

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

A zuglói tűzcsaphálózat felmérése és rendszerzése

SZAKDOLGOZAT

FÖLDTUDOMÁNYI ALAPSZAK

Készítette:

Konrádi Zoltán

térképész és geoinformatikus szakirányú hallgató

Témavezető:

Dr. Kovács Béla

adjunktus

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék



Budapest, 2014

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	3
2. GNSS, GPS	4
2.1 A GPS működése.....	5
2.1.1 DGPS, NTRIP	5
2.2 Trimble GeoXT (2005 Series).....	6
2.3 Spectra Precision EPOCH 35 és Nomad Data Collector.....	7
3. Zuglóról röviden.....	9
4. A felmérés célja.....	10
4.1 A felmérés menete	10
4.2 A felmérést befolyásoló tényezők	17
4.3 Mérési tapasztalatok	20
5. A tűzcsap	20
5.1 A tűzcsaphálózat rendszerzése	22
5.2 A zuglói tűzcsaphálózat lefedettsége, állapota	25
6. A feldolgozás.....	28
7. Összefoglalás.....	31
Köszönetnyilvánítás	32
Hivatkozások.....	32
Mellékletek.....	33
Nyilatkozat	34

1. Bevezetés

Szakedolgozatom témájának a kiválasztásakor, sosem a "hogyan", hanem a "mit" kérdés foglalkoztatott. A középiskolát a Varga Márton Kertészeti és Földmérési Szakképző Iskolában végeztem ahol nagyon megtetszett a terepi munka, a helyszíni felmérés, mivel ott földméréssel is foglalkoztam a térképészet mellett. Így számomra egyértelmű volt egy hosszabb, nagy területet felölelő adatgyűjtés. Ezért esett a választásom a GPS- szel való mérésre.

Magát a szakdolgozat témáját már az Országos Katasztrófavédelemi Főigazgatóság Informatikai Főosztály Térinformatikai és Távközlési Osztálya ajánlotta, akikhez még én fordultam segítségért 2013 októberében. Személyes egyeztetésünk során közösen megállapítottuk, hogy jó szakdolgozati téma lehetne a tűzcsapok helyzetét bemérni, mivel az osztályuk is foglalkozik ezzel, és még Zuglóról ilyen nem készült, így elvállaltam a feladatot. Zugló tökéletes volt ennek kivitelezéséhez, mivel a kerületben lakom.

A felmérést még abban a hónapban elkezdtem, mivel a XIV. kerület eléggé nagy területet ölel fel, és az egész szakdolgozat a felmérés közben begyűjtött adatokon nyugszik, így kénytelen voltam minél előbb elkezdeni. A felmérés 2013 október végétől, 2014 május közepéig tartott, körülbelül fél év, mivel a decemberi és januári hónap teljesen kimaradt a vizsgák miatt. A mérés menetét befolyásolta a szabadidőm, az időjárás, de a legnagyobb mértékben a GPS műszer pontossága. Az egész felmérés alatt igyekeztem hozni az egy méteres pontosságot (vízszintes és függőleges), ami az esetek 65-70%-ban sikerült is.

A feladat, nem csak a tűzcsapok helyzetének a meghatározásáról szól, hanem ez egy állapotfelmérés is, mivel minden tűzcsapról fénykép készült. Az adatgyűjtést két különböző műszerrel végeztem. A Trimble GeoXT (2005 Series) amit körülbelül egy hónapig használtam, de sajnos le kellett cserélni, mivel nem minden esetben sikerült a kellő pontosságot (2-3 méter) elérni. Ezután a Spectra Precision EPOCH 35 RTK GPS-ét használtam, amely gyakran elérte a geodéziai pontosságot (1-2 centiméter), még így városon belül is. Végül ezzel a géppel sikeresen be is fejeztem a feladatot.

2. GNSS, GPS

A GNSS (Global Navigational Satellite System) vagyis Globális Navigációs Műholdrendszer a helymeghatározás, a navigáció és az időmeghatározás feladatainak megoldását szolgálja műholdak segítségével. A rendszer szolgáltatását szokás PNT (Positioning, Navigation, Timing Services) jelzővel is jelölni. Ezzel a technikával történő műholdas helymeghatározás azon alapszik, hogy a műholdak helyzete ismert, és ezek egy adott időpillanatban ismert pontoknak tekinthetők egy adott vonatkozási rendszerben. A műholdak pályadatait egy ismert helyzetű földi ponton levő bázis határozza meg, és ezeket a navigációs adatokat a műholdak sugározzák. A GNSS vevő közvetett módon távolságot határoz meg önmaga és néhány általa észlelt műhold között. A távolságok és a műholdak helyzetéből a vevő helyzete és sebessége egy megadott vonatkozási rendszerben kiszámolható.

A GPS (Global Positioning System), vagy más néven a globális helymeghatározó rendszer, ahhoz használható, hogy megállapítsuk, hogy egy adott időpontban hol vagyunk a Földön.

A rendszert az Amerikai Védelmi Minisztérium fejlesztette ki, és tartja fenn a mai napig, a használata napjainkban pedig bárki számára ingyenes. Ezt hívják a NAVSTAR (Navigation System Using Timing and Ranging) rendszernek. Az első ilyen műholdat 1987-ben (Block-I) állították Föld körüli pályára. 1993-ban érték el a 24, a megfelelő működéshez szükséges műholdszámot. 2010-től pedig ezeknek a modernizálása zajlik.

Ezek a műholdak 20200 kilométer magasan, hat darab 55°-os inklinációjú síkban közel kör alakú pályán keringenek, körülbelül 12 órás periódussal. Ezek a pályák azt a célt szolgálják, hogy a Föld akármelyik pontján, bármilyen időpontban, legalább négy műholdat lehessen észlelni, amely már elegendő a rendszer működtetéséhez.

A műholdak tömege típustól függően, néhány kilogrammtól akár 1500 kilogrammig is terjedhet. A fedélzetükön rádió adó-vevő készülék, számítógép és atomóra található. Ezek működtetése pedig napelemekkel történik.

További ma már használható rendszere az Egyesült Államokon kívül Oroszországnak van, a GLONASS (ГЛОБАСС) (GLObalnaya NAVigatsionnaya Sputnikovaya Sistema). Valamint a ma még nem teljesen kiépített, de folyamatosan fejlődő rendszerek, mind például az európai Galileo, az indiai IRNSS és a kínai Compass.

2.1 A GPS működése

A műhold rádióüzenete lehetővé teszi, a műhold-vevő és a műhold távolságának meghatározását egy adott ponton. A műhold teljes üzenete tartalmazza a pálya- és időadatokat, a műholdra vonatkozó státusz-információ (egészséges/beteg), valamint az ionoszféra egyszerűsített modelljét is tartalmazza. A GPS műholdak két jelet sugároznak. Az első jel az L1, hossza 1575,42 MHz, a második jel az L2, hossza pedig 1227,60 MHz. Ezeket a frekvenciákat atomóra által stabilizált 10,23 MHz-es alapfrekvencia sokszorosításával állítják elő. A vivőhullámokat modulálják egy körülbelül 30 méter hosszú, úgynevezett P kóddal (precision code), valamint az L1 jelet még egy körülbelül 300 méter hosszú, C/A (course/acquisition) kóddal is modulálják. A vevő ezeknek a kódoknak a felhasználásával határozza meg a pszeudotávolságot. Tehát a műhold távolságának meghatározása pontos időmérésen alapszik, vagyis azt mérjük, hogy a műhold jele mennyi idő alatt ér el a vevőhöz. Egy a földfelszínen levő pont meghatározásához elegendő három műhold, de szükséges egy negyedik műhold is ami az óraszinkronitási hibákat kiküszöböli.

2.1.1 DGPS, NTRIP

Pontosítható a helymeghatározás egy ismert koordinátájú ponton levő vevő bevonásával. A terepen mozgó vevő és az ismert ponton levő bázis ugyanazokra a műholdakra végez mérést. Mivel a bázis koordinátáit ismerik, így a műholdak koordinátái és a mért pszeudotávolságokból kiszámított korrekciós adatokat a bázis a mozgó vevőnek sugározza. A mozgó vevő pedig a megkapott korrekciókkal a saját helyzetét képes pontosítani. Ezzel a technikával, ha a mozgó vevő a bázisállomás 200-300 kilométeres körzetében van akár szubméteres pontosság is elérhető. Ezt hívjuk DGPS-nek, vagyis differenciális helymeghatározásnak.

NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol) egy olyan protokoll, amely az RTCM (Radio Technical Commission for Maritime Services) korrekciók internetes továbbítására szolgál. A protokoll központi eleme az NtripCaster nevű internetes szerver, amely egy időben képes több száz felhasználónak biztosítani a szolgáltatást. A felhasználók az NtripClient nevű szoftverrel képesek az NtripCaster-hez csatlakozni. A felhasználó miután beírta az NtripCaster IP címét és port számát a lekért forrástáblázatból (sourcetable) kiválaszthatja a korrekció típusát. A forrástáblázat legfontosabb részei az egyes korrekciós adatfolyamok (stream), amelyeket a csatlakozási pontjuk (mountpoint) alapján különböztet meg a szabvány. A megfelelő mountpoint kiválasztása, valamint a felhasználónév és jelszó beírását követően a felhasználó hozzáférhet a valós idejű internetes korrekciókhoz.

A felmérés elvégzéséhez a Geotrade Kft. GNSS szolgáltatását használtam, valamint az ELTE budapesti bázisállomás adatait.

2.2 Trimble GeoXT (2005 Series)

A GEO Explorer 2005 Series egy a Trimble cég által gyártott nagy teljesítményű, szubméteres pontosságú GPS vevő, amely egy kézi számítógéppel van kombinálva. A GeoXT egy 416 MHz-es processzorral van ellátva, amin a Microsoft® Windows Mobile™ 5.0-ás operációs rendszere fut. A már alaptól nagy tárhely kapacitással rendelkező gép memóriája tovább bővíthető, mivel kezeli az SD (Secure Digital) memória kártyákat, így akár több gigabájtra is bővíthető a tárhely. A beépített vezeték nélküli LAN és Bluetooth®-nak köszönhetően bárhol képes az internetre csatlakozni. A LAN-nak és a TrimPix™ technológiával pedig a GeoXT képes a WiFi kompatibilis digitális fényképezőgépekhez csatlakozni, így a terepen készült nagyfelbontású képeket akár még hozzá is rendeli a GPS pozícióhoz.

Főbb tulajdonságok:

- Microsoft® Windows Mobile™ 5.0 operációs rendszer
- 512 beépített memória amely bővíthető
- Beépített vezeték nélküli LAN és Bluetooth®
- Nagy teljesítményű akkumulátor
- TrimPix™ technológia a vezeték nélküli fényképezőkhöz



1.ábra: GEO Explorer (2005 Series)

2.3 Spectra Precision EPOCH 35 és Nomad Data Collector

A Spectra Precision® EPOCH® 35 GNSS rendszer nagy pontosságú GPS (Global Positioning System) és GLONASS (GLObalnaya NAVigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) technológiát használ kataszteri, topográfiai és egyéb felmérési feladatokhoz. Kombinálva mind két műholdas szolgáltatást a felhasználót a lehető legjobb műholdas lefedettséggel látja el. Ez enged olyan területeken is megfigyelést, ahol egy típusú műholdas megoldás nem vezetne eredményre. Az EPOCH 35 egy teljes GNSS rendszer, amibe beletartozik egy rover, szoftver, adatgyűjtő és egy rádió modem. Az EPOCH 35 GNSS vevőben található beépített Bluetooth®, és egy külső, cserélhető akkumulátor. A rover-ben pedig egy integrált rádió modem található. A rendszer képes kitűnő minőségű eredményeket elérni több különböző felmérési móddal, mint például RTK, Statikus és PPK. A rendszer minden darabja teljesen vízálló, így bármilyen időjárási körülmények között használható.

Főbb tulajdonságok:

- Integrált GNSS (NAVSTAR/GLONASS, opcionálisan tovább bővíthető) vevő
- Beépített Bluetooth® kommunikációs port
- Egyszerű kezelőfelület
- Valós idejű (RTK) mérések
- Hálózati RTK helymeghatározás lehetősége
- Saját célszoftver (Spectra Precision Survey Pro)
- Külső vezérlő nélküli helymeghatározás/mérés lehetősége
- Kábelmentes üzemmód



2.ábra: Spectra Precision® EPOCH® 35

Nomad Data Collector vagy a pontosabb nevén Nomad 800b, egy kézi számítógép amelyet az EPOCH 35-ös rover-rel társítva, biztosítja a folyamatos adatkapcsolatot a bázisszerver és a rover között. Ez a számítógépbe beépített GSM modem és internet kapcsolat segítségével érhető el. A rendszer a Windows Mobile 6.0-ás verzióját futtatja. A felmérést a Spectra Precision Survey Pro nevű szoftver segítségével végeztem.



3.ábra Nomad 800b

3. Zuglóról röviden

Zugló Budapest XIV. kerülete amely a főváros pesti oldalán található, a város centrumától keletre, Pest középső részén. Közepes méretű, a területe 18,15 km², és 123 ezer ember otthona, ezzel a harmadik legnépesebb kerület. Közigazgatásilag nyolc részre osztható: Alsórákos, Herminamező, Istvánmező, Kiszugló, Nagyzugló, Rákosfalva, Törökőr, Városliget. Határai a Stadionok metróállomástól, az óramutató járásával megegyező irányban haladva körbe: Dózsa György út, Vágány utca, Dévényi út, Tatai utca, Rákospalotai körvasút sor, Szuglói Körvasút sor, Kerepesi út.

A kerület mai helyén volt található a történelmi Rákos mezeje, amely a középkorban lakatlan, erdős mocsaras vidék volt. Itt tartották az országgyűléseket, és itt emelték kormányzói méltóságba 1445-ben Hunyadi Jánost. A területet I. Lipót német-római császár adományozta Pest városának. 1842-ben itt kezdték meg József nádor elhunyt lányának a tiszteletére a Hermina kápolna építését. Herminamező s vele Zugló története ettől a naptól datálódik. A 19. században a Városliget kialakításával, és a város terjedésével megjelentek az első villák a mai Hermina úton és az Ajtósi-Dürer sor elején. A század végére pedig betelepült az Erzsébet királyné útja, a Thököly út és a Bosnyák tér környéke. Ugyanebben az időben épült meg a Hősök tere és a Vajdahunyad vára.

A századforduló előtt Európában másodikként itt épült meg a Milleniumi Földalatti Vasút egy szakasza. Zugló sugárirányú úthálózata jelentős forgalmat bonyolít le, mivel a kerület a főváros központja és az agglomeráció között helyezkedik el.

A XIV. kerületet 1930-ban alapították, területe korábban a VI., VII és X. kerülethez tartozott. A második világháború után több lakótelep is épült, ilyen például a Füredi- , Kerepesi- , Nagy Lajos király- és a Kacsóh Pongrác úti.

Zuglóban található jelentősebb létesítmények: Fővárosi Állat- és Növénykert, Fővárosi Nagycirkusz, Szépművészeti Múzeum, Múcsarnok, Vajdahunyad vár, Közlekedési Múzeum, Mezőgazdasági Múzeum, Magyar Állami Földtani Intézet, Magyar Vasúttörténeti Park, Puskás Ferenc Stadion, Papp László Budapest Sportaréna, Uzsoki Kórház, Bethesda Gyerekkórház, Stefánia Művelődési Központ, Paskál Strandfürdő, Széchenyi fürdő, stb.

4. A felmérés célja

A felmérés elsődleges célja, a terület valamennyi közterületen található felszíni tűzcsapjának pontos helyzetének a meghatározása, majd ezeknek az adatoknak a továbbítása azoknak akiktől a feladatot kaptam: az Országos Katasztrófavédelemi Főigazgatóság Informatikai Főosztály Térinformatikai és Távközlési Osztályán dolgozóknak.

A másodlagos cél pedig a tűzcsapok helyzetének ráhelyezése egy térképre, valamint az összes tűzcsapról készült fényképekből, és leírásokból egy állapotfelmérést készíteni. Ezeket a pontokat kategorizálni, és adatbázist készíteni belőle, mindezt egy térinformatikai szoftver segítségével.

4.1 A felmérés menete

A mérést 2013 októberében kezdtem a Trimble GeoXT gépével. A Nagy Lajos király útja, Egressy-, Mexikói-, és a Kerepesi út közötti területet sikeresen felmértem. A dolgomat nagyban segítette, hogy ez a fajta gép képes kezelni a Shape (.shp) kiterjesztésű fájlokat, mert egy egyszerű Budapest utcahálózatot behívva láttam, hogy merre járok, és azt is, hogy melyik tűzcsapot jelöltem be, így nem volt szükség térképre. Az olyan utcákban mint a Telepes-, Bolgárkertész- és Kövér Lajos utca valamint ezeknek a környékén található a legsűrűbben tűzcsapok. Viszont a Pákozdi tér, a Szervián-, a Bátorkeszi- és a Kelevéz utcákban csak nagyon ritkán fordul elő. Ezen az összesen 1,5 km²-es területen 101 darab tűzcsapot találtam. A későbbi ellenőrzéseknél azonban kiderült, hogy a gép sajnos nem hozta a megfelelő pontosságot. Az elvárt pontosság az egy méter (vagy kevesebb) lett volna, de gyakran előfordult, hogy 2-3 méteres, vagy még ezt is meghaladó volt a pontatlanság a sűrűn beépített területeknél. Főleg a Nagy Lajos király útja és a Mogyoródi útnál volt pontatlan, mivel ott gyakran előfordul az 5-6 emeletes épület is. Valójában a gép képes ennél pontosabb mérésre is mivel ki tudja használni az NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol) szolgáltatást. Sajnos ezzel a későbbiekben problémák adódtak. (4.2 fejezet).

A fent leírt problémák miatt műszert kellett váltani. Így került hozzám a Spectra Precision Epoch 35-ös gépe. A méréseket december elején kezdtem, de csak egy kis területet mértem fel (néhány utcányi), amit már az előző géppel is megtettem. Az újra mérés célja a két

gép pontosságának a későbbi összehasonlítása volt. A helyszíni méréseket megszakítottam a közelgő vizsgák miatt. Február utolsó hetében újra elkezdtem, de az időjárás nagy mértékben közrejátszott a mérések (esetenként napi) megszakításában.

A feladatot a Nagy Lajos király útjától keletre levő Alsórákosnak (Zugló keleti része) a déli területén folytattam, egészen ki a Vezér útig, ahol 26 darabot találtam, de inkább úgy gondoltam, hogy máshol folytatom a mérést, mivel a Vezér úttól keletre kezdődtek a többemeletes panelok és itt gondok voltak a gép működésével (4.2-es fejezet). Ezt leszámítva a gép az előzőhöz képest jóval nagyobb pontosságot is képes volt elérni, gyakran az egy-két centimétert is hozta. Szélesebb utcákban, alacsonyabb épületeknél ritkán ment egy méter fölé a pontosság. A következő hetekben a feladatot a kerület közepén levő Törökőr északi részénél folytattam, amibe belevettem a kisebb Nagyzugló terület részt is. A leginkább sűrű lefedettség a Kövér Lajos- (12 darab) és az Angol utcában (7 darab) található, viszont az ezeknél jóval nagyobb területet felölelő Újvidék téren és a környékbeli utcákban csak 13 darabot találtam. A Mexikói- , az Egressy- , a Thököly- , és a Nagy Lajos király útja közötti 1,42 km²-es területen találtam 41 darab tűzcsapot.

Márciusban visszatértem Rákosfalva és Alsórákos déli részére. Ismételten kihagyva a több emeletes panelsorokat, az Ond Vezér-, Rákosfalva-, Füredi- és Zsivora parkot. Inkább az ezektől északra és keletre a Zugló keleti széléhez tartozó területekre koncentráltam. Itt fordult először elő az, hogy nem tudtam bemérni néhány pontot. A Füredi út végénél található gyárépületek között láttam tűzcsapokat, de kerítéssel voltak leválasztva (magánterület). Erre a területre nem jutottam be. Itt biztosan kimaradt legalább négy darab. Az előzőkhöz képest a terület lefedettsége egészen egyenletes, minden utcában találtam legalább egy tűzcsapot. A négy kimaradtat leszámítva, a Gvadányi-, Kerepesi- és a Fogarasi út közötti 1,9 km²-es területen 37 darab tűzcsapot találtam.

Mivel a méréshez alkalmazott eszköz nem egy egyszerű kis kézi szerkezet, hanem egy két méteres rúdon levő vevőből, és a rúd oldalára erősített számítógépből álló műszer, így a cipelése kényelmetlen és hosszabb idő után már nagyon fárasztó. Valamint a minden utcán való áthaladás miatt nem sikerült túl nagy területeket bejárni egy-egy mérés alkalmával, hiába

tartott több órán át. Ezért eldöntöttem, hogy inkább bejárom a felméréndő területet, és egy térképen bejelölöm a tűzcsapok helyzetét, majd pedig máskor a műszerrel célirányosan csak oda kell mennem, ahol a saját térképem tűzcsapot jelöl. Gyakran jelentett gondot, hogy sok ideig, akár több olyan utcát jártam be, amiben nem volt tűzcsap. Ahhoz, hogy ez a módszer hatékony legyen egy igen nagy területet kell előzetesen bejárni. Ezért térképeztem egy nap alatt a Városligetet, valamint a délebbre levő részt egészen a Stadionokig szintén egy nap alatt. A módszer a Városligetben elég hatékony volt, mivel ez a terület nincs feldarabolva négyzethálósan, utcákkal. Mint ez utóbb kiderült, a tűzcsapok sincsenek egyenletesen telepítve, hanem inkább néhány helyen sűrűsödnek. Ilyen területek a Városligetben a Közlekedési Múzeum, az Állatkerti körút (itt főleg a Széchenyi fürdő) és a Petőfi Rendezvény központ. Persze ez magyarázható azzal, hogy a főbb épületek köré telepítették leginkább, de például a Kós Károly sétány és a Hermina út találkozásától délre levő területen ahol egy épület sincs a közelben, található négy darab, nagyon közel egymáshoz a rét közepén, amelyből kettő közvetlenül egymás mellett található. A Vajdahunyad váránál és a délnyugati részen egy sem található. A Városliget területén (1,26 km²) 53 darab tűzcsapot találtam.

Ahol ez a módszer már nem igazán működött az a Stadionok és környéke (Istvánmező), mivel itt található talán a legsűrűbb lefedettség. Gyakorlatilag szinte minden utcában akad legalább kettő, ezért nem sok időt és utat spórol meg az elő felmérés, inkább csak abban segített, hogy egy útvonalat lehetett betervezni, ami a leghatékonyabb bemérést eredményezte. A legsűrűbb helyek az Istvánmezei út (itt egy újépítésű lakópark található), és a Hungária körút ahol szinte minden ötven méteren található egy, az út mind két oldalán. Abban az esetben ha van egy csap az út egyik oldalán, akkor szinte biztos, hogy van egy másik a túloldalon vele szemben. Ezen a területen az Ikla utcában volt két tűzcsap amit nem sikerült bemérni. Az épületek itt nagyon régi építésűek és több emeletesek, valamint az utca is nagyon szűk, így a gép egy műhold jelét sem tudta fogta. Ezért nem tudtam bemérni azt a két tűzcsapot. Az utca déli részénél van egy parkoló, két épület között. Viszonylag nyílt terület így az ott található két másik csapot sikerült bejelölni, de csak pontatlanul. Istvánmező 1,44 km²-es területén összesen 70 tűzcsapot találtam.

Miután a Városliget és az Istvánmező területét befejeztem, a Herminamezőre koncentráltam. Ez a Dévényi-, Hungária-, Thököly- és a Nagy Lajos király útja közötti rész.

Itt a műszer tökéletesen mért, egyedül a Róna utca, Thököly út és a Nagy Lajos király útja közötti háromszög alakú területen voltak problémák. Leginkább a területet felosztó utcák között, mert itt is magas, régi építésű épületek találhatóak, valamint szűk utcák. Így gyakran előfordult, hogy a műszer pontatlanul mért. A leginkább rossz helyzet a Limanova utcában adódott., A mérő egyáltalán nem fogott jelet, de szerencsémre itt egyetlen tűzcsap sem volt. A Mexikó úti megállónál sem találtam tűzcsapot. A legközelebbi csak a Kolumbusz utca sarkánál található, ami meglepő, hiszen egy nagy forgalmú közlekedési csomópont. Innen indul a hármas villamos és az egyes metró, valamint több busz és troli járat. A Herminamező 1,76 km²-es területén összesen 81 darab tűzcsapot találtam.

A felmérés következő szakasza Zugló legnagyobb részére Alsórákosra terjedt ki. Itt először az M3-as autópálya bevezető szakasza, Rákospatak utca, Csömöri út és a Nagy Lajos király útja közötti területen mértem. A Csömöri- és az Erzsébet királyné útja közötti részen alacsony épületek találhatóak, így itt a mérés gond nélkül haladt. Viszont az Erzsébet királyné útjától északra már többemeletes társasházak és panelok találhatóak egészen az autópályaig. Emiatt már előfordult, hogy több percig is egy pont felett kellett állni, hogy egy méter alá lemelessen a pontosság. Itt és majd később keletebbre fordult elő, hogy olyan utcákat találtam, amelyekben több tűzcsap is található, mint például a Telepes utca (6 darab). Vannak olyan utcák ahol egy sincs, például Czobor utca, Szatmár utca. A többi itt található utcában is csak egy, maximum két tűzcsap van. Ezen az 1,16 km²-es területen összesen 39 tűzcsapot találtam

A méréseimet keltre az M3-as bevezető szakasza, Rákospatak utca, Rákospalotai körvasút sor és a Csömöri út között folytattam. Még ennek a területnek a megkezdése előtt gondoltam, hogy felhasználok a Google Street View szolgáltatását és ezzel megkeresem a tűzcsapok helyét, és így nem kell minden utcát bejárni. Először jó ötletnek tűnt és működött is, csak az volt a gond, hogy az egyes területekről készített fényképek időben eltérnek és így gyakran előfordul, hogy az egyik képen van tűzcsap, a másikon nincs. Maguk a fényképek is eléggé régiek voltak, mert olyan is megtörtént, hogy a képeken még nincs, de a terepen már ott van a tűzcsap.

Példa arra, hogy miért nem ideális a Street View szolgáltatás alkalmazása:



4.ábra: A jobboldali képen hiányzó tűzcsap már látható a baloldalin.
(Alsórákos - Csömöri út és a Cinkotai út kereszteződése)

Végül ezt az ötletet mellőzve tovább folytattam az eredetileg is bevált módszerrel, a minden utcán való áthaladást. Itt fordult elő újra a már előzőleg is leírt érdekesség, hogy egy utcában rengeteg található, és a körülötte levő utcákban pedig csak ritkán vagy egyáltalán nincs tűzcsap. Ilyen utca itt a Gervay utca ahol 9 darab található, míg az olyan utcákban mint az Öv-, vagy az Ilosvai Selymes utcában egy sem. A terület elrendezése körülbelül ugyan olyan mint az előzőé, csak itt az északabbra található társas és panel épületek között összesen egy darab tűzcsapot találtam a Rákosszeg park és a Kacsóh Pongrác út kereszteződésénél. Míg a Rákos-pataktól nyugatra levő társasházak között hetet. Még ide belevettem az M3-as autópályától északra levő kisebb területet amin körülbelül két nagyobb utca halad át, a Tengersizem utca és a Rákos tér. Az Alsórákos ezen észak-északkeleti 3,57 km²-es területén összesen 80 darab tűzcsapot találtam.

Felmérésem következő fázisa a fenti területtől délre levő Szuglói körvasút sor, a Csömöri-, Mogyoródi- és a Vezér út közötti rész. A legjellemzőbb jelenség itt, hogy az utcák nagyon hosszúak, átlagosan 700 métereseek. Általában az utcák elején és végén található egy-egy tűzcsap, és ritkábban az utcában is előfordul. Ilyen utca például a Szomolány-, Szilágysomlyó-, Paskál-, Vízakna- és a Szugló utca. A Miskolci út 1,26 kilométeres szakaszán található 11 darab. A legsűrűbb terület a Paskál strand (13 darab) és az Öv utca (7 darab) északi végének a környéke. Ezen az 1 km²-es területen összesen 69 darab tűzcsapot találtam.

Ezek után a nyugatra eső Bosnyák tér, Nagy Lajos király útja, Vezér- és Mogyoródi út közötti területet mértem fel. A Bosnyák téren, a piacon belül tudomásom szerint van egy amit sajnos nem találtam, mivel a piac csak bizonyos időközönként van nyitva és amikor én arra jártam az óriási tömeg miatt nem tudtam megkeresni. A legtöbb tűzcsap a Nagy Lajos király úti lakótelepen van. Itt fordult elő nagyon gyakran, hogy két tűzcsap közvetlenül egymás mellett található.



5.ábra: Példa a területen gyakran előforduló jelenségre.
(Nagy Lajos király úti lakópark - Lengyel utca és Pitvar utca kereszteződése)

Így a térség legsűrűbb része a Nagy Lajos király úti lakótelep. Csak a Lengyel utcában található 12 darab tűzcsap. Viszont az olyan utcákban mint a Rózsavölgyi-, Heveder-, Gödöllői utca és a Lócsei úton szinte egyáltalán nincs. Ezen az 1,5 km²-es területen 79 darab tűzcsapot találtam.

Innentől kezdve már csak egy kisebb szakasz maradt ki a Zugló délkelti részén található lakóparkokig, és az Örs vezér teréig. Ez a Fogarasi-, Mogyoródi-, Vezér úti és az Öv utca által behatárolt terület. Itt az ettől északabbra levő részekhez hasonlóan a hosszú utcák voltak a jellemzőek, de a lefedettség erre fele egyenletesnek mondható. Körülbelül minden utcára jutott 1-2 tűzcsap. (Kivéve a Bazsarózsa-, Negyed-, Ipolyság- és a Pered utca ahol egy sem található.) Ezen a 0,76 km²-es területen 35 darab tűzcsapot találtam.

Végül az utolsó még kimaradt terület az Örs vezér tere, valamint a környékbeli lakótelepek: Ond Vezér-, Rákosfalva-, Füredi- és Zsivora park. Itt a legtöbb tűzcsap az Örs vezér terén (15 darab), Szentmihályi út (16 darab) és a Csertő park (9 darab) környéke. Az épületek magassága nagyon megnehezítette a pontos mérést. Sokszor megesett, hogy 5-6 méter alá nem ment a pontosság. Ez főleg a Csertő park, az Ond vezér- és a Szentmihályi útnál fordult elő. Egyetlen esetben megtörtént az is, hogy egy műhold jelét sem fogta a műszer, ez az Örs vezér terén levő IKEA áruház mellett történt, mivel a tűzcsap közvetlenül az épület mellett van, és az áruház fala észak felé néz. Így a mérő jelét teljesen leárnyékolta. Végül bejelöltem, de csak az eredeti ponttól körülbelül öt méterre, mivel ott már fogott jelet déli irányból. Az 1,6 km²-es területen összesen 76 tűzcsapot találtam.

Utólag vettem észre, hogy Zugló északi részén kimaradt egy rész, mivel a kerülethez tartozik a Tatai út déli oldala, ami már a vasúti síneken túl van, így végül ott fejeztem be a mérést. A Tatai út Zuglói oldalán még 6 darab tűzcsapot találtam.

Összegezve a XIV. kerület 18,15 km²-es területén 784 darab tűzcsapot mértem be. Sajnos biztosan kimaradt hét darab, az Ikla utcából kettő, a Bosnyák téri piacnál egy és a Füredi úti gyárépület udvaráról négy darab. Az egész felmérés körülbelül 76 óra munkaidőt vett igénybe, és ez alatt az idő alatt nagyjából 370 km utat tettem meg.

4.2 A felmérést befolyásoló tényezők

A teljes felmérés 2013 október végétől, 2014 május végéig tartott. Körülbelül hét hónapot ölel fel, amelyet több tényező is befolyásolt:

- A műszerek cseréje
- A két eszköz kezelésének elsajátítása
- Egyéb gondok a műszerekkel
- A terület nagysága, és milyensége
- A vizsgák, és az iskolai teendők
- Az időjárás

Az egyik legnagyobb gond volt kezdetben a gép (GeoXT) megismerése, és a kezelésének az elsajátítása. A tanulmányaim során már találkoztam GPS-szel, de azok egyszerűbb hobbi készülékek voltak, míg ez már egy jóval bonyolultabb és kifinomultabb műszer volt, amelynek a kezelőfelülete már nehezen érthetőnek számít egy hozzá (még) nem értő számára. Amikor csak időm engedte foglalkoztam vele, és sikerült megértenem a használatát, nagy segítséget jelentett az elmúlt évben tanult térinformatikai szoftver (Quantum GIS) elsajátítása, mivel a gépen futó ArcPad szoftver nagyon hasonlóan működött, így azt könnyen tudtam kezelni. Később a felmérés megkezdésekor hamar rá kellett jönnöm, hogy a gép lassúsága nagyon lelassítja a munkámat, a töltési idők igen hosszúak voltak. Amikor lementettem egy pontot akkor gyakran 30-45 másodpercig is várni kellett, mivel ilyenkor mindent újra betöltött, és amikor több száz pontot kell bejelölni akkor ez nagyban nehezíti a dolgom. Később azonban kiderült, hogy az eddigi méréseim nem voltak tökéletesek, mivel a pontosság meghaladta az elvárt egy métert. Könnyen kiküszöbölni azzal lehetett volna, hogy a gépet egy telefonhoz csatlakoztatjuk Bluetooth-on keresztül, amelyen van internet, és így képes lenne a szubméteres pontosságot elérni. Sajnos több telefont is megpróbálva se sikerült elérni, hogy működjön az NTRIP szolgáltatás, így cserére volt szükség. Itt a próbálkozásokkal és a cseréig eltelt idő miatt legalább két hét telt el mérés nélkül. Végül decemberben az EPOCH 35-ös GPS-szel folytattam a mérést, ami pedig az előzőnél is bonyolultabb kezelést igényelt. Ebben már volt beépített mobiltelefon, és internet előfizetés, így már sikeresen el lehetett elérni a kívánt pontosságot. A kezelésének megszokása után, már nem volt gond a mérés folytatása, de ekkor már csak egy kisebb terület újra mérése történt meg, egészen 2014 februárjáig.

Az EPOCH 35-ös gépével teljesen más problémák adódtak. A gép nem egy egyszerű kézi GPS, hanem egy két méteres rúdon levő vevőből, és egy a rúd közepén levő oldalra kiálló számítógépből áll. Míg az előző elfért a kézben, ezt 6 különböző darabból kell összeállítani és úgy üzemeltetni. A szerkezet viszonylag könnyű, de ha órákig kell megállás nélkül haladni, akkor egy idő után már nagyon fárasztó. A géphez két darab akkumulátor is tartozik amely tapasztalatom szerint egyenként körülbelül három óra működést biztosít. Ez az időmennyiség megfelelő, mivel hat órát folyamatosan csak nagyon ritkán mértem, de ha az egyiket elfelejtem feltölteni, és a területe nagysága miatt több órába telik hazavinni tölteni és vissza érni, akkor rengeteg időt veszít az ember, ilyen is előfordult. Valamint, ha az NTRIP szolgáltatást biztosító cég épp nem közvetíti a korrekciós adatokat, akkor a műszer teljesen használhatatlan. Egy időben olyan gond is adódott, hogyha egy ideig mér a gép akkor egyre pontatlanabbá válik a többi mérés. Az újra indítás az esetek többségében segített ezen a gondon, de nem mindig. További csak egyszer előforduló, de aznapra teljesen a mérést megghiúsító eset volt amikor, a rúd alján található hegyes, a földbeállítást segítő véget a kilazulása miatt elhagytam. Az addig bejárt útvonal kétszeri újra bejárásával végül sikeresen megtaláltam az alkatrészt, amit későbbi elhagyások elkerülése érdekében többször ellenőriztem a mérések közben. Egyéb kisebb gondok a szerkezet alakjából adódtak. Ha a tűzcsap egy alacsony fa tövében volt megtalálható, akkor nehezen lehetett a két méteres rudat a tűzcsap mellett merőlegesen tartani, mivel nem fért be a fa alá.

Problémát okozott még a terület nagysága, és milyensége. Habár a XIV. kerület Budapest közepesen nagy kerületei közé tartozik, viszonylag nagy területet ölel fel. Az egész kerület körülbelül 18 km², és az egyik végéből a másik végébe való eljutás tömegközlekedéssel is több mint egy órát igénybe vehet. A délnyugati része Budapest belső részére emlékeztet, a magas régi építésű épületeivel és a szűk utcáival. Ez nem igazán kedvez a pontos mérésnek. Az összes mért pont közül ennek a területnek a legrosszabb a pontossága. Általában, ha sokat vártam akkor 2-3 méter alá nem nagyon ment ilyen utcákban. Talán a legkiemelkedőbb eset az Ikla utca, ahol teljesen megszűnt a vétel. Továbbá itt a Hungária körút az ami nehezen értelmezhető eredményeket produkált. Egyes helyeken egy-két centiméteres pontosságú a mérés, míg az ilyen ponttól körülbelül 10-20 méterre levő tűzcsapot már 20-25 méteres pontosságról kezdi pontosítani, és gyakran előfordult az is, hogy öt méter alá nem is ment a pontosság. Itt a függőleges pontosság az ami a leginkább ingadozó. Megesett, hogy 50 méterről indult és nehezen ment le 10 méter alá. Pedig a körülmények egészen kedvezőek voltak a pontos méréshez, a sokkal jobban beépített területen is képes volt

jobb eredményeket elérni. Többszöri újraindítással sem volt jobb a helyzet. A kerület északnyugati része a Városliget ahol a gép tökéletesen mért, itt inkább a terület milyensége volt a gond. Nehezebb bejárni és megkeresni a tűzcsapokat, mivel nincs egy egyszerű négyzetrácsos utcahálózattal felosztva, és a csapok helye sem úgy van megoldva, hogy csak az épületek közelében találhatóak, hanem előfordulnak a fák között, vagy akár a mező közepén. Az eloszlásuk sem egységes, hanem bizonyos helyeken sűrűsödnek. A kerület délkeleti részén található több tízemeletes épület, amelyek nagyon árnyékolnak, mivel legtöbbjük dél felé néz, így a látható műholdak nagy részét kitakarják. Emiatt a pontosság is nagyban lecsökken és sokat kell várni egy-egy pont felett. Viszonylag gyakori volt az olyan eset amikor 5-6 méter alá nem ment se a vízszintes, se a függőleges pontosság. A terület nagyon sűrűn lakott, a rengeteg parkoló autó, és a növényzet kitakarja a tűzcsapokat, így elkerülhetetlen volt, hogy minden egyes épületet körbe kelljen járni. A kerület közepe és északnyugati területe már jobb eredményeket hozott mivel itt az épületek magassága ritkán haladta meg az öt emeletet, és az utcahálózat is könnyedén követhető. Az első műszer a GeoXT képes volt Shape (.shp) kiterjesztésű fájlokat kezelni, így egy egyszerű vonalas utcahálózatot rátöltve tudtam, hogy merre járok mert tracklog-ot húzott, valamint azt is láttam, hogy melyik tűzcsapot jelöltem be és melyiket nem. Viszont az EPOCH 35-ös ilyet már nem tudott, így külön térképen kellett követnem, hogy merre járok és, hogy hol találtam tűzcsapot. Ami egyes helyeken nehézkes volt mivel a térkép nem jelölte túl nagy pontossággal például a panelok közötti területeket.

Az vizsgáim miatt két hónapot, a decembert és a januárt ki kellett kihagyni, ekkor egyáltalán nem történt mérés. Valamint a tavaszi félévben is előfordult, hogy a mérést fel kellett függeszteni egy kis időre.

Az utolsó, és gyakran sok időt elvevő tényező az időjárás volt. Télen a hideg miatt nehézkes volt hosszabb ideig folyamatosan mérni. Tavasszal pedig gyakran előfordult, hogy hétvégeként amikor lett volna időm mérni akkor esett az eső.

4.3 Mérési tapasztalatok

A feladat elvégzése során rengeteg tapasztalatot szereztem, nem csak a városrész megismerésében, hanem abban is, hogy mivel jár egy ilyen felmérés. Sokkal bonyolultabb volt mint azt először gondoltam. Nagyon sok minden történhet ilyenkor ami meghiúsíthatja nem csak az aznapi mérést, hanem az egész munkát. Ide tartozik a gépek cseréje, tapasztalatlanságomból kifolyólag nem vettem észre, hogy a gép nem használja a pontosításra szolgáló szolgáltatást, és ha így folytattam volna akkor az egész felmérés rossz eredményekkel záródhatott volna. A második géppel való mérésnél előjövő probléma volt, hogy nem jelenítette meg, hogy merre járok, és melyik pontot jelöltem be, így a magammal vitt térkép kitűnő alkalom volt arra, hogy a térképhasználatot gyakoroljam. A mérés kezdetén gyakran kellett használnom a térképet és jelölgetni rajta, hogy merre jártam, attól félve, hogy nehogy ugyan azt a területet még egyszer végigjárjam vagy, hogy kétszer jelöljem be valamelyik tűzcsapot. A mérés végére már csak viszonylag ritkán kellett a térképet elővenni, itt érezhető javulást okozott a hosszas térképhasználat. A mérés során rengetegszer kérdezték tőlem, hogy mit csinállok, mivel foglalkozom, ilyenkor mindig jól esett elmagyarázni a gép működését és a feladatomból. Leginkább érdekes találkozásom egy olyan emberrel volt aki nem csak, hogy ismerte a műszert, de ilyen gépekkel dolgozik már évek óta, és rengeteg dolgot mesélt a gépről, valamint a szakmáról.

5. A tűzcsap

A települési vízvezeték-hálózat részeként kiépülő, egy ún. tűzszakasz tűzivíz igényét baj esetén megfelelő keresztmetszettel és nyomással biztosító speciális szerkezet. Amely általában annak érdekében, hogy az egyéb közterület-használatok például a parkolás, rakodás, építkezés, egyéb közterület-foglalás semmilyen körülmények között ne akadályozzák a hozzáférést, a terepszintből 80-120 cm-re kiáll és megkülönböztető jelzésként szabványosan piros színre festett.

Előforduló tűzcsapok fajtái:

- *Föld feletti tűzcsap:* Általában az utak mellett a járdákon helyezik el. A tűzcsapházból oldalra kiálló kifolyónyílást záró sapka fedi. Jogszabályi előírás szerint Magyarországon pirosra kell festeni. Közterületen a közművesített vízvezeték-rendszerre kötik, így ellátja a hálózat öblítési, és légtelenítési feladatait is.
- *Föld alatti tűzcsap:* A közlekedés akadályozásának elkerülése végett a föld alatt helyezik el. Azonban 1996 óta már nem építenek be föld alatti tűzcsapot, mivel nehezen látható, és a hozzáférést is akadályozhatja például egy felette parkoló autó. Különleges esetekben még alkalmazzák ezt a megoldást, például gyárak területein.
- *Száraz tűzcsap:* Lakott területtől, illetve víziközmű-hálózattól távol eső helyeken előfordul, hogy száraz tűzcsapot létesítenek ott ahol szabad felszíni víz található. Ebben az esetben a tűzcsap bemeneti vége a vízbe merül. Előfordulnak magas panel épületek oldalából kiállva is, hogy a vizet fel lehessen juttatni a felső szintekre is.

A XVI. kerületben előforduló föld feletti tűzcsap típusok:



6. ábra: mohácsi FF 80



7. ábra: mohácsi FF 100



8. ábra: hawle DN 80



9. ábra: hawle DN 100

5.1 A tűzcsaphálózat rendszerzése

A feladat elvégzése közben nem csak a tűzcsapok lehető legpontosabb helymeghatározása volt a cél, hanem ezek rendszerzése is. Ez csak a külső állapotuk alapján történt, mivel a működőképességüket nem tudtam leellenőrizni. Minden egyes tűzcsapról készült fényképes dokumentáció a terepen, ami tükrözi a felmérés pillanatában levő állapotot. A felmérés egyedül a föld feletti tűzcsapokra korlátozódott.

A rendszerzés egy egyszerű ötfokozatú skálán történik. Egytől ötig, ahol egy a legjobb állapot, és öt a legrosszabb.

Az osztályozás:

- 1 - Kitűnő
- 2 - Jó
- 3 - Elfogatható
- 4 - Rossz
- 5 - Cserére szorul



10.ábra: Példa egy cserére szoruló állapotúra.
(Városliget - Olof Palme sétány)



11.ábra: Példa egy kitűnő állapotúra.
(Városliget - Közlekedési Múzeum előtt)

Az osztályozásba továbbá még egyéb alosztályok is belekerültek. Ezek az alosztályok apróbb külső sérülésekre utalnak, és azért volt rájuk szükség mert előfordul olyan eset amikor a tűzcsap kitűnő állapotú, de össze van firkálva tollal, vagy hiányzik egy darabja. Ezeket az alosztályok nagy betűkhöz vannak rendelve, A-tól F-ig.

Az alosztályok:

- A - Ráfestettek, összefirkálták
- B - Rozsdásodik
- C - Kopott
- D - Hiányzik a záró sapka
- E - A záró sapka nincs odarögzítve, vagy a rögzítő drót hiányzik
- F - egyéb



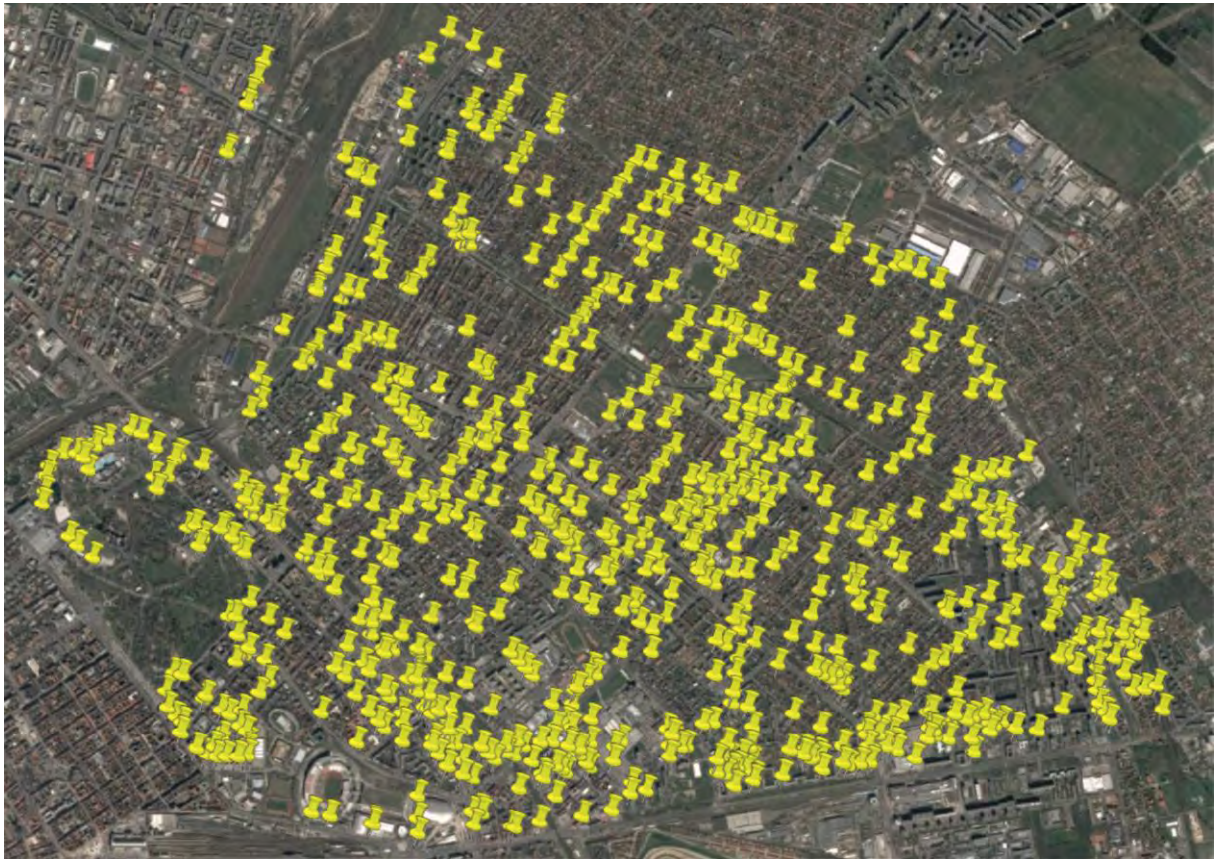
12.ábra: Példa az A alosztályra.
(Alsórákos - Fűrész utca és a Telepes utca kereszteződése)

A F nevű alosztály az egyedüli ami nem külsérelmi nyomra utal, hanem a tűzcsapot egyik alosztályhoz se lehet besorolni. Ilyenre egyszer fordult elő példa, ahol a tűzcsap barnára volt festve.



13.ábra: Példa az F alosztályra.
(Törökőr - Mogyoródi úti kollégiumok között)

5.2 A zuglói tűzcsaphálózat lefedettsége, állapota



14.ábra: A nyers felmérés Google Earth-ön keresztül nézve.

A felmérés során bemért 784 darab tűzcsapról, utólag rendszerezve már lehet az állapotukról írni. A 784 darabból összesen 589 darab esett a kitűnő állapotúak közé, ami egy kicsit több mint a 3/4-e a teljes létszámnak. Előfordult, hogy az összefirkált is bekerült a kitűnő kategóriába, mivel látszott rajta, hogy nem rég volt telepítve. Jó kategóriába összesen 111 darab esett, ide olyanok lettek sorolva, amiket összefirkáltak, karcosak és elkezdett kopni a festék róluk. Elfogadható kategóriába 53 darab található, ide már olyan tűzcsap került ami kopott, kifakult, rozsdásodó és a záró sapkát rögzítő drót levált, vagy hiányzott. Rossz kategóriába olyan található, amely már nagyon rozsdás, kopott és hiányzik egy alkatrésze, ilyenből összesen 20 darab fordul elő. A cserére érett kategóriába az olyan esett bele amelyen már az eredeti festék alig látszik és nagyon rozsdás, több alkatrésze hiányzik, vagy törött, ide összesen 11 darab esett.



Az alosztályokra azért volt szükség, mert az ötfokozatú skála nem írja le tökéletesen az állapotot. A térképen való szemléltetés javítására szolgál, hogy a tűzcsapról minél többet lehessen megtudni. A különböző jelölésű alosztályokból, az 'A' jelzésű, összefirkáltba 17 darab tűzcsap került. Előfordult olyan is, hogy rá volt ragasztva hirdetés, vagy matrica, ezeket nem számoltam sérülésnek, mivel nem tesz kárt a szerkezetben. A 'B' jelzésűbe vagyis a rozsdás kategóriába, 84 darab található. Csak akkor került tűzcsap ebbe a kategóriába, ha a felületének már egy nagy részét borította a rozsdás, ha csak egy-két helyen jelent meg ahol lepattogzott a festék, akkor már nem. A 'C' jelűbe a kopottak kerülnek, ebbe az osztályba volt a legnehezebb a besorolás, mivel a kopottságnak is vannak különböző lépcsőfokai. Végül nem bontottam szét ezt az osztályt kevésbé és nagyon kopottra, inkább egybevettem az összes fajtát. Az ötfokozatú skála határozza meg a kopottság mértékét, ha egy tűzcsap elfogadható minősítést kap és kopott, akkor a kopottsága nem olyan nagy mértékű mint a rossz minősítésű és kopott tűzcsapnak, ide 195 darab került. A 'D' alosztályba az olyanok kerültek, amelyeknek hiányzik a záró sapka az oldalukról, ilyen összesen 5 darab van. Az 'E' alosztályba a záró sapkát odarögzítő drót elszakadása, vagy eltűnése esetén került be összesen 65 darab tűzcsap. Előfordult olyan eset, hogy a rögzítő drótot miután leszakították megpróbálták visszacsomózni, de ezeket továbbra is elszakadt kategóriába soroltam. Végül az 'F' alosztályba, az egyébbe, egyetlen tűzcsap került, amit egyik kategóriába se lehetett

besorolni, de a jellegzetessége miatt muszáj volt megkülönböztetni a többitől, mivel a tűzcsap barna volt (13.ábra). Előfordult, hogy egy tűzcsap akár több alosztályba is bekerülhetett volna, de inkább ilyenkor csak egy az adott tűzcsapra jellemző hibát kiválasztva kerül be egy alosztályba. Ha pedig több nagyobb hiányossága volt, akkor az ötfokozatú skálán került lejjebb. 417 olyan tűzcsap volt amely nem került be egyik alosztályba sem.

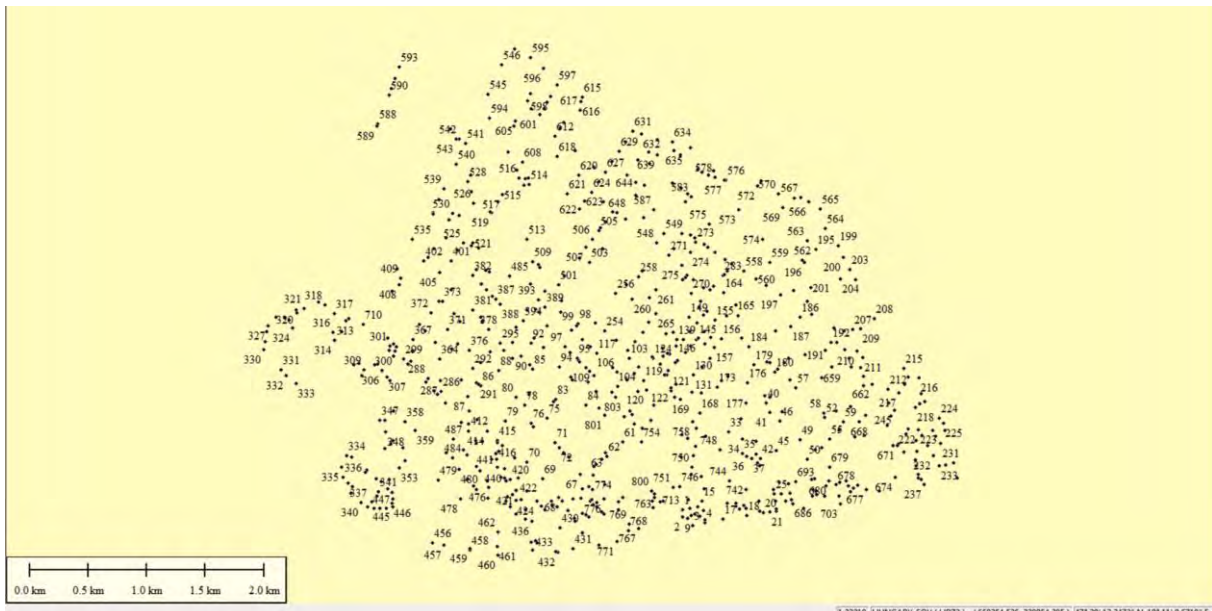


A tűzcsaphálózat bizonyos pontokban besűrűsödik, ez főleg az Örs vezér terén, a Nagy Lajos király úti lakótelepen, a Hungária körúton és az Istvánmezei úti lakótelep. Viszont vannak területek ahol lecsökken a számuk. Ilyen például a Városliget déli része, de ez magyarázható az épületek hiányával. A kerület délkeleti sarkában levő lakótelepeknél szembetűnő, hogy csak a lakótelep szélén a főutak mellett, és nem belül az épületek között található a tűzcsapok többsége. Ennek az oka, hogy az épületek többségén láthatóak a száraz tűzcsapok helyei. Egy utcai tűzcsap nem képes akkora nyomásra, hogy a víz elérhesse a gyakran tíz emeletnél magasabb épületek legtetjét, ezért az épület oldalából több száraz tűzcsap is kilóg, amibe belevezetik a vizet. Ahol viszont feltűnően kevés volt, és

magyarázatot se találtam rá a terepen, az a Mexikói-úti állomás, a kerület északkeleti részén levő panelsor, az Erzsébet királyné útjától délre levő néhány utcányi rész, ahol szinte teljesen eltűntek. A kerület délnyugati részéről a stadionok környékén ritkul meg a tűzcsapok száma, ez azért van mert a stadionok területére nem tudtam bemenni. Az ott található épületeknek valószínűleg saját beépített tűzvédelme van, mivel messziről nem láttam körülöttük tűzcsapokat.

6. A feldolgozás

A feldolgozás során az egyik legnagyobb probléma az volt, hogy a két gép különböző fájlformátumba mentette a mérési eredményeket. A Nomad 800b-n futó Survey Pro programban beépített funkció, hogy több formátumban lehessen exportálni az adatokat. A legjobb formátum nekem a .csv (comma-separated values) volt. Viszont a GeoXT nem tud .csv-be menteni, hanem öt különböző fájlhoz létre, .apl, .shx, .shp, .prj, .dbf formátumokat. Ahhoz, hogy a két különböző műszer adatait egybe lehessen látni, és később megjeleníteni, egy GIS adatokat feldolgozó szoftverre van szükség, erre Global Mapper nevű szoftver a leginkább megfelelő. Miután beállítottuk a programban, hogy milyen adatokkal dolgozunk, és adtunk neki egy vetületet, már látszott is a tűzcsapok helyzete.



15.ábra: Az adatok a szoftveren keresztül nézve.

A feldolgozás során kiderült, hogy a GeoXT nem EOV koordinátákban mentette az adatokat, hanem szélességben és hosszúságban. A Global Mapper gond nélkül át lehetett alakítani a koordinátákat. Majd pedig így, hogy mind a két műszer adatai egyben vannak menteni kell .csv formátumba.

A .csv fájlokat a Microsoft Excel programja képes kezelni, így ebben megnyitva egy kisebb formázást követően a végleges adatok így néztek ki:

	A	B	C	D
622	622	655054.046202	242688.959647	117.266562
623	623	655116.157621	242780.748297	113.634365
624	624	655074.245690	242900.059334	112.000203
625	625	655169.483748	242859.529244	111.248993
626	626	655228.320328	242949.636769	112.368735
627	627	655288.502596	243034.539628	114.310253
628	628	655345.633301	243117.557561	113.899464
629	629	655404.688978	243206.242874	115.298931
630	630	655477.253671	243184.453404	114.972377
631	631	655616.317282	243136.630115	116.829089
632	632	655740.954939	243115.773991	117.310382
633	633	655754.543268	243044.221275	117.288005
634	634	655812.617449	243003.415586	114.745920
635	635	655899.226945	243066.455862	119.782101
636	636	655740.672623	242766.113556	120.060792
637	637	655611.640061	243005.933561	114.911032
638	638	655537.817295	243027.654912	113.674740
639	639	655548.118247	242932.117985	113.247659
640	640	655450.550489	242959.954791	113.180233
641	641	655357.534931	242832.903385	109.054818
642	642	655429.361894	242772.803588	110.105652
643	643	655430.551940	242661.951283	112.963220
644	644	655503.737502	242746.686079	109.753905
645	645	655346.130036	242459.809688	109.827070
646	646	655272.679017	242513.643800	110.412197
647	647	655156.374843	242603.963426	114.414370
648	648	655236.369196	242519.544747	112.310201
649	649	655171.825132	242432.904013	109.613619
650	650	655128.414538	242388.264067	109.747329
651	651	655495.877368	242471.247980	109.991966
652	652	656746.411260	241091.572750	115.024500
653	653	657042.936837	241341.583616	114.392619
654	654	657140.642817	241412.292365	114.777947
655	655	657212.964740	241348.237246	120.574510
656	656	657099.507300	241197.792839	119.025970
657	657	657012.187480	241110.116451	118.104281

16.ábra: Az adatok Excel-en keresztül nézve.

Balról jobbra nézve: A pont száma, X koordináta, Y koordináta és Z koordináta.

A célja még a felmérésnek az volt, hogy egy egyszerűbb térképen is megjelenítsük az adatokat. Erre a célra a Quantum GIS (QGIS) 2.0.1-es változatát használtam, ami egy ingyenesen elérhető térinformatikai szoftver.

A Quantum GIS-ben való feldolgozás előtt még az elkészült .csv állomány koordinátái felbontottam több különböző részre, az ötfokozatú skála szerint. Végignézve az összes elkészült képet eldöntöttem, hogy melyik tűzcsap koordinátája hova kerüljön, így öt különböző állomány jött létre. Betöltve a Quantum GIS-be, külön tudtam kezelni az egy kategóriába tartozó tűzcsapokat.

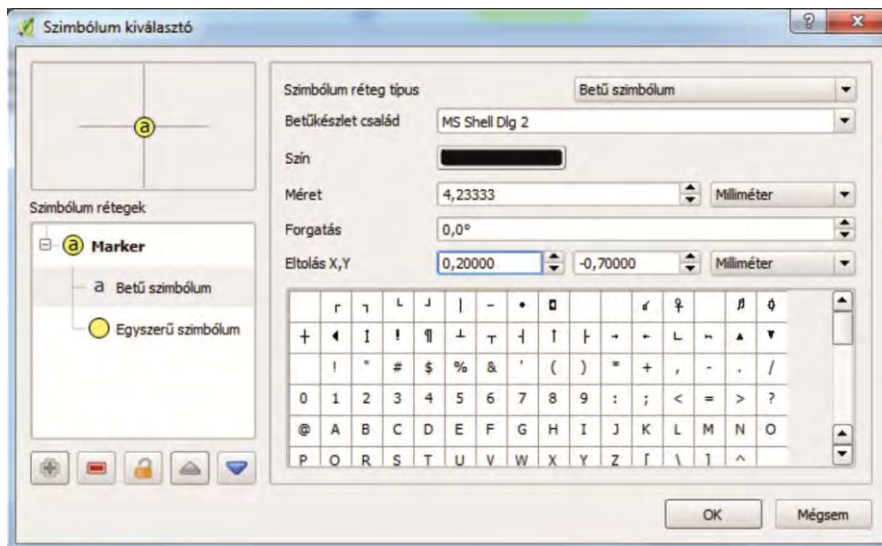
A háttérképnek egy OSM-ből (Open Street Map) nyert egyszerű vektoros Budapest úthálózatot használtam fel, amelyből kivágtam Zugló területét.



17.ábra: A Quantum GIS-en keresztül nézve.

A jobb megkülönböztethetőség érdekében választottam nagyon eltérő színeket a feldolgozás során, a végső térképen már másképp fog kinézni.

Az alosztályok szemléltetésére különböző szimbólumokat készítettem, a programon belül található egyedi szimbólum készítővel. Egy egyszerű kör jelöli a tűzcsap helyét, ezt a kört a tűzcsap állapotától függő színnel látom el. Ha a tűzcsapnak valamilyen egyedi hibája van, akkor pedig az alosztályoknál ismertetett betű jelenik meg a kör közepén.



18.ábra: A szimbólumok elkészítése.

A szimbólumok elkészítését követően a mért adatok szemléltetésére szolgáló térkép készítése majdnem befejeződött. Már csak a jelmagyarázat, cím és a keret maradt le, amelyek a programba beépített funkcióknak köszönhetően, egyszerűen hozzáadhatók a térkép exportálásánál.

7. Összefoglalás

A több mint fél éves munkát, amelynek a nagy részét a terepi munka vette el, sikeresen befejeztem. Országos Katasztrófavédelemi Főigazgatóság Informatikai Főosztály Térinformatikai és Távközlési Osztályának a mért adatokat továbbítottam, így a feladatom elsődleges részét ezzel teljesítettem. A másodlagos cél is sikeresen teljesült, a Zuglói tűzcsaphálózat állapotáról az általam begyűjtött adatok alapján elkészült a leírás, és ez egy egyszerű térkép segítségével szemléltetésre került.

Az adatbázis továbbfejlesztése több módon is lehetséges. Mivel a felmérés csak Zugló területére korlátozódott, így lehetne más kerületekre kiterjeszteni, vagy akár az egész város tűzcsaphálózatát hasonlóképpen felmérni. A tűzcsapoknak több jellemzőjét is ábrázolni, vagy akár másfajta tűzcsapokat is bele lehetne vonni a mérésbe. Majd pedig egy sokkal részletgazdagabb térképen ábrázolni.

Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni a témavezetőmnek, Dr. Kovács Bélának a sok segítséget amit a felmérés és a szakdolgozat megírása közben nyújtott, valamint Mészáros Jánosnak, hogy amikor csak tudta, a rendelkezéseimre bocsátotta a műszert.

Továbbá még szeretném megköszönni Perge Kingának és kollégájának László Péternek a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság munkatársainak a téma kiválasztásában.

Hivatkozások

Zuglóról:

http://www.zuglo.hu/index.php?01011006_a_kerulet (2014. május 10.)

http://hu.wikipedia.org/wiki/Budapest_XIV._ker%C3%BClete#Fels.C5.91fok.C3.BA_oktat.C3.A1si_int.C3.A9zm.C3.A9nyek (2014. május 10.)

Spectra Precision EPOCH 35 és Nomad Data Collector:

<http://legacy.spectraprecision.com/epoch35-page.aspx> (2014. május 10.)

<http://www.expert-surveying.com/index.php/tds-nomad-800b.html> (2014. május 10.)

<http://www.geospatialexperts.com/download/Nomad%20datasheet.pdf>

(2014. május 10.)

Trimble GeoXT (2005 Series):

<http://www.geoplane.com/trimble/geoxt2005.html> (2014. május 10.)

A GPS működéséről:

http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_MHM1/ch01s02.html
(2014. május 10.)

<http://www.gnssnet.hu/valosido.php> (2014. május 10.)

A tűzcsapról:

http://ittater.hu/kozterulet_abc_teo/utcabutorok (2014. május 10.)

A felhasznált képek:

<http://www.on-grade.ca/images/nomad.jpg> (2014. május 10.)

<http://legacy.spectraprecision.com/graphics/epoch35.jpg> (2014. május 10.)

<http://www.geoplane.com/trimble/images/geoxt2005.jpg> (2014. május 10.)

A térképhez felhasznált OSM adat:

Térképadatok © OpenStreetMap közreműködői, CC BY-SA (2014. május 10.)

<http://www.openstreetmap.org/copyright> (2014. május 10.)

Felhasznált szoftverek és szolgáltatások:

- Quantum GIS 2.0.1
- Global Mapper v15.0
- Corel DRAW X6
- Google Earth 7.1.2
- Google Street View
- Spectra Precision Survey Pro
- ArcPad 10.0
- OpenStreetMap
- Microsoft Excel és Word

Mellékletek

A CD-n levő tartalom:

- A felmérés eredményét tartalmazó .csv állomány.
- A szakdolgozat PDF formátumban.
- A térkép digitális változata

A térkép analóg változata

Nyilatkozat

Név: Konrádi Zoltán

ELTE Természettudományi Kar, szak: Térképészet és Geoinformatika szakirány

NEPTUN azonosító: NELM3Q

Szakdolgozat címe: A zuglói tűzcsaphálózat felmérése és rendszerezése

A **szakdolgozat** szerzőjeként fegyelmi felelősségem tudatában kijelentem, hogy a dolgozatom önálló munkám eredménye, saját szellemi termékem, abban a hivatkozások és idézések standard szabályait következetesen alkalmaztam, mások által írt részeket a megfelelő idézés nélkül nem használtam fel.

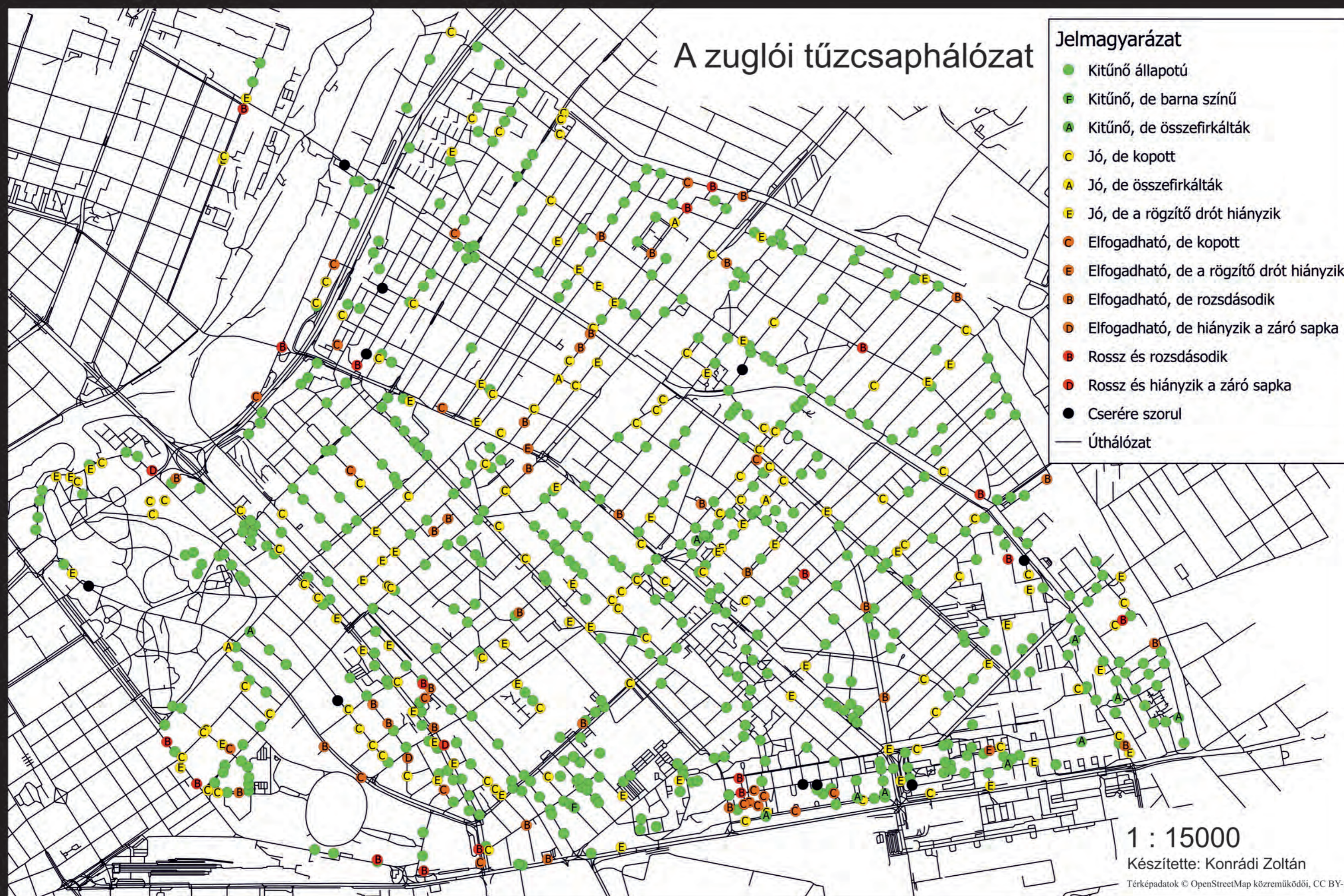
Budapest, 2014. május 14.

a hallgató aláírása

A zuglói tűzcsaphálózat

Jelmagyarázat

- Kitűnő állapotú
- Kitűnő, de barna színű
- Kitűnő, de összefirkálták
- Jó, de kopott
- Jó, de összefirkálták
- Jó, de a rögzítő drót hiányzik
- Elfogadható, de kopott
- Elfogadható, de a rögzítő drót hiányzik
- Elfogadható, de rozsdásodik
- Elfogadható, de hiányzik a záró sapka
- Rossz és rozsdásodik
- Rossz és hiányzik a záró sapka
- Cserére szorul
- Úthálózat



1 : 15000

Készítette: Konrádi Zoltán

Térképadatok © OpenStreetMap közreműködői, CC BY-SA