

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR
FÖLDRAJZ- ÉS FÖLDTUDOMÁNYI INTÉZET
TERMÉSZETFÖLDRAJZI TANSZÉK

**TURISZTIKAI ÉS ETNIKAI TARTALMÚ
WEBTÉRKÉP KÉSZÍTÉSE LOSONC, POLTÁR ÉS
RIMASZOMBAT JÁRÁSOK PÉLDÁJÁN**

DIPLOMAMUNKA

Készítette:

JAKUB TAMÁS
GEOGRÁFUS MESTERSZAK
Geoinformatika szakirány

Témavezető:

DR. TELBISZ TAMÁS FERENC
EGYETEMI DOCENS

Belső konzulens:

FARKAS GYÖRGY PH.D.
EGYETEMI ADJUNKTUS



ELTE
EÖTVÖS LORÁND
TUDOMÁNYEGYETEM

BUDAPEST, 2022

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. Vizsgált terület bemutatása	4
2.1 Természeti viszonyok	6
2.2 Nemzetiségi viszonyok	8
3. Általánosságban a webtérképekről	11
3.1 Webtérképek készítésének lehetőségei – általános felhasználók	12
3.1.1 Google My Maps	12
3.1.2 Datawrapper	17
3.1.3 ArcGIS Online	20
3.2 Webtérképek készítésének lehetőségei – haladó felhasználók	25
3.2.1 Leaflet	27
3.2.2 OpenLayers	28
3.2.3 Mapbox	28
4. Turisztikai és etnikai webtérkép	28
4.1 Adatgyűjtés és adatok előkészítése	29
4.2 Felhasznált szoftverek	31
4.3 Dokumentáció	32
4.3.1 A térkép funkciói	34
5. Összegzés	38
6. Summary	39
7. Köszönetnyilvánítás	40
8. Irodalomjegyzék és felhasznált források	41
9. Ábrajegyzék	43

1. Bevezetés

Napjainkban egyre szélesebb körben válik érhetővé az internet, és ezzel együtt természetesen az igény is növekszik az interneten keresztül történő információszerzés iránt. A modern térinformatika alkalmazásával lehetőség nyílt a téradatok webalapú, interaktív ábrázolására. A hagyományos, nyomtatott térképektől eltérően a webtérképek könnyen frissíthetők, funkcionalitásukban folyamatosan bővíthetők, valamint képesek dinamikusán kezelni a térképi rétegeket, így nagyobb adathalmazok átlátható megjelenítésére is alkalmasak. A legelterjedtebb felhasználási módjuk a navigáció, de szinte bármilyen jellegű térinformáció megosztására jól használhatók.

Egyetemi kurzusok során megismerkedtem a webtérképkészítés alapjaival. A különböző webtérképkészítési lehetőségek felkeltették az érdeklődésem, és úgy gondoltam, hogy izgalmas szakmai kihívás az egyetemen tanult elméleti ismeretek elmélyítése mellett egy saját, összetett webtérkép elkészítése.

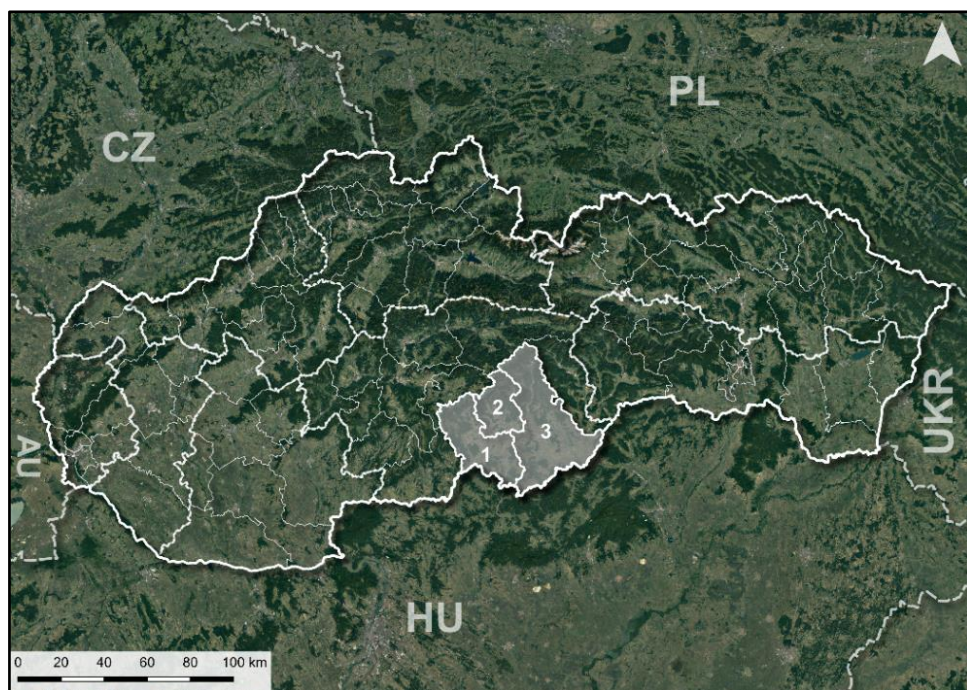
Diplomamunkám célja egy olyan tematikus webtérkép létrehozása volt, amin keresztül a felhasználó megtekintheti az adott terület turisztikai szempontból releváns objektumait, valamint ezzel egy időben az etnikai helyzet térbeli viszonyairól is információt szerezhet.

A bemutatott terület Dél-Szlovákia Besztercebányai kerületének három járása: *Losonc*, *Poltár* és *Rimaszombat*. Egyrészt a vidék bővelkedik érdekes és látványos turisztikai látnivalókban, továbbá határmenti térség lévén a települések nemzetiségi összetételének vizsgálata is egy fontos szempont, így megfelelőnek tartottam mintaterületként a webtérkép elkészítéséhez. Másrészt pedig az alapszakos szakdolgozatom keretein belül már végeztem egy *etnikai tömbkutató*st a Losonci és Rimaszombati járások egyes településein; és mivel innen származom, így rendelkezem a feladathoz szükséges helyismerettel is.

Munkám első részében részletesebb bemutatásra kerül a vizsgált terület, majd ismertetem a webtérképekkel kapcsolatos általános tudnivalókat és elkészítésük különböző lehetőségeit. Ezek után pedig kifejtem az általam készített webtérkép funkcióit és létrehozásának folyamatát.

2. Vizsgált terület bemutatása

A mintaterületként vett három szlovákiai járás közül kettő, a Losonci és Rimaszombati járások rendelkeznek Magyarországgal szomszédos határszakasszal¹. A harmadik a Poltári járás, amit az előbb említett két járás fog közre – nyugatról a Losonci, keletről a Rimaszombati. Területi kiterjedés szempontjából a Rimaszombati járás (1 471 km²) az ország harmadik, és a Besztercebányai kerület legnagyobb járása. A Losonci járás területe 825 km², a legkisebb területű vizsgált járás pedig a Poltári, amihez 476 km² tartozik.



1. ábra: A vizsgált járások országon belüli elhelyezkedése

1 – Losonci járás; 2 – Poltári járás; 3 – Rimaszombati járás

Forrás: saját szerkesztés (alaptérkép: Google Satellite, adatok OpenStreetMap)

A Besztercebányai kerület az ország legnagyobb kiterjedésű önálló közigazgatási egysége; a kerület székhelye Besztercebánya, Közép-Szlovákia központja. A kerület déli része komoly társadalmi és gazdasági problémákkal küzd (munkanélküliség, szegénység), melyek okozói elsősorban a népesség alacsony iskolázottsági szintje, és a

¹ Határmenti szakaszok hossza: Losonci járás 47 km, Rimaszombati járás 86,2 km.

közlekedési hálózathoz való nehéz hozzáférés (BAKÓ B., SZOTÁK SZ. 2005).

Országos viszonylatban kimutatható, hogy a legrosszabb helyzetben lévő szlovákiai kerületek azok, amelyek komolyabb számú magyar kisebbséggel rendelkeznek – Besztercebánya, Kassa, Nyitra. A legelmaradottabb területek főleg azok a magyarlakta járások, amelyek távolabb fekszenek a kerületi központoktól (LELKES G. 2019).

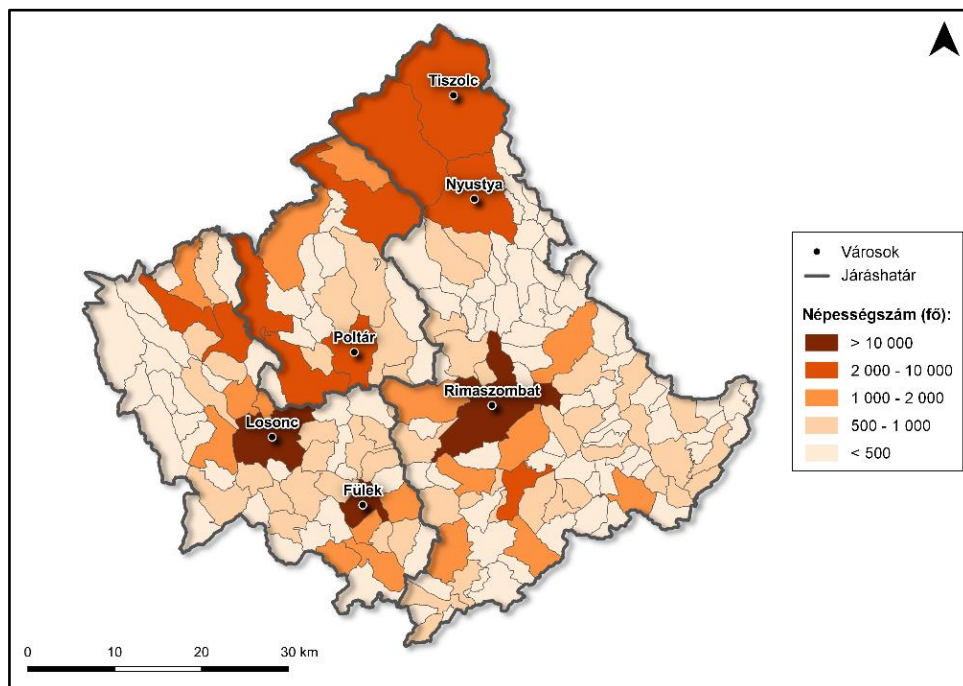
Járások	Népesség (fő)	Terület (km ²)	Népsűrűség (fő/km ²)	Községek száma (db)	Városok száma (db)
Besztercebánya	111 180	809	137	41	1
Rimaszombat	84 889	1 471	58	104	3
Losonc	74 861	825	91	55	2
Zólyom	69 100	759	91	24	2
Breznóbánya	64 076	1 265	51	29	1
Garamszentkereszt	48 210	201	240	33	2
Nagykürtös	45 496	849	54	69	2
Nagyróce	40 419	730	55	39	3
Gyetva	32 941	475	69	13	2
Zsarnóca	27 026	426	63	16	2
Korpona	22 909	585	39	34	2
Poltár	22 545	476	47	21	1
Selmecbánya	16 580	278	60	14	1
Vizsgált járások összesen	182 295	2 772	66	180	6
Kerület összesen	660 232	9 149	72	492	24

1. táblázat: A Besztercebányai kerület járásainak általános adatai, 2011

Forrás: Szlovák Statisztikai Hivatal, saját szerkesztés

A mintaterület három járásához összesen 186 település tartozik, melyek közül hat városi jogállású: a három járási székhely (Losonc, Poltár és Rimaszombat) mellett Fülek, Nyustya és Tiszolc. A területi kiterjedéshez hasonlóan, népességszám szempontjából is a Rimaszombati járás számít legnagyobbnak a vizsgált területen, valamint ez a járás rendelkezik a legtöbb városi jogállású településsel is.

A vizsgált területen a 2011-es népszámlálás adatai alapján 182 295 lakos élt; a városban élők aránya 44,9% volt. A települések lélekszámát tekintve csak a két járásközpont, Losonc és Rimaszombat haladta meg a 10 000 főt, illetve a Losonci járásba tartozó Fülek városa (10 817 fő). Előbbieket leszámítva, a vizsgált területen 27 település rendelkezett 1 000 fő feletti népességgel. A településállomány több, mint 80%-a volt 1 000 fő alatti, ezen belül is az 500 főnél kisebb települések domináltak (108 db).



2. ábra: Népeségmegoszlás a vizsgált területen, 2011

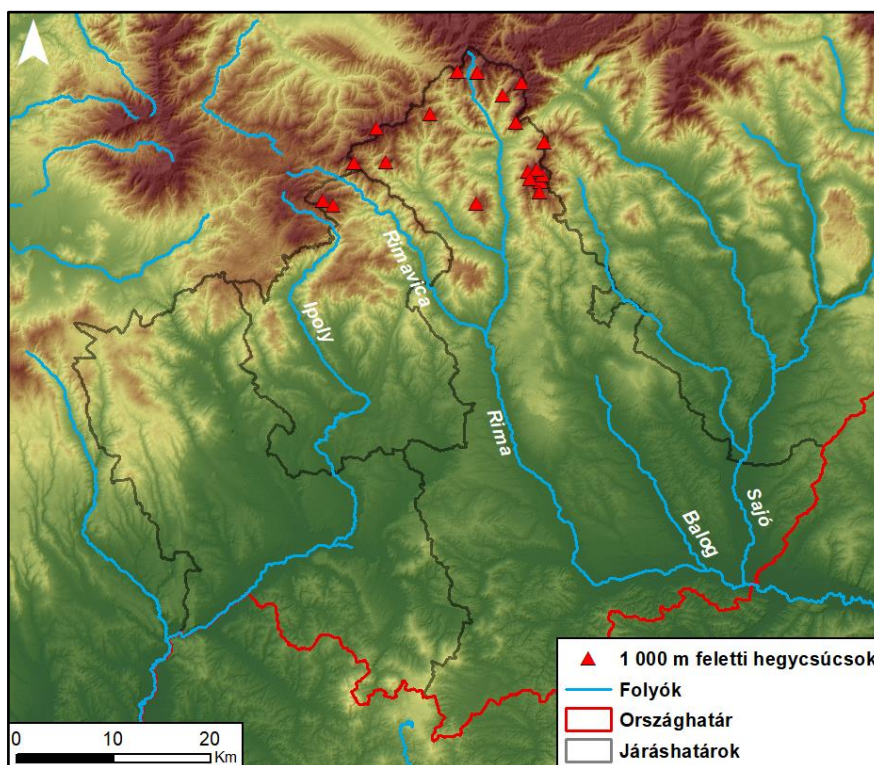
Forrás: Szlovák Statisztikai Hivatal, saját szerkesztés

2.1 Természeti viszonyok

A bemutatott terület a Kárpát-medence nagytájai közül az *Északnyugati-Kárpátok* *belső vulkáni vonulatába* tartozik (GÁBRIS Gy. 2012); déli része az *Északi-Középhegységhez*², az északi pedig a *Gömör-Szepesi-érchegységhez*. A Pannon Enciklopédiában található természeti tájbeosztás alapján a vizsgált területre eső tájegységek közül a *Karancsvidék* (Karancs, Sátoros, Karancsalja), *Medvesvidék* (Ajnácskői-hegység, Básti-medence, Füleki-medence), *Losonci-medence* és a *Gömöri-medence* (Gömöri-teraszok, Osgyáni-dombság, Baktai-dombság, Vályi-dombság, Licei-dombság) tartoznak az *Északi-Középhegységhez*, míg a *Sziklai-fennsík*, *Málnapataki-hegycsoport*, *Ratkói-hegység*, *Rőcei-hegység*, *Murányi-fennsík*, *Jolsvai-karszt* pedig a *Gömör-Szepesi-érchegységhez*.

A vulkáni tevékenység kapcsán érdemes említést tenni a *Nógrád-Gömöri bazaltvidékről*, melynek Szlovákiához tartozó része a Losonci és Rimaszombati járások déli vidékén található (HORVÁTH G. 1991).

² Szlovák tájszemlélet alapján *Déli-középhegység*.



3. ábra: A vizsgált terület digitális domborzatmodellje

Forrás: SRTM (letöltve az Earth Explorer oldaláról), vektoros adatok: OpenStreetMap, saját szerkesztés

A 3. ábrán látható domborzatárnyékolással és színfokozatos magasságábrázolással megjelenített domborzatmodellen láthatók az 1 000 méternél magasabb hegycsúcsok, melyek a Gömör-Szepesi-érchegység területére koncentrálnak. Legmagasabb pontnak a *Vepor-hegységben* lévő *Klenóci-Vepor* csúcs számít, mely 1 338 méter tengerszint feletti magassággal rendelkezik. A területen lévő főbb vízfolyások az *Ipoly* és a *Sajó*, illetve az utóbbiba torkoló *Rima* és *Balog* folyók.

Több, európai szinten is értékes, illetve különlegesnek számító növény- és állatfaj, valamint természeti képződmény és kulturális érték is található a vizsgált járásokban, ezért számos természetvédelmi egység van jelen:

- *Cseres-hegység Tájvédelmi Körzet*: 1989-ben jött létre 16 282 hektárnyi területen. A védett állatfajok mellett vulkáni kúpok és lávatakarók is megfigyelhetők benne (<http://chkocerovavrchovina.sopsr.sk>).

- *Murányi-fennsík Nemzeti Park*: 1998-ban hozták létre, ezzel Szlovákia egyik legfiatalabb nemzeti parkja. A terület legfontosabb növénye a *murányi boroszlán*, ami egy endemikus faj³. Továbbá fontos megemlíteni a XIII. században épült *Murányi várat*, melynek ma már csupán romjai maradtak fenn (<http://www.nizketatry.sk/ciele/mplanina/mplanina.html>).
- *Novohrad-Nógrád Geopark*: Különlegessége, hogy ez a világ első határon átnyúló geoparkja – magyarországi székhelye Salgótarján, a szlovákiai pedig Fülek városa. Egyike a Magyarországon található két *UNESCO Globális Geoparknak*. Célja a szétszakadt nógrádi táj újraegyesítése a geoturizmus segítségével (<https://www.nogradgeopark.eu/hu/index>).

2.2 Nemzetiségi viszonyok

A vizsgált terület korábban az egykori *Gömör és Kishont*, illetve *Nógrád vármegyék*hez tartozott. Felvidéki térség lévén a magyar nemzetiségi arányok felmérése megkerülhetetlen téma. Az etnikai helyzet bemutatásához két népszámlálás lett felhasználva a statisztikai adatok forrásaként. A legfrissebb, teljeskörű adatforrásként a 2011-es felmérés⁴ volt elérhető – bár a dolgozat megírásakor már lezajlott a 2021-es szlovákiai népszámlálás, ennek pontos eredményei még nem álltak rendelkezésre. Az összehasonlítás másik időpontjaként a – szinte teljesen pontosan – száz évvel korábbi, 1910-es magyarországi népszámlálás⁵ került kiválasztásra.

³ Belsőszülött fajok: a jelenlegi elterjedési területük egybeesik a keletkezési területükkel. Olyan fajok, amelyek természetes állapotban csak egy adott elterjedési terület határain belül élnek (SZABÓ J. et al. 2013).

⁴ 2011-es népszámlálás adatforrása: *Szlovák Statisztikai Hivatal* (<http://datacube.statistics.sk>).

⁵ 1910-es népszámlálás adatforrása: *A Magyar Szent Korona Országainak 1910. évi népszámlálása* (http://konyvtar.ksh.hu/inc/kb_statisztika/Manda/MSK/MSK_042.pdf).

		1910	2011	Eltérés
Teljes népesség (fő)		32 254	182 295	+150 041
Magyar nemzetiségűek	száma (fő)	24 716	47 951	+23 235
	aránya	76,63%	26,30 %	-50,33 %-pont
Szlovák nemzetiségűek	száma (fő)	7 006	105 987	+98 981
	aránya	21,72%	58,14%	+36,42 %-pont
Egyéb és ismeretlen nemzetiségűek ⁶	száma (fő)	532	28 357	+27 825
	aránya	1,65%	15,56%	+13,91 %-pont

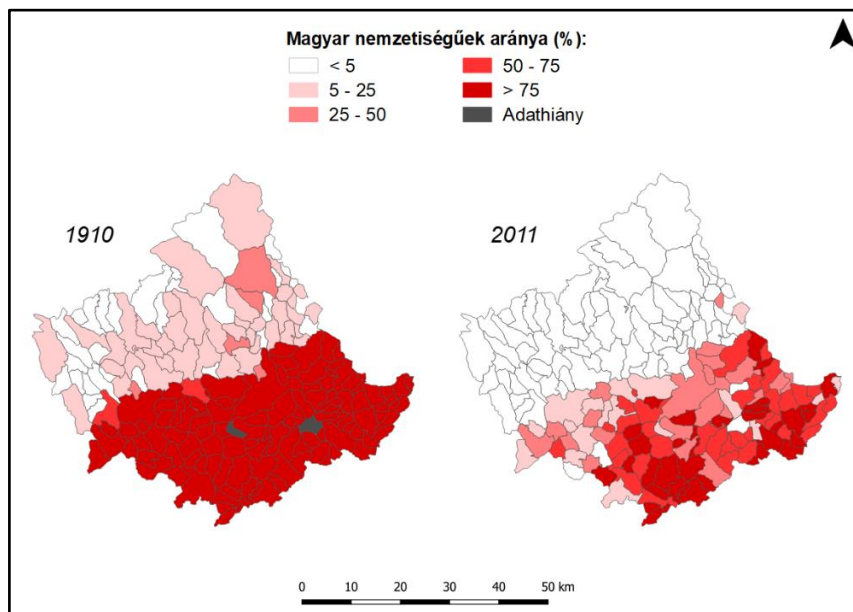
2. táblázat: A vizsgált terület nemzetiségi arányainak változása

Forrás: népszámlálási adatok 1910, 2011; saját szerkesztés

Bár az utóbbi évszázad népességnövekedésének következtében a magyar etnikum száma is gyarapodott, összességében az arányuk súlyosan csökkent a vizsgált területen – a szlovák nemzetiségűek száma ez idő alatt közel százezer fővel nőtt. Az 1910-es felméréskor a még erősen magyar többségű terület (a teljes népesség több, mint 75%-a magyar nemzetiségűnek vallotta magát) 2011-re szlovák többségűvé alakult át.

A két vizsgált időpont között természetesen járási és települési szinten is történtek közigazgatási változások. A mai Losonci járás területén 1910-ben még 4 járás, a *Füleki*, *Gácsi*, *Losonczi* és *Rimaszécsi* volt – utóbbi kivételével mindegyik járás Nógrád vármegyéhez tartozott; a Rimaszombati járás területén pedig a *Füleki*, *Putnoki*, *Ratkói*, *Rimaszécsi*, *Rimaszombati* és *Tornaljai* járások voltak – a Füleki kivételével mindegyik Gömör és Kishont vármegyében volt. A Poltári járás pedig csak 1951-ben jött létre a Losonci és Rimaszombati járások északi részén (*KOREC P., LAUKO V. et al 1997*). Ami a települési szinten bekövetkezett változásokat illeti, az évtizedről évtizedre történő település különválásoknak köszönhetően 1910-hez viszonyítva megnőtt a települések száma a területen.

⁶ A területen élő összes többi etnikai csoport a két fő nemzetiség adatainak átláthatóságának érdekében az „egyéb és ismeretlen nemzetiségűek” kategóriában kerültek összevonásra. A valódi egyéb és ismeretlen kategóriák mellett az 1910-es felmérésben szerepelnek még az *oláh*, *rutén*, *horvát*, *német* és *szerb*; a 2011-es adatokban pedig a *román*, *cseh*, *rutén*, *ukrán*, *horvát*, *német*, *lengyel*, *szerb*, *orosz*, *zsidó*, *morva* és *bolgár* etnikumok.



4. ábra: Magyar nemzetiségűek arányának alakulása a vizsgált területen

Forrás: népszámlálási adatok 1910, 2011; saját szerkesztés

A 4. ábrán látható, hogy a két vizsgált népszámlálás adatai alapján száz év elteltével drasztikus módon csökkent le a magyar nemzetiségűek aránya a területen. Az 1910-es felmérés alkalmával még 99 db település rendelkezett legalább 75% arányban magyar nemzetiségű lakossággal (köztük 83 településen 95% felett volt ez az arány), és csupán 30 településen nem haladta meg a magyar nemzetiség aránya az 5%-ot. Ezzel szemben, a 2011-es statisztikai adatokban ezek az arányok teljesen megfordultak: 75% feletti arány csak 34; 5% alatti pedig 80 településen volt.

Az 1910-es népszámlálás adatainak térképen való megjelenítéséhez rekonstruálni kellett az akkori településállományt – ennek alapjául a már meglévő, 2011-es településréteget használtam fel. Internetes kutatási munka eredményeként sikerült visszafejtenem a településhatárok átalakulását – kivételt képeznek a jelenlegi *Bottovó*⁷ és *Feketepatak*⁸ települések, melyek (1910-ben még nem létező) telepesfalvak egyesítéséből jöttek létre.

A vizsgált térséget is érintette a *kolonizálás*, ami a ritkán lakott területek államilag

⁷ Bottovó 1926-ban lett önálló település Gernyőpuszta és a Leánymezőn létrehozott kolónia összevonásával (SIMON A. 2009).

⁸ Feketepatak 1955-ben vált önálló településsé Hodospuszta és a duredapusztai telepek egyesítésével (SIMON A. 2009).

szervezett, nemzetpolitikai szándékú betelepítését jelentette. A csehszlovák nemzetgyűlés 1920-ban fogadta el a kiutalási törvényt, melynek célja a Csehszlovákiához került magyarlakta térségek etnikai szerkezetének megváltoztatása (szlovák nyelvszigetek létrehozása), illetve a trianoni határok megerősítése volt. A kolonizáció két szakaszban zajlott 1921 és 1929 között (SIMON A. 2009).

3. Általánosságban a webtérképekről

Az emberiség már ősidők óta használ térképeket a térben való tájékozódáshoz és a térbeli folyamatok megértéséhez. Barlangrajzoktól az ókori babiloni agyagtábláig, a felfedezések korától az internet megjelenéséig a térképek készítésének módszertana és az elkészült térképek minősége is folyamatosan fejlődött az aktuális kor technológiájának megfelelően. Jelenleg a térképek legkorszerűbb és legszélesebb körben elérhető verziójának a webtérképek tekinthetők.

A webtérképek olyan online térképek, melyek lehetőséget nyújtanak a téradatok rétegekben szervezett megjelenítésére, illetve a földrajzi tartalommal való interakcióra (<https://www.esri.com>).

Legjelentősebb előnyei közé sorolható az adatok frissíthetősége – ami a nyomtatott térképek esetében nem lehetséges. Azon kívül, hogy a webtérképen lévő adatok folyamatosan szerkeszthetők, aktualizálhatók, akár valós idejű adatok megjelenítésére is alkalmasak. További komoly előnyük, hogy a nyílt forráskódú szoftvereknek és ingyenesen hozzáférhető adatoknak köszönhetően elkészítésük és fenntartásuk is jóval kedvezőbb, mint a nyomtatott térképeké.

Az előnyök mellett ez a technológia több problémalehetőséget is magában rejt. Bár az nagyban segíti a webtérképek elérhetőségét, hogy bármilyen, webböngésző futtatására alkalmas eszközön megtekinthetők, az eltérő felbontású kijelzőkhöz való tökéletes alkalmazkodást nehéz megoldani. Továbbá az ábrázolandó adatmennyiségre is ügyelni kell, hiszen a használhatóságot és a felhasználói élményt nagyban ronthatja a túl sok adat okozta lassú betöltési sebesség.

Napjainkban a webtérképek készítésére már számtalan különböző módszer rendelkezésre áll. Jelen fejezet célja a webtérképek általános ismertetése különböző webtérképkészítési módszerek és platformok bemutatásával.

3.1 Webtérképek készítésének lehetőségei – általános felhasználók

Egy egyszerűbb webtérkép létrehozásához nem minden esetben elengedhetetlen a speciális informatikai, vagy térinformatikai szaktudás. Már azon átlagos számítógépfelhasználók számára is többféle lehetőség érhető el webtérképek elkészítéséhez, akik nem szeretnék elmélyülni a *webkartográfia* világában. Mindazonáltal akár a szaktudással rendelkezőknek is hasznos eszközüül szolgálhatnak az egyszerűbb webtérképkészítési módszerek, amelyek által gyorsan létrehozhatók igényes, és a célnak megfelelő térképek.

Az alábbi felsorolásban a webtérképkészítés legegyszerűbb lehetőségeit veszem sorra. Azokat a jelenleg legelterjedtebb térképkészítő szolgáltatásokat mutatom be, amelyek bárki számára ingyenesen hozzáférhetők, és amiken keresztül az átlagos felhasználó is könnyedén elkészítheti, illetve megoszthatja az általa szerkesztett webtérképet.

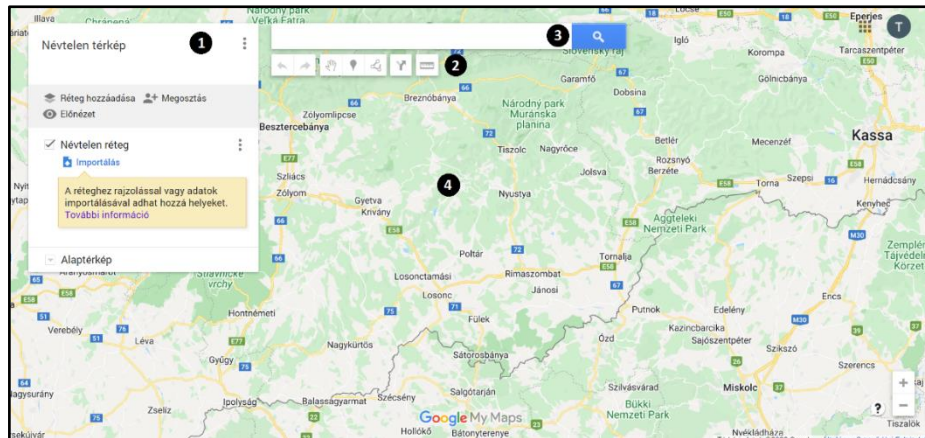
3.1.1 Google My Maps⁹

A legismertebb és legnépszerűbb térképszolgáltatás a *Google Maps*, ami az amerikai technológiai multinacionális vállalatnak, a *Google*-nek az egyik világszerte elterjedt terméke. A Google Térkép a teljes Földre elérhető műholdfelvételeket, légifotókat, utcaterképeket, 360°-os interaktív panorámaképeket kínál, valamint képes a valós idejű forgalmi viszonyok függvényében való útvonaltervezésre – gyalogos, autós, kerékpáros, légi és tömegközlekedési eszközökhöz.

A Google My Maps a Google Térkép egyik speciális térképkészítő szolgáltatása, aminek segítségével a felhasználó teljesen ingyenesen, néhány kattintással egyéni térképeket hozhat létre, majd publikálhatja is azokat. Nagy előnye a későbbiekben bemutatásra kerülő térképkészítő lehetőségekkel szemben, hogy a kezelőfelülete magyar nyelven is elérhető, illetve, hogy teljes mértékben ingyenes. Használatának előfeltétele egy saját Google-fiók – mivel az általunk készített térképek a saját profilunkban kerülnek mentésre (a hozzá tartozó *Google Drive* felhőtárhelyben folyamatosan szinkronizálódnak a változtatások).

⁹ <https://mymaps.google.hu>

Bejelentkezés után az „új térkép készítése” gombra kattintva átkerülünk a szerkesztőbe, ahol első lépésként az egérrel való navigációval, vagy a keresőmező segítségével megkereshetjük a térkép alapjául szolgáló területet.



5. ábra: Google My Maps: kezelőfelület

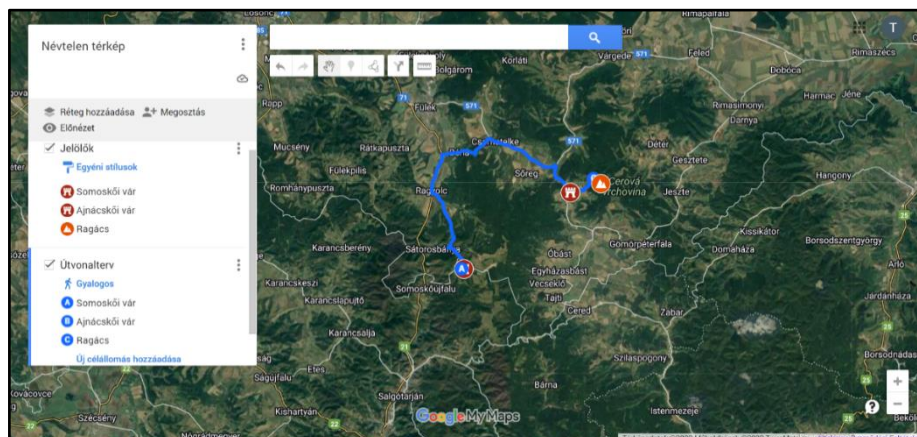
1 – rétegkezelő és térkép beállításai; 2 – eszköztár; 3 – keresőmező; 4 – alaptérkép

Forrás: saját szerkesztés

A következő lépés az ábrázolni kívánt adatok megjelenítése a térképen. Ehhez először létre kell hozni egy új, üres réteget¹⁰ a rétegkezelőben („réteg hozzáadása” gomb), majd választhatunk, hogy a már meglévő saját fájlból töltjük be azokat, vagy a térképszerkesztő nyújtotta eszközök segítségével manuálisan hozzuk létre térképadatainkat.

Utóbbi esetben lehetőségünk van jelző hozzáadására, vonal vagy sokszög rajzolására, valamint útvonal tervezésére. Jelző elhelyezéséhez ki kell választani az eszköztárból a „jelző hozzáadása” gombot, majd a kívánt pozícióra kattintani a térképen. Ekkor lehetőségünk nyílik az elhelyezett pont testreszabására. Megadhatjuk a pont nevét, képet és leírást csatolhatunk hozzá, illetve a jelölő stílusbeállításait is megváltoztathatjuk.

¹⁰ Az első réteget a Google My Maps alapértelmezetten létrehozza. A rétegkezelőben megengedett rétegek maximális száma 10 db. Tetszés szerint ki- és bekapcsolható a megjelenítésük.



6. ábra: Google My Maps: jelölők és automatikus útvonaltervezés

Forrás: saját szerkesztés ([link](#))

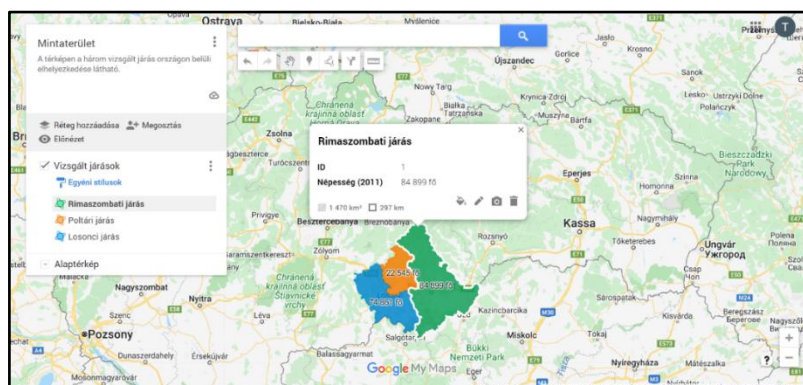
A 6. ábrán három jelzőt helyeztem el, melyek színét és ikonját is megváltoztattam – ezeket a rétegkezelő legfelső, „jelölők” elnevezésű rétege tartalmazza. Az általam leszűrt pontok közötti gyalogos útvonalat az eszköztárban lévő „útvonalterv” segítségével hoztam létre. Ez létrehozott egy új réteget a rétegkezelőben, ahol kiválasztható a közlekedési mód (autós, gyalogos vagy kerékpáros) és gépeléssel vagy a térképre való kattintással kijelölhetőek az úticélok; majd ezen információk, illetve feltételek figyelembevételével a Google My Maps automatikusan megtervezi az útvonalat. Az alaptérkép megváltoztatására a rétegkezelőben van lehetőség – az „alaptérkép” legördülő menüben kiválasztható a kívánt alaptérkép a kilenc elérhető lehetőség közül.

A téradatok saját fájlból való feltöltéséhez az üres rétegnél megjelenő „importálás” opciót kell kiválasztani. Ekkor a felhasználó a saját eszközéről, vagy a fiókjához tartozó Google Drive tárhelyéről töltheti be a külső fájlokat.

A fájlfeltöltésnél elérhető legelterjedtebb formátumok (<https://fileinfo.com>):

- **CSV (Comma-separated values):** ez a szöveges fájltypus egyszerűen, formázás nélkül tárolja a szöveges információkat. Általában az első sorában lévő szöveg tartalmazza a mezőneveket; az egyes mezők pedig minden esetben vesszőkkel vannak elválasztva. A formátum széleskörű támogatottságának köszönhetően gyakran alkalmazzák a különböző programok közötti adatátvitelnél.

- **XLSX** (*Excel Microsoft Office Open XML Format Spreadsheet file*): a Microsoft Office programcsalád táblázatkezelő alkalmazásának, az *Excel*-nek saját fájlformátuma. Az adatokat munkalapokon tárolja, amelyek sorokból és oszlopokból álló cellákat tartalmaznak. Alkalmas diagramok, matematikai függvények, stílusok és formázások tárolására.
- **KML** (*Keyhole Markup Language*): földrajzi információk megjelenítésére használható szövegalapú fájlformátum. Segítségével helyjelzők, pontok, vonalak, sokszögek és képek jeleníthetők meg a térképeken.
- **GPX** (*GPS Exchange Format*): GPS-eszközzel rögzített adatok különböző szoftverekbe való importálását segíti. Koordináták alapján tartalmazza a nyomvonalakat és a leszűrt útpontokat.



7. ábra: Google My Maps: adatok importálása és megjelenítése
 Forrás: saját szerkesztés ([link](#))

A fenti ábrán az általam feltöltött KML adatok megjelenítése látható. A „vizsgált járások” nevű réteg három sokszöget tartalmaz, melyek a később bemutatásra kerülő webtérkép mintaterületeként felhasznált járások országon belüli elhelyezkedését ábrázolják. A poligonokra egyéni stílusbeállításokat alkalmaztam: egyenként kiválasztható a szín, valamint testreszabható a sokszögek átlátszóságának és a szegélyvastagságának mértéke. Továbbá minden réteghez tartozik egy szerkeszthető *adattábla*, amely az adott geometriákhoz tartozó leíró adatokat¹¹ tartalmazza. Ahogy a 7.

¹¹ Egy mező csak egy adattípus tárolására alkalmas. Választható adattípusok: *szöveg, szám, dátum és idő, igaz vagy hamis logikai érték*. Adott esetben akár az adattábla egyik mezője alapján is történhet a

ábrán is látható, az adott objektumhoz tartozó adatok megtekinthetők a térképen lévő *felugró ablakban* is, ami a geometriára való kattintáskor jelenik meg – a sokszög területét és kerületét automatikusan kiszámítja a rendszer. Az adattábla KML és CSV formátumban exportálható.

Publikálása előtt az elkészített térkép átnevezhető, leírással ellátható, valamint beállítható az alapértelmezett nézet. Továbbá a rétegkezelőben elérhető az „*előnézet*” funkció, amivel megtekinthetjük térképünket az úgynevezett „*olvasó módban*”¹².

A befejező lépés – függetlenül attól, hogy a térképadatokat milyen módszerrel hoztuk létre – a térkép exportálása vagy megosztása. Mindkét esetben több lehetőség közül választhat a felhasználó:

Térkép exportálása:

- 1) *Exportálás*: lehetőség van az összes térképi réteg egyszerre történő, vagy csak a kiválasztott rétegek lementésére KML, illetve KMZ¹³ fájlformátumban.
- 2) *Nyomtatás*: a papírméret és a tájolás megadása után menthető PDF formátumban, vagy továbbítható a rendelkezésre álló nyomtató számára.

Térkép megosztása:

- 1) *URL címmel történő hivatkozás*: a „*megosztás*” gombra kattintva generálódik egy link, amin keresztül (az engedélyezett megosztási beállítások függvényében) megtekinthető a megosztott térkép. Ugyanitt van lehetőség Google Drive-on keresztüli megosztásra is, aminek köszönhetően akár a térkép szerkesztési jogosultságai is továbbíthatóak.
- 2) *Beágyazás*: a Google My Maps által generált HTML kód beilleszthető a kívánt weboldal forráskódjába, így a készített térkép bárhová beszúrható.

stílusbeállítás.

¹² Olvasó módban megszűnik a szerkesztés lehetősége, és úgy jelenik meg a térkép, ahogyan az a megosztás esetén megtekinthető lesz. A jelmagyarázatban továbbra is ki- és bekapcsolhatók a rétegek, és a bal alsó sarokban az alaptérképváltoztatás is elérhető marad, valamint a felugró ablakok is megtekinthetőek.

¹³ A KMZ fájlformátum a már említett KML fájlok tömörített változata.

3.1.2 Datawrapper¹⁴

A Datawrapper egy német fejlesztésű, nyílt forráskódú adatvizualizációs eszköz, amivel egyszerűen készíthetők interaktív térképek, diagramok és táblázatok. Bár az előbb bemutatott térképkészítési módszerhez viszonyítva összetettebb és részletesebb beállítási lehetőségekkel rendelkezik, a felhasználóbarát kezelőfelületének köszönhetően az egyik legegyszerűbb és leggyorsabb online webtérképkészítési eszköz.

Akár regisztráció nélkül is használható, azonban ez kevésbé ajánlott, mivel felhasználói fiók hiányában nincs mentési lehetőség. Bejelentkezés után a Datawrapper-en készített tartalmak az úgynevezett *irányítópulton (dashboard)* keresztül érhetők el. Használatához egyáltalán nincs szükség programozói előismeretekre, ugyanakkor vannak olyan komplexebb (opcionális) beállításai, amelyek pontosabban testreszabhatók HTML kódokkal.

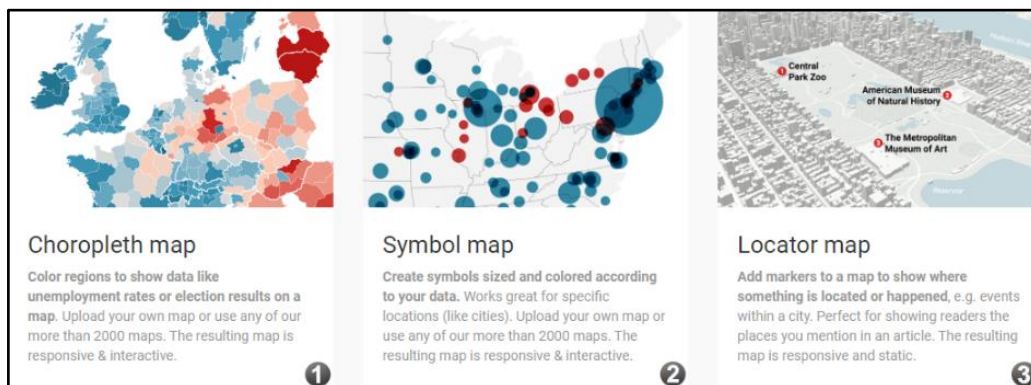
Alapvetően ingyenes eszköz, de rendelkezik (havi vagy éves) előfizetéshez kötött lehetőségekkel is. Bár enélkül is megosztható más Datawrapper felhasználókkal az aktuális munkaprojekt, az előfizetők számára bővebb opciók érhetők el a csapatmunka terén. További példa az előfizetéssel járó előnyre, hogy a végeredmény alapvető exportálási formátuma, a *PNG* mellett *SVG*, illetve *PDF* fájlként is kimenthető.

Ahogy említettem, a Datawrapper-rel a térképek mellett, diagramok és táblázatok is készíthetők, azonban mivel e munka fókuszában a webtérképek szerepelnek, illetve a szerkesztés főbb lépései mindhárom esetben nagyon hasonlóak, így a munkafolyamat a térképkészítés alapján kerül bemutatásra¹⁵.

Az irányítópultra való belépéskor megjelennek a felhasználói fiókhoz tartozó korábbi munkák – ezek innen megtekinthetők, szerkeszthetők és megoszthatók – valamint a felső menüsorban lévő „*create new*” lenyíló menüsor „térkép” opciójának kiválasztásával indítható új térkép készítése. A munka megkezdéséhez a Datawrapper által felajánlott háromféle tematikus térképtípus közül kell kiválasztani az ábrázolni kívánt adatok megjelenítéséhez alkalmasnak vélt lehetőséget.

¹⁴ <https://www.datawrapper.de>

¹⁵ A Datawrapper-rel készíthető diagramokról és táblázatokról további információk a <https://www.datawrapper.de/charts>, illetve a <https://www.datawrapper.de/tables> weboldalon olvashatóak.



8. ábra: Datawrapper: térképtípus kiválasztása

1 – felületmódszer; 2 – jelmódszer; 3 – helymeghatározás

Forrás: <https://app.datawrapper.de/select/map>

A kiválasztható ábrázolási típusok a *felületmódszer*, a *jelmódszer* és a *helymeghatározás*. Az ábrázolandó adatok betöltésétől, illetve az elérhető stílusbeállításoktól eltekintve mindhárom lehetőség szerkesztési lépései azonosak. Az első két esetben a felhasználó által importált külső adatok vizualizációja, míg a harmadik opciónál a térképre leszúrt helyjelölők ábrázolása történik. Az általam bemutatandó térkép elkészítéséhez a felületmódszeres megjelenítést választottam.

A szerkesztés fő lépései:

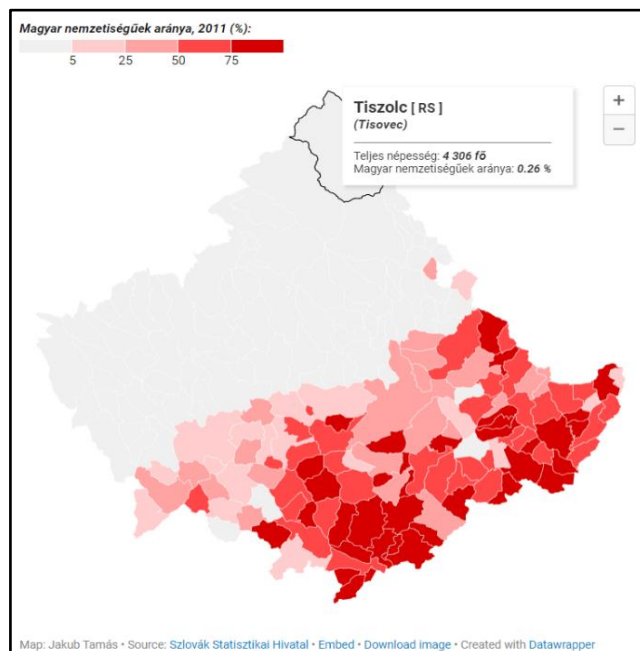
- 1) *Alaptérkép kiválasztása:* ebben az esetben az alaptérkép az adatok nélküli geometriát, vektoros réteget jelenti. A Datawrapper adatbázisa több, mint 2 000 előre elkészített vektoros mintatérképet tartalmaz – világszerte különböző közigazgatási szintekről, illetve időpontokból (Magyarország esetében az összes közigazgatási szint elérhető, de kiválasztható például Európa térképe a trianoni határváltoztatások előtti és utáni formájában, valamint többféle világtérkép is rendelkezésre áll) – ezzel a felhasználói igények nagy részét kielégíti. Amennyiben speciális alaptérképre van szükség, úgy *GeoJSON*¹⁶ formátumban van lehetőség külső fájlból való feltöltésre is (a maximális megengedett fájl méret 2 MB).

¹⁶ A GeoJSON fájlokat földrajzi információk tárolására használják, segítik a különböző térinformatikai programok közti adatcserét.

- 2) *Adatok hozzáadása:* ennél a lépésnél történik a leíró adatok betöltése, illetve hozzákapcsolása (kulcsmezők alapján¹⁷) az előző lépésben megadott vektoros réteghez. A betöltéshez alkalmas fájlformátumok a CSV vagy XLSX, de van lehetőség egy gombnyomással véletlenszerű adatokat generálni, továbbá akár külső adatbázisok is belinkelhetők (amelyek frissülésekor a térképi adatok is automatikus frissülnek). Fontos kiemelni, hogy saját adatok feltöltésekor figyelembe kell venni az adatvédelmi kockázatokat és tulajdonosi jogokat: a feltöltött külső adatok védelmének érdekében célszerű a Datawrapper-t a felhasználók saját szerverére telepíteni.
- 3) *Vizualizáció, stílusbeállítások:* a Datawrapper rendkívül részletes stílusbeállítási lehetőségekkel rendelkezik. Teljes mértékig testreszabható a felületszínezésnél használt *színpaletta*, illetve a színek adatcsoportokhoz való hozzárendelésének módja; meghatározható a térkép mérete (pixelekben), elhelyezkedése, illetve felbontása; tetszőlegesen elhelyezhető és módosítható a jelmagyarázat, az adatokhoz tartozó címkék, és a *tooltip*-ek¹⁸. További elérhető stílusbeállítási opciók a „sötét mód”, valamint a speciális megjelenítési mód szintévesztők és színvakok számára.
- 4) *Publikálás:* a befejező lépésben a „publikálás” gomb megnyomása után kiválasztható a megosztás mikéntje. A Google My Maps-hez hasonlóan itt is van lehetőség URL-en keresztül történő megosztásra, beágyazásra és PNG (fizetős felhasználók számára SVG és PDF) formátumban való exportálásra; ugyanakkor a Datawrapper esetében ezek a lehetőségek jobban testreszabhatók.

¹⁷ Egyedi értékekkel rendelkező mező.

¹⁸ Magyarul *eszköztippnek* fordítható. Ez a *GUI* (Graphical User Interface), azaz grafikus felhasználói felület egyik eleme, amely akkor jelenik meg, amikor a felhasználó az adott objektumra helyezi az egérmutatót. Általában szöveges információkat jelenít meg.



9. ábra: Datawrapper: felületmódszeres térkép és tooltip

Forrás: saját szerkesztés ([link](#))

3.1.3 ArcGIS Online¹⁹

Az amerikai *ESRI (Environmental Systems Research Institute)* vállalat a térinformatika globális piacvezetője. Fő terméke az *ArcGIS* térképező és térelemző szoftver, melynek asztali és (2012 óta) online verziója is elérhető.

Az ArcGIS Online használata sem igényel nagyobb programozói készséget a korábbiakban bemutatott webtérképkészítési lehetőségekhez képest. Kezelőfelülete ugyan összetettebb, de ehhez mérten a vele készíthető webtérképek, 3D térképek, illetve webalkalmazások (*web mapping application*) is komplexebbek. Utóbbiak olyan webtérképek, amelyeken a felhasználók használhatják a térkép szerkesztője által elérhetővé tett eszközöket – ez bármit jelenthet egy egyszerű távolságmérés funkciótól egészen az összetett script-ig.

A Datawrapperhez hasonlóan felhasználói profil hiányában is használható, de az így létrehozott térkép nem menthető vagy osztható meg – ezért a térképkészítés megkezdése előtt javasolt ArcGIS fiók létrehozása. Nem kereskedelmi célú felhasználás

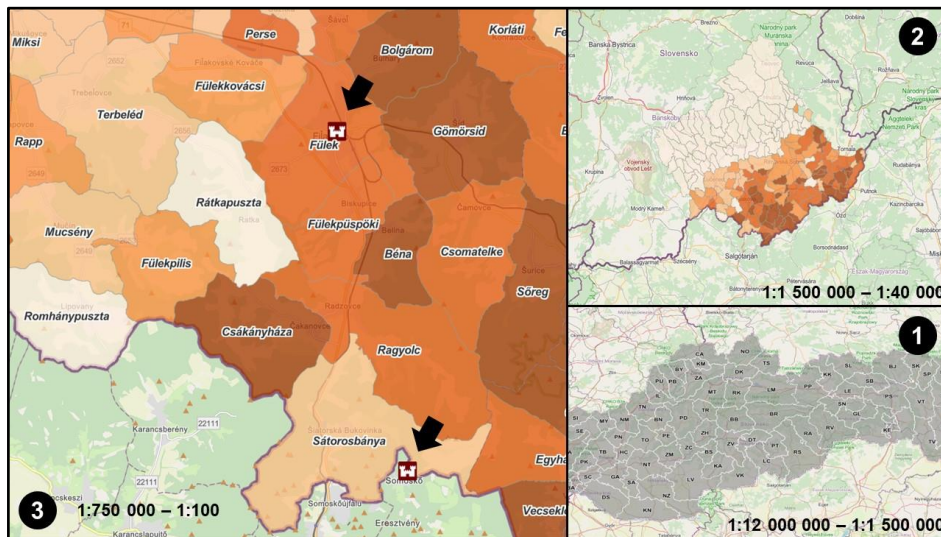
¹⁹ <https://www.arcgis.com>

- *Böngészés a Living Atlas rétegei között:* az úgynevezett élő atlasz az ESRI által fejlesztett, folyamatosan frissülő globális földrajzi tartalmak gyűjteménye (a diplomamunka írásakor 4 525 réteg volt elérhető). Ezen keresztül elérhetők például műholdfelvételek, történelmi térképek, közlekedési adatok, stb.
- *Réteg hozzáadása webről:* a Datawrapperhez hasonló, külső adatbázisok saját térképhez való hozzákapcsolási lehetősége.
- *Réteg hozzáadása fájlból:* lokális fájlok kitallózása. Elérhető formátumok: *ESRI shapefile*²¹, CSV, TXT, GPX, GeoJSON.
- *Térképjegyzetek hozzáadása:* alakzatok rajzolása a térképre, illetve különböző szimbólumok elhelyezése.

A feltöltött adatok stílusbeállítási lehetőségei nem különösebben térnek el a korábban bemutatott térképkészítési módszerekhez képest, leszámítva, hogy az ArcGIS Online-ban – az alaptérkép kivételével – az összes réteg esetében beállítható a *láthatósági tartomány*. Ez azt jelenti, hogy az adott rétegek csak a felhasználó által meghatározott méretarány tartományban jelennek meg a térképen, a tartományon kívül pedig inaktívvá válnak. Az intervallum a 20 előre definiált méretarány segítségével adható meg, valamint egyéni értékek is meghatározhatók. Ezzel tehát elérhető, hogy a méretarány függvényében dinamikusan változzon a térképi tartalom²².

²¹ Vektoros adatok tárolásának népszerű formátuma, melyet az ESRI fejlesztett ki 1990-ben. Bár neve egy fájlra utal, igazából különböző fájltypusok halmaza, melyeket célszerű azonos néven tárolni. A három fő komponense: *shp* – ez tartalmazza a geometriát, *dbf* – a leíró adatokat tárolja, *shx* – térbeli index fájlja, amely gyorsítja az adatkeresést.

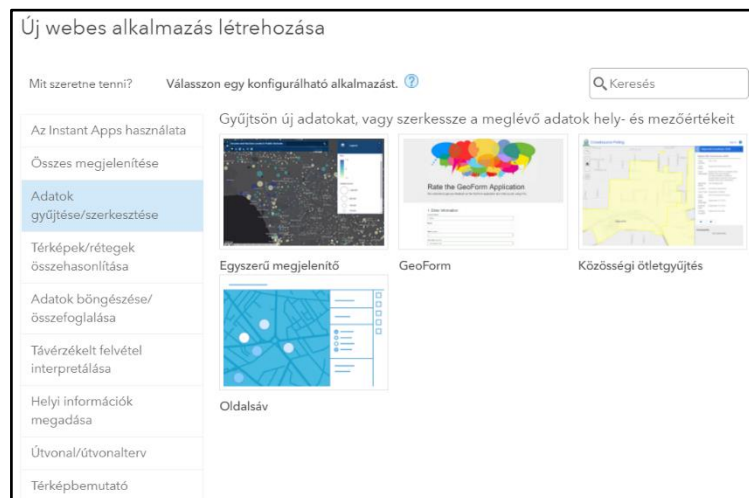
²² A raszteres alaptérképek nagyításakor is hasonló folyamat történik: minden elérhető méretarányban rendelkezésre állnak a területet ábrázoló csempék, azonban a gyors megjelenítés érdekében csak az aktuálshoz tartozókat tölti be a rendszer.



11. ábra: ArcGIS Online: méretarányfüggő tartalom (részletek)
 1 – járási szintű országtérkép; 2 – települések; 3 – szimbólumok
 Forrás: saját szerkesztés ([link](#))

A fenti ábra ugyanazon térképet mutatja a feltüntetett méretarány tartományokban. Az eredetileg három réteget tartalmazó térképen a legkisebb méretarányban csak egyetlen fedvény jelenik meg, a járástérkép. Amikor a méretarány eléri az 1:1 500 000-t, a korábban látott, egész országot lefedő járásréteg kikapcsol, és ezzel egyidőben aktívvá válik a három vizsgált járás településszintű térképe – a felületszínezés a magyar nemzetiségűek aránya alapján történt (a térkép megnyitásakor jelmagyarázat is látható az oldalsó panelen). Az 1:750 000 méretarány elérésekor megjelennek a várak szimbólumai, majd 1:80 000 méretarányánál bekapcsolnak a településréteghez tartozó feliratok. Az említett tartományok szerkesztési módban elmenthetők könyvjelzőként, és a térkép megtekintésekor azok kiválasztásával a meghatározott nézetekre lehet váltani – így a térkép szerkesztője az általa fontosnak tartott pozíciókba navigálhatja a látogatót, ez egy ajánlott eszköz a lényeges részletek kiemeléséhez.

Az ArcGIS Online-ban készített webtérkép megosztható megtekintésre URL-en keresztül, beágyazható, illetve képként is exportálható a nyomtatás funkcióval. A megosztási opcióknál szerepel továbbá a „webes alkalmazás létrehozása” is – ezt kiválasztva a térkép új funkciókkal látható el, tovább fejleszhető. Az opcionális eszközök (*widget-ek*) nagyban növelik a webtérkép interaktivitását.



12. ábra: ArcGIS Online: alkalmazássablonok

Forrás: ArcGIS Online

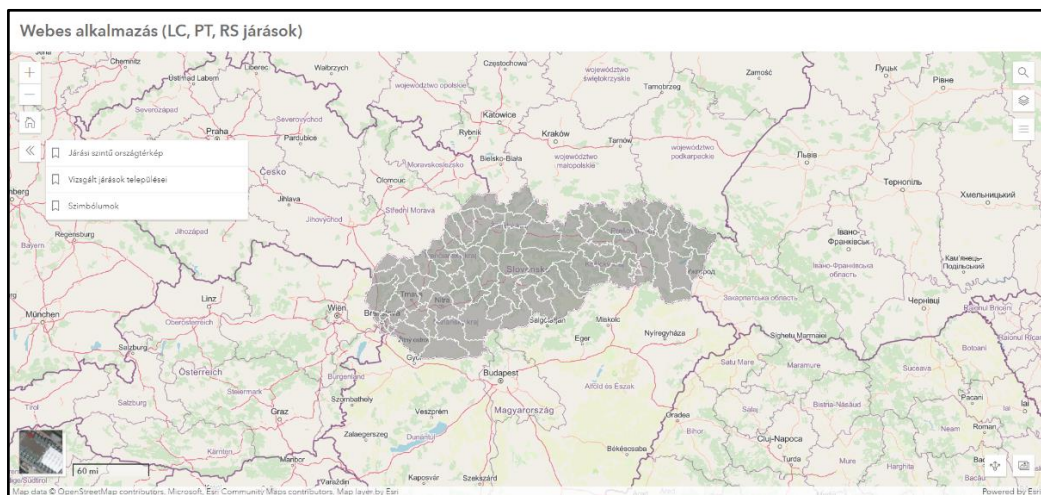
A webalkalmazás létrehozásának első lépésében ki kell választani egy *alkalmazássablont*. Amint az a 12. ábrán látható, az egyes sablonokat leírással ellátott kategóriák²³ foglalják össze – így segítve a felhasználót a célhoz leginkább illő kiindulási pont kiválasztásában. Az egyes sablonok különböző funkciókkal rendelkeznek, ezért választáskor figyelembe kell venni a megjeleníteni kívánt adatok ábrázolási lehetőségeit.

A webalkalmazás szerkesztőfelülete alapértelmezetten *expressz módban* jelenik meg, ami a legfontosabb beállításokon vezeti végig a felhasználót – csak ennek kikapcsolása után válik elérhetővé a szerkesztő minden funkciója:

- *Böngészés/navigálás*: csúszkák segítségével állíthatók be a térképen való böngészéshez kapcsolódó gombok (könyvjelzők, nagyítás/kicsinyítés kezelő, alapértelmezett nézet, helymeghatározás) megjelenítése, illetve a navigáció eszközeinek (egér görgőjével történő nagyítás, lépték, navigációs határ) konfigurálása.
- *Módosítás*: megadható, hogy a látogató milyen alaptérképek közül választhat, valamint elhelyezhető a rétegkezelő gombja.

²³ Az elérhető kategóriákról és a hozzájuk tartozó sablonokról angol nyelven bővebb információ olvasható az ArcGIS Online segédletében: <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/create-maps/choose-configurable-app.htm>.

- *Megosztás:* az itt bekapcsolható gombokkal elérhetővé tehető a látogató számára a térkép képként való exportálásának lehetősége, illetve a térkép további megosztása URL-lel vagy beágyazással.
- *Keresés:* elhelyezhető egy keresőmező, ami az ArcGIS geokódolási²⁴ szolgáltatását használja.
- *Pozíciókezelő:* testreszabható a gombok elhelyezése.



13. ábra: ArcGIS Online: webalkalmazás²⁵

Forrás: saját szerkesztés ([link](#))

3.2 Webtérképek készítésének lehetőségei – haladó felhasználók

A korábban bemutatott, leginkább az általános felhasználók számára szóló webtérképkészítési módszerek közös jellemzője az egyszerű, lépésekre bontott munkafolyamat, valamint az előre meghatározott beállítási lehetőségek – így egyfajta vizuális programozási felületen végigvezetve a térkép készítőjét. Bonyolultabb webtérképek készítéséhez jelenleg nem áll rendelkezésre ilyen módszer, elengedhetetlenek a *HTML (HyperText Markup Language)*, *CSS (Cascading Style Sheets)*, és *JavaScript* ismeretek.

²⁴ A földrajzi nevekhez, címekhez tartozó koordináták meghatározása.

²⁵ Eszközök elhelyezkedése: *bal felső pozíció:* nagyítás/kicsinyítés kezelő, alapértelmezett nézet, könyvjelzők; *bal alsó pozíció:* alaptérkép-váltó; *jobb felső pozíció:* keresőmező, rétegkezelő, jelmagyarázat; *jobb alsó pozíció:* megosztás, nyomtatás.



14. ábra: HTML, CSS és JavaScript funkciója

Forrás: <https://www.internetingishard.com>

Mindhárom elem eltérő feladatot lát el a weboldal működésében:

- **HTML:** ez a jelölőnyelv határozza meg a weboldal felépítését, szerkezetét. A webböngésző beolvassa a HTML kiterjesztéssel rendelkező szövegfájlt, és az adott honlapot az abban szereplő struktúra alapján jeleníti meg. A HTML elemek az internet építőkövei, általában három részből állnak: nyitó és záró címkék (úgynevezett *tag-ek*), valamint a köztük lévő tartalom (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>). Stílus, illetve egyéb beállítások közvetlenül a HTML elemek nyitó címkéjében is megadhatók attribútumok segítségével – például paraméterezhető az elemek mérete, vagy elláthatók egyedi azonosítóval (az egyszerűbb hivatkozás érdekében).

1. Példa²⁶: `<p id='azonosító'>Ez egy bekezdés.</p>`

- **CSS:** ezen a stílusleíró nyelven definiálhatók az egyes HTML elemek, valamint elemek csoportjainak megjelenítési beállításai. Az egyes stílusbeállítások két részből tevődnek össze: a szelektor megadása utána kapcsos zárójelek között szerepel a meghatározásblokk. Előbbin keresztül lehet hivatkozni a HTML elemekre, utóbbi pedig a változtatni kívánt attribútumot, valamint annak új értékét tartalmazza (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>).

2. Példa²⁷: `p {font-size: 25px; color: red;}`

²⁶ A példában szereplő HTML elem egy bekezdés (*paragraph*), amelyet a „p” kulcsszó jelöl. A nyitó címkében lévő „id” attribútum megadásával az elem egyedi azonosítóval lett ellátva. Tartalma egy egyszerű szöveg.

²⁷ A második példában definiálásra kerül a weboldalon lévő bekezdések betűmérete és színe – az alapértelmezett 16 pixeles nagyság 25-re, a betűszín pedig feketéről pirosra változik.

- **JavaScript:** a világ legnépszerűbb programnyelvei közé tartozik, fő feladata a weboldal tartalmának dinamikussá tétele (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>).

3. Példa²⁸:

```
var p = document.getElementById('azonosító');
p.addEventListener('click', function(event) {
    p.innerHTML = 'Rákattintott a bekezdésre!';
});
```

A webtérképek programozásának szempontjából fontos kiegészítést jelentenek az interaktív térképek létrehozását segítő külső Javascript függvénykönyvtárak és szolgáltatások. Ezek olyan előre definiált függvényeket tartalmaznak, melyek megkönnyítik a térképspecifikus feladatok elvégzését. A következő alfejezetekben napjaink három legelterjedtebb, nyílt forráskódú, webtérképek készítéséhez használt Javascript függvénykönyvtáráról teszünk említést.

3.2.1 Leaflet²⁹

Jelenleg a legtöbb online webtérkép a Leaflet Javascript függvénykönyvtárára épül. Első stabil verziója 2011 májusában jelent meg, fejlesztése pedig azóta is folyamatosan zajlik – a legfrissebb, 1.8-as verzió 2022 áprilisában vált elérhetővé. Egyszerű használatának, jó teljesítménynek és kis méretének – maga a Javascript fájl mindössze 39 KB (<https://leafletjs.com>) – köszönhetően a webtérképkészítés egyik legelterjedtebb platformja. További előnye, hogy a hatalmas felhasználóbázisának köszönhetően jól dokumentált, illetve nagyszámú letölthető bővítménnyel³⁰ rendelkezik. Negatívumként említhető, hogy alapértelmezetten csak egyetlen vetületet, a *Web Mercator-t* [EPSG: 3857] támogatja, illetve, hogy bővítmények nélkül kevés funkcióval rendelkezik.

²⁸ Az első sorban deklarálásra kerül egy új „p” elnevezésű változó, amely az első példában létrehozott bekezdést tárolja (az azonosító attribútum alapján választja ki). A következő sorban az előbb említett „p” változóhoz egy eseményfigyelő metódust kapcsolunk: a változó tartalmára való kattintáskor meghívódik egy függvény, amely a kód harmadik sorában lévő parancsot hajtja végre; azaz a bekezdés tartalmát megváltoztatja a megadott szövegre.

²⁹ <https://leafletjs.com/reference.html>

³⁰ Az úgynevezett *plugin-ok*, külső modulok, melyek Leaflet-be való integrálásával a felhasználók további hasznos funkciókkal bővíthetik a rendszert (bővítmények listája: <https://leafletjs.com/plugins.html>).

3.2.2 OpenLayers³¹

Az OpenLayers szintén egy teljesen ingyenes függvénykönyvtár. 2006 óta érhető el, ezzel az egyik első ilyen megoldásnak számít – legújabb frissítése a 6.14.1-es verzió, mely 2022 márciusában jelent meg.

A Leaflet-hez képest ugyan bonyolultabb a webtérkép létrehozásának folyamata, de jobb minőségű, testreszabhatóbb végeredmény érhető el általa. Leginkább a mérnöki iparágakban szükséges referenciaanyagok, illetve a hírközlés területén tölt be vezető szerepet.

3.2.3 Mapbox³²

Bár az amerikai Mapbox cég szolgáltatása nem nyílt forráskódú, bizonyos korlátozások mellett – például a térkép látogatóinak száma – ingyenesen használható függvénykönyvtár. Jelenleg ez a legfejlettebb szolgáltatás webtérképek készítéséhez.

Fontos funkcióként kiemelendő, hogy az OpenLayers-hez hasonlóan a Mapbox is támogatja a WMS (*Web Map Service*) és WFS (*Web Feature Service*) szolgáltatásokat, melyekkel lehetőség van nagyméretű adatok lekérésére az adott szerverről. A két szolgáltatás közti eltérés, hogy ameddig a WMS esetében a betölteni kívánt adat eredeti formátumától függetlenül raszterként érkezik meg a klienshez, addig WFS szolgáltatással vektoros adatok is elérhetők (<https://www.ogc.org/standards>).

4. Turisztikai és etnikai webtérkép

Az általam készített Leaflet alapú webtérkép az említett három dél-szlovákiai járás területét ábrázolja interaktív módon. Egyfajta tudásbázisnak tekinthető: fő célja az ismeretterjesztés, valamint a területre vonatkozó etnikai, illetve turisztikai információkhoz való hozzájutás egyszerűsítése, felgyorsítása és vizualizációja.

Ez a fejezet a webtérkép készítésének munkafolyamatát foglalja össze. Ismertetésre kerülnek a feladat során felhasznált szoftverek és az adatgyűjtés, illetve az adatok előkészítésének procedúrája. Továbbá részletesen bemutatom a webtérkép

³¹ <https://openlayers.org/en/latest/apidoc>

³² <https://docs.mapbox.com>

programkódját és az elérhető funkciókat.

A webtérkép (magyar nyelvű asztali verziója) az alábbi linken érhető el:
https://jakubtamas.web.elte.hu/webterkep_desktop_hu.html.

4.1 Adatgyűjtés és adatok előkészítése

A webtérkép készítésének megkezdése előtt kritikus fontosságú az adatgyűjtés folyamata, ugyanis az nagyban befolyásolhatja a végeredmény minőségét. Fontos, hogy tisztában legyünk az ábrázolni kívánt adatmennyiséggel, illetve, hogy milyen adatformátumokat kell majd kezelni a munka során. Esetemben három csoportra bonthatók a webtérképhez szükséges adatok:

- 1) *Térképi megjelenítéshez használt geometriák:* ide tartoznak azon vektoros fájlok, melyek bizonyos térképi területek és egységek határvonalát tartalmazzák – ezek jelentik a térkép vázát – országhatár, járáshatárok, településállomány. Az adatok forrása az *OpenStreetMap*³³ ingyenes és szabadon szerkeszthető térképi adatbázisa volt, melyből az *Overpass turbo*³⁴ webalapú adatlekérdező szolgáltatással töltöttem le a szükséges adatokat.
- 2) *Turisztikailag releváns objektumok:* az adatok forrása és letöltésük menete megegyezik az előbbi kategóriában leírtakkal. A turisztikai tematikához tartozó fedvények az *OpenStreetMap* objektumainak listája³⁵ alapján kerültek kiválasztásra.
- 3) *Népesség statisztikai adatai:* az előző kategóriákkal ellentétben ezek leíró adatok, melyek forrásai már ismertetésre kerültek. Össze lettek kapcsolva a térképen megjelenő geometriákkal, a településeket ábrázoló sokszögekkel.

³³ <https://www.openstreetmap.org/about>

³⁴ <https://overpass-turbo.eu>

³⁵ https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_features

Réteg	OSM kategória	Elemek száma (adattisztítás után)
Emlékművek és műalkotások	<i>historic=memorial, historic=monument, historic=ruins, tourism=artwork</i>	113
Hegycsúcsok	<i>natural=peak</i>	473
Múzeumok	<i>tourism=museum</i>	14
Romok	<i>building=ruins</i>	53
Templomok és kápolnák	<i>building=church, building=religious_chapel</i>	222
Természeti látnivalók	<i>natural=cave_entrance, natural=cliff, tourism=viewpoint</i>	80
Turistautak	<i>type=route AND route=hiking</i>	460
Út menti kereszttek és kegyhelyek	<i>historic=wayside_cross, historic=wayside_shrine</i>	54
Várak és kastélyok	<i>historic=castle, historic=manor</i>	13

3. táblázat: Az elkészült webtérkép turisztikai témájú fedvényeinek listája

Forrás: saját szerkesztés

Az adatelőkészítés az a folyamat, amely során a letöltött nyers adatokból felhasználásra kész, megfelelő formátumú állományok állnak össze – ez magában foglalja az adatok egységesítését, tisztítását és helyességük ellenőrzését.

Az OpenStreetMap-ről letöltött vektoros állományok esetében ez azt jelentette, hogy egy térinformatikai szoftverben ellenőriztem a topológiát, a szükséges elemeket egyesítettem, a felesleges és hibás geometriákat töröltem, illetve elvégeztem javításukat is. Erre a folyamatra a legjobb példa a turistautak rétegének tisztítása. Mivel az Overpass turbo-val történő letöltés során nem volt lehetőség pontos, területalapú szűrésre, így a vizsgált járásokon kívül eső túraútvonalak is bekerültek a lekérdezésbe. A felesleges vonalak kiszűrését a QGIS *helyalapú leválogatás (select by location)* funkciójával végeztem, továbbá a teljes réteget megvágtam a vizsgált járások körvonalával szomszédos települések határával – így megkapva a terület turistaúthálózatát. Ezután a vonalas réteg topológiáját vizsgáltam meg, ezzel kiszűrve és javítva az esetleges geometriai hibákat. A végső réteg elkészítéséhez figyelembe kellett venni az egyes

útrészletekhez tartozó leíró adatokat is – nagy hangsúlyt fektetve a turistaút jelzésének színére. Az úthálózat töredezettségének csökkentése érdekében az egymáshoz kapcsolódó és azonos jelzéssel rendelkező vonalakat egyesítettem. Voltak azonban kisebb-nagyobb átfedő útszakaszok is, amikor eltérő jelzésű útvonalak futottak egymáson – ilyen esetekben úgy olvasztottam össze az adott vonalakat egy útvonal részletté, hogy az felsorolásként tartalmazza az érintett jelzéseket³⁶. A turistautak kész állományát – illetve az összes többi vektoros réteget – *GeoJSON* formátumban mentettem.

4.2 Felhasznált szoftverek

Mivel az összetett munkafolyamat során különböző adatformátumokkal sokféle feladatot kellett elvégezni, így több szoftver használatára is szükség volt. A saját webtérkép készítésekor alapvetően három fő feladat esetében kellett célszoftvert alkalmaznom: téradatokkal való műveletek, programkód szerkesztése, kész adatok szerverre való feltöltése. Kiemelendő, hogy az összes szükséges feladat elvégezhető ingyenes szoftverek használatával.

A téradatok szerkesztéséhez a *QGIS*³⁷ térinformatikai programot használtam. Ez egy ingyenes és nyílt forráskódú szoftver, melynek a 3.22-es verziójával dolgoztam. Segítségével szerkesztettem az OpenStreetMap-ről letöltött KML fájlokat. Ugyanerre a feladatra megfelelő alternatíva az ESRI térinformatikai alkalmazása, az *ArcGIS Desktop* programcsaládba tartozó *ArcMap* – ez azonban ingyenes formában nem elérhető.

A webtérkép kódját tartalmazó HTML fájl szerkesztéséhez az egyik legnépszerűbb forráskódszerkesztőt, a Microsoft által fejlesztett *Visual Studio Code*-ot használtam. Erre a feladatra a *Notepad++* és több más ingyenes szerkesztő is megfelelő.

Hogy bárholnan elérhető legyen az adott webtérkép, fájljait hozzáférhetővé kell tenni egy szerveren. Az ingyenes *WinSCP* szoftverrel biztonságosan feltölthetők a webtérkép fájljai az adott szerverre³⁸. A klasszikus *kliens-szerver kapcsolatban* a kliens gép böngészője a szervertől lekéri az adott honlapot, a válasz pedig a szükséges HTML fájl, illetve a hozzá tartozó segédfájlok.

³⁶ A több jelzéssel rendelkező útvonalrészletek a webtérképen lila színnel vannak jelölve.

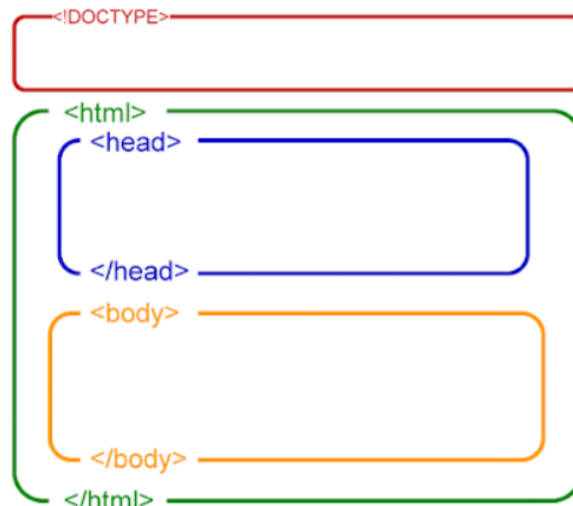
³⁷ <https://www.qgis.org/en/site/about/index.html> – az aktuálisan elérhető legújabb verzió a 3.24.

³⁸ Az általam készített webtérkép fájljai az ELTE szerverén keresztül érhetők el.

A webtérképészítéshez használt szoftverek tekintetében fontos kiemelni az internetes böngészők szerepét is, ugyanis az egyes böngészők eltérő módon jeleníthetik meg ugyanazt a HTML fájlt – ezért szerkesztés közben célszerű tesztelni a webtérképet több különböző alkalmazáson keresztül is.

4.3 Dokumentáció

Az első lépés egy új, üres HTML fájl létrehozása volt – esetemben ez tartalmazza a HTML, CSS és Javascript kódokat, azonban adott esetben a CSS és Javascript külön fájlokban, a hozzájuk tartozó fájlformátumokban is tárolhatók (.css, .js). A Visual Studio Code forráskódszerkesztővel gyorsan kialakítható a HTML fájlok jellegzetes struktúrája.



15. ábra: HTML struktúra

Forrás: <https://www.onlinedesignteacher.com>

Ezután a Leaflet függvénykönyvtár betöltése következett. A `<head>` részben lokális fájlra való hivatkozásként szerepel a két szükséges állomány, melyek a HTML dokumentummal azonos szerverre, egy „leaflet” elnevezésű mappába kerültek feltöltésre:

```
<link rel='stylesheet' href='leaflet/leaflet.css' />  
<script src='leaflet/leaflet.js'></script>
```

A betöltött függvénykönyvtár segítségével létrehozható a térkép objektum. Ehhez először a HTML kód `<body>` részében el kell helyezni egy üres `div` elemet, ami a térkép

tárolójaként fog szolgálni – célszerű azonosítóval ellátni, hogy a későbbiekben könnyen hivatkozható legyen, illetve a stílusbeállításokon keresztül szélességét és magasságát 100%-ra állítani a teljesképernyős megjelenítés érdekében. A térképvaszon az *L.map()* függvénnyel hívható meg – azonban a Javascript kódoknál ügyelni kell, hogy mindig `<script>` címkék között szerepeljenek. Első paramétereként a tároló azonosítóját kell megadni, majd kapcsos zárójelben az opcionális beállításokat – például a legkisebb/legnagyobb használható nagyítási értéket, a térkép középponti koordinátáit, stb.

```
<body>
  <div id='map_div'></div>
  ...
  <script>
    var map=L.map('map_div', {minZoom: 8});
```

A raszteres alaptérkép(ek) betöltését szintén `<script>` címkék között kell elvégezni, ehhez az *L.tileLayer()* függvény alkalmazása szükséges. Ajánlott egy új változóban elmenteni, hogy aztán azon keresztül bármikor elérhető legyen. Egy webtérképhez több alaptérkép is hozzáadható. Az alábbi minta mutatja az alaptérkép³⁹ betöltéséhez szükséges programkódot:

```
var osm = L.tileLayer(
  'https://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png',
  {attribution: 'szerzői jogok'}
);
```

Az egyes térképi rétegek létrehozása az előre elkészített GeoJSON fájlok betöltésével⁴⁰ történik. Az *L.geojson()* függvényben meg kell adni a szerverre feltöltött teradatok elérési útját, majd testreszabható megjelenítésük és a hozzájuk tartozó felugró ablakok. Az alábbi kódrészletben bemutatom egy egyszerű pontréteg betöltését:

³⁹ A felhasznált alaptérképek forrása: <https://leaflet-extras.github.io/leaflet-providers/preview>.

⁴⁰ A fájlok eléréséhez a *Fetch API*-t használtam, mellyel egyszerűen küldhetők aszinkron HTTP-kérések a Javascript kódból (https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Fetch_API).

```

fetch('geojson/varak.geojson').then(r=>r.json()).then(function(varak) {
  varakReteg = L.geojson(
    varak, {pointToLayer:function(varakReteg.latlng) {
      var varak_ikon = L.icon({
        iconSize: [30],
        iconUrl: 'media/varak.png'
      });
      return L.marker(latlng, {icon: varak_ikon});
    }}).bindPopup(popup_varak);
});

```

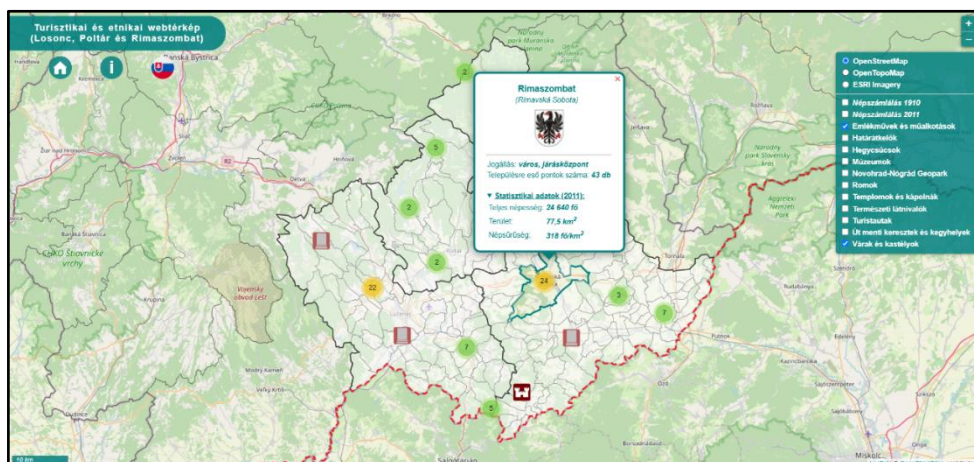
Az alaptérképek és elkészült rétegek térképhez való hozzáadása a rétegkezelőn keresztül valósul meg. A rétegkezelőben megvalósítható az alaptérképek és fedvények külön kezelése. Azért fontos ez a megkülönböztetés, mert ameddig a fedvények esetében elképzelhető az a felhasználói igény, hogy egyszerre akár az összeset bekapcsolja és láthatóvá tegye, addig az alaptérképeknél nem indokolt egyszerre több bekapcsolása.

```

var alapterkepek = {'OpenStreetMap': osm};
var fedvenyek = {'Varak és kastélyok': varakReteg};
var retegkezeselo = L.control.layers(alapterkepek, fedvenyek).addTo(map);

```

4.3.1 A térkép funkciói



16. ábra: A turisztikai és etnikai webtérkép kezelőfelülete

Forrás: https://jakubtamás.web.elte.hu/webterkep_desktop_hu.html

A térkép bal felső sarkában elhelyezkedő – egyben egy információs oldalra mutató linkként is működő – címfelirat alatt három gomb található, melyek (sorrendben, balról jobbra) különböző feladatokat látnak el:

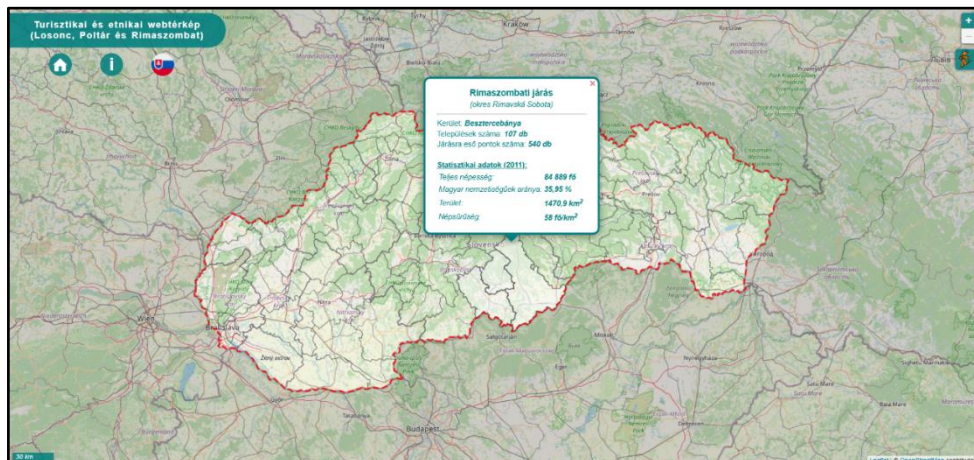
- *Alapértelmezett nézetre ugrás:* a könnyebb navigáció érdekében létrehoztam egy gombot, aminek megnyomásakor meghívódik egy függvény, melynek lefutásakor a térképi nézet visszaáll az eredeti, előre definiált pozícióba (amely a vizsgált terület körvonala).

```
function zoomrefresh() {  
    map.flyToBounds(telepulesekReteg.getBounds());  
};
```

- *Információs panel:* a sidebar (<https://github.com/turbo87/leaflet-sidebar>) bővítmény felhasználásával létrehoztam egy, a képernyő széléről beúszó panelt, amely tartalmazza a térkép rövid ismertetőjét, valamint linkeket a leíró oldal egyes cikkeihez.
- *Nyelvváltó:* a webtérkép jelenleg magyar és szlovák nyelven érhető el. A gomb egy linkként funkcionál, amely átirányítja a felhasználót a másik nyelvű oldalra.

Az elkészült webtérkép tíz pontréteget, és összesen 1 057 darab pontot tartalmaz. A *markercluster* (<https://github.com/Leaflet/Leaflet.markercluster>) bővítményt alkalmaztam a nagy mennyiségű pontok átlátható megjelenítéséhez. Ahogy az a 17. ábrán is látható, működési elve alapján az egymáshoz közel lévő pontokat egy közös csomópontban vonja össze.

Az interaktivitás fokát növelő funkcióként említhetők még a Datawrapper-hez hasonló tooltip-ek és felugró ablakok. Előbbiek addig jelennek meg, ameddig a felhasználó az adott réteg valamelyik eleme felett tartja a kurzort. Utóbbiak pedig az elemekre való kattintáskor tűnnek fel, és jelenítik meg az előre definiált tartalmat. Annak érdekében, hogy a tooltip-ek és felugró ablakok tartalma dinamikusan változó szöveg legyen (például a településrétegre kattintva mindig az adott településhez tartozó adatok jelenjenek meg), a GeoJSON fájl mezőneveire kell hivatkozni. Mintaként szolgál a 17. ábrán látható felugró ablak.



17. ábra: A nagyítási érték függvényében változó térképi tartalom

Forrás: https://jakubtamás.web.elte.hu/webterkep_desktop_hu.html

Az ArcGIS Online-nál már bemutatott, méretarány függvényében dinamikusan változó térképi tartalom módszerét az általam készített webtérképnél is alkalmaztam. Amikor a térkép nagyítási szintje a megengedett legkisebb értékre csökken, akkor ezt az eseményt érzékelve egy függvény eltávolítja a térképről az addig megjelenített településréteget, és csak a három járás rétege marad kattintható – amint az a 18. ábrán is látható, ilyenkor a felugró ablakokban is a járási szintű adatok jelennek meg. A nagyítási szint növekedésekor ugyanez a függvény visszaállítja az eredeti állapotot.

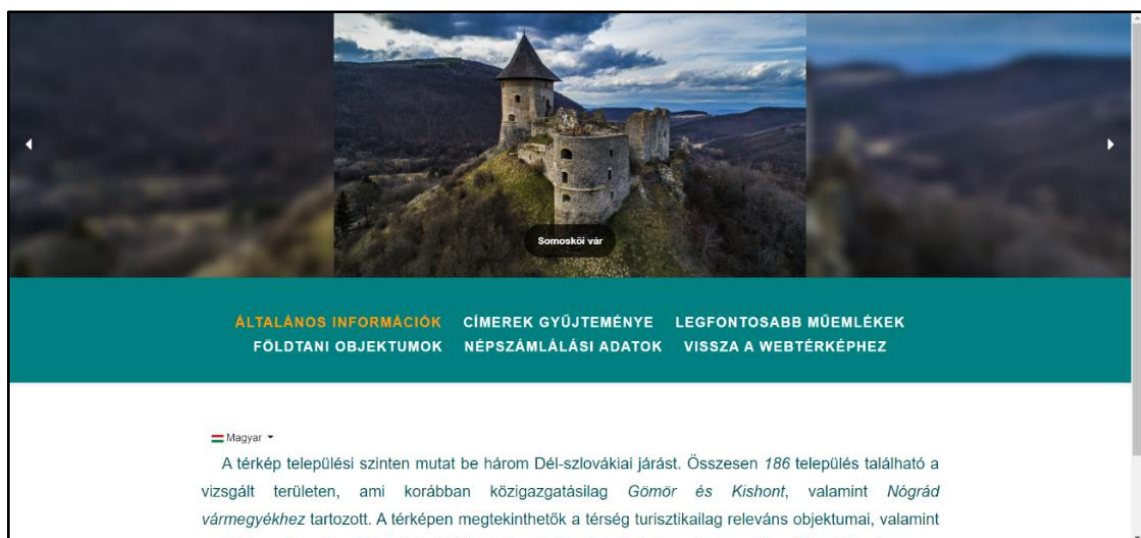


18. ábra: A turisztikai és etnikai webtérkép mobilverziója

Forrás: https://jakubtamás.web.elte.hu/webterkep_mobile_hu.html

Mivel manapság az internetes tartalmak már nem csak asztali számítógépeken, hanem különféle okoseszközökön keresztül is elérhetők, a webhelyek felhasználói élményének szempontjából kulcsfontosságú funkció a *reszponzivitás*, vagyis az eltérő kijelzőméretekhez való alkalmazkodóképesség. Az általam készített webtérkép esetében egy függvény érzékeli az adott kijelző méretét, és ha elég kicsinek ítéli, akkor átirányítja a felhasználót a webtérkép mobil verziójára⁴¹.

A webtérképhez tartozik egy, a hozzá kapcsolódó információkat tartalmazó kényelmes weboldal: <https://jakubtamas.web.elte.hu/joomla/index.php/hu>. Ezt a Joomla⁴² ingyenes és nyílt forráskódú webalkalmazás-fejlesztési keretrendszerének segítségével készítettem. A webtérképpel kapcsolatos általános információk mellett tartalmaz egy leírást a népszámlálási adatokról, egy címergyűjteményt a vizsgált településekről, valamint egy rövid bemutatást az ábrázolt területen található legfontosabb földtani képződményekről.



19. ábra: A webtérképhez tartozó információs honlap

Forrás: <https://jakubtamas.web.elte.hu/joomla/index.php/hu>

⁴¹ Ehhez egy külön HTML oldalt készítettem, amely bár tartalmilag ugyanazt a webtérképet jeleníti meg, azonban az okoseszközökön való könnyebb használhatóság céljából kezelőfelületét átalakítottam.

⁴² <https://www.joomla.org>

5. Összegzés

Tekintettel a webes térinformatika rohamos fejlődésére, illetve az internetes tartalmak iránti igényekre, a webtérképek (főleg okostelefonokon való) használata mára már a mindennapi élet része – viszont készítésük még az internethasználók többségének hosszú és bonyolult feladatnak tűnhet. Azonban dolgozatomban bemutattam, hogy egyszerűbb webtérképek szakismeretek hiányában is könnyedén készíthetők: a Google My Maps, a Datawrapper, vagy az ArcGIS Online használatával szinte bárki számára elérhetővé válik a térképkészítés lehetősége.

Ugyanakkor a dolgozat fő célja egy komplex webtérképkészítési folyamat ismertetése volt, mely az általam létrehozott, Leaflet alapú webtérképen keresztül történt. Bemutatásra került a teljes munkafolyamat egészen a kezdeti adatgyűjtéstől a kész webtérkép publikálásáig. A turisztikai és etnikai webtérkép Szlovákia egyik legelmaradottabb térségének, a Losonci, Poltári és Rimaszombati járásoknak a természeti csodáit és kulturális látványosságait jeleníti meg, illetve felvidéki terület lévén az etnikai helyzet is ábrázolásra került, mint egy társadalomföldrajzi szempontból érdekes adat.

Ahogy korábban említettem, a webtérképek egyik nagy előnye, hogy mind tartalmukat, mind képességeiket tekintve folyamatosan frissíthetők és bővíthetők. Az általam készített webtérkép fő fejlesztési lehetőségeit az alábbi pontokban foglaltam össze:

- Ábrázolt adatok körének bővítése, illetve a leíró adatok részletesebbé tétele
- Útvonaltervezés és geokódolás funkciók implementálása
- Interaktivitás növelése
- Angol nyelvű verzió elkészítése
- Technikai háttér fejlesztése (áttérés más Javascript függvénykönyvtár használatára)

6. Summary

Given the rapid development of web GIS and the demand for web content, the use of web maps (mainly on smartphones) is now part of everyday life – but for most internet users, creating them can still seem like a long and complicated task. However, as I have shown in my thesis, simple web maps can be created easily without any specialised knowledge: using Google My Maps, Datawrapper or ArcGIS Online, almost anyone can create a map.

However, the main goal of my thesis was to describe a complex web map creation process using the Leaflet-based web map I created. The entire work process from the initial data collection to the publication of the finished web map was presented. The tourist and ethnic web map shows the natural wonders and attractions of one of the most underdeveloped areas of Slovakia, the districts of Lučenec, Poltár and Rimavská Sobota. The thesis also portrays the ethnic situation in the region, being an area with a significant Hungarian-speaking minority living in this region, in the southern part of Slovakia, along the Hungarian border.

As I mentioned before, one of the great advantages of webmaps is that they can be continuously updated and improved, both in terms of content and features. The main potential for improvement of the webmap I have created is summarised in the following points:

- Expanding the range of data presented and making the descriptive data more detailed
- Implementation of route planning and geocoding functions
- Increasing interactivity
- Developing an English version
- Improving the technical background (switching to a different Javascript library)

7. Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni témavezetőimnek, Telbisz Tamás és Farkas György tanár uraknak a diplomamunkámhoz nyújtott segítséget és támogatást. Továbbá nagy köszönöttem tartozom Gede Mátyás tanár úrnak a webtérkép technikai részleteiben való segítségéért.

8. Irodalomjegyzék és felhasznált források

- BAKÓ B., SZOTÁK SZ. 2005: Magyarlakta kistérségek és kisebbségi identitások a Kárpát-medencében (ISBN 963-9610-37-2). *MTA Etnikai-nemzeti Kisebbségkutató Intézet*, Budapest, pp. 155–156.
- GÁBRIS GY. (szerk.) 2012: Európa regionális földrajza: Természetföldrajz (ISBN 978-963-463-319-8). *ELTE Eötvös Kiadó*, Budapest, pp. 144–154.
- HORVÁTH G. 1991: A nógrádi bazaltvulkánosság. *Földrajzi Értesítő XL. évf. 1991. 3-4. füzet*, pp. 339–346.
- KARÁTSZON D. (szerk.) 2010: Pannon Enciklopédia: Magyarország földje (ISBN 978-963-9706-68-2). *Urbis Könyvkiadó*, Budapest, pp. 294–306.
- LELKES G. 2019: A társadalmi-gazdasági területi különbségek hatásának vizsgálata az életmódra és a magyar kisebbség identitására. *KULT MINOR támogatásával*, Dunaszerdahely.
- MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI STATISZTIKAI HIVATAL 1912: A Magyar Szent korona országainak 1910. évi népszámlálása. *Athenaeum Irodalmi és Nyomdai Rt.*, Budapest.
- SIMON A. 2009: Telepések és telepes falvak Dél-Szlovákiában a két világháború között (ISBN 978-80-89249-27-5). *Fórum Kisebbségkutató Intézet*, Somorja.
- SZABÓ J. et al. 2013: Általános természetföldrajz I. (ISBN 978-963-312-062-0). *ELTE Eötvös Kiadó*, Budapest, pp. 230–232.

Internetes források

- Alaptérképek forrása: <https://leaflet-extras.github.io/leaflet-providers/preview>
- ArcGIS dokumentáció: <https://doc.arcgis.com>
- ArcGIS online: <https://www.arcgis.com>
- Cseres-hegység Tájvédelmi Körzet honlapja: <http://chkocerovavrchovina.sopsr.sk>
- Datawrapper: <https://www.datawrapper.de>
- Earth Explorer: <https://earthexplorer.usgs.gov>
- ESRI: <https://www.esri.com>
- Google My Maps: <https://mymaps.google.com>
- Interneting is hard: <https://www.internetingishard.com>
- Joomla: <https://www.joomla.org>

Karancs-Medves Tájvédelmi Körzet: <https://www.bnpi.hu/en/karancs-medves-tajvedelmi-korzet>

KSH Könyvtár: <http://konyvtar.ksh.hu>

Leaflet dokumentáció: <https://leafletjs.com/reference.html>

Mapbox dokumentáció: <https://docs.mapbox.com>

Markercluster bővítmény: <https://github.com/Leaflet/Leaflet.markercluster>

MDN Web Docs: <https://developer.mozilla.org>

Murányi-fennsík Nemzeti Park: <http://www.nizketatry.sk/ciele/mplanina/mplanina.html>

Novohrad-Nógrád Geopark: <https://www.nogradgeopark.eu/hu/index>

Online Design Teacher: <https://www.onlinedesignteacher.com>

Open Geospatial Consortium: <https://www.ogc.org/standards>

OpenLayers dokumentáció: <https://openlayers.org/en/latest/apidoc>

OpenStreetMap: <https://www.openstreetmap.org>

OpenStreetMap objektumok listája: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_features

Overpass Turbo: <https://overpass-turbo.eu>

Sidebar bővítmény: <https://github.com/turbo87/leaflet-sidebar>

Szlovák Statisztikai Hivatal: <http://datacube.statistics.sk>

QGIS dokumentáció: <https://www.qgis.org/en/site/about/index.html>

9. Ábrajegyzék

<i>1. ábra: A vizsgált járások országon belüli elhelyezkedése.....</i>	<i>4</i>
Forrás: saját szerkesztés (alaptérkép: Google Satellite, adatok OpenStreetMap)	
<i>2. ábra: Népeségmegoszlás a vizsgált területen, 2011.....</i>	<i>6</i>
Forrás: Szlovák Statisztikai Hivatal, saját szerkesztés	
<i>3. ábra: A vizsgált terület digitális domborzatmodellje</i>	<i>7</i>
Forrás: SRTM (letöltve az Earth Explorer oldaláról), vektoros adatok: OpenStreetMap, saját szerkesztés	
<i>4. ábra: Magyar nemzetiségűek arányának alakulása a vizsgált területen.....</i>	<i>10</i>
Forrás: népszámlálási adatok 1910, 2011; saját szerkesztés	
<i>5. ábra: Google My Maps: kezelőfelület</i>	<i>13</i>
Forrás: saját szerkesztés	
<i>6. ábra: Google My Maps: jelölők és automatikus útvonaltervezés.....</i>	<i>14</i>
Forrás: saját szerkesztés (link)	
<i>7. ábra: Google My Maps: adatok importálása és megjelenítése</i>	<i>15</i>
Forrás: saját szerkesztés (link)	
<i>8. ábra: Datawrapper: térképtípus kiválasztása</i>	<i>18</i>
Forrás: https://app.datawrapper.de/select/map	
<i>9. ábra: Datawrapper: felületmódszeres térkép és tooltip</i>	<i>20</i>
Forrás: saját szerkesztés (link)	
<i>10. ábra: ArcGIS Online: térképszerkesztői felület</i>	<i>21</i>
Forrás: https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html	
<i>11. ábra: ArcGIS Online: méretarányfüggő tartalom (részletek)</i>	<i>23</i>
Forrás: saját szerkesztés (link)	
<i>12. ábra: ArcGIS Online: alkalmazásablonok.....</i>	<i>24</i>
Forrás: ArcGIS Online	

<i>13. ábra: ArcGIS Online: webalkalmazás</i>	<i>25</i>
Forrás: saját szerkesztés (link)	
<i>14. ábra: HTML, CSS és JavaScript funkciója</i>	<i>26</i>
Forrás: https://www.internetingishard.com	
<i>15. ábra: HTML struktúra</i>	<i>32</i>
Forrás: https://www.onlinedesignteacher.com	
<i>16. ábra: A turisztikai és etnikai webtérkép kezelőfelülete.....</i>	<i>34</i>
Forrás: https://jakubtamas.web.elte.hu/webterkep_desktop_hu.html	
<i>17. ábra: A nagyítási érték függvényében változó térképi tartalom</i>	<i>36</i>
Forrás: https://jakubtamas.web.elte.hu/webterkep_desktop_hu.html	
<i>18. ábra: A turisztikai és etnikai webtérkép mobilverziója</i>	<i>36</i>
Forrás: https://jakubtamas.web.elte.hu/webterkep_mobile_hu.html	
<i>19. ábra: A webtérképhez tartozó információs honlap.....</i>	<i>37</i>
Forrás: https://jakubtamas.web.elte.hu/joomla/index.php/hu	

10. Mellékletek

NYILATKOZAT

Név: Jakub Tomáš

ELTE Természettudományi Kar, szak: Geográfus mesterszak (geoinformatika)

NEPTUN azonosító: QMMU0Q

Diplomamunka címe:

Turisztikai és etnikai tartalmú webtérkép készítése Losonc, Poltár és Rimaszombat járások példáján

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

Budapest, 2022.05.10.



a hallgató aláírása