

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

Jánoshalma webes térképe

SZAKDOLGOZAT FÖLDTUDOMÁNYI ALAPSZAK

Készítette:

Balázs Tamás

térképész és geoinformatikus szakirányú hallgató

Témavezető:

Dr. Kovács Béla

adjunktus

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék



Budapest, 2017

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	2
Köszönetnyilvánítás	3
Bevezetés	4
1. A feladat elkészítése	5
2. Adatgyűjtés	6
2.1. Terepi felmérés	6
2.2. KRESZ táblák állapotának felmérése	7
2.3. Az adatok mentése	9
3. Az alaptérkép elkészítése	10
3.1. Felhasznált térképek	10
3.2. Vonalas elemek	11
3.3. Felületi elemek	12
3.4. Névrajzi elemek	13
3.5. Exportálás	13
4. Adatbázis létrehozása	14
4.1. Térkép georeferálása	14
4.2. Pontok elhelyezése és igazítása	14
4.3. KRESZ tábla kép fájlok elkészítése	15
4.4. KRESZ tábla adatbázis elkészítése	17
5. Webes térkép elkészítése	18
5.1. A webes alaptérkép	18
5.2. QGIS qgis2web plugin hiba	18
5.3. Webes felület felépítése	19
5.4. A térképek hozzáadása	21
5.5. Pontok hozzáadása	22
5.6. Réteg és állapot funkciók	23
5.7. Egyéb funkciók a weblapon	26
6. Összefoglalás	28
Hivatkozások	29
Mellékletek	30
Nyilatkozat	31

Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni Dr. Kovács Béla témavezetőmnek a szakdolgozat elkészítése során nyújtott folyamatos segítséget, aki szakmai tanácsaival, útmutatásaival mindig a rendelkezésemre állt.

Hálával tartozom Dr. Gede Mátyásnak az OpenLayers és a Javascript programozási feladatok során irántam tanúsított türelméért és figyelméért.

Köszönettel tartozom Jánoshalma város önkormányzati tagjainak, akik végig segítőkészek és együttműködők voltak a feladat elvégzése során.

Végül, de nem utolsó sorban megköszönöm családomnak, páromnak, barátaimnak a sok biztatást és támogatást.

Bevezetés

Szakdolgozatom témájának kiválasztásakor olyan lehetőségeket kerestem, amelyek terepi munkával és annak utólagos feldolgozásával foglalkozik. Az elektronikához, a műszerekhez kapcsolódó érdeklődésem révén a terepi munka során valamilyen GPS-hez kapcsolódó feladatot szerettem volna elvégezni.

A munkám elsődleges célja az volt, hogy olyan feladatot végezzek el, amely a városom javát szolgálja. Egy kisváros életében, - ahol én is lakom - minden lehetőséget meg kell ragadni, ami a fejlődést elősegíti. Ezért is látogattam el a helyi önkormányzat fejlesztési osztályára és kértem tanácsot, hogy milyen munkát végezzek el, amelyre nekik szükségük lenne. A közös tárgyalás során a város KRESZ tábla adatbázisának elkészítését kérték tőlem, amely jelenleg nem áll a város rendelkezésére. A műszaki beállítottságom mellett a közlekedési eszközök, főként a motorikus berendezéssel ellátott járművek iránt is érdeklődöm. A kisebb településeken is megnövekvő forgalom a balesetek számát is növelte, amelyet elsődlegesen az emberek figyelmetlensége és a megszokásból való vezetése okoz. A közlekedés biztonságában nagyon fontos szerepet játszik a közlekedési táblák helyes elhelyezése, karbantartása és azok cseréje.

Mindezeket összevetve és az egyeztetéseket követően a városnak egy olyan közlekedési tábla adatbázisát készítettem el, amely a táblák pontos helyét, azok típusát és annak állapotát tartalmazzák. Ennek megjelenítésére egy könnyen használható honlapot készítettem.

1. A feladat elkészítése

Földtudományi alapszakos hallgatóként a „Mérések és megfigyelések” gyakorlati kurzuson megismerkedtem a geotudományokban használt mérési és megfigyelési módszerekkel. Már ekkor tudtam, hogy szakdolgozati témaként terepi munkával kapcsolatos méréseket szeretnék elvégezni. Térképész és geoinformatikus szakirányú hallgatóként pedig a hozzám közel álló GPS-hez köthető helymeghatározás elméleti, gyakorlati és műszaki oldalát is elsajátítottam. Így a feladatként kapott KRESZ táblák felméréséhez a „GPS helymeghatározás” kurzuson használt GPS Garmin Map 62 eszközt használtam. A felméréseket követően mindennap GPS Trackmaker szoftverrel olvastam ki a készülékből a lemért pontokat. A teljes felmérés után pedig minden KRESZ tábla típust külön fájlba mentettem el.

A digitális térképem elkészítéséhez az 1 : 10 000-es méretarányú EOVS (Egységes Országos Vetület)-vetületű EOVS (Egységes Országos Térképrendszer)-szelvényeket használtam fel, amelyet kezdetben Corel Draw X6, a későbbiek során Corel Draw X8-as verziójú programmal készítettem el. Ezek az EOVS-szelvények 1985-1989 között készültek, azóta a település belterületén változások következtek be. A legfőbb változás az útburkolatok, a parkok és a kertek viszonyának átalakulása volt. A térkép helyesbítését Google Earth segítségével, illetve a saját méréseimmel, megfigyeléseimmel javítottam és módosítottam.

Az elkészült térképet tiff (Tagged Image File Format) tömörítésmentes formátumban, 300 dpi(dots per inch)-ben mentettem el, amellyel már jó minőségű képet tudtam prezentálni a webes megtekintéshez. A kép mentését követően Global Mapper program segítségével georeferáltam az elkészült térképet.

A folyamat következő részében QGIS (QuantumGIS) nevű nyíltforráskódú térinformatikai szoftverrel dolgoztam tovább. A már elmentett KRESZ táblákból, illetve az írott jegyzetemből elkészítettem a térkép legfontosabb részét, az adatbázist.

A feladat utolsó lépése az adatbázis és a térkép összeillesztése volt. Ezt először a QGIS qgisweb2 plugin felhasználásával próbáltam végrehajtani, azonban nem jártam sikerrel. Így Openlayers (egy nyílt forráskódú kliens oldali JavaScript függvénykönyvtár) segítségével hajtottam végre, amely megírásához a Notepad++-t használtam.

2. Adatgyűjtés

2.1. Terepi felmérés

A felmérést 2016 december 27. és december 29. között végeztem GPS Map 62-es műszerrel. A település belterületének bejárása során 68.38 km-t tettem meg és 507 db POI-t rögzítettem. Ez a szám nem az összes KRESZ táblát jelöli, hiszen több helyen 2 vagy 3 közlekedési tábla található egy oszlopon, ezt a jegyzőkönyvemben rögzítettem és fotókat is készítettem a látottakokról, hogy a feldolgozás során használni tudjam majd.

A GPS (Global Positioning System) egy olyan mesterséges holdakon alapuló navigációs rendszer, amely segítségével meghatározható a földrajzi helyzet és a tengerszint feletti magasság. Az ilyen típusú navigációs rendszerek az időjárástól függetlenül, gyorsan és pontosan meghatározzák a navigációhoz szükséges adatokat. A GNSS (Global Navigation Satellite System) több részre tagolható, amely több alrendszer együttesét foglalja magába. A csoportosítás lehet:

- GNSS alarendszerek,
- GNSS kiegészítő rendszerek
- felhasználói alrendszer.

Az alarendszernek két fő összetevője van, a műholdak és a rendszer figyelő, ellenőrző és az adatokkal ellátó követőállomások.

Magyarországon a GLONASS és a NAVSTAR GPS műholdak jeleit észlelhetjük állandóan, elvárt pontossággal. Ma már az európai (Galileo), illetve a kínai (BeiDou2) műholdcsalád eszközei jeleit is észlelni tudjuk. Ha megfelelő pontosságot szeretnénk elérni, akkor minimum 4 műhoddal kell kapcsolatot létesítenünk. A műholdas helymeghatározás azon az elven működik, hogy a műholdban egy tökéletesen szinkronizált atomóra, míg az eszközben egy kvarcóra található. Tehát a készülék a műhold atomórájához szinkronizálja a saját órájának az idejét. A műhold által t_0 időpillanatban küldött jel a vevőhöz Δt múlva érkezik csak meg. Ha ezt az időt sikerül lemérni, akkor c fénysebesség ismeretében a műhold és a vevő közötti geometriai távolság meghatározható. További műholdakkal történő kommunikáció során egy egyenletrendszer jön létre, amellyel meghatározható a földrajzi koordináta. A GPS-szel történő helymeghatározást abszolút helymeghatározásnak nevezzük. A vevő egység másodpercenkénti frissítésével új eredményt kapunk.

A GPS eredmények tárolásának csak a készülék belső tárhelyének a kapacitása szab határt. Ezek a hobby készülékek másodpercenként tudnak méréseket menteni, amelyre az én munkám során nem volt szükség, hiszen nem az útvonalakat, hanem pontok mérését végeztem, így a mentés sűrűségét 3 mp-re állítottam.

2.2. KRESZ táblák állapotának felmérése

A város belterületének bejárása során nem csak a KRESZ táblák hely-meghatározását végeztem el, hanem azok állapotuk szerinti besorolását is. A terepi felmérés előtt három szubjektív kategóriát hoztam létre, amelyek a következők: *kiváló*, *megfelelő* és *rossz*.

Kiváló állapotúak, amelyek sérülésmentesek, tökéletesen láthatók (nem kopottak), olvashatóak a matricák és a feliratok.



1. ábra Kiváló állapotú tábla képe

Megfelelő állapotúak, amelyeken kisebb sérülések, görbületek és némi korrózió található. Cserére még nem szorulnak, mert ellátják a feladatukat.



2. ábra Megfelelő állapotú tábla képe

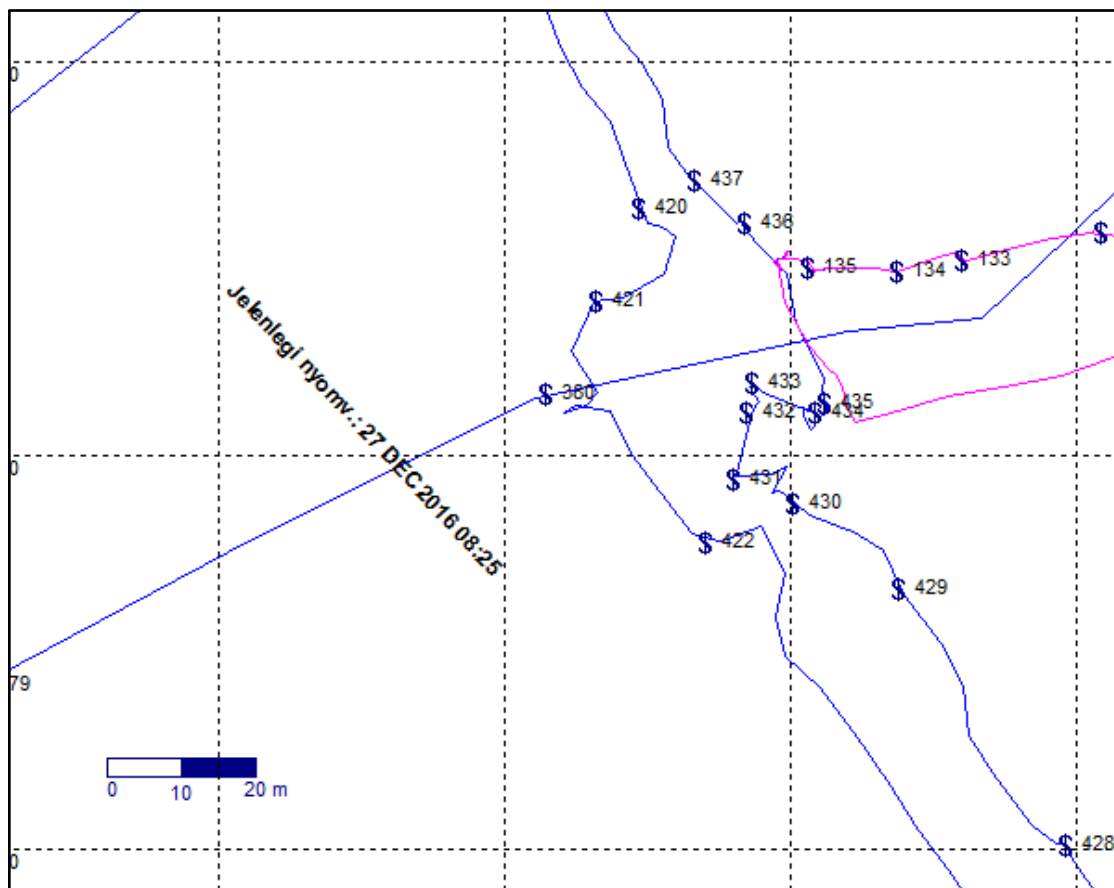
Rossz állapotúak, amelyek részben vagy kisebb-nagyobb mértékben kifakultak, nagyobb sérülések, repedések találhatóak rajtuk. Továbbá erősen kidőltek, elcsavarodtak azaz nem látják el a feladatukat, így cserére, vagy karbantartásra szorulnak.



3. ábra Rossz állapotú tábla képe

2.3. Az adatok mentése

A napi méréseket követően a GPS TrackMaker programmal mentettem le az adatokat a készülékről. A program feltelepítését követően a GPS eszközt USB kábel segítségével csatlakoztattam a számítógéphez. Ezt követően a program megnyitása után a GPS menüponthban a Garmin Interface-re kattintva egy felugró ablak segítségével könnyen kinyerhettem az adatokat az eszközről. Ezután az így importált útvonalak és pontok megjelentek a programban. A belterület felmérése után a teljes állományt egy adattáblaként mentettem el. Ezután ez a referencia állomány szolgált segítségül a munkám során. A mentést a Save File paranccsal végeztem el, amely során az állomány kiterjesztése a program belső formátuma, GTM (Gps TrackMaker) volt. Ezt a formátumot többek között a QGIS nevű program is képes kezelni, így alkalmas volt a további munkavégzésre.



4. ábra: Útvonalak és pontok megjelenítése a GPS TrackMaker programban

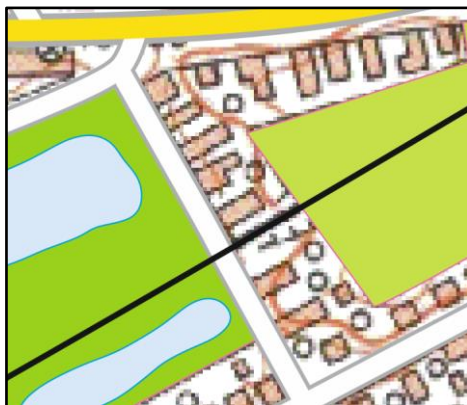
3. Az alaptérkép elkészítése

3.1. Felhasznált térképek

Az alaptérképem elkészítéséhez 1 : 10 000-es méretarányú EOVS (Egységes Országos Vetület)-vetületű EOVS (Egységes Országos Térképrendszer)-szelvényeket használtam fel. Az EOVS Magyarországon 1975-től a földmérési térképek vetületi rendszere. Alapfelülete az IUGG GRS 1967 jelű ellipszoid. Erről azt kell tudni, hogy egy redukált szögtartó hengervetület, amely úgynevezett. kettős vetítéssel tér át a képfelületre, azaz a hengerre. Ezek a térképek az ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai kar tanszékének szerverén digitalizált és georeferált állapotban megtalálhatóak. Így először annyi dolgom volt, hogy megkeressem azokat a szelvényeket, amelyeken Jánoshalma város megtalálható. Az EOVS-i térképrendszer beosztása szerint a város belterülete a 25-422, 25-423, 25-424, 25-442 és a 26-313-as szelvényeken terül el.

Első lépésként a szelvényeket Global Mapper nevű szoftverben megnyitottam, amelyek a georeferált állapotuk miatt egymáshoz illeszkedve megjelentek. A Global Mapper egy olyan térinformatikai rendszer, amely a vektoros, raszteres és magassági adatokat kezeli, illetve a megtekintés mellett átalakításokat, módosításokat is engedélyez. Azt követően, hogy a szelvények egymáshoz illesztve voltak tiff formátumban mentettem el a teljes képet.

A következő folyamat során Corel Draw X6-as programmal átrajzoltam a vonalas és felületi objektumokat. Pontszerű objektumok jelölése nem történt a folyamat során. A rajzoláshoz létrehoztam egy teljesen új lapot, amelyre importáltam az előbbiekben elkészült tiff fájlt. Először egy téglalapot hoztam létre, amelyen belül a város teljes belterülete megtalálható, körbevágtam és elkezdtem a térkép digitalizálását.



5. ábra Rajzolás Corel Draw X6-s programban

3.2. Vonalas elemek

A munkát a vonalas elemek megrajzolásával kezdtem. Elsőként az áthajtási főút vonalának a megrajzolását, majd a normál utca, az egyéb utca kategóriájába tartozó és a további vonalas elemet készítettem el. A város utcáinak kategorizálását öt csoportba gyűjtöttem. Első csoportba soroltam az áthajtási főutakat, amelyek saját útszámmal rendelkeznek és a várost aszfaltozott, műúton lehet elhagyni. Második csoportba tartoznak a város további normál, lakóházakhoz vezető utcái. A harmadik az egyéb utcák csoportja, ilyenek a benzinkutakhoz, az autómosókhoz vezető utak és a temető területén található utak. A negyedik csoport a kifejezetten kerékpáros közlekedésre épített útszakaszok. Az ötödik csoport a zöld területeken, parkokon átvezető útburkolattal ellátott sétáló utcák. További vonalas objektumok, amelyek a térképre kerültek a vasútvonalak, a földes utak és a csatornák. Az alábbi táblázatban olvashatóak a vonalas elemekhez tartozó vastagsági és szín keverési adatok. A színek kódjai CMYK színtábla alapján kerültek meghatározásra. A CMYK egy olyan előállított színkeverési modell megnevezése, amelyet a modern nyomdászatban használnak.

<i>Megnevezés</i>		<i>Szélesség (mm)</i>	<i>Színkeverés (CMYK)</i>
Áthajtási főút	Útkontúr	1.7	0,0,0,40
	Útkitöltés	1.1	0,0,100,0
Normál utca	Útkontúr	1.4	0,0,0,40
	Útkitöltés	1.0	0,0,0,0
Egyéb utca	Útkontúr	0.8	0,0,0,40
	Útkitöltés	0.5	0,0,0,0
Kerékpárút	Útkontúr	0.7	0,0,0,40
	Útkitöltés	0.4	0,0,0,0
Sétáló utca	Útkontúr	Méretarányos	0,0,0,40
Vasútvonal	Útkontúr	0.3	0,0,0,100
Föld utak	Útkontúr	0.375	0,0,0,90
Csatorna	Csatornakontúr	0.3	100,0,0,0

1. táblázat Vonalas elemek szélessége és színe Corel Draw X6-s programban

A vonalas elemek elkészítésére nagy hangsúlyt és időt fektettem, hiszen szakdolgozatomban a KRESZ-tábla adatbázist készítettem, amelynek a pontos és helyes megjelenítése a vonalas elemek fölé kerül.

3.3. Felületi elemek

A felületi elemeknél először a beépített területeken található kerteket, parkokat és zöld területeket rajzoltam meg. Később a temetők, kisebb tavak, illetve a kiemelt épületek következtek. Miután a belterületeket elkészítettem, a város külterületén található mezőgazdasági parcellák megrajzolásával folytattam a munkámat. A felületi elemeket 11 csoportban különítettem el, amivel jól tudom jellemezni a terület felületi arculatát. Próbáltam olyan színeket választani, amelyeket a térképészetben használatos tematikus térképeknél láttam. A kertes, a parkos és a beépített területeket generalizáltam.

Az alábbi táblázatban, mint a vonalas elemeknél is, olvasható a felületi objektumoknál használt színkeverési skála. A szegély a tó kivételével mindenhol azonos beállítású.

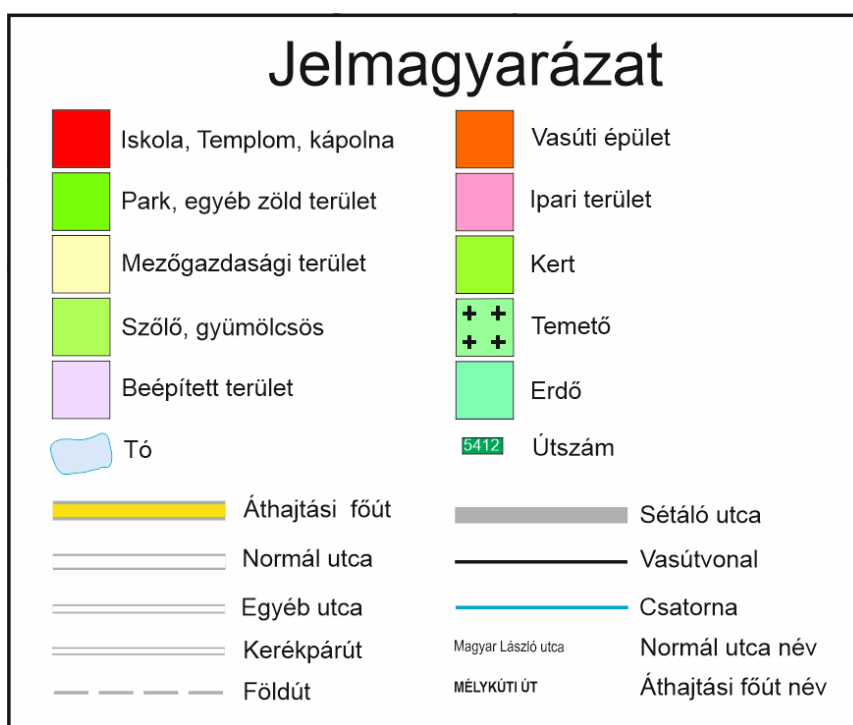
<i>Megnevezés</i>	<i>Kitöltés (CMYK)</i>	<i>Szegély (CMYK)</i>
Kiemelt épületek	0,100,100,0	-
Vasúti épület	0,60,100,0	-
Ipari terület	0,40,20,0	0,70,0,0
Beépített terület	20,20,0,0	0,70,0,0
Park	40,0,100,0	0,70,0,0
Mezőgazdasági terület	0,0,20,0	0,70,0,0
Szőlő, gyümölcsös	20,0,60,0	0,70,0,0
Erdő	60,0,20,0	0,70,0,0
Kert	40,0,100,0	0,70,0,0
Temető	40,0,40,0 0,0,0,100	0,70,0,0
Tó	20,5,0,0	100,0,0,0

2. táblázat Felületi elemek színe Corel Draw X6-s programban

3.4. Névrajzi elemek

A térképi névrajzi elemeket három kategóriába soroltam be. Az első az áthajtási főutak nevei, amelyeket nagy kapitálissal írtam. A második kategóriába a többi közterületi nevek kerültek. Ezek egy főnévből és egy földrajzi köznévből tevődnek össze, amelyek közül a városban út, utca és tér szerepel.

A harmadik kategóriába pedig a város határában található vízrajzi elemek neveit tettem.



6. ábra Térképhez tartozó jelmagyarázat

3.5. Exportálás

A térképet eredetileg egy fehér kifestő réteggel láttam el, amellyel a túl lógó részeket kívántam eltakarni. Azonban a webes térképi megjelenítés alapfelületét az OpenStreetMap képezi, így a későbbi exportálás és szerkesztés során ezt a külső kifestőt levágtam a térképemről, hogy megfelelően illeszkedjen a webes megjelenítés során. A térkép exportálása tiff formátumban, 300 dpi-ben és 200 százalékos nagyításban történt meg. Ezzel egy jó minőségű, nagyítható állományt kaptam.

4. Adatbázis létrehozása

4.1. Térkép georeferálása

Georeferálásnak nevezzük azt a folyamat, amikor egy raszteres vagy egy vektoros térképállományt abszolút (földrajzi vagy vetületi) koordinátarendszerbe transzformálunk. Ezzel a művelettel a térképet a valós térbe helyezzük és ezután a valós földi tér modelljeként tekinthetünk rá. Ezt a feladatot Global Mapper nevű térinformatikai programmal hajtottam végre. Az elkészült georeferált térképet web formátumban (Export Web Format) exportáltam. Az exportálás során OSM tiles-t választottam, amely során a program a teljes képet kisebb mozaikdarabokra vágja szét, így a későbbi kicsinyítés és nagyítás során nem a teljes állományt kell a böngészőnek megjeleníteni, hanem csak azt, amit a felhasználó éppen néz.

4.2. Pontok elhelyezése és igazítása

A georeferált térkép elmentése után a felmért pontok elhelyezése következett. Először ismét a Trackmaker programban dolgoztam és tíz csoportban helyeztem el a KRESZ táblákat. Ezek a következők voltak:

- Elsőbbséget szabályozó jelzőtáblák
- Megállás és várakozásra vonatkozó táblák
- Járművek forgalmára vonatkozó tilalmi táblák
- Vasúti átjárót biztosító jelzések
- Tájékoztatást adó jelzőtáblák
- Behajtást tiltó jelzőtáblák
- Veszélyt előjelző táblák
- Utasítást adó jelzőtáblák
- Útirányt mutató táblák
- Városhatár táblák

A pontokat a műszer által meghatározott helyükhöz képest néhol elmozdítottam, mert a műholdas mérések során több helyen nagy pontatlanságok voltak. Az így pontosított és csoportosított KRESZ táblákat 10 külön fájlban mentettem el, amelyekből a későbbiek során adatbázist készítettem. A fájlok formátuma itt is GTM volt.

4.3. KRESZ tábla kép fájlok elkészítése

A webes térkép elkészítéséhez a QGIS szoftver „qgis2web” plugin-t szerettem volna használni, ezért olyan kiterjesztésben kellett elmentenem a közlekedési táblákat, amelyeket a QGIS programban tudok használni.

Az interneten kerestem közlekedési tábla mintákat, amelyekből kitudtam vágni a számomra releváns táblákat. Találtam egy gépjárművezetés oktatással foglalkozó autósiskolát, ahonnan nagy méretarányban letudtam tölteni a mintákat.



7. ábra KRESZ táblák
Kép: <https://www.szuperjogi.hu>

Elsőként a webes felület elkészítése miatt PNG formátumra gondoltam, amelynek a háttérét áttetszővé tudom tenni, de ez a QGIS programmal nem kompatibilis formátum, így a kivágott tábla képeket SVG (Scalable Vector Graphics) fájlként mentettem el Photoshop-ban.

Minden városban vannak egyéni tájékoztatást adó útirányjelző táblák és a lakott terület határát és végét jelző táblák. Ezeknek az elkészítése mindenhol egyénileg történik, így én is így tettem. Minden ilyen típusú táblát Photoshop-ban rajzoltam meg.

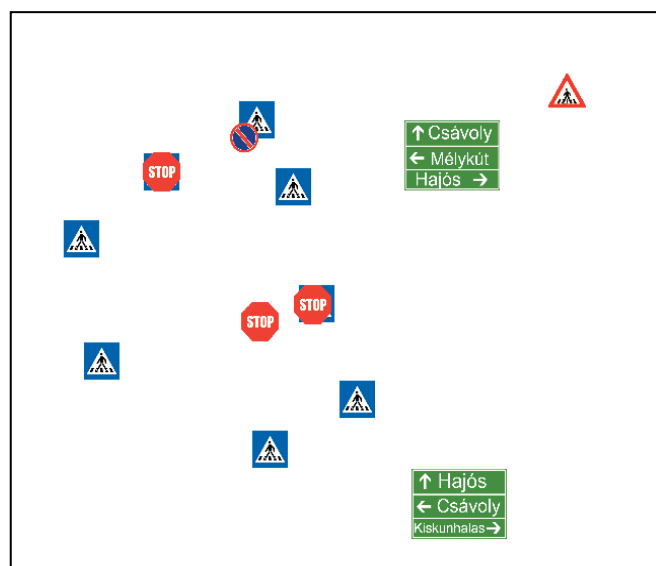
A későbbi honlap elkészítés során azonban kiderült, hogy a Google Chrome nem tudja behívni az SVG kiterjesztésű képfájlokat, így minden képet PNG formátumban is újra el kellett mentenem.



8. ábra Egyénileg készített útirányjelző tábla



9. ábra Város kezdete és vége tábla



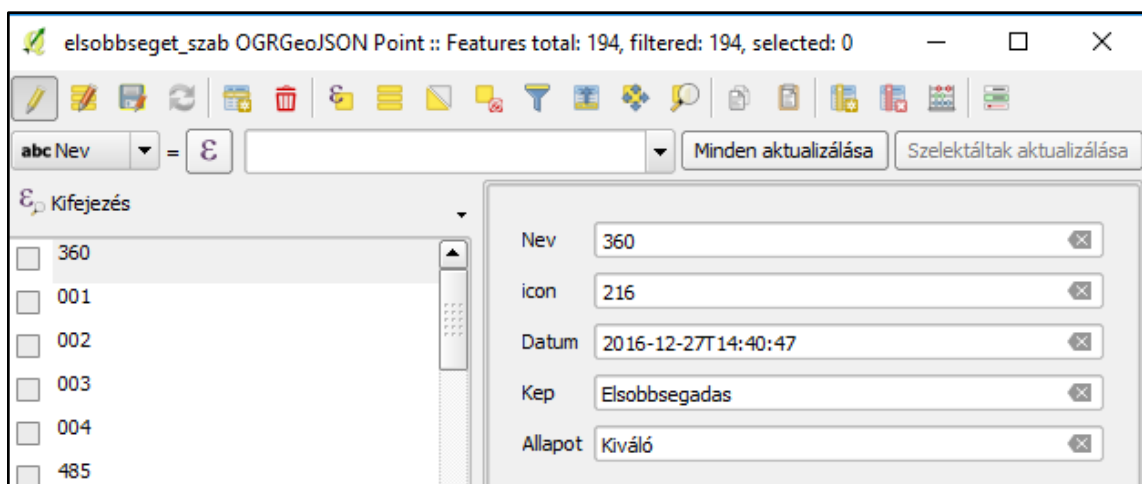
10. ábra Kivágott és elkészített táblák a QGIS-ben

4.4. KRESZ tábla adatbázis elkészítése

Ezen adatbázis alapját a KRESZ tábla típusok és a koordinátájuk alkotja. Első lépésként a QGIS programba importáltam be az első tábla csoportot. Egy felugró ablakban pontszerű és vonalas rétegeket adhattam hozzá a projektemhez. Nekem csak a pontszerűekre volt szükségem, így csak azoknak az importálását jelöltem ki. Ahhoz, hogy az attribútum táblát szerkeszteni tudjam, erről a importált fájlról egy mentést kellett készítenem. A réteg mentés másként funkcióval készítettem egy ugyanilyen nevű fájlt, csak más kiterjesztéssel, amely a GeoJSON volt. Erre azért volt szükség, mert az OpenLayers ezzel az adatbázissal kompatibilis, illetve a QGIS-ben az adatbázis mezőit szerkeszteni tudom. Ezt a kimentett fájlt megnyitottam a programmal és elkezdhettem az adatbázis készítést.

Első lépésként az attribútum tábla szerkesztését engedélyeztem, majd a réteg tulajdonságokban az adatbázis mezőket módosítottam. A következő mezőket hoztam létre a QGIS-ben: Nev, Icon, Datum, Kep, Allapot. Ezen 5 mezővel dolgoztam a továbbiakban és ezeket állítottam be minden adatbázisban. Az adatbázis minden sorában megtalálhatók a koordináták is.

Miután az adatbázis alapja és a mezők is készen voltak, a hiányzó adatokat pótoltam. Ezek a „Kep” és az „Allapot” mezők. A „Kep” mezőbe az adott KRESZ tábla sorszámaához tartozó fájl nevet írtam, amelynek az elérési útján a webes felületen nem egy szám vagy egy színes kör, hanem maga a közlekedési tábla jelenik majd meg. Az „Allapot” mezőbe a település bejárása során felmért állapotot rögzítettem, amely úgyszintén a webes megjelenítés során lekérdezhető, illetve látható.



11. ábra Adatbázis szerkesztés

5. Webes térkép elkészítése

5.1. A webes alaptérkép

Az internetes térképet az alábbi linken lehet megtekinteni:
mercator.elte.hu/~bbtomka/terkep/janoshalma.htm/

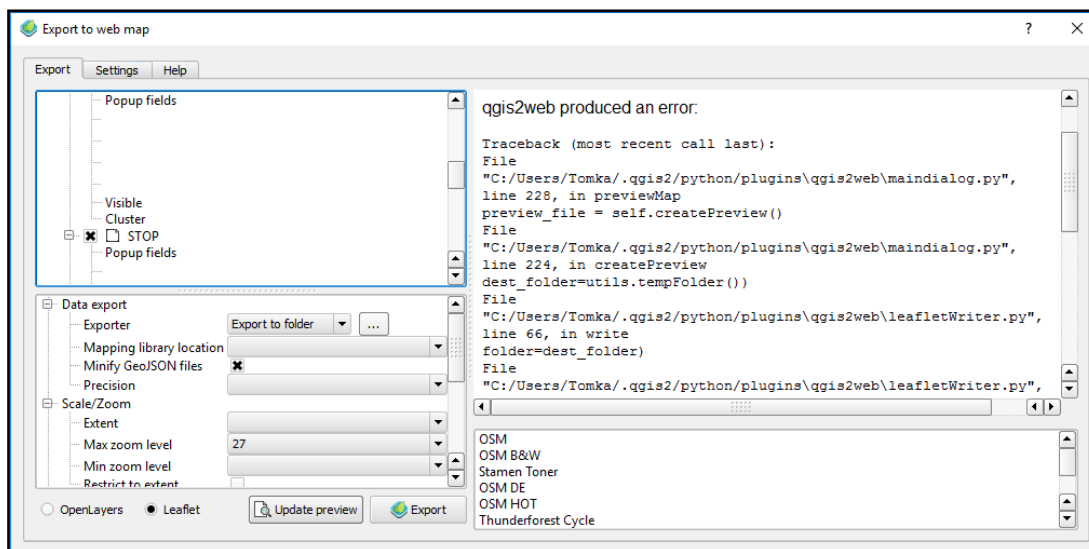
A webes alaptérképet OpenStreetMap koordinátarendszerében akartam megjeleníteni, így azoknak az előkészítésére volt szükség. Ezt a lépést azonban már a georeferálás után megcsináltam. Ekkor a GlobalMapper nevű programban a georeferált TIF kiterjesztésű alaptérképet web formátumban exportáltam. Az itt felugró ablakban kiválasztottam az OSM (OpenStreetMap) Tiles-t, amely azért egy előnyös exportálási forma, mert a térképet több kicsi mozaikdarabra vágja szét. Az exportálás során a „Level 18 – 0.60 metre/pixel”-t választottam, ami azt jelenti, hogy egy pixel 0.60 métert jelent a térképen. Még két fontos beállítás van a mentés során, hogy hányszoros nagyítást engedélyezünk a térképen, illetve milyen formátumban készüljenek el a mozaikok. Az előbbinél PNG, míg az utóbbinál 7 fokozatot választottam.



12. ábra Elkészült mozaikkép

5.2. QGIS qgis2web plugin hiba

Az adatbázis kialakítása után a QGIS programban megadtam az egyes pontokhoz tartozó képeket. A művelet jól működött, ellenőriztem a helyzetüket és azt, hogy a megfelelő ponthoz a megfelelő kép került. Ezt követően a „qgis2web” plugin-t telepítettem, mert azzal szerettem volna elkészíteni a webes térképet. A kiegészítő indítása után a QGIS hiba üzenetet írt ki, amelyre sajnos nem találtam megoldást.



13. ábra QGIS hiba üzenet

Több szakmai konzultációt követően az a megoldás született, hogy a felület elkészítéséhez a GlobalMapper program által kialakított JavaScript-et használom, azon belül is az Openlayers függvénykönyvtárat. Az Openlayers egy olyan nyílt forráskódú JavaScript függvénykönyvtár, amellyel több forrásból származó térképi adatokat (pontokat, képeket) jeleníthetünk meg, így ezt könnyen kezelhetővé és felhasználóbaráttá tudjuk alakítani.

5.3. Webes felület felépítése

A webes felületet a JavaScript parancsnyelv és a HTML programozási nyelv egyesítésével készítettem el. Ehhez a Notepad++ programot használtam, amely egy szabad felhasználású forráskód-szerkesztő program.

```
<html>
<head>
.
.
</head>
<body>
.
.
</body>
</html>
```

A forráskódban a <html> elemen belül található objektumok alkotják a weboldalt. A <head> részben található a kódolási nyelv, amivel az objektumok stílusát lehet formázni. A </body> elemen belül a jelmagyarázatot és a térkép információs tábláját definiáltam. A

forráskód elején megadtam a weboldal nevét (Jánoshalma Webes KRESZ tábla térképe) és a kódolását is, amelynek az utf-8-at állítottam be.

```
...  
<title>Jánoshalma Webes KRESZ tábla térképe</title>  
<meta charset="utf-8">  
...
```

Ezek mellett a `<style>` elemen belül formáztam a weboldalon megjelenő elemeket. A `width` és `height` kóddal a weboldal magasságát és szélességét adtam meg, méretét 100 %-ra állítottam. Így a megnyitott böngésző teljes terjedelmében látható lesz a honlap. A `margin` paranccsal pedig a margó értékét adtam meg, amit 0-ra állítottam.

```
...  
<style type="text/css">  
    html, body, #basicMap {  
        width: 100%;  
        height: 100%;  
        margin: 0;  
    }  
...
```

Ezt követően a jelmagyarázat megjelenítését formáztam meg, miszerint hol helyezkedjen el és milyen magasan legyen a többi réteghez képest. A kép megjelenítése az abszolút pozicionálást kapta, amivel a böngésző ablak méretének megváltozásával a jelmagyarázat is változik, aminek az értéke maximálisan 30 %. Ez azt jelenti, hogy mindig csak a weblap megjelenítésének 30 %-át takarja el. A z-index-re azért volt szükség, mert az OpenStreetMap több kisebb mozaikból áll össze, így egy olyan „magasságot” kellett a rétegnek adni, ami biztosítja, hogy mindig látható lesz.

```

...
#jelmagy {
    position: absolute;
    bottom:0;
    right:0;
    max-height: 30%;
    z-index: 10000;
...

```

5.4. A térképek hozzáadása

A felület következő lépése során a JavaScript parancsnnyelvet használtam a teljes weboldal alapjául szolgáló OpenStreetMap réteg hozzáadásához. Ehhez létrehoztam egy új `<script>` elemet.

```

...
<script
src="http://www.openlayers.org/api/OpenLayers.js">
</script>
...

```

Ezután egy újabb `<script>` elemet hoztam létre, ami többek között az általam elkészített térképet is tartalmazza. Elsőként deklaráltam az `OpenLayers.Map` objektumot a „map” elnevezésű változóban. Ezután hozzáadtam az OSM réteget.

```

...
map.addLayer(new OpenLayers.Layer.OSM());
...

```

Miután az OSM réteg jól működött, az általam elkészített alaptérkép következett, amit a GlobalMapper program segítségével már előkészítettem a webes felülethez. Az így kapott felület exportálás során létrehoztam egy HTML fájlt is, amelyből a forráskódot egyszerűen csak hozzáillesztettem a már megírt kódhoz.

Ebben a kódban némi változtatást eszközöltem, többek között az `attribution` paranccsal megadtam a Copyright adatokat.

```

...
        var newLayer = new
OpenLayers.Layer.OSM("Raszteres térkép",
"$ {z} / $ {x} / $ {y}.png", {attribution: "Készítette: Balázs
Tamás - ELTE - 2017", numZoomLevels:
20,isBaseLayer:false});
        map.addLayer(newLayer);
        map.setCenter(new
OpenLayers.LonLat(19.32495117187477300,46.293810827311958
00) // Center of the map
            .transform("EPSG:4326", // transform from
WGS 1984
                        "EPSG:900913" // to Spherical
Mercator Projection
                        ), 15 // Zoom level
            );
        map.addControl(new
OpenLayers.Control.LayerSwitcher());
...

```

5.5. Pontok hozzáadása

A pontok megjelenítéséhez első lépésként létrehoztam a vektoros rétegeket. Ezen rétegekben találhatóak meg azok a GeoJSON fájlok, amelyeket a QGIS programmal elmentettem.

```

...
// veszély táblák réteg
        veszely=new OpenLayers.Layer.Vector(
            'Veszélyt jelző táblák',
            {
                isBaseLayer: false,
                projection: "EPSG:4326",
                strategies: [new
OpenLayers.Strategy.Fixed(), new
OpenLayers.Strategy.Filter({filter: foFilter})],
                protocol: new
OpenLayers.Protocol.HTTP(
                    {
                        url: "veszely_jelzo_tablak.geojson",
                        format: new
OpenLayers.Format.GeoJSON()
                    },
                    styleMap: new OpenLayers.StyleMap({
                        externalGraphic: "../SVG/${Kep}.svg",
                        graphicWidth: 40
                    })
                })
            }
        );
        map.addLayer(veszely);

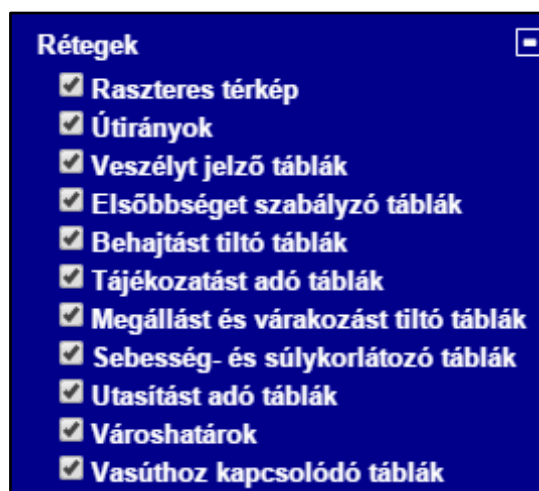
```

A vektoros rétegek felépítése minden esetben ugyanazt az elvet követi. A réteg létrehozása után megkapta a nevét, amellyel a honlapon látható lesz. Jelen esetben: 'Veszélyt jelző táblák'. A weboldali protokoll beállítások után a vektoros réteg elérési útját adtam meg. Mivel minden GeoJSON fájlt a forráskódot tartalmazó mappában helyeztem el, így egyszerűen csak a fájlnevet adtam meg a kiterjesztésével együtt. veszely_jelzo_tablak.geojson". A formátumnál a réteghez kapcsolódó formátumra szerkesztettem, hogy a forráskód tudja mit kell keresnie. `OpenLayers.Format.GeoJSON()`. Tekintettel arra, hogy a GeoJSON adatbázisban található „KEP” mezőbe írt szövegre fogok hivatkozni, amelyek helyén képet akarok definiálni, ezért megadtam, hogy a kép milyen elérési úton található, és mi az ott lévő képek formátuma. `"/SVG/${Kep}.svg`. A megjelenítendő képek méretére a következő beállítással éltem: `graphicWidth: 40`. A forráskód ezen szakaszának végén a réteget hozzáadtam a „map” változóhoz. `map.addLayer(veszely);`

5.6. Réteg és állapot funkciók

A jobb átláthatóság érdekében a térképi rétegek ki- és bekapcsolása is lehetséges. A panel nevének megírása az alábbi paranccsal végezhető el:

```
...
// "Overlays" helyett "Rétegek"
document.getElementsByClassName('dataLbl')[0].innerHTML
ML="Rétegek";
...
```



14. ábra Rétegek ki- és bekapcsolása

Az táblák állapotának szűrésére először a forráskód végére, a `<body> ... </body>` közé beírt kóddal létrehoztam egy dobozt, amely a táblák állapot szerinti megjelenítésére lesz hivatott. A három állapotot minden párosításban láthatóvá lehet tenni.



15. ábra KRESZ táblák megjelenítése különböző szűrőkkel

```
...
    <input type="checkbox" checked id="kivaloszuro"
onchange="setFilters()" />Kiváló<br/>
    <input type="checkbox" checked id="megfeleloszuro"
onchange="setFilters()" />Megfelelő<br/>
    <input type="checkbox" checked id="rosszszuro"
onchange="setFilters()" />Rossz<br/>
...
```

A kódba beépítésre került a `setFilters`, amellyel az `Id(„kivaloszuro”, „megfeleloszuro”, „rosszszuro”)` alapján az adatbázisban található állapotokat szűrni lehet. A három állapothoz 3 szűrőre volt szükség, hogy mindegyiket külön-külön lehessen ki- és bekapcsolni.

```
...
function setFilters() {
    var f=[];
    if
    (document.getElementById("kivaloszuro").checked)
f.push(kFilter);
    if
    (document.getElementById("megfeleloszuro").checked)
f.push(mFilter);
    if
    (document.getElementById("rosszszuro").checked)
f.push(rFilter);
    foFilter.filters=f;
    for (var i in map.layers)
        if
    (map.layers[i].CLASS_NAME=="OpenLayers.Layer.Vector")
        map.layers[i].refresh();
...

```

Ahhoz, hogy mindez működő képes legyen - a forráskód elején a `<script>`-en belül, még mielőtt az adatbázis elemei és a rétegek betöltődnek, - az alábbi változók beépítésére volt szükség. Három `Filter`t és egy `foFilter`t helyeztem el.

```
...
var kFilter=new OpenLayers.Filter.Comparison({
    type: "=",
    property: "Allapot",
    value: "Kiváló"
});
var mFilter=new OpenLayers.Filter.Comparison({
    type: "=",
    property: "Allapot",
    value: "Megfelelő"
});
var rFilter=new OpenLayers.Filter.Comparison({
    type: "=",
    property: "Allapot",
    value: "Rossz"
});
var foFilter=new OpenLayers.Filter.Logical({
    type: "||",
    filters: [kFilter,mFilter,rFilter]
...

```

A három szűrő (`kFilter`, `mFilter`, `rFilter`) a táblaállapotok kiválasztásaiért felel. A `foFilter` a rétegek hozzáadásánál kerül elhelyezésre. Az adatbázis „Allapot” mezőjében található szavakat keresi, amelyek a szűrők kritériumaként szerepelnek.

```
...
OpenLayers.Strategy.Fixed(), new
OpenLayers.Strategy.Filter({filter: foFilter}]],
...

```

Egyes böngészők a honlapon végzett funkciókat eltárolják, így egy újabb megnyitás során nem a honlapkészítője szerint jelennek meg. Ilyen probléma a táblák állapotára vonatkozó szűrődoboz is. Ha az egyik állapot pipát kivesszük, majd újra töltjük az oldalt, a pipa nem kerül vissza automatikusan. Ennek a kiküszöbölésére a következő kód megírását alkalmaztam.

```
...
document.getElementById("kivaloszuro").checked=true;
document.getElementById("megfeleloszuro").checked=true;
document.getElementById("rosszszuro").checked=true;
...

```

5.7. Egyéb funkciók a weblapon

A „mutat” funkcióval a térképen megtalálható KRESZ táblákra való kattintással a tábla felnagyítva látható. Ekkor egy plusz információ is megjelenik a táblával kapcsolatban, ez pedig az állapotbeli besorolása.

```
...  
// elemekre kattintva mi történik  
map.events.register("featureclick",map,mutat);  
  
function mutat(e) {  
    var data='';  
    data+='<br/>A tábla állapota:.....'  
+e.feature.attributes.Allapot;;  
    var pont=new  
OpenLayers.LonLat(e.feature.geometry.x,e.feature.geom  
etry.y);  
    var p=new  
OpenLayers.Popup.FramedCloud('infoPopup',pont,null,da  
ta,null,true);  
    map.addPopup(p);  
}  
}
```



16. ábra Közlekedési tábla képe és állapota

A jelmagyarázat elhelyezését a webes felület elkészítése bekezdésben leírtam, viszont a könnyebb átláthatóság érdekében egy további funkció is beépítésre került. Alapértelmezett beállítás, hogy a honlap betöltése során a jelmagyarázat látszik. Ahhoz, hogy ezt ki- és becsukjuk egy `var` változót deklaráltam. Ha a jelmagyarázat képére kattintunk eltűnik és a jelmagyarázat szöveg jelenik meg a helyén. Ennek a funkciónak köszönhetően egy kisebb képernyős eszközön is átláthatóbbá válik a térkép. Ha pedig a jelmagyarázatra szükség van, akkor a jelmagyarázatra kattintva ismét láthatóvá válik.

```
...
var jmbe=true;
function jelmagyMutat() {
    var
jm=document.getElementById('jelmagy');
    if (jmbe) {
        jm.src="jm_csukva.png";
        jmbe=false;
    }
    else {
        jm.src="Jelmagyarázat.png";
        jmbe=true;
    }
}
...
```

6. Összefoglalás

A szakdolgozatom célja egy olyan speciális tematikus térkép készítése volt, amely Jánoshalma útjainak ábrázolása mellett, egy a háttérben elhelyezett közlekedési tábla adatbázist is tartalmaz. Ennek a térképnek és az adatbázisnak az összekapcsolásával egy internetes, webes megjelenítése. Úgy gondolom a kitűzött célt sikerült elérnem.

Az általam készített térkép és adatbázis a város jelenlegi állapotát nézve pontos, azonban a város fejlődésével ez módosulhat. A rajzolt térképi tartalom elévülésével a réteg kikapcsolása alatt az OpenStreetMap megtalálható, amelyet folyamatosan frissítenek, így mindig aktuális marad. Az KRESZ tábla adatbázis bármikor frissíthető a jövőben a legújabb adatokkal. Újabb pontok adhatók hozzá és az attribútum táblában szereplő pontok adatai is módosíthatók.

Hivatkozások:

Felhasznált térképek:

A felhasznált 1:10000-es méretarányú EOTR szelvények száma:
25-422, 25-423, 25-424, 25-442, 26-313

OpenStreetMap térkép

Google térkép

Felhasznált irodalmak és weboldalak:

Krauter A: Geodézia. Egyetemi jegyzet. Műegyetemi Kiadó, Bp. 2002. Raktári szám: 95030.

Klinghammer István (2010), szerk.: Térképészet és geoinformatika I., ELTE Eötvös Kiadó, Budapest

<http://wms.elte.hu/ol/>

Utolsó ellenőrzés: 2017. május 10.

<https://www.szuperjogsi.hu/>

Utolsó ellenőrzés: 2017. május 10.

<http://janoshalma.hu/varosunk>

Utolsó ellenőrzés: 2017. május 10.

<http://www.agt.bme.hu/varga/gps/kezdoknek.html>

Utolsó ellenőrzés: 2017. május 10.

<http://mercator.elte.hu/~saman/hu/okt/webgis.html>

Utolsó ellenőrzés: 2017. május 10.

Dr. Gede Mátyás: Az OpenLayers API alapjai

http://mercator.elte.hu/~saman/hu/okt/script_jegyzet.html

Utolsó ellenőrzés: 2017. május 10.

A dolgozatban használt képek és ábrák a 7. ábra kivételével saját felvételeim és képernyőmentéseim.

Mellékletek

CD-n mellékelte állományok:

- „web” nevű mappa, amely tartalmazza a webes felületet, képekkel adatbázisokkal együtt.
- Balazs_Tamas_2017 megnevezésű szakdolgozati PDF állomány.

Nyilatkozat

Alulírott, 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, 2017. május 15.

.....
a hallgató aláírása