

Nyugat-magyarországi Egyetem
Geoinformatikai Kar

Az okostelefon térinformatikai alkalmazásának lehetőségei

SZAKDOLGOZAT

Konzulens:

dr. Végső Ferenc
docens

Készítette:

Biró Péter
Levelező tagozat
Földmérő/Földrendező szak
Geoinformatikai szakirány

Székesfehérvár
2012



NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM GEOINFORMATIKAI KAR
8000 Székesfehérvár, Pirosalma u. 1-3. ☒ 8002 Székesfehérvár, Pf. 52.
Email: geoinfo@geo.info.hu ☎ +36 22 516 526 Fax: +36 22 516 521 <http://www.geo.info.hu>

TÉRINFORMATIKA TANSZÉK

Levelező tagozat, Földmérő/Földrendező szak
Geoinformatika szakirány
Szakdolgozat száma: 174/2012

Biró Péter
szakdolgozati feladata

A szakdolgozat címe: Az okostelefon térinformatikai alkalmazásának lehetőségei

A feladat leírása: A dolgozat célja bemutatni az okostelefonok használatának lehetőségeit a térinformatikai terepi adatgyűjtés során. A feldolgozandó feladat egy útszakasz helyszínelése, ami magában foglalja videó, fényképek készítését, a bejárt úrvonal geometriai felmérését, és az útpályához kapcsolódó jellemzők, attribútumok gyűjtését.

1. Dolgozza fel a témához kapcsolódó hozzáférhető szakirodalmat! Indokolja meg célkitűzéseit, és hogy miért előnyös egy okostelefon használata a térinformatikai adatgyűjtésben!
2. Határozza meg a feladathoz gyűjtendő adatok körét! Ismertesse a feladathoz használni kívánt hardvereket és szoftvereket! Vizsgálja meg a használt eszközöket a térinformatikai adatgyűjtés szempontjából!
3. Mutassa be az elkészült térinformatikai adatbázist! Ismertesse, és példákon keresztül szemléltesse a további felhasználás lehetőségeit!
4. Világítson rá az eszközök és szoftverek előnyeire és hátrányaira. Adjon javaslatot az alkalmazás használatára a gyakorlati munkában és a továbbfejlesztésre!
5. Beadandó munkarészek:
 - műszaki leírás,
 - a gyűjtött adatok digitális formában,

Beadási határidő: 2012. november 30.

Tanszéki konzulens: dr. Végső Ferenc docens

Külső konzulens:

Székesfehérvár, 2012. február 24.


Dr. Pödör Andrea
tanszékvezető




Dr. Mélykúti Gábor
dékán



NYILATKOZAT

Alulírott **Biró Péter** (neptun kód: [REDACTED]) jelen nyilatkozat aláírásával kijelentem, hogy
Az okostelefon térinformatikai alkalmazásának lehetőségei című

szakdolgozat

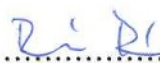
(a továbbiakban: dolgozat) **önálló munkám**, a dolgozat készítése során betartottam a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. tv. szabályait, valamint az egyetem által előírt, a dolgozat készítésére vonatkozó szabályokat, különösen a hivatkozások és idézések tekintetében¹.

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

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

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

Székesfehérvár, 2012. november 26.

..........

Hallgató

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

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

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	2
2.	Mobil adatgyűjtés régen és ma	3
3.	Adatgyűjtés az okostelefonnal.....	4
3.1	Az okostelefon	5
3.2	Samsung Galaxy Tab bemutatása	5
3.3	Android mobil operációs rendszer	7
3.4	Alkalmazások bemutatása	8
3.4.1	Térinformatikában használható Android alkalmazások	8
3.5	Az okostelefonnal történő adatgyűjtési technológia ismertetése	12
3.5.1	Az adatgyűjtés körülményeinek bemutatása	12
3.5.2	Az adatgyűjtés menete.....	14
3.6	A használt technológia részletes ismertetése	15
3.6.1	Az alkalmazás felépítése, funkciói	17
3.6.2	Adatbázis szerver.....	20
3.6.3	Az alkalmazás hátrányai	22
3.7	A gyűjtött adatok	22
4.	Az adatgyűjtés eredményei.....	24
4.1	Feldolgozó programok ismertetése	24
4.1.1	Quantum GIS.....	24
4.1.2	VLC	25
4.2	Az adatok feldolgozása	26
4.2.1	A videó feldolgozása	27
4.2.2	Az adatfájl feldolgozása	28
5.	Összegzés	35
6.	Irodalomjegyzék	37
7.	Ábrajegyzék.....	38
8.	Mellékletek	39

1. Bevezetés

Szakdolgozatom célja bemutatni a napjainkban nagyon elterjedt okostelefonok használatát a térinformatika területén és egy konkrét adatgyűjtési feladatot elvégezni ezzel a technológiával, valamint levonni a tanulságot, mennyire használható ez az eszköz.

Szinte hónapról hónapra egyre újabb, nagyobb teljesítményű okostelefonokat mutatnak be a gyártók. A felső kategóriás telefonok és táblagépek műszaki paraméterei a PC-k és laptopok tulajdonságait is eléri. Egy komoly számítógépet tart a kezében a felhasználó, ami képes rengeteg alkalmazást futtatni. Ha visszatekintünk 6-10 év távlatába, az akkor használt kézi számítógépek a PDA-k voltak. Mára ez a fogalom eltűnt, szerepüket az okostelefonok vették át. A PDA-k virágkorában sok cég készített alkalmazásokat térinformatikai felhasználásra. Ezeknek mind komoly piaci értéke volt, megvenni csak nagy cégek tudták. A mai okostelefonok operációs rendszerén futtatható alkalmazásokat nagyon sok profi és amatőr programozó készít. Ezek többnyire ingyen hozzáférhetőek, vagy minimális összegért megvásárolhatóak. Megtalálhatóak itt a nagy cégek termékei is, akik a PC-s világban a vezető térinformatikai szoftvereket készítik (ArcGIS, AutoCAD, QGIS).

Az okostelefonokkal közelebbi ismeretségbe a munkahelyemen kerültem. Itt ismertem meg a munkám kapcsán, majd később úgy alakult, hogy magánemberként egy ilyen rendszerű telefont vásároltam. Így még jobban el tudtam mélyedni használhatóságuk sokrétűségében. A munkahelyemen a nagyobb testvérrel, a táblagépekkel dolgoztunk. Ezeket lényegében a nagyobb képernyő méret különbözteti meg a kisebb telefonoktól. A nagyobb képernyő méret például egy térképkezelő alkalmazásnál válik előnyére az eszköznek. Így akár a terepen a megfelelő formátumra elkészített ingatlan nyilvántartási digitális térképpel saját pozíciókat ismerve a kijelzőn, be tudjuk azonosítani a földrészlet határokat.

A használat során különböző alkalmazásokat ismertem meg. Már az elején foglalkoztatott, hogy a beépített GPS vevő mennyire pontosan használható. A digitális iránytű valóban észak felé mutat? A fényképpel támogatott adatrögzítés megoldható-e?

Céлом bemutatni azokat a lehetőségeket, amiket egy okostelefonnal könnyen a térinformatika szolgálatába lehet állítani. Részletezem az eszköz képességeit, az alkalmazások felhasználási lehetőségeit. Bemutatom egy konkrét alkalmazás használatát a terepi adatgyűjtésben.

2. Mobil adatgyűjtés régen és ma

Körülbelül 6-10 évvel ezelőtt az okostelefon fogalma még nem létezett. Akkoriban a PDA volt az eszköz, amit térinformatikai adatgyűjtésre használtak. A régebbi verziókban sem GPS vevő, sem kamera nem volt. Így a helymeghatározást külön eszközzel, többnyire egy kézi túra GPS vevővel oldották meg. A fényképek készítéséhez kompakt digitális fényképezőgépet használtak. A három eszköz által egy objektumról készített különböző adatokról külön jegyzőkönyvet kellett vezetni, hogy később az irodában egymáshoz lehessen rendelni a leíró, a földrajzi adatot és a fényképet. Később fejlődtek a PDA-k és külső majd belső GPS vevőt kaptak. A fényképkészítés is megoldódott a beépített kamerával. Így már valóban jól használható eszközkhöz jutottak a felhasználók. A PDA-k operációs rendszere a Windows Mobile valamelyik verziója volt. Szoftverek tekintetében nem voltak nagyon elkényeztetve a felhasználók, a letölthető szoftverek nagy része demó, vagy shareware jogállású volt.

Jelenleg is megtalálhatók egyes gyártók kínálatában a PDA-k. Ezek speciális igényeknek kialakított céleszközök. A térinformatikai használatra különböző navigációs, térinformatikai vagy geodéziai pontosságú GPS vevővel felszerelt PDA-kat ajánlanak. Ezen eszközök erőssége a GPS vevő. Többnyire mindegyik rendelkezik az SBAS (Satellite-based augmentation system, műholdas alapú kiegészítő rendszer) korrekció vételének lehetőségével, így ezek képesek akár a méter alatti mérési pontosság elérésére is. Tartalmaznak GSM/GPRS modemet, mellyel az internet kapcsolat megoldott. Vannak modellek, melyek beépített kamerával is rendelkeznek. Terepi kivitelűek, ütés és vízállóak. Az áruk jelentős, bár például egy nagygazdának - aki mezőgazdasági területmérésre használja eszközét a támogatási kérelmekhez – megéri megvásárolni.

Nagy múltra tekint vissza a PDA-ra is elkészített DigiTerra Explorer¹ program. Ezt a mai napig fejlesztik, és kézi térinformatikai GPS vevőkhöz árulják. A Windows asztali és mobil operációs rendszerein lehet futtatni.

Egy másik iránya a mobil adatgyűjtésnek a mobil térképezés.² Ez egy gépkocsi tetejére szerelt műszer együttes, amely nagy pontosságú GNSS vevőből, panoráma kamerából, lézerszkennerből és rögzítő számítógépből áll.

¹ <http://www.digiterra.hu/hu/termek/digiterra-explorer.html>

² <http://www.rsgis.hu/index.php/component/content/article/147>

3. Adatgyűjtés az okostelefonnal

A gyakorlati feladat, amit az okostelefonnal elvégeztem, egy meghatározott útszakaszról történő adatgyűjtés volt. Ilyen típusú adatgyűjtést, útfelmérést a közúthálózat kezelői rendszeresen végeznek. Korábbi munkahelyemen is találkoztam ilyen típusú adatgyűjtéssel. Az akkor megvalósított technológia kezdetlegesnek mondható. Az útszakaszról a képi információ egy kazettás digitális videokamerával lett rögzítve. A bejárt útvonalról koordináta-rögzítés nem készült. Egy nyomtatott térképen lett bejelölve a videofelvétel földrajzi kezdete és vége, és az időpontok. Így az egyes útszakaszokról egy átfogó képet lehetett kapni, a részletes információkhoz helyadatok nem álltak rendelkezésre. Később az adatgyűjtés ki lett egészítve egy kisméretű navigációs GPS vevővel. Így már pontosabb földrajzi adatok álltak rendelkezésre. A videokamera és a GPS vevő belső óráit szinkronba állítva, az irodai feldolgozás során, az időpont alapján könnyebben lehetett azonosítani a képeken látható objektumokat. A GPS vevő által adott időpontban rögzített koordináta-hoz hozzá lehetett rendelni a videó állomány azonos időpontban rögzített képeit. Ez az akkori technikával nehézkes feldolgozást jelentett.

A táblagéppel történő ismerkedésem során jutott eszembe ez a régi útadat-gyűjtés, hiszen ez a szerkezet egy egységben tartalmazza azokat az eszközöket, amiket az adatgyűjtésre lehet használni. Tartalmazza a kamerát, a GPS vevőt, pontos órát, programokat lehet rajta futtatni. Már „csak” egy olyan programot kell találni, ami ezeket az adatokat szinkronban el tudja tárolni. Ezután kezdtem kutatni a megfelelő alkalmazás után, amivel ezt a típusú adatgyűjtést meg lehetne valósítani. Kíváncsi lettem, hogy a videó és GPS adatokat mekkora feladat együtt kezelni, feldolgozni, egyszerűbb-e mint régebben? Mennyire tudom egy GIS alkalmazásba ezeket az adatokat, főleg a videót beolvasni, feldolgozni? Sikerül-e az adatot információvá alakítani?

A keresés közben sok egyéb olyan alkalmazást is kipróbáltam, ami a szakmámhoz kötődik.

3.1 Az okostelefon

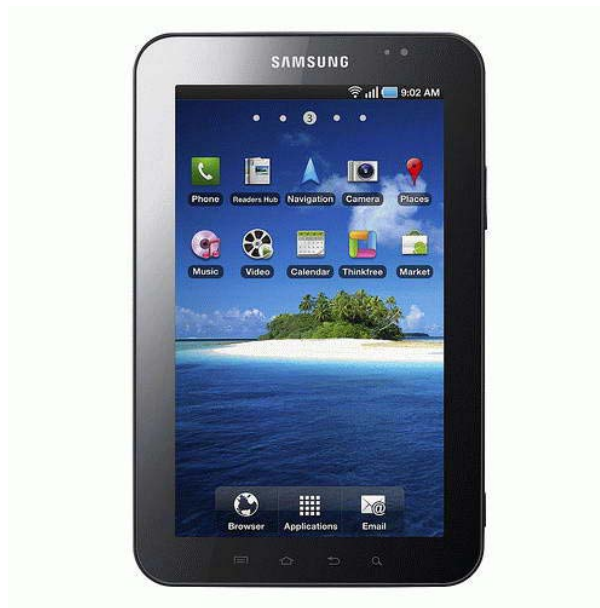
Okostelefonnak³ vagy angolul smartphone-nak nevezzük a fejlett, gyakran PC-szerű funkcionalitást nyújtó mobiltelefonokat. Nincs egyértelmű meghatározás arra, hogy mi az okostelefon. A mai okostelefonok főbb jellemzői, hogy érintőképernyőt használnak az adatbevitelre. Jól meghatározható operációs rendszer fut rajtuk, aminek funkcionalitását több, külön beszerezhető alkalmazás bővíti. Teljes értékű e-mail klients és böngésző programot tartalmaznak. Található benne határidő napló, ami szinkronizálható számítógépünkkel. Az irodai dokumentumok (Word, Excel, Powerpoint) olvasására, szerkesztésére is találunk alkalmazásokat. Beépített kamerával, GPS vevővel rendelkeznek. A névjegyzékben tárolt neveknek csak a memória mérete szab határt, ezek szintén szinkronizálhatók levelező programunk névjegyzékével.

Táblagép (tablet): nagy kijelző méretű okostelefon. Elsőként az Apple mutatta be iPad nevű táblaméretű okostelefonját. A termék sikere nagy volt, a konkurens gyártók igyekeztek hasonló termékekkel kijönni. A legjobban ez a Samsungnak sikerült. Jól kombinálták az eszköz fizikai méreteit a csúcskategóriás hardver elemekkel. Ez a táblagép ugyan kisebb, mint a konkurens iPad, de így sokkal kezelhetőbb, kézre állóbb a mérete.

3.2 Samsung Galaxy Tab bemutatása

Most, 2012 őszén a Samsungnak jelentős piaci részesedést sikerült elérni az okostelefonok piacán. Többféle kijelző méretű okostelefon és táblagép érhető el Magyarországon is. A 3” méretű okostelefontól a 10” átmérőjű táblagépig. Az általam használt táblagéppel 2011 tavaszán ismerkedtem meg. Akkor még ez a típus újdonságnak számított.

³ <http://hu.wikipedia.org/wiki/Okostelefon>



1. ábra Samsung Galaxy Tab

Műszaki jellemzők⁴:

Gyártó	Samsung
Operációs rendszer	Android 2.2 (Froyo)
Kijelző	7,0" TFT LCD 1024 x 600 WSVGA felbontás
Processzor típus	1GHz Cortex A8 processzor
RAM	16 GB
Bővíthetőség	MicroSD legfeljebb 32 GB
Adat kapcsolat	HSDPA 7.2 Mbps, HSUPA 5.76 Mbps
Mobile kapcsolatok	850/900/1800/1900 MHz, 900/1900/2100 MHz 3G
Bluetooth	Bluetooth 3.0
WIFI	WIFI 802.11 a/b/g/n
Helymeghatározás	GPS, mobil hálózat
Szenzorok	tájoló, giroszkóp, gyorsulásmérő, magnetométer
Kamera	3 megapixel, 2.78 mm f:2.6
Számítógép-kapcsolat	USB 2.0
Akkumulátor kapacitás	4000 mAh

⁴ http://mobilarena.hu/teszt/samsung_galaxy_tab_a_tabletek_masik_utja/eloszo.html

Méret	190,09 x 120,45 x 11,98 mm
Tömeg	380g

A térinformatikában adatgyűjtéshez felhasználható szenzorok:

- GPS vevő,
- kamera,
- iránytű,
- gyorsulásmérő.

Ez az eszköz állt rendelkezésemre a munkahelyemen, mellyel az adatgyűjtést végrehajtottam.

3.3 Android mobil operációs rendszer

Manapság egyre több mobiltelefonon, okostelefonon, táblagépen találkozunk Android operációs rendszerrel. Az Androidot kifejezetten a mobil eszközökhöz fejlesztették és fejlesztik. Létrehozásának célja, hogy egy olyan versenyképes mobil alkalmazást fejlesszenek, amely képes a mobileszközök adta lehetőségeket maximálisan kiaknázni, mindezt egy teljes mértékben nyílt felületre építve. Az Android fejlesztői fontos szempontként tartják szem előtt azt, hogy egy igazán felhasználóbarát és rengeteg hasznos funkcióval felszerelt felületet biztosítsanak a felhasználók számára. Az Android nyílt forráskódú, így szabadon terjeszthető, ezáltal lehetőség nyílik új és korszerű technológiák létrehozására is. A felület folyamatosan fejlődik a lelkes fejlesztői közösségnek köszönhetően, melynek eredménye újabb és újabb innovatív mobil alkalmazások létrejötte.⁵

Android-os okostelefonunk képességeit igazán akkor tudjuk kihasználni, ha egy Google fiókot hozunk létre. Így a Google környezetben tárolt névjegyzékünk, e-mailjeink, dokumentumaink, naptárunk, fényképeink az okostelefonunkon is elérhetőek és szinkronizálhatóak.

2012 harmadik negyedévében minden négy eladott okostelefon közül három Android operációs rendszeren futott. Az Androidot értékesítők listáját változatlanul a

⁵ <http://androidhungary.com/mi-az-android/>

Samsung vezet nagy előnnyel a többi gyártó előtt, de részesedése valamelyest csökkent. "Az okostelefon piac egyik legerőteljesebb növekedési motorja a 2008-ban bemutatott Android operációs rendszer" - mondta Ramon Llamas, az IDC mobiltelefon üzletági kutatási igazgatója.⁶

3.4 Alkalmazások bemutatása

Az Android operációs rendszerhez számos alkalmazás érhető el. Ezek egy része teljesen ingyen letölthető és használható. Másik részükért fizetni kell ugyan, de ezek az összegek nem hasonlíthatók össze a PC-s világban alkalmazott árképzéssel. A *Google Play Áruház*⁷-ban 200-tól pár ezer forint összegig lehet hozzájutni az alkalmazásokhoz. Jellemzően 1000 – 2000 Ft közötti összegért kínálnak termékeket. Az alkalmazások közvetlenül az okostelefonról mobilinternet vagy WIFI kapcsolat segítségével a *Google Play Áruház* alkalmazás használatával érhetők el. Itt különböző kategóriákba csoportosítva böngészhetünk közöttük vagy keresni is lehet. A kiválasztott alkalmazás innen közvetlenül letölthető és telepíthető a telefonra. A fizetős alkalmazásokat bankkártya számmal megadva tudjuk megvásárolni.

A térinformatikában, geoinformatikában hasznosítható alkalmazásokat is szép számmal találunk ebben a virtuális áruházban. Vannak kifejezetten térinformatikai adatgyűjtésre, megjelenítésre használható alkalmazások. Számos térképező és navigációs alkalmazást is találhatunk. Az eszközbe épített GPS vevő, iránytű, dőlés érzékelő, gyorsulás mérő, giroszkóp adatainak kiolvasására és megjelenítésére is különféle alkalmazásokat találunk.

3.4.1 Térinformatikában használható Android alkalmazások

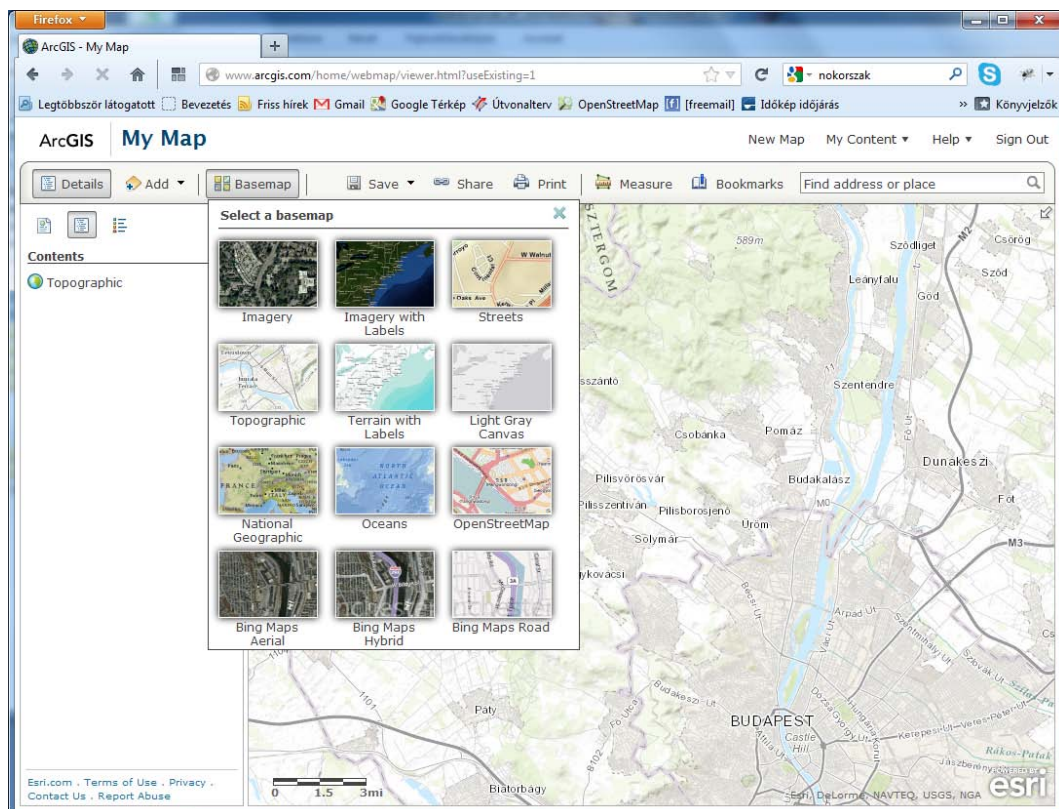
ArcGIS Online⁸

Regisztráció után a web felületen állítható össze a térkép projekt. Többféle online bázistérképre tudjuk saját rétegeinket felrakni. Ismeri a SHP, TXT, CSV, GPX formátumokat.

⁶ http://www.mfor.hu/cikkek/75_szazalekos_az_Android_piaci_reszesedese.html

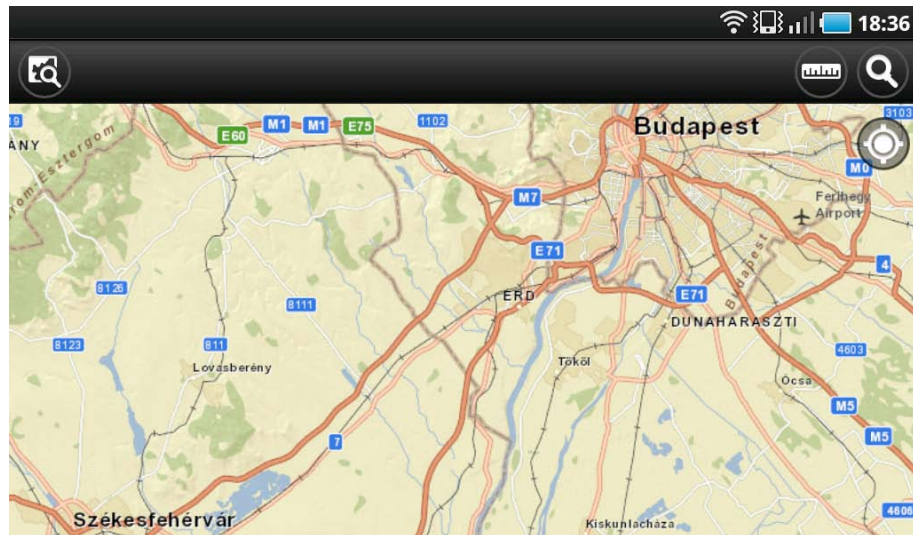
⁷ Google Play Áruház: <https://play.google.com/>

⁸ ArcGIS Online: <http://www.arcgis.com/home/index.html>



2. ábra ArcGIS Online felület

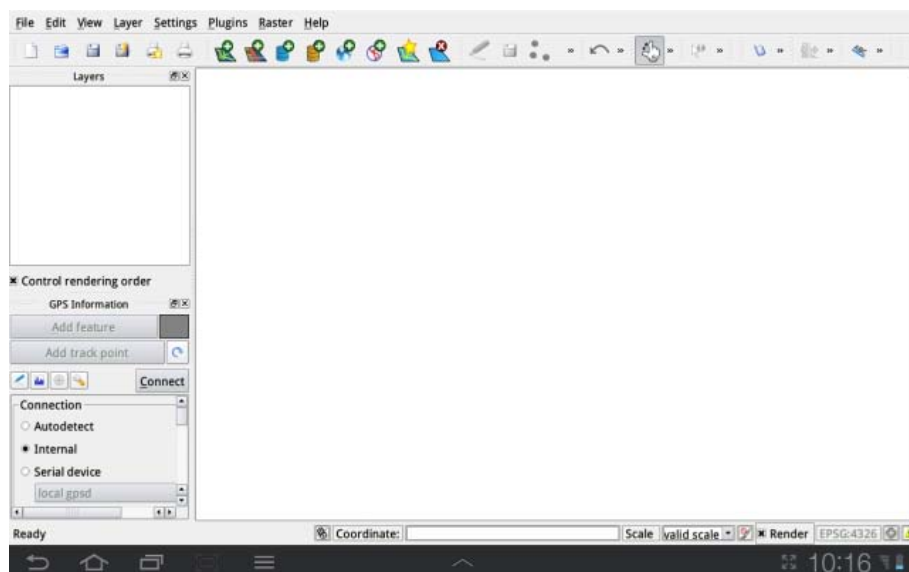
Az így összeállított térképet az okostelefonra telepített ArcGIS alkalmazással internet kapcsolatán keresztül el lehet érni. Az alkalmazás kezeli az eszköz beépített GPS vevőjét, így a pozíciókat láthatjuk a térképi felületen. Csak online használható, így folyamatos mobilinternet kapcsolatra van szükség a térképek, adatok letöltéséhez és megtekintéséhez. Ez nagyobb településtől távol jelenthet problémát, ahol a nagysebességű internetkapcsolat esetleg nem elérhető, így az adatok letöltése jelentős idő lehet.



3. ábra ArcGIS Androidon

Quantum GIS

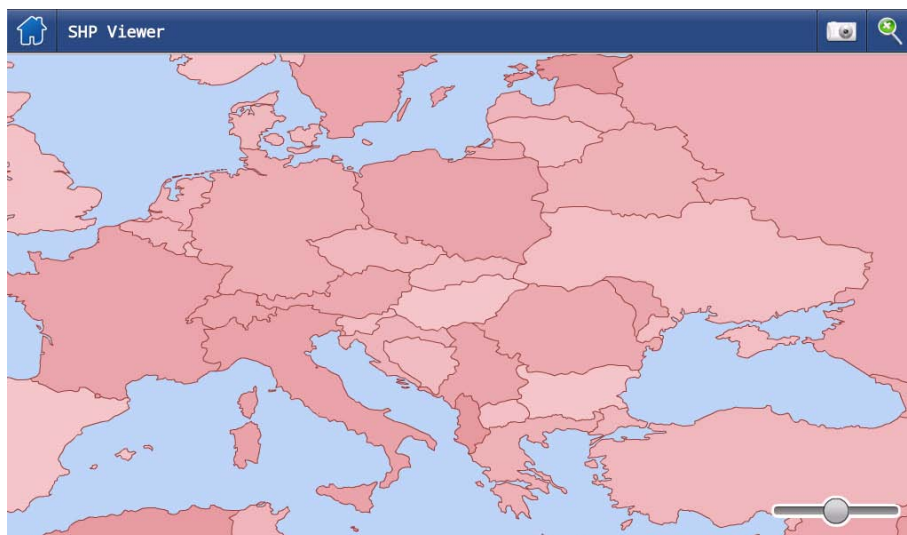
A PC-s változattal megegyező tulajdonságok jellemzik. Tulajdonképpen az asztali számítógépen futtatható verziót ültették át Android rendszerre. Csak néhány táblagépen működik, a zsúfolt program felület miatt a nagy, 10” vagy nagyobb méretű kijelzőkön használható. Nincs optimalizálva a táblagépekre, ezért használata nehézkes. A számítógépünkön összeállított projektek megjelenítésére jól használható. Kezeli a beépített GPS vevőt, pozíciókat megjeleníti a térképablakban. A táblagépre felmásolt saját vektoros és raszteres formátumú térképi állományainkat és az online szolgáltatók térképeit együtt tudja kezelni.



4. ábra Quantum GIS Androidon

SHP Viewer

Esri shape fájlok megjelenítésére és a geometria attribútum adatainak lekérdezésére használható. Több shape réteget is meg tud jeleníteni egyszerre. Az állományokat az okostelefonra tudjuk másolni és onnan megnyitni.



5. ábra SHP Viewer Androidon

GPS Status

GPS mindenek. Megjeleníti az okostelefonba épített GPS vevő és a szenzorok adatait: a pozíciót, a látható műholdakat és a vett jel erősségét, a helymeghatározás pontosságát, sebességet, gyorsulást, magasságot, irányszöveget, dőlési és fordulási szöveget. Grafikusan megjeleníti a műholdak helyzetét az égbolton. Tartalmaz még egy iránytűt, ami a mágneses és földrajzi északi irány is mutatja.

Talán legfőbb erénye, hogy a mobil szolgáltatótól le tudja tölteni az A-GPS⁹ adatokat, így a fix pozíció elérése lényegesen lerövidíthető. Ezzel a többi GPS vevőt használó alkalmazás is hamarabb talál pozíciót.

⁹ A-GPS (Assisted GPS): <http://hu.wikipedia.org/wiki/AGPS>



6. ábra A GPS Status mérés közben

3.5 Az okostelefonnal történő adatgyűjtési technológia ismertetése

3.5.1 Az adatgyűjtés körülményeinek bemutatása

Ahhoz, hogy a későbbi adatfeldolgozáshoz megfelelő minőségű képanyagot és leíró adatokat kapjak már az adatgyűjtés során számos külső befolyásoló tényezőt figyelembe kellett vennem és negatív hatásait minél kisebbre kellett csökkentenem.

Az egyik fontos hatás, ami a felvétel minőségét befolyásolhatja, a táblagép rögzítése az autóban és a kamera látószögének beállítása. A megfelelő rögzítés csökkenti az autó keltette rezgéseket, a felvételen a kép nem ugrál. Mivel az eszköz nem ipari felhasználásra készült az időjárás hatásaitól óvni kell. Ezért csak az autón belüli rögzítés jöhet szóba. Ehhez egy autós tartót alkalmaztam, ami vákuumos tapadókoronggal rögzíthető a szélvédőre. A tartókar másik végén egy rögzíthető gömbcsukló található, mely biztosítja, hogy szabadon forgatható és beállítható legyen az eszköz.



7. ábra Autós tartó

Több próbálkozás után a legmegfelelőbb hely az autós tartó rögzítésére a szélvédő jobb felső sarka bizonyult. Így be lehetett állítani úgy a felvétel látószögét, hogy az autó eleje ne látszódjon, az autós tartó rögzítése se legyen a képen. A felvételen csak hasznos információk látszódjanak, amelyek a későbbi kiértékelést segítik. A táblagépet úgy állítottam be, hogy a kamera optikai tengelye az út tengelyéhez viszonyítva, attól jobbra, az út szélé felé nézzen. Így az útpadkán kívül elhelyezett forgalomtechnikai eszközök jól látszanak a felvételen.

Egy másik fontos körülmény, amire figyelnem kellett, a kamera előtti szélvédő tisztasága. A felvétel készítése előtt alaposan meg kellett tisztítanom a szélvédőt kívül és belül is, hogy semmilyen kisebb-nagyobb szennyeződés ne rontsa a felvétel minőségét.

Fontos körülmény még a felvétel készítésének időpontja. A reggeli és késő délutáni időszakokban az alacsonyan álló nap hosszú árnyékokat eredményez és a lemenő nap vörös fénye eltolja a szín egyensúlyt. Tapasztalatom szerint a legmegfelelőbb napszak a dél körüli órák időszaka. Ekkor a nap magasan áll, az árnyékok rövidek. Ennél talán még jobb, amikor az ég egységesen vékony felhőréteggel borított, így nincsenek éles árnyékhatárok, homogén megvilágítás ér mindent.

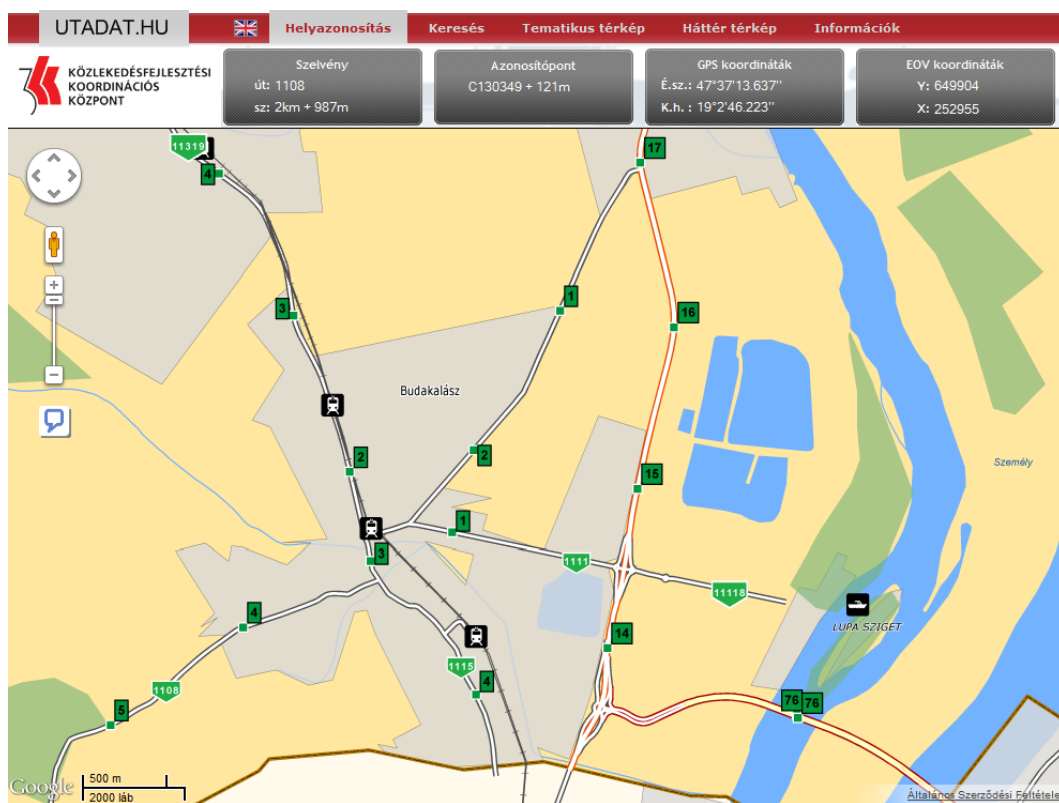
Természetesen jó eredményt csak csapadékmentes időben érhetünk el, így az időjárás körülményeire is figyelnem kellett.

Ahhoz, hogy a bejárt útról egyenletes sűrűséggel legyenek adataink, az autó haladási sebességét egy meghatározott érték körül kellett tartanom. Az elvégzett tesztek alapján úgy tapasztaltam, hogy 40-60 km/h haladási sebesség mellett megfelelő a rögzített adatok minősége.

3.5.2 Az adatgyűjtés menete

Irodai előkészítés

A vizsgálni kívánt út kiválasztásakor egy lakóhelyemhez közeli útszakaszt határoztam meg. Ez az útszakasz Budapest és Szentendre között fut, Budakalász érintésével. Érint belterületet és külterületet is. Budapest határából indul az 1115 számú út, majd Budakalász központjában csatlakozik a 1108 sz. úthoz, ami Szentendre határáig tart. Ezt az utat jártam be mind a két irányban.



8. ábra A vizsgált útszakasz az utadat.hu oldaláról

Természetesen általános esetben nincs helyismeretünk az adott útról. Ilyenkor a lehető legtöbb információt be kell szereznünk. A megrendelőtől, különböző internetes forrásokból átnézetű térképet kell készítenünk. A vizsgálandó útszakasz kezdő- és

végpontját azonosítani kell koordinátákkal és leírással. Napi több útszakasz esetén meg kell tervezni az optimális bejárési útvonalat is.

Terepi adatgyűjtés

A terepi munka végrehajtása során a következő lépéseket követtem:

- a vizsgálni kívánt útszakasz egyik végpontját felkerestem, azonosítottam. Erre is kiválóan használható az okostelefon, valamilyen térkép és navigációs alkalmazás használatával. Például a *Google Térkép Mobil* és hozzá kapcsolódóan a *Navigáció* alkalmazások,
- az autós tartót rögzítettem a szélvédőn az adatgyűjtéshez legoptimálisabb helyre,
- a táblagépen az adatgyűjtő alkalmazást elindítottam,
- a kamera képet ellenőriztem, hogy a felvételezni kívánt terület látszódik-e rajta,
- ellenőriztem az alkalmazás beállításait:
 - a videó felbontást beállítottam 1024x600-ra,
 - videó felvétel készítést állítottam be (képeket is lehet készíteni),
 - a GPS vételt ellenőriztem,
- a felvételt indítottam és elindultam az autóval,
- az útszakaszt végigjártam egyenletes sebességgel,
- a szakasz végén a felvételt leállítottam,
- az adatgyűjtést az ellenkező irányban is elvégeztem.

3.6 A használt technológia részletes ismertetése

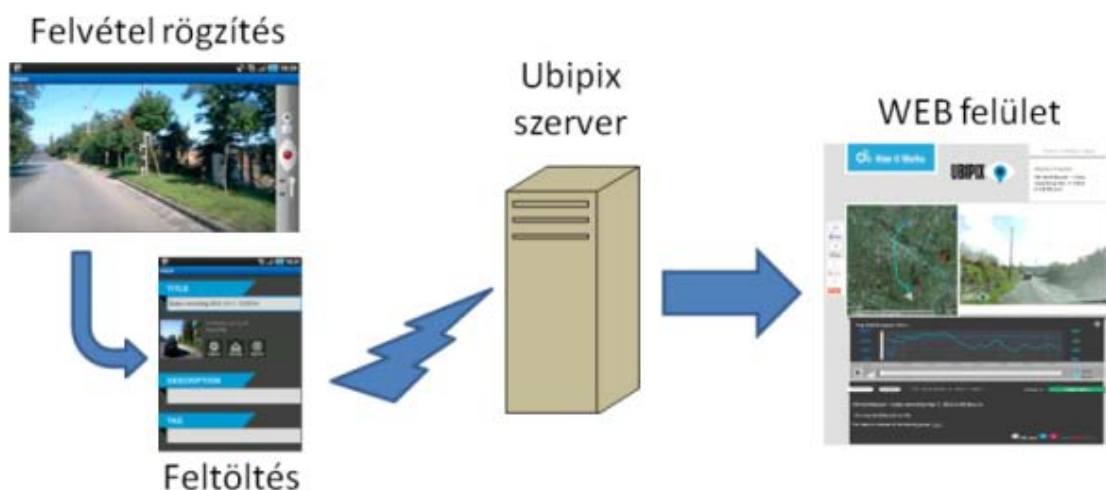
Ahhoz, hogy megtaláljam a feladatom számára a megfelelő adatgyűjtő programot, több alkalmazást is letöltöttem a *Google Play Áruház*-ból és kipróbáltam, teszteltem őket. Szerencsére ezzel a fajta adatgyűjtési módszerrel többen is foglalkoznak, így volt miből választanom. Bár a fejlesztők többnyire nem a térinformatika területe felől közelítik meg a témát, inkább az autós utazás közbeni események rögzítése a cél. Olyan alkalmazásokat kerestem, mely képes videó felvétel készítésére és a bejárt útvonal koordinátás rögzítésére. Több ilyen alkalmazást is találtam, de az egyik nem volt stabil működésű, a másikonál a videó felbontás volt túl kisméretű.

Alkalmazás	videó felbontás	adatrögzítés	egyéb
Axel Voyager	352x288	txt fájl	
Dailyroads Voyager	800x600	srt videó felirat fájl	
Ubipix	1024x600	tagolt txt fájl	szerver kapcsolat

9. ábra A vizsgált alkalmazások tulajdonságai

Végül megtaláltam a számomra megfelelőt. Ez a Ubipix¹⁰ fantázianevelű alkalmazás és technológia. Az alkalmazást az iGeoTec¹¹ fejlesztette. A cég székhelye Dublinban, Írországból található. Fő tevékenysége térinformatikai alkalmazások tervezése, készítése és forgalmazása. Több projektje mellett a fő hangsúlyt az Ubipix elnevezésű térbeli multimédiás technológia kapja. Ez elérhető iPhone-ra és Android rendszerre is.

A technológia két rétegből épül fel. Az egyik az alkalmazás, ami az okostelefonokon futtatható. Feladata, hogy rögzíti a videót és a szenzorok adatait. A másik réteg az adatbázis szerver, ahova az adatokat és a felvett videót az okostelefonról fel lehet tölteni. Ez az adatbázis web felületen keresztül elérhető, ahol a feltöltött videók és az adatok megtekinthetők.



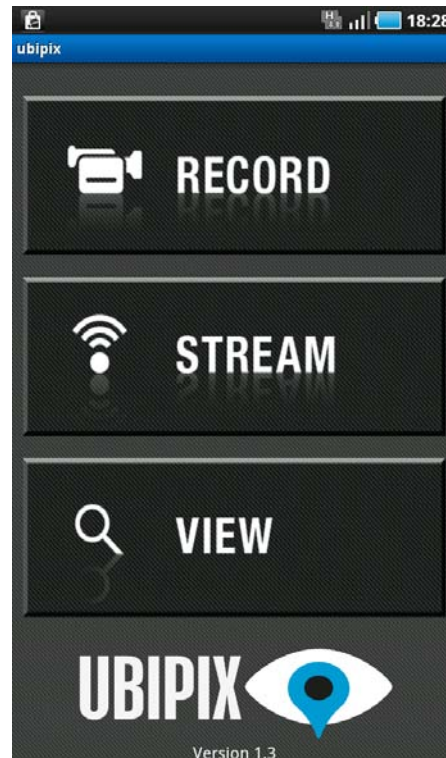
10. ábra Az Ubipix technológia

¹⁰ <http://www.ubipix.com/>

¹¹ <http://www.igeotec.com/>

3.6.1 Az alkalmazás felépítése, funkciói

Letöltés és telepítés után az alkalmazás használható. Elindítás után a kezdő képernyőn három nagyméretű gombot találunk. Ezekkel a program fő funkcióit lehet elérni.



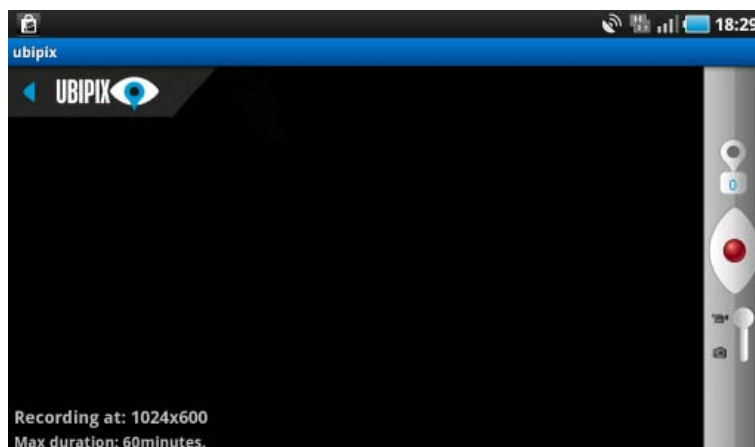
11. ábra Főmenü

Menüpontok:

- Record: felvétel, belépés a videó felvétel és adatrögzítés felületére
- Stream: ez a funkció még nem elérhető
- View: visszanézés, feltöltés a szerverre
- Beállítások: a telefon menü gombját megérintve érhetjük el a beállításokat.

Record

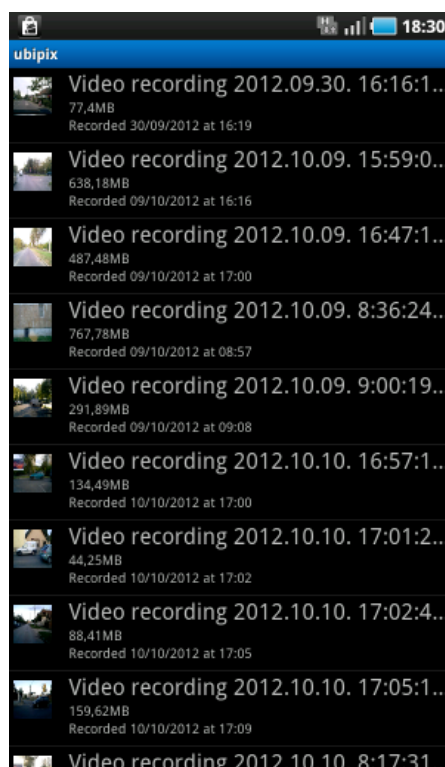
A menüpontot megérintve a felvétel készítés felületére jutunk. A képernyő nagy részét a kamera élő képe foglalja el. A jobb oldali sávban található az üzemmód váltó kapcsoló és a felvétel indítás gomb. Az üzemmód kétféle lehet, videó felvétel és fénykép felvétel. A videó felvétel és az adatok rögzítése egyszerre indítható a piros gombot megérintve.



12. ábra Felvétel készítés

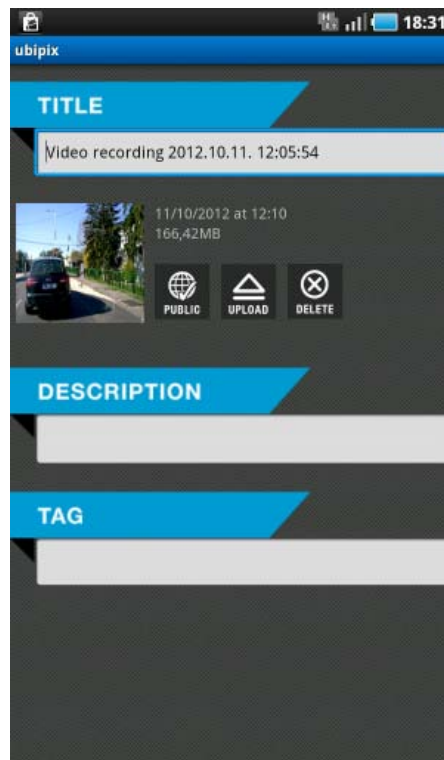
View

A menüpontot megérintve az eddig rögzített felvételek listáját kapjuk.



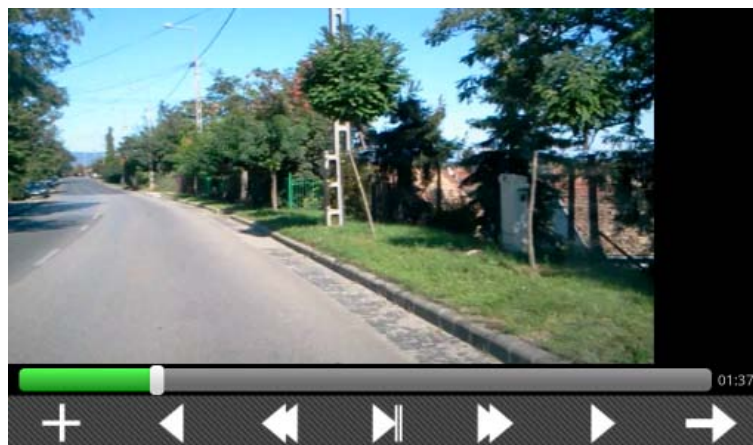
13. ábra Rögzített felvételek listája

Itt kiválaszthatjuk, melyik felvételt és adatait szeretnénk megtekinteni vagy feltölteni a szerverre. Megérintés után a felvétel részletes adatait kapjuk meg.



14. ábra Egy felvétel adatai

Felül a felvétel automatikusan megadott címét látjuk, amit meg lehet változtatni. Alatta a bélyegkép megérintésére elindul a videó felvétel visszajátzása.



15. ábra Visszajátzás



A bélyegkép mellett levő ikonnal a szerverre feltöltött adataink hozzáférhetőségét tudjuk beállítani. Választhatunk, hogy publikus, mindenki által láthatóak a felvételek, vagy privát, csak mi láthatjuk.



A következő ikonnal az adatokat tudjuk feltölteni a szerverre. Ezt megérintve az azonosításhoz meg kell adnunk felhasználói nevünket és jelszavunkat. Ezután elindul a feltöltés.



Ezzel az ikonnal törölni tudjuk az aktuális felvételt és az adatokat.

Leírást és különböző címkéket is rendelhetünk a felvételünkhöz.

Beállítások

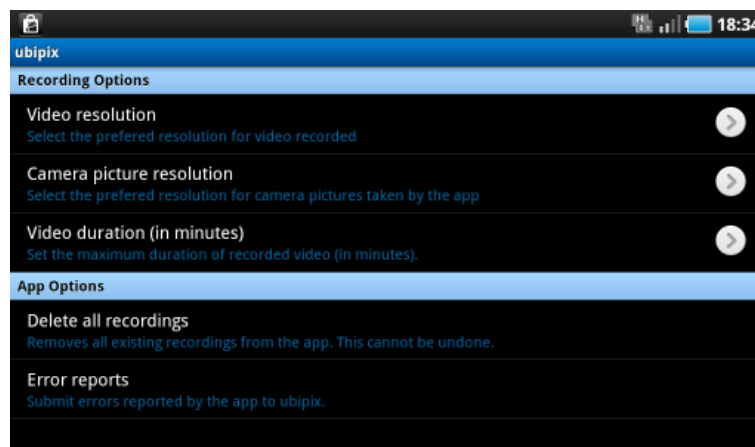
A videó felbontást három meghatározott érték közül választhatjuk ki. Ezek a 320x240, 800x600, 1024x600 (pixel) felbontások.

Az állókép felbontását is több értékre állíthatjuk, 800x600-tól 2048x1536 pixel méretig.

A maximális videó felvétel hosszát is beállíthatjuk.

A következő pontban az összes felvételt törölhetjük, ami a telefonunkon található.

Az utolsó menüpont az alkalmazás hibák elküldésére szolgál.

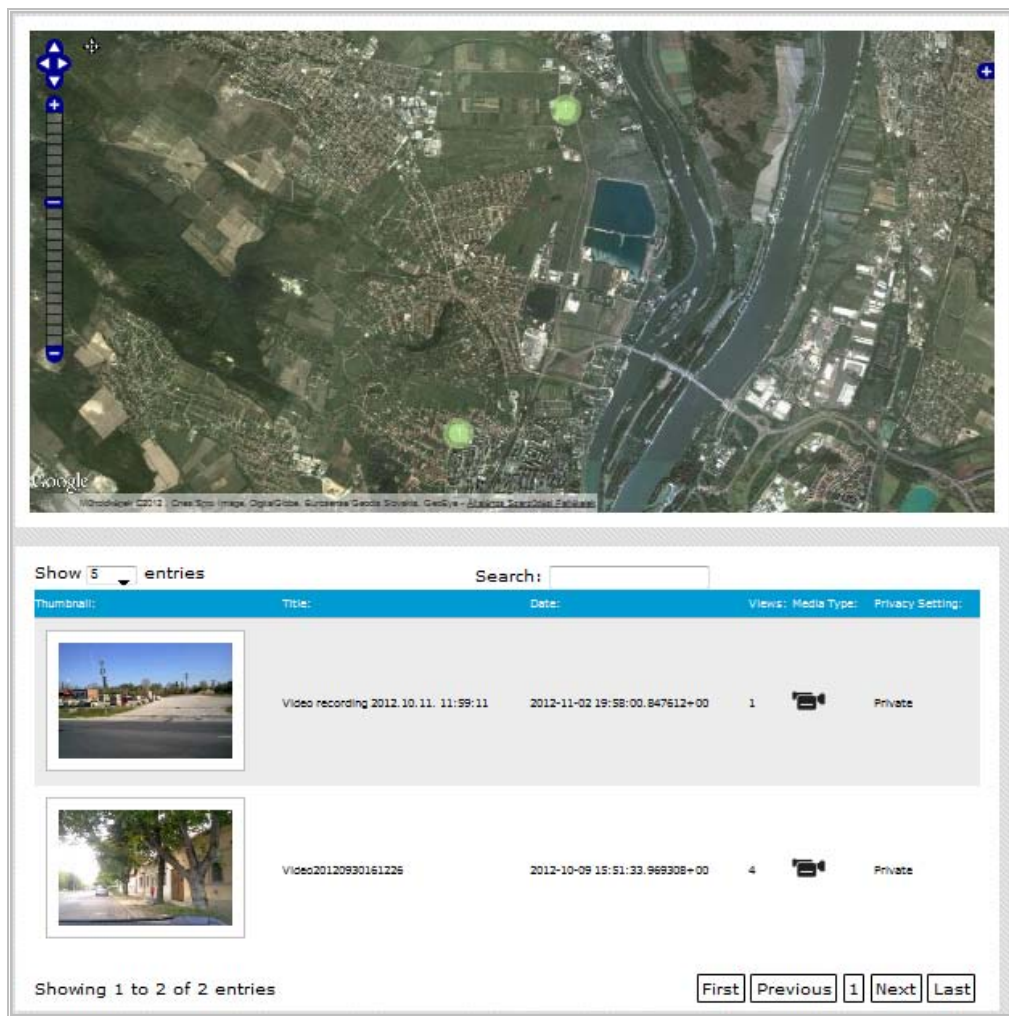


16. ábra Beállítások

3.6.2 Adatbázis szerver

A technológia másik rétege az adatbázis szerver, ahova a videó felvételt és az adatokat fel lehet tölteni. Ezt a szerveret az iGeoTec üzemelteti, az adatok egy weboldalon keresztül érhetők el. A szerverhez csatlakozáshoz regisztrálni kell magunkat. Ezt könnyen, kevés adat megadásával megtehetjük. Ezután a megadott felhasználónév, jelszó párossal be tudunk lépni a weboldalra. Ugyanezen azonosítókat kell megadni az Ubipix adatgyűjtő alkalmazásban az adatok feltöltésekor.

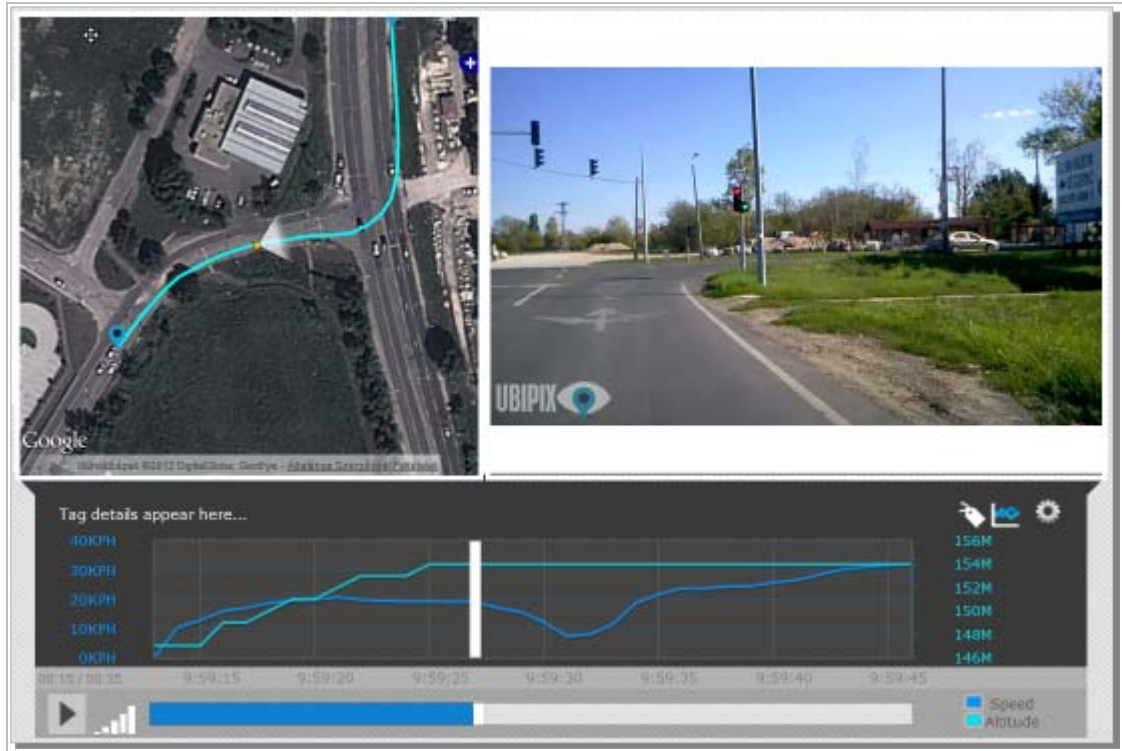
Belépés után a személyes feltöltéseinket összefoglaló oldalra jutunk. Itt egy térképen és egy listában is áttekinthetjük a már feltöltött videókat, adatokat. A fejlécekre kattintva rendezni tudjuk a listát a megadott leíró adatok alapján.



17. ábra Feltöltött állományok listája

Az egyik felvétel kiválasztása után megtekinthetjük a részletes adatokat és a videót. Az oldal három részre van felosztva. Baloldalon fent egy térképet találunk, amin a feltöltött adatok alapján megrajzolt útvonalunk látszik, egy tetszőlegesen kiválasztott térképi alap felett. Ez lehet a Google Műholdkép, Google Utcák vagy az Open Street Map térképe. A térképen külön jelölve van a kezdő- és végpont, valamint az éppen aktuális pozíciónk és a látószög iránya. Ettől jobbra a videó felvétel visszajátszása történik. Ezek alatt az adatok alapján rajzolt idő-sebesség és idő-magasság grafikon található. Itt lehet a videó felvételt leállítani, elindítani vagy tetszőleges időpontra

ugrani, illetve a térképre vonatkozó egyéb beállításokat tenni. A visszajátszás közben a három ablak szinkronban fut. Párhuzamosan mutatja az adott pozícióhoz tartozó idő, magasság, sebesség adatokat és a videó képet. Az ablakok között a kapcsolatot az idő teremti meg.



18. ábra Egy rögzített útszakasz visszánézése

3.6.3 Az alkalmazás hátrányai

A beállításokban csak a felbontást lehet állítani. A fényérték, a fehérregyensúly automatikusan kerül meghatározásra. Ha túl nagy az ég terület aránya az egyes képkockákon, az automatika ehhez igazítja a fényértéket és az út és környezete sötét lesz. Ez nehezíti, esetleg lehetetlenné teszi a kép kiértékelését, mivel a részletek sötétben vannak. A fehérregyensúly szintén automatikus beállítása felvétel közben színváltozásokat eredményez, amely szintén a kiértékelést nehezíti.

3.7 A gyűjtött adatok

A terepen gyűjtött adatokat nem csak a szerverre feltöltve és ott megtekintve tudjuk elemezni. Az okostelefonunkat USB kábel segítségével asztali PC-hez

csatlakoztathatjuk. Ilyenkor úgy viselkedik, mint egy külső adattároló vagy kártyaolvasó eszköz. Így adatainkat közvetlenül a saját számítógépünkre is át tudjuk másolni. Az Ubipix alkalmazás egy könyvtárat hoz létre az okostelefon gyökérkönyvtárában az adatok tárolására. Ebben minden egyes felvételhez egy-egy külön könyvtárat készít. Az egyes felvételeket a könyvtárak elnevezése különbözteti meg egymástól. A könyvtárakban a következő állományokat találjuk:

- video.mp4: a rögzített videó anyag mp4 formátumban
- entries.txt: a szenzorok által gyűjtött helyzeti és leíró adatok szöveges formátumban
- headers.txt: azonosító szöveges állomány, a felvétel címe, leírása található benne.

4. Az adatgyűjtés eredményei

Az útvonal bejárása során rögzített adatokat két csoportra lehet osztani. Az egyik adattípus a kamera által rögzített mozgókép, amiből állóképeket a VLC¹² programmal készítettem. A másik adattípus a táblagép szenzorai által rögzített helyzeti és leíró adatok, melyek egy szövegfájlban kerülnek tárolásra. Ez némi átalakítás után beolvasható a Quantum GIS¹³ programba.

4.1 Feldolgozó programok ismertetése

4.1.1 Quantum GIS

A Quantum GIS (QGIS) egy nyílt forráskódú, platform-független, felhasználóbarát GIS szoftvercsomag, ami számos vektoros, raszteres és adatbázis formátumot kezel. Hivatalosan 2002 májusa óta fut a fejlesztés, 2004 óta az OSGeo (Open Source Geospatial Foundation) hivatalos projektje. Fejlesztésén nemzetközi közösség dolgozik, aminek a felhasználók is szerves részét képezik. 2004. februárban jelent meg az első stabil verzió a Quantum GIS 0.1 „Moroz”. Jelenleg a 1.8.0 „Lisboa” verzió érhető el a projekt hivatalos oldaláról. Futtatható Linux, Unix, Mac OSX, Windows és Android operációs rendszereken.

Használható vizualizálásra, adatelemzésre és átalakításra, nyomtatható térképek készítésére, térképi adatok publikálására, és minden egyéb GIS funkció végrehajtására. A külön fejlesztett modulok széles tárháza érhető el és tölthető be, ezzel nagymértékben bővítve használhatóságát. Számos vektoros és raszteres adatformátumot ismer. Ilyen vektoros formátumok például: ESRI shape, MapInfo, KML, Microstation DGN, sima text, GML, SQLite, personal GDB, Arc/Info ASCII, DXF, XML, GPS, raszteres formátumok: ERDAS IMG, JPG, JPEG2000, TIFF, GEOTIFF, MRSID, GIF, ASCII, BMP, Grid-ek (pl. Surfer), DEM, PNG.

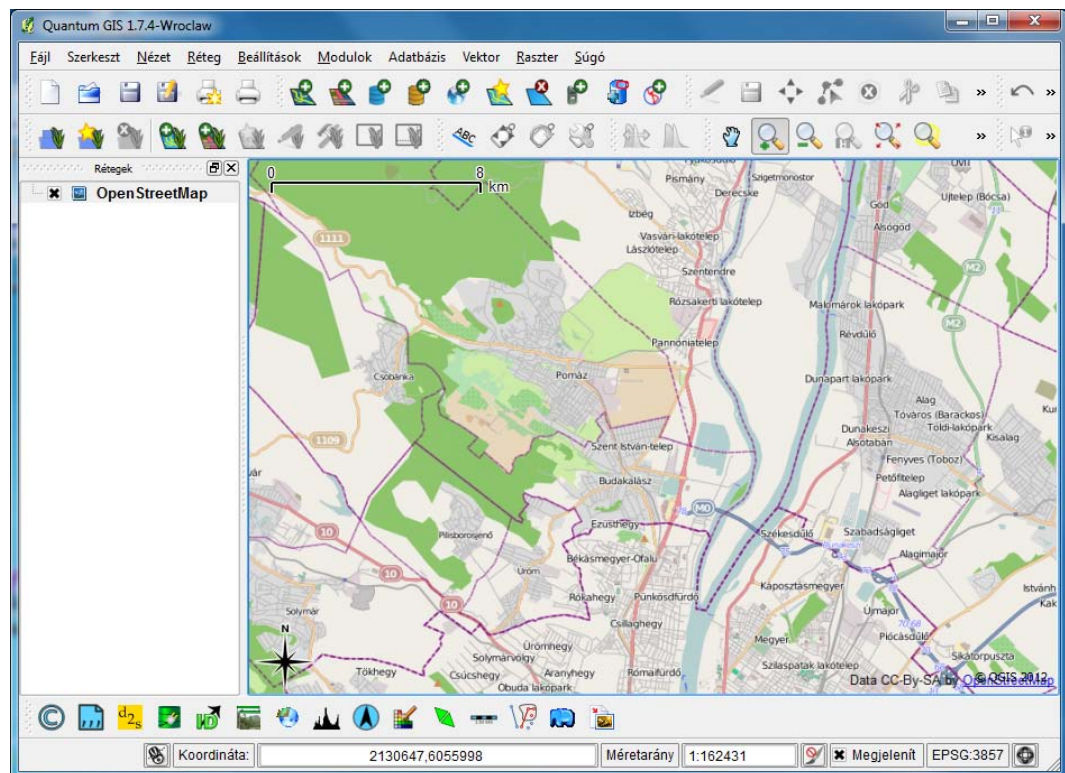
A programmal a tanulmányaim során ismerkedtem meg a *Térinformatikai alkalmazások* tantárgy keretében, egy gyakorlati feladat megoldásához javasolták a szoftver használatát. Már akkor felfigyeltem rá mennyire sokrétű, felhasználóbarát és könnyen használható térinformatikai szoftver. Így a gyakorlati feladatot én ezzel a szoftverrel oldottam meg.

¹² <http://www.videolan.org/vlc/>

¹³ <http://qgis.org/>

A programhoz fejlesztett egyik modul szöveges adat fájlok beolvasására és értelmezésére is képes. Ez számomra fontos szempont volt, mivel az adataim ilyen szöveges formátumban kerülnek rögzítésre és az adatbővítés után is ezt a formátumot használtam. Ezzel a modullal a koordinátát is tartalmazó tagolt szöveg fájlból pont típusú vektoros réteg állítható elő a QGIS programban, ami ezután akár Esri shape formátumba is menthető.

A videó állományból kimentett fényképek megjelenítésére a QGIS programon belül több lehetőség is adott. Én az eVis plugin-t használtam erre a célra. Ez egy esemény megjelenítő eszköz, vektor rétegekhez rendelt képek megtekintésére.



19. ábra Quantum GIS OSM térképpel

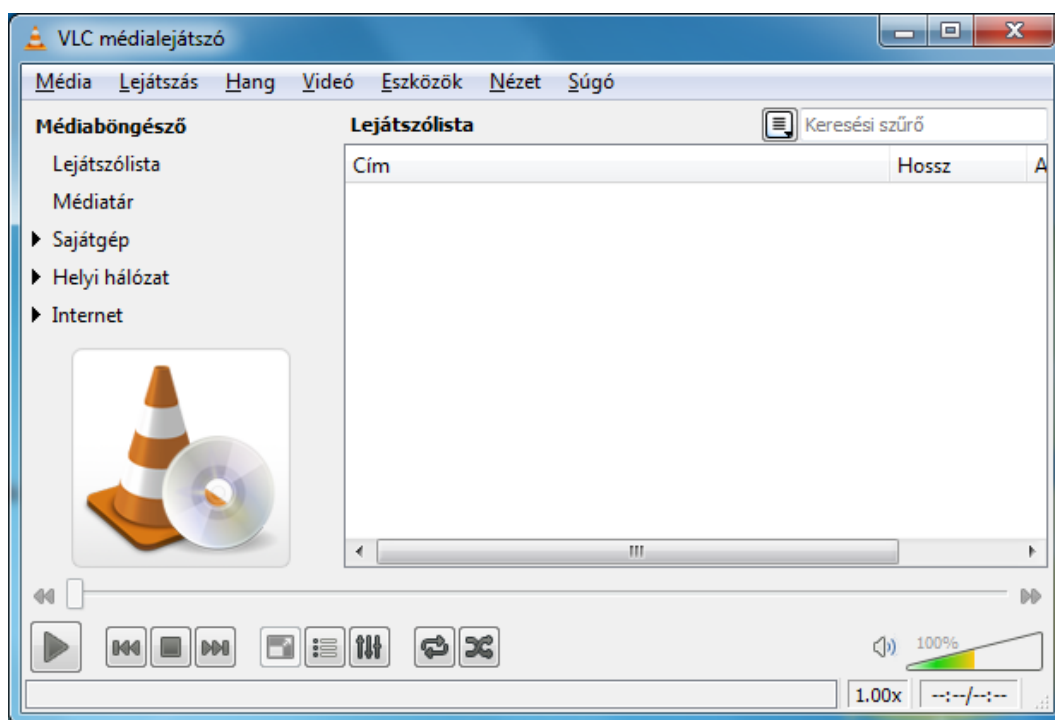
4.1.2 VLC

Ahhoz, hogy az egyes rögzített pozíciókhoz tudjam rendelni a videó állományt, az egyes képkockákból állóképeket kell készítenem. Erre a feladatra a VLC programot használtam.

A VLC programot a VideoLAN szervezet fejleszti. A VideoLAN egy projekt és non-profit szervezet, amelyet egy olyan önkéntes csapat vezet és szervez, amely fontosnak tartja a nyílt forráskódú multimédia szoftverek fejlesztését és terjesztését. A

VLC egy ingyenes, nyílt forráskódú és platform-független multimédia lejátszó és keretprogram.¹⁴

A VLC első ránézésre egy videó fájl és DVD lejátszó program. Szerencsére ennél sokkal több feladatra képes. A legtöbb funkciója a program menüjéből nem érhető el, parancssoros futtatással viszont ezek a funkciók kiaknázzhatók. A parancssor használatára a program dokumentációjában részletes, példákkal bemutatott leírás található. Az általam használt "képbontás" is parancssorból valósítható meg. Itt meg kell adni a VLC program elérési útvonalát, különböző paramétereket és a készülő képfájlok könyvtárát. Beállítható, hogy a videó fájl melyik időközét szeretnénk feldolgozni. meghatározható, hogy másodpercenként mennyi képkockát mentsen képfájlként. A feldolgozási folyamat addig tart, ameddig a videót valós időben végig játsza a program.



20. ábra A VLC médialejátszó

4.2 Az adatok feldolgozása

A táblagépről a számítógépre lementett videó és adat állományokat átneveztem a későbbi könnyebb azonosítás érdekében. Az elnevezéseket a települések nevéből és az adatgyűjtés haladási irányából képeztem, például: *bp-szte.mp4*. Először a videó fájlt dolgoztam fel, utána a szöveges adatfájl következett. A videóból állóképeket

¹⁴ <http://www.videolan.org/>

készítettem, az adatfájlból a benne található koordináta értékeket felhasználva pont típusú vektoros réteget.

4.2.1 A videó feldolgozása

A videó felvételezéskor a képfelbontást 1024x600 képpontra állítottam be. A készítendő képek felbontása is ilyen méretű lesz.

A VLC parancssoros használatára a program felhasználói kézikönyvében részletes útmutatót találtam. Az interneten rákeresve konkrét példákat és megoldásokat is össze tudtam szedni, így álltam neki a saját videómhöz elkészíteni a megfelelő parancsot.¹⁵

Az egy irányba rögzített videó időtartama 8 és fél percre adódott. Először a teljes videót feldolgoztam a következő paranccsal:

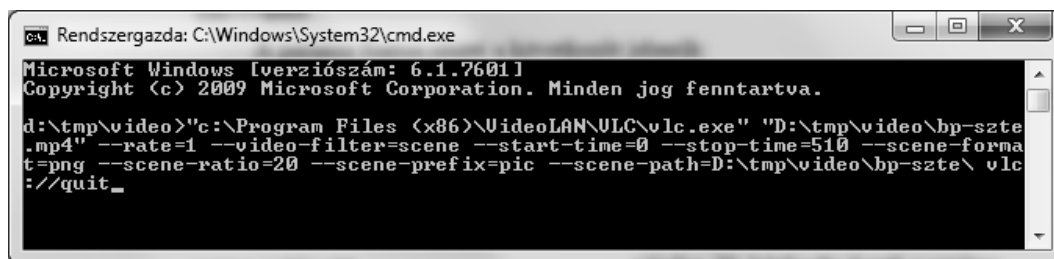
```
"c:\Program Files (x86)\VideoLAN\VLC\vlc.exe" "D:\tmp\video\bp-szte.mp4" --
rate=1 --video-filter=scene --start-time=0 --stop-time=510 --scene-format=png
--scene-ratio=20 --scene-prefix=pic --scene-path=D:\tmp\video\bp-szte\
vlc://quit
```

A parancs fontos részei a következőket jelentik:

„c:\Program Files (x86)\VideoLAN\VLC\vlc.exe”	- útvonala a VLC programhoz
"D:\tmp\video\bp-szte.mp4"	- útvonala a videó fájlhoz
start-time=0 --stop-time=510	- a lejátszás kezdő és vég másodperce
scene-format=png	- png képfájl formátum készítése
scene-ratio=20	- minden 20. képkocka kerül mentésre
scene-prefix=pic	- a mentett képfájlok nevének előtagja
scene-path=D:\tmp\video\bp-szte\	- a képek mentésének útvonala
vlc://quit	- kilépés a VLC programból

A parancsot a Windows Parancssor ablakába illesztettem be.

¹⁵ http://wiki.videolan.org/How_to_create_thumbnails



21. ábra Windows parancssor

Az *Enter* leütése után elindul a VLC program és a meghatározott könyvtárba elkészíti a képeket. A feldolgozás végén kilép a programból.

A feldolgozás után megnéztem a képek könyvtárát. A videó hossza 510 másodperc, ezért 510 képfájl kellett volna itt találnom. Sajnos csak 479 képfájl találtam. A képek száma fontos a későbbi adatkapcsolás miatt, mivel az Ubipix alkalmazás másodpercenként rögzíti a koordináta értéket. Én ezekhez a koordinátákhoz szeretném kapcsolni a megfelelő képet. A kettő között az idő teremti meg a kapcsolatot. A videó-fájl meta-adatait átnézve megtaláltam a problémát. A képkocka-sebesség nem az általam beállított 20 kép/mp, hanem 19.925764 kép/mp. A parancssoromat e-szerint megváltoztattam és újra elkészítettem a képeket. Sajnos ez az eredmény sem volt tökéletes, bár csak pár kép eltérés adódott. Ezután percenkénti intervallumokat adtam meg a parancsban. Így sikerült a 60 képfájl előállítani percenként. A fájlokat ezután a Total Commander programmal átneveztem perc, másodperc formátumra a könnyebb azonosítás érdekében. Például az 5. perc 29. másodpercében készült képkocka elnevezése: *pic0529.png*. Az ellenkező irányban készült videó állományt is feldolgoztam ezzel a módszerrel.

4.2.2 Az adatfájl feldolgozása

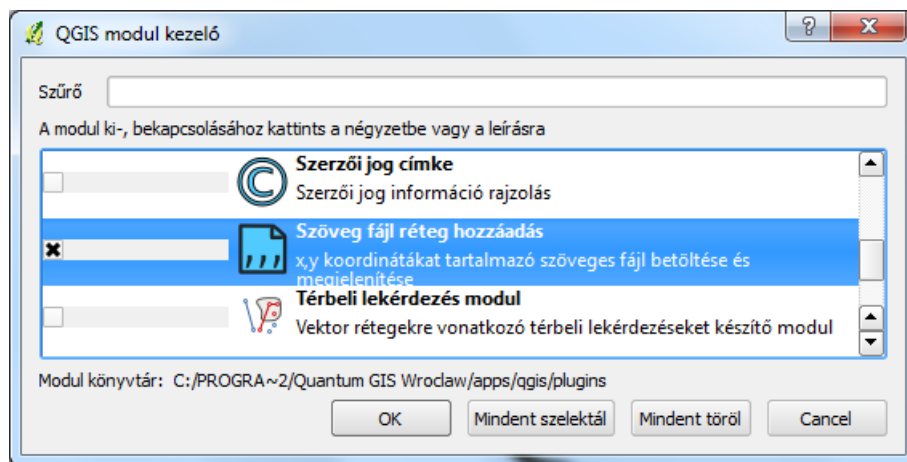
Minden egyes videó állományhoz tartozik egy adatállomány is, ami a felvétel közben rögzített adatokat tartalmazza. Az adatok az *entries.txt*¹⁶ szöveges állományban találhatók. Az állomány soronként egy-egy mérést tartalmaz, a mérések másodpercenként követik egymást. A sorokon belül az egyes adatok szóköz karakterrel vannak elválasztva. Az adatok között szerepelnek a koordináta, magasság, idő, sebesség értékek. A szabályos tagoltság miatt könnyen be tudtam olvasni táblázatkezelő programba a szövegfájlt. Beolvasás után az egyes oszlopoknak (mezőknek) nevet

¹⁶ 1. sz. melléklet

adtam, és újabb mezővel egészítettem ki az adatbázisomat. Az újabb mezőbe a képfájlok nevei kerültek. Az előzőleg előállított képfájlokból egy szöveges lista állományt készítettem, aminek tartalmát ezután beillesztettem az új mezőbe. Mivel a táblázatkezelőben ugyan annyi adatsor (rekord) volt, mint amennyi képfájl, ezért maradéktalanul megtörtént a koordináták és a képek összerendelése. Mivel a haladási sebesség m/s mértékegységben lett rögzítve, ezért egy új mezőben kiszámoltam a jobban értelmezhető km/h sebességet. Az idő rögzítése UNIX idő formátumban történt meg, így ezt is átszámoltam egy új mezőben az ember által értelmezhető óra:perc:másodperc formátumra. A felvétel készítésének dátumát adtam még meg egy következő mezőben. Így már megfelelően azonosíthatók lettek az egyes rekordok. A későbbi könnyű módosíthatóság érdekében mentettem ezt a táblázatot is.¹⁷

A QGIS nagyon sok adattípust tud importálni. Én a szöveg fájl importot választottam az adataim beolvasására. Ehhez előbb a táblázatkezelőben el kellett mentenem az adatokat szöveg formátumba. A CSV, pontosvesszővel tagolt formátumot választottam, mert tapasztalataim szerint ez jó eredményt szokott adni.¹⁸

Elindítottam a QGIS programot. Mivel szöveges állományok megnyitása közvetlenül nem lehetséges, egy modult kell betöltenünk, amivel ez megvalósítható. A menüből elérhető a *Modulok/Modul kezelő* ablaka. Itt a *Szöveg fájl réteg hozzáadás* modult kell megkeresni és bekapcsolni. Ezután bezárhatjuk az ablakot.

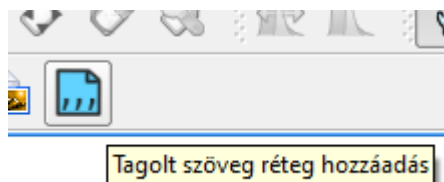


22. ábra QGIS modul kezelő

¹⁷ 2. sz. melléklet

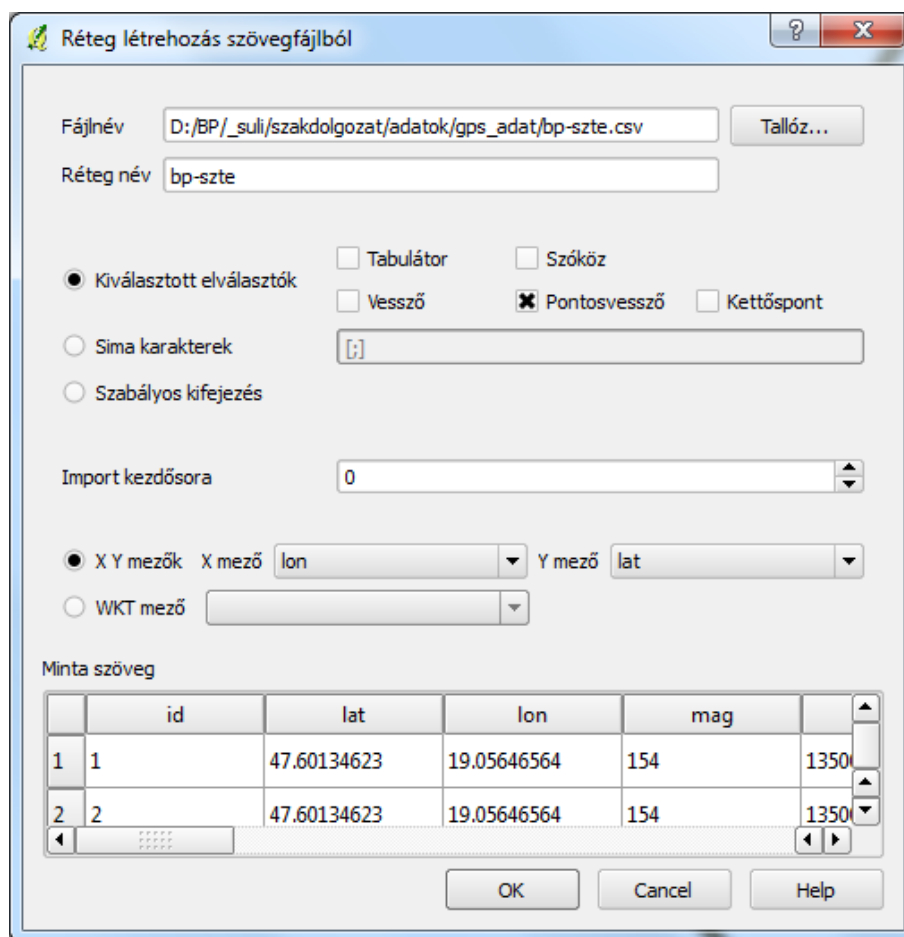
¹⁸ 3. sz. melléklet

Ezután a *Modulok* menüben újabb menüpont és az eszköztárban újabb ikon jelenik meg.



23. ábra Tagolt szöveg hozzáadás ikon

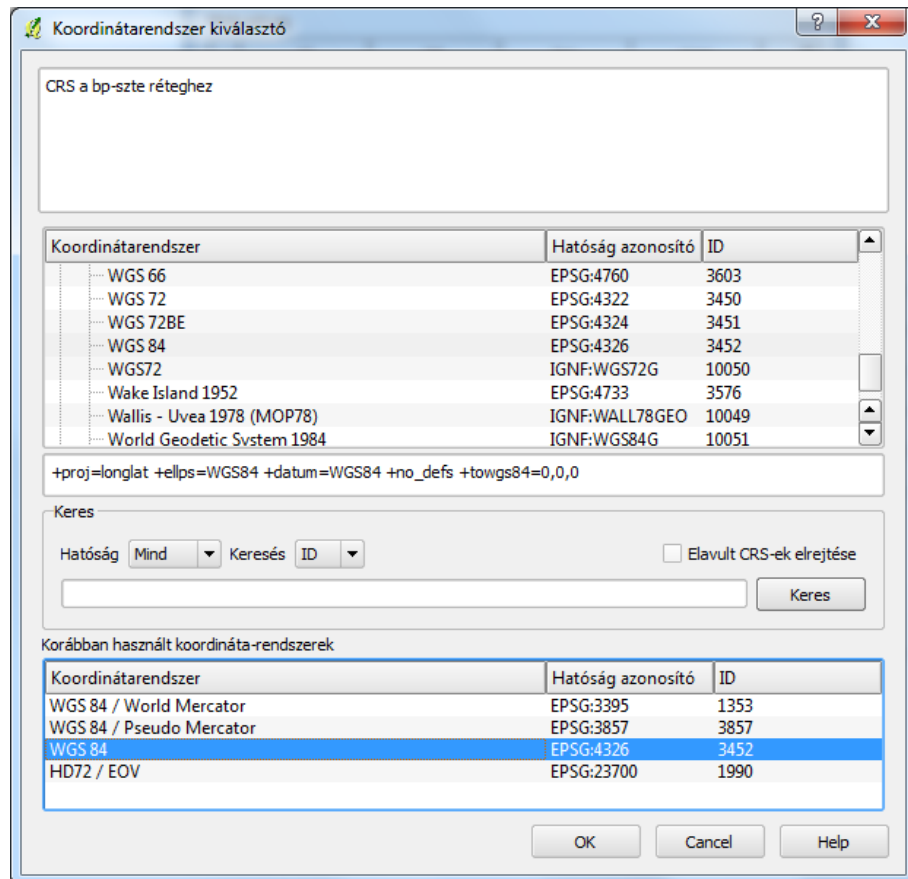
Az ikonra kattintva megnyitottam a *Réteg létrehozás szövegfájlból* ablakot.



24. ábra Szövegfájl beolvasás beállításai

Tallózással megkerestem az elkészített CSV állományt. Az elválasztónál pontosvesszőt állítottam be. Így a lenti *Minta szöveg* ablakban már mezőkre tagoltan jelent meg az állomány. Az első sorban található mezőneveket is felismerte a modul. Az *X Y mezők* sorban beállítottam a koordinátákat tartalmazó mezőket. Az X mezőnek a

hosszúság (lon), az Y mezőnek a szélesség (lat) értéket adtam meg. Az OK gomb lenyomása után újabb ablak jelenik meg. Ez a *Koordinátarendszer kiválasztó*, ahol megadhatjuk, hogy a beolvasandó koordináták milyen koordináta rendszerben vannak értelmezve. Méréseim a globálisan használható WGS84 rendszerben lettek tárolva, így ezt kellett megkeresnem és kiválasztanom.

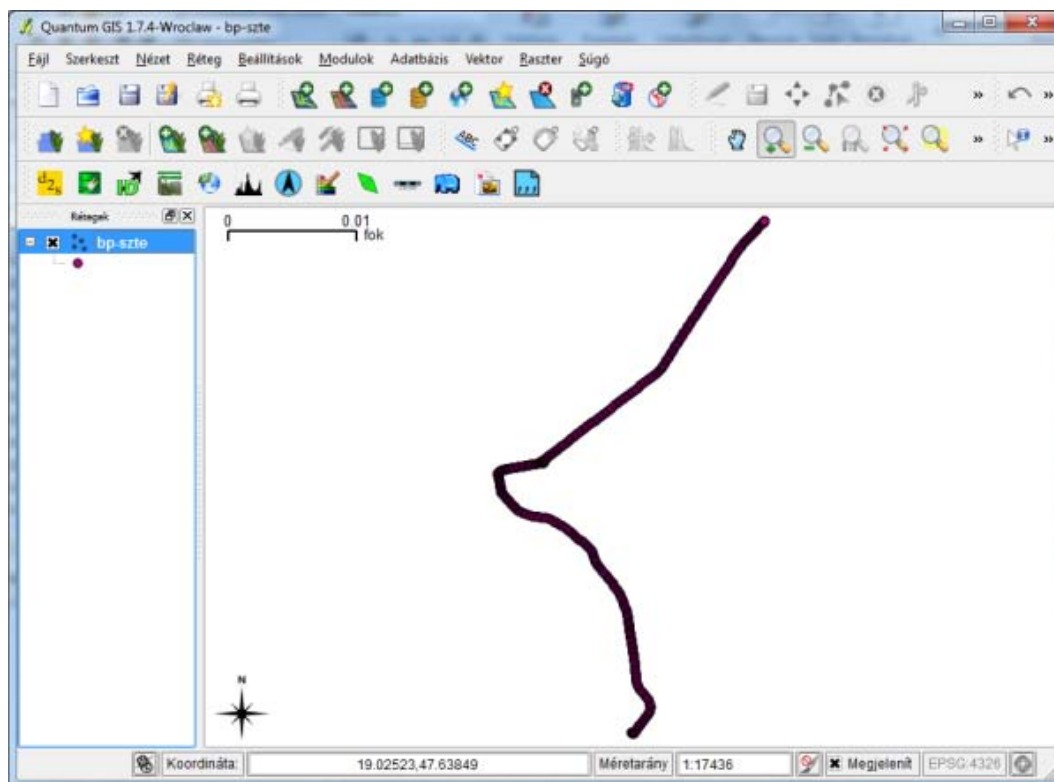


25. ábra Koordináta rendszer kiválasztása

Az OK gombot megnyomva egy új pont réteg jön létre. Az új réteg adattáblája tartalmazza a beolvasott szövegfájl összes rekordját.¹⁹

A mezők adat típusát a beolvasó modul automatikusan meghatározza a benne található értékeket elemezve.

¹⁹ 4. sz. melléklet



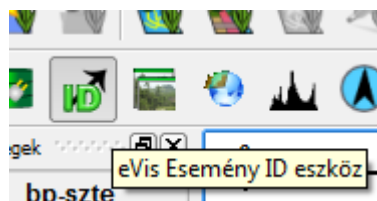
26. ábra A beolvasott szövegfájl megjelenítése

Az így létrehozott vektor réteget elmentettem ESRI Shape formátumba, mivel ez a formátum a legelterjedtebb a térinformatikai adatcserében. Ez a mentés azért is fontos, mivel a szövegfájlból létrehozott réteget nem lehet szerkeszteni, a shape állományt viszont igen. Behívtam a mentett SHP állományom és ezután ezzel dolgoztam.

Következő lépés a képek hozzárendelése az egyes pont objektumokhoz. A shape állomány *kep* mezője tartalmazza a képfájlok neveit. A Quantum GIS-en belül több megoldás is létezik erre az összerendelésre. Én az eVis²⁰ plugin-t használtam erre a célra. Ez egy esemény megjelenítő eszköz, vektor rétegekhez rendelt képek megtekintésére.

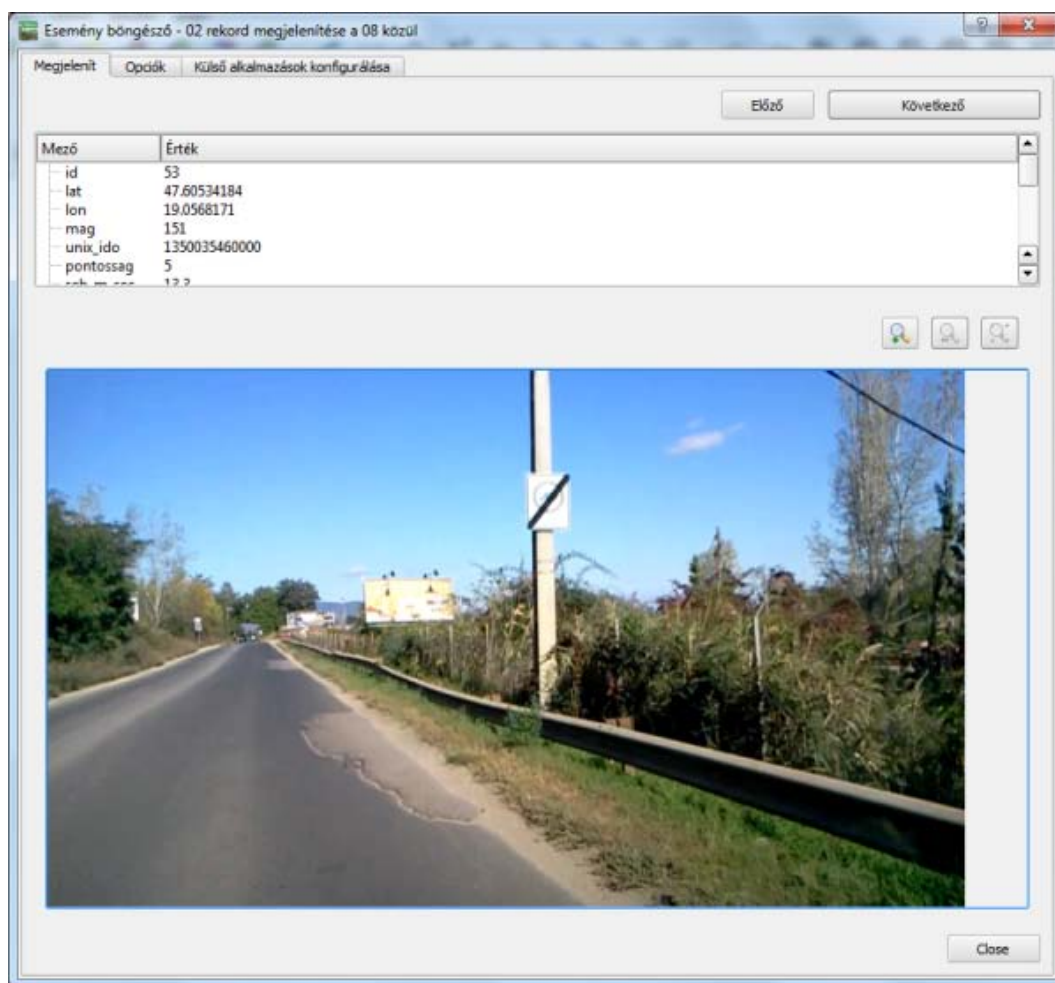
Ezt a modult szintén a *Modulok/Modul kezelő* ablakban tudtam bekapcsolni. Utána elérhető lett a menüből és az eszköztárból is.

²⁰ <http://www.agt.bme.hu/gis/qgis/>



27. ábra Az eVis eszköz

Az ablak első, *Megjelenít* fülén fent az objektum attribútum adatait, lent a hozzá tartozó képet láthatjuk, ha a beállítások helyesek. A beállításokat a második fülön az *Opciók* alatt lehet megtenni. A *Fájl* útvonal alatt a képek nevét tartalmazó *kep* mezőt adtam meg. Bejelöltem a *Relatív elérési utat* és alul az *Alap elérési út* mezőbe beírtam a képeket tartalmazó könyvtár útvonalát. Az *Emlékezz erre* négyzeteket bejelöltem, és az alsó *Save* gombbal mentettem a beállításokat. Visszaléptem a *Megjelenít* fülre és a kiválasztott rekordhoz tartozó kép látható volt alul.



28. ábra Az eVis esemény böngésző

Az eVis kurzorával a különböző pont objektumra kattintva, megjelenik annak adatai és a hozzá rendelt kép.

A Quantum GIS kezeli a különböző online térképszolgáltatók adatait. Így a gyűjtött adatok pont objektumainak helyzeti pontosságát ellenőrizni tudtam. Kiválasztottam egy rövid útszakaszt, és ezen végeztem el a vizsgálatot.

Az OpenLayers modul behívása után három online térképet jelenítettem meg. Ezek az OpenStreetMap, Google Satellite és a Bing Aerial. A pont rétegemet helyeztem legfelülre. Jelentős eltérést egyik térképnél sem találtam, a pontsor az út szélességén nem lógott túl. Kanyarokban tapasztaltam némi „kisodródást” a pontsor vonalvezetésében, de ez az egyenes szakaszon nem volt tapasztalható. Kiugró, a sorból kilógó pontot nem találtam. Véleményem szerint a táblagépben működő GPS vevő nagyon jó adatokat szolgáltatott.²¹

²¹ 5. sz. melléklet

5. Összegzés

Szakedolgozatomban célja volt bemutatni az okostelefonok használatát a térinformatika területén. Bemutattam a ma használatos okostelefonok technikai jellemzőit, és szoftveres képességeit. Ismertettem néhány térinformatikai Android alkalmazást, melyeket az adatgyűjtés szolgálatába lehet állítani.

Végrehajtottam egy konkrét adatgyűjtési feladatot az okostelefonnal. Ehhez kerestem egy megfelelő adatgyűjtő alkalmazást, megismertem a működését és lehetőségeit. Elvégeztem az adatgyűjtést, aminek eredménye egy videó állomány és egy adatfájl lett. Az adatgyűjtő alkalmazás kezelése áttekinthető, logikus. A használat közben nem tapasztaltam programhibát. Bár kevés beállítási lehetőséggel bír, a képminőség jónak mondható, a rögzített adatok is bőségesek. Elemeztem az állományokat és megkerestem a feldolgozásukhoz használható szoftvereket. Az alkalmazott programok nyílt forráskódú, szabad szoftverek - hála a folyamatos visszajelzéseknek és a lelkes fejlesztő közösségnek - stabil működésű, komoly programok, sok kiegészítéssel és jó dokumentációval. Így a gyűjtött képi és leíró adatok feldolgozása nem ütközött nehézségbe. Sikertült a videó állományból képeket készíteni és azt a GIS alkalmazásban megjeleníteni. Így egy olyan adatbázis jött létre, ami egy útszakasról részletes információkat tud szolgáltatni.

Természetesen ez a technológia pontosságban és adatmennyiségben nem tud versenyre kelni a bevezetőben említett mobil térképező rendszerrel. Nem is kell, hogy ebbe az irányba induljon a fejlesztés. A lényeg a gyors adatgyűjtés, átlátható mennyiségű adatok, a további feldolgozás lehetősége. Ahhoz, hogy egy útkeresztveződés forgalomtechnikai berendezéseiről tudjuk, hogy milyen típusúak, mikor lett üzembe helyezve, milyen táblák találhatók ott, van-e zebra, nem szükséges cm pontosságú helymeghatározás.

Továbbfejlesztési lehetőségek

Ha egy út bizonyos szakaszát átépítik, felújítják a változásokat rögzíteni kell. Elég csak a megváltozott útszakaszon videós adatrögzítést végezni, feldolgozni és ráilleszteni a meglevő adatokra. Térbeli lekérdezéssel a régi adatok pont objektuma kijelölhető, áthelyezhető egy archiváló rétegre, helyére az új pont objektumok beilleszthetők.

Az elkészített QGIS projekt a shape állománnyal és képekkel csak azon a számítógépen tekinthető meg ahova előzetesen felmásoltuk és telepítve van a Quantum

GIS is. Egy lehetséges fejlesztés, hogy a gyűjtött adatok online is megtekinthetők legyenek. Erre nagyon jól lehet használni a szintén nyílt forráskódú szoftvereket, a MapServer és a p.mapper programokat. Ehhez egy internet felé nyitott szerver számítógépre van szükség, amire telepíteni kell a térkép kiszolgálót és az adatokat.

Nagyobb volumenű munka az egyes képek kiértékelése, a rajtuk látható információk feldolgozása. Az út felületén található objektumok kiértékelése, például a burkolati jelek (felezővonal, gyalogos átkelő, nyilak, kerékpárút), fekvőrendőr. Kereszteződések helye úttal, vasúttal. A szalagkorlátok elhelyezkedése, típusa, az útpadka típusa, minősége is rögzíthető. A különböző típusú közúti jelzőtáblák és a forgalomirányító jelzőlámpák feldolgozása.

A helymeghatározás pontossága tovább növelhető egy külső GPS vevő berendezéssel, ami korrekciós adatokat is tud fogadni. Mivel a táblagép rendelkezik Bluetooth rádióval a kapcsolat megoldható egy ilyen típusú GPS vevővel.

Kifejezetten az útdatok gyűjtésére fejlesztett alkalmazással még több információt lehetne az okostelefonból kinyerni. Egyszerűbb lenne a feldolgozás, ha már eleve képek készülnének és nem a videó fájlt kellene felbontani. Így akár nagyobb képfelbontást is lehetne használni, ami részletgazdagabb képeket eredményezne. Több manuális beállítási lehetőséget lehetne megadni ezen képek készítéséhez. Az utak egyik fontos adata, ami alapján most tájékozódunk az útkezelők, a kilométer-méter szelvény azonosítás. Ezek értéke az útkezelők számára a csomópontokban ismert. Ha az alkalmazásba ezt a kezdő értéket be lehetne írni, a koordinátákból számított távolsággal növelt szelvény értéket a többi pontra is ki lehetne számítani.

Megfigyelve az okostelefonok és táblagépek fejlődését érdemes a térinformatika és az Android kapcsolatát figyelemmel kísérni, - és ha a lehetőség megvan rá - fejlesztésekkel szorosabbra fogni azt.

Köszönet nyilvánítás

Köszönetem szeretném kifejezni munkahelyemnek, hogy rendelkezésemre bocsátotta az eszközöket a gyakorlati munka elvégzéséhez.

Köszönöm konzulensemnek dr. Végső Ferencnek az útmutatásokat.

Köszönöm feleségem segítségét és kitartását, hogy biztatott és tartotta bennem a lelket. Gyerekeimnek, hogy érdeklődve figyelték, amit csinálok.

6. Irodalomjegyzék

Márkus B. – Végső F. (2010): Térinformatika I., NyME-GEO jegyzet

Dr. Végső Ferenc (2010): Térinformatikai alkalmazások 7., Közlekedési információs rendszerek, NyME-GEO jegyzet

1. DigiTerra Kft. (2012): DigiTerra Explorer, <http://www.digiterra.hu/hu/termek/digiterra-explorer.html>

2. Maros Olivér (2012): Mobil térképezés adatgyűjtés és a felmérési adatok megjelenítése, <http://www.rsgis.hu/index.php/component/content/article/147>

3. Wikipédia (2012): Okostelefon, <http://hu.wikipedia.org/wiki/Okostelefon>

4. Mobilarena (2010): Samsung Galaxy Tab - a tabletek másik útja http://mobilarena.hu/teszt/samsung_galaxy_tab_a_tabletek_masik_utja/eloszo.html

5. Android Hungary (2010): Mi az Android?, <http://androidhungary.com/mi-az-android>

6. Menedzsment Fórum (2012): 75 százalékos az Android piaci részesedése, http://www.mfor.hu/cikkek/75_szazalekos_az_Android_piaci_reszesedese.html

7. Google Play Áruház (2012): <https://play.google.com/>

8. ArcGIS Online (2012): <http://www.arcgis.com/home/index.html>

9. Wikipédia (2012): A-GPS, <http://hu.wikipedia.org/wiki/AGPS>

10. Ubipix (2012): <http://www.ubipix.com/>

11. iGeotec (2012): <http://www.igeotec.com/>

12. VLC media player (2012): <http://www.videolan.org/vlc/>

13. Quantum GIS (2012): <http://qgis.org/>

14. VideoLAN Organization (2012): <http://www.videolan.org/>

15. VideoLAN Wiki (2012): How to create thumbnails, http://wiki.videolan.org/How_to_create_thumbnails

16. Siki Zoltán (2012): QGIS ismertető, <http://www.agt.bme.hu/gis/qgis/>

7. Ábrajegyzék

1. ábra Samsung Galaxy Tab -----	6
2. ábra ArcGIS Online felület -----	9
3. ábra ArcGIS Androidon -----	10
4. ábra Quantum GIS Androidon -----	10
5. ábra SHP Viewer Androidon -----	11
6. ábra A GPS Status mérés közben -----	12
7. ábra Autós tartó-----	13
8. ábra A vizsgált útszakasz az utadat.hu oldaláról-----	14
9. ábra A vizsgált alkalmazások tulajdonságai-----	16
10. ábra Az Ubipix technológia -----	16
11. ábra Főmenü-----	17
12. ábra Felvétel készítés-----	18
13. ábra Rögzített felvételek listája -----	18
14. ábra Egy felvétel adatai -----	19
15. ábra Visszajátszás-----	19
16. ábra Beállítások -----	20
17. ábra Feltöltött állományok listája-----	21
18. ábra Egy rögzített útszakasz visszanezése -----	22
19. ábra Quantum GIS OSM térképpel -----	25
20. ábra A VLC médialejátszó -----	26
21. ábra Windows parancssor -----	28
22. ábra QGIS modul kezelő-----	29
23. ábra Tagolt szöveg hozzáadás ikon -----	30
24. ábra Szövegfájl beolvasás beállításai -----	30
25. ábra Koordináta rendszer kiválasztása-----	31
26. ábra A beolvasott szövegfájl megjelenítése-----	32
27. ábra Az eVis eszköz -----	33
28. ábra Az eVis esemény böngésző -----	33

8. Mellékletek

1. sz. melléklet: *entries.txt*, Ubipix nyers adat fájl
2. sz. melléklet: Az adatok a táblázatkezelőben
3. sz. melléklet: A CSV állomány
4. sz. melléklet: A bp-szte.shp shape adattábla a QGIS-ben
5. sz. melléklet: A pont vektor réteg és az OpenStreetMap egymáson
6. sz. melléklet: A pont vektor réteg és a Google Satellite egymáson
7. sz. melléklet: A pont vektor réteg és a Bing Aerial egymáson
8. sz. melléklet: A teljes útvonal a QGIS-ben
9. sz. melléklet: Az eVis esemény böngésző ablaka

CD melléklet tartalma:

- Szakdolgozat szöveges állománya .pdf formátumban
- Videó állományok .mp4 formátumban
- Adat állományok .txt, .csv formátumban
- QGIS projekt fájl .qgs formátumban
- Pont shape fájl .shp formátumban
- Képek .png formátumban

```

Lister - [d:\BP\sul\szakdolgozat\adatok\ubipix\video12\entries.txt]
Fájl Szerkesztés Beállítások Kikódolás Súgó 9 %

ENTRY 1 47.60134623447053 19.056465635863095 154.0 1350035408000 5.0 0.0 117.49733 54.400001525878906 149.14243 357.1967 274.34003 4.0463624
ENTRY 2 47.60134623447053 19.056465635863095 154.0 1350035409000 5.0 0.0 117.49733 54.400001525878906 150.06883 357.70947 270.50928 4.0463624
ENTRY 3 47.60134623447053 19.056465635863095 154.0 1350035410000 5.0 0.0 117.49733 54.400001525878906 150.92317 358.9782 267.18863 4.0463624
ENTRY 4 47.60134623447053 19.056465635863095 154.0 1350035411000 5.0 0.0 117.49733 54.400001525878906 149.383 353.79044 274.15964 4.0463624
ENTRY 5 47.60134623447053 19.056465635863095 154.0 1350035412000 5.0 0.0 117.49733 54.400001525878906 148.15521 350.16553 263.97733 4.0463624
ENTRY 6 47.60133233901594 19.056493150929253 154.0 1350035413000 5.0 1.2712935 118.47782 54.400001525878906 144.77022 347.20193 262.22235 4.0463696
ENTRY 7 47.60132305105664 19.056520301231373 154.0 1350035414000 5.0 2.8372912 104.474464 54.400001525878906 134.52966 343.3224 285.64224 4.0463724
ENTRY 8 47.60132800468713 19.056555948460232 154.0 1350035415000 5.0 3.323638 74.07759 54.400001525878906 100.37784 345.16257 265.58014 4.0463843
ENTRY 9 47.60134950208419 19.05659030197063 154.0 1350035416000 5.0 4.0954604 45.72878 54.400001525878906 84.66083 354.6636 268.1265 4.046393
ENTRY 10 47.60138421718381 19.056622330430528 154.0 1350035417000 5.0 5.22462 30.645355 54.400001525878906 76.08554 353.20828 268.29382 4.0464025
ENTRY 11 47.60142866036727 19.056659421171762 154.0 1350035418000 5.0 6.2362733 28.974918 54.400001525878906 74.18997 353.4959 268.7437 4.046413
ENTRY 12 47.601479114347704 19.05670089980356 154.0 1350035419000 5.0 6.8091793 28.124754 54.400001525878906 75.08777 357.0106 265.25708 4.046428
ENTRY 13 47.60153559149782 19.05674380956607 153.0 1350035420000 5.0 7.357696 27.18622 54.400001525878906 62.707367 357.12958 266.60287 4.0464416
ENTRY 14 47.60159853659757 19.056791186032715 153.0 1350035421000 5.0 8.12444 26.552912 54.400001525878906 83.48563 358.38824 272.688 4.0464587
ENTRY 15 47.60166221512095 19.05683672986866 153.0 1350035422000 5.0 8.027494 25.9894 54.400001525878906 80.10144 358.63614 269.45435 4.046477
ENTRY 16 47.601729515147056 19.056885142464154 152.0 1350035423000 5.0 8.402004 26.405104 54.400001525878906 74.2619 0.30299678 268.1817 4.0464892
ENTRY 17 47.60180026156525 19.056937036038292 152.0 1350035424000 5.0 8.795989 26.601189 54.400001525878906 77.77078 354.36313 265.4712 4.0465097
ENTRY 18 47.601873293169845 19.056991191636467 152.0 1350035425000 5.0 9.067106 26.518818 54.400001525878906 70.30426 357.4323 264.59622 4.046527
ENTRY 19 47.6019496254559 19.05704765793764 152.0 1350035426000 5.0 9.446944 26.066195 54.400001525878906 75.18942 355.87567 269.17368 4.046544
ENTRY 20 47.60202691839431 19.057107839799368 152.0 1350035427000 5.0 9.622016 27.093393 54.400001525878906 82.667206 354.4004 272.4082 4.046567
ENTRY 21 47.60210721169093 19.05717024277809 152.0 1350035428000 5.0 9.976539 27.327578 54.400001525878906 71.24896 354.43332 272.5603 4.0465927
ENTRY 22 47.60218897959615 19.05723289454204 152.0 1350035429000 5.0 10.071274 26.919027 54.400001525878906 79.52423 352.93414 268.39615 4.0466094
ENTRY 23 47.60227315133491 19.05729674758375 152.0 1350035430000 5.0 10.275729 26.122793 54.400001525878906 72.73923 358.25717 268.75464 4.046627
ENTRY 24 47.60235811579199 19.057361012513695 152.0 1350035431000 5.0 10.315532 26.569618 54.400001525878906 81.01282 356.0484 271.62994 4.0466547
ENTRY 25 47.60244418221972 19.057426725608654 152.0 1350035432000 5.0 10.448381 27.510702 54.400001525878906 81.83612 353.99924 273.0128 4.0466757
ENTRY 26 47.602530764715446 19.05749430331394 152.0 1350035433000 5.0 10.549315 27.488274 54.400001525878906 77.03497 356.4785 273.78058 4.0467014
ENTRY 27 47.60261920632848 19.05756274603568 152.0 1350035434000 5.0 10.81283 26.968044 54.400001525878906 70.569916 0.24613899 274.6819 4.0467196
ENTRY 28 47.6027089476976 19.05762835387609 152.0 1350035435000 5.0 10.836489 26.02715 54.400001525878906 88.36572 349.61334 272.6264 4.046742
ENTRY 29 47.60279976042804 19.057690297991446 152.0 1350035436000 5.0 10.855047 24.783 54.400001525878906 66.43393 358.29822 277.9696 4.0467653
ENTRY 30 47.602894083323086 19.057746796610363 152.0 1350035437000 5.0 11.112688 22.902237 54.400001525878906 63.12567 355.8595 269.2223 4.04679
ENTRY 31 47.60299064943517 19.057796891766657 151.0 1350035438000 5.0 11.172261 20.908844 54.400001525878906 68.350586 354.2669 271.1985 4.0468063
ENTRY 32 47.60308859693085 19.057838751999693 151.0 1350035439000 5.0 11.140354 18.406261 54.400001525878906 60.901855 353.533 277.32642 4.046823
ENTRY 33 47.6031868361605 19.057869898930917 151.0 1350035440000 5.0 11.0258875 15.359852 54.400001525878906 46.68405 352.34625 270.4529 4.0468388
ENTRY 34 47.603288610283826 19.05788952707548 151.0 1350035441000 5.0 11.327831 11.388335 54.400001525878906 39.309753 348.37054 273.26334 4.046851
ENTRY 35 47.603394077868714 19.05787819224993 151.0 1350035442000 5.0 11.517282 357.65976 54.400001525878906 26.472076 352.1971 272.53357 4.046863
ENTRY 36 47.603498763838026 19.057862815509434 151.0 1350035443000 5.0 11.454595 356.05396 54.400001525878906 356.5951 358.20193 267.9011 4.0468698
ENTRY 37 47.603606852439576 19.057839508657707 151.0 1350035444000 5.0 11.939716 353.85873 54.400001525878906 1.9579163 353.5791 270.99203 4.046871
ENTRY 38 47.603714135023566 19.057809112331082 151.0 1350035445000 5.0 11.975119 351.1694 54.400001525878906 341.8947 353.66714 272.76575 4.0468774
ENTRY 39 47.60382076322113 19.057768791495963 151.0 1350035446000 10.0 12.145447 348.05692 54.400001525878906 350.14636 352.20718 263.97733 4.0468783
ENTRY 40 47.603927686823134 19.05771617001943 151.0 1350035447000 10.0 12.414303 344.95688 54.400001525878906 323.4082 356.71405 270.54828 4.0468764
ENTRY 41 47.60403300165219 19.057651932015 150.0 1350035448000 10.0 12.491401 341.36792 54.400001525878906 301.71765 357.03308 274.95544 4.0468774
ENTRY 42 47.604138460726 19.057580471745243 150.0 1350035449000 10.0 12.774107 338.4956 54.400001525878906 327.8205 354.9373 259.53625 4.0468698
ENTRY 43 47.6042436575266 19.05750077478797 150.0 1350035450000 10.0 12.909316 336.43332 54.400001525878906 279.89932 6.650181 284.1099 4.0468664

```

2. sz. melléklet

Az adatok a táblázatkezelőben

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	id	lat	lon	mag	unix_ido	pontosság	seb_m-sec	seb_km-h	iranyszog	latoszog	yaw	pitch	roll	decl	perc:mp	datum	o:p:mp	kep
2	1	47.60134623	19.05646564	154	1350035408000	5	0.0	0.0	117.4973	54.40000153	149.1424	357.1967	274.34	4.046362	0:00	2012.10.12	9:50:08	pic0000.png
3	2	47.60134623	19.05646564	154	1350035409000	5	0.0	0.0	117.4973	54.40000153	150.0688	357.7095	270.5093	4.046362	0:01	2012.10.12	9:50:09	pic0001.png
4	3	47.60134623	19.05646564	154	1350035410000	5	0.0	0.0	117.4973	54.40000153	150.9232	358.9782	267.1886	4.046362	0:02	2012.10.12	9:50:10	pic0002.png
5	4	47.60134623	19.05646564	154	1350035411000	5	0.0	0.0	117.4973	54.40000153	149.383	353.7904	274.1596	4.046362	0:03	2012.10.12	9:50:11	pic0003.png
6	5	47.60134623	19.05646564	154	1350035412000	5	0.0	0.0	117.4973	54.40000153	148.1552	350.1655	263.9773	4.046362	0:04	2012.10.12	9:50:12	pic0004.png
7	6	47.60133234	19.05649315	154	1350035413000	5	1.3	4.6	118.4778	54.40000153	144.7702	347.2019	262.2224	4.04637	0:05	2012.10.12	9:50:13	pic0005.png
8	7	47.60132305	19.0565203	154	1350035414000	5	2.8	10.2	104.4745	54.40000153	134.5297	343.3224	285.6422	4.046372	0:06	2012.10.12	9:50:14	pic0006.png
9	8	47.601328	19.05655595	154	1350035415000	5	3.3	12.0	74.07759	54.40000153	100.3778	345.1626	265.5801	4.046384	0:07	2012.10.12	9:50:15	pic0007.png
10	9	47.6013495	19.0565903	154	1350035416000	5	4.1	14.7	45.72878	54.40000153	84.66083	354.6636	268.1265	4.046393	0:08	2012.10.12	9:50:16	pic0008.png
11	10	47.60138422	19.05662233	154	1350035417000	5	5.2	18.8	30.64536	54.40000153	76.08554	353.2083	268.2938	4.046403	0:09	2012.10.12	9:50:17	pic0009.png
12	11	47.60142866	19.05665942	154	1350035418000	5	6.2	22.5	28.97492	54.40000153	74.18997	353.4959	268.7437	4.046413	0:10	2012.10.12	9:50:18	pic0010.png
13	12	47.60147911	19.0567009	154	1350035419000	5	6.8	24.5	28.12475	54.40000153	75.08777	357.0106	265.2571	4.046428	0:11	2012.10.12	9:50:19	pic0011.png
14	13	47.60153559	19.05674381	153	1350035420000	5	7.4	26.5	27.18622	54.40000153	62.70737	357.1296	266.6029	4.046442	0:12	2012.10.12	9:50:20	pic0012.png
15	14	47.60159854	19.05679119	153	1350035421000	5	8.1	29.2	26.55291	54.40000153	83.48563	358.3882	272.688	4.046459	0:13	2012.10.12	9:50:21	pic0013.png
16	15	47.60166222	19.05683673	153	1350035422000	5	8.0	28.9	25.9894	54.40000153	80.10144	358.6361	269.4544	4.046477	0:14	2012.10.12	9:50:22	pic0014.png
17	16	47.60172952	19.05688514	152	1350035423000	5	8.4	30.2	26.4051	54.40000153	74.2619	0.302997	268.1817	4.046489	0:15	2012.10.12	9:50:23	pic0015.png
18	17	47.60180026	19.05693704	152	1350035424000	5	8.8	31.7	26.60119	54.40000153	77.77078	354.3631	265.4712	4.04651	0:16	2012.10.12	9:50:24	pic0016.png
19	18	47.60187329	19.05699119	152	1350035425000	5	9.1	32.6	26.51882	54.40000153	70.30426	357.4323	264.5962	4.046527	0:17	2012.10.12	9:50:25	pic0017.png
20	19	47.60194963	19.05704766	152	1350035426000	5	9.4	34.0	26.0662	54.40000153	75.18942	355.8757	269.1737	4.046544	0:18	2012.10.12	9:50:26	pic0018.png
21	20	47.60202692	19.05710784	152	1350035427000	5	9.6	34.6	27.09339	54.40000153	82.66721	354.4004	272.4082	4.046567	0:19	2012.10.12	9:50:27	pic0019.png
22	21	47.60210721	19.05717024	152	1350035428000	5	10.0	35.9	27.32758	54.40000153	71.24896	354.4333	272.5603	4.046593	0:20	2012.10.12	9:50:28	pic0020.png
23	22	47.60218898	19.05723289	152	1350035429000	5	10.1	36.3	26.91903	54.40000153	79.52423	352.9341	268.3962	4.046609	0:21	2012.10.12	9:50:29	pic0021.png
24	23	47.60227315	19.05729675	152	1350035430000	5	10.3	37.0	26.12279	54.40000153	72.73923	358.2572	268.7546	4.046627	0:22	2012.10.12	9:50:30	pic0022.png
25	24	47.60235812	19.05736101	152	1350035431000	5	10.3	37.1	26.56962	54.40000153	81.01282	356.0484	271.6299	4.046655	0:23	2012.10.12	9:50:31	pic0023.png
26	25	47.60244418	19.05742673	152	1350035432000	5	10.4	37.6	27.5107	54.40000153	81.83612	353.9992	273.0128	4.046676	0:24	2012.10.12	9:50:32	pic0024.png
27	26	47.60253076	19.0574943	152	1350035433000	5	10.5	38.0	27.48827	54.40000153	77.03497	356.4785	273.7806	4.046701	0:25	2012.10.12	9:50:33	pic0025.png
28	27	47.60261921	19.05756275	152	1350035434000	5	10.8	38.9	26.96804	54.40000153	70.56992	0.246139	274.6819	4.04672	0:26	2012.10.12	9:50:34	pic0026.png
29	28	47.60270895	19.05762835	152	1350035435000	5	10.8	39.0	26.02715	54.40000153	88.36572	349.6133	272.6264	4.046742	0:27	2012.10.12	9:50:35	pic0027.png
30	29	47.60279976	19.0576903	152	1350035436000	5	10.9	39.1	24.783	54.40000153	66.43393	358.2982	277.9696	4.046765	0:28	2012.10.12	9:50:36	pic0028.png
31	30	47.60289408	19.0577468	152	1350035437000	5	11.1	40.0	22.90224	54.40000153	63.12567	355.8595	269.2223	4.04679	0:29	2012.10.12	9:50:37	pic0029.png
32	31	47.60299065	19.05779689	151	1350035438000	5	11.2	40.2	20.90884	54.40000153	68.35059	354.2669	271.1985	4.046806	0:30	2012.10.12	9:50:38	pic0030.png

3. sz. melléklet

A CSV állomány

bp-szte - Jegyzettömb	
Fájl Szerkesztés Formátum Nézet Súgó	
id;lat;lon;mag;unix_ido;pontosag;seb_m-sec;seb_km-h;iranyszog;latoszog;yaw;pitch;roll;decl;perc;mp;datum;o:p:mp;kep	
1;47.60134623;19.05646564;154;1350035408000;5;0.0;0.0;117.49733;54.40000153;149.14243;357.1967;274.34003;4.0463624;0:00;2012.10.12;9:50:08;pic0000.png	
2;47.60134623;19.05646564;154;1350035409000;5;0.0;0.0;117.49733;54.40000153;150.06883;357.70947;270.50928;4.0463624;0:01;2012.10.12;9:50:09;pic0001.png	
3;47.60134623;19.05646564;154;1350035410000;5;0.0;0.0;117.49733;54.40000153;150.92317;358.9782;267.18863;4.0463624;0:02;2012.10.12;9:50:10;pic0002.png	
4;47.60134623;19.05646564;154;1350035411000;5;0.0;0.0;117.49733;54.40000153;149.383;353.79044;274.15964;4.0463624;0:03;2012.10.12;9:50:11;pic0003.png	
5;47.60134623;19.05646564;154;1350035412000;5;0.0;0.0;117.49733;54.40000153;148.15521;350.16553;263.97733;4.0463624;0:04;2012.10.12;9:50:12;pic0004.png	
6;47.60133234;19.05649315;154;1350035413000;5;1.3;4.6;118.47782;54.40000153;144.77022;347.20193;262.22235;4.0463696;0:05;2012.10.12;9:50:13;pic0005.png	
7;47.60132305;19.0565203;154;1350035414000;5;2.8;10.2;104.474464;54.40000153;134.52966;343.3224;285.64224;4.0463724;0:06;2012.10.12;9:50:14;pic0006.png	
8;47.601328;19.05655595;154;1350035415000;5;3.3;12.0;74.07759;54.40000153;100.37784;345.16257;265.58014;4.0463843;0:07;2012.10.12;9:50:15;pic0007.png	
9;47.6013495;19.0565903;154;1350035416000;5;4.1;14.7;45.72878;54.40000153;84.66083;354.6636;268.1265;4.046393;0:08;2012.10.12;9:50:16;pic0008.png	
10;47.60138422;19.05662233;154;1350035417000;5;5.2;18.8;30.645355;54.40000153;76.08554;353.20828;268.29382;4.0464025;0:09;2012.10.12;9:50:17;pic0009.png	
11;47.60142866;19.05665942;154;1350035418000;5;6.2;22.5;28.974918;54.40000153;74.18997;353.4959;268.7437;4.046413;0:10;2012.10.12;9:50:18;pic0010.png	
12;47.60147911;19.0567009;154;1350035419000;5;6.8;24.5;28.124754;54.40000153;75.08777;357.0106;265.25708;4.046428;0:11;2012.10.12;9:50:19;pic0011.png	
13;47.60153559;19.05674381;153;1350035420000;5;7.4;26.5;27.18622;54.40000153;62.707367;357.12958;266.60287;4.0464416;0:12;2012.10.12;9:50:20;pic0012.png	
14;47.60159854;19.05679119;153;1350035421000;5;8.1;29.2;26.552912;54.40000153;83.48563;358.38824;272.688;4.0464587;0:13;2012.10.12;9:50:21;pic0013.png	
15;47.60166222;19.05683673;153;1350035422000;5;8.0;28.9;25.9894;54.40000153;80.10144;358.63614;269.45435;4.046477;0:14;2012.10.12;9:50:22;pic0014.png	
16;47.60172952;19.05688514;152;1350035423000;5;8.4;30.2;26.405104;54.40000153;74.2619;0.30299678;268.1817;4.0464892;0:15;2012.10.12;9:50:23;pic0015.png	
17;47.60180026;19.05693704;152;1350035424000;5;8.8;31.7;26.601189;54.40000153;77.77078;354.36313;265.4712;4.0465097;0:16;2012.10.12;9:50:24;pic0016.png	
18;47.60187329;19.05699119;152;1350035425000;5;9.1;32.6;26.518818;54.40000153;70.30426;357.4323;264.59622;4.046527;0:17;2012.10.12;9:50:25;pic0017.png	
19;47.60194963;19.05704766;152;1350035426000;5;9.4;34.0;26.066195;54.40000153;75.18942;355.87567;269.17368;4.046544;0:18;2012.10.12;9:50:26;pic0018.png	
20;47.60202692;19.05710784;152;1350035427000;5;9.6;34.6;27.093393;54.40000153;82.667206;354.4004;272.4082;4.046567;0:19;2012.10.12;9:50:27;pic0019.png	
21;47.60210721;19.05717024;152;1350035428000;5;10.0;35.9;27.327578;54.40000153;71.24896;354.43332;272.5603;4.0465927;0:20;2012.10.12;9:50:28;pic0020.png	
22;47.60218898;19.05723289;152;1350035429000;5;10.1;36.3;26.919027;54.40000153;79.52423;352.93414;268.39615;4.0466094;0:21;2012.10.12;9:50:29;pic0021.png	
23;47.60227315;19.05729675;152;1350035430000;5;10.3;37.0;26.122793;54.40000153;72.73923;358.25717;268.75464;4.046627;0:22;2012.10.12;9:50:30;pic0022.png	
24;47.60235812;19.05736101;152;1350035431000;5;10.3;37.1;26.569618;54.40000153;81.01282;356.0484;271.62994;4.0466547;0:23;2012.10.12;9:50:31;pic0023.png	
25;47.60244418;19.05742673;152;1350035432000;5;10.4;37.6;27.510702;54.40000153;81.83612;353.99924;273.0128;4.0466757;0:24;2012.10.12;9:50:32;pic0024.png	
26;47.60253076;19.0574943;152;1350035433000;5;10.5;38.0;27.488274;54.40000153;77.03497;356.4785;273.78058;4.0467014;0:25;2012.10.12;9:50:33;pic0025.png	
27;47.60261921;19.05756275;152;1350035434000;5;10.8;38.9;26.968044;54.40000153;70.569916;0.24613899;274.6819;4.0467196;0:26;2012.10.12;9:50:34;pic0026.png	
28;47.60270895;19.05762835;152;1350035435000;5;10.8;39.0;26.02715;54.40000153;88.36572;349.61334;272.6264;4.046742;0:27;2012.10.12;9:50:35;pic0027.png	
29;47.60279976;19.0576903;152;1350035436000;5;10.9;39.1;24.783;54.40000153;66.43393;358.29822;277.9696;4.0467653;0:28;2012.10.12;9:50:36;pic0028.png	
30;47.60289408;19.0577468;152;1350035437000;5;11.1;40.0;22.902237;54.40000153;63.12567;355.8595;269.2223;4.04679;0:29;2012.10.12;9:50:37;pic0029.png	
31;47.60299065;19.05779689;151;1350035438000;5;11.2;40.2;20.908844;54.40000153;68.350586;354.2669;271.1985;4.0468063;0:30;2012.10.12;9:50:38;pic0030.png	
32;47.6030886;19.05783875;151;1350035439000;5;11.1;40.1;18.406261;54.40000153;60.901855;353.533;277.32642;4.046823;0:31;2012.10.12;9:50:39;pic0031.png	
33;47.60318684;19.0578699;151;1350035440000;5;11.0;39.7;15.359852;54.40000153;46.68405;352.34625;270.4529;4.0468388;0:32;2012.10.12;9:50:40;pic0032.png	
34;47.60328861;19.05788953;151;1350035441000;5;11.3;40.8;11.388335;54.40000153;39.309753;348.37054;273.26334;4.046851;0:33;2012.10.12;9:50:41;pic0033.png	
35;47.60339408;19.05787819;151;1350035442000;5;11.5;41.5;357.65976;54.40000153;26.472076;352.1971;272.53357;4.046863;0:34;2012.10.12;9:50:42;pic0034.png	
36;47.60349876;19.05786282;151;1350035443000;5;11.5;41.2;356.05396;54.40000153;356.5951;358.20193;267.9011;4.0468698;0:35;2012.10.12;9:50:43;pic0035.png	
37;47.60360685;19.05783951;151;1350035444000;5;11.9;43.0;353.85873;54.40000153;1.9579163;353.5791;270.99203;4.046871;0:36;2012.10.12;9:50:44;pic0036.png	
38;47.60371414;19.05780911;151;1350035445000;5;12.0;43.1;351.1694;54.40000153;341.8947;353.66714;272.76575;4.0468774;0:37;2012.10.12;9:50:45;pic0037.png	
39;47.60382076;19.05776879;151;1350035446000;10;12.1;43.7;348.05692;54.40000153;350.14636;352.20718;263.97733;4.0468783;0:38;2012.10.12;9:50:46;pic0038.png	
40;47.60392769;19.05771617;151;1350035447000;10;12.4;44.7;344.95688;54.40000153;323.4082;356.71405;270.54828;4.0468764;0:39;2012.10.12;9:50:47;pic0039.png	
41;47.604033;19.05765193;150;1350035448000;10;12.5;45.0;341.36792;54.40000153;301.71765;357.03308;274.95544;4.0468774;0:40;2012.10.12;9:50:48;pic0040.png	
42;47.60413846;19.05758047;150;1350035449000;10;12.8;46.0;338.4956;54.40000153;327.8205;354.9373;259.53625;4.0468698;0:41;2012.10.12;9:50:49;pic0041.png	
43;47.60424366;19.05750077;150;1350035450000;10;12.9;46.5;336.43332;54.40000153;279.89932;6.650181;284.1099;4.046864;0:42;2012.10.12;9:50:50;pic0042.png	
44;47.6043469;19.05741633;150;1350035451000;10;12.8;46.2;334.95825;54.40000153;318.23853;357.34714;263.15723;4.0468564;0:43;2012.10.12;9:50:51;pic0043.png	
45;47.60444826;19.05732869;150;1350035452000;5;12.7;45.7;333.71365;54.40000153;311.9461;2.9151978;269.46948;4.0468445;0:44;2012.10.12;9:50:52;pic0044.png	
46;47.60455104;19.05724092;150;1350035453000;5;12.8;46.0;332.88983;54.40000153;323.7637;351.68698;273.83;4.046838;0:45;2012.10.12;9:50:53;pic0045.png	
Sor: 1, oszl: 1	

4. sz. melléklet

A bp-szte.shp shape adattábla a QGIS-ben

Attribútum tábla - bp-szte :: 0 / 510 elem szelektált

	c	lat	lon	mag	unix_ido	pontossag	ieb_m-sec	ieb_km-l	iranyszog	latoszog	yaw	pitch	roll	decl	erc_m	datum	o_p_mp	kep
0	1	47.60134623	19.05646564	154	1350035408000	5	0	0	117.49733	54.4000...	149.14243	357.1967	274.34003	4.0463624	0:00	2012.10.12	9:50:08	pic0000.png
1	2	47.60134623	19.05646564	154	1350035409000	5	0	0	117.49733	54.4000...	150.06883	357.70947	270.50928	4.0463624	0:01	2012.10.12	9:50:09	pic0001.png
2	3	47.60134623	19.05646564	154	1350035410000	5	0	0	117.49733	54.4000...	150.92317	358.9782	267.18863	4.0463624	0:02	2012.10.12	9:50:10	pic0002.png
3	4	47.60134623	19.05646564	154	1350035411000	5	0	0	117.49733	54.4000...	149.383	353.79044	274.15964	4.0463624	0:03	2012.10.12	9:50:11	pic0003.png
4	5	47.60134623	19.05646564	154	1350035412000	5	0	0	117.49733	54.4000...	148.15521	350.16553	263.97733	4.0463624	0:04	2012.10.12	9:50:12	pic0004.png
5	6	47.60133234	19.05649315	154	1350035413000	5	1.3	4.6	118.47782	54.4000...	144.77022	347.20193	262.22235	4.0463696	0:05	2012.10.12	9:50:13	pic0005.png
6	7	47.60132305	19.0565203	154	1350035414000	5	2.8	10.2	104.474464	54.4000...	134.52966	343.3224	285.64224	4.0463724	0:06	2012.10.12	9:50:14	pic0006.png
7	8	47.601328	19.05655595	154	1350035415000	5	3.3	12	74.07759	54.4000...	100.37784	345.16257	265.58014	4.0463843	0:07	2012.10.12	9:50:15	pic0007.png
8	9	47.6013495	19.0565903	154	1350035416000	5	4.1	14.7	45.72878	54.4000...	84.66083	354.6636	268.1265	4.046393	0:08	2012.10.12	9:50:16	pic0008.png
9	10	47.60138422	19.05662233	154	1350035417000	5	5.2	18.8	30.645355	54.4000...	76.08554	353.20828	268.29382	4.0464025	0:09	2012.10.12	9:50:17	pic0009.png
10	11	47.60142866	19.05665942	154	1350035418000	5	6.2	22.5	28.974918	54.4000...	74.18997	353.4959	268.7437	4.046413	0:10	2012.10.12	9:50:18	pic0010.png
11	12	47.60147911	19.0567009	154	1350035419000	5	6.8	24.5	28.124754	54.4000...	75.08777	357.0106	265.25708	4.046428	0:11	2012.10.12	9:50:19	pic0011.png
12	13	47.60153559	19.05674381	153	1350035420000	5	7.4	26.5	27.18622	54.4000...	62.707367	357.12958	266.60287	4.0464416	0:12	2012.10.12	9:50:20	pic0012.png
13	14	47.60159854	19.05679119	153	1350035421000	5	8.1	29.2	26.552912	54.4000...	83.48563	358.38824	272.688	4.0464587	0:13	2012.10.12	9:50:21	pic0013.png
14	15	47.60166222	19.05683673	153	1350035422000	5	8	28.9	25.9894	54.4000...	80.10144	358.63614	269.45435	4.046477	0:14	2012.10.12	9:50:22	pic0014.png
15	16	47.60172952	19.05688514	152	1350035423000	5	8.4	30.2	26.405104	54.4000...	74.2619	0.302996...	268.1817	4.0464892	0:15	2012.10.12	9:50:23	pic0015.png
16	17	47.60180026	19.05693704	152	1350035424000	5	8.8	31.7	26.601189	54.4000...	77.77078	354.36313	265.4712	4.0465097	0:16	2012.10.12	9:50:24	pic0016.png
17	18	47.60187329	19.05699119	152	1350035425000	5	9.1	32.6	26.518818	54.4000...	70.30426	357.4323	264.59622	4.046527	0:17	2012.10.12	9:50:25	pic0017.png
18	19	47.60194963	19.05704766	152	1350035426000	5	9.4	34	26.066195	54.4000...	75.18942	355.87567	269.17368	4.046544	0:18	2012.10.12	9:50:26	pic0018.png
19	20	47.60202692	19.05710784	152	1350035427000	5	9.6	34.6	27.093393	54.4000...	82.667206	354.4004	272.4082	4.046567	0:19	2012.10.12	9:50:27	pic0019.png
20	21	47.60210721	19.05717024	152	1350035428000	5	10	35.9	27.327578	54.4000...	71.24896	354.43332	272.5603	4.0465927	0:20	2012.10.12	9:50:28	pic0020.png
21	22	47.60218898	19.05723289	152	1350035429000	5	10.1	36.3	26.919027	54.4000...	79.52423	352.93414	268.39615	4.0466094	0:21	2012.10.12	9:50:29	pic0021.png
22	23	47.60227315	19.05729675	152	1350035430000	5	10.3	37	26.122793	54.4000...	72.73923	358.25717	268.75464	4.046627	0:22	2012.10.12	9:50:30	pic0022.png
23	24	47.60235812	19.05736101	152	1350035431000	5	10.3	37.1	26.569618	54.4000...	81.01282	356.0484	271.62994	4.0466547	0:23	2012.10.12	9:50:31	pic0023.png
24	25	47.60244418	19.05742673	152	1350035432000	5	10.4	37.6	27.510702	54.4000...	81.83612	353.99924	273.0128	4.0466757	0:24	2012.10.12	9:50:32	pic0024.png
25	26	47.60253076	19.0574943	152	1350035433000	5	10.5	38	27.488274	54.4000...	77.03497	356.4785	273.78058	4.0467014	0:25	2012.10.12	9:50:33	pic0025.png
26	27	47.60261921	19.05756275	152	1350035434000	5	10.8	38.9	26.968044	54.4000...	70.569916	0.246138...	274.6819	4.0467196	0:26	2012.10.12	9:50:34	pic0026.png
27	28	47.60270895	19.05762835	152	1350035435000	5	10.8	39	26.02715	54.4000...	88.36572	349.61334	272.6264	4.046742	0:27	2012.10.12	9:50:35	pic0027.png
28	29	47.60279976	19.0576903	152	1350035436000	5	10.9	39.1	24.783	54.4000...	66.43393	358.29822	277.9696	4.0467653	0:28	2012.10.12	9:50:36	pic0028.png

