

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

Sárospatak és környéke gombalelőhelyeinek térinformatikai rendszere

SZAKDOLGOZAT
FÖLDTUDOMÁNYI ALAPSZAK

Készítette:

Kőszegi Balázs

térképész és geoinformatikus szakirányú hallgató

Témavezető:

Dr. Irás Krisztina

adjunktus

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék



Budapest, 2013

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. A gombák világa	4
2.1. A gombák helye az élővilágban.....	5
2.2. A gombák rendszertana.....	6
2.3. Növekedés, fejlődés, szaporodás	7
2.4. A gombák elnevezése.....	7
2.5. Felhasználás, gombamérgezések	8
2.5.1. Ehető, nem ehető, mérgező gombák.	8
2.5.2. Ismeretlen gomba csoportjának megállapítása	8
2.5.3. Gombamérgezések.	9
2.6. Gombázás, a gombázás szabályai.....	9
2.7. A gombák jelentősége, gyógyhatása	10
3. A dolgozat elkészítésének menete.....	12
3.1. Felmérés	12
3.1.1. Az előkészületek	12
3.1.2. A GPS rövid bemutatása.....	12
3.1.3. A felmérés menete.....	14
3.1.4. A felmért területek.....	14
3.1.5. Az adatok számítógépre töltése, konvertálás	15
3.2. Térképkészítés	16
3.2.1. A létrehozott térkép.....	16
3.2.2. Első lépések az áttekintő térkép és az adatbázis létrehozásához.....	17
3.2.3. A digitalizálás folyamata	19
3.2.4. A nyomdakész térkép elkészítése.....	23
3.3. Az adatbázis létrehozása	24
3.3.1. Az adatbázis építés első lépései	24
3.3.2. Az adatbázis szerkesztése	24
3.3.3. Time Slider.....	25
4. Összefoglalás	26
Köszönetnyilvánítás	27
Ábrajegyzék	28

Irodalomjegyzék	28
Melléletek.....	29
Nyilatkozat.....	30

1. Bevezetés

Már a dolgozat elkészítése előtt tudtam, hogy térinformatikai szoftverrel szeretnék dolgozni, egy ilyen jellegű adatbázist létrehozni. Édesanyám gombaszakellenőr, aki a tudását egy gombászegyesület tagjaként a gyakorlatban is alkalmazza. Korán megismertem a gombák világát, többször gombáztam már vele. Ő és a Zempléni Gombász Egyesület tagjai jól ismerik Zemplén gombázó helyeit. Már korábban is vittem a gombázásokra GPS-t, de akkor még csak az útvonal rögzítése céljából. A gombászok mindig nagy örömmel nézték vissza, merre is kirándultunk aznap. Így adódott az ötlet, mi lenne, ha gombák termőhelyét is felmérném. Rövid időn belül kiderült, hogy ők még ilyen jellegű felmérést nem végeztek.

A környéken történt már több éven át tartó monitorozás, de a lelőhelyeken sohasem mérték fel műszerrel pontosan, csak leíró jelleggel közölték azokat. Ebből kifolyólag semmilyen digitális adatbázisban nincsenek számon tartva. Különböző fajkereső adatbázisok léteznek az interneten a tágabb környékről is, de azok csak az adott gombákról adnak információt, a pontos termőhelyekről nem.

Ezért a GPS-szel történő lelőhelyfelmérést és a fajkereső adatbázisokat ötvöző térinformatikai adatbázis létrehozását tűztem ki célul. Dolgozatomban bemutatom a lelőhelyek felmérésnek, az adatbázis létrehozásának, valamint a felmért adatokat bemutató térkép elkészítésének menetét.

Az adatbázis a gyakorlatban is hasznos lehet majd, mert a gombák lelőhelyeinek pontos ismerete segítséget nyújthat pl. egy célzott faj kereséskor. Erre szükség lehet különböző kutatásokkor, gombakiállítások alkalmával, vagy akár amikor oktatási célokra szeretnének megkeresni egy-egy adott példány. Erre jó példa a gyilkos galóca és légyölő galóca összehasonlítása (1. ábra), mely fajokat gyakran összekeverik, és a gyilkos galócát ezáltal egy harmadik, de ehető fajnak véelve elfogyasztják.



1. ábra. A gyilkos galóca (balra) és a légyölő galóca (jobbra)

2. A gombák világa

2.1. A gombák helye az élővilágban

Már a földtörténeti óidőben szükségessé válhatott az anyagok állandó körforgásának biztosítása, az elhalt élőlények szerves anyagának visszaalakítása szervetlenekké. Így már a szilur időszakban elindulhatott ennek a feladatnak megoldására, a gombák világának fejlődése. A gombák feladata az élőlények világában ma is ugyan az, mint 400 millió évvel ezelőtt.

A növények a talajból felvett vízből, a vízben oldott szervetlen ásványi anyagokból és a levegő széndioxidjából készítik el saját testük szerves anyagát. Ezt nevezzük asszimilációnak. Szükségük van ehhez továbbá a napfényre is, hiszen a növények fotoszintézis segítségével asszimilálnak. A táplálkozás módjuk az előbb említettek szerint autotróf [3].

Az állatvilágra ezzel szemben az jellemző, hogy táplálékuk növények vagy más állatok, tehát szerves vegyületek. Ezeket kémiaiilag egyszerűbb vegyületekké képesek lebontani és azokat saját anyagukká átalakítani, tehát kemoszintézissel asszimilálnak. A növényekkel ellentétben az állati sejteknek nincs szüksége a napfényre. Az állatok táplálkozási módjuk szerint tehát heterotrófok [3].

Ha a gombák anyagcseréjét összehasonlítjuk a növények és az állatok táplálkozásmódjával, érdekes megállapításhoz juthatunk. A gombák is szerves vegyületekből

táplálkoznak. Bennük az állatokénál erősebb hatású enzimek termelődnek, amelyek a táplálékul szolgáló vegyületeket le tudják bontani. A gombák is kemoszintézissel asszimilálnak, nincs bennük zöld színtest, ezért nincs szükségük a napfény energiájára, tehát táplálkozásuk látszólag megegyezik az állatokéval [3].

Van azonban a gombák táplálkozásának néhány olyan tulajdonsága, ami megkülönbözteti őket az állatvilágtól. A gombákra jellemző például, hogy sejteken kívüli lebontás útján folyékonyá tett tápanyagot vesznek fel. Ezért ma már a gombák táplálkozásmódját az autotróf növényi és a heterotróf állati jellegű táplálkozásmódtól megkülönböztetve kilotróf táplálkozási módnak nevezzük. További fontos különbség, hogy a gombák sejtjeiben termelődő enzimek olyan erős anyagok, melyek a gomba elpusztulása után akár az egész gombatestet is lebontják. [3]

2.2. A gombák rendszertana

A gombákat eleinte a növények világába sorolták, ma már azonban külön csoportot alkotnak. Rendszertani felosztásuk és a nevezéktanuk a növényekét követi. Az országuk rendkívül változatos, különböző ökológiai szerepű, életstratégiájú élőlényektől egészen az egysejtű, vagy a nagyméretű kalaposgombákig terjed. Nagyon keveset tudunk a gombák biodiverzitásának mértékéről. Egyes becslések szerint 1,5 millió fajuk létezhet és ennek máig csak 5%-át sikerült osztályokba sorolni.

A 2000-es években publikált tanulmányok újraformálták a gombák országát, amit jelenlegi tudásunk szerint 1 alország, 7 törzs és 10 altörzs alkot [4]. Alapvető rendszertani alapegység a *faj*. Alapja, hogy az egy fajhoz tartozó egyedek több állandó és öröklődő tulajdonságban megegyeznek egymással. A fajon belül különböző rendszertani fokozatok vannak még. Az *alfajok* eltérő egyedek, melyek földrajzilag, ökológiailag, vagy időben elkülönülnek az alapfajtól. A *változatok* a fajon belüli, öröklődő, állandó minőségi eltéréseket mutató egyedek, térbeli és időbeli elkülönülés nélkül. A *formák* pedig mennyiségileg eltérő egyedek elkülönülés és öröklődés nélkül [3].

Sokszínűségük miatt fontosnak tartom kiemelni, hogy a dolgozatomban kizárólag a nagygombákkal foglalkozom, azaz azokkal a fajokkal, melyek termőtestet növesztenek, és mint ehető, nem ehető vagy mérgező gombák szóba jöhetnek.

A fajokhoz hasonlóan épülnek fel a magasabb rendszertani kategóriák is. Az egymással megegyező fajokat *nemzetségbe*, majd tovább a nemzetségeket *családokba*, a

családokat *rendekbe*, a rendeket *osztályokba*, az osztályokat pedig *törzsbe* foglaljuk össze. A gombák körében három alapvető életmód jellemző:

- korhadéklakók
- élősködők
- gyökérkapcsoltak

A gombák életmódjában fontos szerepet játszanak a különböző ökológiai tényezők is, mint a víz, a hőmérséklet, a levegő, a fény, a talaj pH-ja, a domborzati viszonyok és a növényzeti fedettség [3]. A fentiekből következik, hogy a különböző évszakokban és a különböző természeti adottságú helyeken más-más fajokat gyűjthetünk.

2.3. Növekedés, fejlődés, szaporodás

A gombáknál, ha nem is oly szabályosan, mint a zöld növényeknél, megvan a vegetatív és reproductív életszakaszok váltakozása. A szaporodást meg kell előzni a növekedésnek, amikor is a vegetatív test gyarapodik és benne elegendő tartaléktápanyag képződik. A termőtest kezdemények megjelenéséig tartó növekedési idő hossza fajonként változik, általában egy év, de sokszor rövidebb is lehet. A gombák élete spóracsírázással kezdődik, megfelelő környezeti tényezők jelenlétében, majd ezek megléte mellett fejlődik tovább. A gombafajok terjedését elősegítik a spórák kis mérete. Terjesztésükben a szél, a vízfolyások és az állatok is szerepet játszanak.

Érdekes tény, hogy egy csiperkénél 1,8 millió spóra képződik, a gyapjas tintagomba 50 millió, míg az óriás pöfeteg több billió spórával rendelkezik [3].

2.4. A gombák elnevezése

A gombák elnevezése alapvetően két szóból áll: az egyik a fajnév, a másik a nemzetségnév. A gyilkos galócánál a „gyilkos” a fajnév, a „galóca” a nemzetségnév. A gyilkos galóca latin megfelelője az *Amanita phalloides*. Tehát itt a nemzetségnév az „Amanita” (galóca) áll elől, míg a fajnév „phalloides” áll a második helyen [3]. A gombák megnevezésénél mindig a hivatalos magyar elnevezéseket használom, amelyeket a gombáskönyvek is tartalmaznak, mert a népi elnevezések könnyen félreértésekhez vezethetnek.

2.5. Felhasználás, gombamérgeзések

2.5.1. Ehető, nem ehető, mérgező gombák

A gombák étkezési célra való elkészítéséhez tudnunk kell, mely gombákat fogyaszthatjuk, és melyeket nem. Ehhez három fő kategóriát határoztak meg, és az ezen belüli fokozatok meghatározásához még egy kategóriát (feltételesen ehető gombák). Ezen felül egy másik nézőpontból a védett gombák is külön kategóriát képeznek.

Az *ehető* gombák értelemszerűen azok a fajok, melyeket nyugodtan fogyaszthatunk. A feltételesen ehető gombák közé azokat a fajokat szokás sorolni, melyek akkor fogyaszthatóak, ha megfelelően vannak elkészítve, vagy például a megfelelő korban szedjük le őket. A *nem ehető* gombák azok, melyek nem tartalmaznak mérgeanyagot, de csípős vagy keserű ízük miatt fogyasztásra alkalmatlanok. A *mérgező gombák* mérgeanyagot tartalmaznak, fogyasztásuk akár halálos kimenetelű is lehet [3].

Az dolgozatom részét képező adatbázisban a gombák csoportosítására a három fő kategóriát használtam, az elkészített térképemen is ezek szerint jelennek meg. Az ezeken belüli fokozatok megkülönböztetésére az adatbázisban egy megjegyzés mezőt hoztam létre.

2.5.2. Ismeretlen gomba csoportjának megállapítása

Ha már rendelkezünk alapvető ismeretekkel a gombákról, a dolgunkat nagyban megkönnyítik a különböző határozók, melyek leírják az ismeretlen csoport megállapításának menetét, valamint különböző táblázatok is segítségünkre lesznek.

2.5.3. Gombamérgeзések

A korábbi években Magyarországon a mérgeзések száma ijesztően magas volt, és nemzetközi viszonylatban is vezető helyen állt a gombamérgeзési megbetegedések és a haláloзások számában országunk. Mára a különböző rendeletek hatására jelentős javulás figyelhető meg. Fontosnak tartom megemlíteni, hogy a halálos mérgeзések mintegy 96-98%-át a gyilkos galóca és rokon fajtái okozták. Előfordult még vörösés őzlábgomba, parlagi tölcsérgomba, nagy döggomba, mint halálos kimenetelű mérgeзés előidézője. Ezekre a fajokra érdemes fokozottan figyelni és jobban megismerni őket. Jelenleg a mérgeзési

veszélyt a gyűjtők által saját célra szedett és fogyasztott, esetleg ajándékba kapott, vagy zugárustól vásárolt gomba jelenti. Az esetek 90%-a ebből származik [3].

A hazai természeti viszonyok között mintegy 200 mérgező gombafaj fordul elő, tehát viszonylag nagy az esélye, hogy mérgező gombát szedjünk. Az emberi tudatlanság és a csekély gombaismeret is nagyban hozzájárul ehhez. Az egyes mérgező gombákhoz kötődő hiedelmek, babonák miatt is bekövetkeznek mérgezések, például minden gomba ehető, ha leforrázzák. Ez csak a kucsmagombák és a korallgombák egy részére igaz! Másik rossz példa az ezüstkanál próba, mely alapján azt gondolják, hogyha az ételtől megfeketedik az ezüstkanál, akkor az nem ehető. Ez is súlyos tévedés, mert a gyilkos galócától nem feketedik meg, csupán egyes mérgező gombákban és a romlott gombás ételekben levő kéntartalmú vegyületek feketítik meg az ezüstöt [3].

Sok mérgezés forrása lehet még, hogy a róka gombát a világító tölcsérgombával összetévesztik. A galambgombákat és csiperkéket olykor együtt szedik a gyilkos galóccával. Fontos, hogy a gombákat ne a színük alapján különböztessük meg, mert az időjárástól és a termőhelyétől függően egyes fajok más – más színárnyalatban jelenhetnek meg és így hasonlónak válnak. Ezért a meghatározás során az alaktani tényezőket kell figyelembe venni. Egyes népies gombaelnevezések más-más vidéken más gombát jelentenek, ez is tévedés oka lehet. A kiránduló között egyre több az amatőr gombagyűjtő, akik nem mutatják be a gombavizsgálónak a saját szedésű gombát és elfogyasztják szakszerű válogatás nélkül. Gombamérgezés esetén azonnal orvosi segítséget kell kérni [3]!

2.6. A gombázás alapvető szabályai

Fontos megismerni a környezetünkben előforduló legfontosabb és leggyakoribb gombákat, valamint az ehető gombák mérgező párjait. Ha nem vagyunk biztosak a gomba meghatározásában, vigyük el gombaszakértőnek. Az étkezési gombákról olvassuk el a szakkönyvekben, hogy milyen módon alkalmasak az étkezésre (tönk nélkül, 20 perc főzés, stb.). A gombát csak hűtőszekrényben szabad tárolni, fajtól függően 3-5 napig, főzve csak 1 napig. Ne fogadjunk el ajándékba és ne is ajándékozzunk gombát! Étkezésre csak olyan gombafajokat szedjünk, amelyeket felismerésében biztosak vagyunk [3].

A magánerdő területén bármilyen mértékű, állami területen az egyéni szükségletet meghaladó mennyiségű gyűjtés csak az erdőgazdálkodó előzetes írásbeli engedélyével gyakorolható [3].

A gombázó felszerelése mindössze egy jó kézikosár és egy éles kés. Természetesen szerencsére is szüksége van és megfelelő gombaismeretre, valamint lelőhely ismeretre is. A gombatesteket tanulmányi célból gyenge csavarással, hogy az aljzat ne sérüljön túlságosan, egészben emeljük ki. Ha étkezésre szedjük a gombát, úgy a talajfelszín felett elvágva, ha lehet fajonként elkülönítve is szedhetjük. A nejlonzacskó helyett érdemesebb inkább kosárba gyűjteni. Ügyeljünk arra, hogy minőségileg megfelelő gombapéldányokat szedjünk [3].

2.7. A gombák jelentősége, gyógyhatása

A gombák bontó tevékenysége alakítja vissza újra szervetlen anyaggá a Föld talajában az elhalt szerves, főként növényi anyagokat. A szerves anyagok teljes lebontását csak a baktériumok tudják elvégezni. Ha csak a baktériumok végeznék az átalakítást, a folyamat sokkal lassabb lenne. A nagy molekulákat a gombák aprózzák fel és készítik elő a baktériumoknak. A gombák jelentősek a körforgásban, hiszen a szerves anyagok lebontása az egyik fontos feltétele a talaj keletkezésének.

A gombák számos biológiailag aktív anyagcseretermékeket szintetizálnak, amelyeknek egy része az ember számára hasznos. A természeti népek sok száz éve ismerik néhány gomba csodálatos hatóerejét. A régi időkben, varázslatokban, szertartásokban a népi gyógyászatban alkalmazták. Ma már egyre több tudományos vizsgálat igazolja ezek hatását.

Szélesebb körben ismert az antibiotikum termelő mikroszkopikus penészgombák, mint a penicillium. Közismert a gyűrűs fülőke, a tobozfülőke, laskagombák, a szürke tölcsérgomba antibakteriális hatása. Emberi kórokozó gombák ellen hatásos anyagokat termel a káposztgomba, a világító tölcsérgomba. Keringési betegségek ellen leghatásosabb gomba a shii-take (2. ábra), amelyet már a Ming dinasztia idejében, mint „életelixírt” használtak. Ma is csodagombaként reklámozzák a vér koleszterinszint csökkentő hatása miatt. Vérnyomást csökkent a pecsétviaszgomba, a bokrosgomba. A téli fülőke hatóanyagai a műerek falába beépítve érpótló műtéteknél gátolják a vérrögök képződését. Vírus gátló és antitumor hatású az óriás pöfeteg. Influenzavírusok ellen hatásos az ízletes vargánya. Immun stimuláns gombák között elsőrendű helyet foglal el szintén a shii-take. Gyomor-, végbél-, tüdőrák, valamint leukémia gyógyításában alkalmazzák sikerrel. Rákellenes anyagot termel még a pecsétviaszgomba, a téli laskagomba, a lepketapló, a hasadtlemezü gomba. Biztató eredményeket értek el a HIV-pozitív betegek körébe is. A gomba hatóanyagokkal való kezelés késlelteti vagy megakadályozza az AIDS kifejlődését, kialakult szindróma

esetén is javulást eredményez. A gyógyszeripar egyre több területen veszi igénybe a gombákat. [2]



2. ábra. A shii-take gomba

3. A dolgozat elkészítésének menete

3.1. Felmérés

3.1.1. Az előkészületek

A munkát a helyszínek kiválasztásával kezdtem. Alapvetően Sárospatak és környéke volt a cél. A megfelelő helyek megtalálásában segítségemre voltak a Zempléni Gombász Egyesület tagjai, akik a jó gombázó helyeket ismerték, valamint döntésem az is befolyásolta, hogy szerettem volna árterületen, erdőben, valamint városi környezetben is dolgozni. Ezeknek a választásoknak az oka, hogy minél nagyobb fajszámot tudjak bemutatni.

Ezt követte a megfelelő GPS készülék kiválasztása. A választásom a Garmin GPSMap 62 (3. ábra) készülékre esett. Egyszerű használni, valamint a kötelező terepgyakorlatokon is ilyet használtam, így rutinszerűen, gyorsan tudtam kezelni. A készüléket a tanszékről kölcsönöztem ki. A mérések során a műszer a gyár által meghatározott pontosságot nagyrészt be tudta tartani, ami 3-7 méteres pontosságot jelentett a gyakorlatban. Ez elegendő volt, hiszen ilyen távolságon belül, egy kis gombakeresői tapasztalattal rendelkező ember is tudja, merre keresse az adott fajt, valamint számos lelőhelyet le is fényképeztem, még jobban megkönnyítve a későbbi gombázást.

3.1.2. A GPS rövid bemutatása

A GPS vagyis a Global Positioning System, vagy magyarul Globális Helymeghatározó Rendszer, egy az Egyesült Államok eredetileg katonai célokra kifejlesztette műholdas helymeghatározó rendszere. 24 órában elérhető a Földön bárhol [8]. Jellemzően a méteres pontosság érhető el, de különböző műszerekkel akár a milliméteres sem lehetetlen. A rendszer alapvetően 24 műhold segítségével működik. Ezek a műholdak, úgy helyezkednek el, hogy egyszerre legalább 4 látszódjon, hiszen ennyi kell a sikeres helymeghatározáshoz. Az USA eredetileg egy zavaró jelet is sugárzott, ami mások számára gyakorlatilag használhatatlanná tette a technológiát, de később, 2000-ben megszüntették ezt, és mindenki számára elérhetővé vált és máig egyre nagyobb népszerűségnek örvend az átlag felhasználók körében is.

A helymeghatározáshoz négy fő lépésre van szükség:

- A GPS-vevő folyamatosan rendelkezzen a műholdakon lévő atomórák pontos idejével.
- Legalább 4 műhold észlelése esetén meghatározható a földfelszíni pozíció.
- Ehhez ismerni kell a vevő és a műholdak pontos távolságát, amihez a műholdak aktuális pályájának és a kisugárzott jel megérkezési idejének ismerete szükséges.
- Hibák és korrekciók számítása.

A mérés során különböző eljárások tovább pontosítják eredményt [7].

A sokszínű felhasználhatóság miatt rengeteg fajta készülék létezik, a felhasználási céltól függően. A hordozható vagy más néven hobbi GPS készülékek közös jellemző, hogy csepp és ütészállóak, kisméretűek, pár méteres pontosságot biztosítanak és általában valamilyen alaptérképet telepíthetünk rájuk. Az újabb készülékekkel akár geotaggelt fotókat (földrajzi koordinátákkal ellátott fotó) is készíthetünk. Ez nem meglepő, hiszen a túrázaskor, kerékpározaskor használják főként ezeket a műszereket. Ilyen jellegű készülék, a már korábban említett Garmin eszköz is, amellyel a felmérést végeztem.



3. ábra. Garmin GPSMap 62

3.1.3. A felmérés menete

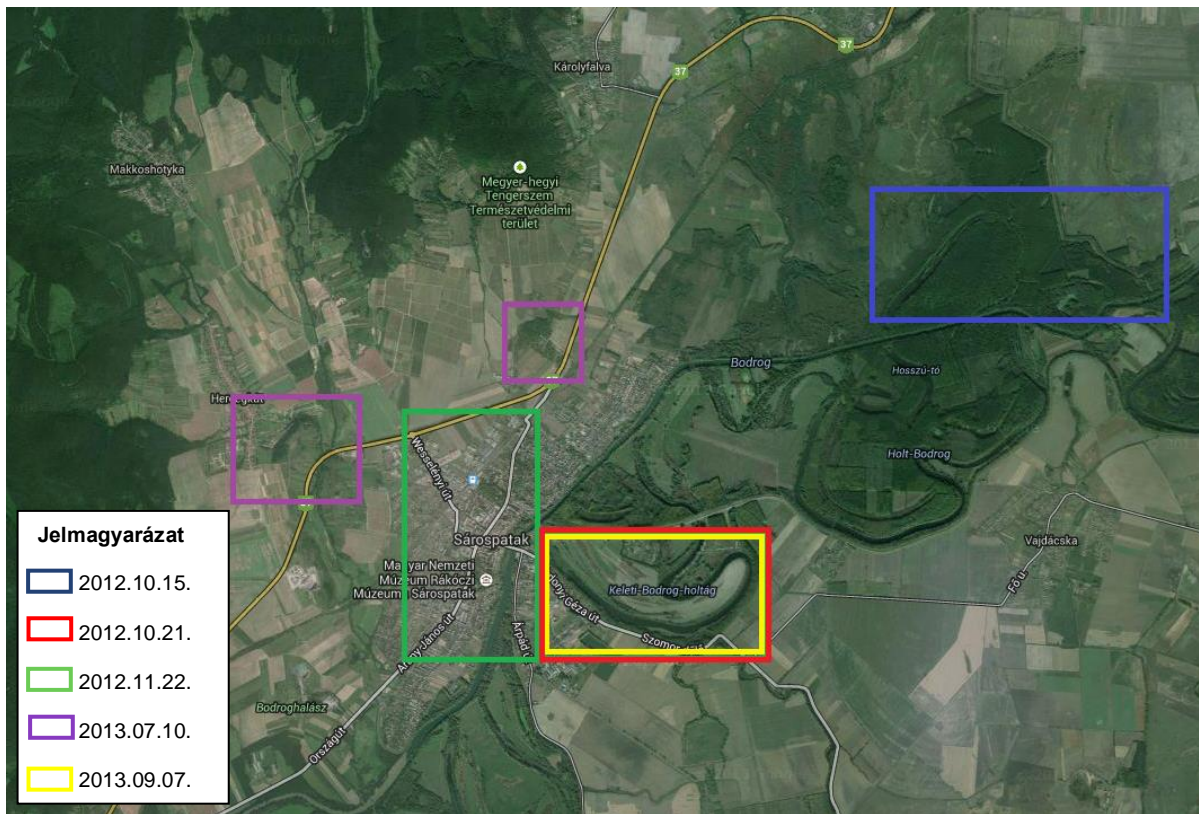
A felmérést Sárospatakon a készülék inicializálásával kezdtem. Erre azért volt szükség, mert nem volt elég friss a műszer almanachja, így nem ismerte a körülötte lévő műholdak valós helyét, valamint a pontos rendszeridőt.

Miután ez megtörtént, az adott területre érve bekapcsoltam az útvonal rögzítését (tracklog) is, és megkezdtem a gombák keresését, egy előre megtervezett útvonal mentén. A fajok meghatározásában segítségemre legtöbbször az édesanyám, valamint a gombászegyesület tagjai voltak. A termőhelyeket felvettem pontként (waypoint) a GPS-be, majd későbbi azonosíthatóság miatt, egy jegyzőkönyvbe felírtam a pont sorszámát és a gomba nevét.

Összesen öt felmérési nap volt (4. ábra). Ezeket mind többnyire napsütéses, jó időben végeztem, nem volt semmilyen a mérés pontosságát zavaró körülmény. Igyekeztem minden évszakban mérni, hiszen a különböző fajoknak más-más a termőideje. A 2013 nyári és őszi mérések nagyrészt eredménytelenek voltak abból a szempontból, hogy a száraz időjárás miatt gyakorlatilag nem találtam gombát, annak ellenére, hogy a szeptemberi mérést egy holtág mentén végeztem, így közel található víz.

3.1.4 A felmért területek

Az öt felmérési nap során négy különböző helyszínen végeztem mérést (4. ábra). Az első mérés során a Long-erdőben jártam, ami egy természetvédelmi terület a Bodrog partján, így számtalan ritka gombát is találtam itt. A következő mérésem a Berek nevű területen végeztem, amelyen nyárfások találhatók, valamint egy mező, melyet egy holtág szel több részre. Itt jól megfigyelhető volt az erdei és a mezei gombák elkülönülése. A harmadik felmérést Sárospatakon végeztem, ahol a városi parkok és a nagyobb füves-fás területek (pl. Bodrog-part, árvízi gát oldala) voltak a fő célterületek. Meglepő módon a gondozott területek ellenére egész sok gombát találtam (1. melléklet). A negyedik mérés során két, a környéken közkedvelt kirándulóhelyre, a Gombos-hegyre és a Bot-kőre mentem el. A többhetes szárazság következményeként összesen csak 2 darab gombát találtam. Az utolsó gombázáskor ismét a Berek volt a cél. Ez a mérés se volt túl eredményes az időjárás miatt, csak pár, szárazságot jól tűrő fajt találtam.

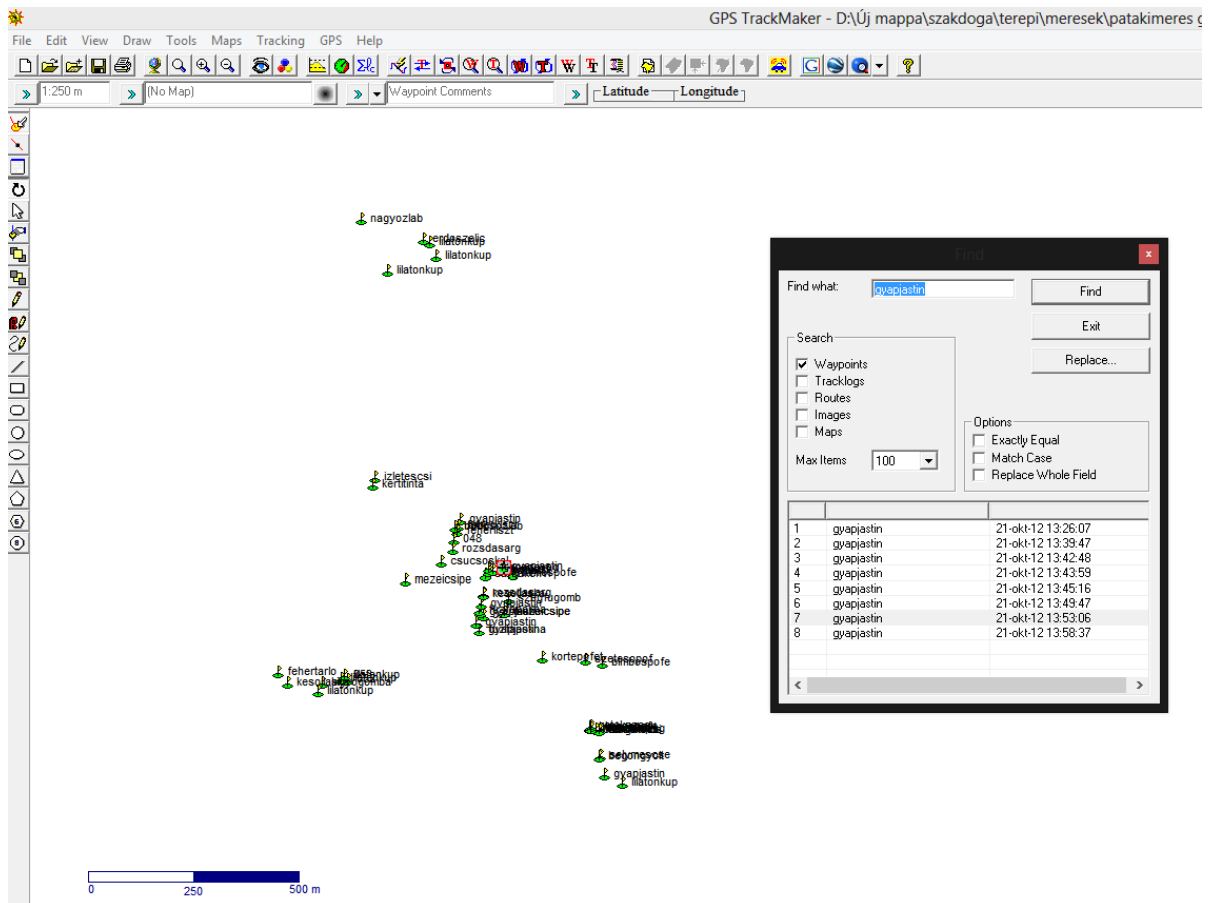


4. ábra. A felmért területek Google Earth-ben a felmérések időpontjaival

3.1.5. Az adatok számítógépre töltése, konvertálás

A felmérések végeztével a Trackmaker nevű szoftverrel a GPS-ből letöltöttem a felmért adatokat a számítógépre. A jegyzőkönyv segítségével átneveztem a pontokat adott faj nevére, majd a szoftver „keresés” funkciójával kiválogattam a fajokat külön-külön (5. ábra) és a faj nevével megegyező gpx állományba mentettem őket.

Minden mérés után elvégeztem ezeket a műveletek. Ha már korábban elmentett fajt találtam, hozzáadtam a meglévő állományhoz az újabb adatokat, így a gpx-ek folyamatosan új lelőhelyekkel bővültek.



5. ábra. A Trackmaker a már elnevezett waypointokkal egy adott fajra keresés közben (Sárospatak, belterületi mérés)

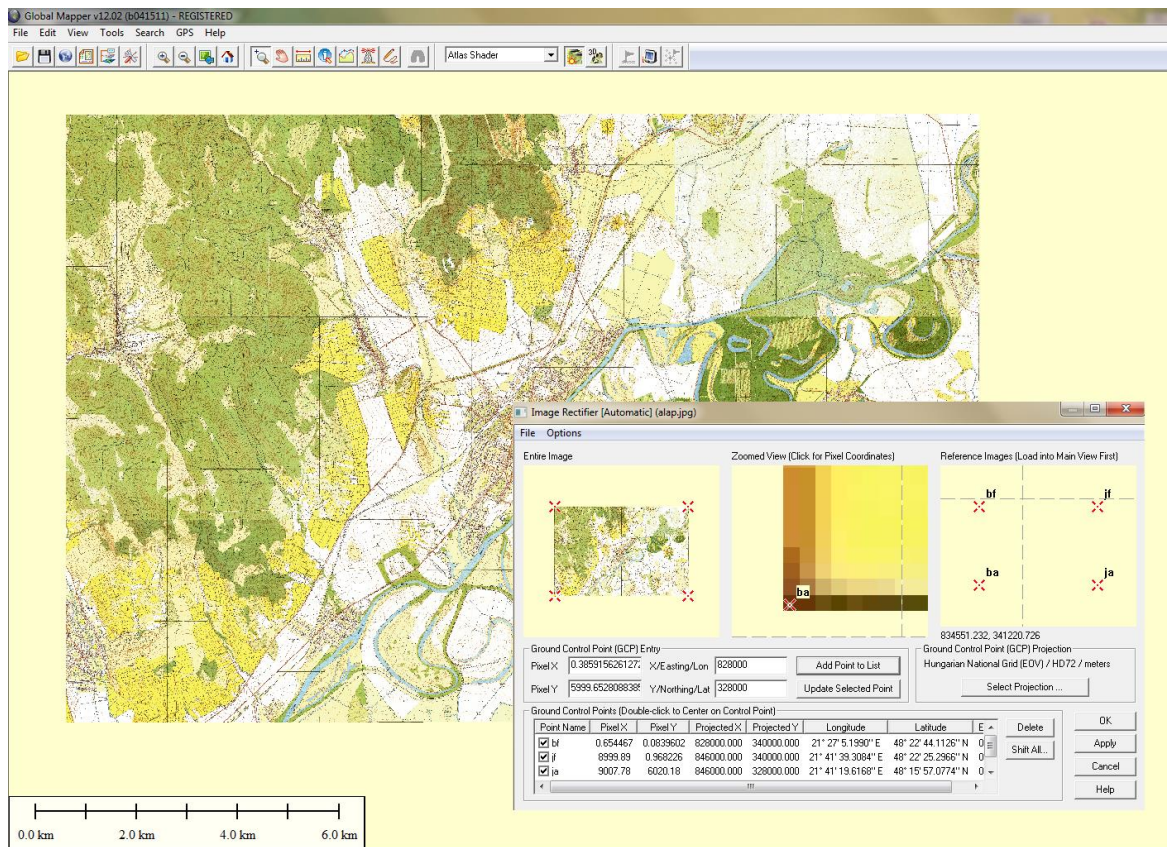
3.2. Térképkészítés

3.2.1. Az elkészült térkép

A dolgozatomhoz elkészítettem egy 1 : 35 000 méretarányú, a teljes felmérési területet ábrázoló, A3-as lapméretű térképet (a dolgozatom végén megtalálható), amelynek célja a környék felszínborítottságának bemutatása, a gombázást segítő információk, objektumok, valamint nem utolsósorban az adatbázisban szereplő gombák lelőhelyeinek ábrázolása volt.

3.2.2. Első lépések az áttekintő térkép és az adatbázis létrehozásához

Első lépésként beszereztem az egyik alaptérképként szolgáló EOTR 1 : 10 000 szelvények megfelelő, már digitális raszteres állományait (99-143, 99-144, 99-223, 99-321, 99-322, 99,323 ,99-324, 99-411, 99-413). Ezeket a Global Mapper nevű szoftver segítségével egyesítettem egy szelvénné és mentettem el újra JPG-ként. Ezután a sarokpontok ismert koordinátái alapján georeferáltam és a képet (6. ábra) geotiff formátumként újra elmentettem.



6. ábra. Global Mapperben az egyesített szelvények georeferálása

A további műveletek már az ESRI cég által fejlesztett ArcMap 10.1-es verziójú GIS szoftverrel végeztem.

Elsőként létrehoztam a „*Szakedolgozat*” nevű geoadatbázist (personal geodatabase¹).

¹Personal Geodatabase: Az ESRI termékekben a geoadatbázist nevezik így, az adatokat MS Access formátumban tárolja.

Ezután egy új feature datasetet² Egységes Országos Vetületi (EOV) rendszerben, „*atekinto*” néven. Létrehoztam a rétegekként szolgáló feature classokat³ a felszín, a közúthálózat és a többi objektum digitalizálásához. A geodatabázisban létrehoztam a megfelelő domain⁴ típusokat, hogy később például az úthálózat különböző elemeit meg tudjam különböztetni. Majd az összes feature classhoz hozzáadtam az adattábla-nézetben (Table of Contents) egy új „*tipus*” nevű mezőt ahol ez szükséges volt és ebbe beállítottam megfelelő, a personal geodatabaseben már korábban a leendő rétegekhez létrehozott domaineiket. A „*Rétegek*” nevű data frame⁵-be betöltöttem a feature datasetet majd ennek is az EOV vetületet beállítva megkezdhettem a digitalizálást.

A munka megkönnyítése érdekében már az elején mindegyik feature classhoz létrehoztam egy stílussablont (template) az előbb említett „*tipus*” mezőkhöz beállított domaineik által meghatározott objektumtípusokhoz, így megkönnyítve az adott elem gyors kiválasztását rajzoláskor.

Betöltöttem az egyesített EOTR szelvényt is, amelyet ismételt georeferálni kellett a sarokpontok koordinátái segítségével, mert a szoftver nem ismerte fel a Global Mapper által meghatározott vetületi adatokat. Ahhoz, hogy a térkép aktuális és friss legyen, betöltöttem az ArcGIS ortofotó- és az Open Street Map utcahálózat alaptérképét, majd ezeket is átkonvertáltam EOV vetületűvé. Így a mára részben elavult EOTR szelvények (az erre a területre esők 1986-os kiadásúak) hiányos vagy módosult objektumait a digitalizáláskor aktualizálni tudtam.

²*Feature Dataset: Különböző típusú feature classok (lásd lejjebb) gyűjteménye, de azonos koordináta rendszerrel.*

³*Feature Class: Elemcsoport. Azonos geometriájú (pl. pont, vonal) elemeket tartalmazó „réteg”, mely a geodatabázisban, shapefile-ban vagy egyéb adatformátumban is tárolható.*

⁴*Domain: A domaineik az elemtulajdonságok (attribútumok) kódolásnak szabályait tartalmazzák. Használatukkal gyorsabb a digitalizálás, és hibamentes az adatbevitel.*

⁵*Date frame: A feature dataseten belüli adatcsoport neve. Egy dataset több data frame-t is tartalmazhat, de a térkép nézetben egyszerre csak egy data frame jeleníthető meg.*

3.2.3. A digitalizálás folyamata

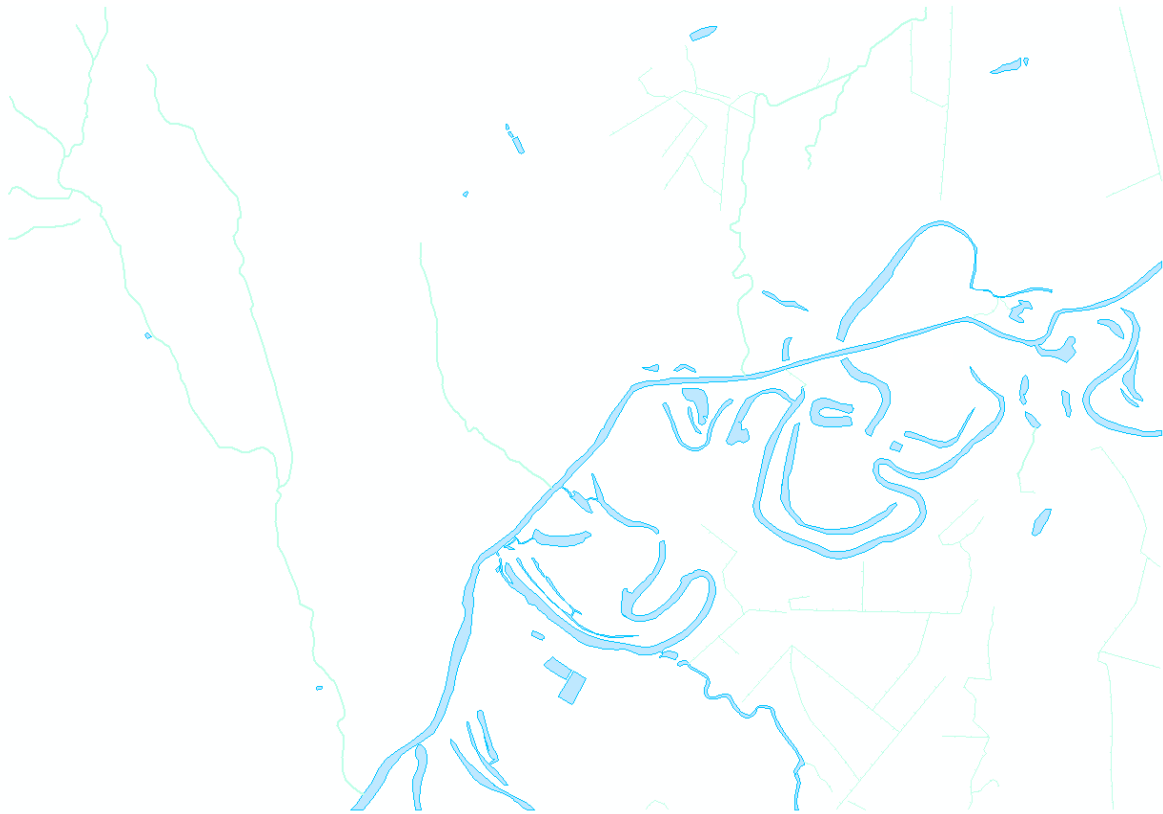
Elsőként a koordináta-hálózatot rajzoltam meg a „*koordinatahalo*” nevű, vonal típusú feature classba, ami egyben keretként is funkcionált. A választott terület 13x9 négyzetkilométer Sárospatak környékén. Ez mind a 9 felhasznált szelvényt érinti, az összes addig felmért lelőhellyel.

A digitalizálást az utcahálózattal folytattam. Itt már sokat kellett használnom az Open Street Map alaptérképet, hiszen a városban sok új utca épült az EOTR szelvények kiadása óta. Az „*utcak*” vonal típusú rétegen (7. ábra) ötféle féle úttípust különböztettem meg: főút, egyéb főbb út, utca, földút és gyalogosan járható ösvény. A szoftverben hibaként merült fel, hogy hiába változtattam a rétegen belül az utak sorrendjét, az nem volt hatással a megjelenítésre (pl. emiatt a vasút a többi út alatt helyezkedik el).



7. ábra. Az úthálózat

Ezután a vízrajz következett. A Bodrog és a környező tavak, holtágak, valamint a patakok és a különböző csatornák két különböző feature classon („*patakok_csatornak*” és „*folyok_tavak*”) szerepelnek. Ennek oka, hogy a folyók és tavak felületi elemként, a patakok és csatornák pedig vonalas elemként lettek ábrázolva. Az EOTR szelvények sok tekintetében ismét elavultnak bizonyultak. A vízrajz digitalizálásakor az ortofotók segítségével javítottam a felmerülő hibákat.

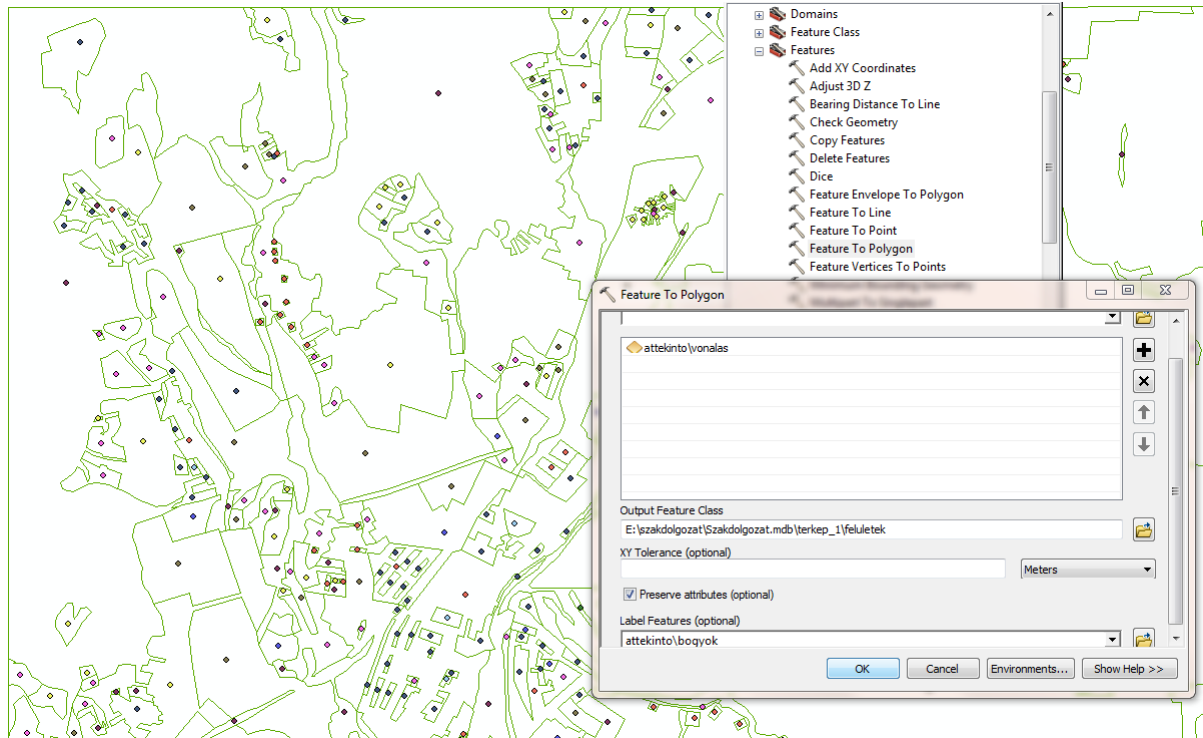


8. ábra. A kész vízrajz

Ezt követően a különböző felszínborítású és a beépített területek poligonjait rajzoltam meg. Ehhez először egy vonalművet készítettem a felülethatárokon, majd a megfelelő felszínpushoz a megfelelő típusú centroidot helyeztem el a vonalműben a leendő poligonok „belsejében” (a centroid típusa a későbbi poligonok típusát határozta meg). Ezután a vonalműhöz ellenőriztem különböző szabályok alapján a topológiát, hogy a szoftver később hiba nélkül tudja elkészíteni a poligonokat. A szabályok: a vonalak nem fedhetik vagy keresztezhetik egymást, önmagukat sem, valamint, hogy a vonalnak mindkét végpontjuknál egy másik vonalhoz kell csatlakozni⁶. Az ellenőrzés után kijavítottam a felmerült hibákat.

⁶A szabályoknak az ArcMAP-ben használt neve: *Must Not Intersect, Must Not Self Intersect, Must Not Self Overlap, Must Not Have Dangles*

Az előbb említett két feature class-t (a vonalmű és a centroid) később a feature to polygon⁷ eszköz segítségével (9. ábra) egyesíttem poligonná a „feluletek” nevű rétegen. A réteg adattáblájában ellenőriztem, hogy minden poligon kapott-e egy típust, valamint az adott típus megfelelő-e.

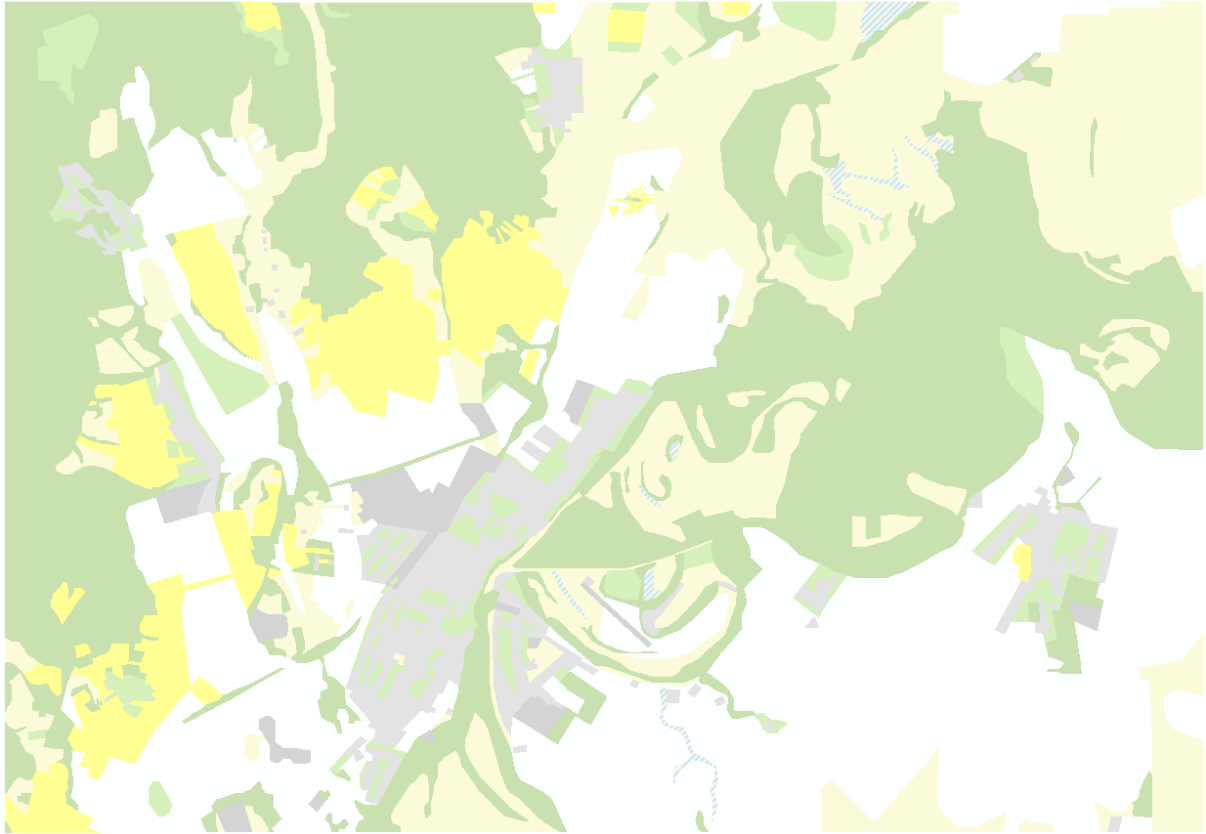


9. ábra. A vonalmű és a centroidok az egyesítés előtt

A felszínborítottság szempontjából a következő kategóriákat határoztam meg:

- szántó
- mező
- mocsaras terület
- szőlő
- gyümölcsös/kert/park
- erdő
- temető
- beépített terület
- ipari terület

⁷Feature to polygon eszköz: Segítségével egy vonalműből hozhatunk létre poligonokat.



10. ábra. A kész „felulketek” nevű feature class

Ezt követte a pont jellegű objektumok elhelyezése a „**pontszeru**” nevű feature classon. (pl. tűzrakóhely, menedékház). A pont típusú objektumokból főként a gombázáshoz, túrázáshoz hasznosakat ábrázoltam.

Digitalizálás közben ahogy már korábban is említettem, váltogattam a három alaptérképet, valamint azokat összehasonlítva, próbáltam a lehető legpontosabb és frissebb információkat ábrázolni.

A rajzolás befejeztével elhelyeztem a térképen névanyagot is. A névrajz elemeit annotation class⁸ típusú elemcsoportokba rendeztem.

⁸Annotation class: Egy olyan elemcsoport, mely szöveges információt tárol a térkép egy adott objektumáról (pl. a nevét), és ezt meg is jeleníthetjük akár a méretaránytól függően is.

3.2.4. A nyomdakész térkép elkészítése

A digitalizálás befejeztével elkészítettem a szoftver nyomtatási (layout⁹) nézetében a nyomdakész térkép elkészítéséhez szükséges első lépéseket.

Kiválasztottam a A3-as méretű fekvő lapot és ezután beállítottam a méretarányt 1 : 35 000-re. A térkép rétegeinek megjelenítéséhez is beállítottam alapértelmezettnek ezt az értéket. Ezekhez először definiálnom kellett a méretarányt a méretarányok listájában.

A térképet a lapon a megfelelő helyre mozgattam, majd beállítottam, hogy keret ne jelenjen meg.

A nyomdakész térkép elkészítésének további műveleteit a JPG-be exportálása után Corel Draw szoftverben végeztem, mert nem voltam megelégedve az ArcMap nyomdakész térkép előállításához szükséges képességeivel.

Corel Draw-ban elhelyeztem a térkép címét, a vonalas aránymértéket és az egyéb feliratokat (pl. készítés éve). A jelmagyarázatot először ArcMapban készítettem el, majd exportálás (JPG-ként) után Corel Draw-ban fejeztem be a szerkesztését. Az összes művelet végeztével JPG-be exportáltam a végleges térképet is.

Az exportálások során azért használtam a JPG formátumot, mert nem találtam megfelelő vektoros formátumot, amellyel Corel Drawban dolgozhattam volna tovább. Mivel a nyomtatás miatt exportáltam csak a térképet, a JPG is megfelelő választás volt, hiszen további szerkesztésre a térképen nem volt szükség, valamint gond nélkül importálhattam azt.

⁹Layout nézet: A szoftver nyomdakész térkép előállításához szükséges nézete, ahol pl. megadhatjuk a lapméretet, elhelyezhetünk vonalas aránymértéket.

3.3. Az adatbázis létrehozása

3.3.1. Az adatbázis építés első lépései

Az adatbázis építését a gombák lelőhelyeinek GPS adatainak importálásával kezdtem. Ehhez, ahogy korábban írtam, a fajonként különválogatott gpx-ekre volt szükségem. Ezeket az állományokat Global Mapperben megnyitottam és shapefileként exportáltam, így már megnyithattam őket ArcMap-ben.

3.3.2. Az adatbázis szerkesztése

Létrehoztam egy „*gombak*” nevű pont típusú feature classt, valamint hozzáadtam új mezőket pl.: magyar név, mérgező-e, felmérés éve. Ebbe a feature class-ba importáltam a fajok shapefile-jait egymás után. Az eredetileg WGS84 vetületű pontokat konvertálta át a program az általam használt EOVS vetületűvé. Közben folyamatosan kitöltöttem az adattáblát és az újonnan hozzáadott fajokhoz tartozó megfelelő adatokat is kitöltöttem. Az adatbázis összesen 171 darab lelőhelyet és 44db¹⁰ fajta gombát tartalmaz.

ORJF	S	magyarnev	latinnev	termoido	iq	eheto	vedett	E	egyeb megjegyzes
9	P	Gyűrűs tuskógomba	Armillaria mellea	2013.09.01.	2013.11.01.	eheto gomba	nem vedett		kalapja eheto, de nyersen mérgező. 20 percig főzni kell
18	P	Gyűrűs tuskógomba	Armillaria mellea	2013.09.01.	2013.11.01.	eheto gomba	nem vedett		kalapja eheto, de nyersen mérgező. 20 percig főzni kell
11	P	Gyűrűs tuskógomba	Armillaria mellea	2013.09.01.	2013.11.01.	eheto gomba	nem vedett		kalapja eheto, de nyersen mérgező. 20 percig főzni kell
17	P	Gyűrűs tuskógomba	Armillaria mellea	2013.09.01.	2013.11.01.	eheto gomba	nem vedett		kalapja eheto, de nyersen mérgező. 20 percig főzni kell
13	P	Gyűrűs tuskógomba	Armillaria mellea	2013.09.01.	2013.11.01.	eheto gomba	nem vedett		kalapja eheto, de nyersen mérgező. 20 percig főzni kell
14	P	Gyűrűs tuskógomba	Armillaria mellea	2013.09.01.	2013.11.01.	eheto gomba	nem vedett		kalapja eheto, de nyersen mérgező. 20 percig főzni kell
8	P	Gyűrűs tuskógomba	Armillaria mellea	2013.09.01.	2013.11.01.	eheto gomba	nem vedett		kalapja eheto, de nyersen mérgező. 20 percig főzni kell
15	P	Gyűrűs tuskógomba	Armillaria mellea	2013.09.01.	2013.11.01.	eheto gomba	nem vedett		kalapja eheto, de nyersen mérgező. 20 percig főzni kell
16	P	Gyűrűs tuskógomba	Armillaria mellea	2013.09.01.	2013.11.01.	eheto gomba	nem vedett		kalapja eheto, de nyersen mérgező. 20 percig főzni kell
12	P	Gyűrűs tuskógomba	Armillaria mellea	2013.09.01.	2013.11.01.	eheto gomba	nem vedett		kalapja eheto, de nyersen mérgező. 20 percig főzni kell
105	P	Hagymatönkü pókhálógomba	Cortinarius traganus	2013.09.01.	2013.11.01.	nem eheto go	nem vedett		kalapja eheto, de nyersen mérgező. 20 percig főzni kell
46	P	Hasadtetező-gomba	Schizophyllum commune	2013.01.01.	2013.12.31.	nem eheto go	nem vedett		mindenféle faanyagon és szalmabálákon is megnő
48	P	Hasadtetező-gomba	Schizophyllum commune	2013.01.01.	2013.12.31.	nem eheto go	nem vedett		mindenféle faanyagon és szalmabálákon is megnő
47	P	Hasadtetező-gomba	Schizophyllum commune	2013.01.01.	2013.12.31.	nem eheto go	nem vedett		mindenféle faanyagon és szalmabálákon is megnő
293	P	Illatos fakógomba	Hebeloma sacchariolens	2013.01.01.	2013.12.31.	mergezo gom	nem vedett		<Null>
294	P	Illatos fakógomba	Hebeloma sacchariolens	2013.01.01.	2013.12.31.	mergezo gom	nem vedett		<Null>
295	P	Izletes csiperke	Agaricus bitorquis	2013.04.01.	2013.11.01.	eheto gomba	nem vedett		<Null>
241	P	Izletes vargánya	Boletus edulis	2013.06.01.	2013.10.01.	eheto gomba	nem vedett		<Null>
103	P	Karbolszagú csiperke	Agaricus xanthodermus	2013.06.01.	2013.10.01.	mergezo gom	nem vedett		<Null>
277	P	Kékhátú galambgomba	Russula cyanoxantha	2013.07.01.	2013.10.01.	eheto gomba	nem vedett		<Null>
254	P	Kerti tintagomba	Coprinellus micaceus	2013.04.01.	2013.12.01.	eheto gomba	nem vedett		Feltételesen fogyasztható, alkohollal együtt mérgező!
79	P	Kerti tintagomba	Coprinellus micaceus	2013.04.01.	2013.12.01.	eheto gomba	nem vedett		Feltételesen fogyasztható, alkohollal együtt mérgező!
80	P	Kerti tintagomba	Coprinellus micaceus	2013.04.01.	2013.12.01.	eheto gomba	nem vedett		Feltételesen fogyasztható, alkohollal együtt mérgező!
81	P	Kerti tintagomba	Coprinellus micaceus	2013.04.01.	2013.12.01.	eheto gomba	nem vedett		Feltételesen fogyasztható, alkohollal együtt mérgező!
82	P	Kerti tintagomba	Coprinellus micaceus	2013.04.01.	2013.12.01.	eheto gomba	nem vedett		Feltételesen fogyasztható, alkohollal együtt mérgező!
83	P	Kerti tintagomba	Coprinellus micaceus	2013.04.01.	2013.12.01.	eheto gomba	nem vedett		Feltételesen fogyasztható, alkohollal együtt mérgező!
84	P	Kerti tintagomba	Coprinellus micaceus	2013.04.01.	2013.12.01.	eheto gomba	nem vedett		Feltételesen fogyasztható, alkohollal együtt mérgező!
85	P	Kerti tintagomba	Coprinellus micaceus	2013.04.01.	2013.12.01.	eheto gomba	nem vedett		Feltételesen fogyasztható, alkohollal együtt mérgező!
78	P	Kerti tintagomba	Coprinellus micaceus	2013.04.01.	2013.12.01.	eheto gomba	nem vedett		Feltételesen fogyasztható, alkohollal együtt mérgező!
109	P	Késői laskagomba	Pleurotus ostreatus	2013.10.01.	2013.12.15.	eheto gomba	nem vedett		hasonlít hozzá a nyári laskagomba
108	P	Késői laskagomba	Pleurotus ostreatus	2013.10.01.	2013.12.15.	eheto gomba	nem vedett		hasonlít hozzá a nyári laskagomba
110	P	Késői laskagomba	Pleurotus ostreatus	2013.10.01.	2013.12.15.	eheto gomba	nem vedett		hasonlít hozzá a nyári laskagomba
246	P	Légyölő galóca	Amanita muscaria	2013.08.01.	2013.11.01.	mergezo gom	nem vedett		az eheto császárgalóccával téveszthető össze.
268	P	Léovölő oalóca	Amanita muscaria	2013.08.01.	2013.11.01.	mergezo gom	nem vedett		az eheto császárgalóccával téveszthető össze.

11. ábra. Az adattábla egy részlete még szerkesztés közben

¹⁰A fajokat nem minden esetben tudtuk pontosan meghatározni, pl. a galambgombák esetében általában csak a nemzetséget. A pontos azonosításhoz mikroszkópos vizsgálatra lett volna szükség, amire nem volt mód, így ez egy becslés érték.

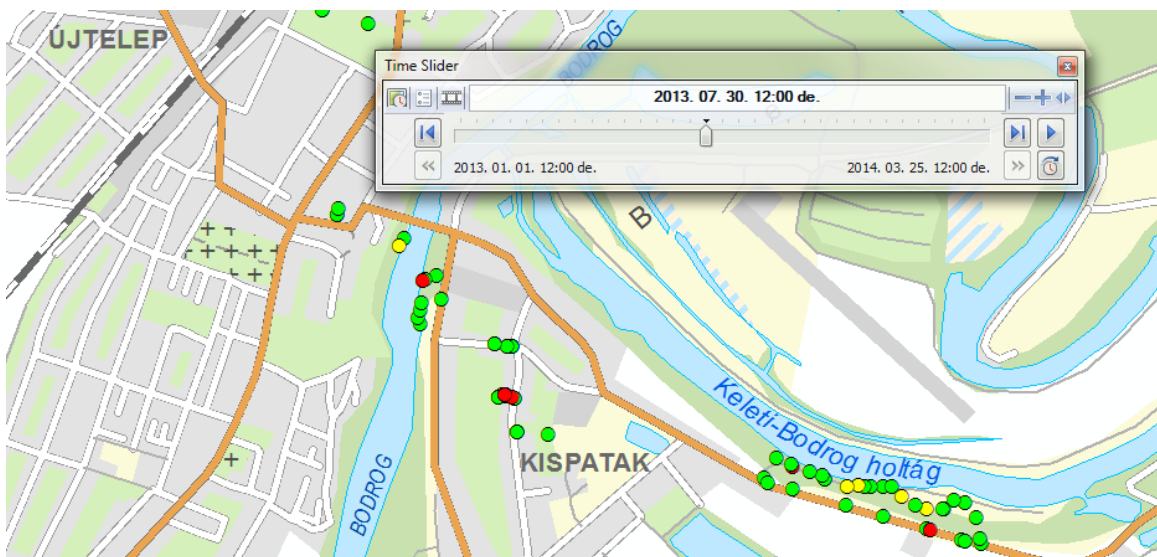
A gombákhoz tartozó információkat az „Ízelítő Abaúj és Zemplén gombavilágából” című könyv és a Miskolci Gombász Egyesület honlapján [6] található fajkereső segítségével töltöttem ki, hogy helyes adatok szerepeljenek az adatbázisban.

A gombák termőidejének megadhattam volna akár szövegesen is, de két külön mezőt hoztam létre, egy kezdő és egy befejező értékkel. Ennek oka többek között a későbbiekben bemutatott időcsúszka (time slider).

Ezzel a módszerrel a későbbi mérések után is könnyen bővíthető az adatbázis. A gombákat tartalmazó feature datasethez is létrehoztam egy template-t, ami az lehetőség alapján különbözteti meg a pontok megjelenését (ehető, nem ehető, mérgező). Az adatbázis építését párhuzamosan végeztem a térkép rajzolásával, így mire azzal elkészültem az adatbázis is készen volt. Végezetül xls-be exportáltam az adattáblát így Excelben is megtekinthető.

3.3.3. Time Slider

A legtöbbször feltett kérdés gombázás előtt a helyszín kiválasztása után, hogy az adott időpontban milyen fajta gombákat találhatunk. Az időcsúszka funkciót emiatt, a gombákhoz tartozó termőidő gyors és látványos szűrése miatt kapcsoltam be. Az adott réteg beállításánál a Time fülön, azt engedélyezve, megadhatunk egy kezdő és egy végső értéket, valamint azt, hogy milyen időintervallumonként lépjen az eszköz. A beállítások végeztével, az eszközt aktiválva megjelenik egy időcsúszka, amit ha mozgatunk, csak a csúszkán beállított időpontban termő gombák jelennek meg a térképen.



12. ábra. A Time Slider

4. Összefoglalás

A dolgozatomban bemutattam a gombák lelőhelyeinek felmérésének, azokból egy geoinformatikai adatbázis, valamint egy térkép elkészítésének menetét.

A munkát megelőző forrásgyűjtés közben meglepő volt számomra, hogy gombalelőhelyeket tartalmazó digitális adatbázis a környékről egyáltalán nem létezik. Az elején kitűzött célomat, miszerint Sárospatak és környékének a gombalelőhelyeit mérem fel és ezekkel az adatokkal dolgozok tovább, nagyrészt sikerült megvalósítani. A hiányosságokat az okozza, hogy a kijelölt terület számos részén a nyári szokatlanul nagy szárazság miatt nem volt értelme elmenni gombázni, így ezeken a területeken (Makkoshotyka és Károlyfalva környéke), az elkészített térképen, valamint az adatbázisban sem találhatóak lelőhelyek.

Ennek ellenére a munka közben rengeteg tapasztalatra tettem szert. Ezeket a munkafolyamatokat már korábban is elvégeztem, de külön-külön. Most megtapasztaltam, milyen a terepi felméréstől egy nyomdakész térképig és egy adatbázisig eljutni.

Több lehetőséget látok a dolgozat témájának továbbfejlesztésére. Elsősorban szeretném a felmért terület nagyságát növelni, további lelőhelyekkel és mezőkkel bővíteni az adatbázist. Így, ha sok éven át folytatom a munkát, komolyabb elemzéseket is lehet majd végezni. Terveim között szerepel egy olyan online térkép elkészítése is, melyet az adatbázissal összekapcsolva egy speciális fajkeresőt alkot, ahol minden faj a termőhelyén jelenik meg. Ez a magyar weben egyedülálló lenne.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom témavezetőmnek, *Dr. Irás Krisztinának* a dolgozattal kapcsolatos meglátásaiért, tanácsaiért és a számtalan konzultációs óráért, amit rám szánt. Köszönettel tartozom továbbá édesanyámnak, *Kőszeginé Tóth Juditnak* a jegyzetekért, könyvekért, és a gombázások alakalmával nyújtott segítségéért.

Ábrajegyzék

1. ábra: Kőszeginé Tóth Judit
2. ábra: <http://images.maplin.co.uk/>
3. ábra: <http://www.earthenfare.com/>
- 4-12. ábra: Kőszegi Balázs

Irodalomjegyzék

Könyvek:

- [1] Gécziné Nagy Mária: Ízelítő Abaúj és Zemplén gombavilágából. Abaúj-Zemplén Értékeiért Közhasznú Egyesület, Sátoraljaújhely, 2010.
- [2] Jakucs Erzsébet: Gombaszakértői praktikum. Flaccus Kiadó, Budapest, 2008.

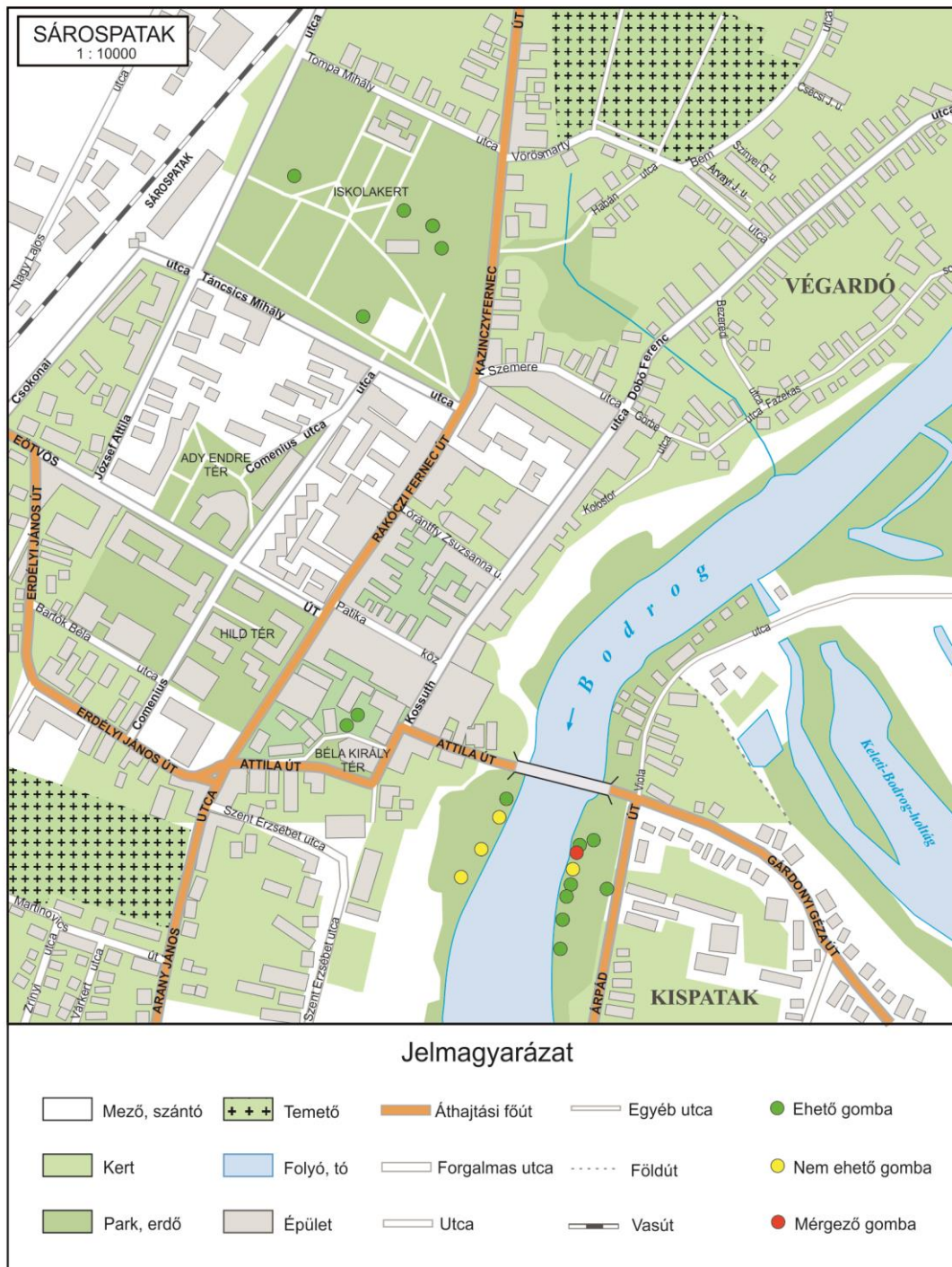
Jegyzet:

- [3] Mihály Attila (szerk.): Alapfokú gombaismerői tanfolyam. Zempléni Gombász Egyesület, Sátoraljaújhely, 2010.

Online források:

- [4] Wikipedia: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Gomb%C3%A1k>, 2013.05.
- [5] ESRI: <http://support.esri.com/en/knowledgebase/GISDictionary/search>, 2013.09.
- [6] Miskolci Gombász Egyesület: <http://www.miskolcigombasz.hu/>, 2013.12.
- [7] Wikipedia: http://hu.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System, 2013.04.
- [8] ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék:
<http://lazarus.elte.hu/~climbela/gps1.htm>, 2013.04.

Mellékletek



1. melléklet. Sárospatak belvárosban található gombalelőhelyek

Készítette: Kőszegi Balázs, 2013.

Nyilatkozat

Alulírott, Kőszegi Balázs nyilatkozom, hogy jelen szakdolgozatom teljes egészében saját, önálló szellemi termékem. A szakdolgozatot sem részben, sem egészében semmilyen más felsőfokú oktatási vagy egyéb intézménybe nem nyújtottam be. A szakdolgozatomban felhasznált, szerzői joggal védett anyagokra vonatkozó engedély a mellékletben megtalálható.

A témavezető által benyújtásra elfogadott szakdolgozat PDF formátumban való elektronikus publikálásához a tanszéki honlapon:

HOZZÁJÁRULOK

NEM JÁRULOK HOZZÁ

Budapest, 2013. december.16.

.....

a hallgató aláírása