhesse, melyben számtalan réteg, adatbázis kaphatna helyet. Rengeteg, a lakosság számára is hasznos információhoz juthatnánk, ha lenne egy térinformatikai rendszer, ami ötvözné a térképi megjelenést a különféle adatbázisokkal. Ezen információk közül például a fák nyilvántartása lehetne egy opció, amit a dolgozatommal szeretnék bemutatni.

Budapest XI. kerületében lakom feleségemmel és két gyermekemmel, innen adódott, hogy a kerületben válasszak egy mintaterületet, ahol az alapoktól indulva be tudom mutatni a növénykataszternek egy lehetséges nyilvántartási rendszerét. Kelenföld egy részét választottam mintaterületnek. Az ott lévő fákat mértem fel, majd importáltam egy térinformatikai szoftverbe, és ott rendeltem hozzájuk a fák attribútum értékeit. Így

létrejött a növénykataszter, egy nyilvántartás, amit akár a későbbiekben egy szerverrel az interneten publikálni is lehet, illetve további rétegeket, fíliákat kapcsolhatunk hozzá, továbbá lehetőségünk van arra, hogy más rendszerekhez integrálhassuk.

Remélem, hogy a dolgozatommal be tudok mutatni egy olyan szakterületet, ami sok ember számára ismeretlenül hangzik. Érdekes dolog megtapasztalni, hogy a térinformatika szóhoz a legtöbb ember egyedül a számítógépet tudja párosítani. Bízom benne, hogy ezen dolgozat elolvasása után kicsit világosodik a szó jelentése, és körvonalazódik, mi is lehet a szakmánk egy apró része.

1. A növénykataszter célja és felhasználása

1.1. A növénykataszter célja

Mi is a célja egy növénykataszternek? Erre a kérdésre alapvetően két válasz lehetséges. Egyik célja megmutatni, hol találhatóak pontosan a fás szárú növények, a másik pedig megmutatni, hogy milyen leíró tulajdonságokkal rendelkeznek azok a bizonyos növények.

A célunk az, hogy meghatározzuk a fák tényleges helyét, ezeket térképen megjelenítsük, illetve a helyzeti pontosságot jelölő térképi objektumokhoz attribútum adatokat rendeljünk. Fontos, hogy a kezdeti kiinduló állomány megfelelően precíz felmérés legyen. Pontos adatokkal feltöltött rendszer szükséges, ugyanis a fáállomány évről évre változik, nem olyan állandó jellegű dolog, mint az épített környezet. Ennek következtében az adatbázist rendszeresen frissíteni, ellenőrizni kell. Nagyon fontos a karbantartás és a nyomonkövetés, ezért a jövőbeni munkát nagyban segíti, ha a korábbi kiinduló adatbázis „hibátlan”.

Eddig az önkormányzati nyilvántartást említettem meg, de természetesen a növénykataszter nem egyedül ott jelentkező kérdéskör. Rengeteg helyen készítenek növénykatasztert, nem csak az önkormányzatoknál. Ezek közül, hogy csak néhányat említsek: kastély területeken, temetőken, parkokban, ipari területeken, stb.

Budapest közterületeinek fái két részre tagolódnak. Egyik rész az önkormányzati, a másik a Budapest, főváros kezelésű. Értelmszerűen azok a fák, amelyek a főváros tulajdonában lévő földrészleteken nőnek, az a saját tulajdonuk, az önkormányzati tulajdonú területeken lévők pedig a kerületeké. A főváros tulajdonában lévő állományról a Főkert Nonprofit Zrt. gondoskodik, míg az önkormányzati területeken lévő fák kezelése a saját városüzemeltetési osztályuk hatásköre.

Tehát a fák felmérése és az attribútum adatok meghatározása után rendelkezésünkre áll egy nyilvántartás, ami készen áll a további felhasználásra.

1.2. A növénykataszter felhasználásának lehetőségei

Mind a fővárosnak, mind az önkormányzatoknak a tulajdonukban lévő fáikat karban kell tartaniuk, illetve foglalkozni kell azok jövőbeni fejlődéséről. Gondoskodni kell a megfelelő óvintézkedésekről a balesetek megelőzése végett (légvezeték-szakadás,

fakidülés). A **346/2008.** (XII. 30.) kormányrendelet (a fás szárú növények védelméről) előírja, milyen feladatokat szükséges ellátni a tulajdonosnak. Minden önkormányzatnál van valamiféle nyilvántartás a tulajdonukban lévő faállományokról. Vannak vegyesen papír alapú, Excel táblázatban és komolyabb adatbázisban nyilvántartott adatok. Ennek a nyilvántartásnak a segítségével lehet előzetesen döntéseket hozni. Ez alapján lehet a jövőben előre meghatározni, megtervezni az elvégzendő feladatokat.

Az általam bemutatásra kerülő rendszer alkalmas lekérdezések készítésére, ami elengedhetetlen egy későbbi döntéshozatal előkészítéséhez. További fejlesztésekkel alkalmassá válik, hogy az időrendi és térképi menetrendet megtervezzük a fák állapotának rendszeres vizsgálatához. Így talán csökkenthető a beteg, sérült fák okozta váratlan balesetek, fakidölések okozta károk. Naprakész információnk lesz a fák számától kezdve, a fák állapotán át, a fák fajtájáig. Nagyon fontos, hogy a megfelelő optimalizálás mellett, pénzt tudunk spórolni azáltal, hogy tervezhetőek a feladatok, elkerülhetőek a felesleges munkavégzések. Az adatbázis a folytonos ellenőrzéssel és frissítésekkel mindig naprakész marad. Egy érdekesség, hogy a közműszolgáltatók szolgalmi joga (ami a földrésztletekre vannak bejegyezve) egyben egy jogi vagyon is, ami értékkel bír, ugyanígy a „zöldvagyon”, a fák dendrológiai értéke (amit forintosítani lehet) szintén egy vagyon. Ebből adódik, hogy ezzel a nyilvántartással meghatározható, mennyit is ér a területünkben az a bizonyos „zöldvagyon”.

Tovább lépve, eddig csak az önkormányzat felhasználási területét láttuk, de ezek az adatok egy megfelelő rendszerben könnyedén publikálhatóak lesznek a lakosság felé példaképpen egy internetes felületen. Persze önmagában egy weboldal, amely kizárólag a fák adatait tartalmazza, nem tűnik látványosnak, de amint azt a bevezetőmben már említettem, integrációval ez csak egy réteg lenne a számtalan közül, amit meg lehetne jeleníteni, és úgy máris egy színebb, több mindenre használható rendszer lenne.

Egy, az üzleti életben is életképes rendszer kiépítéséhez mindenképpen szükséges a feladatok és elvárások pontos meghatározása, hogy ez a rendszer ne csak elkészüljön, hanem a mindennapi munkálatokhoz felhasználható legyen. Természetesen ezek már komolyabb feladatokat igényelnek a programozástól kezdve egészen a munkaszervezési feladatokig.

2. A mintaterület bemutatása

2.1. Budapest XI. kerületének bemutatása

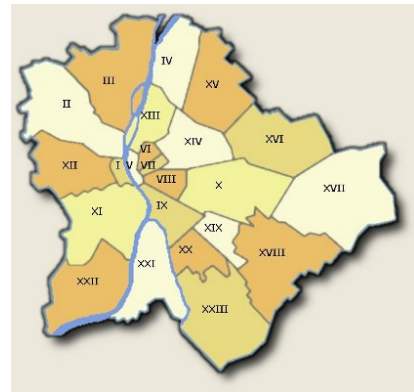
A mai XI. kerület a nyolcadik legnagyobb területű kerület Budapesten a maga 33 km²-es nagyságával, ám lakosság szempontjából a legnépesebb kerület a 140.000 fős lélekszámával. A kerület további számos városrészre tagolható, ide tartozik például Gazdagrét, Kelenföld, Gellérthegy, Órmező vagy éppen Albertfalva. A kerületet szokták a nyugat kapujaként is emlegetni, az induló vasúti vonalak és autópályák miatt.

A főváros délnyugati kerületében rengeteg zöld terület található, ezek nagy része egyben védelem alatt álló területek is. Természetvédelmi terület a XII. kerületbe is átnyúló, korlátozottan látogatható Sas-hegy. Fő értékét a karsztbokor erdők illetve a sziklafüves gyepek maradványainak élővilága jelenti. Szintén védett terület a Gellért-

hegy, mely a Budai-hegység legkeletibb rögdarabja. Évszázados emlékek, legendák őrzője. A XIX. század

végéig szőlő borította a hegy oldalát. A hegy lejtőinek parkosítása az 1920-as években kezdődött. Kialakításra került a Szent Gellért Sziklatemplom. A fent említett természetvédelmi területeken kívül számos kisebb, helyi védettség alatt álló zöld terület található. A Gellért-hegy lábánál terül el a mintegy 6,5 hektáros Budai Arborétum. A közel 2000 fás szárú dísznövényfajt nevelő arborétum két részből áll. Az alsó (Ménesi út és Villányi út közti terület) része ad otthont a Corvinus egyetem egy épületének. A Gellért- és Sas-hegyhez hasonlóan a Budai-hegyek eredeti növény és rovarvilágát őrzi a Rupp-hegy. Szintén helyi védelem alatt áll a Lágymányosi-öböl környéke és a Kopaszi gát. Ezen kívül is számos egyéb zöldterület található a kerületben. A Feneketlen-tó és környéke, a kelenföldi Bikás park, a Függetlenségi park, az Egyetemisták parkja, a Költők parkja Órmezőn, illetve Kamaraerdő.

Összességében a kerület természeti adottságainak és a megfelelő rendezésének köszönhetően állíthatom, hogy Budapest egyik leginkább lakható, szerethető kerülete. Nagy előnye még a kerületnek, hogy nagyon könnyen megközelíthető a belváros. A zöldterületek aránya kiemelkedően nagyobb a többi kerülethez képest.



1. ábra: Budapest kerületei

3. A növénykataszter megvalósulása, rendszerterve

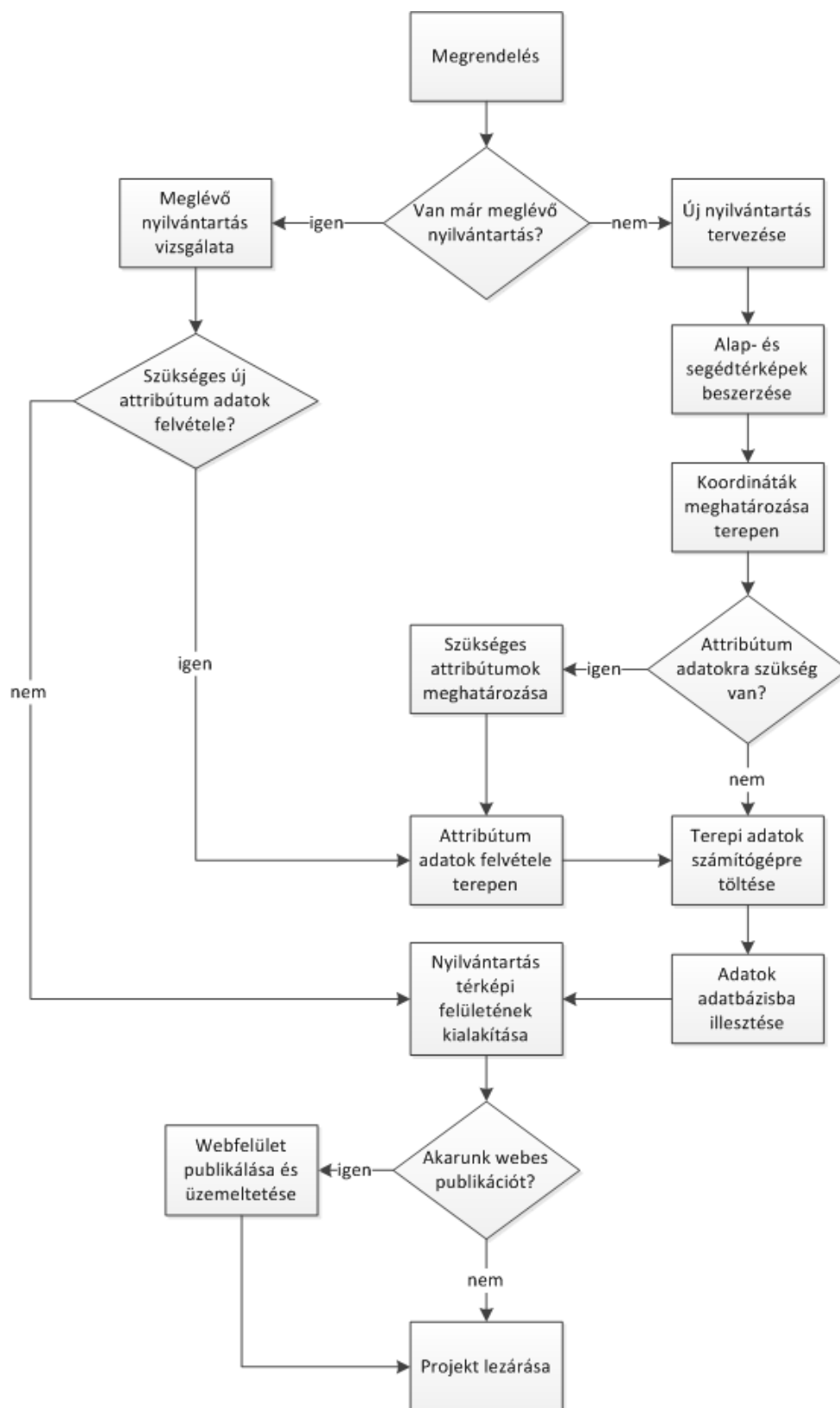
Hogyan is valósul meg ez a növénykataszter? Egy folyamatábrán (2. ábra) szeretném bemutatni lépésről lépésre, milyen feladatok, milyen adatgyűjtések követik egymást, hogy a fent körülírt növénykataszter térinformatikai adatbázisba szervezhető, majd könnyen felhasználható rendszer legyen. Nagyon fontos tisztázni, hogy pontosan mire is van szüksége a megrendelőnek, továbbá mérlegelni kell, hogy milyen feladatokat tud elvégezni az esetleges alvállalkozó. Szükséges a folytonos kommunikáció a két szereplő között, hogy mind a két fél megfelelő eredménnyel zárhassa a projektet.

Az első lépés a megrendelés után tisztázni, hogy van-e már bármiféle nyilvántartás a fákról. Ha nincs, és teljesen új kataszterre van szükségünk, akkor az első feladatunk kialakítani a nyilvántartási rendszer tervét. Ezek után lehet beszerezni a felméréshez szükséges alaptérképeket és a felméréshez szükséges egyéb eszközöket. A különböző előkészületek után elkezdődhet a terepi felmérés, aminek az első fázisa a fák helyzetének geodéziai meghatározása.

A következő lépés projektfüggő, ugyanis lehetséges, hogy a megrendelő számára nem szükséges a felmért fák attribútum adatainak a felmérése. Azonban, ha szükséges a felmérés, akkor először meg kell határozni, milyen adatokra is lesz szükség. Ennek fényében elkezdődhet a meghatározott értékek gyűjtése a terepen. Természetesen van olyan eset, mikor a megrendelő már rendelkezik geodézia nyilvántartással, csak leíró adatokkal nem, akkor innen kezdődhet a folyamat.

Függetlenül attól, hogy csak helymeghatározás történt vagy attribútumok felmérése, a felmért adatokat rendszerezni kell és feldolgozni. Tehát a következő lépés a nyert információk adatbázisba szervezése, ami már számítógépen történik. Ha rendelkezésünkre áll a nyilvántartás, akkor már lehetőség nyílik arra, hogy összekapcsoljuk térképi, vektoros állományokkal, így létrejön az úgynevezett GIS (Geographical Information System), magyarul FIR (Földrajzi Információs Rendszer).

Ezek a térinformatikai rendszerek alkalmasak arra, hogy egy megfelelő platformon a lakosság számára publikálhatóak legyenek. De természetesen az elsődleges célja ennek a növénykataszternek, hogy a megrendelő saját részre fel tudja használni, elemzésekhez, tervezésekhez. Ezt az adatbázist akár integrálhatjuk más adatbázisokhoz, vagy éppenséggel más adatbázisokat rendelhetünk ehhez.



2. ábra: A növénykataszter készítésének folyamatábrája

4. Felmérési és adatnyerési technológiák

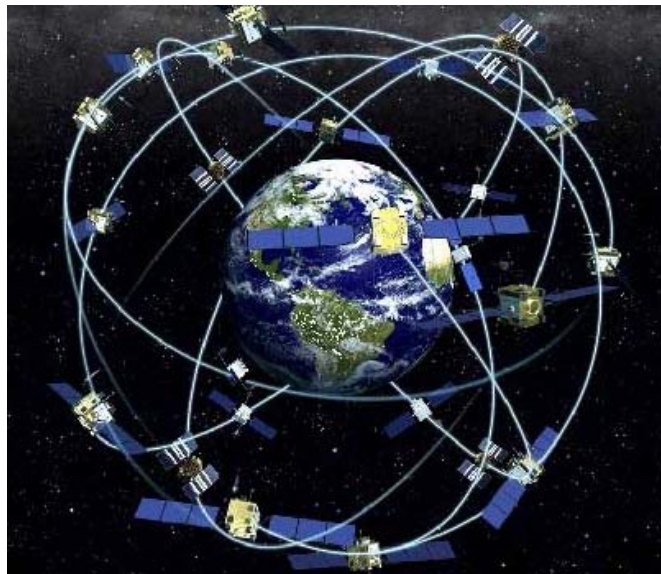
4.1 Koordináta adatnyerési lehetőségek

A fás szárú növények helyzeti pontosságának meghatározására számos módszer létezik. Alapvetően minden lehetséges verziót szeretnék bemutatni, majd az utolsó pontban ismertetem a felmérési módok előnyeit, hátrányait kimondottan erre a feladatra vetítve.

4.1.1. GPS technológia

A GPS-rendszer alkalmazásának hazai elterjedése a 90-es évektől kezdődött. A GPS (Global Positioning System, globális helymeghatározó rendszer) egy olyan mesterséges holdakon alapuló navigációs rendszer, amelynek segítségével a földfelszín bármely pontján, vagy a földi légkörben, tetszőleges időpontban, az időjárástól függetlenül, gyorsan, pontosan meghatározhatók a navigációhoz szükséges adatok: a pillanatnyi tartózkodási hely, a pillanatnyi sebesség és az időpont.

Az Egyenlítő mentén 6 pályán 24 mesterséges hold kering. A holdak pályasíkjai 55° -os szöget zárnak be az Egyenlítő síkjával. A holdpályák száma, helyzete, a mesterséges holdak száma és elhelyezkedése a pályákon azt a célt szolgálja, hogy teljes kiépítésben a Föld bármely pontján, bármely időpontban egyszerre négy mesterséges hold észlelésre alkalmas helyzetben, azaz legalább 15° -ra a látóhatár síkja felett legyen.



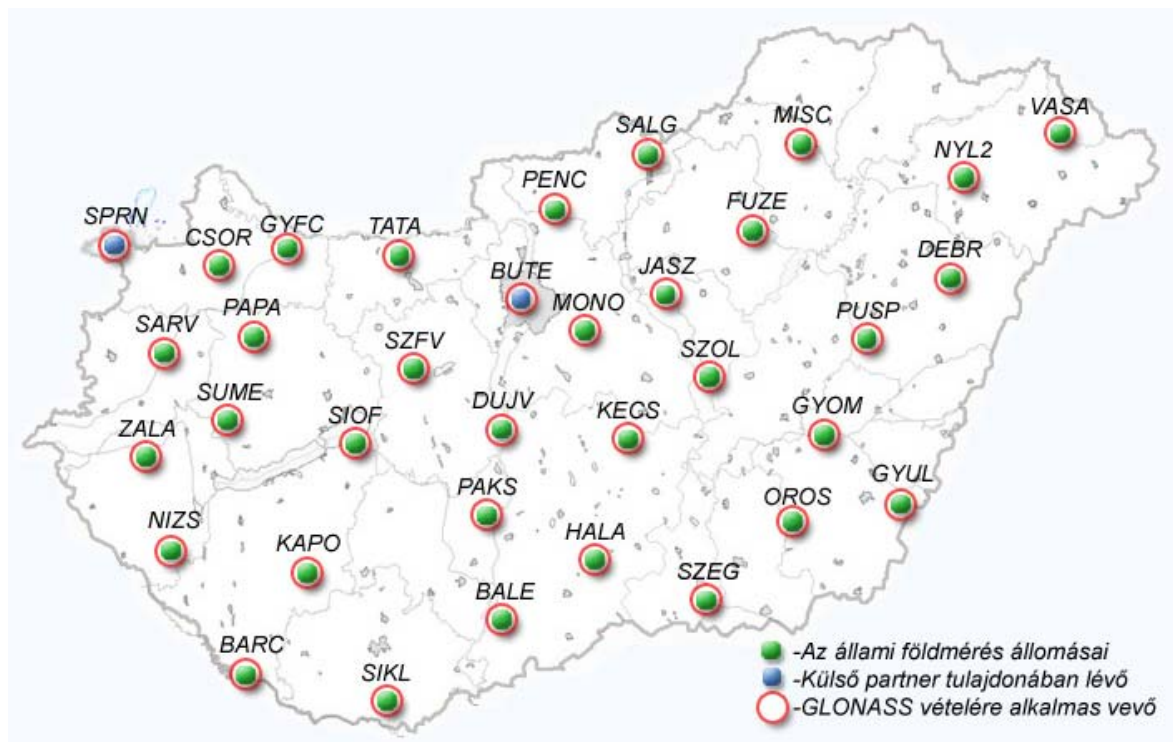
3. ábra: A GPS rendszer elve

A mesterséges holdak rádióadó- és vevőkészülékkel, számítógéppel és atomórával vannak felszerelve. A hold kódolt rádiójele segítségével meghatározható mind a hold - vevő távolság, mind a hold helyzete a mérés pillanatában. A látható mesterséges holdak pillanatnyi helyzetéből, és a hold - vevő távolságokból térbeli hátrametszéssel meghatározható a földi vevő helyzete egy térbeli derékszögű koordináta-rendszerben

A GPS pozíció meghatározásához minimálisan legalább négy műhold egyidejű észlelése szükséges. A GPS-es helymeghatározás pontosságát alapvetően öt tényező befolyásolja:

- a méréshez használt műholdak száma (szabad kilátás az égboltra)
- a műholdak pálya- és időadatainak hibája
- a távolság-meghatározás hibája (rádiójelek ionoszférán áthaladva, ill. tereptárgyakról visszaverődve érkeznek a vevőbe)
- a műholdak geometriai elhelyezkedése
- a GPS-vevő készülék és az alkalmazott korrekciós megoldások műszaki jellemzői

A globális navigációs műholdrendszer GNSS (Global Navigational Satellite System, globális navigációs műholdrendszer) a helymeghatározás, a navigáció és az időmeghatározás feladatainak megoldását teszi lehetővé mesterséges holdak segítségével.



4. ábra: A hazai permanens állomások hálózata 2009 decemberében

A hálózati RTK (**R**eal **T**ime **K**inematic, valós idejű kinematikus)korrekció egy nagyobb földrajzi térségben összehangoltan működő permanens GNSS-állomásokat jelent, amelyek adatait a feldolgozó központ gyűjti és elemzi abból a célból, hogy a méréseket befolyásoló tényezőket modellezze, és szolgáltatásai révén lehetővé tegye a térségben tevékenykedő felhasználók igényeinek kielégítését a nagy pontosságú,

megbízható és hatékony valós idejű helymeghatározás érdekében. A Földmérési és Távérzékelési Intézet 2000-től kezdte el fejleszteni a rendszert. A megvalósítását viszont a FÖMI Kozmikus Geodéziai Obszervatóriumának GNSS Szolgáltató Központja (GSzK) végzi. A cél egy hazai országos GNSS hálózat létrehozása volt, amely valós idejű geodéziai pontosságú helymeghatározásra alkalmas. Maga a szolgáltatás 2008. január 1-től került bevezetésre. A felhasználók a valós idejű adatokat a GNSS központra keresztül tudják megvásárolni. Magyarországon 24 bázisállomást határoztak meg, amik egyenletesen lefedik az országot.

A bázisállomások többnyire a földhivatalokban kerültek elhelyezésre. A bázisállomások és a központi szolgáltatások folyamatosan működnek a hét minden napján, a nap 24 órájában. Ez biztosítja a szolgáltatást. A bázisállomások biztonságos működését (az adatok megfelelőségét, integritását) is garantálni kell. A mérési adatok folyamatos ellenőrzésére, a szolgáltatott adatok helyességének felügyeletére különböző eljárásokat működtetnek. Legalább egy feldolgozó központra feltétlenül szükség van, ahol megfelelő hardveres, szoftveres és kommunikációs háttér és felügyelő személyzet biztosítja a működést. A központnak valós idejű (azonnali) adatokat kell szolgáltatnia a felhasználók felé.

A GPS felhasználására a részletmérésben, csak a későbbiek során került sor. Előnye, hogy a pontokat viszonylag rövid mérési idővel meg lehet határozni. A részletmérésnél nem szükséges, hogy részletpont összelátása biztosított legyen valamelyik alapponttal. Feltétele, hogy a meghatározásnál szabad égboltra kell kilátást biztosítani. Ennek lehetősége épített területeken, magas épületek környezetében és fás területen általában kisebb. (Dr. Borza Tibor, Gerő András, Mohos Zoltán, Szentpéteri László: GPS mindenkinek, Dr. Busics György: A GNSS alapjai)

4.1.2. Fotogrammetriai felmérési módszer

A fotogrammetriai módszerek nagy területek gyors (de a geodéziai megoldásoknál kevésbé pontosabb), ám mégis gazdaságosabb felmérési módszereit kínálja. Nagy területek vagy hosszan elnyúló területsávok gyors felméréséhez (esetleg domborzatmodell előállítás céljából) ma is egyedülálló megoldás.

A fotogrammetria fényképmérést jelent. Azaz a terepről vagy tereptárgyakról olyan felvételeket (fotográfiai eljárással vagy elektronikus képrögzítéssel, azaz:

digitálisan) készítünk, amelyek lehetőséget adnak arra, hogy az ábrázolt terület torzulásmentes képét bizonyos méretarányban elő tudjuk állítani. Ezáltal a felvételek mérő(fény)képekként funkcionálnak. Nagyrészt vagy az „álláspont” helyét és a tárgytávolságot rögzítik, vagy olyan pontokat, amelyeknek a helye megfelelő pontossággal már ismert és azok alapján „mérhetők ki” a felvételekből a tereptárgyak helyzeti és alaki információi.

Térképészeti célokra a légi (fotográfiai vagy elektronikus képrögzítéssel készült) felvételek alkalmazhatók:

- digitális térkiértékeléssel (sztereofotogrammetria elvén), vagy
- a felvételek ortogonális vetületűvé történő átalakítása után, digitális ortofotó, képernyőn történő digitalizálásával.

Ma már egyre elterjedtebbek a digitális felvételek, amelyek a terepi felbontóképesség tekintetében előnyösebbek és nagyobb ábrázolási pontosságot biztosítanak, ami előrevetíti a fotogrammetriai technológiák fejlődését, melyet a gazdaságossága jelenösen támogat.

Az ortofotogrammetriai eljáráshoz a légifotót úgy alakítják át, mintha merőleges vetítéssel készült volna. Az átalakításhoz mindenképpen szükséges a terep magassági viszonyainak megfelelő ismerete, melyet térkiértékeléssel, vagy más formából nyerhetünk. Az ortogonális képátalakítást a képelemek mozgatásával végzik el, melyet a terepi magasság, a repülési magasság és a képpontnak a nadírponttól mért távolsága függvényében hajtanak végre. Az átalakított kép azonos tartalmú lesz az eredetivel, de a terepfelületre vonatkozóan torzulásokat gyakorlatilag nem tartalmaz. A digitális ortofotó transzformátumot képernyő-digitalizálással pontszerűen (vektoros formában) ki lehet értékelni.

A digitális fotogrammetria megoldásai a numerikus térfotogrammetriai megvalósítás korszerűsítésének tekinthetők. A számítógéppel segített változatokban a mért műszerkoordináták digitális formában számítógépbe kerülnek és a további feldolgozás szoftverek segítségével történik.

A legkorszerűbb megoldásokban hagyományos kép nem is biztos, hogy készül, de legalábbis nem az eddigi fogalmak szerinti térfotogrammetriai műszerbe, hanem a

számítógépbe kerül és a terepről készült "felvétel" korrekcióit is a programrendszer végzi el, majd a korrigált "képi" tartalmat, mint terepi információt tárolja és teszi lehetővé a kiértékelést és más sokcélú felhasználását. Legtöbbször anaglif vagy polaroid-szemléléssel könnyíti meg a térmodellen való pontos irányzásokat. (Karl Kraus: Fotogrammetria)

4.1.3. Lézerszkennner

Napjainkban egyre gyorsabb fejlődés figyelhető meg az élet minden területén, ez vonatkozik a geodéziai felmérésekre is. A geometriai adatok előállítására egyik legújabb technikai vívmány a lézerszkennner. Gyakran használják terepmodellek, DTM (**D**igitális **T**erep **M**odell), DFM (**D**igitális **F**elszín **M**odell), felszínmodellek előállítására. A lézerszkennerek egyesítik magukban a számítástechnika, a lézertechnika és a finommechanika terén elért technológiai fejlődéseket. Néhány perc leforgása alatt lehetőségünk nyílik több millió pont felmérésére, melynek pontossága a hagyományos geodéziai felmérésektől nem marad el.

A hagyományos geodéziai felmérési módszereknél problémát jelenthet a bonyolult, törtvonalú, nagy forgalmú közlekedési csomópontok, hidak, autópályák felmérése. Ez a mérési módszer a geodézia minden területén hatékonyan alkalmazható.

A nagyteljesítményű lézer-diódából (adóberendezés), precízen megmunkált, rendkívül finoman és hihetetlen sebességgel mozgó, forgó tükrökből (pozicionáló berendezés), nagy érzékenységgel lézer-detektorból (vevőberendezés), valamint a vezérlő számítógépből álló műszer-együttes olyan feladatok megoldását is lehetővé teszi, melyeket ezelőtt pár évvel lehetetlennek tartottunk volna. (www.laserscan.hu)

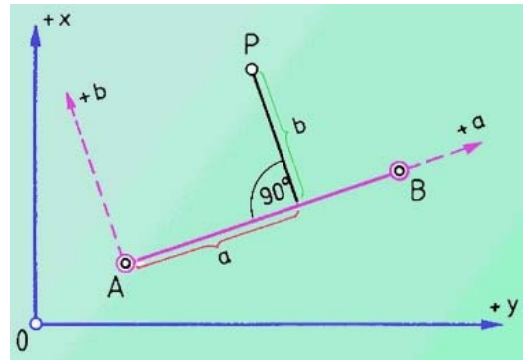


5. ábra: Lézerszkennner feldolgozott képe

4.1.4. Ortogonális felmérés

A geodéziai felmérés egyik legrégebbi és egyben leggazdaságosabb módszere a derékszögű koordinátamérés. A módszer előnye, hogy rendkívül egyszerű és olcsó felszerelést igényel, hátránya, hogy a mérési eredmények regisztrálása nem automatizálható. A technológia másik hátránya, hogy sík terepen használható, valamint a mérővonal kezdő és végpontjának az összelátását biztosítani kell.

A derékszögű koordinátamérés alapelve, hogy a részletpontok közelében lévő két ismert alappontok összekötő egyenesén (a mérési vonalon) megkeressük a részletpont talppontját, a mérési vonalon megmérjük az egyik ismert ponttól (kezdőponttól) a



6. ábra: Derékszögű koordinátamérés

talppontig terjedő a távolságot (abszcissza), valamint a talpponttól a részletpontig terjedő b

távolságot (ordináta). A felmérés eredményeit jegyzőkönyvben rögzítik, a pontok tényleges koordinátáinak meghatározása matematikai képletek segítségével irodában történik. (Krauter András: Geodézia)

4.1.5. Mérőállomásos felmérés

A mérőállomás egy olyan geodéziai műszer, amely magában foglalja a teodolitot, távmérőt és adatrögzítő egységet. A műszerrel vízszintes és magassági szögeket, valamint távolságot tudunk mérni és rögzíteni. Régebben ezt a két egységet külön kezelték, az adatrögzítés pedig manuálisan papíron történt. A műszeripar folyamatos, gyors fejlődésével, valamint az adatrögzítők megjelenésével ezek egy műszerré forrtak össze.

A korszerű mérőállomások már 300-1000 méteres távolságon képesek a prizma nélküli, 250-2500 körön belül pedig a prizmával történő felmérésre. A műszerek mind a mérési eredményeket, mind a mért pontok jellegkódjait belső memória kártyán, ritkábban külső adatgyűjtőben tárolják.



7. ábra: Mérőállomás

A műszerbe beépített programok segítségével a felmért adatok feldolgozása is egyszerűbbé vált. A műszerből egyből koordinátaalista vagy akár dxf formátumú adatok is kinyerhetők, nem szükséges egy plusz szoftver a feldolgozáshoz. A mai mérőállomások már képesek az „egyemberes” felmérésekre is. Ez azt jelenti, hogy a prizma mellől controller segítségével történik az adatok rögzítése. (Krauter András: Geodézia)

4.1.6. Összehasonlítás, előnyök és hátrányok

A fent részletesebben bemutatott felmérési módszerek közül mindegyiknek megvan az előnye és a hátránya is. Eddig csak általánosságban voltak bemutatva, de a jelenlegi feladat szerint még nem csoportosítottuk őket.

A legmegfelelőbb módszer a felmérésre egyértelműen a lézerszkenneres megoldás lenne, de sajnos ez a legdrágább technológia. További előnye, hogy a fák felmérésével az egész utca felmérését is megkapjuk, sőt az sem elhanyagolható, hogy az egész három dimenzióban a rendelkezésünkre áll. Voltaképpen egy komplett tervezési térképet kapunk, amit szinte bármihez fel tudunk használni az útfelújítástól kezdve, a felszíni közmű-kiértékelésig. Hátránya még a nagyon magas költségek mellett, hogy ha az utcában nagyobb gépjárművek parkolnak, akkor ott további helyszínelésre van szükség.

A GPS technológia előnye, hogy gyorsan lehet felmérni a fákat, relatív kis költségvetésből. Hátránya, hogy sűrűn beépített területeken sajnos a műholdkitakarások miatt nem tudunk mérni, így itt későbbi helyszínelés szükséges.

A légifotós és az ortofotós kiértékelés ebben a projektben sajnos nem igazán használható, mert ahhoz, hogy megfelelő pontosságban meg lehessen határozni a fák helyét, nagyon jó felbontású felvételekre lenne szükség. Ezeket a felvételeket pedig kizárólag új repülésből szerezhethjük be, ami mindenképpen több milliós megrendelés. Az irodai kiértékelés után szükséges egy terepi ellenőrzés is, hogy valóban minden fa ki lett-e értékelve. Az ortofotó (mint referencia) azért mindenképp hasznos, és szükséges ebben a projektben, mert nagyon nagy segítség, ha az állományunk alatt meg tudjuk jeleníteni.

A mérőállomással való felmérés előnye, hogy minden körülmények között fel tudjuk mérni a terepet. Hátránya, hogy rendkívül időigényes, mivel álláspontról álláspontra kell haladnunk a felmérés során, plusz egy figuránsra is szükségünk van. Rengeteg álláspontra van szükségünk, mivel nagy kiterjedésű területet kell felmérnünk.

Az ortogonális felmérés előnye, hogy nincs szükség komolyabb beruházásra, mérőszalagra és itt is egy segítőre van szükségünk a munka elvégzéséhez. Hátránya, hogy ahol nincs abszcissa vonal, például egy parkban, ott nem alkalmazható ez a felmérés.

Összegezve mindenképpen egy kombinált megoldást ajánlok a fás szárú növények felmérésre. A GPS, az ortogonális és a mérőállomásos módszer kombinációjából maximálisan elvégezhető a teljes faállomány felmérése. Alapvetően a GPS technológiával ajánlom végigmérni a területet, és ahol nem alkalmazható ez a megoldás, ott használnám az ortogonális bemérést illetve a mérőállomást.

4.2. Attribútum adatok terepen történő rögzítése

A fák felmérése után a második feladat, amit a terepen kell végrehajtani, a fák attribútum adatainak feljegyzése. Miután minden fa egyedi azonosítót kap, kezdődhet ezen adatok felvitele. Az adatok feltöltése során egyben ellenőrzést is végzünk, hogy nem maradt-e ki fa helyzetének meghatározása a geodéziai felmérés során. A megrendelővel tisztázni kell előre, milyen adatokra is van szüksége.

Nagyon komoly különbségek lehetnek árban azáltal, hogy mennyi adatra van szükségünk. Lehetőség van műszerrel való állapotfelmérésre is, melyet a Fakopp 3D akusztikus tomográf segítségével végezhetünk el (www.fakopp.com). Itt a vizuális felmérésen kívül



8. ábra: Beteg fa

lehetőségünk nyílik a fa belső állapotának megismerésére is.

4.2.1. A terepen végzendő attribútum adatok rögzítési módjának lehetőségei

Az attribútum adatok felvitelére a helyszínen két lehetőség van. Vagy analóg módon papírra visszük fel az adatokat, vagy egy erre alkalmas kézi számítógéppel esetleg laptoptal már a helyszínen egyből digitális formában tároljuk el. Mind a két módszernek vannak előnyei, illetve hátrányai. A két verzió esetleg kombinálható is, amit az alábbi bekezdésekben kifejtek.

A papír alapú módszer a következő módon működhet. A felmért fák pozícióját kinyomtatjuk A4-es áttekintő térképekre, esetleg sávtérképre, és a helyszínen fáról fára haladva a lenti táblázat szerint felvesszük a szükséges adatokat.

A digitális megoldásnál mindenképpen kell egy olyan alkalmazást írni, vagy vásárolni a PDA-ra (**P**ersonal **D**igital **A**ssistant, digitális személyi asszisztens), ami lehetőséget ad arra, hogy a térképi megjelenés ötvözve legyen az attribútum felvitellel. Így meg kell tudnunk állapítani, hogy pontosan melyik fának kell rögzítenünk a leíró adatait. Innentől az előre definiált értékekből lehet kiválasztani a szükséges értékeket a megfelelő attribútumhoz (például előre definiáljuk a fa típusokat).

A kombinált felmérés alatt azt értem, hogy a fákat azonosítóikkal együtt kinyomtatjuk egy áttekintő térképre, de az attribútum adatokat magán a PDA-n rögzítjük. Így egy egyszerűbb készülékkel is fel tudjuk mérni a szükséges adatokat.

Az előnyökre és hátrányokra visszatérve, a papír alapú megoldás költség szinten olcsóbbnak tűnik, mert nem kell beruházni PDA-ra, illetve szoftvert készíteni hozzá, ami a felvételi eljárásunkhoz megfelel. De ha abból a szemszögből nézzük a dolgot, hogy későbbiekben a papír alapú adatokat fel kell újra dolgozni, felvinni számítógépre, akkor a munkaórákat számolva valószínűsíthető, hogy egy nagyobb volumenű feladtnál megtérül a kézi számítógép használata. Ugyanis a digitális adatkiolvasás után percek alatt hozzá tudjuk rendelni a fákhoz az adatokat. A későbbi feldolgozásnál, ha digitálisan felvittük az adatokat, nincs lehetőség olyan hiba elkövetésére, hogy az előre meghatározott értékektől különböző adatokat vigyünk fel, mert azokat korábban már definiáltuk.

Összefoglalva a PDA-s megoldást választanám a gyorsabb felmérés és a hibalehetőségek kizárása végett.

4.2.2. Az attribútum adatok

Itt szeretném részletezni azokat az attribútumokat, amiket a helyszínen fel kell venni, és később ezek is fognak szerepelni az adatbázisban. A mellékelt táblázatban szerepelnek azok az értékek, amiket általánosságban fel szoktak venni. De természetesen a megrendelő feladata meghatározni, melyek lesznek azok az adatok, amiket fel kell mérni.

Fontos tényező, hogy a fák leíró tulajdonságainak megállapítása egy másik szakterülethez tartozik, mint például az erdőépítő, vagy faipari mérnök. A fák fajtái, latin nevei, állapotuk, koruk és egyéb adatainak megállapítása komoly szakértelmet igényel. Így ezen adatok felmérése egy földmérő mérnök számára nem lehetséges, mindenképpen szakmabeli segítségére van szükség.

Általános elfogadott módszer Dr. Radó Dezső - Bel- és külterületi fasorok EU-módszer szerinti értékelése (1999) írása szerint felmérni a szükséges adatokat a fákról. Eszerint öt alapvizsgálati elem van, ami alapján a fákat értékelni kell:

- *A*: gyökérzet, termőhely,
- *B*: a törzs állapota,
- *C*: a korona állapota,
- *D*: az ápolás mértéke,
- *E*: az életképesség vizsgálata.

Értékelés	Osztályzat
Láthatóan fejlett gyökérzet, optimális termőhelyen	5
A gyökérzet fejlődése kismértékben gátolt, elfogadható termőhelyen	4
A gyökérzeten látható károsodások (sebek és korhadások), csekély hibákkal rendelkező termőhelyen	3
Gyökérzet látható erős felszíni károsodása, jelentősen kedvezőtlen termőhelyen	2
A gyökérzet erős, legalább 50 %-os károsodása, nagyon rossz feltételekkel rendelkező termőhelyen	1

1. táblázat: Gyökérzet, termőhely értékelési rendszere

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

2. táblázat: Törzs állapot értékelési rendszere

Értékelés	Osztályzat
A korona formája (a fajra jellemzően) ép, a lombvesztesség nem haladja meg a 10 százalékot	5
A lombvesztesség 11–25 százalék közötti	4
Jelentős a lombvesztesség	3
Erős koronakárosodás	2
Elhalt korona, teljes lombvesztesség	1

3. táblázat: Korona állapot értékelési rendszere

Értékelés	Osztályzat
Optimálisan ápolt fa	5
A fa kismértékű ápoláshiányt mutat	4
A fa egyértelmű ápoláshiányt mutat	3
A fa ápolatlan	2
A fa elhanyagolt állapotban van	1

4. táblázat: Ápolás mértékének értékelési rendszere

Értékelés	Osztályzat
Élettartama vágásérettségig becsülhető (70, illetve 90 éve)	5
Beavatkozással megközelítheti a vágásérettséget	4
Egy évtizeden belül lecserélendő	3
Rövidesen lecserélendő	2
Sürgősen lecserélendő állapota vagy károkozása miatt (baleset vagy építmény-rongálás veszélye)	1

5. táblázat: Az életképesség vizsgálatának értékelési rendszere

Attribútum értékek	Formátuma
A fa egyedi azonosítója	szám: 5 karakter
Felmérés módja	szöveg: (GPS/ortogonális/mérőállomás/egyéb)
A fa magassága	szám: 2 karakter (méterben)
A fa fajtajának latin neve	szöveg:
A fa fajtajának magyar neve	szöveg:
A fa törzsének átmérője	szám: 3 karakter (centiméterben)
Tuskó	szöveg (igen/nem)
A fa értéke	szám: 7 karakter (Forint érték)
A fa kora (becsült vagy pontos)	szám3 karakter (évben)
A fa gyökérzetének állapota, (Radó féle)	szám: 1 karakter (1-5)
A fa törzsének állapota, (Radó féle)	szám: 1 karakter (1-5)
A fa koronájának állapota, (Radó féle)	szám: 1 karakter (1-5)
A fa ápolási igénye, (Radó féle)	szám: 1 karakter (1-5)
A fa életképessége, (Radó féle)	szám: 1 karakter (1-5)
A fa lombkoronájának átmérője	szám: 2 karakter (méterben)
A fa kinek a tulajdonában van	szöveg:
A fával kapcsolatos egyéb megjegyzések	szöveg:
A fa felmérésének ideje	dátum:
A fa felmérőjének neve	szöveg:

6. táblázat: Lehetséges attribútum adatok egy felméréshez

Természetesen a kiadványban sokkal részletesebb információkat kapunk a fent említett adatok kitöltéséhez. Ezen értékek alapján meghatározható az adott fa várható élettartama, továbbá ezen értékek alapján meghozhatjuk a szükséges intézkedési terveket a fával kapcsolatban. (Dr. Radó Dezső: Bel- és külterületi fasorok EU-módszer szerinti értékelése)

A fent felsorolt attribútum adatokon kívül további értékeket is fel lehet venni, mindezeket a felmérés előtt tisztázni kell, hogy milyen adatokra van szükségünk. Hozzá lehet rendelni a fákhoz még pontos címet, lehet a fákról egyesével fényképet készíteni, ami azért lehet hasznos, mert az irodából ellenőrizhető több adat anélkül, hogy újból terepre kellene menni.

4.3. Adatszolgáltatások és költségek

Az ortofotókat és légifotókat a Földmérési és Távérzékelési Intézetnél, FÖMI-nél (1149 Budapest, Bosnyák tér 5.) tudjuk beszerezni, hogy a térinformatikai rendszer háttere egy raszter állomány legyen. Az ortofotó szolgáltatási díja függ a terepi pixel mérettől (felbontás), színes vagy szürkeárnyaltos illetve a repülés évétől (mikor történt a légifényképezés). Ezek alapján egészen 120 Forinttól egészen 4.000 Forintig terjednek az ortofotók km² árai. Például 120 Forintért 2 méter/pixel felbontású, szürkeárnyaltos, 2000-es repülés ortofotóit tudjuk megvásárolni, míg 4000 Forintért színes, 0.4 méter/pixel felbontású 2011-es repülés fotóit kapjuk.

Légifotóknál kizárólag a repülés évétől függ az ár. A 2000-es évi repülésnek 8.000 Forint, a 2011-es évi repülésnek pedig 52.000 Forint a modellenkénti ára. Az árak mind a két esetben nettó árak, és 2012. áprilisi adatok. Ahhoz, hogy tudjunk értékelni belőle adatokat, minimum 2 darabra van szükségünk. A mostani légifotók már tartalmazzák az RGB sávokon kívül az infra tartományt is. A 2011-es modelleknél egy kép 24 km² területet fed le. Részletesen az ortofotók és légifotók adatszolgáltatásáról a FÖMI honlapján [találunk további információkat:](http://www.fomi.hu/portal/index.php/termekeink/legifelvetelek)

Természetesen lehetőségünk van friss, saját repülést is megrendelni jobb felbontással. Ennek a műveletnek a költsége terület függvénye, de mindenképpen több milliós nagyságrend. Az előnye, hogy lesz naprakész légifotónk, abból lehet készíteni

ortofotót, amiket más feladatokhoz is felhasználhatunk. Két cég, akik ezzel foglalkoznak: www.telecopter.hu és www.eurosense.hu

Nagyon fontos megjegyezni, hogy a növénykataszternél tapasztalataim szerint 5 cm/pixel felbontású képek kellenek ahhoz, hogy megfelelő minőségben lehessen kiértékelni a fákat. Ami jelenleg kapható a Távérzékelési Intézetnél, az arra alkalmas, hogy a kész rendszer alá raszterként felhasználjuk, de kiértékelésre nem alkalmas!

Az alaptérképeket a feladathoz a földhivataloknál lehet beszerezni. Ez a földrészetek számától függően akár több százezer Forintos tétel is lehet. Az adatszolgáltatást DAT adatcsere formátumban kapjuk, de ezek konvertálhatóak bármilyen egyéb rendszerben. Lehetőség van még adatot vásárolni a Nemzeti Kataszteri Programtól is. www.foldhivatal.hu és www.nkp-kht.hu

A GPS mérésnél jelentkezik kétfajta adathasználati díj, mely a korábbi leírásoknál nem szerepelt. Az egyik a GPS vevőben lévő SIM kártyának az adatforgalmi díja, ami teljes egészében megegyezik a jelenlegi mobil internet használattal. Így szükség van egy internetcsomag megrendelésére, hogy a GPS tudjon kommunikálni a GNSS szolgáltató központtal. Ez a technika egyébként elenyésző forgalmat generál, egy teljes nap használat mellett 10 MB nagyságrendet. A másik ilyen adathasználati díj maga a GNSS RTK percdíjas adatszolgáltatása, amit folyamatosan fizetnünk kell, ha mérni szeretnénk. Ennek a díja már kimondottan jelentős összeg, mivel percenként 12 Forint. Így egy 8 órás munkanap 7300 Forintos pluszköltséget jelent. Van lehetőség havi átalánydíjat is fizetni, ami 30 napra 40000 Forint, ezért egy hónapra korlátlan használatot biztosítanak. Természetesen tervezni kell előre, hogy mennyit fogjuk használni a készüléket, így kiválasztható a számunkra megfelelő opció. A fenti árak szintén nettó árak és a 2012. áprilisi adatokat tükrözi. GNSSnet honlapja az árakkal és szolgáltatásokkal: www.gnssnet.hu/price.php

Ha a vállalkozó számára nem áll rendelkezésre GPS készülék vagy mérőállomás a felméréshez, akkor bérelni kell. Mivel a fák felmérése igen időigényes folyamat, ezért hosszabb intervallumban gondolkodva a bérlés helyett elgondolkodhatunk a készülék beszerzésén is. Műszerek bérlésére a Geopteam Méréstechnikai Kft.-t ajánlom, ahol szakszerű segítség mellett juthatunk a szükséges készülékekhez. www.geopteam.hu

5. A mintaterület felmérése

Ebben a fejezetben szeretném bemutatni, hogy ténylegesen milyen technológiával és módszerrel mértem fel a fákat. A bevezetőben írtam, hogy mintaterületként Budapest XI. kerületének, pontosabban Kelenföldnek egy részét terveztem felmérni. Egészen pontosan a Sáfrány utca – Kisbér utca – Vasvirág sor – Szerelmey Miklós – Károly Iréneusz József – Kondorosi út által határolt terület lett a felmérés helyszíne.



9. ábra: Mintaterület a XI. kerületben

Kiinduló állományként rendelkezésemre állt a kerületi alaptérképnek egy része, melyet cégemtől kaptam meg, mivel korábban végeztünk itt felmérési munkákat. Továbbá megkaptam az alábbi eszközöket a feladathoz, hogy a felmérést megfelelő módon el tudjam készíteni:

- GPS készüléket, SOKKIA GSR2700 ISX (P/N 502-0-0045) hozzá tartozó kézi számítógéppel és mérőrúddal
- digitális távmérőt,
- fém mérőszalagot
- ITR hardverkulcsot





12. ábra: Fém mérőszalag



11. ábra: Leica digitális távmérő

Így már minden adott volt ahhoz, hogy a munka érdemben elkezdődhessen. Első lépésben alaptérképből készítettem áttekintő térképet, hogy nyomon tudjam követni, melyik utcák lettek már felmérve. Továbbá készítettem minden utcáról manuálét, hogy az ortogonális méréseket is el tudjuk végezni. Ezt követően tudtam nekikezdeni a terepi mérésnek.

5.1. Koordináták meghatározása



13. ábra: Fák mérése GPS-szel

A fák tényleges helyzetének a meghatározását a fenti GPS készülékkel, illetve a mérőszalagok és távmérők segítségével hajtottam végre. Az ortogonális beméréshez segítségemre volt egy barátom, akivel el tudtuk végezni a mérőszalagos méréseket.

A GPS mérés során a saját tapasztalatom az volt, hogy valóban ez a leggazdaságosabb technológia a koordináták meghatározására, de több helyen sajnos a műholdkitakarások miatt nem tudtam megmérni a fák helyzetét. A GPS technológiával összesen 310 darab fát tudtunk bemérni. Mint említettem, több olyan fa volt, amit sajnos a terepi adottságok miatt nem tudtam bemérni GPS-szel. Ilyen

esetekben ezeket ortogonális beméréssel kellett meghatároznom. Üdítő dolog volt több környékbeli kérdése, hogy mit is csinálók. Volt, aki úgy vélte, hogy a gázszivárgást ellenőrzöm, volt, aki arra tippelt, hogy a levegőszennyezettséget mérem, de volt, aki azt mondta „a mi időnkben ezt még teodolittal csináltuk”. Nagyon fontos minden földmérőnek, hogy a terepen való mérés, munkavégzés veszélyes üzem, ezért fokozottan figyeljünk a mellettünk elhaladó autókra!

Ortogonalis beméréssel, amit a 4.1.4. fejezetben mutattam be, összesen 350 darab fát határoztunk meg. A valóságban is sokkal lassabban lehetett haladni ezen fák bemérésével, mint a GPS készülékkel. Több utcát teljes egészében szintén ezzel a módszerrel mértünk fel, mert a GPS adathasználati díját (GNSSnet) saját magam kellett volna kifizetnem, így igaz több időbe telt a felmérés, de pénzt takarítottam meg.

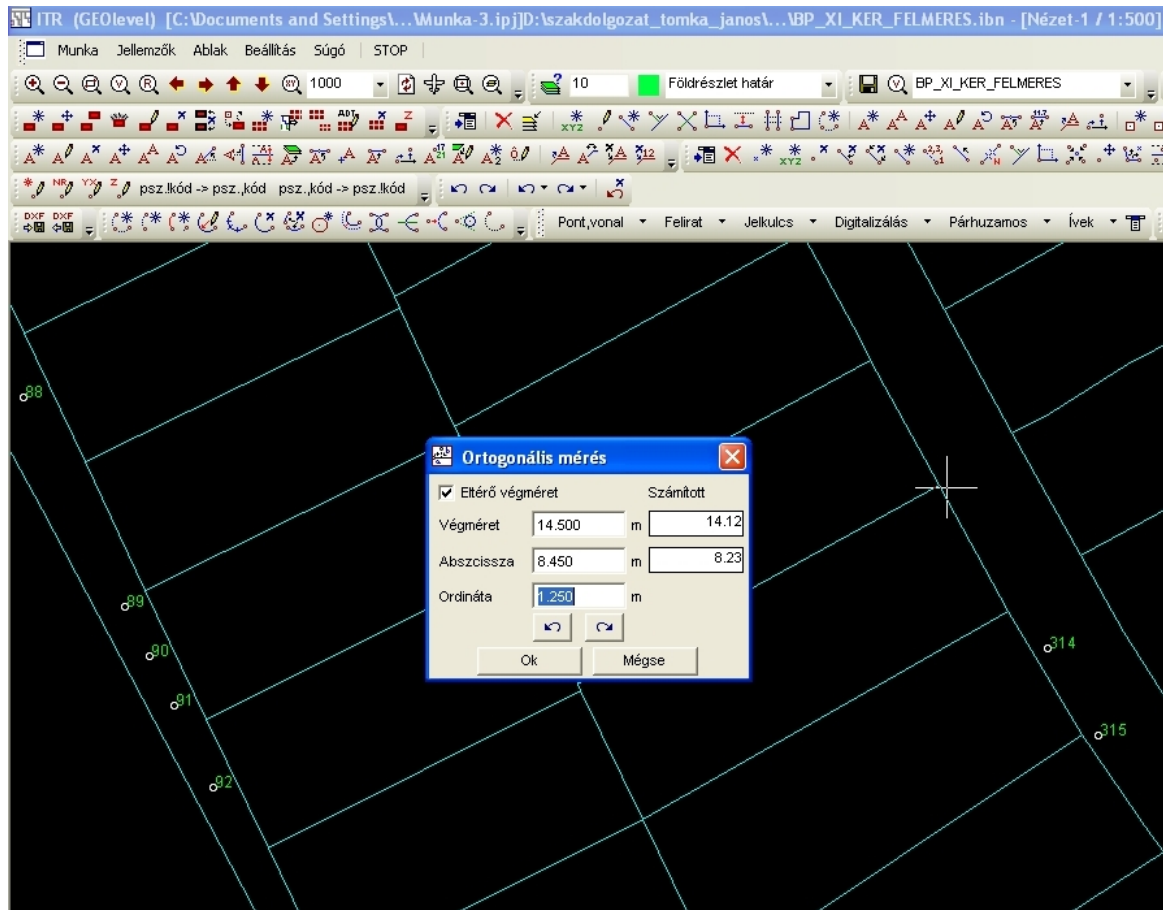
5.2. Koordináták feldolgozása

Végre rendelkezésemre állt a mintaterületről a fák pozícióinak az adatai, igaz egy része digitálisan már EOVS koordinátákkal a kézi számítógépen, másik fele pedig analóg formában a manuálékon. A GPS készülékből nyert adatok egy TXT file-ba történő exportálás után már alkalmasak voltak arra, hogy egy szerkesztő programba beolvashatóak legyenek. A pontlista a következő formátumban jelent meg a TXT-ben. Jelen esetben az ITR 4.4.3.5 (Interaktív Térképszerkesztő Rendszer, www.digicart.hu) verziószámú programmal olvastam be a mért pontokat. A pontok beolvasása után hozzáadtam a meglévő alaptérképet, és így az ortogonalisan bemért pontok felszerkesztése is megkezdődhetett.

```
24,233884.742,648616.959,102.877,  
25,233886.032,648610.834,102.779,  
26,233887.253,648607.428,102.817,  
27,233888.222,648640.747,102.858,  
28,233897.544,648638.675,102.678,
```

14. ábra: GPS-szel mért koordináták

A felszerkesztés menete egyszerűen ment, mint ahogy a 4.1.4.-es pontban leírtam. Először is meg kellett adni a terepen mért végméretet, többnyire egyezik a térképen mért végmérettel, majd meg kell adni az abszcissa távolságot, végül pedig az ordináta távolságot. Ezzel a módszerrel megkaptuk az összes mérőszalaggal mért pont helyzetét. A szerkesztések után összeállt a mintaterület teljes egészére a faállomány, így ezután következhetett az attribútum adatok feltöltése.



15. ábra: ITR-ben a derékszögű méréssel meghatározott pontok felszerkesztése

A pontosságról, ami a fák Y X értelemben vett helyére vonatkozik, arra a megállapításra jutottam, hogy míg az alkalmazott GPS technológia vízszintes értelemben 1-2 cm élességgel meg tud határozni egy pont jelű tárgyat, addig a fák a fizikai törzs adottsága miatt akár 30 cm „hibával” is terhelődhetnek. A Növénykataszter szempontjából ez a hibahatár belefér a mérési, szerkesztési pontosságba. Mindenesetre ekkora hiba a későbbi terepen való azonosításnál abszolút nem okozhat problémát.

5.3. Attribútum adatok gyűjtése

Miután elkészült a ponthalmaz a fákról, elkezdődhetett az attribútum adatok felmérése. Hasonlóan az ortogonalis felméréshez, itt is kézzel papírra történt az adatok felvitele. A kinyomtatott áttekintő térképen a földrészlet határok és a felmért fák helyzeti pontjait jelenítettem meg, ennek segítségével kezdtük el a terepen a tényleges attribútum adatgyűjtést.

Lehetőségem lett volna még a terepen egyből laptopra, vagy az említett PDA-ra vinni az adatokat, de laptopot az esetleges sérülés miatt nem akartam kivinni magammal. ArcPAd-et lehetett volna használni, de nem állt rendelkezésemre olyan program, ami a helybeni felvitelhez és az adatok tárolására megfelelt volna.



16. ábra: Új fák telepítése a Kondorosi úton

A fáknál ténylegesen a következő attribútum adatokat vettük fel:

Megnevezés
Fa fajtájának magyar neve
Fa fajtájának latin neve
A fa magassága (m)
A fa törzsének átmérője (cm)

7. táblázat: A felmért fák attribútum táblája

Ezen adatokat az előre nyomtatott térképeken jelöltük. A fák fajtáinak megállapításában barátom segített. A fák magasságainak meghatározása becsült értékek alapján történtek, míg a fa törzsének meghatározása hagyományos mérőszalaggal. Ezzel a feladatrésszel egyben ellenőriztük is, hogy a fák helymeghatározásánál esetleg nem maradt-e ki fa a felmérés során.

5.4. A felmérés összegzése

A felmérés során probléma nem jelentkezett, a méréseket a tervezett munkafolyamat szerint el tudtam végezni. Mindenképpen segítségemre volt, hogy lehetőségem nyílt GPS készülékkel mérni, és hogy rendelkezésemre állt a mintaterületről az alaptérkép.

A terepi munka elvégzése, a 660 darab fa felmérése, felszerkesztése és attribútumozása nagyságrendileg 50 órát vett igénybe. Így megállapítható, hogy átlagosan egy órányi munkával körülbelül 13 darab fa felmérését tudtuk elvégezni. Ezek az értékek az általam leírt folyamat szerint lettek számolva, így ezek a számok a különböző mérési módoktól, a meghatározandó attribútum értékek számától, a felméréendő terület

viszontagságaitól, a felmérő személy gyakorlatától meglehetősen függnék. Ennek fényében ez a hatékonysági mutató, akár csökkenhet vagy nőhet is.

Jelen esetben, ha a mérnöknapot 20000 Forinttal és 8 munkaórával számoljuk, akkor egy fa felmérése nagyságrendileg 200 Forintba került. Ebbe az árba természetesen nincs belekalkulálva a szükséges alaptérkép, műszerbérlet, az utazási költség. Ez a 200 Forintos darabár kizárólag a szakember munkadíját fedezi.

A valós munka elvállalásakor mindenképpen ajánlatos a fa darabszáma szerinti szerződéskötés, mert a területi meghatározás nagyon nagy eltéréseket okozhat. A fent mért mintaterület és a kerület nagysága alapján az is megállapítható, hogy

az egész kerületnyi faállomány felmérése több mérőcsapatnak több hónapos feladat lenne. Ahhoz, hogy a felmérés gazdaságos legyen a vállalkozás számára, a fenti számok tükrében úgy gondolom, minimum 300 Forint/fa felmérési áron szabad csak elvállalni a munkát.



17. ábra: 25 méteres fekete nyár -Arany Dániel tér

6. A térinformatikai rendszer

6.1 Térinformatikáról általánosságban

A térinformatika, mint tudomány az informatikának egy olyan ága, melyben az információ alapjául szolgáló adatok egy bizonyos földrajzi helyhez köthetők.

A téma legszélesebb értelmezésében térbeli információkkal való elemzésekről és műveletekről beszélhetünk, így leggyakrabban térinformatika fogalma használatos. Minthogy azonban ezek a térbeli információk földrajzi helyhez és információkhoz kötöttek, így hasonlóan gyakori elnevezés – a földrajzi vonatkozást kifejezendő – a geoinformatika elnevezés is. A GIS, vagy magyar fordításban FIR, helyhez kötött információk gyűjtésére, kezelésére, megjelenítésére és elemzésére szolgálnak.

Az információk elemzésében fontos szerepet kap tehát a térbeliség, megjelenítésben pedig a képi jelleg. A helyhez kötött információk hagyományos megjelenítési formája a térkép, a GIS pedig olyan térképi alapú információs rendszernek tekinthető, amely grafikus és leíró adatokat együtt, integráltan képes kezelni. A magyar szakirodalom a GIS-t többféleképpen is használja, leggyakrabban térinformációs rendszer vagy térinformatikai rendszer használatos. (Detrekői Ákos, Szabó György: Térinformatika, Dr. Márkus Béla: Térinformatika I.)

A különböző GIS technológiák csak az 1960-as évek végén kezdtek megjelenni. A térinformatikai rendszerek főként az állami szektorban voltak ismertek, a GIS alkalmazások a szélesebb nyilvánosság számára csak az elmúlt két évtizedben váltak elérhetővé és csak az 1990-es években terjedtek el általánosan. Ennek oka elsősorban az, hogy bevezetésük magas költségekkel járt, illetve nem voltak kellően ismertek az ebből származó előnyök. Általában a térbeli adatok sokkal nagyobbak, mint a nem térbeliek és a térbeli elemzések is sokkal nagyobb számítási kapacitást igényelnek.

Ma már azonban egyre több helyen ismerik fel a térbeli gondolkodás és elemzések fontosságát, és az oktatásban is egyre több képzésben jelenik meg a térinformatika.

A térinformatika alkalmazási területe rendkívül széles, a legfontosabbak közé tartozik például: közlekedés, honvédelem, közmű, településrendezés, környezet, időjárás. A felsorolásból látszik, hogy szinte bárhol használható térinformatika, aminek a nyilvántartását, megfigyelését párosítani tudjuk a valós térbeli helyzetével.

A legújabb trendeket a GIS alkalmazások felhasználásában az internet, webes és e-kereskedelmi alkalmazások növekedése ösztönözi. A térinformatikai rendszerek még általában különálló rendszerként működnek, és nem integrálódnak a meglévő információs rendszerbe. Az internetes platform, az adatbázis-kezelések fejlődése, a dinamikus IT-rendszerek elterjedése lehetővé teszik, hogy a térinformatikai rendszerek is bekapcsolódjanak az üzleti informatikai folyamatokba. A GIS technológiák is egyre fejlettebbek és a fejlesztésük ma már az újonnan megjelenő informatikai technológiákra épülnek, és alkalmasak már meglévő komplex informatikai rendszerekbe való beépítésre, így valóban a mindennapi döntési folyamatok integráns részei lehetnek.

Ezzel párhuzamosan és részben ehhez kapcsolódóan a webes alkalmazások jelentősége is megnőtt, a webes szabványok és dinamikus adatkezelési folyamatok lényegesen egyszerűbbé és látványosabbá teszik a térbeli adatok kezelését, továbbítását és megjelenítését. A grafikus kezelőfelületek (GUI), a hardvereszközök fejlődése lehetővé teszik, hogy nagy mennyiségű adatokat is gyorsan és egyszerűen lehessen kezelni. (Detrekői, 2002)



18. ábra: Budapest stratégiai zajtérképe (közúti terhelés nappal)

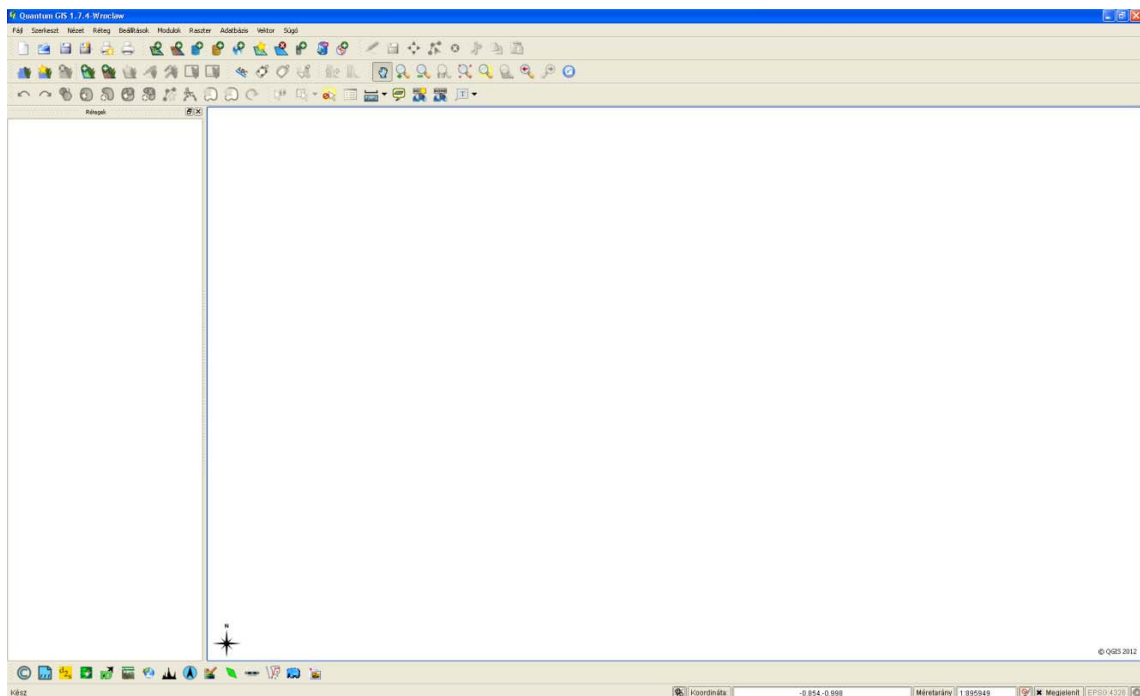
6.2 Quantum GIS, a választott térinformatikai szoftver

Diplomamunkám elvégzéséhez a Quantum GIS 1.7.4. verziójú „Wroclaw” típusnevű programját használtam. Így ezt a szoftvert fogom részletesen bemutatni, ezzel fogom a mintaterületet feldolgozni. A választásom azért erre a programra esett, mert ez egy nyílt forráskódú, felhasználóbarát térinformatikai rendszer. Hatalmas előnye, hogy teljesen ingyen rendelkezésünkre áll, sőt egészében magyar nyelven is elérhető. A program nagyon nagy hasonlóságot mutat az ESRI szoftvergyártó ArcGIS programjával. Köztudott az a tény, hogy a térinformatikai szoftverek (a szoftverek közül is) nagyon drágák, így ezzel az ingyenes megoldással szeretnék egy alternatívát bemutatni.

A Quantum GIS kimondottan felhasználóbarát, magyar nyelven is elérhető, több operációs rendszeren is futó (Windows, Linux, Unix) szoftver. Támogat több típusú vektor adatállományt, kezel több képformátumot, beleértve a GeoTiff formátumot is. Természetesen felhasználhatjuk más nagyobb, hasonló szoftvergyártók állományait, például DXF, SHP, DGN... stb.

6.2.1. QGIS használata, kezelőfelülete,

A program a www.qgis.org oldalról ingyenesen letölthető. A gyors és egyszerű telepítés után, a Quantum GIS elindításával a következő kezdőkép fogad minket.



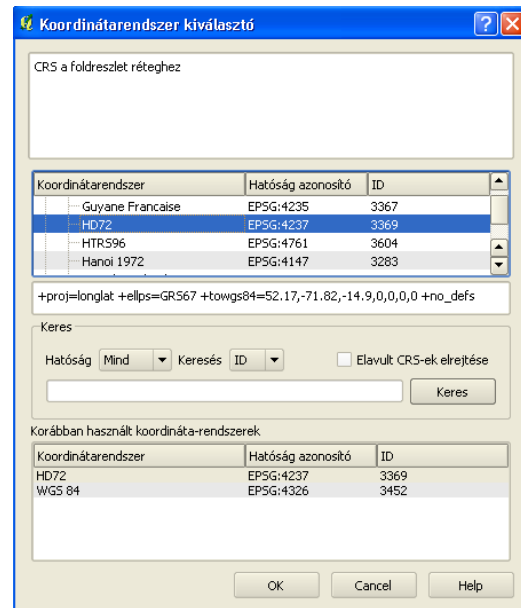
19. ábra: QGIS – kezdőképernyő

A meglévő shape file-okat a  gomb megnyomása után tudjuk hozzáadni. Ekkor előjön a következő párbeszédablak, melyben ki kell választanunk az állományunkat. Még a megjelenítés előtt ki kell választanunk a helyi koordinátarendszert, mely esetünkben a HD72. Mikor egy állományban koordináták vannak, számunkra magától értetődik, hogy EOVS vonatkoztatási rendszerről beszélünk, de a programban ezt be kell állítani.

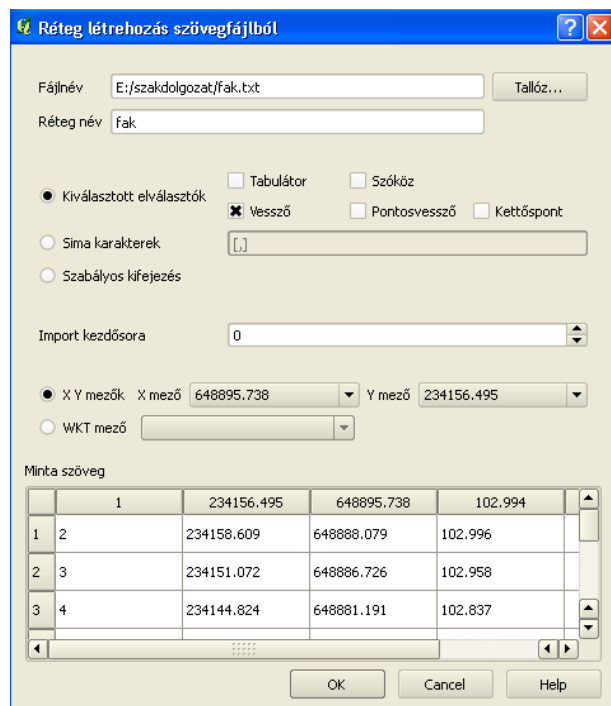
Jelen feladathoz 2 réteget tudtam

hozzáadni, a mintaterület földrészleteit és annak épületállományát. Lehetőségünk nyílik egyben a projektet elmenteni, így legközelebb már nem lesz szükségünk a koordinátarendszer beállítására. Természetesen ezen kívül megjegyez minden egyéb képi beállítást is. A projekt mentését a FILE menüben a „projekt mentése” paranccsal, vagy a  ikonnal lehetséges. Az összefogó projekt kiterjesztése *.QGS lesz.

Miután elmentettük a projektünket és van már két hozzáadott rétegünk, szükségünk lesz a faállomány hozzáadására, ami jelenleg egy TXT file-ban található. Ezt a  gombbal tudjuk elérni, vagy a RÉTEG menüpontban a „Tagolt szöveg réteg hozzáadása”-val. Fontos, hogy megfelelően állítsuk be a paramétereket a szövegfájl struktúrája szerint, hogy a megfelelő helyre tegye be a program a faállományunkat. Az importálás után



20. ábra: QGIS – koordinátarendszer beállítása



21. ábra: QGIS – TXT file importálása

már nem szöveg file-ként fogjuk tudni kezelni az állományunkat, hanem szintén egy shape file lesz belőle. Így összesen már három réteg szerepel a projektünkben.

A különböző rétegek megjelenítését úgy tudjuk beállítani, hogy ha magán a rétegen jobb egérklikkel kattintunk, és a tulajdonságok menüpontot kiválasztjuk. Itt a stílus fület kell kiválasztani, majd milliónyi lehetőség van arra, hogy úgy állítsuk be az egyes rétegek megjelenítését, ahogy csak szeretnénk. Beállítható a vonalvastagság, a vonalszín, a vonalstílus, polygon esetében a kitöltés, pont esetében a jelkulcsféleség. A korábban említett projektmentés pont ezt szolgálja, hogy az egyedi beállításokat összefogja és elmentse.

Navigálni a térképi felületen a következő ikonokkal lehet. Szinte mindegyik magától értetődik, de valódi kipróbálás után azonnal megszokja az ember.



22. ábra: QGIS – fák, épületek, földrészletek

Az egyes shape file-ok attribútum tábláit (adatbázisait) a  gombbal tudjuk megnyitni. Itt tudjuk szerkeszteni az egyes geometriai objektumhoz tartozó adatbázist. Esetünkben itt tudjuk hozzárendelni a fákhöz a felmért leíró adatokat. Fel tudunk venni újabb adatszlopokat, attól függően, hogy mennyi információt szeretnénk tárolni. Be

tudjuk állítani, milyen típusú (egész szám, decimális szám, szöveg) és hány karakter hosszú lehessen az új adattábla oszlop. Ahhoz, hogy értékeket tudjunk bevinni, meg kell nyitni szerkesztésre az attribútum táblát, amit a  ikonnal tudunk végrehajtani. A szerkesztés befejeztével újra rá kell kattintani, és jóváhagyni, hogy elmentse az eddigi adatbevitelt.

	mod	magassag	magyar_nev	latin_nev	torzs_atme	
58	GPS	9	Korai juhar	Acer platanoides L.	20	
59	GPS	8	Korai juhar	Acer platanoides L.	21	
60	GPS	5	Korai juhar	Acer platanoides L.	11	
61	GPS	8	papíreperfa	Broussonetia pap...	18	
62	GPS	9	Korai juhar	Acer platanoides L.	20	
63	GPS	6	Szilva	Prunus domestic...	18	
64	GPS	8	közönséges dió	Juglans regia L.	31	
65	GPS	7	közönséges dió	Juglans regia L.	20	

23. ábra: QGIS – fák attribútum táblája

Raszter hozzáadására a  ikonnal van lehetőségünk. Itt is számtalan képformátum közül választhatunk, amit fel tudunk használni háttérképként. Dolgozatomhoz sajnos nem állt rendelkezésre ortofotó, amit be tudnék rakni a vektoros térképek alá. Így egy olyan megoldást találtam, hogy a Google Earth programmal és egy képszerkesztővel összemozzaikoltam a mintaterület lefedésére szolgáló rasztert. Ez a kép kinézetre hasonlít az ortofotóra, de a valóságban nem az! Mindenesetre a körülbelüli helyére transzformálva, a célnak, mint háttér raszter tökéletesen megfelel.

A QGIS lehetőséget nyújt a fent említett transzformálásra, amit a MODULOK menüben a Georeferáló menüpont alatt érhetünk el. Ott meg kell nyitni a transzformálni kívánt rasztert és itt is ki kell választani a HD72-es vetületet. A  ikonnal kell hozzárendelni a kép pontjait a vektorok valós koordinátaíhoz majd a  ikonnal indíthatjuk a transzformációt, ahol már egy új georeferált rasztert kapunk.

on/off	id	srcX	srcY	dstX	dstY	dx[pixekek]	dy[pixekek]	residual[pixekek]
✕	0	775.78	436.38	648453.32	234334.50	0.00	0.00	0.00
✕	1	2659.50	1226.53	648881.72	234155.34	0.00	0.00	0.00
✕	2	2857.03	3013.86	648924.62	233751.83	0.00	0.00	0.00
✕	3	2396.91	3589.37	648819.49	233621.48	0.00	0.00	0.00

24. ábra: QGIS – pontok meghatározása transzformációhoz

Az így kapott raszter már hozzáadható a projektünkhöz, ami a vektoros állomány alá rakva szemléletes képet mutat.



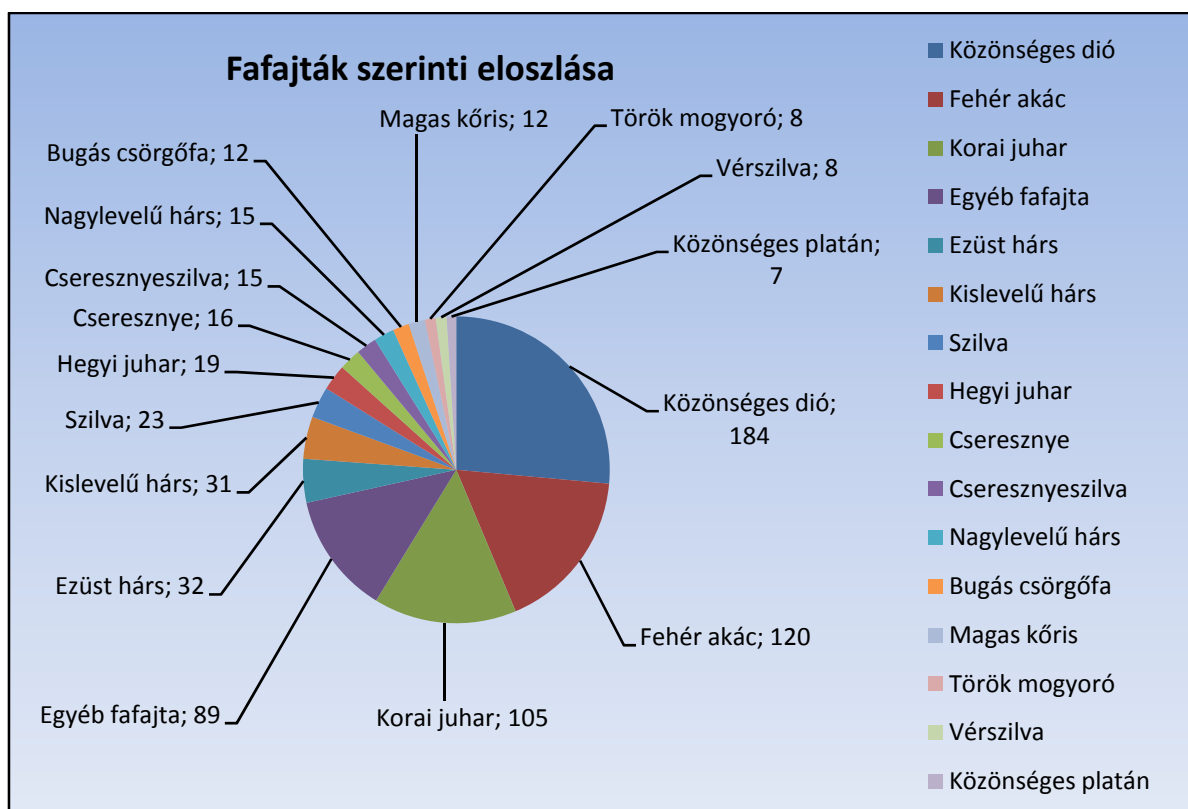
25. ábra: QGIS – fák, épületek, földrésztetek, raszter

A QGIS további számtalan lehetőséget, funkciót kínál a felhasználó számára. Jelenleg csak a legfontosabb műveleteket mutattam be a fakataszter lévén. A BME Általános és Felsőgeodézia Tanszék készített egy rendkívül részletes magyar nyelvű dokumentációt, ahol minden funkciót részletesen bemutatnak. A leírások a következő honlapról tölthetők le: <http://www.agt.bme.hu/gis/qgis/>

7. Elemzések, lekérdezések

A térinformatikai szoftvereknek az egyik lényege azon túl, hogy meg tudjuk jeleníteni az adatokat a térbeli rendszerben az, hogy az adatokból lekérdezéseket, elemzéseket tudjunk készíteni. Ezek a lekérdezések létrejöhetnek szimplán az adatbázisból, vagy az elhelyezkedés alapján is. Az elsőre megoldás lenne egy adatbázis kezelő program is, de a másodikhoz mindenképpen szükséges a térbeli mivolta miatt egy térinformatikai szoftver.

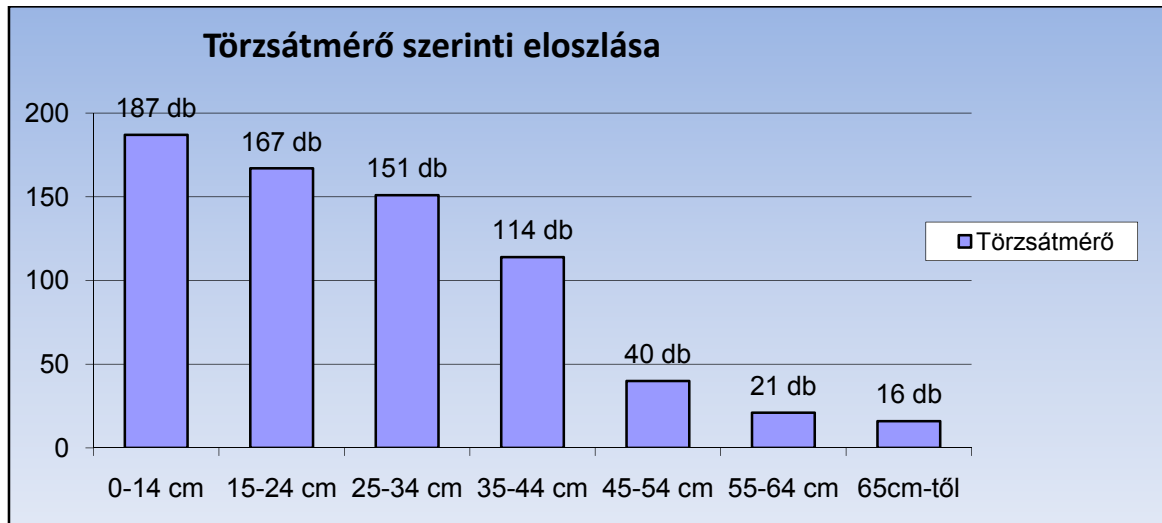
Dolgozatomban az egyszerű lekérdezések terén csak két attribútum érték szerint tudunk kimutatásokat készíteni. Jelen esetben ez a fák fajtája és a fák törzsátmérője.



26. ábra: A felmért fák fafajták szerinti eloszlása

A fák fajtaiból egy eloszlási diagramot láthatunk fenn. Az egyéb fafajtában az összes olyan fa szerepel, aminek kevesebb, mint 7 példánya található a mintaterületen. Megállapítható, hogy a mintaterületen 3 fafajta dominál, ezek teszik ki a felmért fák több mint 50%-át. Ez a három fafajta a közösleges dió, a fehér akác és a korai juhar. A másik táblázat a törzsátmérő szerinti bontás, melyben különböző intervallumokra bontva csoportosítottam a fák eloszlását. Ebből az látszik, hogy a területen mekkora

törzsátmérőjű fából hány darab található. Persze ez nem egy egzakt kimutatás, mert nincs konkrét fafajtánként lebontva, így bővebb következtetések levonására nem alkalmas.



27. ábra: A felmért fák törzsátmérő szerinti eloszlása

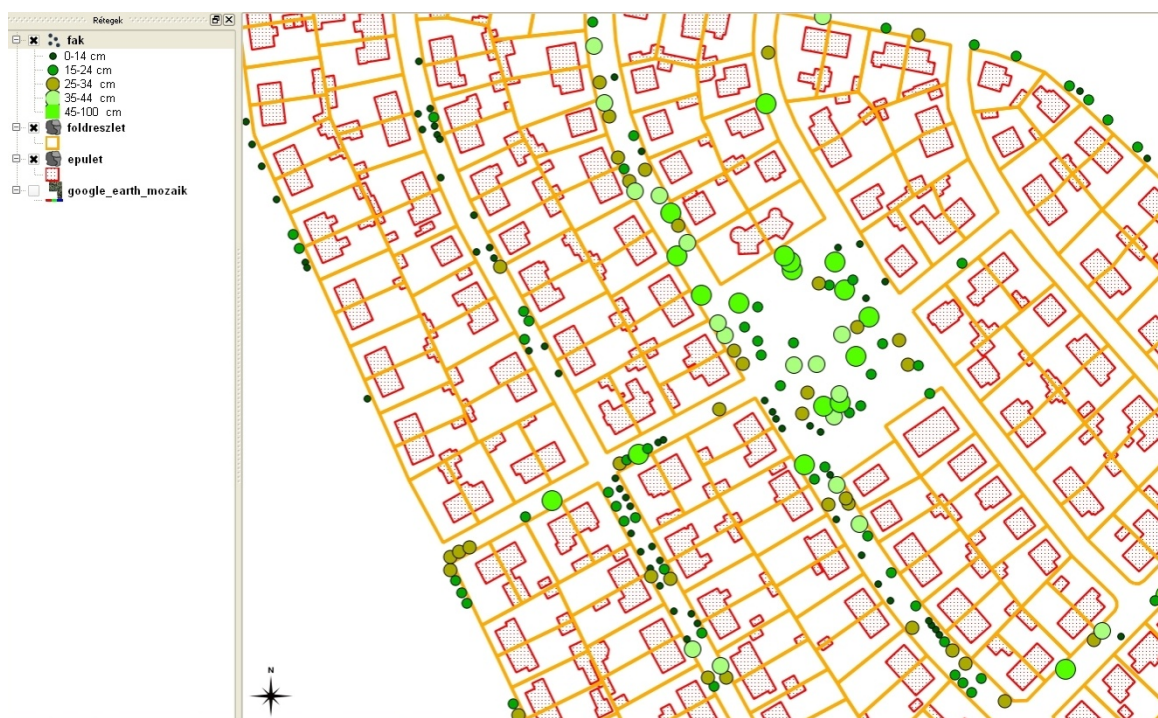
Természetesen a 4.2.2. pontban bemutatott attribútum adatok felmérésével számtalan lekérdezést lehetne készíteni, ami már további következtetések, statisztikák, elemzések készítésére is alkalmas lenne. Ezek ismeretében a kezelőnek, üzemeltetőnek lehetősége nyílik elkészíteni a jövőbeni szükséges munkafolyamatokat.

A térbeli lekérdezéseknél lehetőségünk van olyan információkat nyernünk, amely a térbeli elhelyezkedéssel hozhatók összefüggésben. Egyszerű példa a jelen projektben, ha le szeretnénk gyűjteni azoknak a fának a listáját, amik adott polygonon belül találhatóak. Konkrét esetben, ha szükség van azon fák adataira, amelyek a Kondorosi úton vannak, akkor ezt GIS szoftverekkel gyorsan le lehet gyűjteni. De lehetőség van különböző területen kívüli, belüli, metszeti adatok lekérdezésére. Itt is számtalan lehetőség van arra, hogy a számunkra lényeges adatokat lekérdezhessük. Ezekkel a műveletekkel tudunk olyan adatokat meghatározni más projekteknél például, hogy „adott ponttól 500 méteren belül lévő épületek”, „a partvonalától számított 200 méteren belül”.

Ha alaposan vizsgáljuk a GIS rendszerek lekérdező, elemző műveleteit, akkor arra a következtetésre jutunk, hogy tulajdonképpen minden művelet valamilyen formában lekérdező művelet, esetleg olyan segéd művelet, mely valamely lekérdezés végrehajtását hivatott elősegíteni.



28. ábra: A felmért fák megjelenítése QGIS-ben (fafajták szerint)

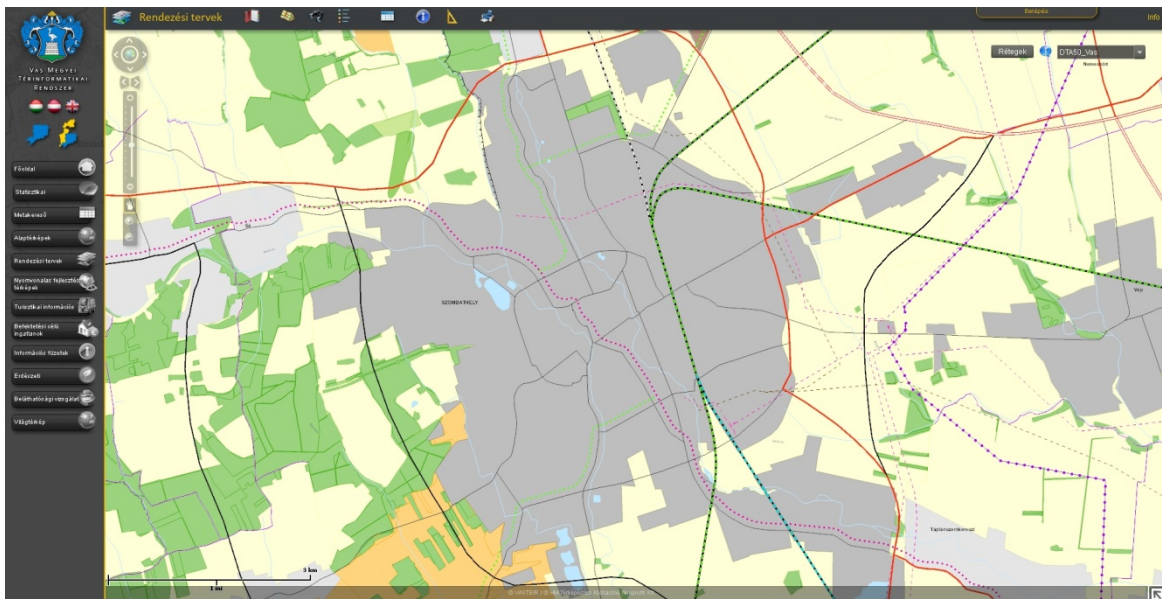


29. ábra: A felmért fák megjelenítése QGIS-ben (törzssátmérő szerint)

A fenti két kivágat, azt szemlélteti, hogy a QGIS programban akár az egyes attribútum értékek szerint is meg lehet oldani a megjelenítést. Az elsőnél a különböző fafajták, különböző színekkel vannak jelölve, a másodikon pedig a fák átmérője szerint van kategorizálva, színezve és megjelenítve.

8. Internetes megjelenés, publikáció

Mikor készül egy térinformatikai rendszer, lehetőség nyílik arra, hogy különböző megoldásokkal az internetet kihasználva, bárholnan elérhessük ezeket az adatbázisokat. Kétféle lehet választani a dolgot, miszerint saját magunk szeretnénk használni máshonnan a rendszert, vagy bárki számára szeretnénk elérhetővé tenni az adatbázist. Ebben a fejezetben a második variációt szeretném bemutatni, szintén egy egyszerűbb ingyenes megoldással.



30. ábra: Vas Megyei Térinformatikai Rendszer (www.vasteir.hu)

Az internetes publikálásnak a célja, hogy a közvetlen tulajdonosi használaton kívül segítse az információszerzést a további felhasználók számára. Interneten keresztül az irodából vagy éppen otthonról lehetőségünk van adatokat nyerni a számunkra szükséges témakörből. Előnye, hogy nincs szükségünk konkrétan a felhasznált szoftverre, mert mi egy szerverhez kapcsolódunk, ami ellátja nekünk ezt a feladatot.

A bemutatni kívánt ingyenes megoldás az „ArcGIS Online” (www.arcgis.com) lesz. A mintaterületi fakatasztert fogom feltölteni, ami így bárki számára elérhető lesz otthonról, mindenféle program telepítése nélkül.

Első lépésként létre kell hozni egy regisztrációt (www.arcgis.com/home/createaccount.html). Ezek után be tudunk lépni már a saját felhasználónevünkkel, ahol elkezdhetjük a saját állományaink feltöltését.

Create A New Account

Complete the form below to create an account.

Username		User names are 6 to 24 characters in length. Passwords are 4 to 14 characters in length. Use letters and numbers only for both fields.
Password		
Confirm Password		
First Name		
Last Name		
Organization		
E-mail		
Confirm E-mail		
Phone Number		

The following question and answer will help validate your identity in the event you forget your password.

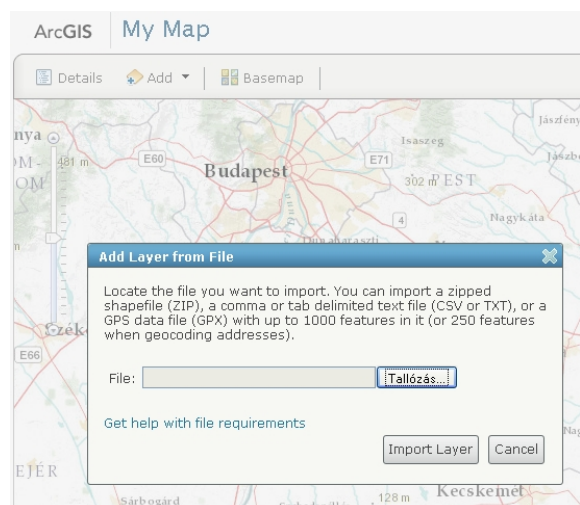
Identity Question	Select a question for password recovery.
Answer	

Terms of Use

31. ábra: ArcGIS Online felülete – regisztráció

Második lépésként a MAP menüpont alatt található egy ADD almenü, amelyben már ténylegesen hozzá tudjuk adni a kívánt shape file-okat. Jelen esetben a fákat, a földrészlet határt és az épület állományt fogom hozzáadni. Nagyon fontos, hogy az állományokat ZIP file-ba kell tömöríteni úgy, hogy az SHP SHX MDB és PRJ file-okat tartalmazza. Nálam ez három darab tömörített ZIP file-t jelentett. Raszter állományt nem tudunk hozzáadni, így amit háttérként szeretnénk a későbbiekben felhasználni, azt a BASEMAP almenüben tudjuk kiválasztani.

Harmadik lépés elmenteni a munkánkat, „Save” gomb, majd a „Share” gombbal következhet a megosztás, azaz a publikálás. Itt pipáljuk be az „Everyone (public)” opciót és válasszuk a „Make a Web Application” gombot. Itt nyílik lehetőség arra, hogy a weblapfelületet meghatározzuk tetszésünk szerint. Ha megtaláltuk a megfelelőt, akkor a „Publish” gomb megnyomása után még ki kell tölteni a szükséges adatokat és majdnem készen is

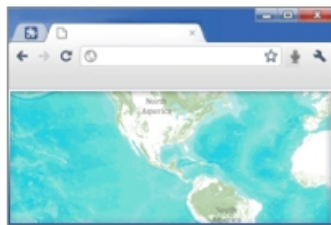


32. ábra: ArcGIS Online felülete – SHP hozzáadása

vagyunk.

Negyedik lépés a MY CONTENT menü alatt megkeresni az elmentett profilunkat. Azt megnyitva láthatjuk az URL címét az elkészített térképünknek, ami mostantól publikálva bárki számára sima egyszerű internetes böngészővel elérhető, használható.

Fakataszter XI. Kerület



Egyszerű webes publikációs példa fakataszter rendszer bemutatására.

Web Mapping Application by tomkajanos

Last Modified: 2012. május 18.

☆☆☆☆☆ (0 ratings, 13 views)

Facebook Twitter



Description

Egyszerű webes publikációs példa fakataszter rendszer bemutatására.

Access and Use Constraints

A térkép szakdolgozat példaállományát képezi, nem hivatalos adatokat közöl.

URL <http://www.arcgis.com/apps/Legend/main/index.html?appid=bd3c81ab31dc4784b53c722211cc0a48>

Code Attachment None

Purpose Ready To Use

API JavaScript

Shared with The item is not shared.

Tags fakataszter

Credits

Size 1 KB

Extent Left: 19,01 Right: 19,05
Top: 47,46 Bottom: 47,43

33. ábra: ArcGIS Online felülete - publikálás

Ilyen egyszerű módon sikerült a felmért fákat az interneten közzétenni. Mint látható, nem kellett semmiféle mapszervert telepíteni, és az egész teljesen ingyenesen a rendelkezésünkre állt. A következő képen maga a fakataszter látható, ami mostantól bárki számára elérhető az alábbi címen: **href.hu/x/htuy** vagy **www.arcgis.com/apps/Legend/main/index.html?appid=bd3c81ab31dc4784b53c722211cc0a48**



34. ábra: ArcGIS Online felülete - a felmért fák (publikálva)

9. Adatintegráció, exportálás, importálás

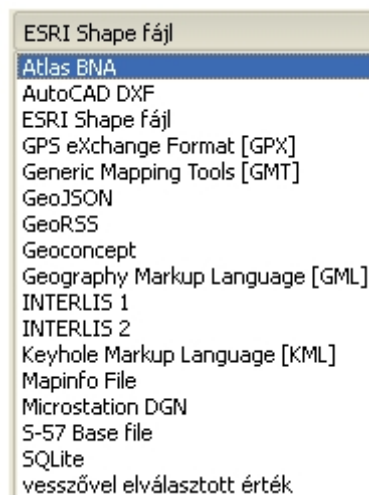
Mára elengedhetetlen követelmény, hogy minden térinformatikai szoftver lehetőséget nyújtson arra, hogy a készített állományt más programmal is kezelni tudjuk. Minden GIS szoftvergyártó keresi a lehetőséget a fejlesztésre, hogy ne legyen elszigetelt a többi gyártó termékétől. Sőt, egyre több olyan cég jelenik meg a piacon, akik eddig kizárólag adatbáziskezeléssel foglalkoztak, de látják a hatalmas lehetőséget az adatok térképi megjelenítésével kapcsolatban.

Alapesetben ezek az adatcsere file-ok, amik lehetőséget adnak a különböző szoftvereknek a megnyitásra, ASCII (American Standard Code for Information Interchange) fájlok, vagy bináris formátumok. Ilyen file formátum például a DXF (Drawing Exchange Format) file, amit szinte az összes térinformatikai program ismer.

Persze problémát okozhatnak a konvertálás során az egyes programok speciális beállításai. A különböző rétegek megjelenítési jellemzői, a hozzákapcsolt adatbázisok, az összefogó projekt file-ok általában az adott szoftver sajátos jellemezői és nem egy objektív adat, mint a vektorok vagy raszterek, így ezek nagy valószínűséggel áldozatul esnek az exportálás során. Problémák jelentkezhetnek még a különböző szintű struktúrák miatt is (polyline, polygon, arc, 3D-s elemek, topológiák stb...).

A QGIS alapvető file formátuma a „shape file”, ami ténylegesen 3 file-ból tevődik össze: SHP SHX DBF. Az első kettő magáért a geometriáért és vektorokért felelős, a DBF file pedig a hozzákapcsolt adatbázist tartalmazza. Ez a formátum teljes egészében megegyezik a nagy ESRI szoftvergyártó cég által kifejlesztett (és azóta szabványos adatcsere formátumként használatos) shape file formátumával, így a két program között az átjárhatóság azonnali és adatvesztés nélküli.

A QGIS-ben magára a shap file-ra jobbklikkel „mentés másként...” menüre kattintva kínálkozik a lehetőség, hogy a file-t más formátumban mentjük el, hogy később más szoftverrel meg tudjuk nyitni. A fentiekben leírt probléma itt is jelentkezik, hogy ha például az AutoCAD DXF formátumát választjuk, mint cél file-t akkor az adatbázisunk el fog veszni és csak a geometria fog megjelenni.



36. ábra: QGIS-ből exportálható térinformatikai adatformátumok



35. ábra: QGIS szoftver által használt adatformátumok

Az importálást felfoghatjuk úgy, hogy milyen file formátumokat tudunk megnyitni a programmal, amit később shape file-ként tudunk kezelni. A mellékelt táblázat mutatja, milyen file formátumokat tud megnyitni a program.

A QGIS illetve az ArcGIS 3 féle geometriát különböztet meg. A pontot, a polyline-t (vonallánc) és a polygon-t (felület).

A folyamatos fejlesztések ellenére továbbra is akadhat gond a különböző formátumok közötti átjárásban, de természetesen ezt kiküszöbölni teljes mértékben nem lehet, ugyanis minden egyes kezelő programnak megvan a maga sajátossága. Vannak szoftverek, amik kimondottan a térbeli vektorok kezelésében, mások pedig az elemekhez való adatbázis kapcsolásban erősebbek.

A mai kor térinformatikai szakemberének ezért feltétlen szükséges, hogy ne csak egy vagy két szoftvert ismerjen és tudjon kezelni, hanem a lehetőségekhez mérten minél többet.

10. Fejlődés, jövő, lehetőségek

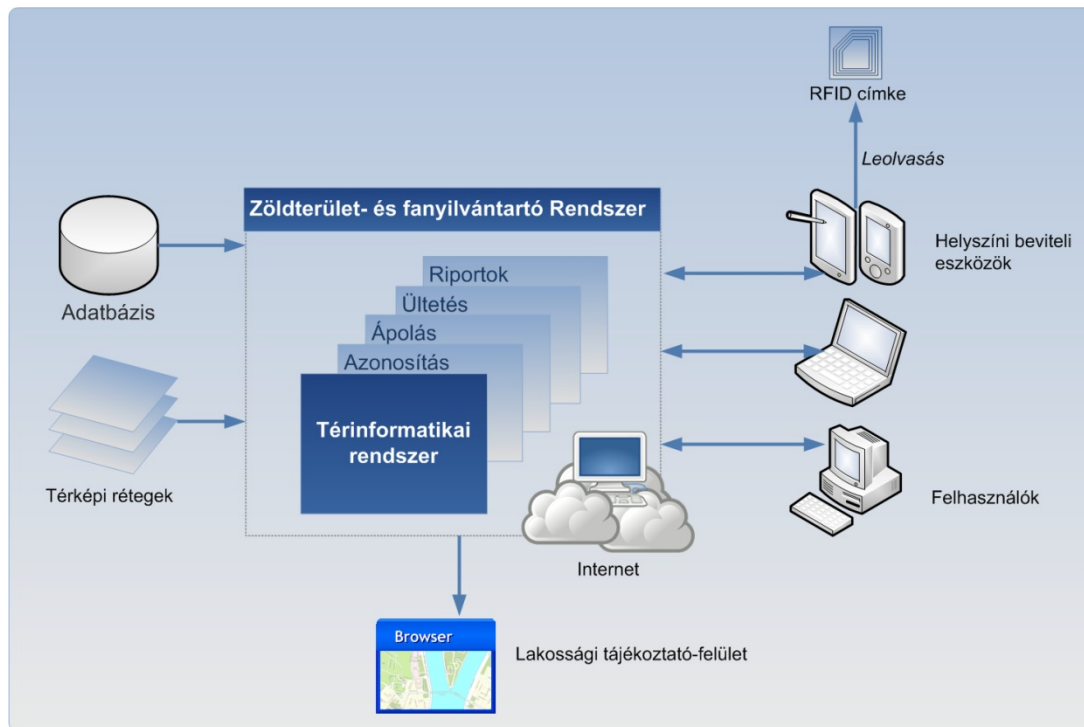
A fejlődés, és a lehetőségek tárháza a térinformatikában szinte végtelen, kizárólag a pénz szab határt az elképzeléseinknek. Szerencsére az informatika és az internet fejlődésével a térinformatika területén is hatalmas potenciálok kerültek felszínre. Láthatóan egyre több település teszi lehetővé, hogy a lakosság online felületen különböző adatokhoz férjen hozzá különböző GIS rendszereken keresztül. Megosztják a város ortofotóit, földhivatali nyilvántartásait, településrendezési terveit, különböző övezeteit is. Ezen információk a lakosság tájékoztatására szolgálnak, vagy különböző cégek tervezési folyamatainál lesznek felhasználva. Általában hivatalos eljárásokban ezeket az adatokat nem lehet felhasználni, hanem hiteles adatszolgáltatást kell kérni a különböző hivataloktól (földhivatali alaptérkép, ortofotó). Mindenesetre biztató fejlődés, hogy ezek az információk rendelkezésre állnak komplex rendszerekben. Hozzáteszem, a növénynyilvántartás ebben az esetben háttérbe szorul, előbb jelennek meg ezeken a térképeken például a földhivatali, illetve övezeti besorolások adatai.

Számomra a jövőkép egy egységes Budapest térinformatikai adatbázis, majd a még távolabbi kilátásokban egy országos adatbázis létrehozása. Lehetőséget nyújtana, hogy egy helyen megtaláljuk egy adott terület, földrészlet és környezete adatait. Mert sajnos jelenleg, ha történnek is előrelépések a fejlesztésekben, elszeparálva mindenki csak a sajátját fejleszti.

Vannak természetesen remek kezdeményezések. Itt ki is emelném a Vas megyei térinformatikai rendszert (www.vasteir.hu), ami igaz sok pénzből, de egy használható, színvonalas megoldást nyújt információszerzésre. Ezt a rendszert lehetne bővíteni egész országot lefedő, illetve még több „réteget” felölelő megoldássá. Ide tartozik a rengeteg közmű alaptérkép, akár talajtípusok, vízbázis, növénytakarók stb.

A növénykataszter területén pedig ígéretes megoldás a külföldön már bevált megoldás, hogy a fákat ellátják egyedi fizikai vonalkóddal. Így a későbbi adatnyerésnél nem lehetséges tévesztés. Az ellenőrzéseknél egy megfelelő készülékkel le lehet olvasni a vonalkódot, így a rendszer automatikusan előadja a fa attribútum értékeit, ami szükség szerint módosítható. A vonalkódos leolvasással ki lehet azt is küszöbölni, hogy kimaradjon esetleg fa (véletlenül vagy szándékosan), mert nyomon lehet követni mely fák lettek leolvasva.

A vonalkóddal való megjelölés másik alternatívája a rádióhullámok segítségével kommunikáló microchip-es megoldás. Az úgynevezett RFID (Radio Frequency Identification) chip-ek segítségével minden egyes fa adatai kiolvashatók a helyszínen is, az elvégzett helyszíni beavatkozások pedig azonnal bekerülhetnek az adatbázisba. Az RFID chip előnye még, hogy akár magába a fába is el lehet helyezni, így a rongálók sem veszik észre, ezáltal ez a fajta azonosítás akár több évtizedig is működőképes lehet.



37. ábra: Zöldterület- és fanyilvántartó rendszer felépítése

A cél tehát olyan komplex térinformatikai alapú rendszer létrehozása, amely a nyilvántartáson túl üzemeltetési feladatokat egy rendszerben integrálja, amely a helyszíni mobil adatgyűjtési technológiák segítségével valós időben kezeli az adatokat.

ÖSSZEGZÉS

A szakdolgozatomban bemutatott téma egy apró része annak a nagyon gyorsan fejlődő ágazatnak, amit térinformatikának hívunk. Napjainkban egyre nagyobb szerepet kap a különböző adatbázisok térképi megjelenítéssel való ötvözete. Napról napra komolyabb, színvonalasabb, több információval ellátott rendszer jelenik meg, segítve ezzel is a hétköznapi felhasználó információéhségének csillapítását.

Dolgozatom is jól mutatja, hogy szinte bármilyen területen találhatunk olyan adatokat, információkat, amiket összekapcsolhatunk térképi tartalommal. Kezdve a különböző állatok élőhelyeitől, az éghajlati változásokon át, egészen a vallási területekig. Bárhol találunk kiaknázható, feldolgozható, megjeleníthető adatokat.

A növénykataszter és annak térképi megjelenítése mindenképpen segítséget nyújt a jövőbeni feladatok tervezésében és végrehajtásában, továbbá mindezek publikálása a lakosság felé egy pozitív kezdeményezés. A bemutatott lekérdezések hasznosak statisztikai adatok, kimutatások készítéséhez. A feladatot természetesen nem lehet beszkatulyázni, innen is számtalan lehetőség nyílik a fejlődésre. A bemutatott felmérési technológiákról pedig elmondható, hogy ezek nem kizárólag a növénykataszterhez használhatóak fel, hanem minden általunk használt mérnöki munkához is.

A szoftver, amivel feldolgoztam, és nyilvántartottam a fák adatait, az open source megoldásnak köszönhetően, egy ingyenes alternatívája lehet ezen adatok kezelésének. A program használata egyszerű, áttekinthető és az általam készített leírás alapján a fontosabb feladatok elsajátíthatók. Ha komolyabban szeretnénk elmélyülni a feladatban, komplexebb elemzéseket szeretnénk végrehajtani, adatbázis kapcsolatokat létrehozni, illetve azokat a jövőben felhasználni, szükség lehet fizetős szoftverek beszerzésére.

Remélem támpontot ad a dolgozat egy jövőbeni új felméréshez, egy új adatbázis létrehozásához. Természetesen az alapvázra felépítve a dolgozat alkalmas bármilyen nyilvántartási rendszer elkészítéséhez. Próbáltam nem elveszni a szakmai szemmel való látásmódban, így bízom abban, aki nem rendelkezik naprakész információkkal a geoinformatika területén, számára is érthető, használható dolgozat született.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Kasza S. (2007): Újbuda, Ceba Kiadó, Budapest, 264 p.

Krauter A. (2007): Geodézia, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 513 p.

Borza T, Gerő A, Mohos Z, Szentpéteri L. (2005): GPS mindenkinek, Sztrato Kiadó, Budapest, 256 p.

Busics Gy. (2010): A GNSS alapjai, NYME GEO jegyzet 4., Székesfehérvár, 40 p.

Busics Gy. (2010): GNSS hálózatok, GNSS technológiával végzett alappontsűrítés, NYME GEO jegyzet 5., Székesfehérvár, 52 p.

Csepregi Sz. (2000): Földmérési ismeretek, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Székesfehérvár, 112 p.

K. Kraus (1998): Fotogrammetria, Tertia Kiadó, Budapest, 379 p.

Detrekői Á., Szabó Gy. (2007): Térinformatika, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 380 p.

Elek I. (2007): Térinformatikai gyakorlatok, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 553 p.

Tózsá I. (2003): – A térinformatika alkalmazása, Aula Kiadó, Budapest, 190 p.

Radó D. (1999): Bel- és külterületi fasorok EU-módszer szerinti értékelése, A Lélegzet 1999/7-8. számának melléklete, Budapest, 12 p.

Quantum GIS 1.7.4 letöltése: www.qgis.org/downloads/QGIS-OSGeo4W-1.7.4-d211b16-Setup.exe (2012. május 20.)

ITR 4.4.3.5 letöltése: www.digicart.hu/ftp/itr_4_4/disk1_hu_4_4_3_5_jav_2.rar (2012. május 20.)

346/2008. (XII. 30.) Korm. rendelet a fás szárú növények védelméről: jogszabalykereso.mhk.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=118706.169023&kif=346%2F2008*#xcel (2012. május 20.)

QuantumGIS segédletek, ismertető: www.agt.bme.hu/gis/qgis/

GNSSnet, GPS szolgáltatás feldolgozáshoz: www.gnssnet.hu

Földmérési és Távérzékelési Intézet: www.fomi.hu

Quantum GIS: www.qgis.org

ArcGIS Online: www.arcgis.com

ÁBRA- ÉS TÁBLÁZATJEGYZÉK

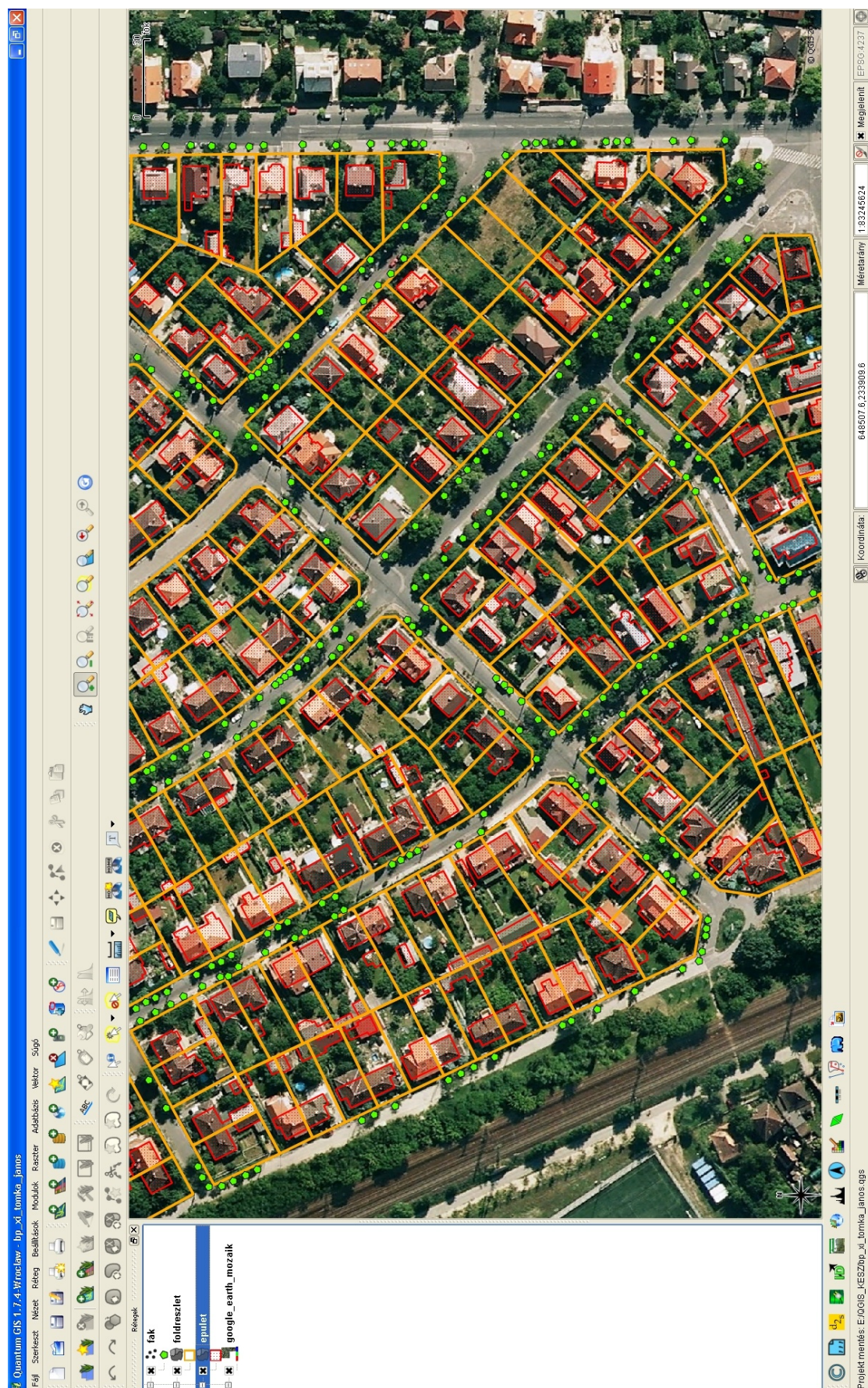
1. ábra: Budapest kerületei (forrás: www.google.hu).....	8
2. ábra: A növénykataszter készítésének folyamatábrája (saját szerkesztés)	10
3. ábra: A GPS rendszer elve (forrás: www.digiterra.hu).....	11
4. ábra: A hazai permanens állomások hálózata 2009 decemberében (forrás: www.tankonyvtar.hu - Geodéziai hálózatok 5.)	12
5. ábra: Lézerszkenner feldolgozott képe (forrás: www.google.hu)	15
6. ábra: Derékszögű koordinátamérés (forrás: eki.sze.hu)	16
7. ábra: Mérőállomás (forrás: www.google.hu).....	16
8. ábra: Beteg fa (forrás: www.google.hu)	18
9. ábra: Mintaterület a XI. kerületben (saját szerkesztés, Google Earth)	24
10. ábra: Sokkia GSR2700 GPS vevő (saját fénykép)	24
11. ábra:Fém mérőszalag (saját fénykép)	25
12. ábra: Leica digitális távmérő (saját fénykép).....	25
13. ábra: Fák mérése GPS-szel (saját fénykép)	25
14. ábra: GPS-szel mért koordináták (saját szerkesztés).....	26
15. ábra: ITR-ben a derékszögű méréssel meghatározott pontok felszerkesztése.....	27
16. ábra: Új fák telepítése a Kondorosi úton (saját fénykép)	28
17. ábra: 25 méteres fekete nyár -Arany Dániel tér (saját fénykép).....	29
18. ábra: Budapest stratégiai zajtérképe (közúti terhelés nappal) (forrás: terkep.budapest.hu).....	31
19. ábra: QGIS – kezdőképernyő (saját szerkesztés QGIS)	32
20. ábra: QGIS – koordinátarendszer beállítása (saját szerkesztés QGIS).....	33
21. ábra: QGIS – TXT file importálása (saját szerkesztés QGIS).....	33
22. ábra: QGIS – fák, épületek, földrészletek (saját szerkesztés QGIS)	34
23. ábra: QGIS – fák attribútum táblája (saját szerkesztés QGIS)	35
24. ábra: QGIS – pontok meghatározása transzformációhoz (saját szerkesztés QGIS)....	36
25. ábra: QGIS – fák, épületek, földrészletek, raszter (saját szerkesztés QGIS).....	36
26. ábra: A felmért fák fafajták szerinti eloszlása(saját szerkesztés)	37
27. ábra: A felmért fák törzsmérő szerinti eloszlása (saját szerkesztés).....	38
28. ábra: A felmért fák megjelenítése QGIS-ben (fafajták szerint) (saját szerkesztés QGIS).....	39

29. ábra: A felmért fák megjelenítése QGIS-ben (törzsátmérő szerint) (saját szerkesztés QGIS).....	39
30. ábra: Vas Megyei Térinformatikai Rendszer (www.vasteir.hu) (forrás: www.vasteir.hu).....	40
31. ábra: ArcGIS Online felülete – regisztráció (saját szerkesztés, argis.com).....	41
32. ábra: ArcGIS Online felülete – SHP hozzáadása (saját szerkesztés, argis.com).....	41
33. ábra: ArcGIS Online felülete – publikálás (saját szerkesztés, argis.com).....	42
34. ábra: ArcGIS Online felülete - a felmért fák (publikálva) (saját szerkesztés, argis.com)	43
35. ábra: QGIS szoftver által használt adatformátumok (saját szerkesztés).....	45
36. ábra: QGIS-ből exportálható térinformatikai adatformátumok (saját szerkesztés)	45
37. ábra: Zöldterület- és fanyilvántartó rendszer felépítése (saját szerkesztés, GEOlevel Kft.).....	47
1. táblázat: Gyökérzet, termőhely értékelési rendszere (forrás: Radó: Bel- és külterületi fasorok EU-módszer szerinti értékelése).....	20
2. táblázat: Törzs állapot értékelési rendszere (forrás: Radó: Bel- és külterületi fasorok EU-módszer szerinti értékelése)	20
3. táblázat: Korona állapot értékelési rendszere (forrás: Radó: Bel- és külterületi fasorok EU-módszer szerinti értékelése)	20
4. táblázat: Ápolás mértékének értékelési rendszere (forrás: Radó: Bel- és külterületi fasorok EU-módszer szerinti értékelése)	21
5. táblázat: Az életképesség vizsgálatának értékelési rendszere (forrás: Radó: Bel- és külterületi fasorok EU-módszer szerinti értékelése).....	21
6. táblázat: Lehetséges attribútum adatok egy felméréshez (saját szerkesztés).....	21
7. táblázat: A felmért fák attribútum táblája (saját szerkesztés).....	28

MELLÉKLETEK

1. Térkép kivágat (QGIS)
2. Térképi online felület (ArcGIS Online)
3. GPS mérési, észlelési jegyzőkönyv (részlet)
4. Jogszabály 346/2008. (XII. 30.)
5. CD melléklet
 - QGIS állományok
 - GPS mérési jegyzőkönyv (teljes) (TXT)
 - Dr. Radó Dezső: Bel- és külterületi fasorok EU-módszer szerinti értékelése (PDF)
 - QGIS 1.7.4. telepítő file (EXE)
 - Szakdolgozat (PDF)

1 számú melléklet:



2 számú melléklet:



3 számú melléklet:

JB,NMBP11,DT05-08-2012,TM18:07:56

MO,AD0,UN1,SF1.00000000,EC0,EO0.0,AU0

--SurvCE Version 2.30.39

--CRD: Alphanumeric

--Felhasználói: HUNGARY/EOV-VITEL2009

--Muszer: Sokkia GSR

--Antenna Type: [SOK_GSR2700ISX NONE],RA0.1080m,SHMP0.0370m,L10.1236m,L20.1232m,--P/N 502-0-0045 REV 4.02

--Helyi rendszer file: Nincs

--Geoid File: Nincs

--GPS m.arány: 1.00000000

--RTK Method: RTCM V3.0, Device: Belso GSM/GPRS, Network: NTRIP SGO_VRS-RTCM3.1-GLO

BP,PNBP0000001,LA47.285139740830,LN19.032350703860,EL180.7987,AG0.000,PA0.000,--

--Entered HR: 1.9000, Vertical

LS,HR2.0048

GPS,PN1,LA47.270493460231,LN19.015809706058,EL148.619867,--

--GS,PN1,N 234156.4947,E 648895.7381,EL102.9942,--

--HRMS:0.013, VRMS:0.012, STATUS:FIXED, SATS:15

--DT05-08-2012

--TM18:08:02

GPS,PN2,LA47.270500301697,LN19.015773139795,EL148.622033,--

--GS,PN2,N 234158.6090,E 648888.0790,EL102.9961,--

--HRMS:0.017, VRMS:0.015, STATUS:FIXED, SATS:14, PDOP:1.1

--DT05-08-2012

--TM18:08:38

GPS,PN3,LA47.270475893080,LN19.015766687552,EL148.584233,--

--GS,PN3,N 234151.0715,E 648886.7259,EL102.9585,--

--HRMS:0.018, VRMS:0.016, STATUS:FIXED, SATS:13, PDOP:1.2

--DT05-08-2012

--TM18:09:09

GPS,PN4,LA47.270455658142,LN19.015740270314,EL148.463100,--

--GS,PN4,N 234144.8238,E 648881.1910,EL102.8374,--

--HRMS:0.024, VRMS:0.022, STATUS:FIXED, SATS:12, PDOP:1.3

--DT05-08-2012

--TM18:09:38

4 számú melléklet:

346/2008. (XII. 30.) Korm. rendelet

a fás szárú növények védelméről

A Kormány a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény 110. §-a (7) bekezdésének 25. pontjában, valamint a szabálysértésekről szóló 1999. évi LXIX. törvény 166. §-ában kapott felhatalmazás alapján – az Alkotmány 35. § (1) bekezdésének b) pontjában foglalt feladatkörében – a következőket rendeli el:

A rendelet hatálya

1. § (1) E rendelet hatálya – a (2) bekezdésben foglaltak kivételével – a fákra, cserjékre (a továbbiakban együtt: a fás szárú növényekre) terjed ki.

(2) E rendelet hatálya nem terjed ki

a) az erdőről és az erdő védelméről, valamint a természet védelméről szóló törvények hatálya alá tartozó fás szárú növényekre;

b) az eltérő szabályt megállapító külön törvény hatálya alá tartozó fás szárú növényekre;

c) az energetikai célból termesztett, fás szárú növényekből álló, külön jogszabály szerint létesített ültetvényekre;

d) a szennyvíz, szennyvíziszap és hígtrágya elhelyezésére, hasznosítására szolgáló fával borított területre;

e) az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területekről szóló jogszabály hatálya alá tartozó területre.

A fás szárú növények telepítése

2. § (1) Fás szárú növény az ingatlan azon részén és oly módon telepíthető, hogy az – figyelemmel az adott faj, fajta tulajdonságaira, növekedési jellemzőire, szakszerű kezelésére – az emberi életet és egészséget nem veszélyeztetheti, a biztonságos közlekedést nem akadályozhatja, valamint nem okozhat kárt a meglévő építményekben, létesítményekben, és nem akadályozhatja azok biztonságos működését.

(2) Az ingatlan tulajdonosa, vagyongekezelője, használója (a továbbiakban együtt: használó) a *mellékletben* meghatározott inváziós fajú fás szárú növény telepítése, pótlása esetén köteles a növény továbbterjedésének megakadályozására.

(3) A közutak melletti fasor fahiányainak pótlása csak az adott fasor vonalába történő telepítéssel, a fasorra jellemző faj, fajta felhasználásával történhet, amennyiben annak környezeti feltételei adottak.

A fás szárú növények fenntartása, kezelése

3. § Tilos a fás szárú növények felületének jogellenes – a 4. § (1) bekezdésben foglaltakkal ellentétes – megsértése, csonkítása, továbbá részeinek közvetlen vagy közvetett károsítása.

4. § (1) A használó köteles gondoskodni az ingatlanon lévő fás szárú növények fenntartásáról, az adott faj tulajdonságainak megfelelő szakszerű kezeléséről (így különösen víz- és tápanyag-utánpótlásról, metszésről, növény-egészségügyi beavatkozásról), valamint szükség szerinti pótlásáról.

(2) A használó köteles gondoskodni az ingatlanán lévő fás szárú növények emberi életet, egészségét veszélyeztető részeinek eltávolításáról.

(3) 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.

5. § (1) Közterületen közművezeték – a 8. § (3)–(4) bekezdésben foglalt kivétellel – úgy kell elhelyezni, hogy az a fás szárú növényt ne veszélyeztesse, közvetlenül vagy közvetetten ne károsítsa.

(2) Belterületi közterületen – a közúti forgalom számára igénybe vett terület (úttest) kivételével – a síkosság-mentesítésre olyan anyag használható, amely a közterületen vagy annak közvetlen környezetében lévő fás szárú növény egészségét nem veszélyezteti.

(3) Közterület burkolatának építésénél és -felújításánál a fás szárú növény töve körül legalább 2,25 m² víz- és légáteresztő felületet kell hagyni.

(4) Az érintett földrészlet fekvése szerinti települési önkormányzat (fővárosban a kerületi önkormányzat) jegyzője (továbbiakban: jegyző) a használót az (1)–(3) bekezdésben és a 4. §-ban meghatározott fenntartási és kezelési feladatok, továbbá a 2. § szerinti telepítési előírások teljesítésére kötelezheti.

A közterületen lévő fás szárú növények kivágása és pótlása

6. § (1) A közterületen lévő fás szárú növény kivágását a fás szárú növény helye szerint illetékes jegyző engedélyezi.

(2) Az engedély iránti kérelemnek tartalmaznia kell:

a) a kivágás indokát;

b) az érintett fás szárú növénytel rendelkezni jogosult kivágáshoz hozzájáruló nyilatkozatát;

c) az érintett közterület nevét, helyrajzi számát, az érintett fás szárú növény ingatlanon belüli elhelyezkedésének pontos megjelölését;

d) a fás szárú növény darabszámát, fajtát, fa esetében annak 1 m magasságban mért törzsátmérőjét;

e) a kivágás kivitelezésének részletes leírását, valamint

f) a pótlásra vonatkozó nyilatkozatot, a faj, fajta, darabszám és hely feltüntetésével.

(3) A jegyző a fás szárú növény kivágása iránti kérelmet elutasítja, ha

a) a kérelmező a fás szárú növény pótlásáról hiánypótlási felhívás ellenére sem nyilatkozott;

b) a fás szárú növény áttelepítése szakmai és településrendezési szempontból célszerű és kivitelezhető; vagy

c) az természetvédelmi vagy környezetvédelmi érdeket sért.

(4) Amennyiben a jegyző ügyintézési határidőn belül nem dönt a fás szárú növény kivágásáról, az engedélyt a kérelemben foglaltak szerint megadottnak kell tekinteni.

(5) A település szempontjából kiemelt szakmai, tudományos, település- és kultúrtörténeti értéket képviselő fás szárú növény kivágásának kérelmezése esetén a jegyző az eljárás megindításáról szóló értesítést öt napon belül hirdetményi úton, valamint – ha a település ilyennel rendelkezik – a település hivatalos honlapján is közzéteszi a környezet védelmének általános szabályairól szóló törvényben meghatározott ügyféli jogok biztosítása céljából. Ez esetben az ügyintézési határidő két hónap.

7. § (1) Település belterületén a fás szárú növénynek az élet-, egészség- vagy vagyonvédelmi okból – a 6. §-ban foglaltaktól eltérően – történt kivágása esetén

a) a kivágás tényét az azonnali intézkedést foganatosító 3 napon belül bejelenti a kivágás helye szerint illetékes jegyzőhöz;

b) ha a pótlás környezeti feltételei adottak, a jegyző a tulajdonost a pótlásra kötelezi.

(2) 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.

8. § (1) A közterületen lévő fás szárú növény kivágását követő 1 éven belül a használó köteles gondoskodni a növény helyben történő szakszerű pótlásáról. A telepítendő cserje esetében 3 éven belül kell biztosítani a legalább azonos területi borítást. A pótlás céljából történő telepítést meg kell ismételni, ha a telepítést követő vegetációs időszak kezdetén a fás szárú növény nem ered meg. A szakszerű pótlás teljesítését a jegyző ellenőrzi.

(2) Fás szárú növény pótlása nem történhet – a 2. § (3) bekezdésben foglaltak kivételével – a *mellékletben* meghatározott fajok egyedeivel.

(3) Amennyiben a közműfektetés a fás szárú növény megtartásával nem valósítható meg, a jegyző a kivitelezőt a fás szárú növény pótlására kötelezi.

(4) Amennyiben a fás szárú növény pótlása a földrészlet adottsága miatt nem vagy csak részben teljesíthető, a pótlást a jegyző által kijelölt más ingatlanon történő telepítéssel kell teljesíteni. Amennyiben ilyen ingatlan a település beépítettsége miatt nem jelölhető ki, a jegyző a használat a települési önkormányzat által rendeletben meghatározott kompenzációs intézkedés megtételére kötelezi.

(5) A fás szárú növény kivágása esetén a pótlási kötelezettséget a sajátos építményfajta rendeltetésére tekintettel kell teljesíteni.

Záró rendelkezések

9. § (1) Ez a rendelet – a (2)–(3) bekezdésben foglalt kivételekkel – 2009. január 1-jén lép hatályba.

(2) Az 5. § (2) bekezdése 2010. szeptember 1-jén lép hatályba.

(3) A 8. § (2) bekezdése 2010. július 1-jén lép hatályba.

(4) Az 5. § (1) és (3) bekezdését e rendelet hatálybalépésekor folyamatban lévő ügyekben nem kell alkalmazni.

10. §

Melléklet a 346/2008. (XII. 30.) Korm. rendelethez

Inváziós fajú fás szárú növények

Magyar név	Tudományos név
akác*	Robinia pseudo-acacia
amerikai kőris*	Fraxinus americana
bálványfa*	Ailanthus altissima
gyalogakác	Amorpha fruticosa
kései meggy	Prunus serotina
zöld juhar	Acer negundo

* Kivéve a kertészeti változatok.