EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

Régi és mai térképek szimultán webes megjelenítése

SZAKDOLGOZAT FÖLDTUDOMÁNYI ALAPSZAK TÉRKÉPÉSZ ÉS GEOINFORMATIKUS SZAKIRÁNY

Készítette: Tegez Balázs András

Témavezető: Dr. Gede Mátyás adjunktus ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék



Budapest, 2019

<u>Tartalomjegyzék</u>

Tartalomjegyzék	. 2
 Bevezetes Történelmi áttekintés 2.1. Előzmények, a XV. századi térképészet 	. 3 . 4 . 4
2.2. XVI. század térképészete, fontosabb térképészek és alkotásaik	. 5
2.3. Lázár deák	. 6
2.3.1. Tabula Hungariae 2.4. Wolfgang Lazius	. 7 . 8
2.4.1. Regni Hungariae Descriptio vera 2.5. Johannes Honterus	. 8 . 9
2.5.1. Choroghrapia Transylvaniae Sybembürgen2.6. Gerardus Mercator	.9 10
2.6.1. Atlas Cosmographicae: Hungaria 1 3. Egy hasonló szoftver ismertetése, MapAnalyst 1 4. Az illesztőpontok megadására szolgáló honlap (MatchOldMaps) 1 5. Adatbázis szerkesztés 1 5.1. Excel tábla 1	10 11 12 16 16
5.2. Strukturált szöveges fájl (csv)	17
 6. A transzformációs pontok keresése közben fellépő problémák és megoldások	18 20 20
7.2. Legkisebb négyzetek módszere	20
 8. A kész térképpárok feldolgozása, egyszerűsített webes megjelenítése	21 26 26
9.2. Bing Aerial	27
9.3. OpenTopoMap	27
9.4. OpenStreetMap	29
10. Összegzés 3 11. Hivatkozások 3 12. Köszönetnyilvánítás 3	31 32 32

1. Bevezetés

A régi térképek esetében több megérthetőségi problémával is találkozunk, a mai térképeink inkább objektívak, mint művészi alkotások. Mára ezek tudományos, adathalmazokkal felépülő, műszaki eredmények. Ha egy nagyon régi térképre ránézünk, egyáltalán nem tudunk belőle pontosan mérhető adatokat leszűrni. Csak szubjektívan látjuk az akkori kornak az elképzelését a területről.

A technológia fejlődésével a térképészet analóg változatból áttért digitálisra. Régebben az analóg térképeket arra alkalmas hagyományos eszközökkel készítették, mérőasztalos technikával származtatott adatokból, illetve útleírásokból szerkesztették meg kézzel. A nagyon fontos darabokat sokszorosították az akkori nyomdaiparnak megfelelően. A számítástechnika 1980-90-es években bekövetkezett robbanásszerű fejlődésének következtében ma már kivétel nélkül az összes térkép számítógéppel készül. Viszont nem szabad elfelejteni az elmúlt korok térképeit, mert azokból következtetni lehet más régészeti, történelmi tudományokban fontos információkra.

A kutatást, átláthatóságot megkönnyíti, ha a régi térkép mellett van egy új térkép, ami szinkronban mozog vele. Dolgozatom célja egy ilyen megjelenítő elkészítése, mellyel négy kiválasztott 16. századi térképet fogok bemutatni.

2. Történelmi áttekintés

Térképészeti munkámat XVI. századi térképekkel végeztem, ezért fontos megismernünk, hogy abban az időben hogyan nézett ki a kartográfia tudománya. Megértjük, hogy miért olyan pontatlan ma, de miért volt sikeres akkor. Ezeket a munkákat nem a mai szemmel kell nézni, a kornak megfelelően hihetetlenül értékesek voltak. Az antik darabok megőrizték értéküket, sőt múzeumi darabokká váltak és nehezen elérhetővé.

2.1. Előzmények, a XV. századi térképészet

Nyomtatott térképészet a XV. század óta létezik, ekkor a kartográfusok igyekeznek a reneszánsz térszemléletnek megfelelően a geometrikus tér mennyiségi vonatkozásait és a konkrét földrajzi környezet látványát együttesen ábrázolni. Ptolemaiosz (1. ábra) földrajzi könyvét Itáliába viszik, ahol a XV. elejére Firenzében latinra fordítják (2. ábra). A térképészet fellendülését



1. ábra: Ptolemaiosz

a megélénkült gazdasági élet, a kereskedelem és az áruszállítás fokozódása. Ezek a tényezők követelték a pontosabb, tájékozódásra alkalmas térképeket. Először a tengeri, majd a szárazföldi térképek fejlődtek.

elősegítették a nagy földrajzi felfedezések,

(Klinghammer 1995, Pápay 1995)



2. ábra: Ptolemaiosz atlasza

2.2. XVI. század térképészete, fontosabb térképészek és alkotásaik

A középkor végén már nagy európai műhelyekben is készültek Magyarország térképek és a XVI. századtól hazánkban is működtek képzett kartográfusok. Ebben az időszakban 2 nagy térképész készített alkotásokat a magyar területekről. Lázár deák híres térképének ("Tabula Hungariae" 1528.) több változata is megjelent és még a világatlaszokba is bekerültek. Ennél pontosabb térképet készített a bécsi Wolfgang Lazius a császár udvari orvosa. Ez a "Regni Hungariae Descriptio vera" és 1556-ban készült.

Abraham Ortelius megalkotta (1570) azt a térképgyűjteményt, amelyet a világ első modern atlaszaként tartanak számon. Lazius térképének kisebbített változata is belekerült.

A modern térképészet legnagyobb alakja Gerardus Mercator (1512-1594, 3. ábra). 1569-ben megalkotta a vetületet, amellyel a hajózást is forradalmasította, ugyanis a loxodrómák egyenesek a térképen (4. ábra), így a hajónak csak egy bizonyos szöget kellett állandóan tartania. Ez a szögtartó hengervetület lett a Mercator-vetület. Ő készítette, de fia Rumold adta ki az első egységes szerkesztői elvek alapján készült atlaszt.



3. ábra: Gerardus Mercator



4. ábra Mercator világtérképe

A reneszánszban kialakult az a felfogás a kartográfia tudományában, hogy az Isten alkotta földfelszín Isten képét tükrözi vissza. Így az istendícséret egy formája lett a térképészet. Megalkotói Tilemann Stella (1525-1598) és Georg Joachim Rheticus (1514-1574), mindezt összefoglalják írásaikban, a "Chorográfiá"-ban és a "Methodus"-ban. Rheticus a wittenbergi matematikusprofesszor utolsó éveit Krakkóban orvosként töltötte, ez a munkássága vezette el Magyarországra. A másik tudós Stella 1560-ban gyűjtött anyagot hazánkban Magyarországról, viszont a mű nem készült el, a hatalmas anyaggyűjtemény megsemmisült. Csak a magyarországi útinapló maradt meg, amivel elképzelhetjük milyen jellegű lehetett a gyűjtemény. A geodézia, a felmérési módszertan már ekkor a reneszánszban megjelent, erről értekezik Johann Conrad Ulmer "Geodaisia" (1580) című könyvében. (Pápay 1995)

2.3. Lázár deák

Lázár deák/titkár életéről nem lehet sokat tudni, azt se hogy hol, mikor született és azt se hogy hol, mikor halt meg. Ezért feltételezhető, hogy Lázár nem volt a korában nagy tekintélyű személy, a kortársai figyelmét nem vonta magára így a társadalom nem nagyon vett róla tudomást.

A források alapján csak a foglalkozását lehet megtudni, hogy Bakócz Tamás (1442-1521) esztergomi érsek ideje alatt titkár ("secretarius") volt. Bakócz a XVI. században egyszerre volt egyházi (prímás, esztergomi érsek, konstantinápolyi pátriárka) és világi (főés titkos kancellár) vezető. Ebben az időben mindenkit szigorú rendi státuszba soroltak, és a "secretarius" megjelölés világi személyre utalt. Lázár egyetemet sem végezhetett, mert akkor a "magister" megnevezést kapta volna. Tanulmányait mai középfokú oktatásnak megfelelően végezhette, ezért kapta a "deák" elnevezést. Így nevezték abban a korban a latinos műveltségű, gyakorlati tudományokban jártas embereket.

Lázár deákot magyarnak tartják. Ezt térképének névanyaga is bizonyítja: az "é" hangot "ee"-vel jelölte (például: Ezeek, Zeek, Zeeplak stb.), az "ö" hangot pedig "ew"-vel (például: Fewdwar, Gew, Eskew, Ewsi, Fewldeak, Tertzew, Besenew stb.). A térkép feldolgozása során megfigyelték, hogy a "c" hangot "tz"-vel jelöli (például Adatz, Agatz, Bakotza stb.), ez ófelnémet nyelvjárás írásbeliségére jellemző, de ez származhat bármely más közreműködőtől is, aki a lázári kézirat nyomtatásra való előkészítésében részt vett. Még nyelvjárási szokásokat is megörökített Lázár deák, például az "i" hangra (Kyzdy). (Klinghammer 1997)

2.3.1. Tabula Hungariae

Magyarország első, fennmaradt különleges nyomtatási technikával készített térképe (5. ábra), amely 2007. június 19. óta az UNESCO világörökség része. A középkori Magyar Királyságot ábrázolja a mohácsi csata utáni állapotról. A térkép 1526-ban készített ingolstadti kiadvány térképről ma már csak egyetlen példány létezik, amely 100 éve került elő.

A körülbelül 85 x 65 centiméteres térkép az akkori településhálózatot mutatja be, egyes fontosabb folyókkal, a Balatonnal, Fertő-tóval és perspektív ábrázolással a

hegyvidékeket. A térkép az órajárással megegyezően 40-45°-kal el van forgatva, délnyugat-északkeleti fekvésű. Mértéklécnek szolgál egy lépegető, amivel a viszonyított távolságok számolhatóak, de fokhálózata, koordinátarendszere nincs.

Külön színnel vannak jelölve a törökök által elfoglalt délvidéki területek, ebből lehet feltételezni arra, hogy a térkép segítségül szolgálhatott a védelmi végvárrendszer kialakításában is. Erre az is utal, hogy az ország határon túli területeiből csak a déliek találhatóak meg.

A településeknek előfordul több névalakja is, más betűtípusokkal. Mintegy 1400 földrajzi név eredeti formában íródott, ezekből 1270 településnév és 356 esik a mai

Magyarország területére. (Klinghammer 1997)



5. ábra: Tabula Hungariae

2.4. Wolfgang Lazius

Wolfgang Lazius (6. ábra) 1514. október 31.-én, Bécsben született és ugyanitt hunyt el 1565. június 19.-én. Élete során több beosztásban is volt, humanista tudós, történetíró, térképész, orvos és egyetemi tanár is. Az osztrák tudós ingolstadti egyetemen folytatott orvosi tanulmányokat. Magyarországra tábori orvosként 1536ban érkezett. Később 1540-től Bécsben humaniorák, majd orvostudományok egyetemi tanárja volt. Hozzá fűződik a "Vienna Austriae" című mű, amit 1546-ban adott ki és Bécs városának első helytörténetét tartalmazza. Ezzel a munkájával megnyerte I. Ferdinánd kegyét, aki őt udvari orvosává, tanácsossá, császári történetíróvá és lovaggá tette.



6. ábra: Wolfgang Lazius

Térképei a későbbi korokban térképészeti alapforrások lettek, például Abraham Ortelius: "Theatrum Orbis Terrarum" atlaszának a magyar és osztrák területeket ábrázoló térképei.

A Magyarországot ábrázoló térképe a "Regni Hungariae Descriptio vera" (1552), amely a 2. eredeti nyomtatott térkép az országról Lázár deák után. A térképen ki akarta javítani a "Tabula Hungariae" hibáit, azonban még annál is több lett benne a tárgyi tévedés. (Klinghammer 1997)

2.4.1. Regni Hungariae Descriptio vera

Az 1552-ben kiadott térkép (7. ábra) a legtöbb mindenben hasonlít a "Tabula Hungariae"re, annyi különbséggel, hogy ez fekete-fehér és nem használt színeket Lazius. Nincs elforgatva semmilyen irányba. Viszont a Duna folyása ferdébb és torzul a térkép közepe az elhelyezett díszektől.



7. ábra Regni Hungariae Descriptio vera

2.5. Johannes Honterus

Honterus (8. ábra) egyszerre volt erdélyi szász humanista polihisztor, természettudós, pedagógus, egyházszervező lutheránus reformátor, könyvkiadó és jogász. Született: 1498., meghalt: 1549. január 23. Brassóban élte le élete nagy részét, és Bécsben 1525-ben megszerezte a "magister artium" címet.



8. ábra Johannes Honterus

2.5.1. Choroghrapia Transylvaniae Sybembürgen

Honterus Erdélyről készített térképét (9. ábra) saját kezűleg készítette 1532-ben Bázelben. Egyetlen fennmaradt példánya az Országos Széchenyi könyvtárban található meg. Ezeket a térképdarabokat magával vitte Brassóba, és feltehetőleg a nyomdai technikák elemzésével megállapítható, hogy 1546-ban adták ki a nyomtatott darabokat.

A fekete-fehér térkép tartalmazza a településeket (német nyelvalakkal), fontosabb vízrajzi elemeket és a hegységi területeket perspektivikusan ábrázolja. (Klinghammer 1997)



9. ábra: Chorographia Transylvaniae Sybembürgen

2.6. Gerardus Mercator

(A 2.2. XVI. század térképészete, fontosabb térképészek és alkotásaik c. fejezetben)

2.6.1. Atlas Cosmographicae: Hungaria

Mercator használta először az Atlas szót, ami a térképek gyűjteményének megnevezésére utal. Az atlasz első darabját 1578-ban készítette el Ptolemaiosz munkáira alapozva aztán Franciaország, Németország és Hollandia térképei 1585-ben, a déli területek 1588-ban készültek el. Majd a maradék térképeket fia, Rumold adta ki 1595-1596 között. A Magyarországról készült darabja is ekkor lett kiadva (Hungaria: 1596).

A térkép (10. ábra) színes, jelölve a településhálózatot esetenként több névvel is és használ már egyértelmű településjelt (szimpla kör, vagy egy épület közepén kör). Szépen látszódnak rajta a folyók, tavak és a hegyvidéki területeket perspektívikus módszerrel, halmozott dombokkal jelöli. A határ is szépen kirajzolódik az alkotáson. (Pápay 1995)



10. ábra: Atlas Cosmographicae: Hungaria

3. Egy hasonló szoftver ismertetése, MapAnalyst

A MapAnalyst egy szoftver, ami a régi térképek pontos elemzésére szolgál. Fő célja, hogy kiszámítsa a torzítási rácsokat és megmutasson más típusú megjelenítéseket, amelyek a régi térképek geometriai pontosságát és torzítását szemléltetik. A szoftver egy adott régi és egy új referencia térképen vezérlőpontpárokat használ. A vezérlési pontok torzító rácsok, elmozdulás vektorok, pontossági körök és lokális méretarányú és elforgatható elrendezések létrehozására szolgálnak. A MapAnalyst mint melléktermék kiszámítja a régi térkép méretarányát, forgatását, és statisztikai mutatóit is. (Jenny 2019)

Ingyenes és nyílt forráskódú szoftver, ami könnyen átlátható, megérthető és elsajátítható. A MapAnalyst egy Java alkalmazás.

A térképtörténészek különböző technikákat dolgoztak ki a történelmi térképek mérési pontosságának elemzésére és megjelenítésére. Ezeknek a technikáknak az alkalmazása jelentősen egyszerűsíthető és gyorsítható a modern számítógépek használatával. A térképtörténészek azonban szerencsétlen helyzetben voltak, mivel a meglévő szoftverek általában nem voltak könnyen hozzáférhetőek, szükségük volt egy adott operációs rendszerre, részben drága GIS-re épültek, nem lehetett könnyen bővíteni, vagy nem nyújtottak könnyen használható felületet. A felhasználásra kész számítógépes szoftver hiánya miatt a térképtörténészeknek el kell mondaniuk, hogy lemondanak a számítógéppel támogatott elemzési technikákról, vagy saját szoftvert fejlesztenek ki. Ez a hiányosság ösztönözte a MapAnalyst alkotóit, hogy ezt az alkalmazást fejlesztették ki.

A szoftvert úgy alkották meg, hogy különös hangsúlyt fektettek egy felhasználóbarát felületre, amely lehetővé teszi a történészek számára, akik technikai háttér nélkül képesek elemezni a régi térképek geometriáját.

Viszont hátránya, hogy nem tud listákat, adattáblákat kezelni. Éppen ezért az én esetemben ez nem a legalkalmasabb megoldás. A településlistában szereplő adatokat egyesével kellene kezelnem, ami nagyon időigényes feladat. A szoftver inkább a kevesebb illesztőpontokkal rendelkező térképpárokkal foglalkozik.

<u>4. Az illesztőpontok megadására szolgáló honlap (MatchOldMaps)</u>

Ebben a fejezetben a konzulensem, Gede Mátyás által készített honlapot (11. ábra) fogom bemutatni (Gede 2019). Különböző beállításait, opcióit és különlegességeit könnyen elmagyarázom, hogy bárki által használható, elsajátítható lehessen. A honlap tökéletes a feladatra, mert nagyon jól kezeli a településlistákat.



11. ábra: MatchOldMaps honlap

A honlap a *https://samanbey.github.io/matcholdmaps/* webcímen található. Az oldal betöltésekor megjelenik a két fő panel, és már csak a két dokumentumot kell megadnunk: a képet JPEG formátumban és a táblázatot CSV formátumban. Ezután meg is jelenik a régi térkép képe a bal oldalon, és jobbra lent pedig az adattáblánk, kezdetben még pontok nélküli változatban, üres mindkét oldalon a térkép.

Load old map	1528-Tab.Hdigi.jpg		
Load control	points (CSV format) Fájl kivála	sztása	lazar_1.csv
Save points	Geocode points without lon/lat		
Interpolate ot	her points on old map		

12. ábra: Fájlok bevitele, geokódolás és pontok elmentése a honlapon

Miután a honlap elvégezte a kép- és táblázat fájl beolvasását, elkezdhetjük az automatikus geokódolást (12. ábra). Ekkor csak ki kell választanunk, mi alapján keresse a földrajzi helyeket; a mi esetünkben a "mai név" mező lesz az. Rákattintunk a táblázatban a "mai név" mezőcímre és utána a "Geocode points without lon/lat" opcióra. A honlap automatikusan keresgéli egyesével a pontokat az új térképen, ez eltarthat néhány percig. Nagyobb térképeknél akár 20-30 percig is, attól függ mennyi sorból áll az adattáblánk. Előfordul, hogy sokat nem talál így se, ekkor csinálunk még egy geokódolást a régebbi nevekkel is, és így leszűkítjük minél kisebbre a táblázatot.

A következő lépés, ami megkönnyítheti a pontok keresését, használjuk az automatikus illesztőpont pár keresést az "Interpolate other points on old map" beállítással (12. ábra). A pontoknak automatikusan ad a képen egy koordinátapárt, ami megfelelne a tényleges földrajzi helyével. Ezek után elmentjük a keletkezett fájlt, aminek már szinte az összes illesztőpontjának van 2 koordinátapárja és kezdhetjük a keresést. A pontok helyrerakása közben ahogy van lehetőségünk, óránként mentsük el munkánkat, hogy lefagyás miatt ne vesszen el az egész (Save Points).

A régi térképen szabadon megválaszthatjuk, hogy mik legyenek láthatóak a 3 fő transzformációs mutatók közül. Ez a fül 📝 Points Geographic graticule (13. ábra) a térkép jobb felső sarkánál található. A "Points" az Interpolation triangles illesztőpontjaink, a "Geographic graticule" a látszólagos koordinátahálója a régi térképnek és az "Interpolation triangles"

az interpolációs háromszögeket jelenti. Én bekapcsolva hagytam mindet, mindegyik jó segítség tud lenni, főleg a háromszögek, hogy azon belül hogyan mozog a kurzor a két térképen szinkronban.

Az új térkép legtöbbet használt füle a kereső ablak (14. ábra), amin keresztül bármilyen földrajzi helyet megkereshetünk, ha azok szerepelnek a webes térképeink meta adatbázisában. Több névvel is rátalálhatunk ugyan arra a helyre és ez fordítva is igaz. Zoom in és out-ot a görgővel a legegyszerűbb, de persze ez gombnyomással is lehetséges a "-"-al és a "+"-al (15. ábra).



13. ábra: Transzformációs

mutatók

15. ábra: Zoom in/out



14. ábra: Kereső ablak

A "Display help"-pel előugrik a kezdőlapon is látott információ (16. ábra) a honlapról, ami tartalmazza a szerző konzulensem és tanszékének teljes nevét, készítési évét. Pluszban egy kis tömör leírása a honlap lényegének egy mondatban.



16. ábra: Display help

A régi térkép bal felső sarkában található "N" gombbal (17. ábra) elérhetjük azt, hogy a keletkezett rácsháló alapján elforgatja a térképet, hogy az a tényleges észak felé mutasson. Így a térképünk az illesztőpontok alapján kiszámolja, hogy merre lenne a földrajzi észak. Megkönnyíti az áltáthatóságát, hogyha nagyon el van forgatva a koordinátaháló. Viszont mivel az egész térképet elforgatja, így sajnos a földrajzi neveink is ferdék lesznek, tehát az olvashatóságon nehezít egy kicsit.



17. ábra: Észak felé forgatás

A "Settings" fülön (18. ábra) keresztül két különböző beállítást érhetünk el. A "Font size"-zal módosíthatjuk a nevek kiírt méretét mindkét térképen egyaránt. Az értéket pixel formájában kell megadni (hogy jól látható legyen, a legoptimálisabb a 20 körüli, sűrűbb területen jó az alapértelmezett 12-es). A "Graticule density" a rácsháló sűrűségét jelenti, melyet fokban kell megadni. A mi esetünkben a jól látható rácsháló az 1°-os, de nagyobb világtérképeknél vehetünk fel ritkábban.

Az új térkép oldalán a webes térképek közül, a jobb felső sarokban (19. ábra) választhatunk kedvünkre. (Bing Road/Bing Aerial/OpenTopoMap/OpenStreetMap)

Ha előfordul olyan, hogy látunk a régi térképen egy pontot, aminek van mai megfelelő helye és nem szerepelt a táblázatunkban akkor könnyedén felvehetünk egy teljesen új pontot a "New point" opcióval (20. ábra). Meg kell adnunk a 2 koordinátapárt kattintással, és a felugró ablakokat kitöltve megadjuk a táblázatba illő mezők szerinti neveit.

Óriási segítséget nyújt még a "Link/unlink maps" gomb (21. ábra), aminek a bekapcsolásával a két térkép teljesen szinkronban mozog a kurzor mozgatásával, és ugyanarra a területekre mutat rá. Ahol nem annyira pontos a megfeleltetés és össze-vissza ugrál, akkor egy kattintással könnyedén ki is kapcsolhatjuk.

Az információ ikon megnyomásával megjelenik az éppen látható térképrétegekre vonatkozó copyright információ. (22. ábra)



22. ábra: Copyright információ megjelenítése







19. ábra: Webes térképek



20. ábra: Új pont



21. ábra: Térképek szinkronizálása

5. Adatbázis szerkesztés

A régi térképről kell egy adatbázis, aminek legfőbb elemei a térképi név, és a mai névalak. Ezt az adatbázist megkaptam Excel tábla formájában Plihál Katalintól, így nem kellett külön kigyűjteni a városok nevét csak bizonyos szempontok szerint rendezni. Például ahol több településnév van, illetve településrészlet tartozik, azokat egybe lehet vonni. Könnyen elvégezhető, ha településnév alapján abc sorrendbe állítom az adatokat.

5.1. Excel tábla

A táblázat (23. ábra) tartalmaz 4 mezőt, amikben koordinátapárokat tárolunk. Ebből az egyik pár a régi térkép saját képének x és y koordinátái, illetve a másik az új térkép földrajzi koordinátái, annak megfelelően hol van.

Van egy oszlop ahol true, false értékeket vehet fel az adat annak függvényében, hogy a torzulási képletben szerepeljen (true) vagy ne (false). Ha az összes true akkor városnév alapján könnyen megtalálja mindet (béta verzió), viszont eltűnnek a rácshálók, mert túlságosan bonyolult lenne azokat kimutatnia.

A városok nevei több alakban, a régi térképi név, az utolsó magyar név és a mai névalak, ezek az oszlopok a legfontosabbak a keresés szempontjából.

Amik kevésbé fontosak számunkra még a települések minősítése és esetleges megjegyzés, hogy névváltozatról van szó vagy külön jel mellett van a város.

Fájl	Szerkesztés	Nézet B	eszúrás	Formátu	um Munkala	p Adatok I	Eszközök A	blak Súgó					
=] • 🗎	• 🛃 •		8	👗 返	Ê • 🛓	s, •	- 🦗 ABC	📕 • 📕 • 😽 🕪 84	🖓 🖾 🏉 🖽 Ω 🕴	0 🔎 🛾	i 🖪 🛛 • 🖬 🦽	
= U	Liberation Sans 🔹 10 🔹 🗛 🗛 🔺 🕰 - 😰 - 🚍 🚍 🚍 🗐 🧊 🖶 🏬 \$ - % 0.12 🧮 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0												
A1		▼ f (x)	Σ	= lo	n								
	A	В	C	D	E	F	G		Н	I	j		1
1	lon	lat	x	у	useAsGcp	id erede	ej név	utolsó magyar név		mai név	minősítés	Megjegyzés	
2	23.429030	48.046300	7124.5	4814.5	false	984 Wys	<	Visk		Viskove	település		
3	23.155807	48.052350	6883.0	4561.1	false	940 Vgoz	a	Ugocsakomlós		Comlausa	település		
4	23.526541	48.054199	6984.5	5016.1	false	917 Urme	zew	Úrmező		Ruszke Pole	település		
5	23.321529	48.111583	7033.5	4839.7	false	933 Velet	ę	Veléte		Veljatin	település		
6	23.155513	48.096964	7324.0	5170.1	false	99 Bocz	ko	Bocskó		Bocicau	település		
7	23.425940	48.056627	6882.3	5177.1	false	95 Biske	2	Visk		Viskove	település		
8	23.094706	48.122019	6841.0	4843.6	false	861 Teka	balza	Tekeháza		Tekove	település		
9	23.928983	47.883197	7400.3	4852.3	false	246 Farke	ozrewh	Farkasrév		Vadu Izei	település		
10	24.142111	47.914940	6735.3	4983.9	false	372 Kam	OS	Komlós		Hmeliv	település		

23. ábra: Excel tábla

5.2. Strukturált szöveges fájl (csv)

A honlap, amin végeztem a munkát a csv fájlformátumot tudja feldolgozni, ez egy olyan szöveges fájl (24. ábra), ami tagolva van valamilyen előre meghatározott jellel (például pontosvessző). A fájlt excelből is könnyen, egy kattintással lehet létrehozni, és ha akarunk benne cserélni, felülírni valamit szintén ugyanolyan egyszerű. Viszont kevésbé átlátható, mert nincsen táblázatba tagolva.

Miközben felteszünk egy pontot az új térképre, aztán megkeressük a megfelelőjét a régin (vagy fordítva) akkor ebbe a szöveges fájlba menti el a koordinátapárokat. Csak akkor kap 2 koordinátapárt, ha mindkét térképen megtaláltuk, különben ha csak az egyiken van, akkor annak a koordinátáit kapja meg. Ahogy dolgozunk vele, folyamatosan elmentjük, így külön fázisonként van meg a munkafolyamat, nem veszik el semmi.

Fájl	Szerkesztés	Keresés	Nézet	Dokumentum	Súgó
lon;	lat;x;y;use	AsGcp;id	;erede:	név;utolsó	magyar név;mai név;minősítés;Megjegyzés;
23.4	29030;48.04	6300;712	4.5;481	4.5;false;9	84;Wysk;Visk;Viskove;település;;
23.1	55807;48.05	2350;688	3.0;456	1.1;false;9	40; Vgoza; Ugocsakomlós; Comlauşa; település;;
23.5	26541;48.05	4199;698	4.5;501	6.1; false; 9	<pre>17;Urmezew;Urmező;Ruszke Pole;település;;</pre>
23.3	21529;48.11	1583;703	3.5;483	9.7;false;9	33;Velete;Veléte;Veljatin;település;;
23.1	55513;48.09	6964;732	4.0;517	0.1;false;9	9;Boczko;Bocskó;Bocicău;település;;
23.4	25940;48.05	6627;688	2.3;517	7.1;false;9	5;Biske;Visk;Viskove;település;;
23.0	94706;48.12	2019;684	1.0;484	13.6;false;8	61; Tekabalza; Tekeháza; Tekove; település;;
23.9	28983;47.88	3197;740	0.3;485	2.3;false;2	<pre>46;Farkozrewh;Farkasrév;Vadu Izei;település;;</pre>
24.1	42111;47.91	4940;673	5.3;498	3.9;false;3	<pre>72;Kamlos;Komlós;Hmeliv;település;;</pre>

24. ábra: csv (Struktúrált szöveges fájl)

<u>6. A transzformációs pontok keresése közben fellépő</u> problémák és megoldások

A pontok keresése a legidőigényesebb feladat, a régi térképet jól átnézni, hogy mi merre van, a legfárasztóbb feladat. Viszont lehetséges többféle módszer is, ami könnyen megrövidíti a munkaidőt. Ilyen a geokódoló plug-in, ami a honlapba bele lett építve a szoftverrel együtt. Ennek a funkciónak köszönhető az, hogy ne kelljen a nagy adattáblából egyesével kikeresni az összeset, még az új térképen is. Lehetővé teszi, hogy az általunk választott mező szerint keresi a földrajzi helyeket (esetünkben a városokat a mai nevük alapján).

A geokódolás (25. ábra) általában nem tökéletes, a városok 10-20%-át vagy nem találja a mai név alapján, vagy máshova teszi, aminek megegyezik az adott város egykori névalakjával. Ilyenkor a keresési problémát meg kell oldani, hogy a transzformáció minél pontosabb legyen. Legelőször meg kell adnunk pár viszonyító transzformációs koordinátapáro-





kat. Ehhez a térkép szélein, közepén körülbelül egyenlő távolságra keresünk biztosan meghatározható, és alkalmas helyen levő pontokat (26. és 27. ábra). Ezek alapján tudjuk mindig beazonosítani, hogy hol vagyunk az új térképen, amikor az egeret mozgatjuk a régi térkép fölött. Viszont vigyázni kell, nem szabad túl sok ilyen pontot belevenni a számításba, mert akkor már túl átláthatatlanok lesznek a rácsok a mi régi térképeink esetében.



26. ábra: A régi térkép rácshálója



27. ábra: Viszonyítási pontokkal

A nagyon messze eső pontokat ki kell kijavítani, amik egyáltalán nem lehetnek a térkép területén (28. ábra). Esetünkben ezek a Kárpát-medencén kívüli területeket jelentik, de segítségként szolgálhat a zöld sokszög által bezárt rész, ami valamilyen



28. ábra Távoli pontok

szinten visszamutatja a torzítást, hogy hogy nézne ki a térkép alapja. A probléma forrása az lehet, hogy egy másik rá hasonló nevet talált, vagy egy régebbi neve ismert a helynek. Ilyenkor a karakterkódolás, a különböző nyelvek közötti hangmegfeleltetés a probléma. A különböző írásjegyek ugyanarra a hangra utalnak. Ekkor nincs más teendőnk, mint a másik névalakjával is rákeresünk a webes térképen és általában a választhatók között ott lesz a megfelelő. Ha még így sincs eredmény, akkor interneten rákeresünk a városra, és további névalakokat is megismerhetünk. Van olyan is, hogy már teljesen másik neve van, ugyanis összevonták egy másik településsel. Elkezdjük egy irányból elindulva, kikeresni az összes mai város megfelelőjét a régi térképen. Ha viszonylag jó helyen van, és tőle távol vannak transzformációs pontok, akkor a számításba is bele vehetjük. Persze itt is akadnak olyan pontok, amiknek sehol a közelben nem találni a régi megfelelőjét. Azt utoljára hagyjuk, és ugyanazt tesszük vele, mint korábban a távolra eső pontokkal. Amit semmiféle módon nem találunk a térképeken, azt le tudjuk szedni, így nem zavar be és alulra kerül a táblázatba, ahol azok a pontok tárolódnak, melyek az új térképen sem talált a geokódoló.

A legvégső fázis, amikor az alsó táblázatot ürítjük ki úgy, hogy a koordináta nélküli pontokra keresünk rá mindenféle módon. Van, hogy csak a régi térképen található a város, akkor csak ott tüntetjük fel jelölve. A legtöbb ilyen eset a városok térségei vonatkoznak, amelyek régebben különálló városok voltak, de mára már összevonták egy nagyobb várossá. (A végeredmények a 29. és 30. ábrán láthatóak.)



29. ábra: Végeredmény a régi térképen



30. ábra: Végeredmény az új térképen

7. Módszertan ismertetése

Két térkép között többféleképpen is végezhetünk transzformációt. Ehhez transzformációs pontokra van szükségünk, amelyek mind a két térképen jelen vannak. Szükség van ezek valamilyen földrajzi, vagy egyéni fokhálózati koordinátákra. Ezekből a kapott számértékekből kijön a vetületek transzformációs egyenlete.

Az átszámításokat ma már szoftverek segítségével számítógépen keresztül könnyedén elvégezhetjük, de nem árt, ha tudjuk az elméleti hátterét, hogy hogyan is működik valójában.

7.1. Lineáris transzformáció

A legismertebb ilyen leképezési formula a lineáris transzformáció (31. ábra). Ami a pontok alapján kiszámított vetület torzítási egyenletét kiadja, és abba behelyettesítve bármilyen pont-

```
x_2 = a_0 x_1 + a_1 y_1 + a_2

y_2 = a_3 x_1 + a_4 y_1 + a_5
```

31. ábra Lineáris transzformáció

nak megkapjuk a többihez viszonyított elhelyezkedését. Így modellezzük le a pontok valóságos helyét. Ezt hívjuk elsőfokú transzformációnak is, ugyanis itt nincs olyan sok illesztőpont. A korábbi években elkészített lineáris transzformáció programmal feldolgoztam az illesztőpontok koordináta párjait. A fájlnak csak ezt a 4 mezőt kell tartalmaznia, amikkel elvégzi a számítást és kiadja a transzformációs egyenlet 6 paraméterét.

7.2. Legkisebb négyzetek módszere

A transzformáció után használjuk a legkisebb négyzetek módszerét (32. ábra), azért mert több illesztőpont esetén ez a legpontosabb. Ilyenkor másod- vagy harmadfokú polinomokat használunk. Ez arra jó, hogy kiszámolja az összes pont négyzeteinek összegét és kapunk 2 összeget x-re és y-ra. Azt keressük, ahol ez a két összeg a minimum, ami ott van ahol minden parciális deriváltjuk a 0-val egyenlő. (Gede 2018)

$$\begin{pmatrix} \sum_{i=1}^{n} x_{1,i}^{2} & \sum_{i=1}^{n} x_{1,i}y_{1,i} & \sum_{i=1}^{n} x_{1,i} \\ \sum_{i=1}^{n} x_{1,i}y_{1,i} & \sum_{i=1}^{n} y_{1,i}^{2} & \sum_{i=1}^{n} y_{1,i} \\ \sum_{i=1}^{n} x_{1,i} & \sum_{i=1}^{n} y_{1,i} & \sum_{i=1}^{n} 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a_{0} \\ a_{1} \\ a_{2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^{n} x_{1,i}x_{2,i} \\ \sum_{i=1}^{n} y_{1,i}x_{2,i} \\ \sum_{i=1}^{n} x_{1,i} & \sum_{i=1}^{n} y_{1,i} & \sum_{i=1}^{n} 1 \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^{n} x_{1,i}^{2} & \sum_{i=1}^{n} x_{1,i}y_{1,i} & \sum_{i=1}^{n} x_{1,i} \\ \sum_{i=1}^{n} x_{1,i}y_{1,i} & \sum_{i=1}^{n} y_{1,i}^{2} & \sum_{i=1}^{n} y_{1,i} \\ \sum_{i=1}^{n} x_{1,i} & \sum_{i=1}^{n} y_{1,i} & \sum_{i=1}^{n} 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a_{3} \\ a_{4} \\ a_{5} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^{n} x_{1,i}y_{2,i} \\ \sum_{i=1}^{n} y_{1,i}y_{2,i} \\ \sum_{i=1}^{n} y_{2,i} \end{pmatrix}$$

32. ábra: Legkisebb négyzetek módszere

<u>8. A kész térképpárok feldolgozása, egyszerűsített webes</u> megjelenítése



33. ábra: Webes megjelenítés

A keletkezett fájlokat könnyen megjeleníthetjük egy megfelelő megjelenítő felületen, amire egy honlap (33. ábra) a legjobb megoldás. Ehhez ismerni kell a HTML leíró nyelvet, melyet weboldalakra fejlesztettek ki és már internetes szabvánnyá vált. Világszerte az összes programozó használja.

Legelőször definiáljuk a <head> </head> részen belül (34. ábra) a karakterkódolást (utf-8), az alap nézet méretét és az OpenLayers nyílt forráskodú kliens oldali JavaScript függvénykönyvtárát, melynek segítségével térképi adat jeleníthető meg és interaktívan feldolgozható. Utána a <style></style> között (34. ábra) megadjuk a weblap főbb alkotóelemeinek stílusbeállításait, elsősorban azok pozícióját. A mi esetünkben 3 ilyen honlaprész lesz, egy a régi térképeknek (bal oldal fenn), egy az újaknak (jobb oldal fenn) és a



34. ábra: head/style

harmadik alul egy vékony kezelő felület ahol váltogathatunk a 4 térkép között. Az elhelyezkedésük abszolút, pixelértékekkel és százalékkal megadható pontos helyzetük.

A keletkezett felületek tartalmát a <body></body> részen belül adjuk meg, hogy melyikben pontosan mit csináljon a honlap. Először definiáljuk a "div"-eket (regitk, ujtk, kezelo) (35. ábra) amikben lesznek tárolva a térképek, illetve a kezelő felülethez megadjuk a 4 gombot is amikkel majd lehet váltani a régi térképek között.

<body> <div id="regitk"></div> <div id="ujtk"></div></body>	
<pre><div id="kezelo"> <input <="" pre="" type="button"/></div></pre>	<pre>value=" Lázár deák: Tabula Hungariae " onclick="terkepValt(0)" /></pre>
<input <br="" type="button"/> <input <br="" type="button"/> <input <="" td="" type="button"/> <td><pre>value=" Wolfgang Lazius: Regni Hungariae Descriptio vera " onclick="terkepValt(1)" /> value="Johannes Honterus: Choroghraphia Transylvaniae Sybembürgen" onclick="terkepValt(2)" /> value="Gerardus Mercator: Atlas Cosmographicae: Hungaria" onclick="terkepValt(3)" /></pre></td>	<pre>value=" Wolfgang Lazius: Regni Hungariae Descriptio vera " onclick="terkepValt(1)" /> value="Johannes Honterus: Choroghraphia Transylvaniae Sybembürgen" onclick="terkepValt(2)" /> value="Gerardus Mercator: Atlas Cosmographicae: Hungaria" onclick="terkepValt(3)" /></pre>

35. ábra: div-ek

A <script> elem (36. ábra) tartalmazza az interaktivitáshoz szükséges JavaScript kódokat (OTM, OSM, BingAerial, BingRoad). A térképek megjelenítéséhez két OpenLayers Map objektumot hozunk létre (regiMap, ujMap). Először az új térképet és az arra kerülő rétegeket definiáljuk. Az új térképünk kezdő középpontját és zoom értékét is megadjuk.

```
<script>
          új térkép
      var otm=new ol.layer.Tile({
    title: 'OpenTopoMap',
    type: 'base',
            source: new ol.source.OSM({
                  maxZoom: 17
           })
      });
      var osm=new ol.layer.Tile({
    title: 'OpenStreetMap',
    type: 'base',
            source: new ol.source.OSM()
      });
      var bingKey="Agz8kas0WHdFE2JA3j_3wxNF_i_Z6KNLT4IAUDRmhHL8AAuxic_gDCg-4xA4y02F"; // Bing Maps key
      var binga=new ol.layer.Tile({
           binga-mew Bing Aerial',
type: 'base',
source: new ol.source.BingMaps({
    key: bingKey,
    imagerySet: 'Aerial',
                 imagerySet: 'Ae
culture: 'hu-hu
           })
      });
      });
var bingr=new ol.layer.Tile({
    title: 'Bing Road',
    type: 'base',
    source: new ol.source.BingMaps({
        key: bingKey,
        imagerySet: 'Road',
        oilerree: 'hu bu',
                 imagerySet: 'Rog
culture: 'hu-hu
           })
      H);
      var ujMap=new ol.Map({
            target: "ujtk",
layers: [otm,osm,binga,bingr],
view: new ol.View({
                 center: ol.proj.fromLonLat([19.1, 47.5]),
zoom: 11
            })
      });
      ujMap.addControl(new ol.control.LayerSwitcher());
```

36. ábra JavaScript kódok

A következő sorokban behívjuk a régi térképeink kép fájljait (37. ábra) és pixelméreteit is megadjuk. A var "regilayerek" tömbben (38. ábra) tároljuk a 4 térképet, ami a "regitk" felületen lesz.

A különböző zoom értékeket is módosíthatjuk, így jóval több fokozat elérhető és pontosabb lesz a használatkor.

Segítségként szolgálhat, ha mutatja a honlap, hogy a régi térkép melyik pixel koordinátájánál van az egér. Ehhez a MousePosition controlt használjuk.

A "meretek"-nél (38. ábra) újra

```
// régi térkép
var lazar=new ol.layer.Image({
    type: "base'
     source: new ol.source.ImageStatic({
         url: 'terkep/1528-Tab.Hung.-digi.jpg',
imageExtent: [0,0,6395,8255]
    })
});
var lazius=new ol.layer.Image({
     type: "base'
     source: new ol.source.ImageStatic({
         url: 'terkep/1556-Lazius.jpg',
imageExtent: [0,0,16005,10062]
    })
});
var honterus=new ol.layer.Image({
     type: "base
     source: new ol.source.ImageStatic({
         url: 'terkep/1546-honterus.jpg',
imageExtent: [0,0,7083,4779]
     })
});
var mercator=new ol.layer.Image({
     type: "base
     source: new ol.source.ImageStatic({
         url: 'terkep/1585-mercator.jpg',
         imageExtent: [0,0,8910,7165]
    })
});
```

37. Ábra: Régi térképek 1

megadjuk a képek méretét. Erre később a térképek közötti váltásnál lesz szükség, a kezdeti nagyítás beállításához.

```
var regilayerek=[lazar,lazius,honterus,mercator];
var regiMap=new ol.Map({
    target: 'regitk
    controls: [new ol.control.Zoom()],
    layers: regilayerek,
    view: new ol.View({
        // override built-in 'doubling' zoom levels
        resolutions: [256, 181, 128, 91, 64, 45, 32, 23, 16, 11, 8, 6, 4, 3, 2, 1.4, 1]
   })
});
regiMap.addControl(new ol.control.MousePosition());
var meretek=[
    // lazar
    [6395,8255],
    // lazius
    [16005,10062],
    // honterus
    [7083,4779],
    // mercator
    [8910,7165]
1;
```

38. ábra Régi térképek 2.

A "pixelbolfold" és "folbolpixel" tömbjeiben (39. ábra) tároljuk azokat a számokat, amelyek a transzformációs egyenlet paraméterei. A számok a lineáris transzformáció programmal jöttek ki miután feldolgozta az illesztőpontok közötti összefüggést. Ezek mind 6 számból állnak (*a*₀-tól *a*₅-ig). A "pixelbolfold" határozza meg a pixel értékekből a földrajzi értékekre átszámítás adatait, míg a "foldbolpixel" a fordítottját.

Utána ezekkel a paraméterekkel meghatározunk két függvényt (39. ábra): "pbolfoldkoord" és "foldbolpkoord", amelyek a fenti adatok felhasználásával elvégzik a képi és a földrajzi koordináták közit oda/vissza transzformációt.

39. ábra: Átszámítások

Következő fázisként létrehozzuk a szinkronmozgást (40. ábra), amihez először definiáljuk a "mozog" függvény értékeit (true/false). Ha false akkor nem mozog, de ha true akkor megadjuk a további parancsokat, miszerint válasszon egy pontot a középponttól 100 pixelre és ahogy mozgatom a régi térképet, hogyan változik a középpont és a másik pont helyzete illetve a két pont közötti távolság. A Pitagorasz-tétel felhasználásával könnyen megadható mindez.

```
var mozog=false; // éppen szinkron mozgatunk?
// régi térképpel együtt mozog az új
regiMap.on('moveend', function(e) {
    if (!mozog) {
        var rc=regiMap.getView().getCenter();
        var rc=regiMap.getView().getResolution();
        var uc=0.proj.fromLonLat(pbolfoldkoord(rc)), ucp=ol.proj.fromLonLat(pbolfoldkoord(rcp));
        var uc=0.proj.fromLonLat(pbolfoldkoord(rc)), ucp=ol.proj.fromLonLat(pbolfoldkoord(rcp));
        var uc=0.proj.fromLonLat(pbolfoldkoord(rc)), ucp=ol.proj.fromLonLat(pbolfoldkoord(rcp));
        var M=Math.sqrt((ucp[0]-uc[0])*(ucp[0]-uc[0])+(ucp[1]-uc[1])*(ucp[1]-uc[1]))/100;
        console.log(M);
        mozog=true;
        ujMap.getView().setCenter(uc);
        ujMap.getView().setResolution(rr*M);
        setTimeout(function(){mozog=false;},200);
    }
});
```

40. ábra: Szinkronmozgás

Utolsó lépésként létrehozunk egy térképváltó függvényt (terkepValt) (41. ábra), amelyben definiáljuk azt, hogy amikor a 4 térkép között válogatunk, csakis kizárólag azt az egyet mutassa, amelyikre kattintunk. Ezután lezárjuk a </script>,</body> és a teljes </html> részt is.

```
// váltás a négy térkép között
function terkepValt(i) {
    aktTerkep=i;
    for (var j=0;j<4;j++)
        regilayerek[j].setVisible(i==j);
        regiMap.getView().fit([0,0,meretek[i][0],meretek[i][1]]);
    }
    terkepValt(0);
    </script>
    </body>
</html>
```

41. ábra: Térképváltó és lezárás

9. A felhasznált mai digitális webes térképek

A honlap összesen 4 mai webes térképen végezhető a munka, ezek közül mindegyik alkalmas valamilyen helyzetben, ezért könnyen váltogathatunk közülük a megjelenítő ablakban egy-két kattintással. Ezek a térképek a következők:

9.1. Bing Road

A Bing által legyártott térkép (42. ábra) kifejezetten az úthálózat szempontjából, segítve minél jobban az egyszerű közlekedést autóval (GPS). A települések megírása ennél a legpontosabb, még a városrészek is ki vannak írva és zoom out verziónál is látszódnak a kisebb települések és azok közötti távolságok, irányok. Az utak is egyértelműen jelölve vannak, segítve az autós közlekedést.

A legtöbbet, ezt a térképet használtam, mert az én szempontomból a legfontosabb a városok elhelyezkedése, jó megjelenítése volt. Összehasonlítva a többivel, a legrészletesebb településhálózata ennek van. (Bing Maps 2019)



42. ábra: Bing Road

9.2. Bing Aerial

A Bing-nek ez a változata a műholdképes térképe (43. ábra). Itt a földfelszín adta képet mutatja, mint egy teljes fénykép a Föld teljes területéről. Köszönhetően ezt a mai fejlett űrtechnikának. Sajnos ezen a változaton nem jelenit meg kiírva, sem jelölve egy objektumot sem, ezért keresni rajta nem lehet.

Az én munkámban nem volt jelentős szerepe, viszont másfajta feladathoz tökéletesen felhasználható. Például egy felszínborítottság összehasonlítás szempontjából nagyon jól alkalmazható, mert jól látszódnak rajta a különböző raszteres felszínkategóriák. (Bing Aerial 2019)



43. ábra: Bing Aerial

9.3. OpenTopoMap

Az OSM térképek közül az egyik (44. ábra), amely jelentősen ábrázolja a domborzati formákat, a síkrajzi elemek inkább másodlagosak. A leginkább ez hasonlít a topográfiai tájékozódási térképekre, éppen ezért kapta a "Topo" nevet.

A fontosabb településeket megírja, és az úthálózatnál inkább az út fajtája van jelölve, mint sem a



44. ábra: OpenTopoMap

neve (pl.: Bing Road). Viszont az OSM térképek a legpontosabbak, zoom in változatban (45. ábra) látszódnak a legapróbb objektumok is, például az épületek alaprajza és sokféle jelölési formát használ a felszíni tárgyak kimutatására. Szép színes és esztétikus térkép. A legtöbbször akkor használtam ezt a változatot, amikor el kellett dönteni, hogy a település a domborzathoz viszonyítva hogyan helyezkedik el. Ehhez nagy segítség volt a pontos, színes hipszometrikus ábrázolás, ami leginkább a zoom out-ban látszik (46. ábra). (OpenTopoMap 2019)



45. ábra: OTM: zoom in



46. ábra: OTM: zoom out

9.4. OpenStreetMap

Az OSM térképek legalapvetőbb térképe (47. ábra). Az OSM webes térképek legfőbb jelentősége, hogy nyílt forráskódú, így bárki hozzáértő módosíthat benne. Ez azt teszi lehetővé, hogy szabadon szerkeszthetők és hozzáférhetők a térképek az egész világról.

2004-ben alakult ki és töretlen sikere van a térképészek körében. A legtöbbet használt webes térkép. Jó közlekedésre, és tájékozódási feladatok megoldására. De még elemzésre is tökéletesen alkalmazható különböző térképi adatbázisok összeállításával. (OpenStreetMap 2019)

Nagyon sok térképész használja világszerte, és éppen ezért hátránya, hogy néha túlterhelt és nem működik megfelelően. Viszont még így is ez a térkép a legmodernebb, leginkább naprakész és mindig újul.

Nem használ erőteljes színeket, így könnyen átlátható és nem kifejezetten egy témában használható. A településrajza gazdag, és használ pontjeleket a különböző fontosságú objektumok jelölésére a városon belül vagy kívül. Az utakat is elkülöníti külön jellel és megírással. Zoom in-ben (48. ábra) az OSM pontosságának köszönhetően itt is megjelenik az alaprajzszerű ábrázolás. Zoom out-ban (49. ábra) érződik, hogy a felszínt inkább borítottság alapján osztályozza nagyon halványan az erdős területeket és a beépített területeket, nem pedig domborzatot mutatja.

Ezt a változatot ritkán használtam, hogyha a keresett város (rész) semelyik másikon nem volt megtalálható, akkor volt rá példa, hogy abban a névalakban csak ezzel találtam meg. Viszont a legpontosabb térképeknek az OSM alapúakat tartom.



47. ábra: OpenStreetMap



48. ábra: OSM: zoom in



49. ábra OSM zoom out

10. Összegzés

A régi térképek feldolgozásával már látható az egész folyamat, ahogyan az analóg térképekből digitális lett. Egy kis történelmi áttekintés segítségével, bemutattam 4 nagy térképész munkáján megismerve a 16. század térképészetét Magyarország területén.

A szép esztétikus antik térképek feldolgozása közben elvégzendő feladataim az adatbázis szerkesztés, névalakok keresése, régi városok helyeinek felkutatása volt.

A webes megjelenítéshez szükséges alap szoftverek, és programok elsajátításához már több tudás kellett. Több programkód kialakítása is kell (lineáris transzformáció, legkisebb négyzetek módszere). Kisebb programozási feladatokkal bővülve, végül a HTML kódnyelv felhasználása.

A feladatok elvégzése közben nagyon sokat tanultam a régi magyar területekről, térképészekről és a számítógépes térképi feladatokban is bővült a tudástáram.

11. Hivatkozások

feladatokban különös képpen segített.

Bing Maps (2019)
https://www.bing.com/maps
https://www.bing.com/maps/aerial
Gede Mátyás (2018) Térképészeti számítások jegyzet.
http://mercator.elte.hu/~saman/hu/okt/terkszam/
Gede Mátyás (2019) Matching old maps with reality. Proceedings of the 14th ICA
Conference Digital Approaches to Cartographic Heritage. Thessaloniki, 8-10 May
2019. pp. 257-262.
Honterus, J. (1532) Choroghrapia Transylvaniae Sybembürgen. Basel, 1532.
Jenny, Bernhard (2019) MapAnalyst - The Map Historian's Tool for the Analysis of Old
Maps. http://mapanalyst.org/
Klinghammer István (1995) A történetiség a térképészetben. In: Pápay, Klinghammer,
Török: Kartográfiatörténet. Eötvös kiadó, Budapest, 1995
Klinghammer István (1997) A magyar térképészet Lázár deáktól napjainkig. Magyar
Tudomány XLII. kötet, 9. szám. pp. 1037-1056.
Lazarus (1528) Tabula Hungariae. Ingolstadt, 1528.
Lazius, W. (1556) Regni Hungariae Descriptio Vera. Wien, 1556.
Mercator, G. (1596) Atlas Cosmographicae: Hungaria 1596.
Pápay Gyula (1995) A térképtudomány fejlődésének alapvonalai. In: Pápay, Klinghammer,
Török: Kartográfiatörténet. Eötvös kiadó, Budapest, 1995
OpenStreetMap (2019) About OpenStreetMap.
https://wiki.openstreetmap.org/wiki/About_OpenStreetMap
OpenTopoMap (2019) Topographische Karten aus OpenStreetMap.
https://opentopomap.org/about
Plihál Katalin: Excel táblázat településnevekkel
12. Köszönetnyilvánítás
Az elvégzendő feladataimban nagyon nagy segítséget kaptam. Legtöbbet a
konzulensemnek, Gede Mátyásnak köszönhetem, aki ajánlotta a témát, és bármilyen
felmerülő problémában szívesen, könnyedén segített. A programozási és weblapszerkesztési

A témajavaslatot köszönöm szépen még az Országos Széchenyi Könyvtár dolgozóinak, elsősorban Plihál Katalinnak akitől kaptam a térképek scannelt kép fájljait és a településneveket tartalmazó adatbázist.

Nyilatkozat

Alulírott, Tegez Balázs András 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, 2019. május 20.

a hallgató aláírása